http://cnum.cnam.fr
Conservatoire numérique des Arts & Métiers

Auteur ou collectivité : Gioppi, Luigi
Auteur : Gioppi, Luigi (18..-18..?)
Titre : La fotografia secondo i processi moderni : compendio teorico-pratico

Adresse : Milano : Ulrico Hoepli editore-libraio della Real casa, 1893
Collation : 1 vol. (XV-752 p.-[10] f. de pl.) : ill., tabl., diag. ; 23 cm
Cote : CNAM-BIB 8 Ke 485
Sujet(s) : Photographie
Langue : Italien

Date de mise en ligne : 03/10/2014
Date de génération du PDF : 26/9/2017

Permalien : http://cnum.cnam.fr/redir?8KE485

La reproduction de tout ou partie des documents pour un usage personnel ou d'enseignement est autorisée, à condition que la mention complète de la source (*Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique http://cnum.cnam.fr*) soit indiquée clairement. Toutes les utilisations à d'autres fins, notamment commerciales, sont soumises à autorisation, et/ou au règlement d'un droit de reproduction.

You may make digital or hard copies of this document for personal or classroom use, as long as the copies indicate *Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique http://cnum.cnam.fr*. You may assemble and distribute links that point to other *CNUM* documents. Please do not republish these PDFs, or post them on other servers, or redistribute them to lists, without first getting explicit permission from *CNUM*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LA FOTOGRAFIA

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A l'Illustre Prof. Léon Vidal
hommage de l'Auteur

8° Ke 485

LA FOTOGRAFIA

SECONDO I PROCESSI MODERNI

COMPENDIO TEORICO-PRATICO

DEL DOTTOR

LUIGI GIOPPI

SECONDA EDIZIONE RIVEDUTA ED AMPLIATA

con 472 incisioni e 10 tavole fuori testo

BIBLIOTHEQUE
DU CONSERVATOIRE NATIONAL
des ARTS & MÉTIERS
N° du Catalogue 8° Ke 485
Prix ou Estimation : 12 f.
Entrée, le 15 Mars 1907

DON DE Mme
Vve LÉON VIDAL

ULRICO HOEPLI
EDITORE-LIBRAIO DELLA REAL CASA
MILANO.

1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PROPRIETÀ LETTERARIA.

Milano, Tipografia Bernardoni di C. Rebeschini e C. — 1836-92.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A

SUA ALTEZZA REALE

IL

PRINCIPE DI NAPOLI

PRESIDENTE ONORARIO

DEL CIRCOLO FOTOGRAFICO IN MILANO.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PREFAZIONE ALLA PRIMA EDIZIONE

Ars magna lucis et umbrae.
(KIRCHER.)

Un libro di fotografia?

Ma c'era bisogno di farlo quando dalla Germania e dalla Francia ci giungono opuscoli o trattati consimili?

Rispondiamo brevemente.

In mezzo a tutte le pubblicazioni tedesche e francesi in argomento, si sarebbero trovati soltanto due o tre lavori completi e moderni, quello dell'Eder e Pizzighelli in Germania, e quelli del Davanne e Fabre, in Francia.

Ma queste opere stupende ci parvero troppo serie ed anche, diciamolo, troppo costose per la massima parte dei nostri dilettanti e dei nostri artisti. Un libro che con una forma, certo, meno eletta e meno scientifica, ma con intenti puramente pratici, riassumesse non solo questi lavori importanti, ma anche tutti i minori (e non sono pochi), e servisse in pari tempo a popolarizzare la fotografia; ci parve se non necessaria almeno utile cosa, tanto più in Italia dove manca un simile trattato essenzialmente moderno, tanto più nel nostro Paese dove il numero dei dilettanti cresce ognora e dove la fotografia è ormai penetrata nella Reggia, nel salotto mondano, nella scuola, nell'officina, dovunque.

Sappiamo che le nostre forze e le nostre conoscenze sono impari al lavoro assunto, ma il grande amore che portiamo a questa arte gentile ed il desiderio vivissimo di vederla onorata ed applicata universalmente, ci danno speranza in un benigno compatimento da parte dei nostri cortesi lettori.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ai dilettanti da prima, agli artisti di poi, è destinato questo nostro lavoro, di pazienza assai più che di merito.

Vorremmo che a questi od a quelli, fosse pur in piccola parte, potesse tornar utile qualche processo, qualche formola, qualche dettaglio, descritti in questo volume, e ciò solo basterebbe a compensarci d'ogni nostra fatica.

Valga in tal caso per noi il motto:

Ut desint vires tamen est laudanda voluntas.

La estensione che le varie applicazioni della fotografia moderna hanno assunto industrialmente in quest'ultimo decennio, ci obbliga a restringere il campo delle nostre investigazioni.

Ci occuperemo, quindi, esclusivamente dei processi negativi e positivi più usati, lasciando agli speciali trattatisti italiani e stranieri la parte che riguarda le impressioni fotomeccaniche, per le quali ci limiteremo a qualche nozione generica.

L'egregio signor Commendatore Ulrico Hoepli ha voluto che il nostro povero nome figurasse nella serie importantissima delle pubblicazioni scientifiche edite dal Suo stabilimento, e gliene rendiamo qui vivissime grazie, ammirando in Lui non solo il dotto, ma anche lo straniero amantissimo del nostro Paese, che nelle Sue mani tiene e regola con grande arte e grande amore lo sviluppo intellettuale e scientifico ed il commercio librario italiano.

Ringraziamo pure sentitamente tutti quegli egregi industriali che concorsero a rendere assai più pregevole il nostro *Compendio*, e riuscirono a dimostrare luminosamente che in Italia si può fare quanto e meglio che all'estero.

Dott. Luigi Gioppi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PREFAZIONE ALLA SECONDA EDIZIONE

Feci quod potui, faciant meliora potentes.

L'accoglienza fatta dai dilettanti e professionisti italiani alla prima edizione di questo COMPENDIO ha superato ogni nostra aspettativa.

Tale risultato dobbiamo attribuirlo anzichè al merito di chi in forma moderna ha creduto svolgere fra noi l'importante argomento, alla diffusione ognora crescente e fra tutti gli intelligenti di un'arte e di una scienza così gentile e meravigliosa, alla benevolenza dei lettori ed alla sapiente iniziativa dell'Editore.

E poichè ci venne richiesta una seconda edizione dell'opera abbiamo voluto rimaneggiarla da cima a fondo, rivederla accuratamente, metterla in armonia col movimento ognora incalzante della scienza e dell'industria.

L'ultimo nostro lavoro, il DIZIONARIO FOTOGRAFICO, resterà, crediamo, sempre un utile complemento di questo *Compendio* e perciò crediamo di doverlo qui richiamare, tanto più che per la sua forma essenzialmente pratica fu assai favorevolmente giudicato ed accolto, più di quanto potevamo sperare.

Abbiamo soppresso la parte che riguardava i processi fotomeccanici, perchè ristretta nello spazio troppo angusto di un capitolo riesciva incompleta, mentre avrebbe richiesto uno svolgimento più ampio e forse un volume a parte.

Abbiamo soppresso la bibliografia perchè in colloborazione coll'illustre prof. Buguet ne facemmo oggetto di una pubblicazione separata: La BIBLIOTECA DEL FOTOGRAFO edita or ora a Parigi. La

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

comparsa del nostro DIZIONARIO FOTOGRAFICO spiega la soppressione della parte relativa ai prodotti chimici usati in fotografia.

Finalmente col progresso delle applicazioni infinite di quest'arte, troppo ristretta era la materia che formava l' Appendice della prima edizione, mentre da sola avrebbe necessitato un volume a parte.

Abbiamo per converso abbondato nelle formole patrocinate dai più valenti pratici d'Italia e dell'estero, perchè chiunque possa provarle per proprio conto e non abbia a giurare in *verba magistri.*

Se la fortuna ci arriderà, la prossima edizione di questo Trattato riescirà ancor più ampia e più completa. Intanto ringraziamo sentitamente quegli egregi industriali che vollero concorrere ad illustrare, e degnamente, questo volume.

Milano, marzo 1893.

Dott. LUIGI GIOPPI.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

INDICE DELLE MATERIE

PREFAZIONE ALLA I EDIZIONE . . . . . *Pag.* VII
PREFAZIONE ALLA II EDIZIONE. . . . . *Pag.* IX

PARTE PRIMA. — NOZIONI GENERALI.

CAPITOLO I. — PRINCIPII GENERALI.

Definizione e limiti della fotografia. — Luce. — Luci naturali. — Luci artificiali. — Unità fotografiche e fotometriche. — Corpi sensibili. — Azione della luce. — Immagine latente. — Spiegazione del fenomeno della impressione luminosa. — Azione della luce sui sali d'argento . . . . . *Pag.* 3

CAPITOLO II. — APPUNTI STORICI.

Appunti storici sulla fotografia . . . . . *Pag.* 29

CAPITOLO III. — IL MATERIALE FOTOGRAFICO.

Materiale fotografico. — Camere oscure da studio, da viaggio, a fuoco fisso. — Camere oscure speciali diverse. — Telai negativi semplici, doppi, multipli. — Telai a scambio. — Telai a rullo. — Telai moltiplicatori. — Treppiedi da studio e da campagna. — Velo nero. — Laboratorio fisso e portatile. — Accessorii . . . . . *Pag.* 43

CAPITOLO IV. — L'OBBIETTIVO.

Lenti. — Leggi ottiche. — L'obbiettivo e l'occhio umano. — Obbiettivi simmetrici e non simmetrici. — Obbiettivi a fuochi multipli. — Requisiti. — Pregi e difetti. — Scelta dell'obbiettivo. — I diaframmi. — Osservazioni pratiche . . . . . *Pag.* 100

CAPITOLO V. — ESPOSIZIONE.

Esposizione. — Calcolo pel tempo di esposizione secondo i metodi Vidal, Clement, De la Baume-Pluvinel, Dorval, Puttemans, Dumoulin, Bergeret e Drouin, Scott, Burton, Roncalli. — Uso dei diaframmi. — La distanza focale e la esposizione. — Fotometri ottici e chimici. — Attinometri. — Sensitometri. — Decisioni dei Congressi fotografici . . . . . *Pag.* 174

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO VI. — L'OTTURATORE.

L'otturatore. — Funzioni. — Forme tipiche. — Otturatori laterali o centrali, a moto rettilineo o circolare. — A posa semplice cronometrica, istantanea, multipla. — Posizione. — Graduazione e controllo cronometrico degli otturatori istantanei . . . . . *Pag.* 249

CAPITOLO VII. — LA FOTOGRAFIA ISTANTANEA.

Camere oscure a mano e tascabili, a più lastre, per la fotografia istantanea. — Il telaio negativo. — L'obbiettivo. — L'otturatore. — Il formato. — Descrizione e tipi di diversi apparecchi a mano. — Desiderata . . . . . *Pag.* 289

PARTE SECONDA. — IL FOTOTIPO NEGATIVO.

CAPITOLO VIII. — I PROCESSI ANTICHI SUL VETRO.

Processi negativi sul vetro. — Preparazione preliminare del subbiettile. — Processi all'albumina, al collodio umido e secco, con e senza preservatore, al collodio-bromuro d'argento. — Preparatore, sensibilizzazione, esposizione, sviluppo e fissaggio dello strato sensibile. — Verniciatura. — Mali e rimedi . . . . . *Pag.* 395

CAPITOLO IX. — IL PROCESSO MODERNO.

La gelatina-bromuro d'argento. — Preparazione dello strato sensibile. — Esposizione. — Laboratorio. — Sviluppatori diversi all'ossalato ferroso, al pirogallolo, all'idrochinone, alla pirocatechina, al cloridrato d'idrossilamina, all'iconogeno, al paramidofenolo, al metolo all'amidol, ecc., per prove posate e per prove istantanee. — Fissaggio e verniciatura. — Conservazione dei fototipi negativi. — Rinforzo ed indebolimento. — Mali e rimedi . . . . . *Pag.* 418

CAPITOLO X. — CARTE E PELLICOLE NEGATIVE.

Processi negativi diversi sulla carta. — Processi Pélegry sulla carta oliata. — Carta alla gelatina-bromuro d'argento. — Carte Morgan, Lamy ed Eastman. — Cartoni pellicolari Thiébaut. — Pellicole su celluloide e su gelatina bromurata. — Telai porta pellicole. — Lastre autotese Planchon. — Pellicole libere Balagny. — Lastre flessibili Balagny. — Esposizione. — Sviluppo. — Fissaggio e verniciatura *Pag.* 468

CAPITOLO XI. — TRASPORTI, RADDRIZZAMENTI E CONTROTIPI.

Distacco, trasporto e raddrizzamento di fototipi negativi su carta, collodio, e gelatina-bromuro. — Raddrizzamento diretto alla camera oscura. — Controtipi . . . . . *Pag.* 487

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XII. — LA FOTOGRAFIA DEI COLORI.

La fotografia dei colori secondo la storia e la pratica. — Processi al collodio umido. — Processi Ducos du Hauron, Cros, Dumoulin, Roux, Eder. — Schermi colorati. — Processi al collodio secco, alla gelatina-bromuro. — Lastre ortocromatiche. — Metodi per immersione e per emulsione. — Esame della sensibilità di tali strati. — Riproduzione diretta dei colori . . . . . *Pag.* 493

CAPITOLO XIII. — IL RITOCCO.

Il ritocco. — Anatomia fotografica. — Materiale necessario. — Preparazione della superficie. — Maneggio razionale della matita . . . *Pag.* 514

CAPITOLO XIV. — L'ARTE E LA FOTOGRAFIA.

L'arte e la fotografia. — Lo studio vetrato e sue forme diverse. — Il fondo, i mobili e gli accessorii. — La posa. — Ritratti a busto, a figura intera. — Il gruppo. — I bambini. — Il paesaggio. — Meteorologia fotografica. . . . . *Pag.* 526

PARTE TERZA.

LA FOTOCOPIA POSITIVA. — I FOTOGRAMMI E I FOTOCALCHI.

CAPITOLO XV. — FOTOCOPIE POSITIVE DIRETTE ED INDIRETTE.

Prove positive dirette sul metallo e sul vetro. — Daguerreotipia. — Ferrotipia. — Positive indirette per contatto ai sali d'argento. — Positive indirette per trasformazione di un fototipo negativo in fotogramma positivo. . . . . *Pag.* 548

CAPITOLO XVI. — FOTOCOPIE AL CLORURO D'ARGENTO.

Positive al cloruro d'argento. — Carta albuminata e sua scelta. — Il bagno d'argento e sua conservazione. — Sensibilizzazione. — Carta sensibile duratura. — Taglio. — Esposizione. — Sfumature dirette ed indirette. — Intonazione o viraggio. — Viraggio senza oro. — Fissaggio. — Eliminazione dell'iposolfito. — Lavacri. — Essiccazione. — Montatura sul cartoncino. — Ritocco. — Encaustico. — Cilindratura a freddo e a caldo. — Prove gelatinate o smaltate. — Mali e rimedi . . . . . *Pag.* 567

CAPITOLO XVII. — FOTOCOPIE DIVERSE SULLA CARTA.

Prove positive indirette sulla carta. — Gelatina-cloruro d'argento. — Aristotipia Liesegang, Scarselli, Dringoli, Lenzi, Lumière, Eastman, Lamy, ecc. — Aristotipia a sviluppo. — Gelatina-bromuro d'ar-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gento. — Carta Morgan e Kidd, Lamy, Eastman, Marion, Antony, Raymond. — Collodio cloruro d'argento Kurz, Jacoby, ecc. — Platinotipia. — Carta Pizzighelli, Foli, Ricordi. — Pizzitipia Liesegang, Platinografia Chardon. — Altre carte diverse . . . . . *Pag.* 613

CAPITOLO XVIII. — LA FOTOCROMATOGRAFIA.

Fotocromatografia o fotografia al carbone, alle polveri colorate. — Immagini bianche e nere. — Immagini con mezze tinte. — Sensibilizzazione ed esposizione. — Fotometri Montagna, Borlinetto, Società Autotipica, Vidal, Woodbury, Marion e Lamy. — Sviluppo. — Trasporto semplice e trasporto doppio. — Mali e rimedi . . . *Pag.* 639

CAPITOLO XIX. — FOTOCOPIE POSITIVE COLORATE.

Fotocopie positive colorate con colori all'acquarello e ad olio. — Preparazione dei colori. — Tavolozza. — Coloritura. — Metodi pratici. *Pag.* 654

CAPITOLO XX. — LA PIROFOTOGRAFIA.

Pirofotografia o fotografia sullo smalto e porcellana. — Preparazione dello strato sensibile. — Esposizione. — Sviluppo. — Trasporto. — Cottura al fuoco. — Ritocco. — Processi Geymet, Garin-Aymard, Beltrami. — Carta fotoceramica Guerot. — Pirofotografia sulla porcellana. . . . . *Pag.* 664

CAPITOLO XXI. — I FOTOCALCHI.

La fotografia senza sali d'argento. — Immagini positive azzurre e nere ai sali di ferro. — Immagini ai sali di cromo. — Immagini rosse, verdi, violette e nere ai sali di uranio e di cobalto. — Fotocalchi a modificazione. — Fotografia senza apparecchio. . . . . *Pag.* 674

PARTE QUARTA.

PROIEZIONI. — INGRANDIMENTI. — FOTOGRAFIA SENZA OBBIETTIVO. I RESIDUI.

CAPITOLO XXII. — LE PROIEZIONI.

Le proiezioni. — La lanterna magica e l'apparecchio scientifico. — La lampada a luce ossidrica, ossicalcica, a petrolio, ad olio. — Il condensatore, l'obbiettivo, il treppiede, lo schermo. — Proiezioni ricreative con apparecchi doppi e tripli. — Vedute dissolventi. — I fotogrammi. — Le proiezioni e la scienza. — Esperimenti. . . . *Pag.* 685

CAPITOLO XXIII. — INGRANDIMENTI E RIDUZIONI.

Ingrandimenti a luce solare ed a luce artificiale. — Ingrandimenti diretti ed indiretti sopra lastre alla gelatina-bromuro d' argento e sopra carte positive Marion, Antony, Morgan e Kidd, Lamy, Eastman. —

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Esposizione sviluppo e fissaggio delle medesime. — Ingrandimenti diretti colla camera oscura. — Leggi ottiche per gli ingrandimenti e le riduzioni. — Ingrandimenti microscopici. — Fotomicrografia. — Riduzioni militari ed industriali . . . . . *Pag.* 712

CAPITOLO XXIV. — LA FOTOGRAFIA SENZA OBBIETTIVO.

La fotografia senza obbiettivo. — Teoria e pratica. — Vedute semplici e stereoscopiche, riproduzioni. — Relazioni fra il diametro del foro, la distanza del soggetto ed il campo coperto. — Esposizione e sviluppo . . . . . *Pag.* 733

CAPITOLO XXV. — I RESIDUI ED I PRODOTTI CHIMICI.

I residui fotografici. — Metodi per ricavarli . . . . . *Pag.* 742

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PARTE PRIMA

NOZIONI GENERALI.

Probiren geth über studiren, doch hast du nicht zuvor studirt, so wirst du öfter irrgeführt.

(Provare val meglio che studiare, ma se tu prima non hai studiato, spesse volte vieni indotto in errore.)

Il puro teorico comprende le cose ma non può agire, il puro pratico può agire ma non comprende le cose; il teorico pratico riunisce le due qualità.

JONATHAN SWIFT.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO PRIMO.

PRINCIPII GENERALI.

Definizione e limiti della fotografia. — Luce. — Luci naturali. — Luci artificiali. — Unità fotografiche e fotometriche. — Corpi sensibili. — Azione della luce. — Immagine latente. — Spiegazione del fenomeno della impressione luminosa. — Azione della luce sui sali d'argento.

1. — La parola: fotografia, come è noto, deriva dal greco (*φῶς-φωτὸς* e *γραφειν*), d'onde etimologicamente ne verrebbe ch'essa può definirsi: scrittura per mezzo della luce; ma a meglio caratterizzare il suo scopo e le sue applicazioni potrà essere più propriamente chiamata: *l'arte di ottenere per mezzo della luce immagini durature degli oggetti da essa illuminati.*

Anche il disegno e la pittura tendono colle loro riproduzioni monocrome o policrome a ritrarre le immagini degli oggetti visibili; ma l'esattezza, la precisione, la rapidità e semplicità della *matita fotografica*, non possono essere paragonate alla lentezza della matita del disegnatore o alle complicate nozioni artistiche e tecniche che richiede il maneggio del pennello.

Certamente la lotta fra questi due mezzi è diseguale, tanto più che la pittura ha in suo favore la esatta riproduzione della natura coi suoi colori; ma, come vedremo in seguito, anche in questo campo la fotografia ha ottenuto qualche buon risultato.

Si potrà raggiungere la desiata méta?

Del resto un'arte non esclude l'altra, e spesso, anzi, nell'interesse del vero, del bello e del buono, esse si completano a vicenda.

Ormai la fotografia, la retina del dotto, si è resa utilissima ed indispensabile in ogni ramo dello scibile umano. Essa è l'ausiliare più prezioso delle scienze di osservazione; essa riproduce con tutta

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

esattezza l'infinitamente grande e l'infinitamente piccolo, le caverne anco inaccessibili all'uomo e le stelle della quattordicesima grandezza; essa studia la conformazione od il moto degli astri ed il fondo del mare; essa collabora a tutti i lavori che l'attività umana produce nel mondo; essa studia le nostre malattie più orribili o dolorose, e riproduce per la scienza i bacteri ed i micrococchi che invadono o distruggono il nostro corpo; essa ritrae tanto la conformazione geologica delle alte vette delle Alpi, come il fondo delle miniere, vere torri Eiffel a rovescio; essa ci dà l'immagine fedele di tutti gli oggetti esistenti ed anco l'immagine ideale di un tipo di famiglia o di razza, quindi anche l'inesistente; essa ci presenta imparziale il palinsesto ed il biglietto di banca falsificato, alterato, denunziando le frodi commesse; essa, come dice l'illustre Janssen, ha il magico potere di leggere l'invisibile e di fissare le particelle dell'infinito; essa ci darà fra breve la carta completa del cielo; essa immobilizza il movimento perfino degli esseri microscopici, col Marey; riproduce lo spettro solare nei suoi magici colori, col Lippmann; fa indovinare la parola ai sordomuti, col Demeny; essa, oltre a mille documenti umani interessantisssimi tanto per il profano che per lo scienziato, ci dà l'immagine di persone o di cose vicine o lontane, note od ignote, e sia divertendo che istruendo, rende popolari le scienze, le industrie e le arti belle in ogni loro estrinsecazione.

Nulla si fa oggi senza ricorrere alla fotografia, divenuta ormai potentissimo ausiliare del progresso, e migliaia di industrie per suo mezzo, direttamente od indirettamente, vivono e prosperano.

Nelle principali città d'Europa, d'America e persino nel lontano Giappone, essa è tenuta in grande onore e viene pubblicamente insegnata in corsi speciali.[1]

2. — Agente essenziale ed indispensabile della fotografia è indubbiamente la luce, sia dessa naturale od artificiale.

3. — Il sole, che fu adorato dagli antichi come immagine della divinità, astro splendente che dissipa le tenebre della notte e dà il calore e la vita, perno del sistema planetario, che dista dalla terra 148000000 di chilometri, che ha il diametro di 1377452 chilometri, ed è 1259712 volte più grande del nostro pianeta; il

[1] Quando lo sarà in Italia, dove pure non manca chi alla fotografia abbia dedicato, e da parecchi lustri, la sua attività, come l'illustre prof. Borlinetto, che onora anche all'estero la nostra patria?

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sole, ripetiamo, è la principale fonte della luce naturale di cui dobbiamo anzitutto occuparci. Esso, a differenza di molti altri astri, dà una luce incolore, bianca e smagliante.

Come è prodotta la luce?

Il celebre Newton suppose che ogni corpo luminoso per sè stesso emanasse una innumerevole quantità di particelle, che lanciate con grandissima velocità, passavano a traverso l'aria od a qualsiasi altro corpo trasparente e giungevano per mezzo della retina al nervo ottico.

Questa teoria, così detta dell'emissione, pur patrocinata da nobili ingegni come il Laplace, il Malus, il Biot ed il Brewster, fu già abbandonata perchè contradetta da accurate esperienze dell' astronomo Huygens, nel 1660, del Young, del Fresnel, del Cauchy e dell'Arago, i quali vi contrapposero la teoria delle ondulazioni, oggi universalmente accettata.

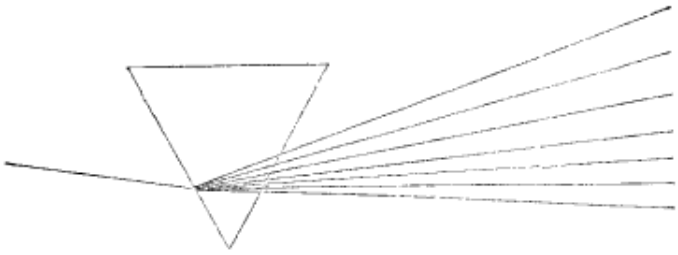


Fig. 1. — Spettro solare.

Per essa il mondo è circondato da una specie di atmosfera sottile ed elastica, l'etere, che trasmette all'occhio le vibrazioni prodottevi dai corpi luminosi per mezzo di onde, nello stesso modo che avviene per le onde sonore, colla differenza che quelle sono trasversali e queste longitudinali.

Per quanto rapido sia il propagarsi di queste onde luminose nell'etere, ciò richiede pur non di meno un certo lasso di tempo che il danese Olaf Roemer, studiando nel 1676 l'eclisse dei satelliti di Giove, determinò in 192500 miglia, circa 300000 chilometri, per ogni minuto secondo.

Altri dotti, con sistemi o principii diversi, pervennero ai seguenti risultati che, con leggiere differenze, confermano quanto asseriva il Roemer:

Fizeau (1849)	298500	chilometri
Foucault (1862)	298000	»
Cornu (1874)	298500	»
Cornu (1878)	300400	»
Cornu secondo Listing	299990	»
Michelson (1879)	299820	»
Young e Förbes (1881)	301382	»
Newcombe (1882)	299860	»

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La luce bianca che ci circonda è una luce complessa, formata dalla riunione di raggi di diverso colore, che per la prima volta Newton [1] decompose e separò per mezzo di un prisma (fig. 1).

Le onde luminose non sono tutte di eguale lunghezza; le più corte hanno una rifrazione maggiore che non le più lunghe, ed i colori che compongono lo spettro solare soggiacciono essi pure a questa legge. Eccoli per ordine di rifrazione: rosso, aranciato, giallo, verde, azzurro, indaco, violetto; senza contare le sfumature d'ognuno di essi.

Il rosso puro si trova (fig. 2) fra *B* e *C*, il rosso aranciato fra *C* e *D*, il giallo puro ed il giallo verde fra *D* ed *E*, il verde puro

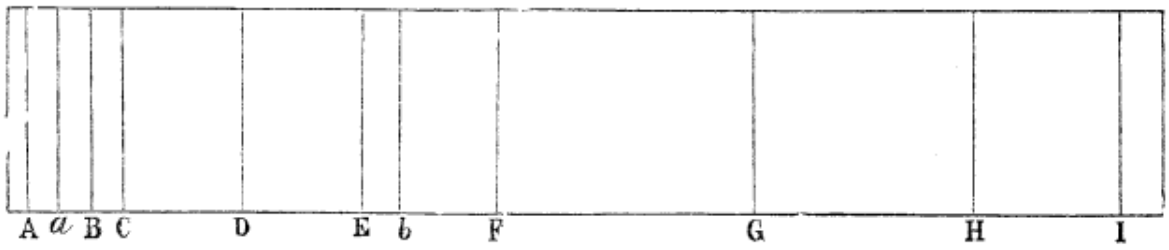


Fig. 2. — Righe spettrali.

ed il verde azzurro fra *E* ed *F*, l'azzurro puro e l'azzurro violetto fra *F* e *G*. I raggi che si trovano fra *G*, *H* ed *I*, si dicono ultravioletti, e quelli fra *A* e *B*, ultrarossi.

Secondo il compianto Chevreul, nello spazio compreso fra *A* ed *I* si troverebbero i raggi violetto rossi, che compirebbero in certa guisa il ciclo.

La lunghezza della onde luminose è appunto quella che produce il colore, e le ricerche dei dotti hanno determinato che la lunghezza dell'onda luminosa rossa è approssimativamente di $\frac{1}{39000}$ di pollice, e quella dell'onda violetta di $\frac{1}{57500}$ di pollice.[2]

Riunendo questo dato a quello sopracennato della velocità della

---

[1] Il padre A. Secchi, nostra gloria italiana, scoperse nella biblioteca della città di Ginevra un disegno originale ed autografo del Newton diretto al suo amico Arland, con cui gli faceva conoscere tale sua scoperta. Sul disegno si trova scritta la celebre frase: *nec variat lux fracta colorem.*

[2] Il pollice inglese (inch) è eguale a $^1/_{12}$ di piede (foot), a $^1/_{36}$ di yard ed a cent. 2,5399. L'inghilterra non ha ancora adottato il sistema metrico decimale; la questione si agita sempre e finirà, speriamo in modo conforme al desiderio di tutti. Il Woodbury nel *Photography* se ne è fatto l'apostolo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

luce, avremo che in un eguale intervallo di tempo (un secondo per esempio) il nostro nervo ottico può essere colpito da un numero grandissimo di onde luminose, e nelle proporzioni seguenti:

Colori	Lunghezza media delle onde	Numero delle onde per secondo
Ultrarosso	0,^{mm}000644	458000000000000
Rosso	0,^{mm}000620	477000000000000
Aranciato	0,^{mm}000583	496000000000000
Giallo	0,^{mm}000551	535000000000000
Verde	0,^{mm}000512	567000000000000
Azzurro	0,^{mm}000475	622000000000000
Indaco	0,^{mm}000449	658000000000000
Violetto	0,^{mm}000423	699000000000000
Ultravioletto	0,^{mm}000400	727000000000000

Altre luci naturali sono quelle della luna e delle stelle, ma di esse è inutile parlare perché poco o nulla interessano il fotografo, a meno che non si dedichi all'uranofotografia, ossia alla fotografia astronomica. Diremo soltanto che si possono fare delle fotografie al chiarore della luna, ma con una lunghissima esposizione.

4. — Veniamo piuttosto alle luci artificiali, che il bisogno, da prima, e l'industria, in seguito, hanno moltiplicate e perfezionate, percorrendo una scala ascendente meravigliosa, la quale va dal tizzo di pino delle caverne troglodítiche alle lampade ad incandescenza Siemens, Edison, Cruto, che illuminano le nostre vie, le piazze, i grandi opifici, i fari, ecc., e che possono raggiungere la enorme intensità per ciascuna di 42000 candele.[1]

Tutte queste luci artificiali variano di intensità secondo le proporzioni seguenti:

Candele marca *Étoile* (100 gr.) prese per tipo . . .	1
Lampada Carcel, che brucia 42 gr. d'olio per ora . .	7 1/2
Lampada a moderatore con becco a 16 linee	10
Lampada a moderatore con olio canforato	15
Becco a gaz, cilindrico (Argand)	15
Lampada a petrolio con calzetta circolare	15
Becco a gaz a largo ventaglio	20
Lampada americana a petrolio, a 2 calzette diritte . .	30

[1] Tale forza avevano le lampade della stupenda fontana luminosa dell'Esposizione di Parigi. Fra tutte davano 12000000 di candele.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lampada americana a petrolio a 3 o 4 calzette diritte . 40
Lampada americana a petrolio a 5 calzette diritte . . 50
Lampada a petrolio a doppia corrente d'aria (*Excelsior*, *Lampo*, *Triumphe*, ecc., ecc.) 60-80
Luce ossicalcica 100-200
Lampada a magnesio (nastro di 5 mm.) 200-250
Luce ossidrica (Drummond) 250-400
Luce elettrica (50 elementi Bunsen o Grove) . . . 350-500
Luce elettrica con dinamo, macchina magneto elettrica, ecc. 500-3000

Delle prime non vale la pena di occuparsi; delle lampade a petrolio, a becco o a calzette circolari o diritte, e di quelle a doppia corrente d'aria crediamo inutile dare una descrizione, perchè notissime. Diremo soltanto che queste ultime dànno una luce sufficiente ed atta, volendo, per ritratti ma con una posa piuttosto lunga.

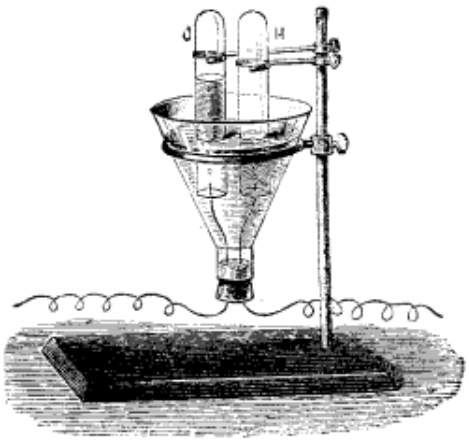


Fig. 3. — Decomposizione dell'acqua.

Delle altre luci artificiali, per norma e con riserva di tornarci sopra quando tratteremo degli ingrandimenti o delle proiezioni, è meglio dare un cenno sommario, riferendoci, per maggiori dettagli, alle opere speciali pubblicatesi in argomento.

È nota l'esperienza della decomposizione dell'acqua per mezzo della corrente elettrica. Due fili metallici (reofori) che partono dai poli di una batteria o serie di pile elettriche, immersi in un vaso contenente dell'acqua leggermente acidulata, si coprono di bollicine di gaz al passaggio della corrente. All'elettrodo positivo abbiamo il gaz ossigeno, al negativo l'idrogeno, nella proporzione di 1 a 2.

L' acqua, considerata un tempo come corpo semplice, si riconobbe composta dunque di questi due gaz.

La fig. 3 ci presenta la esperienza di tale decomposizione dell'acqua come la si fa nei laboratorii chimici nella sua più semplice espressione, col voltametro. In *O* si raccoglie l'ossigeno, in *H* l'idrogeno.

Un ufficiale della marina inglese, Drummond, ebbe per primo (1804) l'idea di utilizzare questo miscuglio dei due gaz, proiettandolo infiammato sopra un corpo refrattario, la calce, e produ-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cendo così la luce ossidrica che talora viene designata col suo nome. Il maneggio di questa luce, un tempo difficile, oggi non presenta alcun pericolo.

In luogo di idrogeno puro serve utilmente il gas d'illuminazione (idrogeno carburato), e l'ossigeno si può preparare con poca spesa.

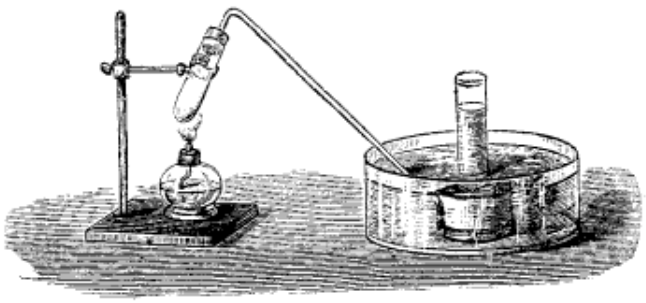


Fig. 4. — Preparazione dell'ossigeno.

La fig. 4 riduce alla più semplice espressione il modo adottato nei laboratorii chimici per dimostrare la formazione dell'ossigeno. Per le proiezioni lo si prepara in grande nel modo seguente:

In una marmitta di ghisa *A* ben solida (fig. 5), si pongono 1 chilogr. di clorato di potassa ed 1 chilogr. di perossido di man-

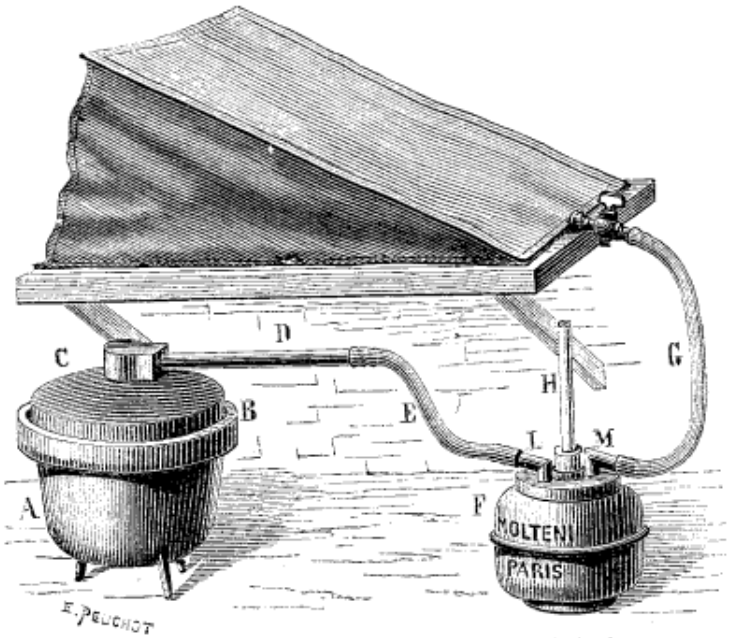


Fig. 5. — Preparazione dell'ossigeno per proiezioni.

ganese calcinato, rimescolando con cura il tutto; si chiude ermeticamente il vaso lutandone il coperchio *C* sull'orlo *B* con gesso da presa. Trascorso il tempo necessario perchè il gesso sia asciutto, si accende il fuoco sotto la marmitta dal cui coperchio parte un tubo *DEL* che va ad un depuratore *F*, pure in metallo, contenente fino a metà dell'acqua in cui sia stato disciolto un po' di potassa e della calce in polvere. Il gaz che si forma passa dal

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

purificatore per un altro tubo *MG* in un sacco di caoutchouc a forma di soffietto che lo distribuisce sotto la pressione di un peso, ed insieme al gaz idrogeno, alla lampada ossidrica e ad un cilindro di calce mediante uno speciale sistema di robinetti a fori multipli. La fig. 6 ci presenta una di queste lampade o cannelli

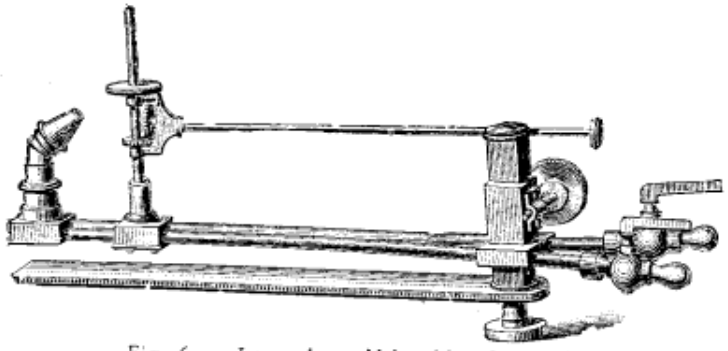


Fig. 6. — Lampada ossidrica (tipo Laverne).

(*chalumeau*) ossidrici; i due gaz entrati per i due robinetti a destra, si mescolano nel tubo a gomito e si proiettano sopra un cilindretto di calce che viene adattato all'astina; acceso il miscuglio, la calce diventa incandescente e dà una luce assai forte.

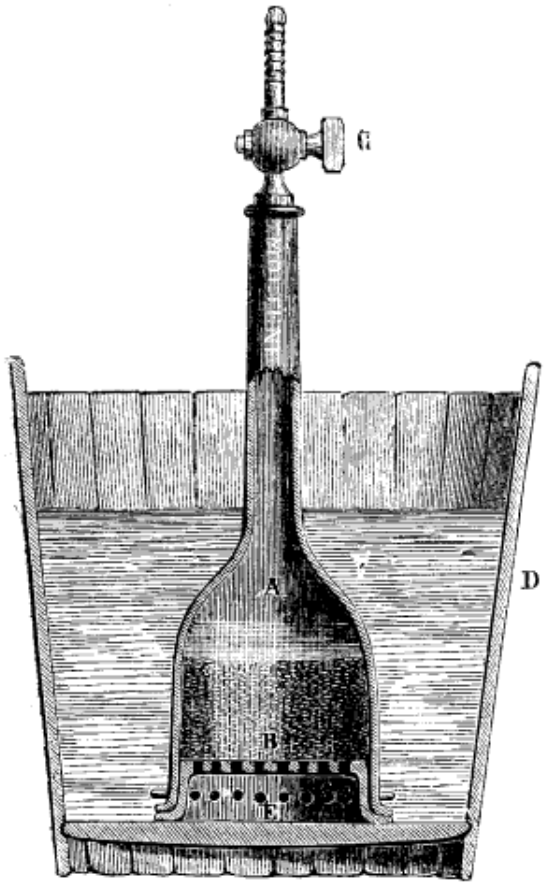


Fig. 7. — Preparazione dell'idrogeno.

Alla calce si può sostituire il gesso ed il clorato di magnesia.

Non potendo avere disponibile il gaz di illuminazione, si può ottenere l'idrogeno colla decomposizione dello zinco nell'acqua acidulata con acido solforico introducendo in un tino *D* una campana di piombo *A* munita del suo robinetto *C* forata nel fondo *E* e ripiena di ritagli di zinco *B* (fig. 7). Del resto in commercio si trovano dei piccoli gazometri per tale uso (presso il Liesegang di Düsseldorf sul Reno) come pure dei cilindri metallici di piccola dimensione (da 0,^{m} 30 a 2,^{m} 50) i quali contengono da 165 a 3500

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

litri di ossigeno puro compresso a 130 atmosfere (fig. 8), che possono in tal modo trasportarsi comodamente dovunque, avendo un peso che varia da 4 a 60 chilogrammi. [1]

Vi sono pure altri sistemi per ottenere l'ossigeno, e, cioè, col perossido di manganese solo, col cloruro di calce ed il perossido di cobalto, col solfato di calce e la silice, coll'ossido di manganese e la silice, la calce spenta ed il nitrato di soda, coll'ossido di rame ed il clorato di potassa, e, finalmente, col perossido di bario ed il bicromato di potassa aggiungendovi dell'acido solforico diluito; ma il sistema più semplice, più comodo e meno pericoloso, è quello già da noi indicato.

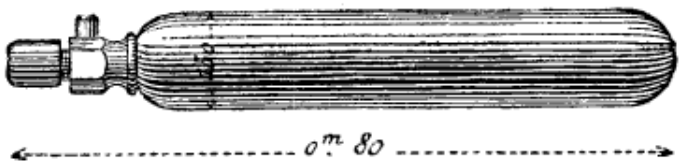


Fig. 8 — Cilindro con ossigeno compresso.

La luce ossicalcica è preziosa quando manchi il gaz illuminante e si voglia, ciò nondimeno, una luce assai forte. In tal caso si utilizza la fiamma proveniente dall'alcool che dà molto calore e non carbonizza lo stoppino.

---

[1] Questi cilindri si trovano presso la Continental Oxygen Cy — Fratelli Brin — Rue Gavarni, 7 Parigi (Passy) e si pagano in ragione di L. 15 per ogni 1000 litri (metro cubo).

Indichiamo le notizie più interessanti in proposito:

Numero	Lunghezza	Diametro	Peso approssimativo	Capacità	Contenuto a 130 atmosfere	Prezzo del tubo vuoto
	m.	m.	chg.	lit.	lit.	L
A	0,30	0,10	4,000	1,410	165	50
B	0,60	0,10	7,000	3,000	350	55
C	0,90	0,14	18,000	9.400	1,100	70
D	1,65	0,14	35,000	18,800	2,200	80
E	2,00	0,14	50,000	24,000	2,800	90
F	2,50	0,14	60,000	29,500	3,500	100

Avvertiamo, però, che ad evitare disgrazie o fughe di gas e per ottenere una pressione regolare occorre munirsi anche di un regolatore, o meglio ancora di un regolatore a manometro il cui prezzo varia da L. 40 a L. 100.

Anche la Casa Elkau di Berlino (Tegelerstr. 15) dà l'ossigeno compresso, ma in palloni e a 100 atmosfere, e quindi a minor prezzo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per ottenere questa luce occorre proiettare l'ossigeno, preparato come già si è detto, a traverso la fiamma di una lampada ad alcool e far lambire colla lingua di fuoco che ne risulta un cilindro di calce, il quale diventa subito incandescente spandendo una fortissima luce. Un modello di tale lampada lo presenta la fig. 9, che ci dispensa da ogni descrizione per la sua chiarezza.

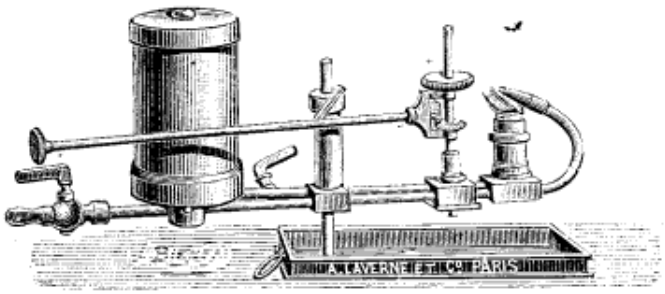


Fig. 9. — Lampada ossicalcica (tipo Laverne).

Tanto nella lampada ossidrica che in quella ossicalcica, il cilindretto di calce deve essere movibile facilmente, per alzarlo, abbassarlo e girarlo dinanzi al dardo infiammato che lo rende incandescente. A tale uso appunto servono quelle astine a vite, o a ruote dentate, o a cremagliera indicate nelle fig. 6 e 9.

La luce al magnesio è prodotta dalla combustione di questo

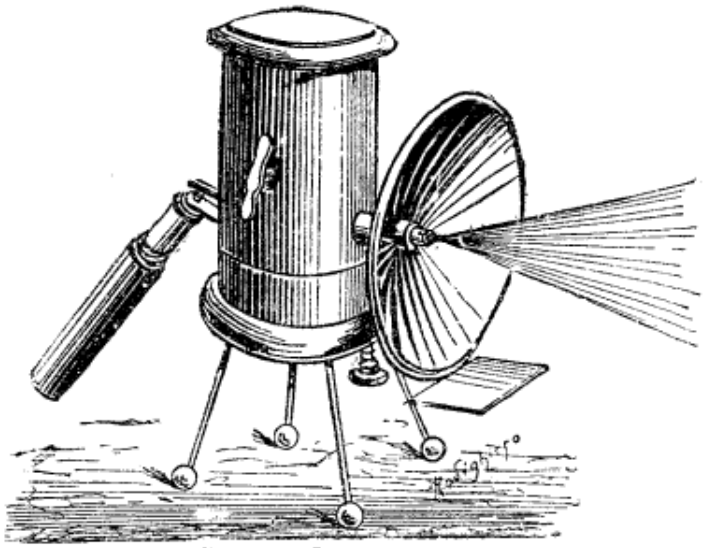


Fig. 10 — Lampada a magnesio.

metallo bianco simile all'argento, scoperto dal Davy nel 1808 ed isolato dal Bussy nel 1831. Ridotto in filo sottilissimo ($^1/_5$ di millimetro di diametro) spande una luce vivissima, leggermente azzurrina, calcolata fino a 75 candele. [1]

[1] Il dott. Eder ha studiato, come al solito, con tutta accuratezza la questione, ed il nostro amico H. Gauthier-Villars ha pubblicato recentemente la traduzione di una memoria inedita dell'illustre pratico (V. *La Photographie à la lumière du magnésium*, Gauthier Villars edit., Parigi, 1890), in cui si consiglia semplicemente l'uso del magnesio puro in polvere insufflato sopra una fiamma.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

In commercio si trovano delle lampade speciali per tale luce, sia a mano che a movimento di orologeria (fig. 10), nelle quali il filo di magnesio viene con moto uniforme spinto innanzi, in modo che il capo di esso incandescente si trovi sempre allo stesso posto e nel centro di un riflettore argentato destinato a proiettare i raggi luminosi sopra l'oggetto da riprodursi.

Il magnesio bruciando dà una luce assai viva (chi l' adopera di sovente farà bene a premunirsi di occhiali colorati), ma svolge una grande quantità di fumo bianco di magnesio, che si deposita in forma di finissima polvere. Varii costruttori (Brichaut e Bourchani, ecc.) modificarono tali lampade in modo da menomare questo inconveniente.

La fotografia utilizza preferibilmente le polveri illuminanti là dove sarebbe incomodo, difficile o dispendioso l'adoperare un'altra luce intensa. Crediamo necessario farne cenno.

Fino dal 1865 Taylor consigliava a tal uopo un miscuglio di magnesio in polvere, di solfuro d'antimonio e di zolfo. L'idea, caduta in dimenticanza, fu ripresa or non è molto dai signori Gaedike e Miethe, i quali diedero la seguente formola: Si riduca in polvere separatamente e con ogni cautela del clorato di potassa e del solfuro d'antimonio; sopra un foglio di carta e con un cucchiaio di legno si faccia un miscuglio di 12 gr. del primo, 2 gr. del secondo e 6 gr. di magnesio in polvere. Invece del solfuro d'antimonio si può usare o del ferrocianuro di potassio o del fosforo amorfo, tutte, però, sostanze pericolose.

Questa polvere si stende in sottile striscia sopra una tavola un po' lunga e vi si dà fuoco o con del cotone fulminante, o semplicemente con un ferro rovente.

L'egregio prof. Borlinetto raccomanda un miscuglio di clorato di potassa e di acido picrico in polvere, ma l'uso di quest'ultimo prodotto è assai pericoloso. Egli propone pure la accensione con un fiammifero di un pezzo di fosforo coperto con azotato di potassa, ma anche in questo caso il pericolo non è eliminato.

Anche l'alluminio ridotto in polvere, mescolato col 25 per 100 di licopodio e col 5 di azotato d' ammoniaca può dare, secondo il Villon, una buona luce, che potrà essere colorata con sali di rame, di sodio o di stronzio, per renderla ortocromatica.

Ecco poi altre formole per chi desidera provarle:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	1	2	3	—	—	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	—	—	—	14
Magnesio [1]	3	5	21	4	10	3	3	4	—	—	—	—	—	—	—	3	10	—	3
Clorato di potassa	4	—	—	—	40	6	3	1	—	—	—	—	—	—	—	3	19	—	6
Solfuro di antimonio . . .	3	—	21	12	20	1	—	—	10	10	5	10	—	2	2	—	—	6	—
Permanganato di potassa . .	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bicromato di potassa. . . .	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Azotato di potassa	—	—	56	30	—	—	—	—	20	60	86	40	24	12	30	—	—	61	—
Fiori di zolfo	—	—	28	15	10	—	—	—	20	20	28	20	7	5	10	—	15	21	—
Cotone azotico.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Perclorato di potassa . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bisolfuro d'arsenico	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	4	—	—	—	—
Carbone	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—

(1) Hubert, (2) Lord, (3) Hepworth, (4) Sardnal, (5) Blain, (6) Eder, (7) Boll, (1) Gulliver, (9) Hartman, (10) Junghaus (10) Seebeck, (12) Schnauss, (13) Wulff, (14) Bettini.

[1] Per rendere ortocromatiche per il giallo queste luci si potrà aggiungervi dell'azotato di soda.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per abbruciare queste polveri si sono ideati varii strumenti più o meno complicati di cui presentiamo alcuni tipi fra i più utili. Alla fig. 11 vedesi il noto revolver fotogenico Cadot, che si riempie di polvere lampo la quale scatta ad ogni pressione esercitata sulla pera di gomma dal suo recipiente, viene proiettata contro una minuscola lampadina a gazolina il cui coperchio si scorge da un lato. Ripetendo le pressioni si ripetono i lampi di luce. Alla fig. 12 presentiamo il fotogeno Maldiney, costruito dal Tissandier, che si compone di un recipiente cilindrico il cui anello esterno è munito di una serie di stoppini imbevuti nell' alcool. Nel foro interno, foggiato ad imbuto e comunicante all' esterno con un tubo di caoutchouc ed una pera, si versa il magnesio in polvere. La insufflazione avviene nel centro della stessa fiamma ed il lampo ha una

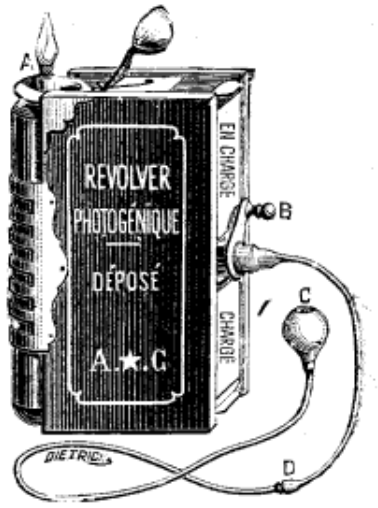


Fig. 11. — Revolver fotogenico Cadot.

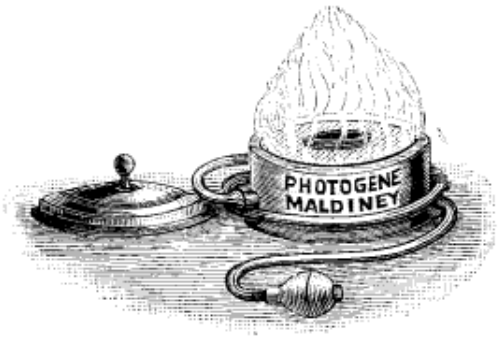


Fig. 12. — Fotogeno Maldiney (Tissandier.)

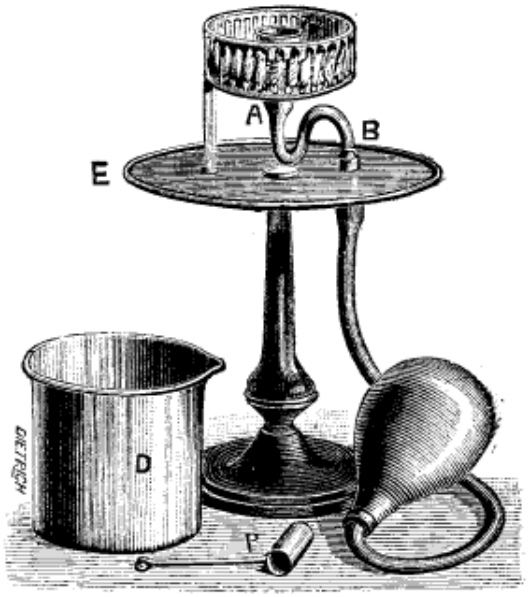


Fig. 13. — Lampada Helios sist. Goddè (Fribourg e Hesse.)

lunghezza di 40 ad 80 cm. a seconda della quantità di magnesio che si introduce nell'apparecchio.

Citiamo anche la lampada Helios, sistema Goddé, fabbricata dal Fribourg ed Hesse (fig. 13) di cui si serve il dottor Londe nei suoi celebri esperimenti all'ospitale della Salpêtrière.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nell'imbuto A montato sopra un tubo curvato ad S poggiato sul piatto E, si introduce il magnesio o la polvere illuminante che si proietta colla solita pera di gomma. La fiamma a traverso la quale deve passare il magnesio si ottiene col mezzo di una immersione preventiva della corona che contorna l'imbuto e che è munita di stoppino d'amianto nel recipiente D (che serve pure da coperchio) riempito col misurino P della quantità esattamente necessaria di alcool.

Questa lampada semplice e ben costruita è assai potente giacchè con $^1/_2$ gr. di polvere illuminante si ottiene un lampo largo 30 cm. alto 1 m., capace di rischiarare una grandissima superficie.

La fig. 14 presenta il tipo costruito dall'Hanau: col tubo *B* si spinge la polvere lampo contenuta nel recipiente metallico *A* contro il focolare *C* dove brucia uno stoppino imbevuto nell'al-

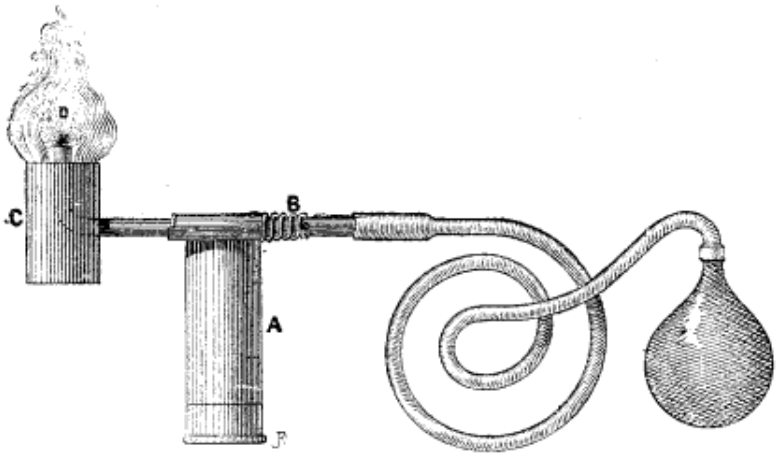


Fig. 14. — Fotogeno Hanau.

cool. Il magazzino *A*, che può contenere fino a 20 cariche di polvere illuminante, serve da manubrio.

Vogliamo pure ricordare qui un altro genere di luce al magnesio dovuta alle ricerche dell'Humphery. La lampada da esso usata, consiste in un recipiente di vetro in forma ovoide che con analoghi tubi si riempie di ossigeno e di idrogeno, e nel quale si introduce del magnesio in polvere.

L'idrogeno (che può essere sostituito dal gaz di illuminazione) entrando e sboccando nel fondo del recipiente trascina seco il magnesio e si incontra nell'alto colla apertura del tubo dell'ossigeno.

Acceso il miscuglio la luce da prima azzurra si fa chiara, brillante, oltremodo intensa e continua.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si dice che essa sia talmente attinica da permettere la stampa di una fotocopia su carta al platino in 1 minuto soltanto.

A questo genere appartengono quelle Haake ed Albers, Miethe, Faller, Perken Son e Rayement, Schirm, etc. Esse danno il vero lampo istantaneo.

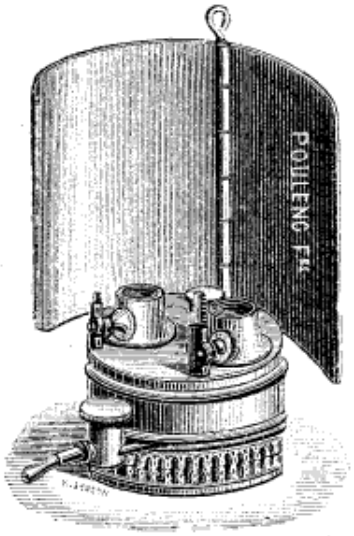


Fig. 15. — Lampada Boyer (Poulenc).

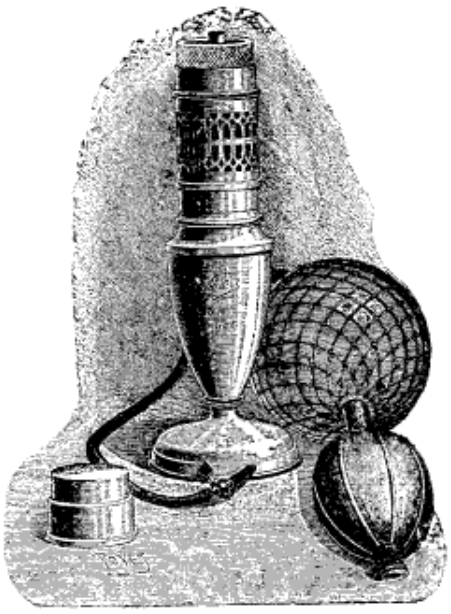


Fig. 16. — Elionotte Nadar.

Quando si voglia, però, ottenere una luce duratura parecchio, conviene assai più ricorrere ad altri tipi specialmente costruiti a tale uso, come sono la lampada Boyer, costruita dal Poulenc e l'*Elionotte* del Nadar (fig. 15 e 16).

Ed invero, dappoichè una luce sfacciata e istantanea può costringere le persone fotografate ad una brutta smorfia o quanto meno ad un qualche movimento che altera la nettezza della immagine, queste due nuove lampade eliminano completamente tale inconveniente, giacchè la persona si abitua al primo istante a tale luce quando la vegga continuare qualche secondo e l'operatore può scoprire l'obbiettivo al momento opportuno. La prima e la seconda si riempiono di alcool e nel recipiente speciale si dispone il magnesio puro, o meglio commisto col clorato potassico e col perclorato potassico. (10: 75: 75) Un colpo solo sulla pera di gomma dà il lampo istantaneo; colla lampada Boyer un soffietto speciale ed in quella Nadar la doppia palla di gomma a valvola, permettono, ripetendo continuatamente le pressioni, di ottenere una serie non interrotta di lampi, che costituiscono una luce unica, duratura fin al termine della provvista di polvere illuminante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per quanto riguarda la luce elettrica, ci riportiamo alle numerose pubblicazioni speciali italiane e straniere in materia. Essa viene poco adoperata in fotografia, per le difficoltà tecniche che presenta il suo uso, nello studio vetrato specialmente. Citiamo come vere eccezioni e degne di lode, gli studi dei celebri fotografi Van der Weide, di Londra, Swan, di Newcastle sulla Tyne, Liébert, di Parigi, fratelli Winter di Vienna e le esperienze del nostro Cav. Bettini di Livorno. [1]

Non vogliamo dimenticare finalmente la luce artificiale eterocalcica in cui si mescola l'ossigeno coi vapori di etere metilico o di gazolina, che si fanno evaporare in appositi apparecchi ad aria calda. I pericoli nell'uso di questa luce non mancano ed il suo maneggio deve essere lasciato a mani esperte, sia perchè l'etere e la gazolina sono liquidi da trattarsi con molta prudenza, sia perchè i loro vapori più pesanti dell'aria si diffondono rapidamente e si accendono facilmente. L'apparecchio relativo è costruito dal Molteni di Parigi.

La messa in fuoco si eseguisce con una luce artificiale, qualunque, purchè non troppo forte (candela) e le lampade devono essere messe in quel numero che si ritiene necessario, collegate assieme con tubi a T ed in modo da concentrare la luce sul soggetto ma fuori del campo dell'obbiettivo.

Esse possono utilmente servire anche di giorno come supplemento di intensità luminosa e l'Hackh che fa dei ritratti diretti in grandezza naturale con una lente acromatica di metri 2.50 di lunghezza focale, ricorre appunto a tale mezzo.

Manco dirlo, tale genere di illuminazione è prezioso negli interni di grotte, caverne, di saloni, di chiese etc. e, purchè ne sia bene studiata la disposizione, esso può rendere utili servigi.

6. — Dappoichè le ricerche pazienti e delicate dei dotti si rivolgono da qualche tempo alla determinazione di unità speciali fotografiche e fotometriche crediamo utile riassumere qui tali notizie.

Unità fotografiche. — Secondo le proposte fatte al Congresso internazionale di Bruxelles del 1891 dall'egregio prof. Buguet i principii su cui si basano queste misure si deducono dalle defi-

---

[1] V. per il modo di applicazione il BADEN PRITCHARD, *The photographics Studios of Europe.* Piper e Carter editori, Londra, 1884.

In Italia, lo stabilimento Pagliano e Ricordi di Milano l'adoperava, ma crediamo l'abbia ormai abbandonata.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nizioni che riportiamo in appresso, alle quali facciamo seguire le unità pratiche corrispondenti:[1]

Quantità di luce: Somma di energia luminosa.

Unità: Candela - secondo o *rad*, pari alla quantità di luce data da una candela decimale in un secondo.

Potenza di una sorgente luminosa o intensità: Quoziente della quantità di luce divisa per la durata della sua azione.

Unità fondamentale: quella Violle;[2] pratica: la candela decimale, pari al ventesimo della unità Violle o a due candele comuni circa.

Splendore delle sorgenti luminose: Quoziente della loro potenza per la superficie.

Unità: Candela per centimetro quadrato, pari allo splendore di una sorgente di 1 cm. q. di superficie colla intensità di 1 candela decimale.

Energia delle sorgenti luminose: Prodotto della loro intensità per la durata.

Unità: Candela-secondo o *rad*, pari alla energia della sorgente che dà la stessa quantità di luce di una candela decimale in un secondo.

Chiarezza: Quoziente della quantità di luce che riceve per la superficie e per la durata dell'azione. La chiarezza di una superficie è misurata dalla quantità di luce che ogni cm. q. riceve per secondo.

Unità: Candela a 1 m., pari alla chiarezza di una superficie esposta normalmente ad una candela decimale posta a 1 m.

Illuminazione: Prodotto della chiarezza di una superficie per la sua durata. La illuminazione, quindi, di una superficie è misurata dalla quantità di luce ricevuta da un centimetro quadrato durante tutto il tempo della sua esposizione.

Unità: *Phot*, cioè l'illuminazione di una superficie rischiarata normalmente per 1 secondo da 1 candela decimale posta ad 1 metro.

Il paragone fra le diverse sorgenti luminose moderne anche in fotografia fu fatto dall'illustre prof. Eder e risulta dal prospetto seguente:

---

[1] V. il nostro *Dizionario fotografico* alle voci Phot e Rad. (Hoepli edit. Milano 1892 — L. 7.50).

[2] V. più innanzi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Numero	SORGENTI LUMINOSE	Potenza fotometrica	Potenza fotografica	Durata in secondi	Energia fotografica	Illuminazione ad 1 metro	Energia comparata a 1 gr. di magnesio
1	Lampada Hefner Alteneck all'acetato di amile	1	1	1	1	1	—
2	Becco a gaz Argand	16	28	1	28	28	—
3	Luce ossidrica.	70	260	1	260	260	—
4	Nastro di magnesio di gr. 0,007 [1]	80	1600	1	1600	1600	230000
5	» » » 0,008 [2]	—	1700	1	1700	1700	210000
6	Polvere di magnesio gr. 0,05 (Lampada Schirm)	—	145700	1/8	18200	18200	364000
7	» » » 0,1 (» » o Beneckendorf)	—	252000	1/7	36000	36000	360000
8	» » » 0,1 (» Heseckiel)	—	80000	1/10	8000	8000	80000
9	» » » 0,3 (» Haake e Albers) . .	—	500000	1/5	100000	100000	330000
10	» » » 1 (» Sinsel-Dorn). . . .	—	1400000	1/4	350000	350000	350000
11	» » » 1 (» Loehr)	—	1000000	1/3	350000	350000	350000
12	» » » 4 (» »)	—	1800000	1/2	900000	900000	22000
13	Polvere lampo (gr. 0,1 di magnesio, 7 di clorato di potassa e 7 di perclorato di potassa)	—	576000	1/30	19200	19200	192000
14	Polvere lampo (gr. 1,5 di magnesio » » »)	—	5000000	1/25	200000	200000	133000
15	» » (» 4 » » » »)	—	10000000	1/20	500000	500000	125000
16	Quattro lampade elettriche ad arco	—	200000	1	200000	200000	—
17	Luce diffusa in uno studio al 4 ott. a ore 9 ant., cielo puro	—	—	1	—	—	50000 a 100000
18	Luce solare in pari condizioni	—	—	1	—	—	450000

[1] 1 metro pesa gr. 1,4 e brucia in 194 secondi.

[2] 1 metro pesa gr. 0,5 e brucia in 65 secondi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'esame attento dei dati N. 4, 9, 15, 17 e 18 di questa tabella stabilita dall'illustre prof. Eder dimostrano ad esuberanza la ricchezza luminosa del magnesio e tutto il beneficio che se ne può trarre, nonchè il valore comparativo delle diverse luci.

Unità fotometriche. — L'unità di misura della luce veniva difficilmente determinata perchè manca un campione sempre eguale, esatto e costante. Il Violle nel Congresso degli elettricisti di Parigi (1881) propose come unità la luce emessa da 1 centimetro quadrato di platino al punto di solidificazione; il Congresso fotografico pure, ammettendo a sussidio la lampada all'acetato di amile con porta-calzetta di 5 mm. del diametro interno, con uno schermo posto ad 1 cm. dalla fiamma (nel suo asse) e forato con una fessura alta 4 mm. e lunga almeno 30 mm.[1]

Malgrado queste risoluzioni non siano state da tutti accettate per tali unità di misura, si continua a calcolare a candele. In ogni modo siccome la candela decimale è pari al ventesimo dell'unità Violle si potrà attenersi alle seguenti misure poste in proporzione fra loro (Monnier):

Unità di luce	Candela decimale	Lampada Carcel	Candela inglese	Candela tedesca	Candela di Monaco	Candela stearica *Étoile*		Unità Violle
						da 5 al pacco	da 6 al pacco	
Candela decimale . .	1	0,014	0,86	0,78	0,676	0,77	0,79	0,05
Lampada Carcel . . .	9,62	1	8,27	7,50	6,50	7,38	7,60	0,481
Candela inglese . . .	1,16	0,121	1	0,91	9,79	0,89	0,92	0,058
Candela tedesca . . .	1,28	0,133	1,09	1	0,76	0,97	1,03	0,064
Candela di Monaco .	1,48	0,154	1,26	1,31	1	1,01	1,04	0,074
Candela *Étoile* da 5 .	1,30	0,135	0,123	1,03	0,99	1	1,035	0,065
Candela *Étoile* da 6 .	1,26	0,131	1,087	0,98	0,96	0,978	1	0,063
Campione Violle . .	20	2,08	17,20	15,50	13,52	15,40	15,8	1

Se si voglia fare il confronto fra l'unità campione del Congresso posta ad 1 m. ed una candela tipo *Étoile* da 5 al pacco,

[1] Questa lampada é costruita dal Pellin, Rue de l'Odéon, 21, Parigi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

munita di uno schermo, con una fessura di 4 mm., la cui intensità è nel rapporto di 54: 11, ossia 4,66, basterà porre questa candela ad una distanza dello strato sensibile da provarsi di:

$$\text{m. } 1 + \sqrt{4{,}66} = \text{m. } 2{,}16.$$

I numeri seguenti, col corredo dei dati già antecedentemente indicati, ci daranno la distanza necessaria per avere un effetto pari a quello ottenuto colla luce campione determinata dal Congresso:

SORGENTI LUMINOSE		Intensità in candele decimali	Rapporti di intensità	Distanza per la prova della sensibilità
Lampada campione all'acetato di amile	con schermo .	0,11	1,00	1,00
	senza schermo.	0,24	2,08	1,44
Lampada Heffner-Alteneck	con schermo. .	0,52	4,50	2,12
	senza schermo.	1,10	10,00	3,16
Candela con schermo	Stella, 5 al pacco .	0,54	4,66	2,16
	Bavarese, stearina .	0,68	6,26	2,50
	Tedesca, paraffina .	0,52	4,54	2,13
Candela senza schermo	Stella, 6 al pacco .	1,27	11.00	3,32
	Stella, 5 al pacco .	1,30	11,20	3,35
	Bavarese, stearina .	1,58	12,80	3,58
	Tedesca, paraffina .	1,28	11,10	3,33

Il valore comparativo, poi, fra la lampada all'acetato di amile predetta, quella dell'Heffner-Alteneck pure all'acetato, e le candele, con o senza schermo, è dato dai numeri seguenti:

Lampada del Congresso di Parigi . .	senza schermo .	0,24
	con schermo .	0,11
Lampada Heffner-Alteneck	senza schermo .	1,10
	con schermo .	0,52
Candele, senza schermo	Stella, 6 al pacco.	1,27
	Stella, 5 al pacco.	1,32
	Bavarese, stearina.	1,48
	Tedesca, paraffina.	1,28

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Candele, con schermo	Stella, 5 al pacco.	0,54
	Bavarese, stearina.	0,68
	Tedesca, paraffina.	0,52

Il prof. Vidal preconizzò l'uso della semplice candela, ma la varietà dei metodi di preparazione ne sconsiglia l'uso per controlli delicati.

7. — Molti corpi sotto l'azione della luce subiscono modificazioni ed alterazioni diverse, e se non fosse troppo ardita la nostra asserzione, diremmo volontieri che tutto quanto ci circonda è sensibile alla luce in un lasso di tempo che può variare da una infinitesima parte di minuto secondo a parecchi anni.

La pelle umana, le stoffe, i fiori, le piante, le frutta, gli olii, le essenze, molti colori vegetali, i composti di argento, di cromo, di ferro, di rame, di manganese e moltissime altre sostanze, si alterano sotto l'azione più o meno prolungata della luce. Persino certi molluschi, ad es. il *Pholas Dactylus* ed i protei ciechi della grotta d'Adelsberg, sono sensibili alla luce.

Per meglio provare i limiti di questa azione riduttrice accenneremo a due fatti, desunti il primo da un esperimento noto in chimica, l'altro da una osservazione da noi fatta or sono varii mesi.

Se nella oscurità si mescola del cloro con dell'idrogeno e si porta il miscuglio ad una luce intensa in modo che un raggio di sole o di luce elettrica lo tocchi, si avrà una combinazione chimica violentissima, fulminante, che produce una detonazione istantanea. Tenendo lo stesso miscuglio ad una luce debole o molto diffusa la combinazione avviene lentamente; tenendolo nell'oscurità si mantiene inerte.

D'altra parte abbiamo veduto una lastra di una porta vetrata sulla quale era stata semplicemente incollata molto tempo addietro una fotografia positiva su carta albuminata, conservare una pallida ma visibile immagine dell'oggetto fotografato (trattavasi di un monumento) sebbene da due anni fosse stata raschiata via la carta e sebbene la zelante domestica non avesse mancato di ripulire la lastra con ogni mezzo.

8. — Era cosa nota ai Greci che l'azione prolungata della luce deprezzava alcune pietre d'ornamento come l'opale e l'ametista. Vitruvio rileva che la luce alterava il colore dei quadri. Gli alchimisti, pseudochimici, che pure hanno molto giovato alla scienza cercando di raggiungere un fine impossibile — la ricerca della pietra filosofale —, scopersero che il bitume di Giudea, raccolto

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sulle rive del lago Asfaltide, il moderno Mar Morto, si alterava alla luce; e Fabricio, che apparteneva anch'esso alla classe di quegli ostinati ricercatori, nel 1556, scopriva che la *luna cornea*, il cloruro d'argento, anneriva alla luce.

Da ciò alla fotografia sembra a noi non vi fosse che un passo; ma per superare quella non lieve distanza che separa il Fabricius dal Niepce, occorsero circa 200 anni, nonchè le parziali scoperte di mille studiosi e le pazienti ricerche di molti dotti.

È proprio il caso di dire che l'edificio non sorse d'un tratto nè per opera di un solo, ma con lungo volger d'anni e col concorso volonteroso di tutti quelli che vi portarono la loro pietra. Lentissimo, da prima, e sconnesso, il lavoro andò accelerandosi prodigiosamente in quest'ultimo ventennio e non sappiamo ancora dove, come e quando si fermerà.

La fotografia non può occuparsi di tutte le sostanze sensibili alla luce, ma deve fra esse scegliere quelle che subiscono tale influenza nel tempo più breve. Egli è perciò che la chimica fotografica ha studiato e studia continuamente i sali d'argento (bromuri cloruri e ioduri d'argento) certi sali di ferro (percloruro, cianuro) certi sali di cromo (bicromato di potassio, d'ammoniaca, di sodio) ed alcune resine (bitume di Giudea, ecc.) come corpi assai sensibili.

9. — Nelle sostanze usate in fotografia convien distinguere l'alterazione visibile in esse prodotta dalla luce, da quella invisibile ad occhio nudo, che appare solamente mediante speciali reagenti o riduttori chimici.

Una lastra sensibile alla gelatina bromurata, clorurata o iodurata d'argento, può essere impressionata anche parecchi anni dopo fabbricata. Se si esamina alla luce del sole una di queste lastre sensibili si vedrà ch' essa cambia leggermente di colore (giallo, verdastro, chiaro, grigio, bruno, rossastro); se invece la si espone alla luce per un tempo brevissimo ben coperta per metà da una fitta carta nera, e quindi in un ambiente illuminato soltanto da una luce rosso rubino carica la si esamina attentamente; si vedrà che la parte rimasta scoperta non presenta alcuna differenza colla parte già protetta dalla carta nera. Se, dunque, vi è stata una qualche trasformazione nello strato sensibile per effetto della esposizione alla luce, essa deve essere nascosta, latente.

Ed invero, e come meglio sarà spiegato più avanti, soltanto una soluzione di ossalato ferroso, od altra soluzione riduttrice adatta, farà diventare gradatamente oscura quella parte dello strato

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sensibile che fu esposta alla luce bianca diretta, mentre l'altra si manterrà inalterata.

Questo nero non è che bromuro d' argento, per mezzo della luce e del reattivo, decomposto, ridotto allo stato di argento metallico, e precipitato sulle parti colpite dalla luce.

« L'azione della luce, dice il dotto prof. Eder,[1] provoca nella gelatina-bromuro, una riduzione del bromuro d'argento, si forma un sottobromuro d' argento (colla formula ipotetica $Ag^2 Br$) ed il bromuro è messo in libertà assorbendoselo la gelatina.

« Ecco la formula:

$$2\,Ag\,Br = Ag^2\,Br + B.$$

« Il bromuro d'argento, esposto più o meno a lungo all'azione della luce, subisce collo sviluppo una riduzione che cresce fino ad un limite dato, in relazione al tempo di esposizione. Quando si passa questo limite, la luce distrugge a poco a poco l'immagine. »

Egli è perciò che le esposizioni troppo prolungate, come vedremo in seguito, producono la così detta solarizzazione.

10. — Il fenomeno di una impressione luminosa latente che si rivela mediante un liquido speciale, detto tecnicamente provocatore o sviluppatore, è desso fisico o chimico?

Tale questione venne più volte agitata e discussa dai dotti ma non fu ancora risolta. V' è chi lo dice fenomeno puramente fisico, mentre altri e con validi argomenti lo dichiara essenzialmente chimico.

Se dobbiamo credere a Bareswill e Davanne[2] è un fenomeno chimico, ed essi appoggiano la loro teoria sopra queste considerazioni:

1.° I sali d'argento, in genere, anneriscono alla luce ed abbandonano un residuo metallico. Data una esposizione alla luce brevissima, tale riduzione sussisterà sempre, anche se invisibile, perchè le molecole di argento metallico o di sottobromuro sono troppo sparse nella massa.

2.° Coi processi all'albumina ed alla carta incerata, in cui l'esposizione è abbastanza lunga, l'immagine è visibile prima dello sviluppo, lo che conferma la teoria.

---

[1] *Ausführliches Handbuch der Photographie.* Vol. III, fasc. 9-11, Knapp. edit. Halle a. S, 1885.

[2] *La chimie photographique.* IV ediz., Parigi, 1864.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3.° Se si espone una lastra albuminata nella camera oscura e si fissa poi subito all'iposolfito di soda, si può ciò non ostante avere una immagine, sviluppandola.

Il Monckhoven [1] vi contrappone queste altre osservazioni, dichiarandolo un fenomeno fisico:

a) Una esposizione di $\frac{1}{2000}$ di secondo si scopre con un rivelatore adatto, mentre una esposizione di un minuto (1200 volte più lunga dalla prima) dà ad occhio nudo una modificazione appena percettibile.

b) Nei processi all'albumina ed alla carta incerata, l'immagine è visibile prima dello sviluppo, unicamente in causa delle materie argento-organiche che si trovano commiste allo strato sensibile (albumina, cera).

c) L'esperienza della lastra albuminata non è concludente, giacchè una lastra preparata al collodio esposta per lo stesso tempo e trattata nello stesso modo, cioè fissata prima dello sviluppo, non dà traccia alcuna d' immagine.

Nell'esperienza citata dal Davanne, la lastra albuminata contiene dell'albuminato d'argento, il quale annerisce alla luce e resta così sempre anche dopo che l'iposolfito vi abbia eliminato o disciolto il ioduro d'argento che ne faceva parte. Per di più, la solarizzazione sarebbe a provare fallace la tesi che l' azione della luce sia proporzionale alla sua durata. È assai probabile che la luce muti lo stato molecolare di alcuni sali d'argento (bromuro, ioduro), in modo che i riduttori adoperati possano facilmente decomporli; ma in quale misura non si sa.

Si forma o no un sottobromuro? Secondo l'Eder, ed il Carey-Lea [2] sì.

Lo sviluppatore è destinato unicamente a modificare il bromuro d'argento, o pure ha qualche altra funzione?

Quale influenza hanno sull'emulsione e sui risultati finali le sostanze organiche di cui è composta e che le si incorporano?

Avviene una decomposizione completa o parziale con la formazione del sottosale, oppure si verifica una diversa forma allotropica nel raggruppamento delle molecole nel sale adoperato?

---

[1] *Traité général de photographie.* Masson edit., Parigi 1885.

[2] V. *American Journal of Arts and Sciences* e *Bulletin de la Société Française* N. 4 e seg. del 1892 p. 106 e seg.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Come abbiamo indicato nel nostro *Dizionario fotografico* [1] la questione è sempre dibattuta fra i dotti. Il Carey-Lea creò la teoria dei fotosali, il Sahler quella degli ossicloruri, lo Starness quella cellulare. Recentemente [2] il Leaper dichiarò che l'azione primitiva dello sviluppo consiste nel rompere le molecole del bromuro d'argento della superficie dello strato, nel lasciar libero del bromo che contribuisce alla ossidazione del corpo riduttore e dell'argento che si combina colle molecole adiacenti per formare un fotosale. [3] Esso alla sua volta viene decomposto dal provocatore in bromo, che si unisce a nuove molecole di bromuro d'argento, e così di seguito. [4]

Dato che la luce modifichi lo stato molecolare dello strato sensibile, il rivelatore può agire in due modi ben distinti: fisicamente o chimicamente. Nel primo caso il riduttore, che contiene dell'argento, provoca una attrazione di esso sulle parti impressionate dello strato sensibile, il quale dovrà contenere poco argento (collodio); nel secondo caso si verifica un fenomeno diverso, giacchè avviene una decomposizione nel bromuro d'argento ed una attrazione delle molecole del provocatore verso le parti impressionate dalla luce. Ciò si verifica appunto coi preparati sensibili moderni della gelatina bromurata, che contengono già per sè abbastanza argento senza che vi sia bisogno di introdurne nel provocatore, come nel processo al collodio. Tale metallo si libera per mezzo del riduttore e dell'acqua in cui è sciolto per causa del bromuro modificato dalla luce.

Questo rivelatore poi dovrà essere avido di ossigeno e mettendo in libertà l'idrogeno dovrà decomporre il bromuro d'argento e farlo precipitare sulle parti dello strato colpite dalla luce.

11. — Un'ultima osservazione che si collega con quanto abbiamo esposto precedentemente. Non tutti i raggi colorati che compongono lo spettro solare hanno una eguale azione sui composti sensibili usati in fotografia.

Le accurate esperienze di Becquerel, Abney, Vogel ed Eder hanno

---

[1] V. alla voce *Immagine latente.*

[2] *British Journal of photography.* Aprile 1891.

[3] Colla formola empirica $Ag^5\ Br^3$ oppure $Ag^2\ Br$, o $Ag\ Br$, o $Ag\ Br^2$.

[4] Il problema è studiato molto accuratamente e dottamente dal DE LA BAUME PLUVINEL nei suoi due lavori *La formation des images photographiques,* Gauthier-Villars edit., Parigi, 1891 e *Le développement de l'image latente,* stesso edit., 1889.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dimostrato che alcuni di essi sono attivi (i più rinfrangibili) come il violetto, ed altri inattivi (i meno rinfrangibili) come il rosso, e ciò in varia guisa a seconda del sale d'argento adoperato.

Ad esempio, nel ioduro d'argento abbiamo una sensibilità minima per le righe *H*, violetto, ed *A*, rosso, con pochissima azione per i raggi ultravioletti ed ultrarossi. Il massimo di sensibilità si presenta alla riga *G*.

Nel cloruro d'argento gli estremi sono quasi eguali, ma la più grande sensibilitá si trova trasportata nella riga *H*.

Nel bromuro d'argento, comunemente adoperato oggi in fotografia, la minima sensibilità oltrepassa quella dei precedenti aloidi, e la massima si trova spostata fra le righe *F* e *G* dello spettro. I raggi che dànno il massimo di azione furono chiamati attinici o fotogenici e gli altri antiattinici od antifotogenici.

E tale qualità è veramente preziosa perchè altrimenti non si saprebbe quale luce adoperare per preparare e maneggiare gli strati sensibili; ed è perciò che la luce usata nei laboratori fotografici per fare agire i provocatori sugli strati sensibili impressionati è appunto antiattinica e cioè rosso rubino oscura, giacchè l'esperienza ha provato che questo colore ha una debolissima influenza sui preparati sensibili alla gelatina-bromuro.[1]

---

[1] Il noto esperimentatore Balagny, nella seduta 1 febbraio 1889 della Società Francese di fotografia, dichiarò che coll'uso di due vetri, uno verde (*vert cathédrale* o *cathedral-green*) e l'altro giallo (ottenuto coll'argento), egli non aveva rimarcato velatura di sorta sulle lastre sviluppate all'idrochinone (*Bulletin de la Société Française de photographie*. Marzo, 1889, p. 81).

L'uso del vetro verde, del resto, fu preconizzato anche dall'illustre nostro Zantedeschi fino dal 1858 (*Horn's Photographic Journal*. Vol. IX, p. 39).

L'ab. Castracane poi adopera un vetro verde doppiato con un altro gelatinato alla fluorescina (V. *Boll. Soc. Amat. di fot. di Roma*. Anno III, n. 6).

Finalmente il noto fabbricante di lastre sensibili, il barone Melazzo di Napoli, adopera una vernice composta di acido picrico e gomma lacca sciolti in alcool (1 : 8 : 200).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO II.

APPUNTI STORICI SULLA FOTOGRAFIA.

Il celebre astronomo Arago chiamò giustamente la fotografia la più meravigliosa conquista del genere umano, e Lamartine la disse non mestiere, ma arte e fenomeno in cui l'artista collabora col sole.[1] Lo scienziato ed il poeta hanno ragione, e noi crediamo di dover fare una rapidissima scorsa nella storia di quest'arte gentile, indicandone la genesi e le principali fasi dello sviluppo.

La prima idea della camera oscura, dovuta, come quasi sempre succede, al caso, spetta incontestabilmente ad un italiano, il G. B. Porta, nato nel 1536, e morto nel 1615, conosciuto ai suoi tempi, per un abile fisico.

In un ambiente perfettamente chiuso egli faceva penetrare per una apertura circolare molto piccola dei raggi solari che proiettati sopra uno schermo bianco, vi formavano l'immagine rovesciata degli oggetti esterni, e come dice il Porta:

Ut omnia in tenebris conspicias
Quae foris a sole illustrantur
Cum suis coloribus.

Questo rovesciamento è dovuto all'incrocio dei raggi, i quali partendo dall'oggetto, convergono precisamente al foro praticato nella camera oscura come al vertice di un triangolo. Ma proseguendo sempre in linea retta il loro cammino, ed oltrepassato il foro, i raggi saranno obbligati ad incrociarsi nuovamente, formando come un altro triangolo contrapposto al vertice col primo.

Quando il Porta nel suo libro *Magiae naturalis libri viginti*, pub-

[1] V. *Cours de littérature* conf. 37ª, pag. 43.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

blicatosi nel 1563, descriveva e con giusto orgoglio questa sua esperienza, ed asseriva di poter « scoprire i più grandi segreti della natura », prevedeva forse i progressi della fotografia!

Lavorando da sè costruì una cassettina a cui aggiunse una lente piano convessa [1] ed uno specchio inclinato, e così ottenne l'immagine raddrizzata degli oggetti esterni; [2] creò, in una parola, la *camera chiara*, che ancor oggi, o nella stessa forma o migliorata, gli sopravvive (fig. 17).

Quasi contemporaneamente, guidato dal fallace intento allor predominante di trovare la pietra filosofale, l'alchimista G. Fabricio, fra la carcassa di un coccodrillo o di un gufo reale, fra le storte ed i lambicchi, fra i boccali di alcool contenenti feti mostruosi o vipere, fra gli astrolabi ed i libri magici; lasciando cadere del sale comune (cloruro di sodio) in una soluzione di un sale d'argento, con cui faceva forse qualche esperienza, osservò che si formava un precipitato bianco il quale alla luce del giorno diventava nero.

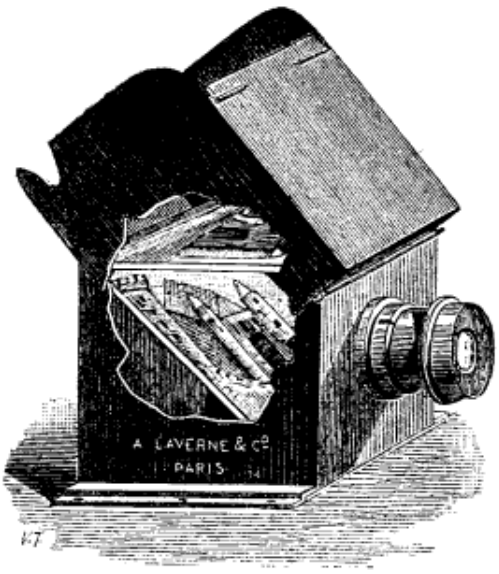


Fig. 17. — Camera chiara del Porta.

Fabricio consegnò questo fatto nella sua opera *De metallicis rebus variae observationes* (1565) e dichiarò che servendosi della camera chiara del Porta munita della sua lente; l'immagine degli oggetti esterni si fissava in nero od in grigio sopra uno strato di questo nuovo corpo che egli, al pari degli alchimisti d'allora, chiamava luna cornea od argento corneo. [3]

Sembra però ch'egli si fermasse a questo risultato, giacchè pas-

[1] Come dice il Porta:

Si cristallinam lentem foramini oppones
Majora omnia et clariora videre,
Ut quisque picturae ignarus rei alicujus
Vel hominis effigiem delineare possit.

[2] Ciò risulta da una edizione della *Magia naturalis* pubblicatasi nel 1589 ad Hannover (Tipis Wechelianis).

[3] *Argentum*, pag. 7.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sarono molti e molti anni prima che si pensasse di utilizzare questa scoperta sulla quale si basa la fotografia. [1]

Senza darci alcuna importanza, ma come divinazione strana di un fenomeno realizzatosi, vale la pena di riportare quanto scrivevano Mayer e Pierson in un trattato di fotografia pubblicatosi a Parigi nel 1862.

Tifanio, un normanno noto per le sue originalità e per una bizzarra pubblicazione comparsa nel 1760, descrive con queste strane parole un viaggio fantastico da lui compiuto nel paese dei geni. [2]

« Tu sai, (è un genio che parla) che i raggi di luce riflessi da varii corpi formano un quadro e dipingono un corpo sopra tutte le superficie brillanti, nella retina dell'occhio, ad esempio, nell'acqua, nel vetro. Gli spiriti hanno avuto l'idea di fissare queste immagini passeggere; essi hanno composto una materia sottile colla quale si fa un quadro in un batter d'occhio. Spalmano con questa materia una tela e la presentano agli oggetti che vogliono ritrarre. La tela per mezzo della pasta viscosa di cui è coperta, conserva l'immagine. Si toglie la tela e la si pone in un luogo oscuro; un ora dopo la pasta è secca e voi avete un quadro tanto più prezioso in quanto che nessuna opera d'arte può imitare la verità. »

Il chimico svedese Scheele, nel 1777, trovò che il cloruro d'argento (l'argento corneo del Fabricio) si riduce più fortemente sotto l'azione dei raggi azzurri e violetti dello spettro solare, che non sotto l'azione dei raggi verdi e rossi. [3]

Verso il 1780, il Charles (al cui genio è dovuto il pallone areostatico a gaz idrogeno) riproduceva alla meglio delle incisioni con una carta sensibilizzata col predetto sale d'argento. [4]

Nel 1782, il Sennebier conferma le esperienze dello Scheele ed ottiene in 15 secondi la colorazione del cloruro d'argento nei raggi violetti, mentre aveva constatato che ne occorrevano 330 colla luce gialla e 1200 colla luce rossa. [5]

---

[1] Lo Schulze utilizzò pel primo il nitrato d'argento. (V. *Acta fisio-medica Accademiae Cesareae Leopoldino-Carolineae*, 1727, Vol. I, p. 528).

[2] V. *Gyfantia*. Naturalmente, questa stranezza passò inavvertita.

[3] *De aria et igni*. 1781, pag. 133 e 145.

[4] Blanquart-Evrard, *La photographie, ses origines et ses progrès*. Lilla, 1870.

[5] Eder, *Ueber die chemischen Wirkungen des farbigen Lichtes*. Knapp. edit. Halle a. S. 1879. — Ghelen, *Journal der chem.*, Vol. VI.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ritter, nel 1801, scopre i raggi ultravioletti e la loro azione sui sali d'argento. Wedgwood, nel 1802, pubblica una memoria interessante sulla riproduzione delle immagini per mezzo della luce, mentre nella stessa epoca Humphry Davy otteneva consimili risultati,[1] confessando però « che tutte le prove per fissare in modo stabile queste immagini erano state inutilmente tentate ».

Nel 1812, Bérard conferma le esperienze del Ritter e rettifica quelle del Sennebier, dimostrando che il cloruro d'argento annerisce sotto l'azione dei raggi azzurri, indaco, violetti ed ultravioletti, anche se riuniti assieme, mentre resta inalterato per lungo tempo sotto l'azione dei raggi gialli, aranciati e rossi.

Ed ecco ora entrare in scena i due capisaldi della scoperta della fotografia, Giacomo Mandè Daguerre e Giuseppe Niceforo Niepce, francesi ambedue.

È interessante il seguire passo passo, lo svolgimento delle scoperte di questi due fortissimi ingegni, tanto diversi fra loro.

Il Daguerre (nato il 18 nov. 1787 a Cormeilles en Parisis, morto il 10 luglio 1851) ebbe vita molto avventurosa. Fu pittore e scenografo valente e divenne celebre per certe scene con effetti di luna e di sole morente, di cui parlarono con entusiasmo le gazzette d'allora. Ben presto salì in onore per il suo famoso diorama,[2] che nel luglio 1822 fanatizzava i parigini.

A titolo di semplice notizia diremo che il diorama consisteva in una tela sui due lati della quale era dipinto lo stesso soggetto con due effetti diversi (giorno e notte, calma e tempesta, ad esempio). Gli spettatori vedevano una immagine succedersi gradatamente all'altra per mezzo di un giuoco di riflettori e di imposte, le quali mandavano o la luce riflessa o la luce rifratta sul dipinto, illuminando così ora l'una ora l'altra parte della tela.

Per fare i quadri del suo diorama (fra i quali rimasero celebri la valle del Sausen, la tomba di Carlo X ad Holyrood, e la basilica Vaticana), il Daguerre utilizzava spesso la camera del nostro

---

[1] *Journal of the Institut of England.* Vol. I, pag. 170, e *La Lumière*, n. 23 del 15 luglio 1851.

[2] Nella chiesa di Bry si ammira un bellissimo effetto di diorama del Daguerre, che fa parere la chiesuola molto più grande di quello che lo sia realmente. Della casa dove egli nacque nulla più rimane: essa fu distrutta durante la guerra del 1870-71; ed anche della casa che accolse il suo ultimo respiro a Bry sulla Marna, non resta più che la porta.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Porta che un abile ottico, il Carlo Chevalier, aveva assai migliorata, ed anzi con questo fabbricante aveva spesso dei colloqui nei quali egli lasciava intravedere quale fosse la méta che desiderava ed intendeva raggiungere. Egli voleva conservare stabilmente l'immagine che il raggio solare disegnava al fuoco della lente del suo apparecchio. [1]

Ed intanto studia, tenta, prova con tutti gli apparecchi ed i reagenti che aveva a sua disposizione, e nel decembre 1825, mentre crede di essere quasi vittorioso e di aver conquistato il nuovo vello d'oro, si sente dire dallo stesso Chevalier che un'altra persona, un provinciale, un certo Niepce, proprietario di un podere a Gras, presso Chalons-sur-Saône, studiava, tentava e provava per raggiungere lo stesso ideale.

Allora Daguerre gli scrisse una lettera che il Niepce bruciò stizzito, dopo averla letta, come malcontento di vedersi tolto il pane di bocca. [2]

Giuseppe Niceforo Niepce nacque a Chalons il 7 marzo 1865; insieme al fratello Claudio compì i suoi studi brillantemente. Nel 1793, come luogotenente del 42° reggimento di linea, fu nostro ospite. L'anno appresso, colpito da grave e pericoloso malore, dopo infinite cure prestategli dalla sua padroncina di casa a Nizza, guarisce, sposa la sua bella infermiera, Maria Agnese Romer, e si ritira a San Rocco, in su quel di Nizza, col fratello Claudio ch'egli idolatra.

Quest'ultimo, infatuato di una sua invenzione — pireoloforo o macchina ad aria calda per forza motrice delle navi — abbandona il fratello Giuseppe, va a Parigi in cerca di una fortuna, che non trova, e si ritira scoraggiato e malaticcio a Kiew, presso Londra.

L'affetto che legava i due fratelli non diminuisce per ciò, e la loro corrispondenza, affettuosissima e piena di interesse per la storia della fotografia, è là a provarlo esuberantemente. [3]

---

[1] Chevalier, *Guide du photographe: souvenirs historiques.* Parigi, 1854.

[2] *Histoire de la découverte improprement appelée Daguerreotypie, avec une notice sur le vrai inventeur feu Nicephor Niepce de Chalons-sur-Saône,* pubblicata dal figlio Isidoro. Parigi, Astier edit., agosto, 1841.

[3] Molte di queste notizie sono tratte dall'interessante e raro opuscolo di V. Fouque, *La verité sur l'invention de la photographie: Nicephor Niepce, sa vie, ses experiences, ses travaux desumés de ses lettres et de documents inédits.* Parigi, 1867.

In verità l'autore é un po' troppo severo col Daguerre, al quale vuol assolutamente togliere quella parte di merito che incontestabilmente gli spetta. A ciascuno il suo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

È curioso il punto di partenza degli studi intrapresi dal Niepce per arrivare alla scoperta della fotografia.

La invenzione del Senefelder, la litografia, era stata da poco introdotta in Francia ed il Niepce se ne occupava moltissimo, ma da dilettante. Egli non poteva procurarsi le pietre necessarie; per cui cercò, insieme a suo padre, di utilizzare quelle che trovava in paese.

I risultati delle loro prove furono infelici ed allora vollero fare qualche tentativo colle tavole o lastre di stagno. Le coprivano di una vernice, vi applicavano sopra un'incisione, già inverniciata per renderla translucida, ed esponevano il tutto alla luce.

In tal modo sorgeva appunto la incisione fotografica.

Posto su quella via, Niepce non l'abbandonò più; per lunghi anni si affaticò a raggiungere il suo intento anche adoperando la camera oscura (che egli stesso si era costruita), e nel 5 maggio 1816, scrivendo al fratello Claudio, constatava che le sue prove avevano i toni rovesciati, cioè erano dei fototipi negativi.

Dalle successive sue lettere, dal 19 maggio 1816 al 2 luglio 1817, appare ch'egli aveva utilizzato ora una soluzione alcoolica di cloruro di ferro, ora il cloruro d'argento, ora resine diverse, e persino il fosforo. Dopo quest'epoca troviamo una lacuna abbastanza grande nelle sue corrispondenze (mancano le lettere dal 1817 al 1826), ma è certo ch'egli continuava a lavorare, poichè appunto nel 1826 adottava il balsamo o bitume di Giudea che l'essenza di lavanda scioglie soltanto nei punti non tocchi dalla luce.

Questo requisito il Niepce tentò di adottarlo colle immagini della camera oscura, e vi riuscì con dieci ore di esposizione alla luce, mentre il sole continuava la sua corsa spostando ombre e penombre.

Questo risultato è meraviglioso quando si pensi che egli aveva a sua disposizione un materiale insufficiente, incompleto!

Daguerre, intanto, continuava le sue esperienze, i suoi studi.

Abbiamo già visto che la sua prima lettera diretta al Niepce non ebbe risposta alcuna (1826). Un anno dopo egli scrisse di nuovo, chiedendo ed offrendo uno scambio di confessioni sui segreti dei rispettivi processi. Il Niepce, sempre pauroso, risponde evasivamente, ed il Daguerre, allora, gli manda un esemplare di una prova eseguita col suo metodo. Questo tratto gentile non persuade ancora il Niepce, che risponde ma facendo soltanto dei complimenti e mantenendo il silenzio sulla propria scoperta. Final-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mente, il 3 aprile 1827, si decide a mandare al Daguerre una delle sue tavole incise, ma ha cura di far scomparire ogni traccia di bitume Giudaico. Se nell' agosto 1827 non si fosse gravemente ammalato il fratello Claudio, e se il Niceforo non avesse dovuto correre in Inghilterra per vederlo ed assisterlo, non sarebbe forse mai avvenuto l'incontro a Parigi di questi due grandi ingegni.

Da una lettera del Niepce, del 4 settembre 1827, diretta da Parigi al figlio Isidoro, risulta ch'egli era a dirittura entusiasta del Daguerre, del suo diorama, non solo, ma anche delle sue prove che dichiara « meravigliose ». Reduce dall' Inghilterra, dove rifiuta a Baüer di comunicare il suo processo alla Società Reale di Londra, egli si ritira a Chalons, comincia una attiva corrispondenza col Daguerre e gli propone, infine, una associazione, obbligandosi a parteciparli il proprio sistema ed a lavorare di comune accordo (14 dicembre 1829).

Venuto a capo di quanto voleva, il Daguerre si ritira nel suo laboratorio, diventa invisibile persino agli amici ed alla moglie,[1] e per due anni passa la vita fra storte, lambicchi e crogiuoli, ma pur troppo senza ottenere risultato alcuno.

Il caso, come al solito, si incaricò di dargli un buon filo conduttore. Egli aveva lasciato un cucchiaino d'argento sopra una lastra metallica precedentemente iodurata; levando il cucchiaio egli ne vide nettamente impressa l'immagine sulla superficie metallica. Fu un tratto di luce pel Daguerre, che, abbandonato il bitume di Giudea, fino allora tormentato in tutti i modi, studiò unicamente ed accanitamente il ioduro d'argento, scoprendo poscia l'immagine invisibile che la luce ha formato sopra una lamina d'argento iodurato.

Aveva dunque creata la fotografia.

Questi studi, queste esperienze, il Daguerre le partecipava fedelmente al socio Niepce, il quale ne avea poca fiducia e non potè nemanco approfittarne, perchè una congestione cerebrale lo uccise il 15 luglio 1833. Il di lui figlio Isidoro, nel 1835, fa una convenzione supplementare col Daguerre, e nel 1837 sottoscrive un vero contratto di associazione, cercando in pari tempo azionisti e sottoscrittori per sfruttare la nuova scoperta. Il 15 marzo 1838 si apre al pubblico la sottoscrizione, ma senza alcun risultato favorevole, e scoraggiato il Daguerre si rivolge al celebre

[1] CHEVALIER, Opera citata, passim.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

astronomo Arago, il quale entusiasta della nuova scoperta, per mezzo del Ministro dell'interno, Duchâtel, gli fa ottenere dal Governo, il 15 giugno 1839, una pensione vitalizia di 10000 lire da dividersi col Niepce. La Camera dei deputati ed il Senato la deliberano formalmente ed a voti unanimi nelle sedute del 3 e del 30 luglio 1839. Arago, il 10 agosto successivo, all'Accademia di Francia, fa l'esposizione pubblica del processo, che entusiasma tutti gli spettatori.

I giornali col resoconto della seduta vanno a ruba, gli ottici riempiono le loro vetrine di camere oscure coi prodotti necessarii, la folla invade i loro negozi, gli artisti gridano che la pittura è bella e morta; ma la fotografia è ormai nel dominio dell'arte e della pratica: nulla varrà ad abbatterla perchè chiamata a grandi destini.

Abbiamo voluto essere un po' minuti in questa prima parte della storia della fotografia, e se lo spazio ce l'avesse consentito avremmo voluto riportare l'originale intero di molte lettere del Niepce, del famoso patto, della relazione della Camera dei deputati, perchè tutte cose interessantissime.

Per la verità, poi, diremo che nello stesso tempo (1839) un altro studioso, il Bayard, impiegato nel Ministero delle finanze di Francia, otteneva dei risultati importanti col ioduro di potassio e col cloruro d'argento; ma sebbene il 24 giugno di quell'anno egli facesse una pubblica esposizione delle sue esperienze (ed il *Moniteur Officiel* del 22 luglio 1839 ne parlò assai favorevolmente), non riuscì a cattivarsi l'attenzione che di pochi ammiratori, giacchè tutti erano intenti al Daguerre, la cui invenzione correva vittoriosa per il mondo civile.[1]

I dettagli del sistema, modificato e migliorato, li daremo in un altro capitolo.

La gloria acquistata, però, non impedì al Daguerre di continuare i suoi studi prediletti, sia per migliorare gli obbiettivi di allora, raccorciandone la lunghezza focale per ottenere pose meno lunghe, sia per adattare l'apparecchio a fare specialmente i ritratti. In

[1] Nei giornali dell'epoca si racconta che la fotografia era esercitata con vera frenesia. Dovunque, per le vie, per le finestre, spuntavano gli obbiettivi di molte camere oscure. Pare che l'entusiasmo per le cose belle non abbia età, giacchè oggi che gli apparecchi istantanei a mano si sono tanto perfezionati, si verifica lo stesso fenomeno colla stessa frenesia di cinquant'anni or sono.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

questo si segnalarono pure Buron, Breton, Girard, Foucault, Seguier, Donné, Grove, Berres e molti altri.

E le innovazioni ormai giungono d'ogni parte.

Claudet, nel 7 giugno 1841, dà il mezzo di accrescere la sensibilità del iodio con varie sostanze dette acceleratrici (cloruro di sodio, vapori di bromo, bromuro di sodio, acido cloroso, ecc.). Fizeau, il 21 gennaio 1842, giunge a fissare le prove col cloruro d'oro e coll'iposolfito di sodio; il 7 febbraio 1848, Becquerel ritrae per la prima volta lo spettro solare; e si può immaginare quale soddisfazione avrebbe provato il Daguerre, se avesse potuto assistere a tutte le fasi per cui successivamente passava il suo processo. Questa gioia non gli era riserbata poichè morì il 10 luglio 1851.

Ed anche l'ottica fotografica progrediva, come lo dimostrano i dati seguenti sui diversi obbiettivi, sui loro inventori e sull'anno in cui furono prodotti:

Lente semplice	Nota anticamente —
» acromatica da vedute	Chevalier 1825
Obbiettivo doppio da ritratti	Voigtländer [1] 1841
» semplice a grande angolo	Dallmeyer 1854
» »	Ross 1855
» triplice (teorico)	Sutton 1855
» ortoscopico	Petzwal 1856
» triplice (pratico)	Derogy 1858
» »	Dallmeyer 1860
» globulare	Harisson, Schnitzer 1861
» aplanatico	Steinheil 1865
» pantoscopico	Busch 1865
» grandeangolare semplice	Dallmeyer 1865
» rettolineare a grande angolo	Dallmeyer 1866
» » da ritratti	Dallmeyer 1869
» antiplanatico	Steinheil 1880
» euriscopico	Voigtländer 1886
» universale	Français 1887
» grande angolare semplice	Dallmeyer 1888
» perigrafico	Berthiot 1888
» panoramico	Bézu Hausser (Prazmowsky) 1888

[1] Sulle formole del PETZWAL e dell'ETTINGSHAUSEN.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Obbiettivo	rettolineare semplice	Balbreck	1889
»	anastigmatico	Zeiss	1891
»	nuovo anastigmatico	Zeiss	1891
»	nuovo perigrafico	Berthiot	1892
»	panoramico a grande angolo	Martin	1892

Contemporaneamente al Daguerre, lontano da lui le mille miglia, l'inglese Fox Talbot[1] adoperava come sustrato sensibile la carta imbevuta di ioduro d'argento (1839) e sviluppava l'immagine latente ottenuta coll'acido gallico, fissandola da prima col ioduro di potassio e poi coll'iposolfito di sodio, allora per la prima volta patrocinato dal Herschel.

I metodi del Talbot, le cui prime prove risulta che furono fatte in Italia e precisamente a Como dove egli si trovava in quel tempo, disconosciuti da principio in causa della voga del processo Daguerre, vennero poi ripresi da altri e servirono di base a molti sistemi moderni; tanto più che egli così avea creata la negativa o il fototipo negativo, in cui gli effetti di luce erano rovesciati, ma che alla sua volta serviva a dare molte prove positive, mentre Daguerre produceva una prova sola alla volta, e già positiva.

Blanquart-Evrard, nel 1847, modificò e migliorò il metodo Talbot e pubblicò quindi un trattato completo di fotografia sulla carta,[2] ottenendo da un fototipo negativo su carta, sviluppato all'acido gallico, persino quaranta prove positive su carta. Abele Niepce de S. Victor, a prezzo di enormi sacrifici e pazienti studi, riesce nel 1847 a fare un fototipo negativo sul vetro,[3] ed il celebre chimico Chevreul, or non è molto rapito all'ammirazione del mondo intero, il 29 ottobre 1847, comunicava all'Accademia delle Scienze il metodo del Niepce con parole molto lusinghiere. L'anno dopo il Niepce inventava il processo all'albumina, che con poche modificazioni è ancor oggi adoperato qualche volta.

Il Poitevin, altro splendido ingegno al quale si può dire che sono dovuti tutti i processi moderni di fotografia meccanica ed industriale, adotta per le sue esperienze la gelatina (1850) in cui allora egli incorporava l'acetato d'argento. Nel febbraio 1851 il

[1] R. Cull. F. S. A. Londra, Harisson e figli editori, 1879. Notizie biografiche di H. Fox Talbot. Veggasi pure R. Hunt, *Researches of Light*, 1844, p. 54, I edizione.

[2] Parigi, 1851.

[3] V. V. Figuier, *Les merveilles de la science. La Photographie*, Parigi, 1869.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Regnault dell'Accademia preconizzava pel primo l'uso dell'acido pirogallico (o meglio pirogallolo perchè appartiene allo stesso gruppo dell'acido carbolico, idrochinone, ecc.). Il Legray, nello stesso tempo, preparava la sua carta cerata secca che si manteneva sensibile per un paio di giorni; ma anch'egli doveva ritirarsi dinanzi ad una sostanza nuova, scoperta nel 1846 da Schönbein e chiamata ad uno splendido avvenire.

Intendiamo accennare al cotone fulminante, con cui si fa il collodio. È strano invero che questo preparato distruttore dovesse per tanti anni servire invece ad un'arte dilettevole e punto micidiale. Archer nel 1851, Brebisson nel maggio 1852, Belloc nel 1853, Laborde, Davanne, Girard e lo stesso Legray nel 1856, adottarono definitivamente il collodio. Bingham e Cundell nel 1857 lo utilizzano meravigliosamente, mentre il Taupenot cerca di combinare i due processi dell'albumina e del collodio, e vi riesce dando così il suo nome ad un metodo ancor oggi favorevolmente conosciuto.

La prima formola veramente pratica di collodio è dovuta ad Archer ed a Fry; ma da essi al 1878 ed anche a tutt'oggi, quella formola originaria subì mille e mille modificazioni. Il maggiore Russel, nel 1861, pubblica il suo processo al tannino e nel 1862 inventa le prime lastre secche sviluppandole coll'acido pirogallico.[1] Il Gaudin, nel 1861, pubblica un processo per emulsionare il ioduro d'argento incorporandolo col collodio e colla gelatina; egli chiamò questa sostanza: *fotogeno*.[2] Sayce e Bolton[3] descrivono una emulsione al collodio-bromuro d'argento; Boyton nello stesso anno 1865, ci dava un'altra emulsione al collodio;[4] Sutton, nel 1871, una al collodio-bromuro d'argento[5] ed il Carey-Lea, nel 1874, un'altra.[6] Warnerke presenta nel 1877 un suo processo all'Associazione fotografica Belga e ne riceve un premio;[7] Chardon, contemporaneamente, ne comunica un'altro alla Società fotografica francese, ottenendo anch'esso un meritato premio.[8]

---

[1] *British Journal of Photograhy,* del 15 novembre 1862.

[2] *La Lumière,* del 15 aprile del 1861.

[3] *Photographic News,* 1865, Vol. IX, p. 305.

[4] *Photographisches Archiv,* 1866, Vol. XII, p. 53.

[5] *British Journal of Photography,* 1871, Vol. XVIII, p. 312.

[6] *British Journal of Photography,* 1874, Vol. XXI, p. 133 e 145.

[7] *Bulletin de l'Association Belge de Photographie,* 1877, Vol. IV, p. 35.

[8] *La Photographie par émulsion sèche au bromure d'argent,* Gauthier-Villars edit., Parigi, 1877.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ed intanto nella marcia trionfale ed incalzante del progresso, la gelatina veniva gradatamente esautorando il collodio nelle emulsioni. Sullo svolgimento del processo moderno, quello della gelatina bromuro d'argento, diamo alcune nozioni storiche secondo quanto ne scrive il prof. Eder.[1]

Poitevin fino dal 1850 preconizzava, come abbiamo già indicato precedentemente, l'uso della gelatina emulsionata coi sali d'argento. Il 30 giugno 1851 egli pubblica un perfezionamento del suo metodo, dichiarando che otteneva un ritratto con 60 a 90 secondi di posa e sviluppando con l'acido gallico.[2] Nel maggio 1854 Hadow pubblicava un processo consimile[3] ed adoperava come provocatore il solfato di ferro. Nel 1852 Gaudin e De Molard studiavano le emulsioni al collodio, all'albumina ed alla gelatina. Il processo del Gaudin fu poi da lui stesso migliorato e corretto nel 1861, e lo sviluppatore usato era il tannino, da solo, o il tannino e l'acido gallico.[4]

Nell'8 settembre 1871 il Maddox presentava la sua emulsione alla gelatina-bromuro d'argento.[5]

Il King[6] ed il Johnston,[7] nel 1873, migliorano notevolmente la formazione di questa emulsione e prescrivono l'eccesso di bromuro solubile.

Burgess, nel luglio 1873, mette pel primo l'emulsione in commercio, e Kennet, nel 1874, fa altrettanto vendendola sotto la forma di pellicola secca.[8]

Wratten e Wainwright, nel 1877, prescrivono il lavacro della gelatina nell'acqua per mezzo di una reticella a maglia.[9]

---

[1] *Théorie et pratique du procédé au gélatino-bromure d'argent,* Gauthier-Villars edit., Parigi, 1883.

[2] *La Lumière,* 1851, Vol. I, p. 89.

[3] *Journal of Photographic Society,* 1854.

[4] *La Lumière,* 1861, p. 21 a 25.

[5] *British Journal of Photography,* Vol. XVIII, p. 422 e *Photographische Correspondenz,* 1874, Vol. II, p. 124.

[6] *British Journal of Photography,* 1873, Vol. XX, p. 542 e *Photographische Correspondenz,* 1874, Vol. II, p. 125.

[7] *British Journal of Photography,* 1873, Vol. XX, p. 544 e *Photographische Correspondenz,* 1874, Vol. II, p. 126.

[8] *British Journal of Photography,* 1874, Vol. XXI, p. 291.

[9] *Yearbook of Photography,* 1878, p. 108.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Bennet, nel 1878, aumenta enormemente la sensibilità dell'emulsione mediante una cottura prolungata a 32 gradi.[1]

Nell'agosto 1879, il dott. van Monckhoven descrive con tutti i dettagli le operazioni necessarie per la produzione industriale delle lastre alla gelatina.[2] Herschel, nel 1881, raccomanda una emulsione alcoolica, e nello stesso tempo il Vogel presenta la sua emulsione al collodio ed alla gelatina.

Nè qui fermossi il progresso, perchè molti altri dilettanti o studiosi o scienziati come l'Audra, il Geymet, il Fabre, il Pelegry, il Roux, il Balagny, il Vogel, ed il Jankovich, il Ferrario, il Dringoli, il Cappelli ed il Melazzo fra i nostri, e mille e mille, fra i quali come aquila vola il prof. dott. J. M. Eder di Vienna, approfondirono la questione trovando nuove formole di emulsioni rapide e rapidissime per prove istantanee, nuove formole di provocatori energici, in modo che il dilettante il quale volesse provarle e compararle una per una, vi impiegherebbe tutta la vita.

I processi positivi camminarono, si può dire, di pari passo coi negativi dopo gli studi del Talbot.

Vanno particolarmente citati i lavori accuratissimi del Davanne e Girard (1855 a 1864), del Klary e del nostro Bettini sulle prove o fotocopie positive all'argento; del Pretsch, del Mungo Ponton e del Poitevin sulle prove al bicromato potassico; del Motileff, Pellet, Colas, Fisch, Namias, Fourtier e Colson, sui sali di ferro; del Monckhoven, Vidal, Borlinetto, Liesegang, sui sali di cromo; del Bareswille, Mook, Geymet-Alker, Rodriguez, Fortier, Borlinetto, Voirin, Trutat, Tournois, per la fotocollografia; del Negre, Gillot, Ferret, Manzi, Petit, Bonnet, Turati, Theohari per la fototipografia; del Rousselon per il suo speciale processo (meravigliosamente sfruttato dalla celebre Casa Goupil, imitato dal Braun e migliorato dal Lumière); del Woodbury, Albert, Lumière, Cataldi, Obernetter, Monet, Vidal, Geymet, Roux, Bonnet, Jacoby, Ganzini, Fusetti per la fotoplastografia o per la fotoglittografia industriale.

Ed il commercio si avvantaggiava di tutti questi progressi perchè la produzione delle camere oscure, degli obbiettivi, delle lastre e delle carte sensibili negative o positive, limitatissima da prima,

[1] *British Journal of Photography*, 1878, Vol. XXV, p. 146 e *Photographische Correspondenz*, 1878, 1879.

[2] *Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1879, Vol. XXV, p. 204. *Photographische Correspondenz*, 1879, Vol. XVI, p. 149 e *Traité général de Photographie*. Masson edit., Parigi, 1880.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

accenna a divenire quasi eccessiva; giacchè dovunque si veggono sorgere opifici, stabilimenti, fabbriche d'ogni sorta in servizio diretto od indiretto della fotografia.

Per dare un'idea della verità di quanto asseriamo, basterà, dire che colla produzione industriale della fotografia vivono a Parigi ben 150000 persone, ed a Berlino, a Vienna, a Londra, quasi altrettante e che il capitale messo in commercio si conta oggi a più di due cento milioni.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO III.

IL MATERIALE FOTOGRAFICO.

Materiale fotografico. — Camere oscure da studio, da viaggio, a fuoco fisso. — Camere oscure speciali diverse. — Telai negativi semplici, doppi, multipli. — Telai a scambio. — Telai a rullo. — Telai moltiplicatori. — Treppiedi da studio e da campagna. — Velo nero. — Laboratorio fisso e portatile. — Accessori.

1. — L'invenzione della camera oscura è basata interamente sulla nota esperienza del nostro G. B. Porta, che altri vorrebbe attribuita a Leonardo da Vinci o ad un benedettino, D. Panuzio, e perfino ad Erasmo Rheinold; [1] ed il suo nome indica chiaramente ch'essa è una specie di cassetta a pareti opache ed annerite interamente, perchè sia evitata ogni dispersione di raggi.

Sapendo che ogni obbiettivo ha una data lunghezza focale, corrispondente ad oggetti posti all'infinito, e che in genere questa lunghezza varia a seconda della distanza degli oggetti; si comprende che lo schermo usato dal Porta nelle sue prime esperienze non poteva essere fisso e servire per riprodurre esattamente tanto gli oggetti vicini che i lontani. La posizione dello schermo che nella camera oscura fotografica è costituito da un vetro smerigliato, deve quindi variare a seconda del bisogno.

Era perciò necessario il modificare l'insieme un po' rudimentale dell'apparecchio del Porta, rendendo questa camera di uso pratico, cioè portatile e maneggevole. [2]

---

[1] FABRE, *Traité encyclopédique de Photographie*, Fascicolo III, p. 206. Parigi, Gauthier-Villars edit., 1889. V. *Rivista scientifico-artistica di fotografia*, Milano, lugiio 1892.

[2] Secondo il prof. EDER, il Hooke costruì le prime camere oscure portatili. *Ausfürliches Handbuch der Photographie*, Vol. I, p. 207, W. Knapp. edit. Halle a. S., 1879.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A mille a mille sorsero abili fabbricanti o appassionati dilettanti ed artisti, proponendo modificazioni, miglioramenti ed aggiunte d'ogni sorta; e dalla modesta camera del Porta si raggiunse un'altissima méta nel tempo moderno, con camere oscure meravigliose per precisione, leggerezza e solidità, non scevra spesso da eleganza e persino da civetteria.

Il primo tipo di camera oscura d'uso comune fu quello così detto a cassetta (*tiroir*), perchè formato appunto di due cassette, che entravano a sfregamento ed a prova di luce l'una dentro nell'altra con un movimento dolce, regolato da un'asta dentata od anche da un semplice bottone a vite (fig. 18). La parte anteriore della cassetta *B*, forata e destinata a portare l'obbiettivo *A*, è fissa ad angolo retto sopra una base o coda (*queue*); la parte posteriore invece porta un vetro spulito, che mediante un'asta dentata (cremagliera) o un bottone, viene spinto innanzi od indietro con un movimento parallelo fino al punto voluto, in cui, coincidendo la sua posizione colla lunghezza focale dell'obbiettivo, l'oggetto da riprodursi è visibile nettamente su di esso.

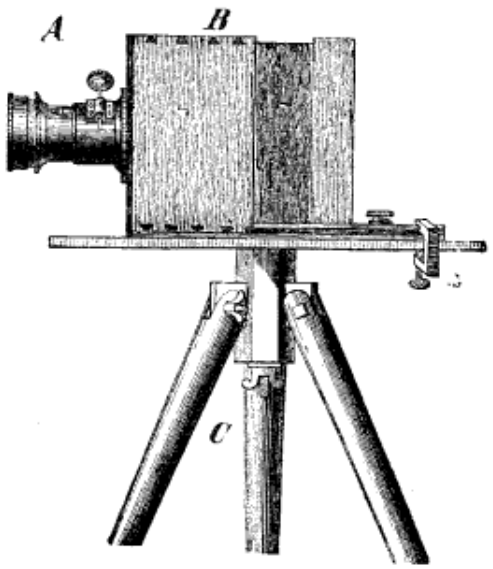


Fig. 18. — Camera oscura a cassetta.

Questa operazione si chiama mettere a punto o mettere in fuoco.

Il vetro smerigliato è intelaiato e mobile, in modo che al suo stesso posto verrà sostituito il telaio negativo contenente lo strato sensibile. È in tale guisa che si ottiene la perfetta coincidenza fra il vetro spulito e la lastra fotografica.

L'apparecchio si fermava con una morsetta in ferro sopra una tavoletta portata da un treppiede *C*.

Si comprende facilmente che questo istrumento, per quanto potesse rappresentare il *desideratum* del 1840, non era perfetto. Bastava, infatti che il soggetto fosse molto vicino, perchè la cassetta mobile anteriore uscisse forzatamente dalle pareti della cassetta fissa posteriore; la luce esterna allora vi potrà entrare, rendendo impossibile ogni lavoro fotografico.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Conveniva rimediare a questo grave inconveniente, e si pensò, quindi, di sostituire alla cassetta di legno un soffietto quadrato in pelle o in tela, impermeabile alla luce, che a guisa di mantice potesse essere allungato o raccorciato a volontà,[1] con un movimento regolare e preciso ottenuto per mezzo di una cremagliera. La base o coda non fu più rigida, ma pieghevole, snodata, a cerniera, talora da una parte soltanto e talora da tutte e due (*queue brisée, double brisure*).

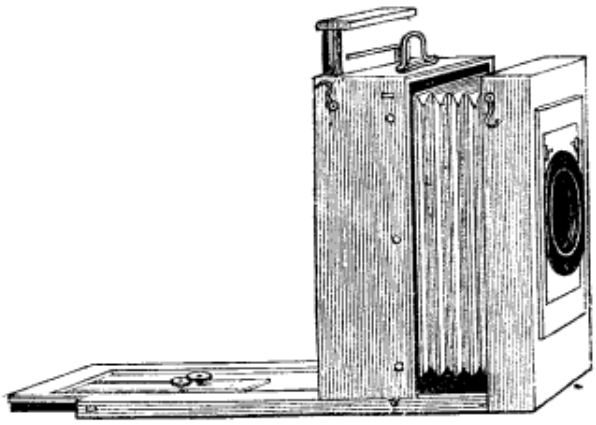


Fig. 19. — Camera oscura a soffietto ed a coda rientrante.

Per allungare ancor di più la camera, nella coda spezzata si muove a sfregamento, e fra due scanalature, una tavoletta speciale, destinata a servire di nuova base (*queue rentrante*) alla parte anteriore della camera (fig. 19).

Per rendere più facile il capovolgere la camera, allo scopo di

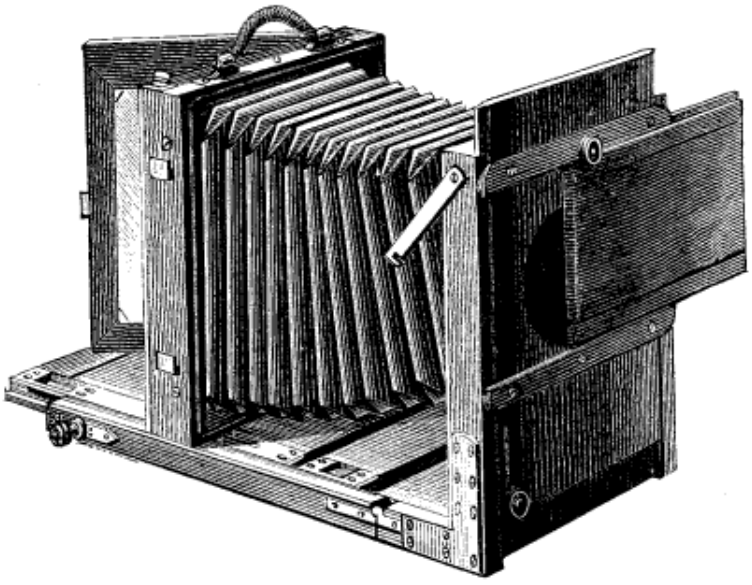


Fig. 20. — Camera oscura a soffietto girante.

poter fare ritratti, vedute e riproduzioni, nel senso della larghezza; fu ideato il soffietto a cono girante.[2] Per fare entrare nel centro del campo del vetro smerigliato l'immagine di un soggetto posto fuori di esso, si immaginò di rendere mobile orizzontalmente e

[1] Il soffietto fu immaginato dal Niepce de Saint Victor.

[2] Dovuto all'illustre prof. DAVANNE (1855).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

perpendicolarmente l'obbiettivo della camera oscura, facendolo muovere in queste due direzioni mediante due viti e due telaini scorrevoli in apposite scanalature (fig. 20).

Per poter avere una nettezza di immagine anche nei primi piani di un soggetto (quelli più vicini all'apparecchio), si pensò di rendere mobile il telaio col vetro smerigliato e si creò la così detta *bascule*, con oscillazione verticale soltanto o verticale ed orizzontale, (fig. 21) che qualche costruttore, secondo noi più logico (Français, ecc.), fissa nella parte anteriore, quella che porta l'obbiettivo.

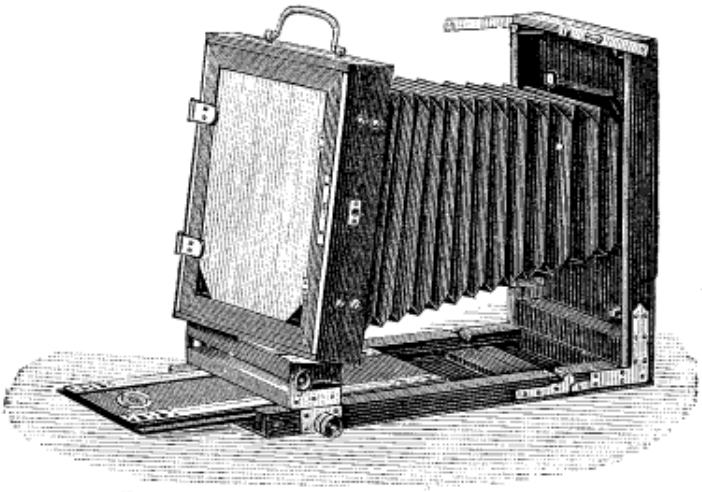


Fig. 21. — Camera ad oscillazione (*bascule*).

Finalmente, si introdussero tutti i perfezionamenti possibili per rendere veramente pratico, leggiero e facile al maneggio questo istrumento tanto importante.

2. — Le camere oscure si possono dividere in cinque categorie distinte:

A) Camere da studio.[1]

B) Camere da viaggio.

C) Camere a fuoco fisso.

D) Camere speciali diverse.

E) Camere a mano e tascabili.

A. La forma a cassetta è ormai bandita da ogni studio e viene sostituita con una camera a soffietto quadrato, a base diritta o pieghevole, a coda rientrante, a vetro quadrato, per ottenere ritratti o gruppi o riproduzioni tanto nel senso della lunghezza che della larghezza senza smuovere l'apparecchio.

Sono fatte senza risparmio alcuno di legno (mogano o noce), e quindi per la loro solidità sfidano l'azione del tempo (fig. 22).

Hanno, per lo più, grandi dimensioni per poter servire a molti usi; la parte anteriore si muove intorno a due assi, uno orizzon-

[1] Con questo nome indichiamo la terrazza vetrata dei fotografi, la *Glashaus* dei Tedeschi, lo *studio* degli Inglesi, l'*atélier* dei Francesi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tale e l'altro perpendicolare (a rigore nelle camere oscure da studio basterebbe la *bascule* semplice, la prima), per poter riprodurre esattamente due piani sovrastanti e non equidistanti, come ad esempio, in un ritratto il busto e la testa; la parte anteriore, che porta l'obbiettivo, è mobile in due sensi, per poter variare a piacere la proiezione dell'asse dell'obbiettivo.

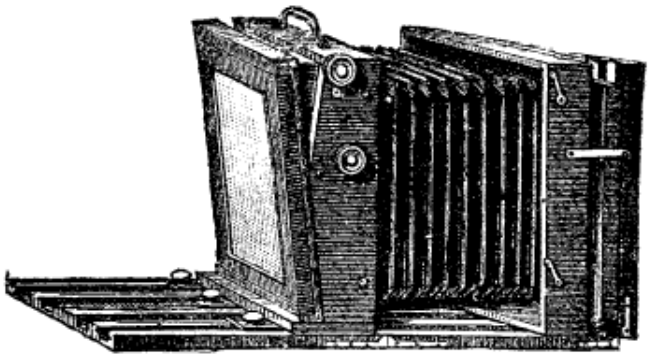


Fig. 22. — Camera oscura da studio a telaio oscillante.

Queste camere oscure sono ordinariamente di 50 × 60 cm. come massima dimensione; ne esistono però anche di 100 cm. di altezza.

B. Per il viaggio, per le escursioni, sarebbe stata una vera fatica il portare con sè quelle cassette rigide, pesanti, e perciò tutti i fabbricanti cercarono: di ridurre lo spessore del legno al puro necessario, di fare le parti mobili, la base a cerniera con intelaiature scorrenti entro sottili e pur accurate scanalature, col soffietto a forma di piramide quadrangolare, perchè occupasse meno posto, e girante, per operare tanto per il lungo che per il largo.

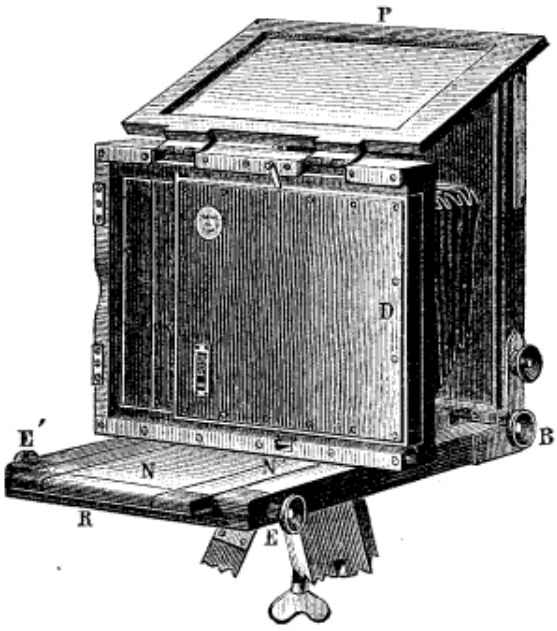


Fig. 23. — Camera oscura da viaggio.

Tutti i movimenti necessarii si ottengono per mezzo di lunghe viti o meglio con cremagliere.

Queste camere oscure hanno il vetro smerigliato fisso al telaio anteriore ed a cerniera, per evitare che si possa perdere o rompere il telaio che lo porta, hanno il doppio movimento della tavoletta, per l'obbiettivo, hanno la inclinazione semplice o doppia.[1]

[1] Ammettiamo l'inclinazione del vetro spulito nello studio, ma non ne comprendiamo la necessità nel passaggio, e, tanto meno, nelle riproduzioni.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Una camera oscura da viaggio con tutti i movimenti sopradetti si vede nella fig. 23, dove si scorgono distintamente la base o coda piegabile *N N* ed allungabile *R*, i due corpi assieme uniti col soffietto a cono, i bottoni *EE'* a fianco della base per la cremagliera, il vetro spulito a cerniera *P*, la parte anteriore costituita da due tavolette a doppio movimento verticale ed orizzontale col bottone a vite *B* di fermo, i due passetti che rivoltando il soffietto vengono a fissarsi sulla base, uno dei ganci che tengono

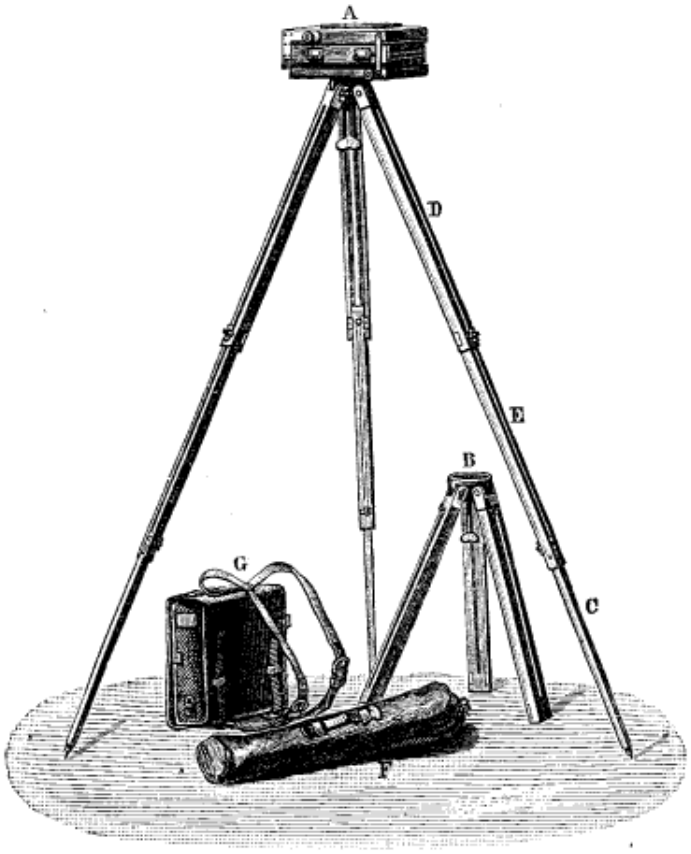


Fig. 24 — Materiale fotografico per escursioni.

chiusa la camera quando è ripiegata, ed il telaio negativo *D* già a posto.

La fig. 24 ci presenta la stessa camera chiusa *A*, che mediante la vite poggia sul treppiede *D E C*. Esso può smontarsi facilmente; ed aperto può raggiungere l'altezza di m. 1,75, chiuso, come in *B*, non più di m. 0,60. La camera, distaccata dal suo treppiede, si può rinchiudere nella borsa a tracolla *G*, mentre il piede si pone nel sacco *F*.[1]

[1] Da poco tempo si trovano in commercio delle camere oscure da viaggio in metallo (lamierino di ferro), dovute al Conti di Parigi, che se presentano

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FOTOGRAFIA ISOCROMATICA.

LASTRE ATTOUT-TAILFER.

Processo usuale
Effetti rovesciati.

Processo isocromatico
Effetti regolari.

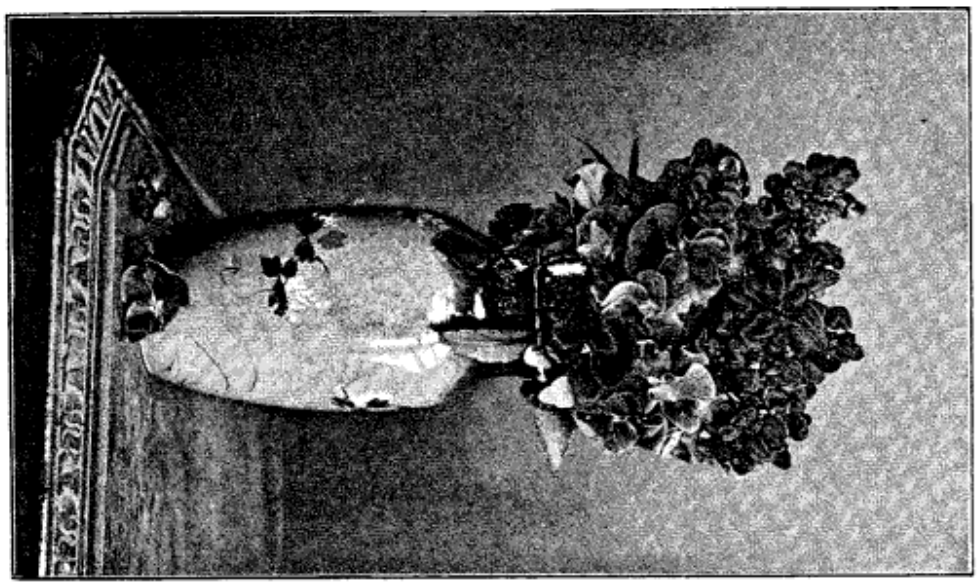
Fiori riprodotti: viole del pensiero gialle e violette, calceolarie.

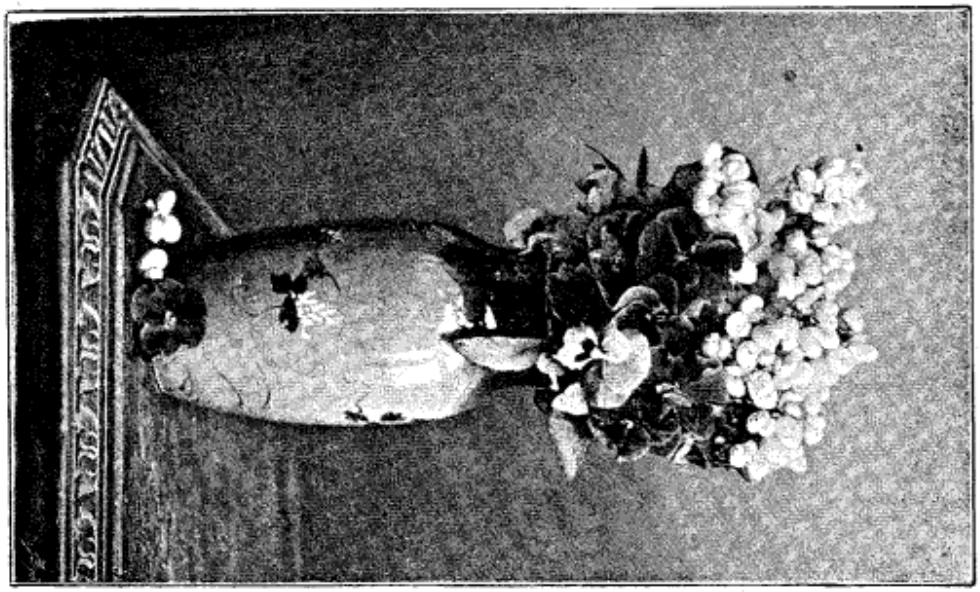
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ISOCRATIA ISOCRATICA

LA SUISSE NATIONALITAIRE

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires





Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fig. 25. — Altra camera da viaggio.

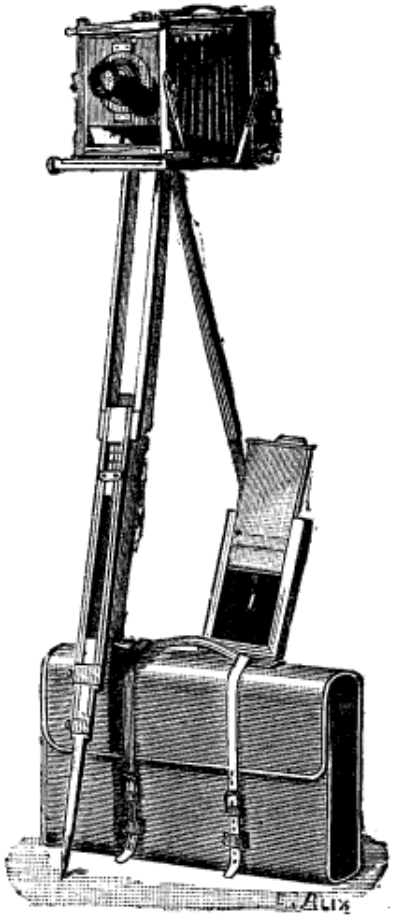


Fig. 26. — Camera oscura inglese

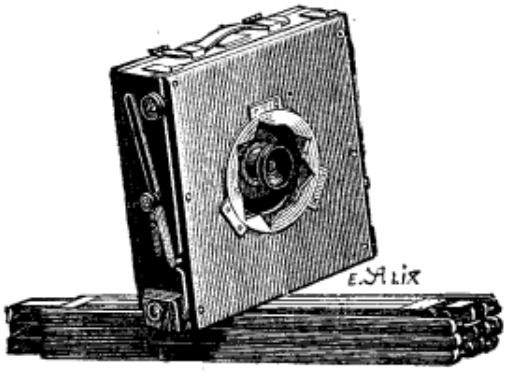


Fig. 27. — Camera *the Acme*.

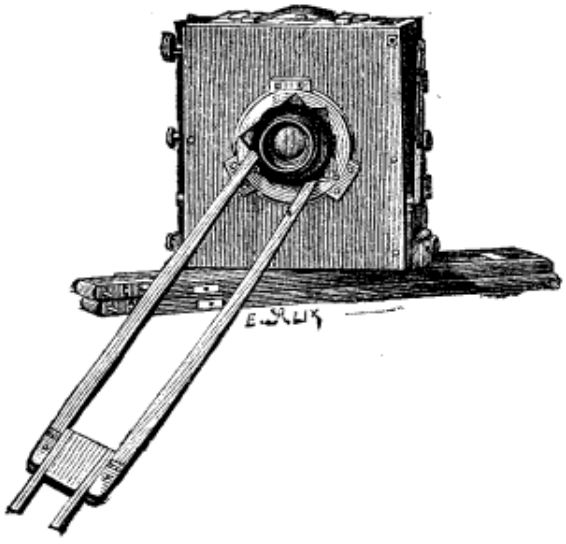


Fig 28. — Camera *the Acme*.

qualche vantaggio sul legno di cui sono fatte le altre camere, non sono però esenti da qualche difetto, come ad esempio, la ossidazione, che le guasta senza rimedio, in capo a non molto. Servono meglio allo scopo quelle in alluminio costruite dal Gillon, Ducom o Brichaut di Parigi, che inventate fino dal 1858 dall'inglese Melhuis, ritornano in onore.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La fig. 25 presenta un altro tipo di camere oscure da escursioni, col suo treppiede e col sacco, da portarsi a tracolla o a guisa di zaino. Diamo un'idea del più recente e completo modello di queste camere oscure di tipo inglese, conosciuto col nome di *the Acme* e costruito dalla ditta Watson di Londra (fig. 26). L'apparecchio completo può essere racchiuso col treppiede e coi telai negativi in un sacco, da trasportarsi facilmente a mano o ad uso zaino. La camera chiusa (figura 27), porta già fissato al posto il proprio obbiettivo ed il fondo è costituito da un anello girevole a sezioni quadre, che permettono una rapida montatura del treppiede (fig. 28), sul quale può muoversi in ogni direzione ed aprirsi alzando i due telai che ne formano la parte anteriore e posteriore (fig. 29).

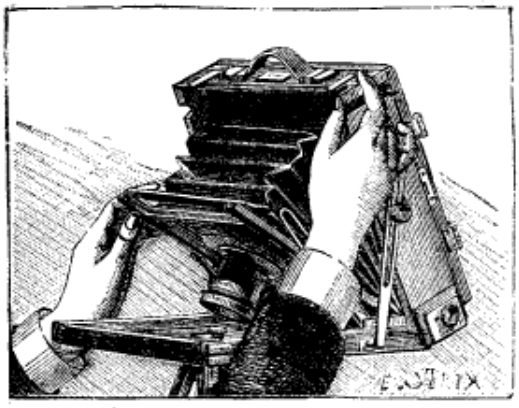


Fig. 29. — Camera *the Acme.*

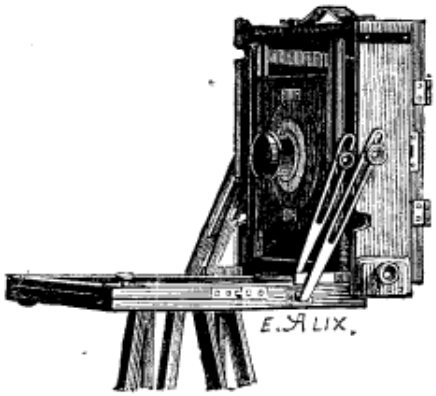


Fig. 30. — Camera *the Acme.*

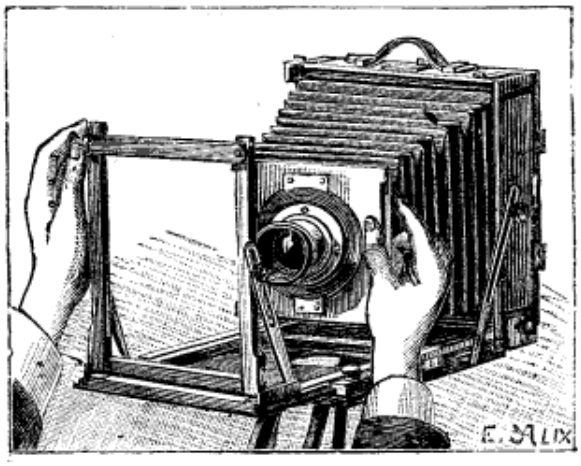


Fig. 31. — Camera *the Acme.*

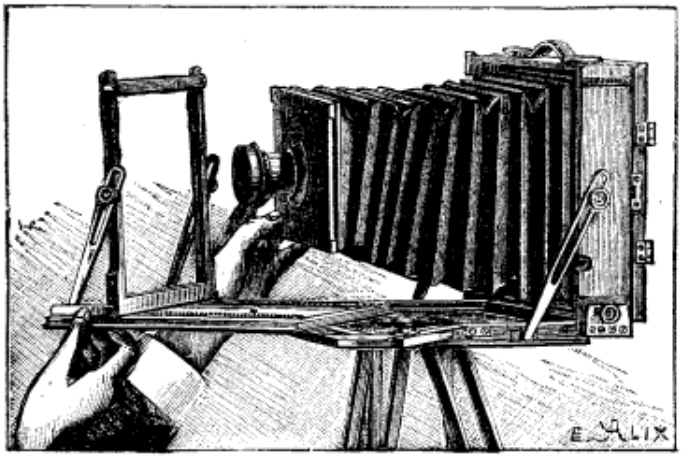


Fig. 32 — Camera *the Acme.*

Se si adopera un obbiettivo a lunghezza focale molto corta o

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

normale o molto lunga, si può accomodare il soffietto della camera oscura nelle diverse posizioni indicate dalle fig. 30 e 31, estraendone, all'occorrenza, la così detta coda o base (fig. 32).

L'obbiettivo, poi, può essere alzato ed abbassato a volontà

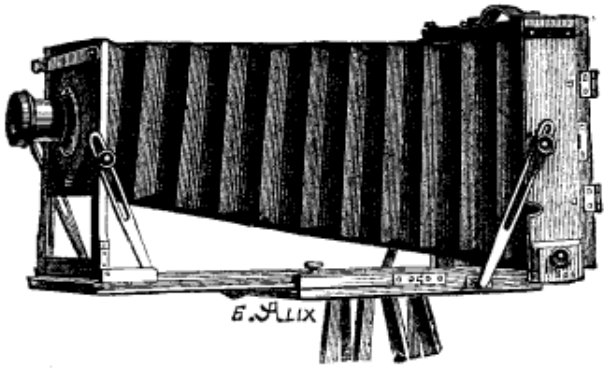


Fig. 33. — Camera *the Acme*.

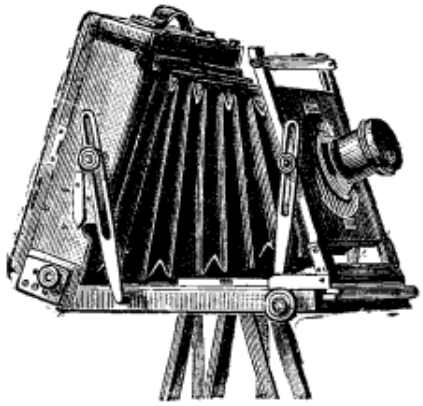


Fig. 34. — Camera *the Acme*.

(fig. 33), e l'inclinazione delle parti anteriori e posteriori della camera si ottiene facilmente. Infine, se il particolare lavoro lo richieda, o se l'accidentalità del terreno lo esiga, le due parti della camera oscura possono essere inclinate inversamente l'una verso l'altra (fig. 34) od anche essere tenute inclinate sulla base, pur

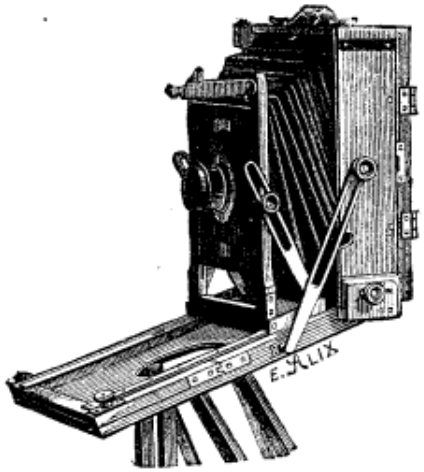


Fig. 35. — Camera *the Acme*.

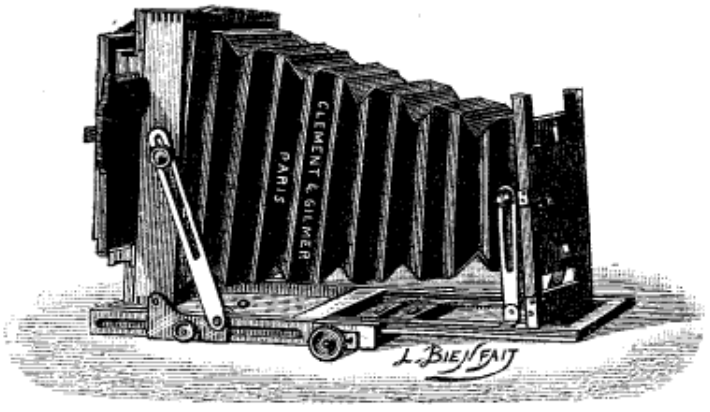


Fig. 36. — Altra camera tipo inglese.

restando paralleli e perpendicolari i suoi organi essenziali, l'obbiettivo ed il telaio negativo (fig. 35).

Esistono due modelli di queste camere; in quello perfezionato il telaio che porta il vetro spulito è mobile sul suo asse orizzontale, permettendo così di lavorare per lungo e per largo, senza punto smuovere la camera oscura (fig. 36). Il prezzo, un po' elevato, varia da L. 250, pel formato 9 × 12 a L. 400, pel formato

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

18 × 24. Alle fig. 37 e 38 presentiamo un altro tipo di apparecchi inglesi perfezionati (Thornton-Pikard).

Il prezzo, invece, di una camera oscura ordinaria, coi suoi telai doppi negativi e col suo treppiede, per il formato 13 × 18 varia da L. 90 a L. 130, e per il formato 18 × 24, da L. 140 a L. 180, ben inteso senza l'obbiettivo.

Si trovano persino delle valigie contenenti oltre all'apparecchio

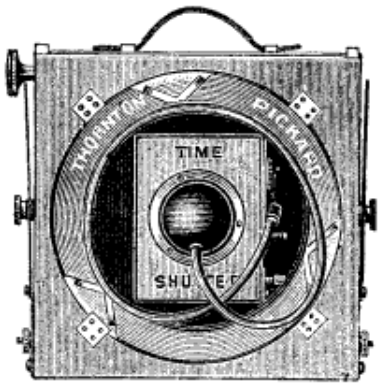


Fig. 37. — Camera Thornton-Pikard.

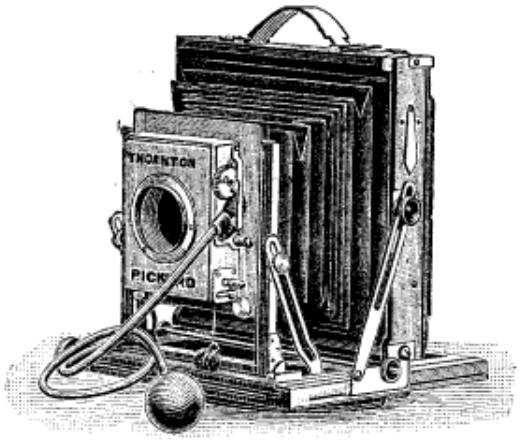


Fig. 38. — La stessa aperta.

completo, anche tutti gli accessorii occorrenti (fig. 39), cioè lastre reagenti, telai positivi, carta sensibile, imbuti, filtri, vasi graduati, lanterna, bacinelle, sgocciolatoio, cartoncini, sia per ottenere il fototipo negativo, che per trarne delle prove positive. Sono assai comode per il viaggio.

C. Le camere oscure a fuoco fisso, in cui la posizione del vetro spulito resta sensibilmente la stessa per tutti gli oggetti esterni situati al di là di una data distanza, sono state create per certi obbiettivi o molto diaframmati o di speciale costruzione (lunghezza focale molto corta, ecc.), coi quali si ottiene una nettezza d'immagine uniforme nei diversi piani. Per i ritratti, tale genere di camere oscure non è consigliabile, mentre con adatti obbiettivi esse possono rendere molti servizii nelle escursioni, specialmente a quelli che hanno paura di una forte spesa.

Sonvi modelli infiniti di questi apparecchi e diamo i disegni e la descrizione di alcuni di essi:

Il *poligrafo* della Ditta Arwin (fig. 40), è costituito da due parti in legno, mentre il soffietto è surrogato da un sacco di panno impermeabile alla luce, che ripiegato occupa pochissimo spazio. I due telai sono tenuti alla voluta distanza l'uno dall'altro e con sufficiente rigidità, mediante due riquadri in sbarrette di ferro, pie-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gati a trapezio. L'obbiettivo, a lunghezza focale molto limitata e con un diaframma assai piccolo, è munito di cremagliera, per fare anche i ritratti.

L'apparecchio *touriste* della Ditta Fleury-Hermagis è costituito dalle seguenti parti (fig. 41):

1. Piede a bastone, a tre montanti, chiuso, che serve allo escursionista da bastone di montagna, con punta d'acciaio a prova di roccia.

2. Pomo del bastone o piede, la cui vite serve a fissare so-

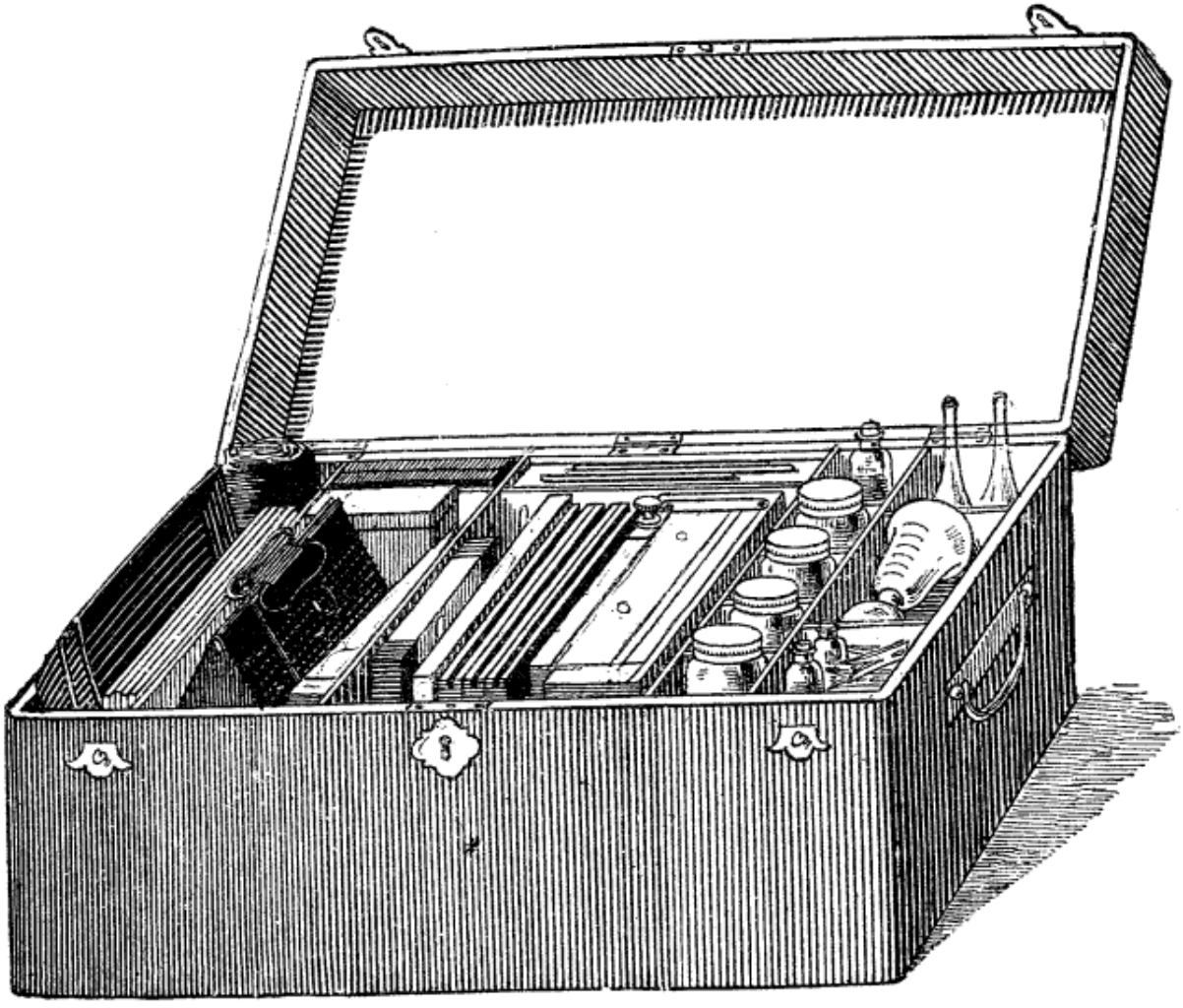


Fig. 39. — Valigia fotografica.

lidamente la camera sul treppiede ed a rilevare, occorrendo, con un filo a piombo, le stazioni geodetiche.

3. Camera oscura tutta in legno, aperta, montata, che si può piegare quando è chiusa, come lo mostra in sezione il n. 8, per avere sei pareti tagliate a smusso con quattro cerniere di un sol pezzo (squadra perfetta).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4 e 7. Obbiettivo aplanatico a grande angolo, per vedute e ritratti, montato in nichel, inossidabile, a vite elicoidale, che permette la messa in fuoco a qualunque distanza e che sopprime i mantici oscillanti delle camere usuali. La tavoletta sulla quale è montato l'obbiettivo è munita d'una vite per decentrarla, allo scopo di evitare le deformazioni nei monumenti, quando si possa trovarsi alla metà della loro altezza. L'otturatore (tappo) porta con sè l'astuccio dei diaframmi.

Fig. 40. — Il poligrafo (tipo Arwin).

5. Foro per introdurre la vite del pomo del piede, quando si vuol fissare la camera nell'altro senso, e lavorare in larghezza anzichè in altezza.

6. Fotometro a prisma per giudicare la durata del tempo di posa.

8. La camera vista in sezione e chiusa.

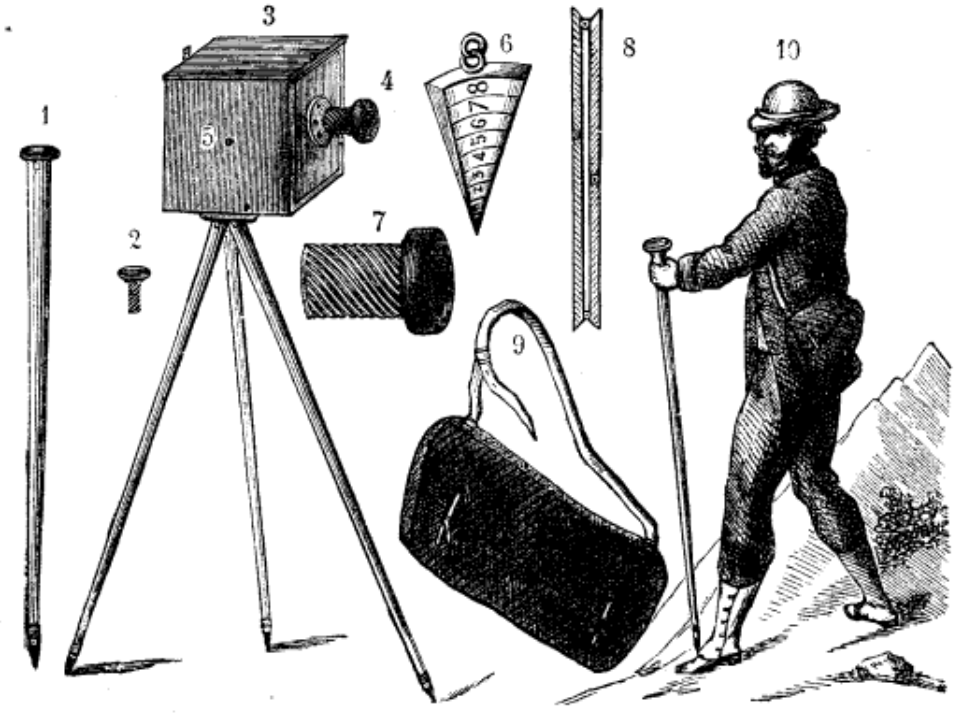


Fig. 41. — Apparecchio *touriste* (tipo Hermagis).

9. Sacco per chiudervi l'apparecchio.

Le figure 42, 43 e 44 presentano i due modelli dello *stereo-*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grafo della Ditta Dubroni, N. 1 (aperto e chiuso) e N. 2, che rassomigliano assai all'apparecchio dell'Arwin precedentemente de-

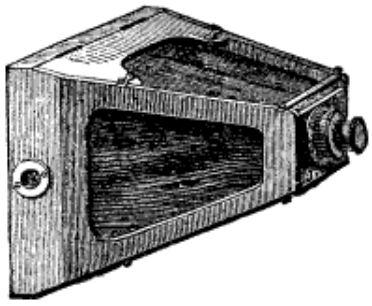


Fig. 42. — Lo stereografo (tipo Dubroni).

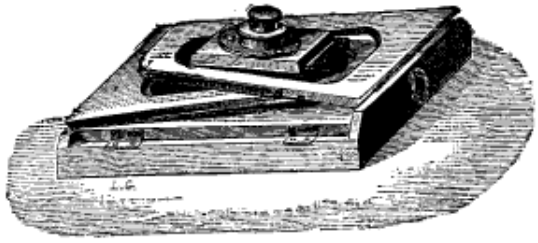


Fig. 43. — Lo stereografo (tipo Dubroni).

scritto. Essi possono, volendo, essere montati sopra un treppiede leggiero da campagna.

V' è pure un altro apparecchio, assai portatile, che rassomiglia a quello intitolato scenografo ed inventato dal Deyrolle, ma che

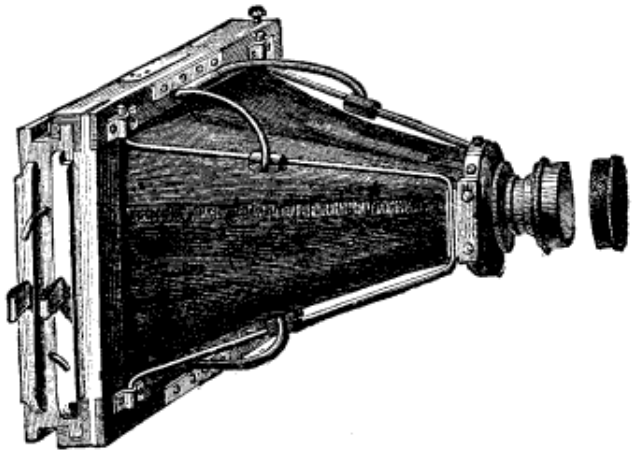


Fig. 44. — Lo stereografo (tipo Dubroni)

è assai più completo; venne ideato da un distinto dilettante, il conte de la Laurentie (fig. 45).

Questi apparecchi, sebbene poco seri, sono per il loro basso prezzo accessibili a tutte le borse, e come primo passo nella pratica della fotografia, come incentivo a migliorare il proprio materiale, meritavano d'essere accennati. Il prof. Stebbing ha fatto, or non è molto, costruire un apparecchio automatico a carta continua, che per la rigidezza delle sue pareti, trova il suo posto, e molto elevato, fra le camere a fuoco fisso.

Sebbene non presenti tutte le condizioni essenziali per un facile trasporto, pure è assai comodo per le persone non iniziate nelle operazioni fotografiche, come gli artisti, pittori e scultori, naturalisti, archeologi, ecc., quasi tutti gli esploratori, ed i dotti in generale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Esso è costituito (fig. 46 e 47) da una camera oscura ordinaria, ma a fuoco fisso, cioè senza mantice o cassetta. Formandosi l'immagine sempre nello stesso piano, situato a circa m. 0,11 dalla lente od obbiettivo *O*, questo è regolato in modo che tutto sia

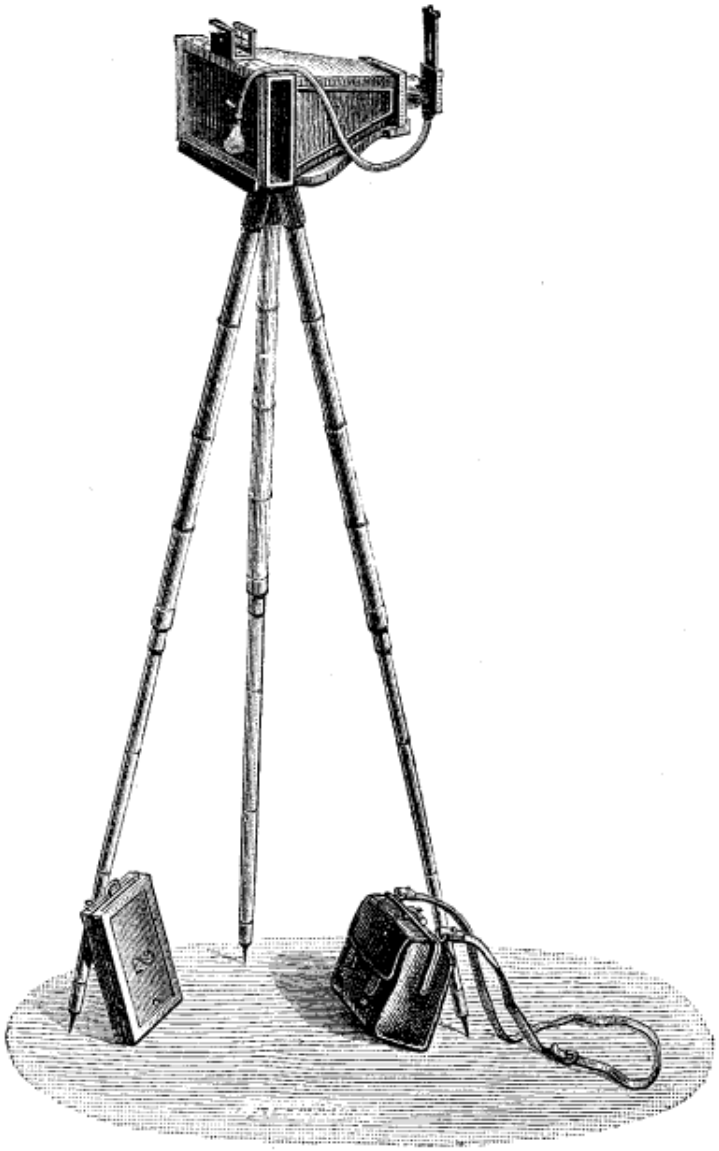


Fig. 45. — Apparecchio de la Laurentie.

matematicamente in fuoco a partire da cinque metri in avanti alla camera oscura. È l'antico apparecchio automatico di Bertsh, ma perfezionato dallo Stebbing. Invece di adoperare dei telai semplici o doppi, contenenti lastre o pellicole sensibili, al momento di partire si fornisce con una pellicola molto lunga (od anche con una carta sensibile negativa come si trova oggi in commercio, Eastman, Graffe, Morgan, ecc.) che possa dare 50 o 60 prove, un cilindro posto dietro alla camera oscura da uno del lati, a destra o a si-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nistra della lastra che occupa il posto del vetro spulito. Con una specie di coltello si inserisce una estremità della striscia sensibile in una fessura *A A'*, poi si gira il bottone *A* fino a che sia fatta su tutta la striscia, meno una parte lunga quanto il fondo dell'apparecchio. E condotta questa verso il cilindro *B B'*, si ripete l'operazione fatta precedentemente, tendendo tutta la striscia in modo uniforme.

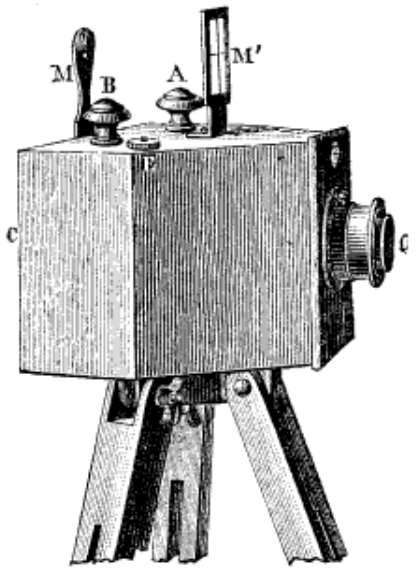


Fig. 46. — Camera automatica Stebbing.

Una tavoletta coperta da un panno, posta dietro, nella situazione del vetro spulito e munita di due molle *R R'*, spinge la pellicola o la carta sensibile contro la lastra di vetro e la tiene ben piana, pronta ad essere impressionata.

Fatta la prova, si svita il bottone *D* e si gira il cilindro *B B'*, fino a che la molla abbia oltrepassato una tacca presentando una nuova parte sensibile pronta, mentre quella impressionata si è già arrotolata su *B B'*. Non essendoci messa in fuoco, la direzione dell'apparecchio si regola per mezzo della mira *M* e dell'alidada *M'*.

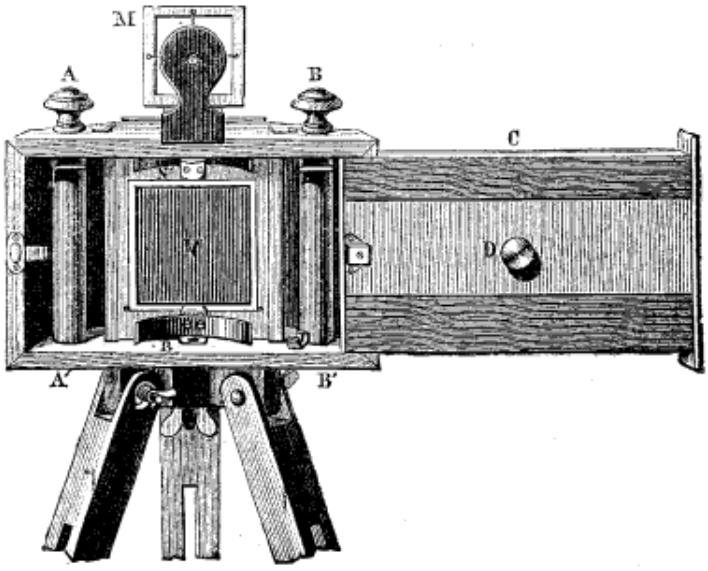


Fig. 47. — Camera automatica Stebbing.

Quest'apparecchio non dà che delle immagini di 6 cm. in quadro.

D. Alla categoria: diverse, appartengono le camere oscure stereoscopiche di dimensioni, forme speciali.

La tavoletta anteriore ha due fori per due obbiettivi identici (fig. 48), destinati a dare sotto diverso angolo la stessa immagine e di più una divisione opaca, mobile nell'interno della camera oscura, serve a non far confondere i due fasci di raggi dei due obbiettivi e ad ottenere due immagini distinte dello stesso soggetto sopra una medesima lastra.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Comunemente le vedute stereoscopiche sono di un formato di 8×15, ma vorremmo che entrasse nell'uso generale il sistema adottato in Inghilterra di fare delle vedute stereoscopiche molto più grandi e se non di 15×21, come pretende il Robinson, almeno di 9×12 ciascuna.

Fra le numerose camere oscure speciali merita una particolare menzione quella detta *touriste* ed ideata dal noto fabbricante Enjalbert, di Parigi (fig. 49), di cui diamo la spiegazione:

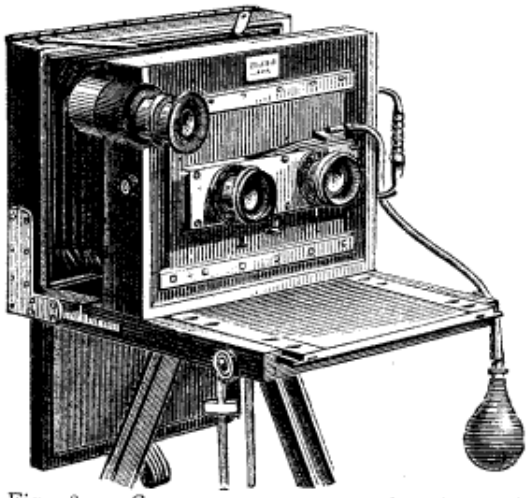


Fig. 48. — Camera oscura stereoscopica (Français).

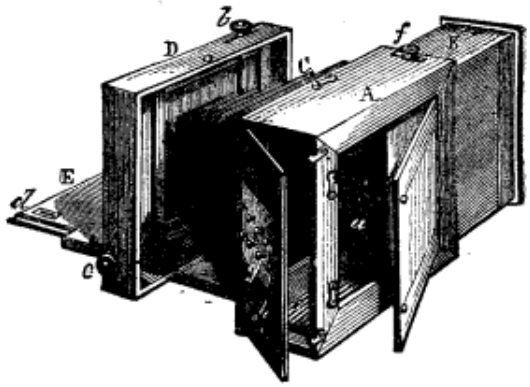


Fig. 49. — Camera oscura *touriste* (tipo Enjalbert).

A, è la camera oscura, aperta per mostrarne l' interno.

B, è la cassetta contenente i telai negativi, e semiaperta.

C, è il mantice a cono, girante.

D, è la parte anteriore colla tavoletta per fissarvi l'obbiettivo.

E, è la base, la cui coda può essere allungata a piacere.

a, sono gli otto telai negativi contenenti le lastre sensibili ed annessi all'apparecchio.

b, *c*, sono i bottoni che servono ad alzare od a spostare in ogni senso l'obbiettivo.

d, sono gli incastri per fissarvi il telaio anteriore, per fuochi lunghi.

e, sono le scanalature corrispondenti ai telai, per il vetro smerigliato.

f, è la vite di pressione per fermare la cassetta coi telai.

g, sono le viti per afferrare e trattenere i telai di mano in mano che si adoperano.

h, sono i fori pel passaggio dell'aria.

Per una disposizione speciale, i telai negativi ordinarii sono soppressi, e le otto lastre sensibili che porta l'apparecchio sono rac-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chiuse nella cassetta *B*. Operata la messa in fuoco, si afferra con uno dei bottoni *g* il telaio scelto, dopo aver spinta a posto la cassetta, e quando la si ritira di nuovo, resta soltanto la lastra sensibile pronta nell'interno della camera oscura. Ecco il peso ed il volume, nonchè il prezzo di questo apparecchio, compresi gli otto telai (quello del formato 24 × 30 non ne ha che cinque soltanto), a seconda del formato costruito:

Denominazione	Formato	Lunghezza	Larghezza	Spessore	Peso approssimativo	Prezzo in noce verniciata
		cm.	cm.	cm.	gr.	Lire
Mezza lastra .	13×18	22	18	10	1700	190 —
Stereoscopico .	12×20	24	17	11	1800	195 —
Lastra normale	18×24	30	21	11	3000	260 —
Lastra extra . .	24×30	36	31	10	3500	300 —

Con una cassetta supplementare si possono fare durante una escursione sedici prove, e per la costruzione speciale della cassetta esse non subiranno alcuna alterazione, o velatura per infiltrazione di luce. L'apparecchio, a mezzo di speciali telaini detti *styrators*, può essere utilizzato anche per le carte pellicolari o le pellicole.

Dobbiamo pure menzionare le camere oscure panoramiche, in cui l'obbiettivo *O* si trova al centro di un semicerchio, sulla linea *p b p* del suo diametro (fig. 50). Essendo mobile sul suo asse e la superficie sensibile essendo foggiata pur essa a semicerchio, si comprende che con una serie successiva di pose si avrà poi una veduta complessiva con un grandissimo angolo di visuale, persino di 170°, di oltre mezzo giro dell'orizzonte.

Il cilindrografo, descritto in un suo recente lavoro dal signor Moëssard,[1] presenta questo tipo di camere oscure che molto ben ideato ed ottimamente costruito[2] non solo dà utilissimi servigi negli studi topografici, ma permette qualunque genere di fotografie ritratti forati, istantanee, ecc.

Leggero e poco voluminoso si monta in pochi istanti e chiuso

[1] *Le cylindrographe.* Gauthier-Villars, edit., Parigi, 1889.

[2] Dal Fauvel di Parigi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

occupa poco spazio (fig. 51 e 52). Lo strato sensibile dovendo essere piegato a semicerchio è costituito naturalmente da una pellicola. Ve ne sono di varii modelli, con raggi che variano da 10 a 50 cm. che dànno delle dimensioni in altezza da 8 a 42 cm. ed in lunghezza da 30 a 150 cm. Il cilindrografo da 10 cm. è un vero apparecchio portatile tascabile, ma per l'uso corrente gli preferiamo quello da 20 cm. giacchè dà un panorama di circa m. 1,25 ed alto 18 cm.

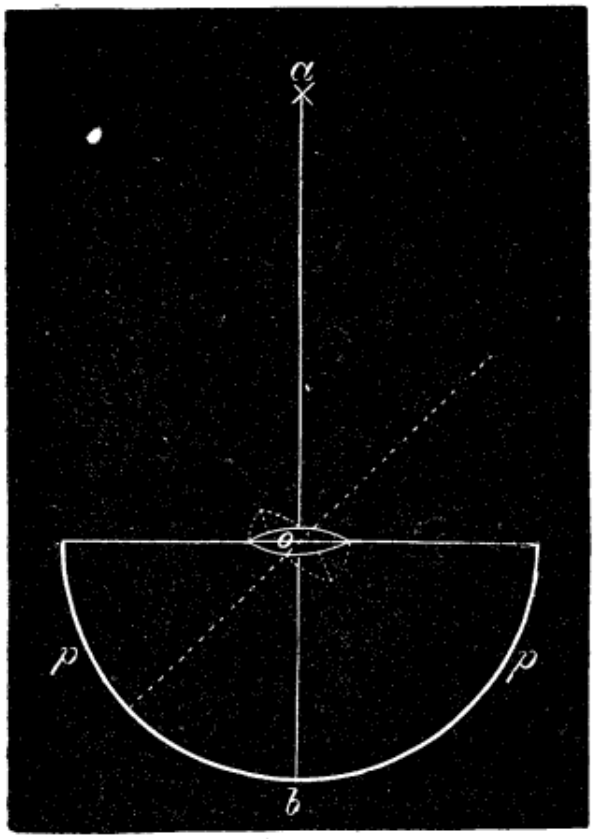


Fig 50 — Teoria delle camere oscure panoramiche.

Altri costruttori, come il Liesegang, Johnson ed Harrison, Benoist, Damoizeau, (col *Ciclografo*) ecc., preferiscono lasciare fisso l'obbiettivo e muovere invece semicircolarmente la superficie sensibile mediante manubri, rotelle od altri congegni simili.

Delle camere oscure per riproduzioni od ingrandimenti, daremo un cenno in altro capitolo.

E. Gli apparecchi a mano o tascabili, dei quali tratteremo più innanzi, sono basati sul principio che regola la costruzione delle camere oscure a fuoco fisso.

3. — Siccome questo libro è destinato più che altro ai dilettanti, crediamo utile di indicare alcuni requisiti delle camere oscure trasportabili. Il vetro smerigliato dovrà essere di grana finissima, quasi invisibile, perchè le immagini vi si riflettano nette per quanto più è possibile. Sarà utile il disegnarvi sopra colla matita due diagonali o meglio due linee incrociantesi ad angolo retto, sia per avere indicato il centro, che per potervi poi segnare anche le varie dimensioni delle prove che si vorranno eseguire. Si comprende facilmente che sopra una lastra 18×24 si possono fare delle vedute o dei ritratti di 15×21, 12×18, 9×12, 8×12, ecc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il Londe[1] consiglia invece di disegnarvi od incidervi un quadrigliato di un centimetro di larghezza, che servirà a constatare se le linee diritte del soggetto (un monumento, ad esempio) vi

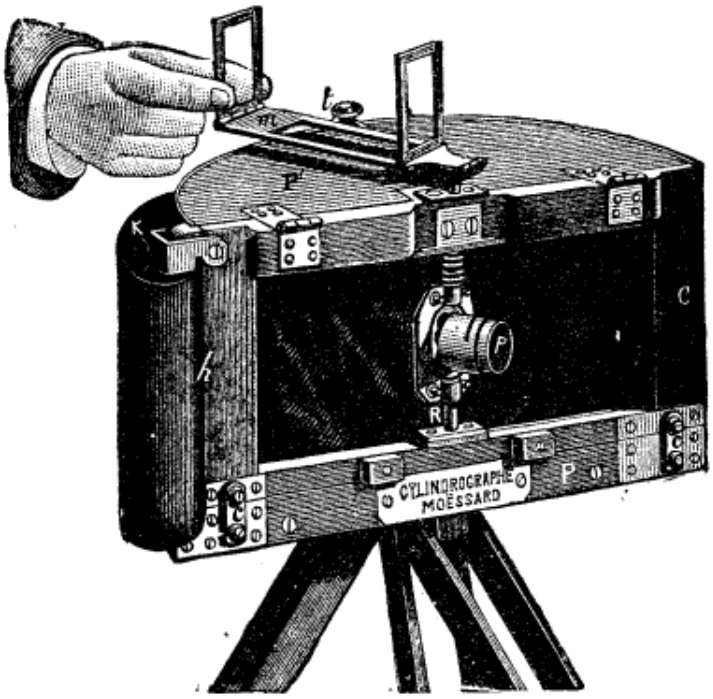


Fig. 51. — Cilindrografo Moëssard (Mod. A.)

si riproducano tali, ed, occorrendo, a conoscere, con un semplice calcolo, l'altezza del soggetto e la sua distanza dalla camera oscura.

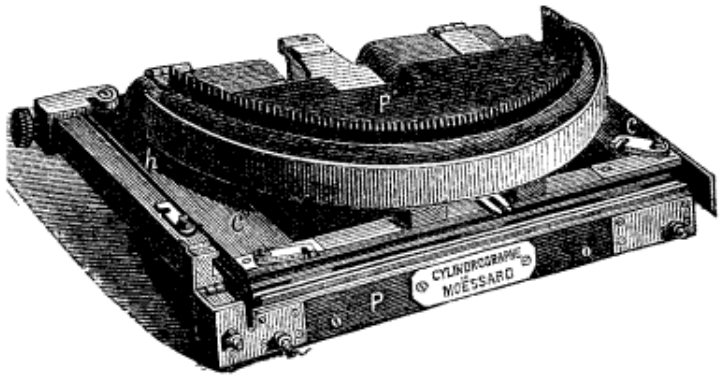


Fig. 52. — Cilindrografo Moëssard chiuso.

Sulla base della camera si incastrerà un livello circolare a bolla d'aria (fig. 53), oppure su di un lato una specie di pendolo, come fanno gli Inglesi (fig. 54) per controllare la perfetta orizzontalità dell'apparecchio; cosa utile in molti casi ed indispensabile nella riproduzione di quadri, carte geografiche, incisioni, piani, ecc.

[1] *La photographie moderne.* Masson, edit., Parigi, 1888.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lungo la base, poi, sarà comodo il segnare delle divisioni di 5 in 5 millimetri almeno, per poter porre, senza esitanza, la parte anteriore della camera al sito voluto, onde avere o una lunghezza focale fissa (per oggetti posti al di là di una data distanza) o una lunghezza focale approssimativa, che possa poi essere regolata colla

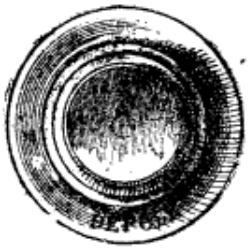


Fig. 53. — Livello a bolla d'aria.

Fig. 54. — Pendolo per camere oscure.

cremagliera senza gran perdita di tempo. Spesso è necessario di far presto tutte le operazioni di messa in fuoco e di applicazione del telaio negativo, per non perdere l'occasione di una scena animata interessante, ed in tal caso il tempo è moneta, come sempre.

Ogni camera oscura deve essere controllata ed esaminata con cura; tutti i suoi movimenti a cremagliera od a semplice sfregamento devono essere regolari, precisi e senza scatti; i diversi pezzi devono muoversi dolcemente nelle rispettive scanalature o nelle cerniere, a volontà dell'operatore; le viti devono chiudere perfettamente; il legno ed il soffietto non devono presentare fenditure o squarci, che, permettendo l'accesso nella camera oscura della luce esterna, comprometterebbero il risultato finale.

Il soffietto o mantice è quasi sempre la parte debole di questi apparecchi, perchè o forato invisibilmente o troppo lasco nell'anello, se fatto a cono, se girante. Basterà esporre la camera oscura al sole chiudendo l'obbiettivo, coprire la parte anteriore con un panno nero ben fitto e colla testa sotto, spiare pazientemente il filo di luce traditore. Trovato il male è semplice il rimedio. Il Balagny patrocina certe camere assolutamente impermeabili.

La scelta e l'acquisto di una buona camera oscura è cosa di molta importanza, e perciò sconsigliamo i neofiti dal lasciarsi sedurre da prezzi esageratamente bassi che fanno certi fabbricanti, al solo scopo di vendere a qualunque costo una merce, che dopo pochi giorni o dopo un acquazzone o un colpo di sole è avariata ed inservibile. Accanto a speculatori avidi vi sono fortunatamente industriali coscienziosi, i quali a garanzia della bontà dei loro prodotti, tengono quasi sempre alti i prezzi.

Senza voler dare un elenco di tutti i fabbricanti, citeremo sol-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tanto i nomi dei Français, Gilles, Henry, Jonte, Laverne, Mackenstein, Martin, Martinet, Nadar, Schaeffner, in Francia; dei Hare, Hunter e Sands, Lancaster, Mac Kellen, Midleniss, Perken, Ross e Watson, in Inghilterra; dei Haake ed Albers, Lechner, Liesegang, Talbot e Werner, in Germania; dei Garofali Martorelli e C., Gavazzi, Lamperti e Garbagnati, Pettazzi Oscar, Cappelletti, ecc., in Italia; senza contare tutti quelli minori.

Le camere oscure inglesi sono molto ben eseguite, ma quelle francesi non lo sono meno bene; nelle camere oscure tedesche e germaniche, troviamo minore eleganza, ma più solidità, non disgiunta però da un peso piuttosto forte.

In Italia possiamo dirlo con orgoglio si lavora tanto bene quanto all' estero e dai signori Pettazzi Oscar e dai Lamperti e Garbagnati abbiamo spesso ammirato degli apparecchi molto ben fatti, tanto per lo studio, che per fotografia in campagna.

4. — I formati delle lastre e delle camere fotografiche sono molti e basati quasi tutti ancora sul tipo adottato dal Daguerre per i suoi primi lavori, la placca. Ecco le misure usate in Europa (meno l'Inghilterra):

$^1/_{12}$	secondo il	Daguerre,	pari	a centimetri	5 × 7
$^1/_9$	»	»	»	»	7 × 9
$^1/_4$	»	»	»	»	9 × 12
$^1/_3$	»	»	»	»	10 × 13
$^1/_2$	»	»	»	»	13 × 18
$^1/_1$	»	»	»	»	18 × 24
$^1/_1$ extra	»	»	»	»	21 × 27

Oltre a questi vi sono formati più piccoli di 4 × 4, 8 × 8, 8 × 10, 4 $^1/_2$ × 6, 6 $^1/_2$ × 9, per apparecchi istantanei; formati intermedi, 12 × 20, 15 × 21: e formati più grandi, come 24 × 30, 27 × 33, 30 × 40, 40 × 50, 50 × 60, ecc.

In Germania invece sono ammesse ufficialmente le misure di: 10 × 13, 13 × 16, 13 × 21, 11 × 19, 16 × 18, 18 × 24, 21 × 26, 26 × 32, 34 × 40, 40 × 48, 45 × 57, 53 × 61.

Gli Inglesi, ed anche gli Americani, hanno formati differenti, e cioè:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

$4\,^1/_4$	×	$3\,^1/_4$	pollici,	pari a	centimetri	$10\,^1/_2$	× 8
5	×	4	»	»	»	$12\,^1/_2$	× 10
$6\,^1/_2$	×	$4\,^3/_4$	»	»	»	$16\,^1/_2$	× 12
$7\,^1/_2$	×	5	»	»	»	19	× $12\,^1/_2$
8	×	5	»	»	»	20	× $12\,^1/_2$
$8\,^1/_2$	×	$6\,^1/_2$	»	»	»	$21\,^1/_2$	× $16\,^1/_2$
10	×	8	»	»	»	20	× 25
12	×	10	»	»	»	$30\,^1/_2$	× 25
$12\,^1/_2$	×	$10\,^1/_2$	»	»	»	32	× $26\,^1/_2$
$15\,^1/_2$	×	$12\,^1/_2$	»	»	»	$38\,^1/_2$	× $30\,^1/_2$
23	×	17	»	»	»	$58\,^1/_2$	× 43
25	×	21	»	»	»	63	× 53
30	×	25	»	»	»	76	× 63
30	×	40	»	»	»	76	× 102

Nei due Congressi internazionali di Parigi del 1889 e di Bruxelles del 1891 vennero stabilite 3 serie normali, una quadrata, una rettangolare nel rapporto di 2:3 e la terza rettangolare pure una nel rapporto di 3:4 con un limite di tolleranza in meno per le lastre ed in più per i telai negativi. Ecco i rispettivi numeri:

	N.	Dimensione	Tolleranza	
Serie quadrata	1	46 × 46	4	
	2	36 × 36	3	
	3	24 × 24	3	
	4	12 × 12	2	
	5	8 × 8	2	
			in larghezza	in altezza
Serie rettangolare Rapporto $^2/_3$	1	48 × 32	3	5
	2	36 × 24	2	4
	3	24 × 16	2	2
	4	18 × 12	1	2
	5	12 × 8	1	1
Serie rettangolare Rapporto $^3/_4$	1	48 × 36	4	
	2	32 × 24	2	3
	3	24 × 18	2	2
	4	16 × 12	1	2
	5	12 × 9	1	1

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per le immagini stereoscopiche sulla carta fu determinata la dimensione di 0,066 × 0,70 con un margine di 0,004 e quindi coi centri a 0,70 l'uno dall'altro.

Crediamo che per qualche tempo ancora queste dimensioni non saranno universalmente adottate, perchè i fabbricanti di lastre e di camere oscure dovranno mutare radicalmente le loro misure (senza tener conto degli *stocks* che avranno in magazzeno e che dovranno naturalmente smaltire), e perchè anche gli obbiettivi dovranno essere sostanzialmente modificati.

Il formato che un dilettante deve prescegliere è quello di 13 × 18 e meglio ancora 18 × 24 o quanto meno 15 × 21 (antiche misure); essi permettono di fare una buona serie di lavori diversi, come ritratti, paesaggi, riproduzioni di abbastanza grande dimensione e senza una grave spesa.

5. — Il telaio negativo.

Lo strato sensibile, è naturale, deve sostituire esattamente il vetro smerigliato, ma appunto per la sua estrema alterabilità non

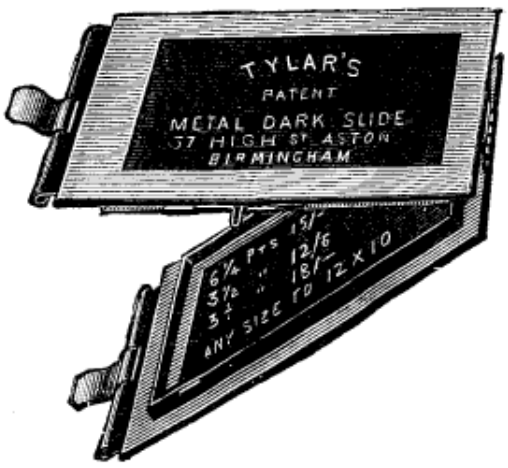


Fig. 55. — Telaio metallico Tylar.

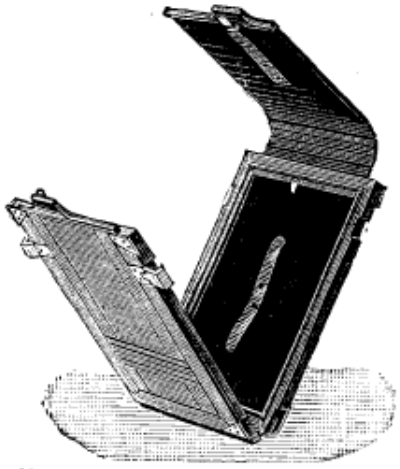


Fig. 56. — Telaio negativo doppio.

poteva essere maneggiato alla luce bianca o fotogenica. Si dovette quindi pensare a racchiuderlo in una specie di cassettina, impermeabile anch'essa alla luce, munita di una imposta che l'operatore potesse aprire nell'interno della camera oscura, onde scoprire così lo strato sensibile e ricevere su di esso i raggi, che partendo dal soggetto entrano nell'apparecchio, passando per l'obbiettivo.

L'ingegno dei costruttori si è occupato a creare diversi tipi di queste cassettine tecnicamente chiamate telai negativi. [1]

[1] Traduciamo così il *châssis* dei Francesi, poichè, a nostro avviso, la parola cassetta è impropria e quella chiassile (che pur trovammo in una recente pubblicazione) è assolutamente fantastica.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Essi contengono uno o due strati sensibili, che pel momento supponiamo vetri, e le loro pareti ad intelaiature sono fatte in legno, o parte in legno e parte in cartone e tela, e, persino, in lamina metallica come quelli del Tylar di Birmingham (fig. 55). Anche il sistema di apertura dell'imposta (*volet*) subì varie modificazioni, e si ebbero imposte rigide e spezzate presso la base ed imposte a persiana (*rideau*), siano doppie che semplici.

I telai negativi in legno sono un po' pesanti e per di più la spezzatura della loro imposta, per quanto accuratamente fatta o coperta internamente da sottile pelle, lascia passare dopo un certo tempo la luce.

Nei telai semplici (fig. 57), vi è una sola imposta *a* scorrevole da una parte e dall'altra entro due scanalature della intelaiatura medesima, mentre uno sportello a cerniera dal lato opposto permette la introduzione nel telaio dello strato sensibile.

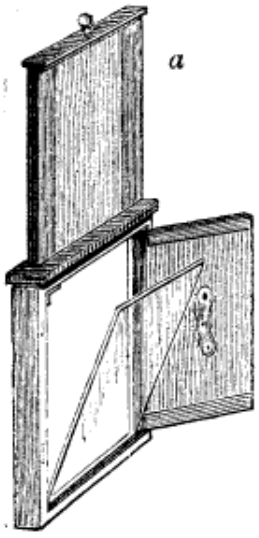


Fig. 57. — Telaio negativo semplice.

Fig. 58. — Telaio negativo con mezza persiana.

I telai doppi sono o fissi (fig. 58) od aprentesi a forma di libro e separati da una lastra metallica nera oppure da un cartoncino di egual colore (fig. 56).

Lo strato sensibile, che supponemmo già formato di una lastra di vetro, si adatta a questi telai mediante nottolini o gancetti in metallo, mobili alla base ed in alto o agli angoli della battuta interna, e viene tenuto immobile mediante una piccola molla di acciaio che preme contro il vetro dalla parte contraria allo strato sensibile, il quale, tanto nei telai semplici che nei doppi, si applica, sempre colla materia impressionabile rivolta verso l'obbiettivo.

I telai negativi in legno e cartone coperto di tela sono adatti per viaggio, per escursioni, perchè ridotti al minimo di volume e di peso, perchè impermeabili alla luce.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il migliore fra i telai negativi crediamo essere quello ideato dal Vidal e che il valente costruttore Français adatta a qualsiasi camera oscura. In questo telaio doppio l'ossatura interna *N* porta le due lastre sensibili *V*, e la cassetta esterna (fig. 59) in legno

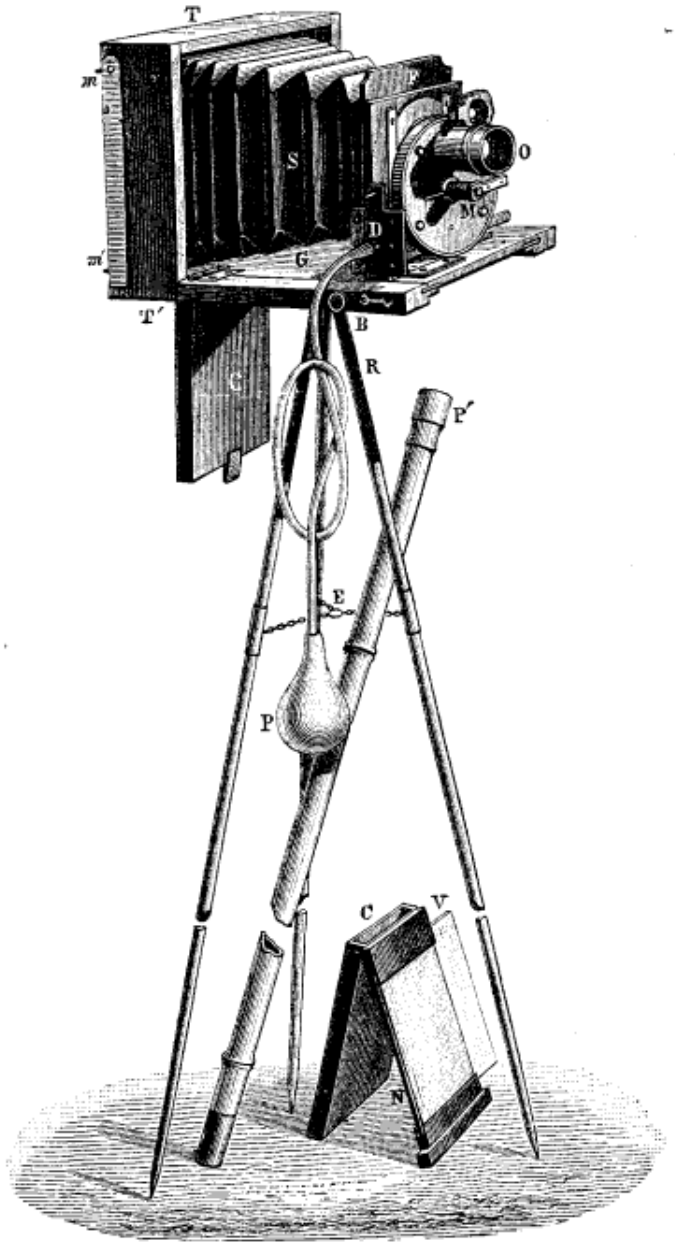


Fig. 59. — *En-cas* Vidal col telaio negativo doppio.

e cartone tela impermeabile *C* ricopre in una volta sola tutte due le lastre. Al posto solito del vetro spulito si trova una imposta rigida in legno, sotto la quale si mette il telaio. Tirando a sè la cassettina, si scoprono le due lastre contemporaneamente, ma una sola resta impressionata, quella posta di fronte all'obbiettivo, mentre

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'altra è protetta dall'imposta esterna di legno e non può essere

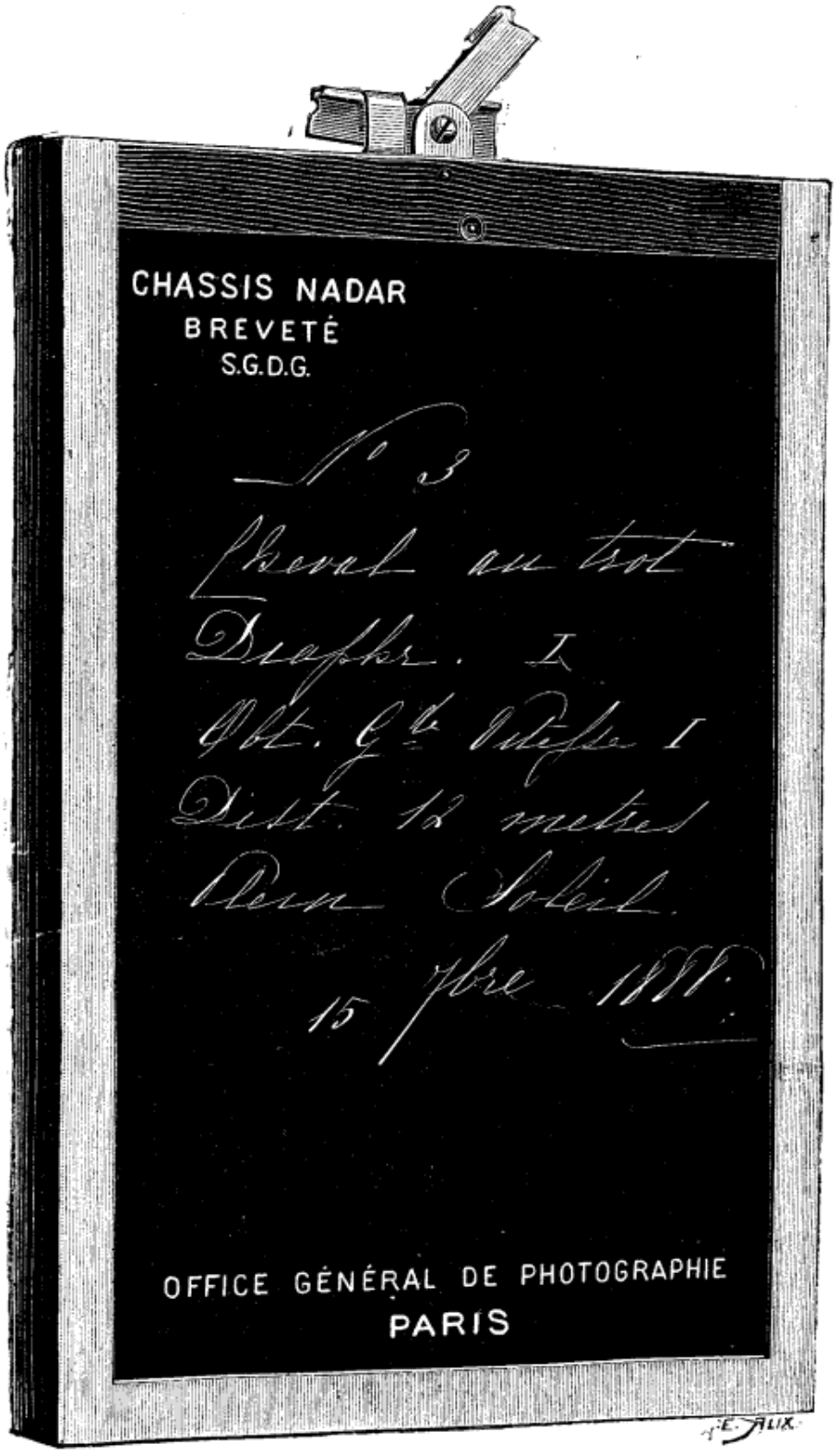


Fig. 60. — Telaio negativo (tipo Nadar).

colpita in alcun modo dalla luce.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fatta la posa, si rialza la cassettina ed aperta l'imposta si rivolge il telaio dall'altra parte per impressionare così la seconda lastra. Se il dilettante o il fotografo escursionista non teme un po' di peso di più, potrà scegliere i telai semplici a persiana; e

Fig. 61. — Segna-posa automatico.

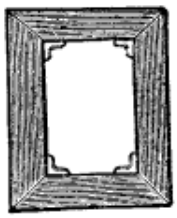


Fig. 62. Telaio intermediario.

nel caso non possa o non voglia far adattare alla propria camera oscura i telai doppi sistema Vidal, preferirà il telaio doppio ad imposta rigida, senza spezzature, in cartone e tela, purchè ben fatto, a qualunque altro.

I telai doppi a persiana sono un po' complicati e servono assai meglio nello studio che all'aperto.

Un ottimo telaio doppio è quello ideato e costruito dal Nadar (fig. 60) provvisto di uno speciale sistema di chiusura, tendente

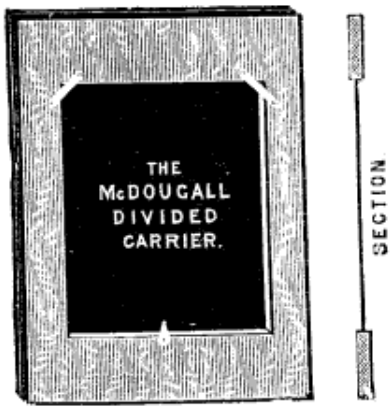


Fig. 63. — Intermediario Tylar.

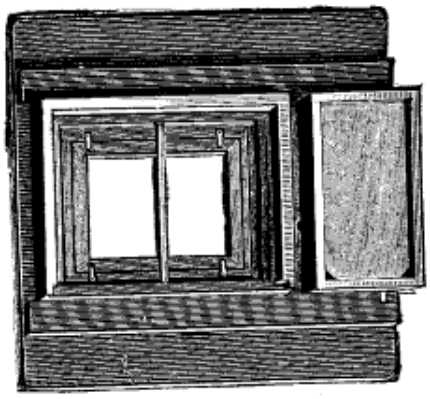


Fig. 64. Telaio negativo moltiplicatore.

ad ottenere che non si sollevino per errore le imposte o che non sfugga o si rialzi il telaio, durante il sollevamento dell'imposta.

Anzi, a tal uopo, quasi tutte le camere sono provviste nella parte superiore di una molletta piegata ad angolo, che tiene a posto il telaio durante tutte le manipolazioni necessarie alla posa.

Sul telaio tipo Nadar e su quello Tylar si può scrivere a matita, come sopra una lavagna, qualche appunto sulla negativa fatta: soggetto, tempo di posa, diaframma, distanza, velocità, ecc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per maggiore comodità si usa porre sopra ogni telaio un numero d'ordine (v. fig. 23 e 58) ed una targhetta indicatrice colla parola: *esposto* che si scopre dopo fatta la posa, od anche una piastrina in celluloide o in fondo nero, per scriverci sopra qualche appunto, come sui telai tipo Nadar e Tylar.

Furono ideati diversi sistemi a molla, a targhette mobili, dai costruttori e fra tutti citiamo quello adoperato dal Thornton Pikard (fig. 61) per evitare di esporre due volte una stessa lastra sensibile.[1] In tutti questi telai negativi si possono introdurre tanti telaini intermediarii o cornici sottili in legno, cartone o metallo, legno e metallo anche per due lastre di dimensioni inferiori al formato massimo che comporta la camera oscura (fig. 62 e 63).

Ad esempio, con un formato di 18 × 24 si potranno avere dei telaini intermedi per prove 15 × 21, 13 × 18, 12 × 18, 12 × 16, 12 × 20, 9 × 12, ed anche meno, se occorre.

Un altro telaio molto comodo per lo studio è quello così detto *moltiplicatore*. Esso consiste in una tavoletta forata a rettangolo nel mezzo (fig. 64) che si fissa sulla camera oscura al posto del telaio col vetro smerigliato. Lungo questo riguardo scorrono in apposite scanalature due telai, uno piccolo con un vetro smerigliato, l'altro più grande, un telaio negativo semplice. Sopra la scanalatura superiore, una molla a bottone permette di far avanzare questo telaio negativo per $^1/_4$ o $^1/_3$ o $^1/_2$ della sua corsa. Quando per mezzo del telaino a vetro spulito il soggetto è messo in fuoco si fa scorrere innanzi al foro quadrangolare della tavoletta il telaio negativo e lo si ferma a quel punto che si desidera, cioè ad $^1/_2$ o $^1/_3$ o $^1/_4$ della lastra sensibile; si apre l'imposta, si scopre l'obbiettivo e fatta la posa si avrà così impressionata una parte soltanto della lastra. Avanzando il telaio si può fare o collo stesso, o con altro soggetto, una seconda ed anche una terza impres-

[1] Il pericolo di queste pose doppie ha indotto varii dilettanti ad escogitare dei mezzi meccanici da applicarsi ai telai, come uncini, targhette più o meno automatiche, ecc. Abbiamo da molto tempo adottato un sistema semplice ed economico e lo consigliamo agli operatori in genere ed ai dilettanti sbadati o furiosi in ispecie. Attacchiamo al basso del telaio negativo un pezzetto di carta gommata (quella da francobolli, ad esempio, può servire ottimamente) in modo che si fermi anche sul principio dell'imposta. È naturale che aprendo o meglio alzando l'imposta la carta si strappi o si stacchi, ed è quindi assai facile vedere a colpo d'occhio quale sia stata la lastra impressionata e quale si possa ancora utilizzare.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sione, ottenendo così due o tre pose eguali o diverse sopra una medesima lastra.

Si comprende facilmente che potendo muovere in diversi sensi la tavoletta col foro rettangolare, o riducendo questo alle dimensioni volute, si potranno avere sopra una stessa superficie sensibile quattro, sei od anche più impressioni diverse.

Coloro che non vogliano munirsi di questa specie di telaio, possono supplirvi adoperando dei cartoncini o dei lamierini neri fissati nell'interno della camera oscura, vicino al telaio anteriore e tagliati nel modo indicato dalla figura 65.

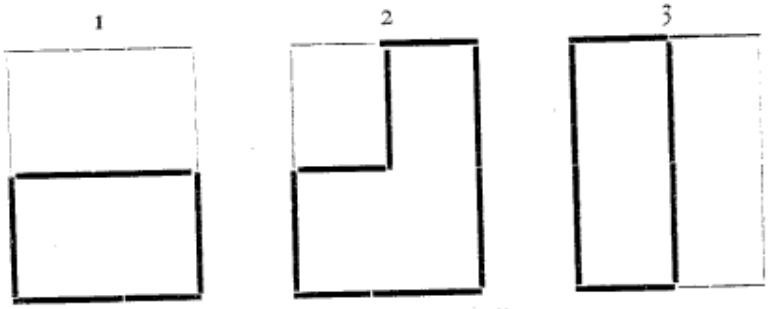


Fig 65. — Schermo moltiplicatore.

Col cartoncino 1 e con quello 3, posti nel senso voluto, si avranno due pose in lunghezza o larghezza, e col cartoncino 2 anche quattro pose, capovolgendolo a seconda del bisogno e spostando opportunamente l'obbiettivo, come lo dimostra la figura 66.

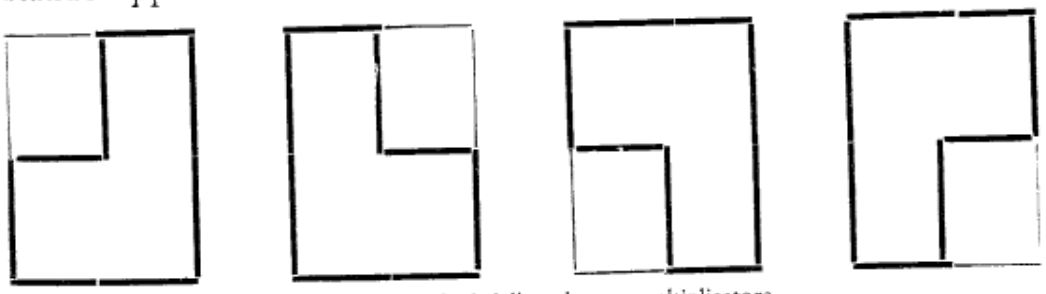


Fig. 66. — Posizioni dello schermo moltiplicatore.

Vi è anche un'altra sorta di telai negativi detti multipli, perchè possono contenere molte lastre sensibili, che mediante un meccanismo speciale possono essere scambiate di posto senza che la luce le impressioni.

Il telaio dell'apparecchio *touriste* dell'Enjalbert (fig. 49) si avvicina a questo tipo, sebbene esso sia veramente costituito di tanti telai separati che si scambiano nell'interno di una cassetta oscura costituente un unico telaio negativo.

Vi sono poi moltissimi modelli in cui lo scambio si fa a traverso un sacco di pelle, di tela gommata o di stoffa assai spessa

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(velluto, fustagno, panno). Le lastre vengono racchiuse in telaini di cartone nero o di latta coperta di carta nera; con un bottone, con una leva o con altro simile congegno, si alza dall'esterno il primo telaio, la cui lastra si suppone già impressionata. Allora colle dita della mano destra a traverso la stoffa si prende lastra e telaio, si solleva e si porta al di dietro degli altri telai, dove trova il posto libero in grazia di due molle che spingono i telai verso la parte anteriore, e permettono così al primo telaio di diventar l'ultimo ed al secondo di diventar primo.

In questo genere di scatole o cassette a scambio (*boîte à escamoter*) si possono introdurre sei, otto, dodici telaini e quindi sei, otto, dodici lastre, pronte alla posa, che potranno rinnovarsi, naturalmente, dopo l'uso.

Il sistema del sacco è secondo noi, per quanto comodo, errato, perchè gli spigoli dei telaini in cartone (e peggio se sono in latta) in breve tempo forano il tessuto o la stoffa anche impercettibilmente, ed allora la luce, amica e nemica ad un tempo, penetra nella cassetta e rovina ogni cosa.

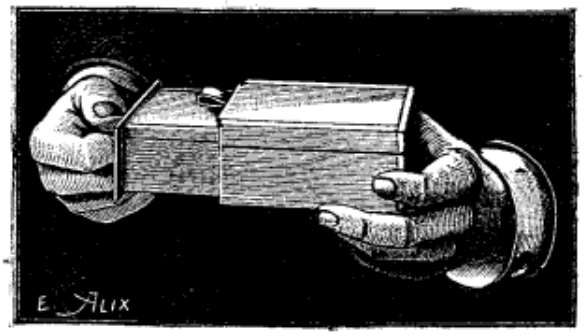


Fig. 67. — Telaio negativo multiplo a scambio (Hanau).

Questo sistema, che fu pel primo adottato dal Van-Neck di Anversa, notissimo costruttore, lo si trova anche oggi applicato a molti apparecchi istantanei, come in quelli Van Neck, Enjalbert, Stirn, Le Docte, Steinheil e nella imitazione che di quest' ultimo ne fa il nostro Lamperti e Garbagnati; ma vorremmo che fosse soppresso, o quanto meno modificato, in causa del gravissimo inconveniente che presenta.

Recentemente l' Hanau, pure noto costruttore, ha ideato un telaio multiplo a scambio (fig. 67) tutto in legno ed in metallo, e perciò senza il difetto capitale sovraenunciato. Questo telaio a scambio automatico, adattabile a qualsiasi camera oscura, è costruito in un modo assai semplice ed originale. Esso è composto di una cassetta in legno, nella quale entra un'altra cassetta in metallo, contenente dodici lastre sensibili, chiuse in telaini di cartone o di latta.

Scoprendo l'imposta della cassetta esterna si alza anche una seconda imposta, quella della cassetta interna, e si ha così l'impressione della prima lastra.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Chiuse ambedue le imposte, si estrae l'apparecchio, lo si tiene orizzontalmente col contatore in giù, si preme la molla laterale e con un movimento un po' brusco si tira fuori fino ad un dato punto la cassetta interna metallica.

La lastra impressionata allora cade nel fondo della cassetta e va ad occupare il posto dell'ultima, mentre richiudendo di nuovo la cassetta, la seconda si trova pronta al posto della prima per una nuova posa e di fronte all'imposta. Il movimento si fa quindi

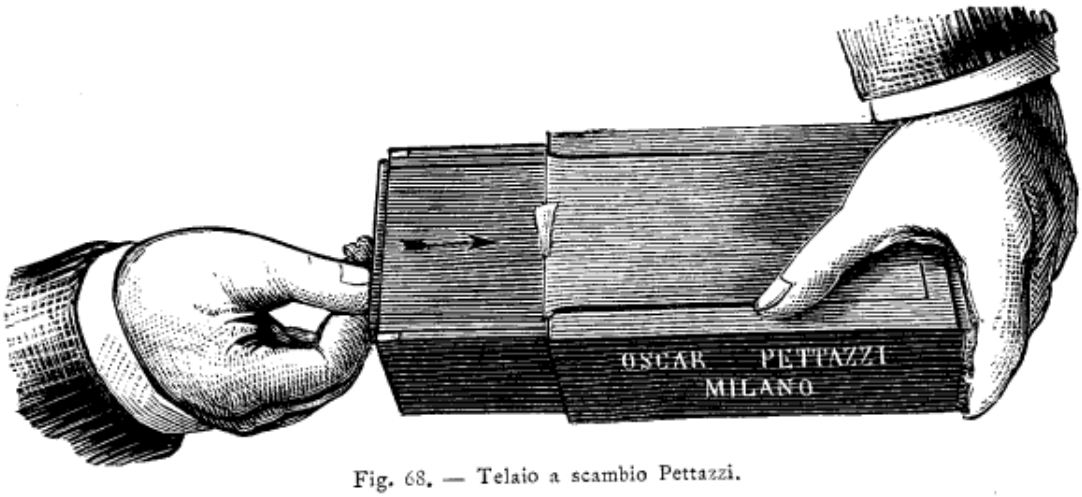


Fig. 68. — Telaio a scambio Pettazzi.

quasi automaticamente, e, ciò che più monta, senza permettere in alcun modo l'adito alla luce esterna.

Per caricare questo telaio basta svitare il bottone che si trova sotto il contatore, togliere il coperchio ed introdurre coi telaini le lastre sensibili; per vuotarlo si opera nello stesso modo, ma

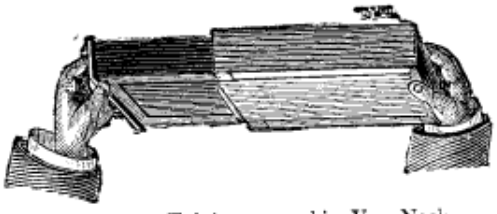


Fig. 69. — Telaio a scambio Van Neck.

rovesciandolo e scrollandolo un po' per farne uscire le lastre.

Tutto ciò, ben inteso, nel laboratorio oscuro.

Il nostro Pettazzi Oscar ha costruito un ottimo telaio multiplo a scambio, basato sullo stesso principio, ma assai più comodo e semplice, che egli adatta al noto apparecchio istantaneo il *Pantofotografo*. Può essere applicato a qualunque camera oscura, è di volume e di peso ridottissimo, è privo dell'illogico sacco di stoffa o di pelle, e per di più segna automaticamente il numero delle lastre impressionate. Applicato ad un apparecchio a mano

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

per istantanee, può rendere utilissimi servigi, per il facile e regolare suo maneggio e per la garanzia assoluta da ogni filtrazione di luce (fig. 68). Anche il Van Neck di Anversa ne costruisce uno consimile (fig. 69).

V'è pure un'altra specie di telai a scambio utili nel lavoro corrente dello studio ed anche all'aperto.

L'operatore ha da un lato un solo telaio semplice o doppio, e dall'altro una cassetta speciale che contiene in apposite scanalature 12, 24 ed anche più lastre sensibili.

Il telaio *A B C I J N* ha una fessura nella base (fig. 70) che si scopre internamente, ha le sue imposte *V V* da un lato e dall'altro un coperchio fisso nell'apparecchio *P*, sul cui centro il traverso *T* gira liberamente. Quando esso si trova nella posizione indicata dalla figura, il coperchio *P* si può alzare ed abbassare ma senza uscire dal telaio; se si trova in una posizione parallela alla linea *B C* ed *M N*, le sue due estremità appoggiando fortemente sopra le traverse superiori abbassano il coperchio *P* e lo rendono immobile. Se si introduce una lastra per la fessura *a* e si gira il traverso *T*, la lastra, compressa contro le pareti interne e la battuta del telaio, rimarrà fissa. Ecco ora come si può eseguire lo scambio della lastra già introdotta nel telaio ed impressionata, con un'altra nuova.

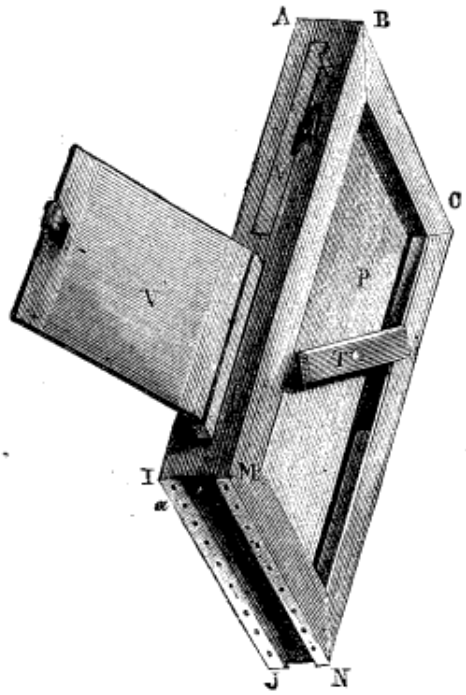


Fig. 70. — Telaio moltiplicatore (tipo franc.).

La cassetta *A B C D O* facilmente trasportabile per mezzo della maniglia (fig. 71) contiene le lastre sensibili in apposite scanalature. Sulla parte superiore *A B* e *K L* scorrono i due coperchi *G* ed *F*, nonchè il pezzo *I J M N* in cui è praticata una fessura *O* pel passaggio delle lastre sensibili. Lungo la parete *A B* si trovano segnate tante divisioni quante sono le lastre contenute nella cassetta (32 nel nostro caso) ed un indice *H* fa conoscere precisamente l'ultima lastra sensibile impressionata e quindi la susseguente ancora vergine da introduzione nel telaio.

Per adoperare questo istrumento si prende il telaio negativo,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

si fa entrare la parte colla fessura *a* nella scanalatura del pezzo *I J N M*, col ritirare il coperchio *F*, si scopre la fessura *O*, si capovolge il tutto e la lastra allora dalla cassetta cade nel telaio. Rinchiuso il coperchio *F*, si gira il traverso *T* del telaio e lo si toglie dalla scanalatura per applicarlo alla camera oscura.

Quando la posa è fatta si procede all' inverso, cioé si lascia prima cadere la lastra impressionata nella cassetta ed avanzato il sistema *F R G* di una divisione, si riceve nel telaio un'altra lastra nuova capovolgendo il tutto.

Una cassetta a scambio consimile, di tipo inglese, è quella in-

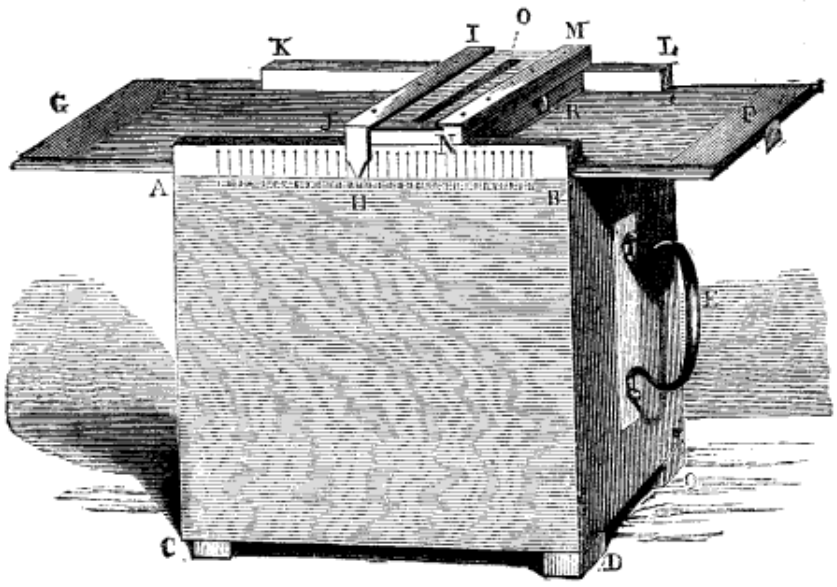


Fig. 71. — Cassetta a scambio per il telaio precedente.

dicata dalla figura 72; essa contiene da sei a dodici lastre soltanto ed è assai più adoperata.

Questo genere di telai è molto comodo sempre che lo spessore delle lastre usate sia uniforme.

Si trovano poi in commercio dei portafogli a busta, che si ripiegano ed occupano pochissimo volume, per scambiare le lastre all'aperto (fig. 73). Il fondo è mobile a cerniera e permette l' introduzione nel portafoglio del telaio negativo e della scatola contenente le lastre sensibili. Due fori laterali in stoffa con un elastico in cautchouc lasciano passare le mani, mentre un finestrino rosso in cima permette all' operatore di vedere nell' interno del portafoglio.

La compagnia Americana Eastman Walker, per l'uso delle sue carte negative a rotolo per 24, 48 ed anche 100 pose, ha introdotto un sistema speciale di telai negativi a rullo (fig. 74), appli-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cabile a qualunque camera oscura in luogo dei soliti telai negativi semplici e doppi. Esso consta di tre pezzi distinti (fig. 75): il telaio con imposta, propriamente detto; una cassetta munita di un meccanismo speciale e del rotolo di carta sensibile negativa; ed un coperchio. La cassetta (fig. 76) contiene due cilindri sui quali la carta Eastman (o qualunque altro genere di pellicole) si arrotola con una tensione uniforme. Uno dei cilindri è mobile, e quando è coperto di carta si fissa con una vite al telaio (fig. 77).

Un capo della carta, che passando sopra una tavoletta interna viene mantenuta piana e distesa durante l'operazione, viene introdotto da un lato della cassetta (fig. 78) e fissato quindi all'altro

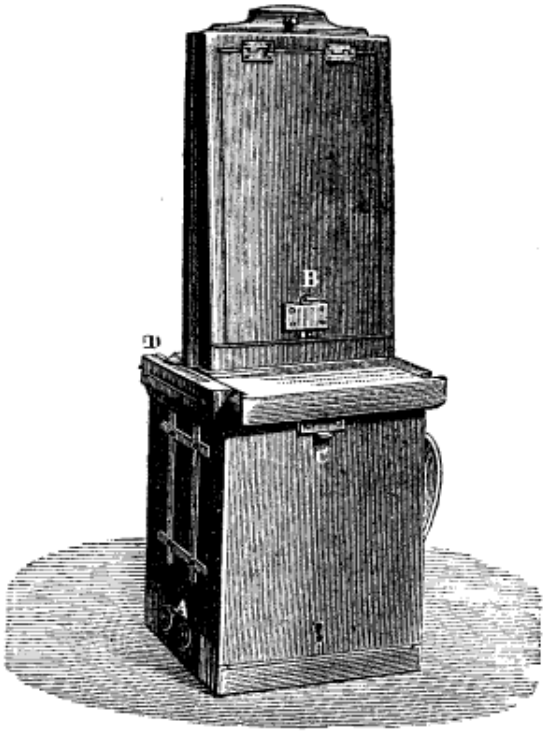


Fig. 72. — Telaio e cassetta a scambio (tipo inglese).

Fig. 73. — Portafoglio per lo scambio delle lastre.

cilindro in metallo, sul quale girando una chiavetta esterna si arrotola (fig. 79). È naturale che girando in senso inverso questo cilindro, si scopre una nuova parte di carta che può essere alla sua volta impressionata anch'essa.

Un freno automatico ed un indicatore (fig. 80), ideato dal Nadar già rappresentante della Casa costruttrice, regolarizza la tensione della carta ed il suo graduale svolgimento indicando il numero delle pose fatte e perforando automaticamente i due capi di ogni negativa, così che al momento dello sviluppo un colpo di forbice basterà a separare tutte le prove negative l'una dall'altra.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Anche il Mendoza fabbrica un telaio a rullo, che permette di dividere esattamente la superficie sensibile in frazioni corrispon-

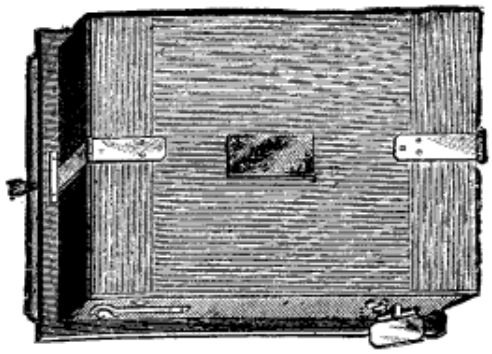


Fig. 74. — Telaio negativo a rullo (Eastman).

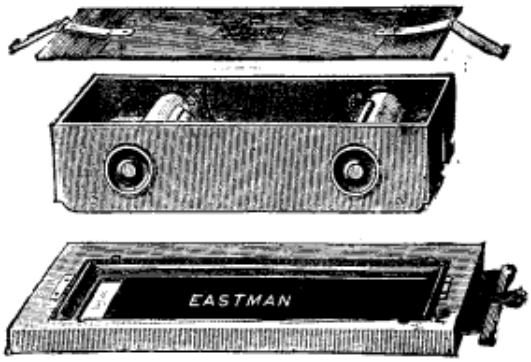


Fig. 75. — Telaio negativo a rullo (Eastman).

denti alle dimensioni dell'apparecchio fotografico adoperato, in modo da poter tagliare le prove negative prima di svilupparle.

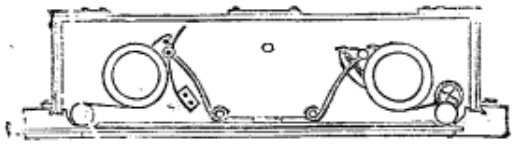


Fig. 76. — Telaio negativo a rullo (Eastman).

Un quadrante esterno segna il numero delle pose fatte, ed un

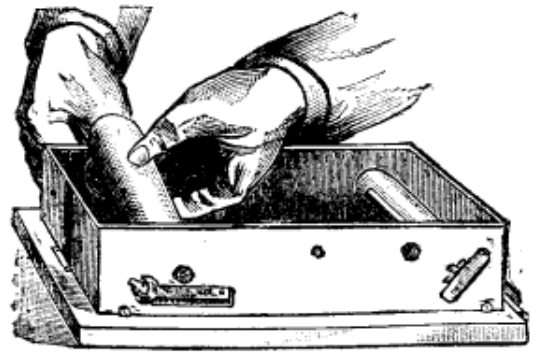


Fig. 77. — Telaio negativo a rullo (Eastman)

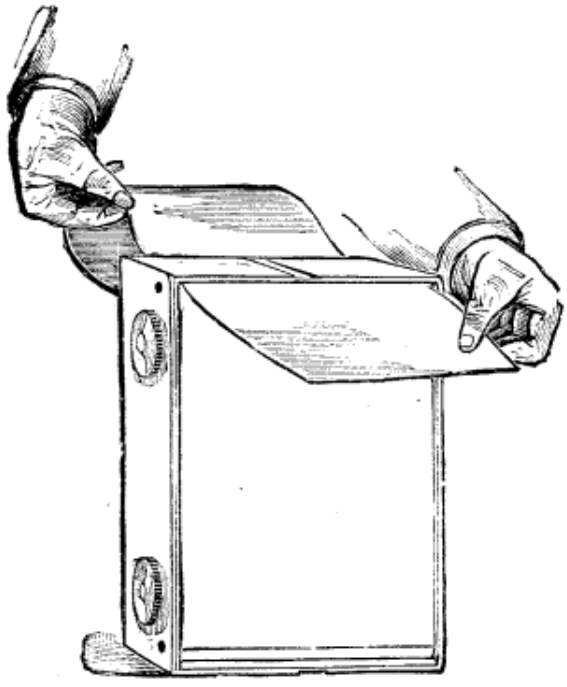


Fig. 78. — Telaio negativo a rullo (Eastman).

colpo di campanello avverte di volta in volta che una nuova porzione di carta sensibile è pronta per una nuova posa.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Infine, altri telai negativi, di ottima fattura e non troppo complicati, vengono da poco costruiti dai noti industriali Poulenc Derogy Barriere Krügener e de Faucompré.

L'imposta a persiana occupa pochissimo posto durante l'espo-

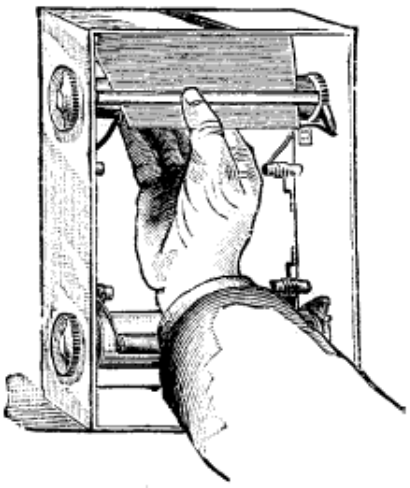


Fig. 79. — Telaio negativo a rullo (Eastman).

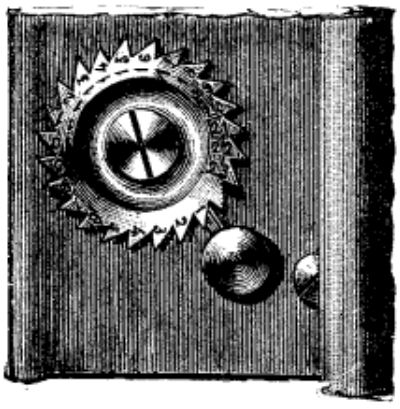


Fig. 80. — Marcatore Nadar per telai a rullo.

sizione e la carta vi scorre regolarmente per mezzo dei soliti cilindri, che si manovrano esternamente con un semplice bottone.

Fra i telai a rullo ultimamente comparsi è degnissimo di nota

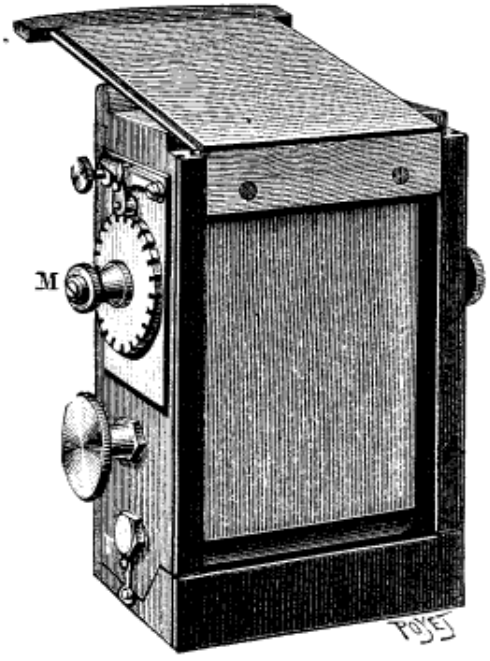


Fig. 81. — Telaio a rullo Graffe e Jougla.

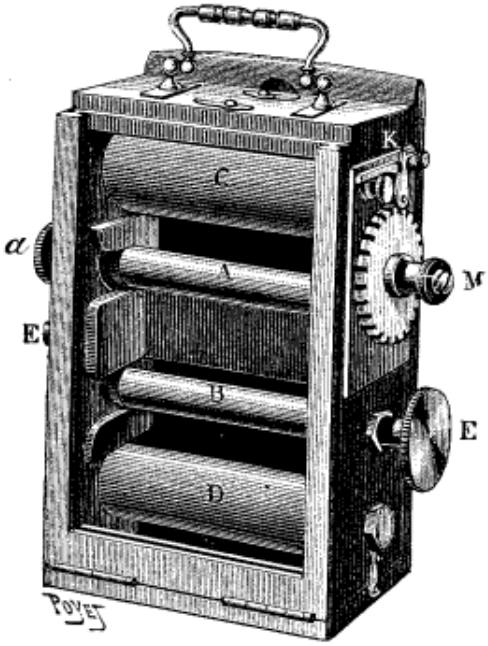


Fig. 82. — Telaio Graffe e Jougla.

quello della Ditta Graffe e Jougla, noti preparatori di pellicole e carte fotografiche, che descriveremo succintamente (fig. 81 e 82). In una cassetta a due aperture laterali ed una nel fondo si trovano quattro cilindri: *A* distributore, *B* ricevitore, *C* misuratore, *D* mo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deratore. Il primo si compone di un tubo *A* (fig. 83) doppio con due calotte *C* alle estremità; le loro fessure affrontate permettono

Fig. 83. — Distributore del telaio a rullo.

come spiega la fig. 84 la introduzione ed il fissamento della pellicola sul rullo che viene così introdotto nel telaio e fermato con due bottoni a molla. Il secondo è simile a quello già descritto salvo che il suo bottone si trova a sinistra. Il terzo, misuratore, è calcolato in modo da lasciar passare ad ogni suo giro una lun-

Fig. 84. — Carico del telaio.

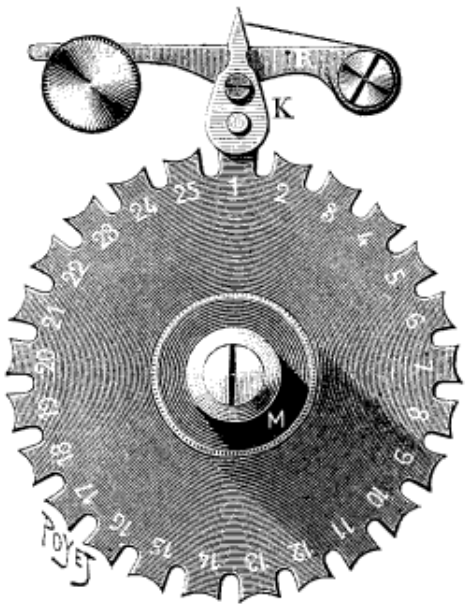


Fig. 85. — Contatore.

ghezza di pellicola della dimensione voluta. A questo tubo viene aggiunto un contatore *M* (fig. 85) che girando col tubo *C* con una molla $\mathcal{R}$ ed una sfera *K* registra le pose di mano in mano che si eseguiscono, o ritirando indietro il bottone *M* permette di partire dal punto che si desidera, ciò che è utile se si debba cominciare un nuovo rullo di pellicole dopo esaurite le ultime pose della pellicola precedente. Il bottone *T* (fig. 81) tirato a sè e girato serve a separare in pezzi diversi la pellicola.

Per adoperare questo telaio si prende il rullo *A* già carico, lo si introduce nei suoi perni, si tira a sè la pellicola, la si passa nel rullo *C* da prima e poi in quello *D* e la si fissa in *B*. Quando si abbia introdotto il capo nella fessura del tubo e sia girata la chiave mobile, l'apparecchio è pronto per la posa purchè si abbia

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'avvertenza di punteggiare la prima parte della pellicola col mezzo del bottone *T* già citato. Quando tutto è a posto e quando l'indicatore segna la cifra *I* si fa la prima posa. Per procedere alla seconda si preme il bottone del ricevitore *B* (mentre coll'altra mano si alza un momento la leva del contatore) e si gira finchè un colpo secco della ruota a denti dimostra che si è fatto passare un pezzo di pellicola eguale alla dimensione voluta. Tirando il bottone *T* si separerà il fototipo N. 1 da quello N. 2. Così si procede di seguito fino ad esaurimento della pellicola di 48 o 36 o 24 pose introdotta nel telaio, ma nulla osta, come abbiamo già detto, che anche dopo 4 o 5 pose si possano separare le pellicole impressionate dalle altre ancor vergini sia per svilupparle che per conservarle, giacchè in tal caso basterà agire tre o quattro volte di seguito sul bottone *T* per tagliare la pellicola.

Il prezzo delle pellicole varia secondo il numero delle pose e la loro dimensione da 8 a 30 lire; quello dei telai a rullo da 75 a 130 lire.

Siccome si trovano in commercio i rulli di carta o pellicola già pronti, della lunghezza e dimensione voluta, sarà facile sostituire una bobina, un rotolo nuovo a quello impressionato. Vorremmo, però, che questa sostituzione si potesse eseguire in pieno sole, ma non con una semplice coperta rossa o nera in carta (sistema Carquero), ma bensì con qualche meccanismo anche se complicato, certo più sicuro.

Questa probabilità di fare (colla carta ben inteso) 24, 48 ed anche 100 pose consecutive (come nell' apparecchio Kodak) è forse più un male che un bene (per l'arte almeno se non per il fabbricante) sia perchè l'operatore, non avendo l'incomodo di mutare ogni volta lo strato sensibile, fa spesso delle prove che non francherebbero la spesa, mentre tenendo poche lastre a sua disposizione dovrebbe scegliere accuratamente i soggetti; sia perchè avendo già consumata una parte del rullo, si trova obbligato o a finirlo pur che sia, facendo delle prove mediocri, per cominciarne uno nuovo, o a perdere quella piccola parte ancora intatta.

6. — Il piede.

È questa una parte indispensabile di ogni camera oscura di un certo formato, ma la scelta di esso non è cosa semplice.

Come per le camere oscure, anche pel piede occorre fare una distinzione. Il piede da studio è pesante; la base è fatta con un treppiede fisso ed ha un montante a scanalature a denti, che si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

alza o si abbassa per mezzo di una cremagliera e di una vite senza fine, mossa con un manubrio (fig. 86).

Una larga tavola al di sopra, munita anch'essa di un movimento di saliscendi a vite od anche a volante, accoglie la camera oscura che vi viene fissata a mezzo di una morsetta in ferro o in ghisa.

Per le camere oscure più grandi od a tre corpi (per ingrandimenti o per riproduzioni), il sostegno ha la forma di una tavola a quattro piedi, munita di tutti i movimenti orizzontali e verticali necessarii.

Se il piede deve servire per camere di dimensioni ordinarie (fino a 30 × 40), lo si potrà muovere su e giù per lo studio mediante una rotella applicata ad uno dei tre piedi soltanto, servendo da fermo gli altri due.

Se la camera oscura è molto grande ed a tre corpi (60 × 70, ad esempio), lo si fa muovere sopra apposito binario in ferro scavato nel tavolato dello studio, o pure si sposta all'occorrenza il modello.

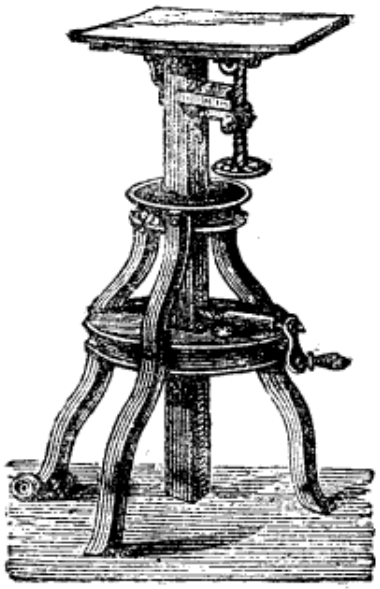


Fig. 86. — Treppiede da studio.

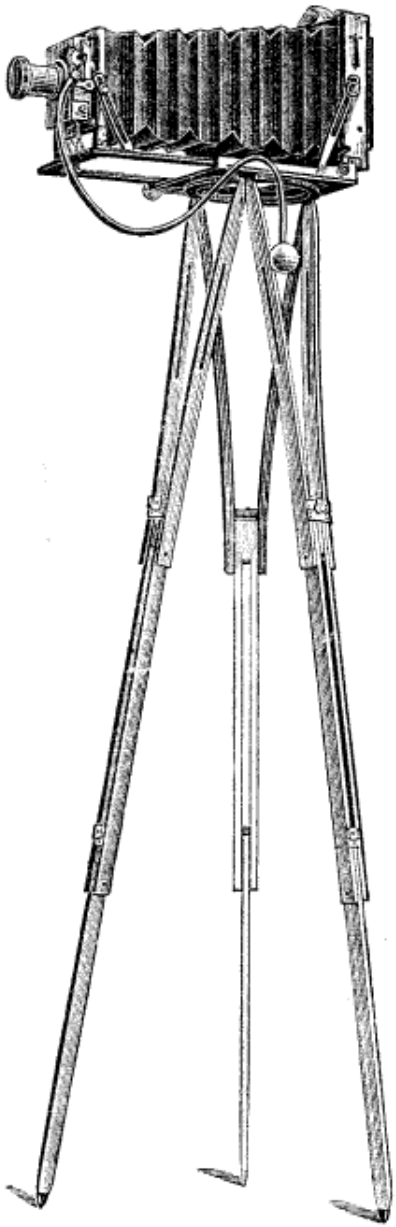


Fig. 87. — Treppiede da campagna (Thornton-Pikard).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il treppiede da campagna (fig. 87 e 88) deve essere leggiero e nello stesso tempo solido, facilmente riducibile a piccolo volume per dare poco ingombro.

Esso è formato di tre piedi scorrevoli l'uno nell'altro in ap-

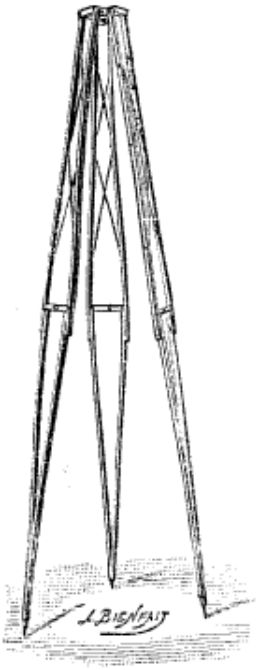


Fig. 88. — Treppiede Clement e Gilmer.

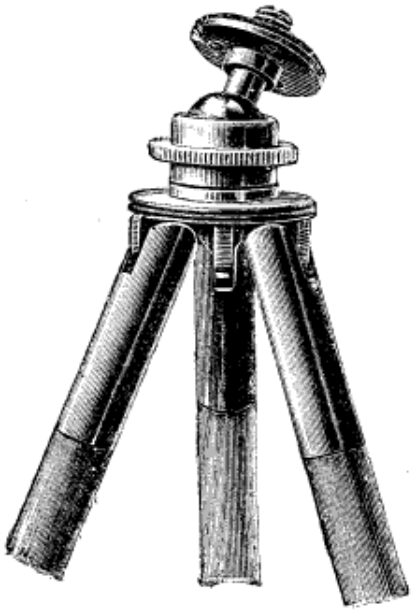


Fig. 89. — Treppiede Winzer.

posite scanalature, snocellati (vedi figure 26, 27 e 28), provvisti in fondo di una solida punta in ferro perchè s'infiggano nel terreno.

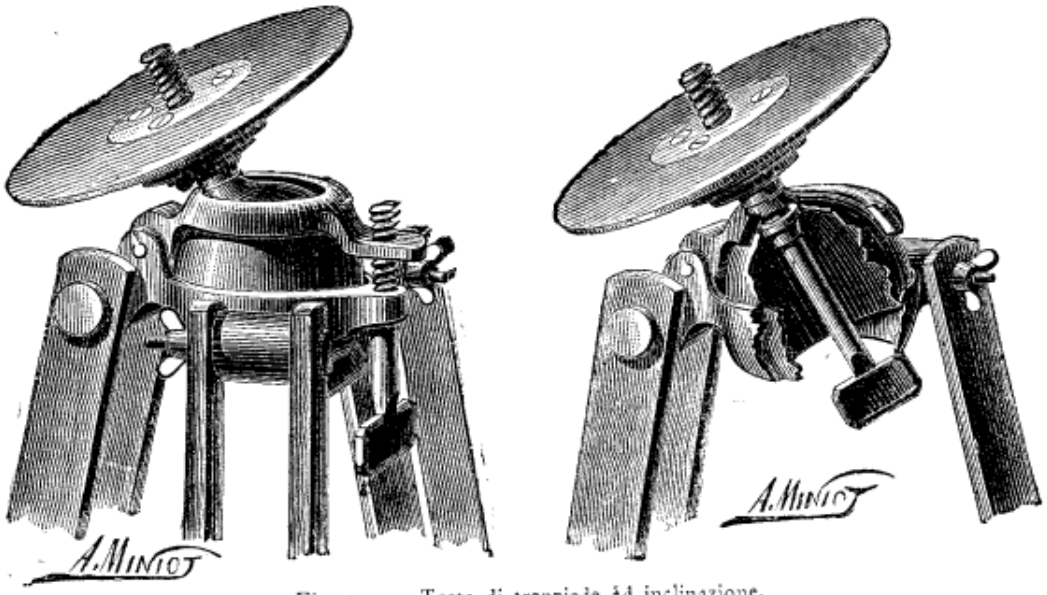


Fig. 90. — Testa di treppiede ad inclinazione.

Alcune viti a bottone permettono di fermare il piede a quella altezza che si desidera e sarà utile segnarvi sopra una divisione in centimetri, per regolarne in un istante l'allungamento.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ogni ramo di esso si impernia in una tavoletta o testa di

Fig. 91. — Treppiede Poulenc.

Fig. 92. — Piede chiuso.

Fig. 93. — Piede Winzer.

forma triangolare, sulla quale mediante una lunga vite si ferma

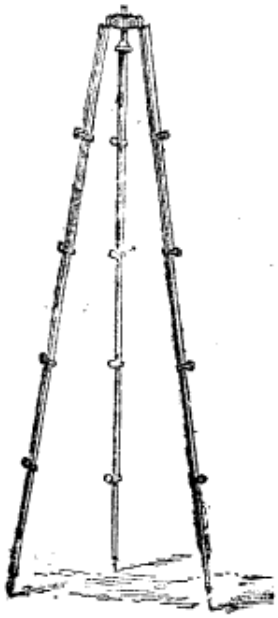


Fig. 94. — Piede Hanau.

Fig. 95. — Piede chiuso.

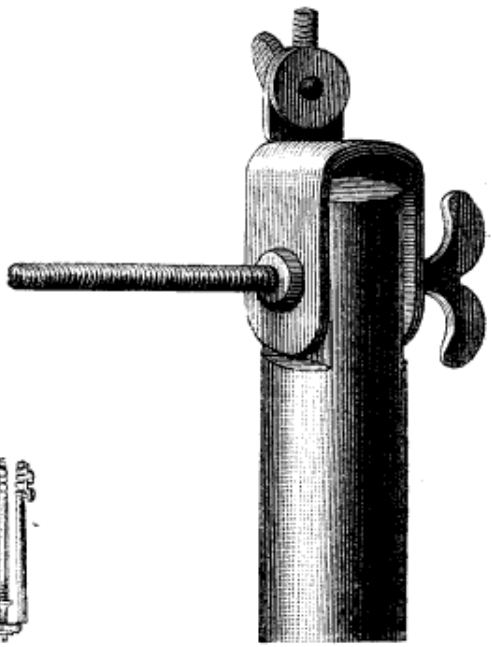


Fig. 96. — Piede Muffone.

la camera oscura in modo assolutamente sicuro e stabile.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per poter dare all'apparecchio ogni sorta di inclinazione a seconda delle accidentalità del terreno o del genere del lavoro, si costruiscono delle teste speciali (fig. 89 e 90) che permettono di muovere in ogni senso la camera senza spostare il piede. Come si vede dalla figura, è una specie di palla che si muove fra due

Fig. 97. — Piede a canna Muffone.

guanciali, la cui diversa posizione si regola con una vite di pressione.

Ve ne sono a forma di canna (fig. 91 e 92) con attacchi a vite (fig. 93) e persino in metallo (alluminio), leggerissimi, facilmente riducibili a piccolo volume (fig. 94 e 95). Essi possono rendere

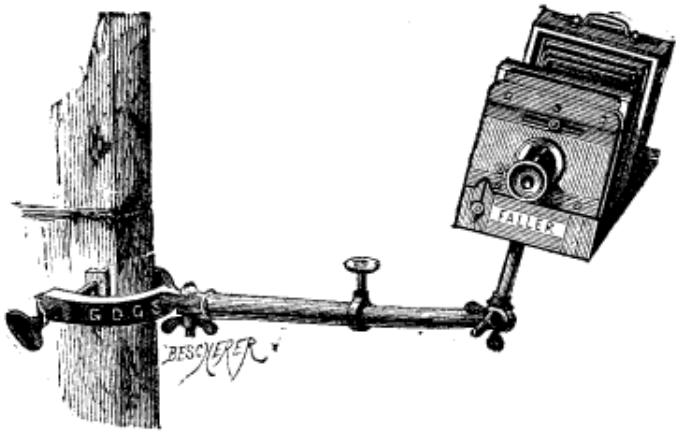


Fig. 98. — Sostegno *l'indispensable* (tipo Faller).

Fig. 99. — Sostegno *l'indispensable* (Faller).

utili servigi in campagna. Il nostro Muffone [1] preconizza l'uso di un solo bastone con una testa a vite, inclinabile a volontà (figure 96 e 97).

[1] *Come il sole dipinge.* Hoepli edit. Milano 1891.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il valente industriale Faller ha messo in commercio dei sostegni speciali, utilissimi quando sia impossibile o difficile il servirsi del solito treppiede di campagna (fig. 98 e 99).

Questo ingegnoso accessorio, denominato l'*indispensabile*, è costruito con molta esattezza, può essere attaccato in ogni luogo, ad un albero, ad uno stipite di una finestra o ad una barca e persino ad un velocipede; può essere allungato, raccorciato e piegato a volontà.

7. — Velo nero o coperta.

Non occorrono molte parole per descriverlo. Qualunque stoffa spessa e fitta serve benissimo, e se sarà coperta con uno straterello di caoutchouc sarà ancor meglio, per i lavori all'aperto, dove la pioggia può sorprendere all'improvviso il fotografo escursionista e guastare l'apparecchio. Esso dovrà essere abbastanza grande da coprire completamente ed abbondantemente la camera oscura, e potrà essere fermato intorno all'obbiettivo da una cordicella passata entro una guaina.

Sotto il velo nero o panno si guarda il vetro smerigliato, sul quale cadono i raggi attraversanti l'obbiettivo; colla mano destra si fa scorrere la cremagliera fino a che l'immagine sia ben in fuoco, aiutandosi con una lente di ingrandimento (fig. 100) per maggior esattezza; si chiude la vite, ed il telaio anteriore, destinato a portare poi il telaio negativo colla lastra sensibile, resta fissato al posto voluto secondo la distanza.

Fig. 100. — Lente per la messa in fuoco.

Per una messa in fuoco esatta, si deve curare che la camera oscura sia in una posizione orizzontale (ed il livello a bolla d'aria o il pendolo (fig. 53 e 54) lo indicherà facilmente) e che i due telai della camera, quello del vetro spulito e quello dell'obbiettivo, siano perfettamente paralleli, [1] salvo i casi in cui, per le condizioni speciali del soggetto (nel ritratto ad esempio), una mancanza di parallelismo sia un effetto cercato e voluto dall'operatore.

8. — Laboratorio.

Il luogo dove si manipolano le lastre sensibili alla luce, sia per fabbricarle, sia per introdurle nei telai negativi od estrarnele, sia, infine, per svilupparle, merita una speciale attenzione.

[1] Ricordiamo che in campagna un filo ed un sasso potranno dare facilmente una linea perpendicolare, per il controllo della buona posizione di una camera oscura.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Anzitutto, deve essere abbastanza vasto per non inceppare i movimenti dell'esperimentatore; deve essere assolutamente impermeabile alla luce bianca esterna; sarà illuminato soltanto con una luce che non abbia influenza alcuna sugli strati sensibili adoperati; avrà sempre aria ed acqua pura o distillata in quantità e sarà munito di tutti gli utensili ed accessorii necessarii.

Esaminiamo praticamente questi requisiti:

Non diamo misure affinchè ognuno possa regolarsi come meglio crede; diremo solo che l'operatore deve potersi muovere a

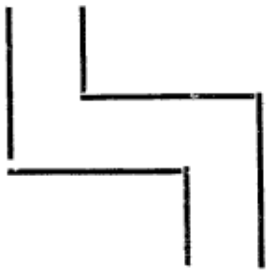


Fig. 101. — Ventilatore per il laboratorio.

tutto suo agio e non essere costretto a non respirare, quasi fosse in una scatola.

Perchè l'aria possa entrare liberamente per purificare l'ambiente, senza dare accesso alla luce, si adopereranno dei tubi piegati a due angoli (fig. 101), oppure un sistema di pareti a fori

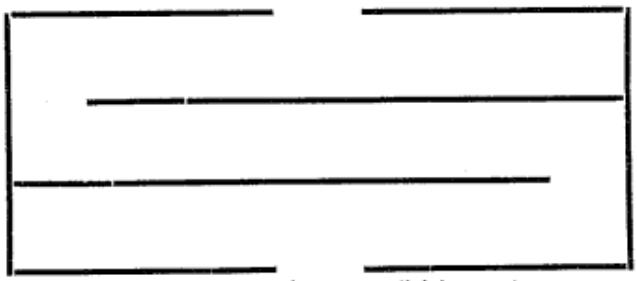


Fig. 102. — Ventilatore per il laboratorio.

contrapposti (fig. 102) tinte internamente in nero, [1] in modo che la luce esterna sia forzata a percorrere una via tortuosa ed a sperdersi, senza entrare nel laboratorio.

Sarà utilissimo ch'esso abbia due porte aprentesi da due parti diverse con un tramezzo fra loro, e per di più una buona tenda opaca che scenda fino a terra.

La luce è il miglior ausiliario della fotografia, ma è anche il suo più pericoloso nemico. Egli è perciò che converrà guardare con ogni cura se vi sono fessure nelle commessure delle porte,

[1] Con una pasta di amido, nero fumo ed acqua.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

delle pareti, delle finestre e coprirle con gesso, cemento, vernice o cimossa, in modo da essere garantiti da qualsiasi filtrazione di luce attinica.

Vedremo in seguito che coi processi al collodio, la luce gialla aranciata è la sola che possa ammettersi nel laboratorio, mentre per i processi moderni basati sul brumuro, sul cloruro e sul ioduro d'argento la luce adoperata è quella rossa-rubino carica.

Un vetro giallo e rosso-rubino, ed anche la combinazione dei due, coll'aggiunta di un terzo vetro rosso per i preparati ultra sensibili, potranno essere adattati ad una finestra del laboratorio, soppressa ogni altra luce.

È utilissimo l'uso di un vetro smerigliato per avere una luce diffusa. La crisoidina o l'acido rosolico sciolti nell'alcool, nella proporzione dell'1 per 100, dànno una buona tinta rossa, che può servire per colorire dei fogli di carta sottile atti a ricoprire i vetri del labotatorio.

Il Burton consiglia il sistema seguente, in cui il nitrato d'argento, per curiosa antitesi, è adoperato contro sè stesso.

I	Gelatina	gr. 13
	Bicarbonato di potassa	» 2,50
	Acqua	c.c. 200
II	Nitrato d'argento	gr. 2,50
	Acqua	c.c. 69

Mescolando queste due soluzioni si formerà del cromato d'argento di colore antifotogenico, che potrà essere spalmato sui vetri.

Il Bell, di Filadelfia, prende 10 gr. di buona gelatina e la scioglie in 180 c.c. d'acqua aggiungendovi poi 2 gr. di cloruro d'ammonio. Scioglie, d'altra parte, 2 gr. di nitrato d'argento in 15 c.c. d'acqua ed unisce le due soluzioni. Una lastra di vetro ben pulita, riscaldata a 38° si copre con questa miscela; quando è secca, si espone alla luce e la pasta prende un bel colore rubino aranciato. Il nostro noto fotomicrografo ab. Castracane adopera la fluorescina ed il barone Melazzo, fabbricatore di lastre sensibili, l'acido picrico e la gomma lacca sciolti nell'alcool (1: 8: 200).

Questi mezzi possono essere utili quando, rompendosi improvvisamente il vetro rosso, lo si voglia surrogare prontamente.

In ogni caso, la finestra è meglio sia ampia, giacchè con un adatto sistema di telai o di tendine o di schermi opachi, la si potrà sempre ridurre alle proporzioni volute.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quando non si possa utilizzare la luce del giorno, conviene illuminare il laboratorio con una lampada a luce artificiale (candela, olio, petrolio, gaz, luce elettrica) munita di un sol vetro rosso-rubino o di due vetri, uno rosso e l'altro giallo.

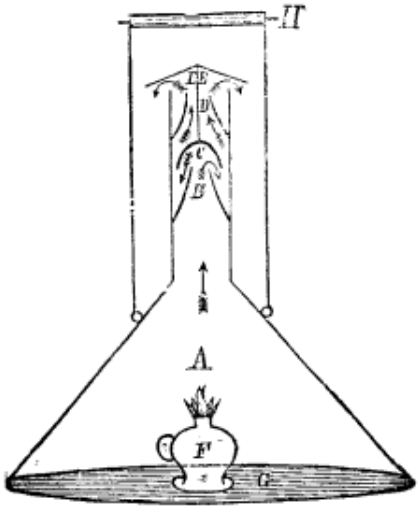


Fig. 103. — Lanterna da laborat. Stebbing.

Ve ne sono di moltissimi modelli, grandi e piccoli, più o meno tascabili, da portarsi a mano, da attaccarsi al muro o da appendersi al soffitto.

Per lo più sono fatte in latta verniciata in nero e la loro ciminiera a doppio cappuccio non lascia uscire la luce bianca.

La fig. 103 presenta il tipo adottato dal Prof. Stebbing. La luce che viene dal di sopra illumina tutto il laboratorio dall'alto, perchè essa è sospesa colle cordicelle *H*; la lampadina a spirito o ad olio *F* poggia sul disco in vetro rosso *G*; le pareti a cono sono in lamierino di ferro e la ciminiera con separazioni e divisioni finisce col cappuccio *E E*. La corrente d'aria

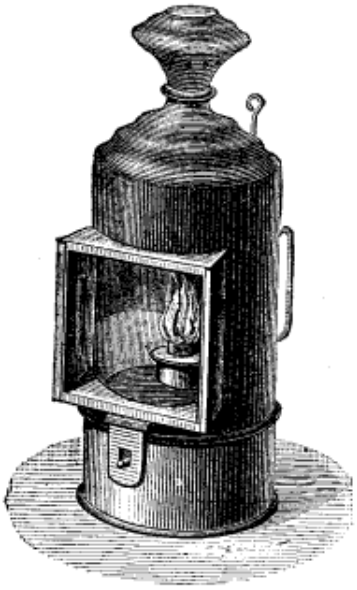


Fig. 104. — Lanterna da laboratorio.

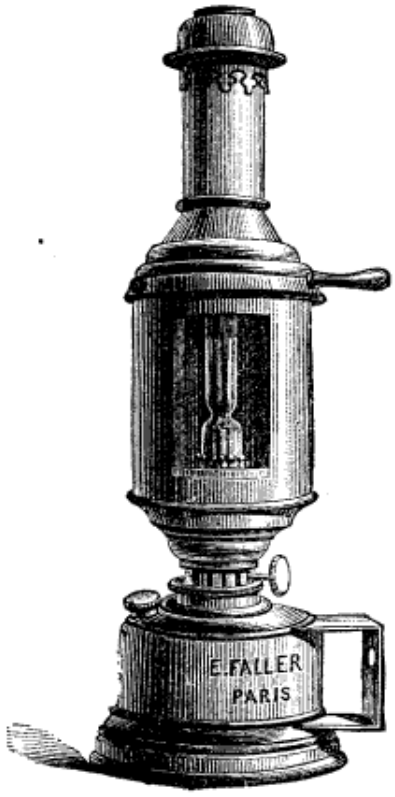


Fig. 105. — Lanterna da laboratorio.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

calda da *A* è obbligata a passare per il cono aperto *B* e per gli spazii *C* e *D*, uscendo poi per *E E*, senza trar seco raggi di luce fotogenica.

Altro tipo di lampada è quello dato dalla fig. 104, da portarsi a mano e da appendersi al muro. Essa è di piccole dimensioni e di facile trasporto.

Finalmente, un'altra lampada di modello recentissimo ed assai ben costruita è quella a forma di faro (fig. 105), che può dare a piacere la luce rossa, gialla e bianca girando col manubrio il corpo cilindrico della lanterna.

In tesi generale, è da preferirsi una luce artificiale debole e diffusa, ma costante, a quella più intensa, ma anche più variabile del sole.

Per caricare i telai negativi e per svilùppare le lastre sensibili dopo l'esposizione (specialmente nel principio dell'operazione) è indispensabile la luce rossa-rubino carica, con l'aggiunta di un vetro giallo e di un vetro smerigliato, o quanto meno di una carta oliata. Verso la fine dello sviluppo si può, con molta prudenza, alternare la luce rossa con quella gialla, per giudicare la bontà ed il progresso del fototipo negativo.

Al disotto della finestra col vetro rosso si troverà un tavolo abbastanza alto, se si lavora in piedi (all'altezza dei gomiti), e basso se si lavora seduti (all'altezza delle mani). Questo tavolo fisso lungo tutta la parete avrà, a destra o a sinistra, una specie di acquaio quadrato in zinco, a fondo discendente verso un foro centrale, destinato a condurre le acque dei lavacri ad un recipiente esterno od interno in legno incatramato o in terra. Al di sopra si avrà un serbatoio sempre pieno di acqua pura, distillata o quanto meno piovana, che potrà essere versata mediante un robinetto ed un tubo di gomma. Dall'altra parte del tavolo, disposti in bell'ordine, si troveranno quei vasi speciali piatti a bordi rialzati, usati in fotografia e denominati *bacinelle*. [1] Negli altri lati del laboratorio si troveranno: un altro tavolo con sopra altre bacinelle per i bagni positivi ed un armadio a chiusura ermetica, per tenervi i preparati sensibili alla luce, lastre, carte, sali d'agento e d'oro, acido pirogallico, ecc. Lungo le pareti, come pure sotto i tavoli sopradetti, si potranno mettere degli scaffali, delle scansie, più o meno

[1] È al Daguerre che si deve originariamente la parola *bassine*, tramutata poscia in *cuvette*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

larghe per appoggiarvi sopra i telai positivi, i vasi, le boccie i filtri, gli imbuti, un fornello a spirito, qualche capsula in porcellana o in ferro smaltato, il porta filtri, gli asciugatoi, i contagoccie, le lastre di vetro, ecc. Le pareti del laboratorio dovranno essere tinte di un colore uniforme, senza riflessi e preferibilmente chiaro. Manco dirlo, l'umidità deve esservi affatto sconosciuta, e così pure la esalazione dei pozzi neri, o degli acquai, o di una cantina in genere.

Come abbiamo fatto per la camera oscura e per i telai negativi, proveremo anche il laboratorio. Perciò si prenderà una lastra sensibile, la si coprirà per metà con una carta nera compatta, la si esporrà per 15 o 20 minuti davanti alla finestra illuminata naturalmente od artificialmente colla luce rossa-rubino carica. Se sviluppando questa lastra con un bagno provocatore, del quale daremo più innanzi la formola, la mezza parte scoperta non farà vedere traccia alcuna di color nero; sarà evidente che il laboratorio è sicuro per quanto riguarda la luce adoperata, che altrimenti si dovrà cambiare. Chiudendo poi ogni accesso anche alla luce rossa, facendo cioè oscurità completa, esponendo per un'ora o due nel laboratorio una lastra sensibile e sviluppandola, si saprà se vi penetri o meno la luce esterna ed allora si scoprirà il filo di luce e lo si sopprimerà facilmente.

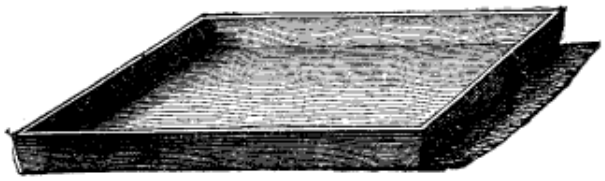


Fig. 106. — Bacinella in cartapesta.

Se l'operatore si fabbrica da sè gli strati sensibili, gli converrà aumentare lo spazio del laboratorio, per mettervi le stufe, i bagnomaria e gli armadi essiccatoi che gli sono necessarii.

Se si potrà, sarà meglio avere vicino al laboratorio oscuro anche un laboratorio chiaro, coperto da vetriata, per la stampa delle prove positive e per tutte quelle operazioni che non temono l'azione della luce. In questa camera troveranno posto tutti gli utensili necessarii.

Le bacinelle (fig. 106), come abbiamo già detto, sono vasi di forma speciale, piatti, a bordi un po' rialzati, che servono a contenere i liquidi per lo sviluppo e fissaggio della prova negativa o positiva. Vi sono bacinelle di tutte le dimensioni e di diverse qualità. Per lo sviluppo, sia per comodità che per economia, si adoperano della stessa dimensione, o poco più dello strato sensi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bile; ma per i lavacri e per il fissaggio, sarà utile averne di più grandi per operare simultaneamente sopra molti strati sensibili.

La materia di cui sono formate è varia. Ve ne sono di porcellana bianca, indispensabili per certi bagni acidi che non la intaccano, sempre utili perchè ogni traccia di sudiciume vi è visibile e perchè facili a pulirsi perfettamente.[1] Ve ne sono in celluloide, in cartapesta laccata *(carton durci)*, comodissime per viaggio perchè leggiere e non fragili; dovranno tenersi molto pulite perchè facili a deteriorarsi sotto l'azione dei varii bagni. Ve ne sono di guttaperca od ebanite, molto più belle e più comode delle precedenti ma anche più costose; ve ne sono in vetro fuso (fig. 107) orizzontali o verticali, utilissime per sviluppare una lastra od una pellicola senza bisogno di toccarla colle mani; in zinco, per i semplici lavacri; in ghisa o lamierino di ferro smaltato, per i bagni da riscaldarsi a fuoco vivo; in platino; ed, infine, in legno (pioppo od ontano) spalmato di resina o *glu* (colla marina) col fondo in vetro, per le grandi dimensioni, quando quelle in porcellana sarebbero troppo costose.

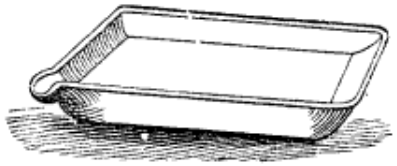


Fig. 107. — Bacinella in vetro.

Sarà utile scrivere sotto ogni bacinella, e con un buon inchiostro, qualche iniziale o numero che serva a denotare l'uso a cui

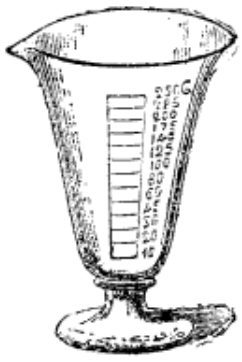


Fig. 108. — Vaso graduato in centim. cubici.

Fig. 109. — Vaso graduato in centim. cubici.

servono, perchè non venga confusa l'una coll'altra, perchè quella che serve all'iposolfito (bagno di fissaggio) non sia mai adoperata pel bagno di sviluppo, giacchè la più piccola traccia di quel sale rovinerebbe la prova o il fototipo. Per lo sviluppo, si sce-

[1] Si adoperi acqua addizionata con acido nitrico (2 per 100) e quindi acqua pura.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

glieranno esclusivamente le bacinelle in porcellana; per gli altri bagni, tutte possono servire utilmente. Del resto si trovano in

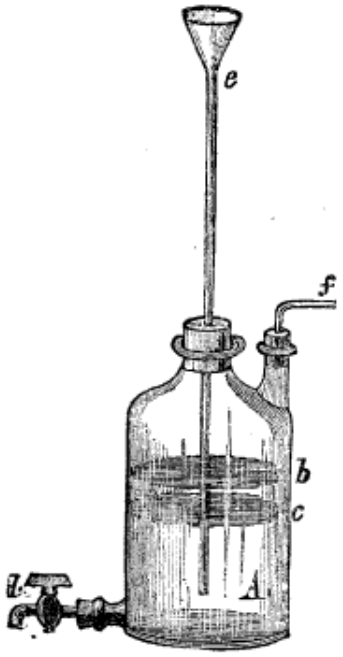


Fig. 110. — Vaso per conservare le soluzioni.

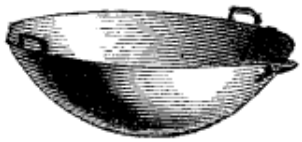


Fig. 111. — Capsula.

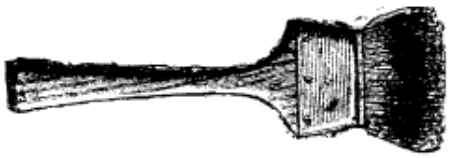


Fig. 112. — Pennello.

commercio delle bacinelle in porcellana con stampate o rilevate sopra le parole: sviluppo, fissaggio, bagno d'argento ecc., di modo che è impossibile ogni errore.

Fig. 113. — Contagoccie.

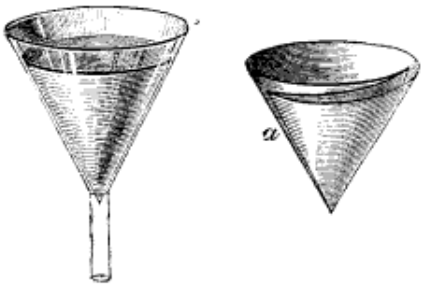
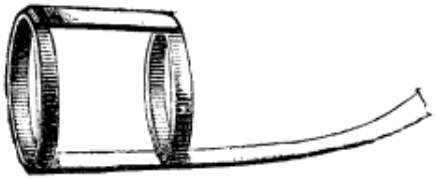


Fig. 114. — Imbuto e filtro.

I vasi graduati in centimetri cubici, in vetro, a forma di tazza (fig. 108) o di provetta cilindrica (fig. 109), sono comodi per do-



Uncino (tipo Faller).

Fig. 115. Uncino di corno.

sare le soluzioni; queste potranno essere conservate in vasi a due

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tubulature e robinetto in ebanite *b* e turacciolo forato in caoutchouc (fig. 110) nel quale a mezzo dell'imbuto *e* si può introdurre di mano in mano il liquido sottratto.

I cilindretti in vetro o agitatori, per aiutare la soluzione delle materie solide aggiunte ai liquidi; le capsule in porcellana, per riscaldare i liquidi (fig. 111); i penelli (fig. 112) i matracci per pre-

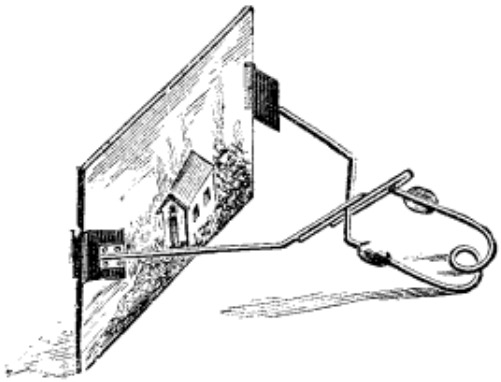


Fig. 116. — Pinzetta (tipo Faller).

Fig. 117. — Mortaio.

parare l'acqua distillata; le boccie in genere a collo stretto o largo, a tappo smerigliato o meno; i contagoccie (fig. 113); gli imbuti in

Fig. 118.

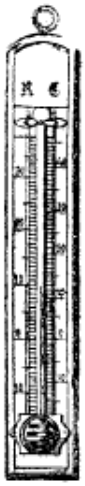


Fig. 119.

Fig. 120. — Filtro piegato.

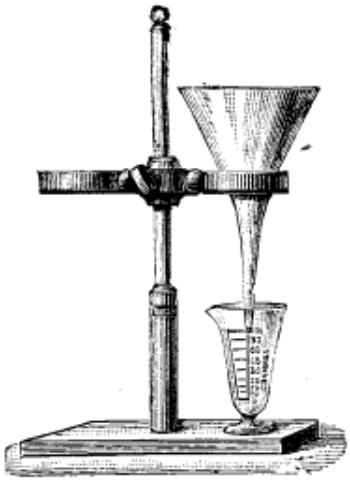


Fig. 121. — Sostegno per filtri.

vetro o in cartone indurito, di varie dimensioni (fig. 114); gli uncini (fig. 115) o le pinze speciali (fig. 116), per estrarre dalle bacinelle le lastre sensibili senza toccarle; i mortai in porcellana coi relativi pestelli (fig. 117); le bilancine (fig. 127) sono tutti arnesi già noti e che non hanno bisogno di descrizione.

Sarà utile e comodo avere qualche areometro graduato con diverse scale (fig. 118), per conoscere la densità o l'acidità dei varii liquidi adoperati, ed un termometro (fig. 119) perchè nel laboratorio

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vi sia sempre una temperatura di 15°. I filtri in carta bibula già piegati meccanicamente (fig. 120) dovranno pure trovarsi, in quantità ed in buona qualità, nel laboratorio, perchè quasi tutti i bagni fotografici si adoperano filtrati. La miglior carta da filtro è quella fabbricata dalla casa Prat-Dumas e C., di un colore grigio, che trovasi in commercio già tagliata in tondo e piegata. Si abbia cura di adoperare dei filtri eguali in altezza all'imbuto scelto e non di più, per evitare dispersione e colatura esterna del liquido. Il sostegno per filtrare (fig. 121) è formato da una colonna in legno o in ferro, fissata ad un piede, lungo la quale scorre un anello da fermarsi con una vite a diverse altezze e destinato a sostenere uno o due imbuti.

Fig. 122. — Filtro tipo Tylar.

Talora si adoperano filtri di tela e qualche volta, se si tratta di liquidi acidi o corrosivi per la carta, si usa del cotone idrofilo (è da consigliarsi, previo un buon lavacro in acqua ed essiccamento, quello

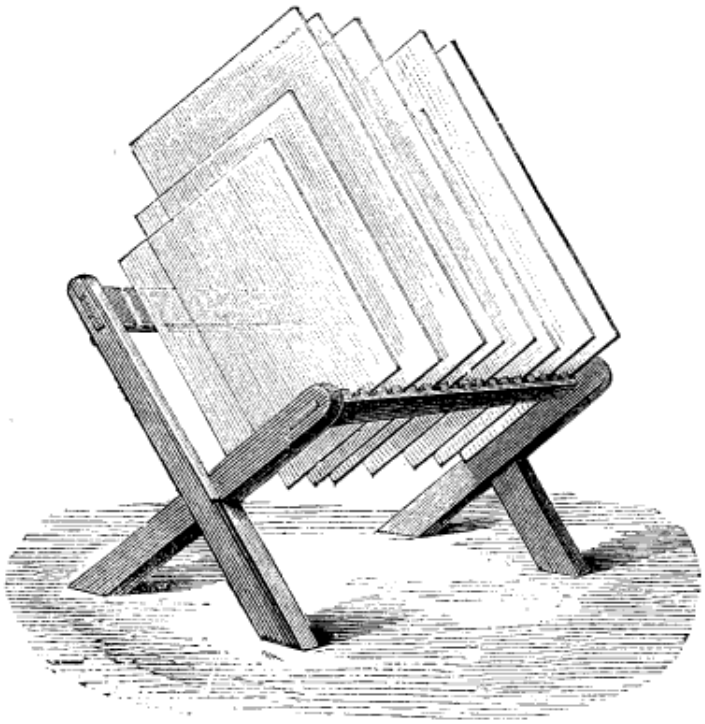


Fig. 123. — Asciugatoio.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

così detto alla Lister, adottato dalla chirurgia antisettica) ed anche del vetro filato o dell'amianto, che si adagia al fondo dell'imbuto con un po' di pressione.

Citiamo come prototipo di comodità e semplicità il filtro speciale costruito dal Tylar di Birmingham (fig. 122) che si adatta a qualunque robinetto grazie ad un anello interno in caoutchouc.

Ogni boccia dovrà avere la sua etichetta o smerigliata sul vetro, o quanto meno scritta sulla carta con buon inchiostro di China e coperta con una vernice copale.

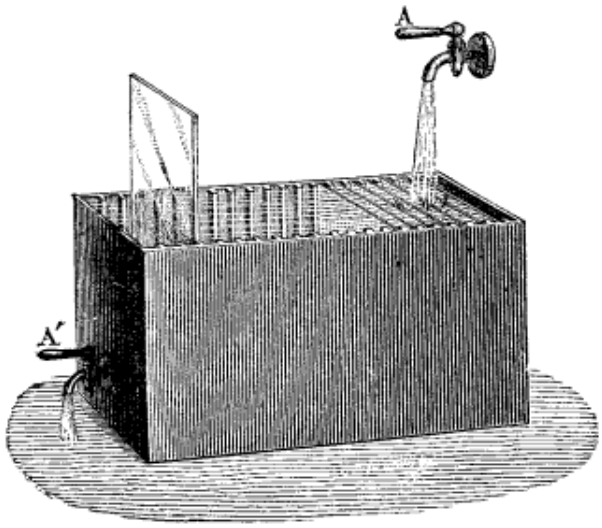


Fig. 124. — Vaso per lavaggi.

Gli asciugatoi (fig. 123) servono per riporvi le lastre affinchè sgocciolino ed asciughino prontamente dopo i bagni a cui furono sottoposte. Si possono a tal uopo utilizzare delle tavole fissate alle pareti a forma di mensola e le lastre allora, per evitare la polvere, saranno messe contro il muro, leggermente inclinate, appoggiate sopra della carta asciugante e col vetro all'insù.

Per lavare le lastre si trovano in commercio dei recipienti appositi (fig. 124) in zinco, muniti internamente di scanalature.

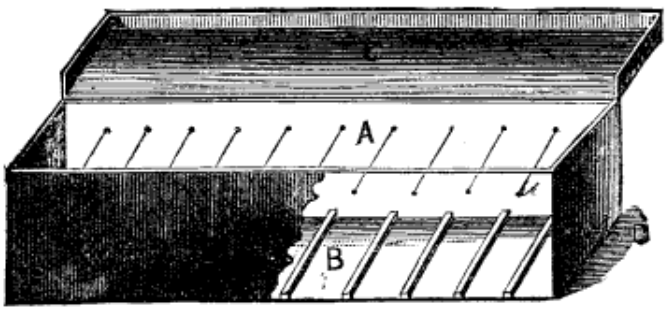


Fig. 125. — Vaso per lavaggi.

L'acqua vi circola uscendo da un robinetto superiore *A* e sgorgando da *A'* per mezzo di un sifone. La fig. 125 presenta un altro tipo di queste vaschette da lavacri.

Chi può disporre di un serbatoio d'acqua e di un mobile

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

da sviluppo con acquaio e condotto esterno, farà bene di unire al robinetto della presa d'acqua una di quelle pere forate che si trovano dovunque, e che il Tylar, ha perfezionate (fig. 126), per avere una forte pioggia che laverà in pochi istanti e bene il fototipo negativo.

A tutto ciò si può aggiungere una bilancia tascabile (fig. 127) od una ordinaria, colla relativa serie di pesi, della portata di due o tre chilogrammi e, volendo, anche una di precisione per le pe-

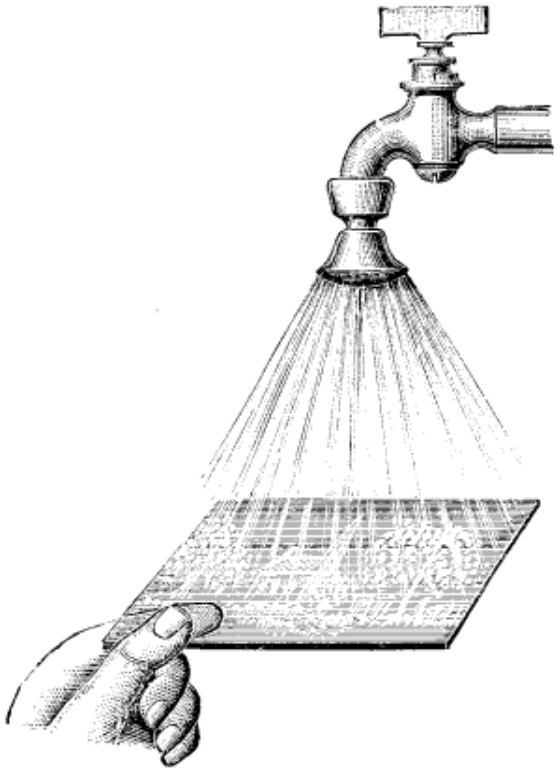


Fig. 126. — Spruzzatoio Tylar.

Fig. 127. — Bilancia tascabile.

sate scrupolose. La massima pulizia ed il massimo ordine devono regnare nel laboratorio, da cui si cercherà di bandire assolutamente l'umidità e la polvere, altri due grandi nemici della fotografia.

Per chi non potesse disporre di molto spazio esiste l'ingegnoso armadio laboratorio costruito dal noto industriale Enjalbert, in cui si possono fare tutte le operazioni necessarie per sviluppare un fototipo negativo. Chiuso, ha la forma di un vero armadio (fig. 128) e ne occupa precisamente lo spazio, ma aperto, ha nel suo interno tutto quanto occorre: tavolo per sviluppare, recipiente per l'acqua, scansie e mensole per le boccie, prodotti chimici, capsule, armadietto per i prodotti sensibili, mentre al di sotto trovano posto il secchiello per i residui, ed i palchetti a divisioni per le bacinelle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ed i telai positivi (fig. 129). In luogo del solito vetro bianco, l'armadio porta un vetro rosso-rubino, fissato nel telaio che s'apre a guisa di porta e permette l'entrata nel mobile laboratorio.

È un po' stretto, se vogliamo, ma serve per un impianto mo-

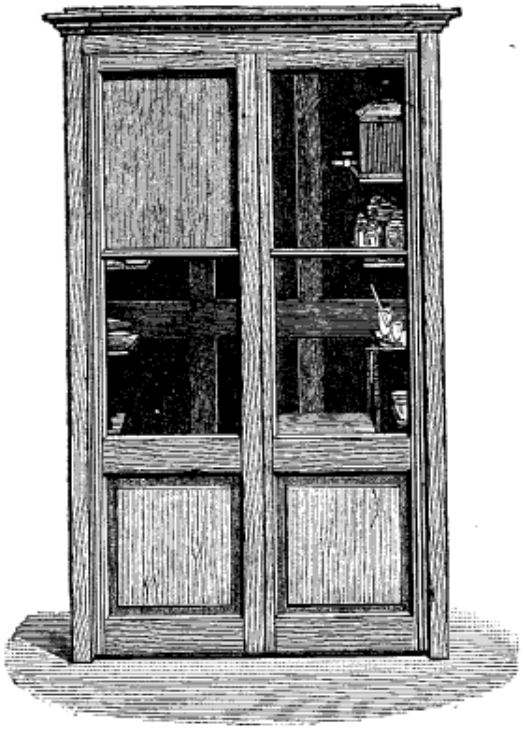


Fig. 128. — Armadio laboratorio Enjalbert.

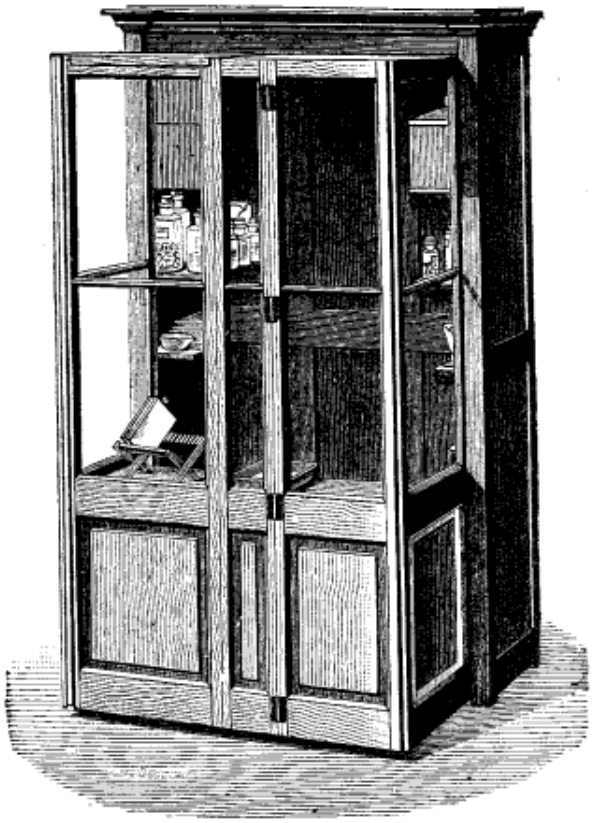


Fig. 129. — Armadio laboratorio Enjalbert.

desto, da dilettante che manchi di spazio, giacchè, quando è chiuso, può essere situato dovunque.

9 — Laboratorio e materiale da escursioni.

Se si tratta di fare qualche escursione lontana, in luoghi dove sia difficile od impossibile trovare un camerino perfettamente oscuro da ridurre a laboratorio, e pure si abbia il desiderio o il bisogno di conoscere il risultato del proprio lavoro; si dovrà sviluppare il fototipo negativo sul posto. In tal caso, si utilizzerà qualcuna di quelle tende laboratorio portatili, che si montano e si smontano rapidamente e che non aumentano di gran chè il peso portato dalla guida o dal *touriste*. Diamo la figura di uno dei migliori modelli adoperati (fig. 130). Esso contiene tutti gli oggetti necessarii, un serbatoio *R* per l'acqua, col suo tubo di gomma che scende nell'acquaio *C* e di là passa a terra col tubo *E*, la sua finestra col vetro rosso, le boccette occorrenti, ecc. Poggia sopra un solido

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

treppiede in legno e l'operatore si protegge dalla luce esterna con una coperta di panno o di stoffa impermeabile. Il tutto viene ri-

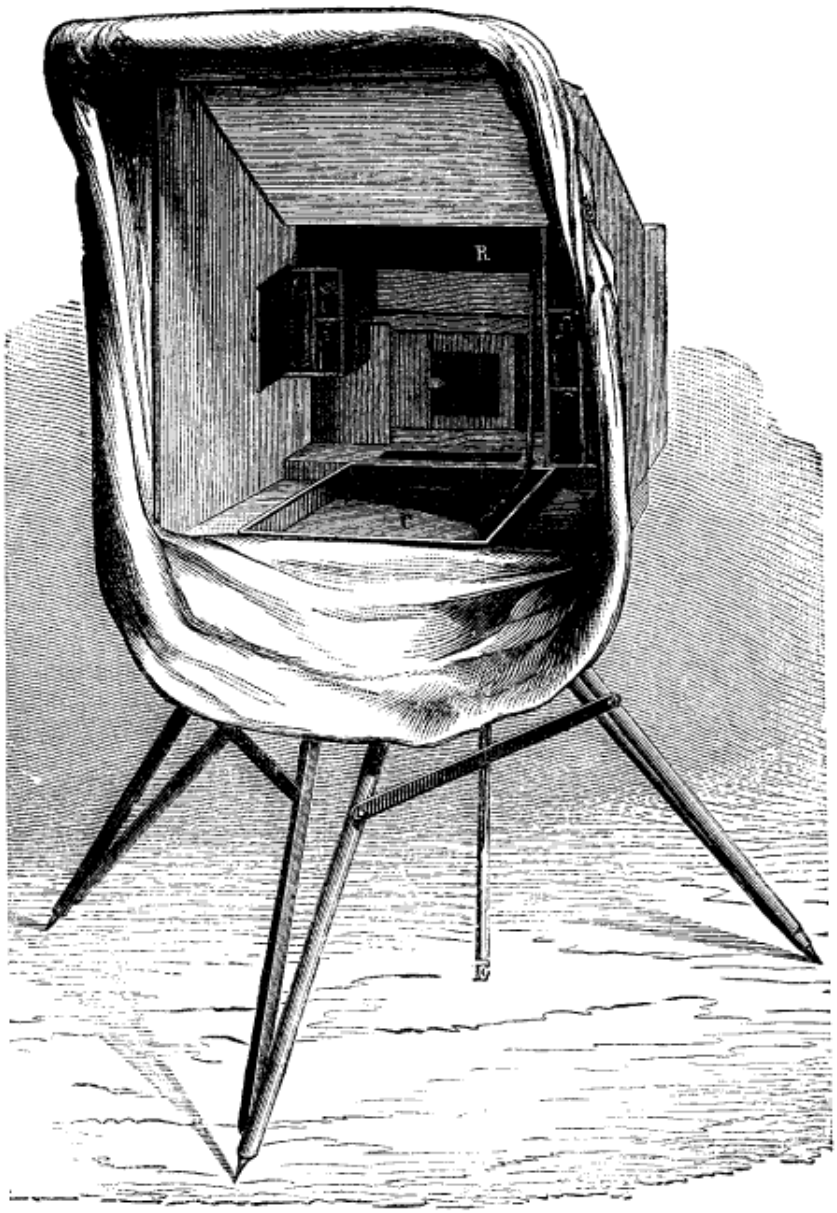


Fig. 130. — Tenda laboratorio da escursioni.

piegato e chiuso in una cassetta di facile trasporto e di poco peso.

In Germania è molto popolare il laboratorio indicato dalla fig. 131, ma esso, sebbene possa adibirsi anche allo sviluppo ... in mancanza di meglio, è assai più comodo per il semplice cambio delle lastre nei telai negativi. In Inghilterra è usato specialmente la tenda ad ombrello che presentiamo alla fig. 132.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il Poitrineau, il nostro Polozzi ed altri, idearono cassette smon-

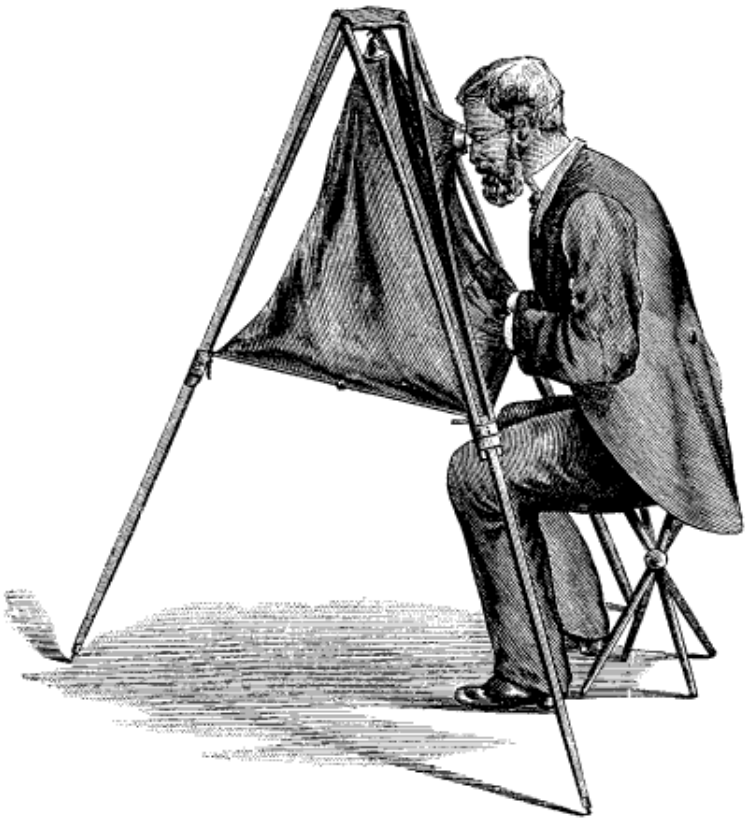


Fig. 131. — Laboratorio portatile (tipo tedesco).

tabili, ricoperte di panno e destinate al medesimo uso. Piegate oc-

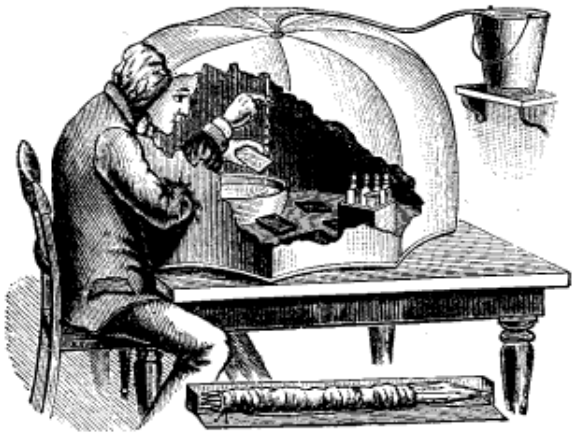


Fig. 132. — Laboratorio portatile (tipo inglese)

cupano pochissimo spazio ed essendo leggerissime non ingombrano certo il bagaglio dell'escursionista.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO IV.

L'OBBIETTIVO.

Lenti. — Leggi ottiche. — L'obbiettivo e l'occhio umano. — Obbiettivi simmetrici e non simmetrici. — Obbiettivi a fuochi multipli. — Requisiti. — Pregi e difetti. — Scelta dell'obbiettivo. — I diaframmi. — Osservazioni pratiche.

1. — Il nostro G. B. Porta cominciò le sue esperienze con una camera oscura senza alcun obbiettivo, con un semplice foro; e questo principio fu recentemente ripreso in esame da un distinto ufficiale dell'esercito francese,[1] per alcuni originali requisiti di cui ci occuperemo in altra parte di questo volume. Ma il Porta stesso si convinse della maggior nitidezza che prendevano le sue immagini se i raggi esterni attraversavano una lente.

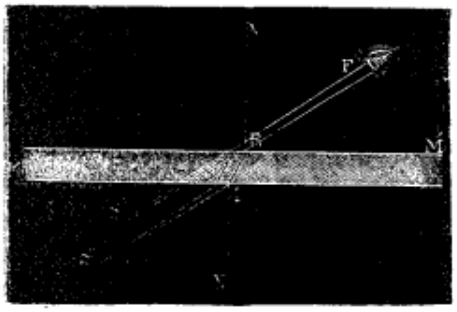


Fig. 133. — Rifrazione.

È prezzo quindi dell'opera dare una rapida scorsa anche a quella parte dell'ottica che si avvicina tanto alla fotografia, omettendo però i lunghi e difficili problemi che toccano più davvicino così il fabbricante che il fotografo.[2]

2. — Se si lascia cadere un raggio luminoso sopra una superficie trasparente, una parte di esso viene riflessa, una parte diffusa nel corpo stesso ed una parte, infine, trasmessa secondo la qualità, forma e grossezza del detto corpo. In una lastra piana *M M'*

[1] Il Colson, capitano del Genio.

[2] Chi voglia consultare un lavoro profondo in argomento, e forse troppo dimenticato, potrà prendere il volume: *Teoria degli stromenti ottici* del compianto prof. Billotti (Hoepli edit. Milano 1883).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(fig. 133) un raggio incidente *FR* sarà rifratto in *R* nella direzione *RI*, e raggiungendo *I*, sarà di nuovo rifratto nella direzione *IS*

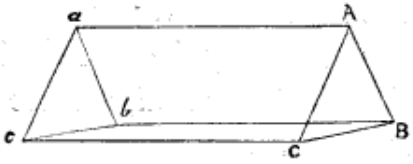


Fig. 134. — Il prisma.

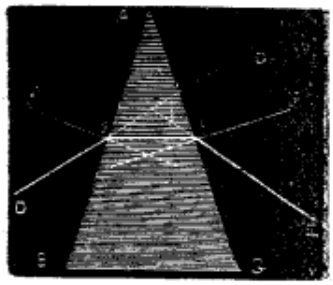


Fig. 135. — Deviazione del raggio.

parallela ad *FR* anzichè nella direzione *RS'*. Altrettanto dicasi di un raggio *NI* od *RN'*.

Supponiamo ora che il pezzo di vetro sia foggiato a triangolo

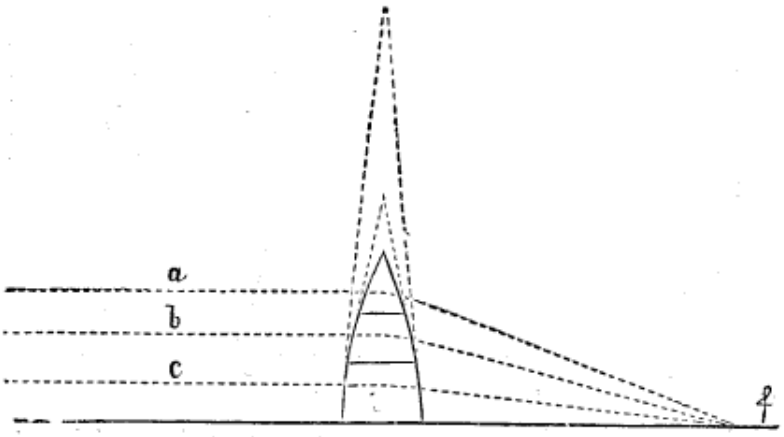


Fig. 136. — Deviazione dei raggi in una lente.

collo spigolo in su (fig. 134) ossia, ciò che volgarmente si chiama un prisma. Il raggio *De* (fig. 135) cadendo nel prisma *ABC* e

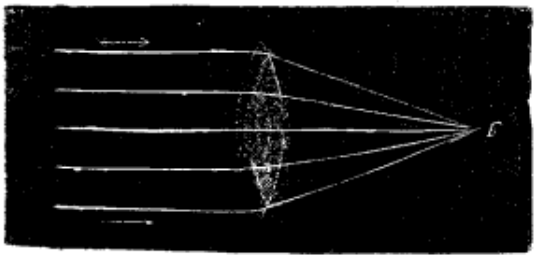


Fig. 137. — Raggi convergenti.

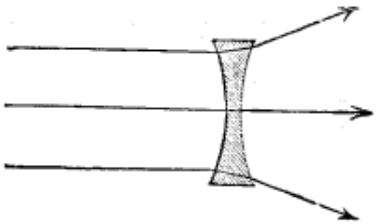


Fig. 138. — Raggi divergenti.

sulla *AB* in *e*, è deviato *verso* il prolungamento della perpendicolare *f e* nella direzione *ch*. In *h* è deviato di nuovo *dalla* perpendicolare *hg* nella direzione *h E*. La deviazione da *D D'*, direzione

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

originale del raggio luminoso, è in questo caso aumentata in *h* e la deflessione totale è l'angolo fra *DD'* e la nuova direzione *Eh*. Qui *AB* ed *AC* sono le due faccie rettangolari del prisma, che entrano in giuoco. Lo spigolo *A*, al pari dell'angolo, è detto rifrangente e la divergenza del raggio dopo l'emersione in *h* dal suo cammino, prima dell'incidenza in *e*, vien detto angolo di deviazione. Ora una lente è virtualmente formata di varii prismi sovrapposti, come si vede nella fig. 136 in cui i raggi *a b e c* deviano verso la parte più grossa, la base dei rispettivi prismi, mentre capovolgendoli essi devierebbero inversamente.

Le lenti sono dei corpi trasparenti, di una materia rifrangente, terminati da superficie curve.[1] Esse si distinguono in convergenti

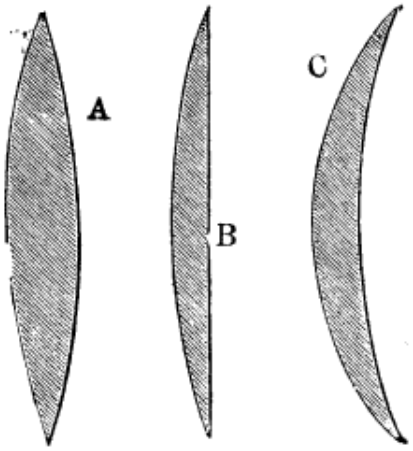


Fig. 139. — Lenti convergenti.

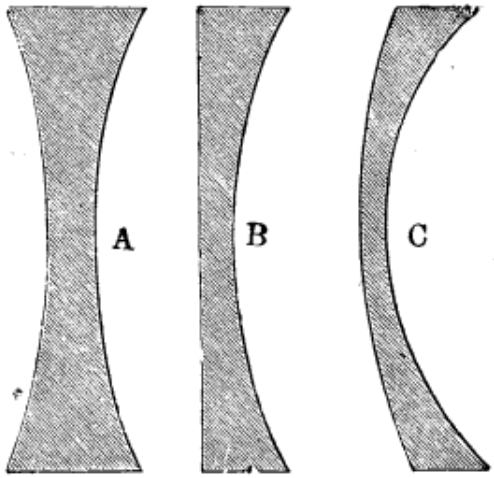


Fig. 140. — Lenti divergenti.

e divergenti, secondo l'effetto che producono i raggi luminosi che le attraversano. Nelle prime (fig. 137) i raggi penetrati nella lente convergono ad un punto solo, nelle seconde (fig. 138), invece, i raggi si spandono o divergono alla superficie. Alle convergenti appartengono (fig. 139) le lenti biconvesse, più larghe nel centro che ai bordi, *A*, le piano-convesse, *B*, ed i menischi convergenti, *C;* alle divergenti appartengono (fig. 140) le lenti biconcave, *A*, le piano concave, *B*, ed i menischi divergenti, *C*.

Le lenti si fanno con diverse materie e recentemente l'industria ha creato una nuova specie di cristallo che dà risultati meravigliosi.[2]

---

[1] Esse erano conosciute dagli antichi Egiziani ancora 150 anni prima dell'era volgare. Nel 1888 ne fu trovata una in discreto stato di conservazione, di una forma piano convessa, lavorata meccanicamente, in un cimitero al Fayum, venti miglia al sud del Cairo. (V. *Moniteur de la photographie*, agosto 1888.)

[2] Fabbricato dal dott. Schott a Jena.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I cristalli usati più comunemente sono il *crown* ed il *flint*, che gli ottici combinano sotto forma di due o tre lenti, lutate l'una sull'altra o separate a seconda dello scopo prefisso. Il crown (vetro a corona) è un cristallo composto di sabbia bianca, minio, carbonato e nitrato di potassa, in date proporzioni; il flint, invece, è composto di silice, ossido di piombo e potassa. Il primo ha una tinta verdastra, il secondo giallina.

Si chiama *asse principale* di una lente quella linea retta che passando per il centro è perpendicolare alle due curvature; lungo questa linea, naturalmente, si trova il centro ottico della lente.

Il punto in cui i raggi esterni (che provenendo da una grande distanza si possono supporre paralleli) convergono attraversando una lente biconvessa, si chiama *fuoco*, e la distanza da esso al centro ottico si chiama *lunghezza focale*, che può variare secondo la curvatura data alla lente.

Nell'ottica fotografica si utilizzano in speciale modo le lenti convergenti. Se la lente avrà una grande lunghezza di fuoco, il punto di intersezione dei raggi convergenti sarà unico; ma se questa lunghezza è piccola, si osserva facilmente che i raggi i quali passano per i bordi della lente, siccome più rifratti, si incrociano, ossia hanno il loro fuoco al di quà del punto dove convergono i raggi che passano per il centro della lente. Questo fatto che costituisce la così detta aberrazione sferica, può essere corretto non lasciando passare per la lente che i raggi del centro, ossia adoperando il così detto *diaframma*, il quale, se non distrugge, limita, almeno, questo difetto.

I diversi raggi dello spettro solare hanno varii gradi di rifrangibilità (i raggi azzurri, ad esempio, sono più rinfrangibili dei rossi), e, quindi non si possono con una sola lente condurre tutti ad uno stesso fuoco. Questo difetto si chiama *aberrazione cromatica* od *aberrazione di rifrangibilità.*

Contro l'idea espressa dal celebre Newton, gli studi accurati degli ottici e l'esperienza hanno provato che mutando gli angoli del prisma[1] per cui passa la luce (ed una lente, come sappiamo, può considerarsi come una serie di prismi sovrapposti), o cambiando la natura del prisma, uno neutralizza la dispersione prodotta dall'altro, prima che altrettanto si verifichi nel fenomeno della rifra-

[1] Il voler decomporre la luce, s'intende, secondo Platone, era ignorare la differenza che passa fra la potenza dell'uomo e quella di Dio!

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

zione. E combinando appunto una lente biconvessa con un menisco divergente, di diversa qualità e di diverso indice di rifrazione, si ebbero le lenti così dette acromatiche [1] che costituiscono l'obbiettivo tipo nella serie dei semplici.

3. — Veniamo ora all'obbiettivo fotografico, anima della nostra arte. Ed anzitutto, rileviamo alcune curiose affinità che passano fra gli obbiettivi e l'occhio umano.

L'occhio, specchio dell'anima, è una vera lente composta di tre parti: umore acqueo, cristallino ed umore vitreo; la cornea, che è trasparente, ha la forma di un vetro da orologio, di quelli di vecchio modello. L'obbiettivo globulare (*globe-lens*) di Harisson e Schnitzer, di Nuova York, e quello lentiforme del Laverne di Parigi, hanno precisamente la forma dell'occhio

L'immagine degli oggetti esterni sulla retina è rovesciata, come quella che l'obbiettivo dà sul vetro smerigliato.

Per mezzo dell'iride, la pupilla può restringersi e variare il suo diametro; il diaframma ha lo stesso ufficio nell'obbiettivo.

Nella camera oscura, il vetro spulito o l'obbiettivo si muovono innanzi ed indietro, per avere la massima nitidezza nell'immagine riflessa; nell'occhio umano, perchè la visione sia perfettamente distinta, bisogna che l'immagine formata sulla retina sia ben definita, in altre parole, bisogna che i raggi che partono dal soggetto convergano sopra un punto della retina.

L'occhio non è perfetto, e nella tarda età rifrange o troppo o troppo poco i raggi solari; d'onde ne viene per i miopi e per i presbiti la necessità di adoperare delle lenti convergenti o divergenti. Le note case Derogy, Fleury-Hermagis, Darlot, vendono degli obbiettivi con lenti addizionali, che permettono di variarne la lunghezza focale e che si introducono nel tubo dell'obbiettivo. Una di queste lenti è divergente, l'altra convergente; la prima impicciolisce, la seconda ingrandisce l'immagine.

Se si legge un libro a traverso un *tulle* od un velo di garza posto vicino agli occhi, si vedrà distintamente lo stampato e non il velo; al contrario, se si porta l'attenzione sul velo se ne distin-

---

[1] L'acromatismo (scoperto dall'ottico inglese Dollond nel 1758) non può essere mai completo. Per la fotografia si cerca di riunire in uno stesso punto focale i colori più importanti, l'azzurro ed il violetto. La celebre Casa Zeiss grazie ad una composizione speciale di cristallo e ad una sapiente aggiustatura delle lenti riesce ad acromatizzarne assai più di due.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

guerà nettamente la trama, l'ordito, mentre lo stampato sembrerà confuso. In questo caso, l'occhio modifica la sua potenza visuale cambiando la curvatura del cristallino, che si fa più forte per un oggetto vicino e più debole per un soggetto lontano.

Vedremo più innanzi come per casi consimili si adoperino in fotografia gli obbiettivi a fuochi multipli composti di una serie di lenti di curvature diverse.

L'occhio, come pure l'obbiettivo, vedono entro un dato angolo, più o meno pronunciato.

L'occhio, infine, non è acromatico ed ha una aberrazione di rinfrangibilità e di sfericità, difetti che negli obbiettivi moderni sono assai corretti e quasi eliminati.

4. — Anche l'obbiettivo per fotografia ha la sua storia, e le successive scoperte dell'arte che se ne dovea servire, necessitavano in esso un progresso parallelo nello studio dell'ottica fotografica. I nomi del Petzwal, Dallmeyer, Voigtländer, Monckhoven, Steinheil, Busch, Ross, Prazmowski, Français, Zeiss, Hermagis, Derogy, Taylor, Berthiot, Chevalier, Balbreck, Goerz, ecc., resteranno eterni per le loro opere speciali. A titolo di curiosità, diamo una lista di tutti gli obbiettivi, classificandoli, come fa il Soret [1] in due distinte categorie: semplici e composti.

I composti si suddividono in simmetrici e non simmetrici, in rapidi ed in lenti; vengono ultimi gli obbiettivi a fuochi multipli.

OBBIETTIVI SEMPLICI.

Obbiettivo semplice, usato dal Porta (1580) ed in seguito dal Chevalier (1825), Niepce, Daguerre, Talbot, Bayard (1840), modificato dal Grubb (1857), dal Ross, dal Claudet (1867) e dagli ottici moderni: Dallmeyer, Ross, Balbreck, ecc.

Obbiettivo semplice a grande angolo, calcolato da J. H. Dallmeyer, nel 1854 poi modificato ed imitato dal Balbreck, (1889).

Obbiettivo semplice rapido, per vedute stereoscopiche, del Dallmeyer, creato nel 1881, modificato dal medesimo nel 1886, col nome di *Landscape lens long-focus*.

Obbiettivo rettolineare semplice, per vedute, del Dallmeyer, pre-

[1] V. *Optique photographique*. Gauthier-Villars edit., Parigi, 1889.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sentato nel 1887 (febbraio), con una apertura massima di $\frac{f}{14}$, adatto per istantanee, e noto col nome di *rapid-landscape.*

Obbiettivo rettolineare semplice, *landscape*, per istantanee del Balbreck, creato nel 1889 e rapidissimo.

OBBIETTIVI SIMMETRICI, DOPPI, RAPIDI.

Obbiettivo universale Français serie *E* (1887) rapidissimo.

Obbiettivo aplanatico Steinheil (1866), modificato nel 1875 e nel 1879.

Obbiettivo aplanatico, Berthiot (1888).

Obbiettivo perigrafico extrarapido, Berthiot (1891).

Obbiettivo aplanatico, Fleury Hermagis.

Obbiettivo rettolineare rapido, Dallmeyer (1866).

Obbiettivo rettolineare, Prazmoswski (Bézu Hausser).

Obbiettivo euriscopico, Voigtländer con lenti di Jena (1888).

Obbiettivo panortoscopico, Laverne (Clément e Gilmer).

Obbiettivo rapido simmetrico Ross, imitato dal Darlot (emisferico rapido), dal Gundlach (rapido rettigrafico), dal Morisson (simmetrico), dal Busch e da molti altri.

OBBIETTIVI SIMMETRICI, DOPPI, MENO RAPIDI.

Obbiettivo *globe-lens* dell'Harisson, calcolato nel 1860, imitato dal Gasc e Charconnet (ora Clément e Gilmer) col nome di lentiforme, dal Darlot (emisferico). Forma abbandonata.

Obbiettivo panoramico, del Sutton.

Obbiettivo doppio, del Ross (1865), modificato in seguito (simmetrico a grande angolo).

Obbiettivo periscopico, dello Steinheil, imitato dallo Zentmeyer (1866).

Obbiettivo pantoscopico, del Busch.

Obbiettivo panoramico, del Prazmowscki, imitato dal Hartnack (anastigmatico) nel 1888.

Obbiettivo aplanatico a grande angolo dello Steinheil (1866).

Obbiettivo aplanatico a grande angolo speciale per riproduzioni, dello Steinheil.

Euriscopico a grande angolo, del Voigtländer.

Obbiettivo perigrafico a grande angolo, Berthiot (1888).

Obbiettivo a grande angolo, panoramico, Martin (1892).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Obbiettivo anastigmatico a grande angolo Hartnach (1889).
Obbiettivo concentrico Ross (1892).
Obbiettivo isocromatico Jarret, Attout Tailfer (1892).

OBBIETTIVI NON SIMMETRICI, A DUE O PIÙ LENTI.

Obbiettivo doppio da titratti, del Petzwal (1840) rapidissimo.
Obbiettivo doppio da ritratti, del Dallmeyer, calcolato nel 1869, modificato nel 1886 ed imitato da tutti gli ottici francesi e tedeschi, e con molta fortuna.
Obbiettivo triplice (*triplet*) costruito dal Porro (1847) col nome di anallatico, dal Derogy nel 1858 e dal Dallmeyer nel 1860.
Obbiettivo ortoscopico, calcolato dal Petzwal (1840) e costruito dal Voigtländer nel 1878.
Obbiettivo antiplanatico dello Steinheil (1881), per ritratti e per gruppi.
Obbiettivo triplice universale del Busch (1867).
Obbiettivo da ritratti, del Voigtländer, calcolato nel 1878 e migliorato nel 1879.
Anastigmatico 1 : 72 Zeiss (1891) per istantanee.
Anastigmatico 1 : 12, 5 Zeiss (1891) per istantanee e riproduzioni.
Anastigmatico 1 : 18 Zeiss (1891) a grande angolo per riproduzioni.
Triplet Zeiss (1891) universale. [1]
Tele-obbiettivi per grandi distanze Jarret, Dallmeyer, Miethe, Steinheil, Roster, ecc.

OBBIETTIVI A FUOCHI MULTIPLI.

Chevalier (1840), col nome di obbiettivo a lenti combinate.
Jamin (1854), a cono centralizzatore.
Hermagis (1857), col nome di universale.
Derogy (1858), col nome di obbiettivo a fuochi multipli.
Darlot (1866), col nome di obbiettivo universale.
Dopo i quali comparvero quelli di Berthiot, Fleury-Hermagis, Français, Steinheil, Suter, Laverne, Fritsch, Goertz, Grouch, ecc.

[1] Le case Koristka di Milano, Ross in Inghilterra, Voigtländer in Germania, Krauss in Francia e Suter in Svizzera, ebbero licenza di fabbricare tali anastigmatici. La Ditta Zeiss poi ci informa che non produce più per ora i *triplet* universali.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

5. — La scelta di un obbiettivo è cosa delicatissima e chi, ancora ignaro di quanto attiene a quest'arte gentile, scorre i cataloghi dei migliori ottici stranieri, resta colpito dalla quantità non indifferente dei tipi che l'industria ha creato.

Un buon obbiettivo dovrebbe teoricamente:

1.° Avere un campo abbastanza grande;

2.° Essere aplanatico secondo l'asse principale;

3.° Essere anastigmatico secondo le direzioni oblique;

4.° Essere acromatico nell'asse principale e nelle direzioni oblique;

5.° Avere una certa profondità di fuoco;

6.° Avere una certa profondità di campo;

7.° Avere la superficie focale principale quanto più è possibile vicina ad un piano;

8.° Essere esente da distorsione;

9.° Raccogliere la massima quantità di luce attinica e in modo uniforme;

10.° Essere privo di macchia centrale.

Non è poco, e praticamente questi requisiti non si trovano mai tutti riuniti in un solo tipo, perchè una qualità esclude l'altra, un vizio include l'altro. [1] Certe aberrazioni, come vedremo in seguito, sono diminuite per mezzo del diaframma, che alla sua volta se limita la luce aumenta la profondità della lunghezza focale. Gli obbiettivi aplanatici moderni e certi obbiettivi semplici racchiudono in sè molti, se non tutti i pregi richiesti.

E qui cediamo la penna al dott. van Monckhoven, che nel suo magistrale trattato di fotografia [2] ha sviscerato in buona parte la questione colla sua ben nota competenza; ciò facciamo perchè tanto il dilettante che il pratico devono sapere, anche all'incirca, in cosa consistono i diversi obbiettivi che si trovano in commercio, devono sapere scegliere fra quelli il tipo necessario al loro lavoro.

---

[1] Ad esempio le condizioni 2, 3 e 4 sono sempre più difficili ad ottenersi quanto più grande è l'apertura dell'obbiettivo.

[2] Masson edit., Parigi, 1885.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DIVISIONE DEGLI OBBIETTIVI IN NON APLANATICI ED APLANATICI.[1]

« L'aberrazione sferica serve a dividere gli obbiettivi fotografici in due grandi classi: gli obbiettivi *non aplanatici*, che non danno immagini nette se non a condizione di essere muniti di un piccolissimo diaframma; gli obbiettivi *aplanatici*, che danno delle prove nette con tutta la loro apertura ma sopra un piano focale di minor estensione dei precedenti.

« Gli obbiettivi *aplanatici* convengono sopratutto nella riproduzione delle scene animate, perchè, potendo servire con tutta la loro apertura, permettono una breve esposizione della superficie sensibile alla luce. Essi non coprono nettamente con tutta la loro apertura che un vetro spulito (piano focale) il cui lato più grande è tutto al più la metà della loro distanza focale; si muniscano di un diaframma e questa estensione di nettezza aumenta, ed allora sono adatti per la riproduzione di monumenti, paesaggi, ecc.

« Gli obbiettivi *non aplanatici*, usati con tutta la loro apertura, danno delle immagini confuse su tutta l'estensione del vetro spulito. Muniti di un diaframma eguale ad $\frac{f}{10}$, l'immagine comincia ad avere una certa nettezza, ma non è che col diaframma di $\frac{f}{30}$, $\frac{f}{40}$ ed anche $\frac{f}{60}$, che l'immagine acquista una nettezza assoluta. Questi obbiettivi sono dunque molto lenti nell'impressionare le superficie fotografiche, ma il loro piano focale è generalmente molto più grande di quello degli obbiettivi aplanatici. Qualcuno di questi obbiettivi abbraccia un angolo maggiore di 100°.

OBBIETTIVI NON APLANATICI.

« *Obbiettivo semplice* (*da vedute*). = Giov. Battista Porta, inventore della camera oscura, si serviva come obbiettivo di una lente piano convessa in crown la cui faccia convessa guardava il vetro

[1] Per evitare ripetizioni, indicheremo sempre le grandezze dei diaframmi con frazioni della distanza focale f, come $f/_{20}$, $f/_{30}$, $f/_{60}$, che indicano le aperture del ventesimo, del trentesimo e del sessantesimo della distanza focale; essendo questa la sola maniera di paragonare fra loro obbiettivi differenti.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

spulito, e che era ridotta nella sua parte centrale da un piccolo diaframma. In queste condizioni, il campo dell'immagine era molto curvo. Questo era l'obbiettivo semplice al tempo della scoperta del daguerreotipo, nel 1839, e servì a produrre le prime prove. Ma l'immagine, netta sul vetro spulito, non era tale sulla superficie fotografica; la lente possedeva un fuoco chimico. I primi obbiettivi privi di fuoco chimico sembra siano stati costruiti dal fu Carlo Chevalier. Questo ottico si servì dell'obbiettivo acromatico del cannocchiale da teatro, formato da una lente biconvessa di crown incollata ad una lente piano convessa di flint. Usato colla sua faccia convessa rivolta verso l'oggetto da riprodursi, l'immagine è di una rimarchevole nettezza e molto brillante. Infatti, in tale posizione la lente può essere usata con tutta la sua apertura, essendo le aberrazioni sferiche e cromatiche sensibilmente corrette secondo l'asse. Ma l'estensione del piano focale è molto debole e, tutto al più, il suo lato più grande è di $\frac{f}{8}$. Carlo Chevalier fece come gli ottici suoi predecessori: rovesciò la lente in modo che la sua faccia convessa guardava ora il vetro spulito. In tale posizione l'immagine è molto meno netta che nel caso precedente, ma la munì di un diaframma posto avanti all'obbiettivo. La nettezza si aumenta così di molto, e nello stesso tempo il campo dell'immagine s'allarga, in modo che il lato più grande del piano focale nettamente coperto era allora di $\frac{f}{4}$. La forma piano convessa è dunque la prima che sia stata data all'obbiettivo semplice destinato alla fotografia.

« Il signor Andrea Ross, celebre ottico inglese, morto già da qualche anno, trovò che il campo dell'obbiettivo semplice diventa ancor più grande e l'immagine più netta, adottando un menisco molto curvo formato da un crown, la cui faccia concava guarda l'oggetto, e di un flint, la cui faccia convessa guarda il vetro spulito.

« *Nuovo obbiettivo semplice del Dallmeyer.* —[1] Allo scopo di ri-

[1] J. H. Dallmeyer, al quale si devono l'obbiettivo triplice (1860), il grande angolare (1854), il rettolineare a grande angolo (1866), ecc., abbandonò al figlio Tommaso la propria Casa, e per ragioni di salute si ritirò nella Nuova Zelanda, ove morì il 30 dicembre 1883.

Nota dell'autore.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

durre la distorsione ad una quantità debolissima e di fare abbracciare all'obbiettivo un grande angolo, il Dallmeyer ha dato all' obbiettivo semplice una forma di menisco molto concavo, ed ha avvicinato il diaframma alla lente (fig. 141). Invece di due lenti la prima di crown e la seconda di flint, il Dallmeyer ne adopera una di più in crown, il cui indice di rifrazione è un po'differente dal primo crown. Le tre lenti sono dunque dei menischi incollati assieme e formano una lente sola, la di cui parte concava guarda l'oggetto da riprodursi, precisamente come l'obbiettivo semplice ordinario. Il diaframma è rotatorio e posto davanti alla lente, ad una distanza eguale al diametro di essa. L'apertura più piccola del diaframma è $\frac{f}{30}$, la più grande $\frac{f}{20}$; e tutti poi sono graduati in modo che i tempi di posa raddoppiano passando da una grande apertura a quella immediatamente più piccola.

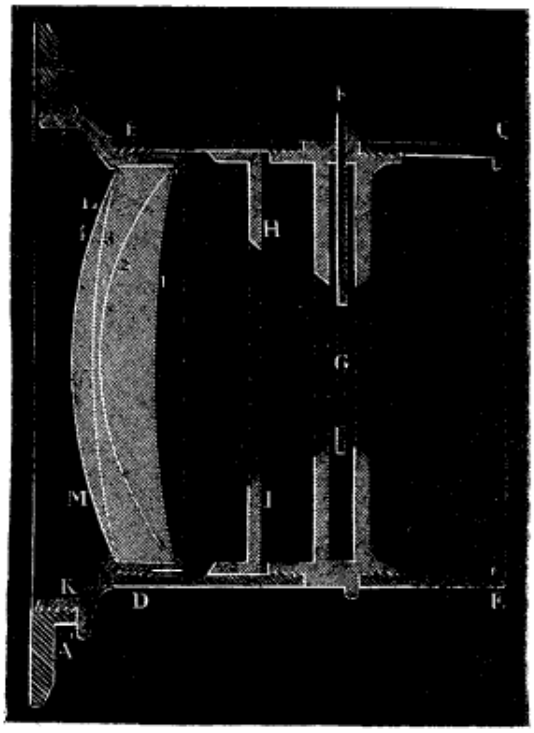


Fig. 141. — Obbiettivo semplice Dallmeyer.

« Ecco i principali vantaggi dell'obbiettivo semplice Dallmeyer: Con un diaframma di $\frac{f}{20}$ copre con perfetta nettezza un piano focale circolare di 72° di estensione, e con un diaframma di $\frac{f}{30}$ un cerchio di 85° a 90°. Il campo dell'obbiettivo è dunque enorme, giacchè il lato più grande dell' immagine (che si sa è sempre rettangolare) è più grande della distanza focale dell'obbiettivo; mentre cogli obbiettivi semplici, costruiti prima dal Dallmeyer, questo lato era tutto al più due terzi della stessa distanza focale.

« Per la riproduzione dei paesaggi, questo è un vantaggio importante dal punto di vista artistico; giacchè i primi piani si trovano rappresentati nell' immagine e danno ai piani più lontani un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

effetto di prospettiva meraviglioso. Ciò non succedeva cogli antichi obbiettivi il cui campo era minore. La distorsione di questo obbiettivo è molto piccola, essendo il suo diametro più piccolo di quello degli antichi obbiettivi. Essendo poi l'obbiettivo semplice destinato unicamente per le vedute, la distorsione porta difetti visibili nella immagine. Essa è più brillante di quella data da un obbiettivo di altra combinazione, perchè non resta velata da alcuna luce riflessa dalla superficie dell'obbiettivo. Il nuovo obbiettivo semplice del Dallmeyer ha, da ultimo, il vantaggio di non rendere necessaria per la sua breve distanza focale che una camera oscura molto corta, ciò che in pratica è utilissimo perchè dà minor presa al vento.[1]

« L'obbiettivo semplice, dovendo, come tutti gli obbiettivi aplanatici, esser munito di un piccolo diaframma, per dare delle immagini nette; non potrebbe convenire alla riproduzione dei gruppi, dei paesaggi animati, dei ritratti, se non quando si può disporre di una luce sfolgorante come quella del sole, lo che di solito produce effetti poco artistici. L'aplanatico ed il triplice sono da preferirsi in tal rapporto assai più, poichè con un diaframma di un diametro doppio (e perciò quattro volte più rapido), danno delle immagini perfettamente nette il cui lato maggiore è $\frac{f}{2}$. L'obbiettivo semplice, in causa della distorsione delle immagini, non potrebbe servire alla produzione dei monumenti, delle carte, ed in genere, di tutti gli oggetti in cui si trovino delle linee rette.[2] Viceversa è un eccellente obbiettivo per il paesaggio, perchè dà delle immagini molto brillanti, molto nette, con un diaframma di $\frac{f}{30}$ ed ha una grande profondità di fuoco.

« *Obbiettivo sferico* (*globe-lens*). — Questo obbiettivo, inventato da Harisson e Schnitzer di Nuova York (fig. 142), è formato da due menischi convergenti, acromatici ed identici, la di cui distanza

[1] Avvertiamo che con queste parole il Monckhoven si riferisce all'obbiettivo semplice rapido inventato nel 1881 dal Dallmeyer, che fu poi modificato nel 1886 (*Landscape long-focus*) e nel 1888 (*Rapid Landscape*).

Nota dell'autore.

[2] Questa forma d'obbiettivo è tornata oggi in onore, grazie agli studi ed ai lavori accurati dello stesso Dallmeyer e del Balbreck. È il caso di dire:

Et resurgent multa quae jam coecidere.

Nota dell'autore.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

è tale che la superficie esterna dei menischi, prolungata, si confonda in una sola e stessa sfera; da ciò il suo nome. In mezzo alla montatura dell'obbiettivo si trova il diaframma che si vede da un

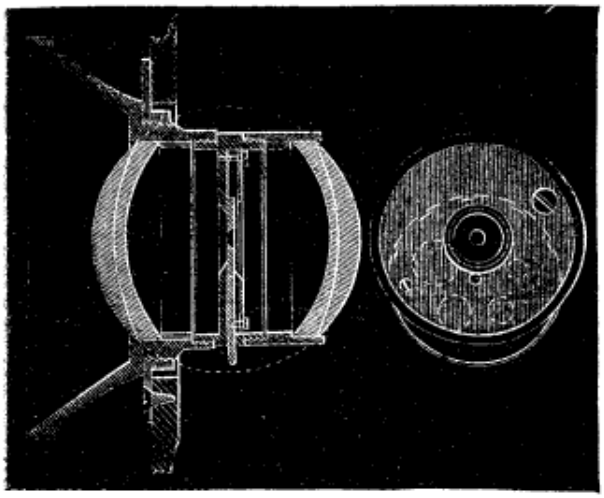


Fig. 142. — Obbiettivo sferico Harisson e Schnitzer.

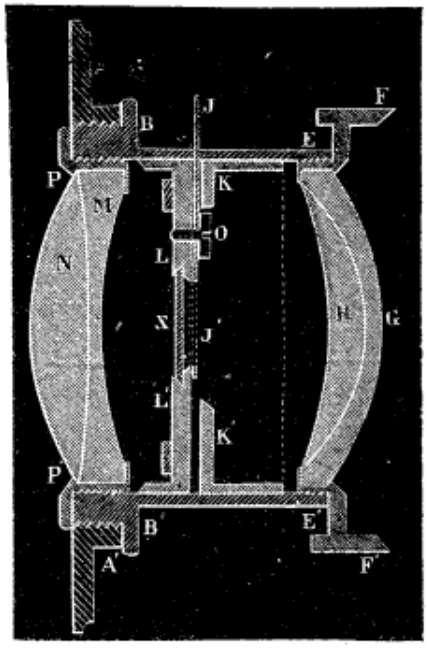


Fig. 143. — Obbiettivo doppio Ross.

lato della figura. Le aperture del diaframma sono tali che il tempo di posa è rispettivamente di 1, 2, 3, 4 e 5; cioè che il più piccolo diaframma (n.° 5) esige cinque volte più posa del grande (n.° 1); il seguente (n.° 2), due volte tanto, il terzo, tre volte; e così via. L'angolo abbracciato dall' obbiettivo è grande e passa i 75°, in modo che la lunghezza del lato più grande del vetro spulito coperto nettamente è più grande della sua distanza focale. Un obbiettivo di $0^{m},10$ di distanza focale copre nettamente un vetro spulito di 12×14. In tale rapporto però quest'obbiettivo è inferiore al doppio (*doublet*) del Ross ed al periscopico dello Steinheil. L'obbiettivo-sfera sarebbe ottimo per i fotografi se non avesse una forte aberrazione sferica. Perciò i diaframmi dell'obbiettivo devono esser piccolissimi, ciò che rende molto lento l'obbiettivo, non solo, (ed a tale difetto si potrebbe facilmente rimediare aumentando il tempo di posa), ma dà anche dei risultati peggiori, poichè dà immagini nelle quali i primi piani sono di solito poco netti o troppo neri e gli orizzonti solarizzati. I dettagli dell'orizzonte sono perciò perduti con una posa troppo lunga. In una parola, l'immagine manca di luce e di rilievo, e non possiede queste qualità se non nel caso che il soggetto da riprodursi offra una grande superficie

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

senza primi piani, come un panorama, una carta geografica, una incisione.

« *Obbiettivo doppio* (*doublet*) *di T. Ross.* — Questo obbiettivo (fig. 143) è composto di due menischi acromatici NM ed HG, e la superficie PP' guarda l'oggetto da riprodursi.[1] Ognuno di questi menischi può essere usato da solo come un obbiettivo semplice. I diaframmi, la cui massima apertura è $\frac{f}{15}$ e la minima $\frac{f}{40}$, sono graduati e costituiti come quelli dell'obbiettivo *globe-lens*.

« Di più, una lastra scorrevole Z permette l'apertura o la chiusura dell' obbiettivo, indipendentemente dall'otturatore.

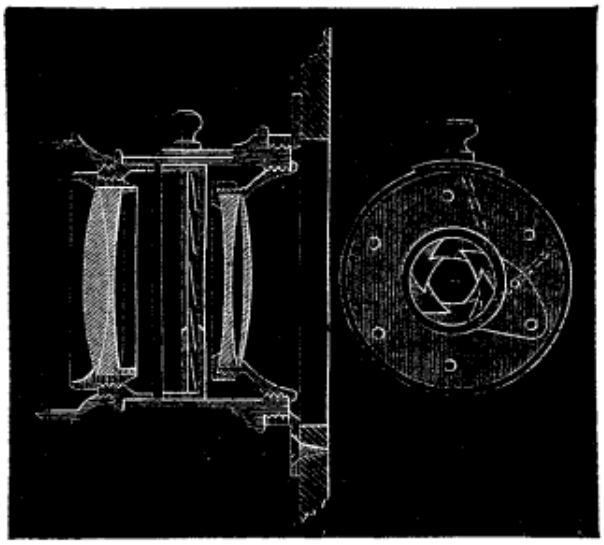


Fig. 144. — Obbiettivo ortoscopico Harisson e Schnitzer.

« Questo obbiettivo è superiore allo sferico perchè ha minore aberrazione di sfericità, ciò che permette l'uso di diaframmi meno piccoli. Abbraccia un angolo di 80° ed è quasi esente da distorsione; possiede però gli svantaggi del *globe-lens*, cioè l'uso forzato di troppo piccoli diaframmi. Esso è utilissimo per la riproduzione di monumenti molto vicini; dà immagini di una grande nettezza ed ha una grande profondità di fuoco; qualità tutte che lo fanno annoverare fra i migliori obbiettivi non aplanatici.

« *L'obbiettivo doppio* (*doublet*) *a grande angolo* del Dallmeyer e l'*obbiettivo pantoscopico* del Busch di Ratenow, hanno una forma simile al doppio del Ross, e servono allo stesso scopo, cioè, alla riproduzione di monumenti troppo prossimi per poter essere riprodotti da altri obbiettivi.

OBBIETTIVI APLANATICI.

« *Obbiettivo ortoscopico.* — È stato inventato dal Petzwal di Vienna, ed è basato sopra calcoli assai ingegnosi. Lo costruiscono

[1] La figura è disegnata a rovescio, per sbaglio dall'incisore. La descrizione è esatta.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Harisson e Schnitzer di Nuova York. L'apertura dell'obbiettivo (fig. 144) è di circa $\frac{f}{8}$; non è affatto privo di distorsione; incurva le linee a forma di mezza luna; non potrebbe dunque essere adoperato per riprodurre monumenti, incisioni, ecc. L'uso di questo obbiettivo è abbandonato, dappoichè si hanno gli aplanatici di cui parleremo più innanzi.

« L'*obbiettivo triplice*, che qui descriviamo, è quello costruito dal Dallmeyer, inventore di questo obbiettivo. La fig. 145 rappresenta esattamente il modello di 7 pollici inglesi di distanza focale. L'angolo abbracciato dal *triplet* è di 44°, la sua più grande apertura è di $\frac{f}{9}$ a $\frac{f}{10}$. Per i gruppi e per gli effetti istantanei, l'obbiettivo deve essere adoperato coll'apertura più grande che sia possibile, in modo da ottenere il massimo di rapidità. Ma per le vedute e le riproduzioni, quando la posa ha una minore importanza, si possono adoperare diaframmi più piccoli. L'uso del *triplet*, dopo l'introduzione dell'aplanatico di cui parliamo qui appresso; è quasi totalmente abbandonato.

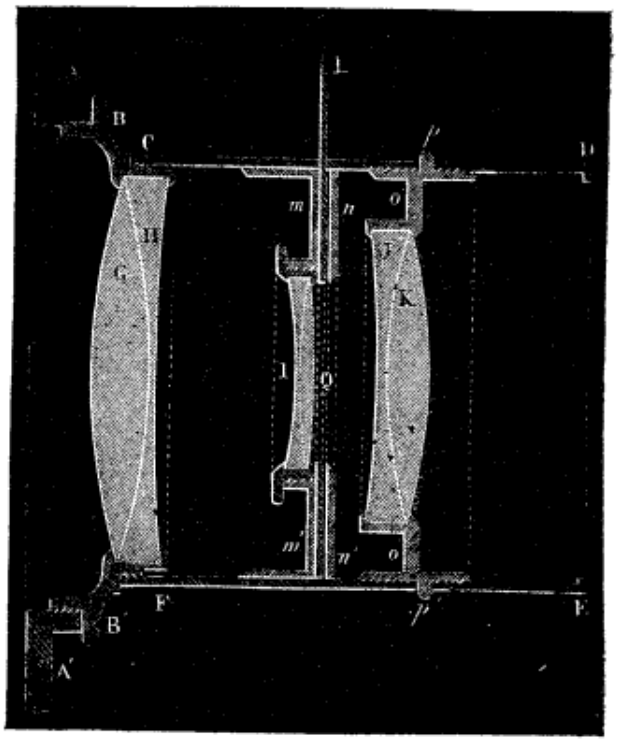


Fig. 145. — Obbiettivo *triplet* Dallmeyer.

« L'*obbiettivo aplanatico*, inventato nel 1866 da A. Steinheil, è rappresentato dalla figura 146. Esso è formato da due menischi simmetrici, composti ognuno di un flint molto grosso incollato ad un flint leggiero. I diaframmi graduati si pongono fra i due menischi, in *A B*. L'angolo abbracciato dall'aplanatico è di 43°, quasi eguale dunque a quello del *triplet*, ma è due volte più rapido, perchè ha una apertura più grande.[1] Togliendo l'obbiettivo anteriore *H'* e

[1] $f/_6$ per i piccoli obbiettivi, $f/_9$ per i grandi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lasciando al posto il menisco *H* ed i diaframmi, si ha una lunghezza focale doppia ed una immagine due volte più grande, ma molto meno perfetta che se l'obbiettivo si usa coi suoi due menischi. Questo obbiettivo è ottimo e di molto superiore al *triplet*, del quale ha tutti i pregi, essendo anche due volte più rapido. È perfettamente privo di luce riflessa dalla superficie delle lenti. Essendo simmetrico, non occorre rivolgerlo, come il *triplet* od altro obbiettivo, per fare degli ingrandimenti colla camera oscura. È perfettamente aplanatico e perciò può servire per fare ritratti all'aperto, ma è più lento dell'obbiettivo doppio ordinario e meno utile per i ritratti nello studio. Munito di un diaframma di $\frac{f}{20}$, serve per i paesaggi animati, per la riproduzione di quadri. Con un diaframma più piccolo, di $\left(\frac{f}{30}\right)$, serve a riprodurre le carte geografiche, i monumenti. È privo affatto di distorsione.

« È il migliore di tutti gli obbiettivi per ogni genere di fotografia. Lo Steinheil lo ha migliorato, ed il nuovo obbiettivo ha maggior profondità di fuoco sui contorni dell'immagine, che perciò è assai più netta [1] Dallmeyer ha costruito lo stesso obbiettivo, ma col flint e col crown; lo chiama rapido rettolineare (*rapid rectilinear-lens*) e lo fabbrica in modo perfetto.

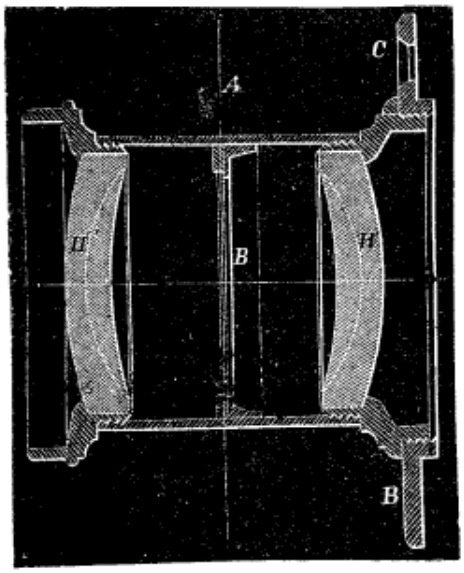


Fig. 146. — Aplanatico Steinheil.

« *Aplanatici a grande angolo dello Steinheil.* — Tutti gli obbiettivi che abbracciano un grande angolo hanno necessariamente un campo meno rischiarato nei contorni che al centro; questo deriva dal diaframma che visto di fronte è più grande che da un lato. È però possibile avvicinare le lenti al diaframma ed allora, limitandosi ad un campo di media grandezza, è possibile rischiararlo

[1] Queste parole del dott. Monckhoven si riferiscono al dicembre 1881. La costruzione di questo obbiettivo andò sempre migliorando in questi ultimi anni, e l'aplanatico per gruppi è assai più luminoso dell'aplanatico ordinario antico.
Nota dell'autore.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

all'incirca uniformemente, ciò che è utile per la riproduzione delle carte geografiche.

« La fig. 147 mostra come lo Steinheil ha raggiunto questo scopo. In un tubo molto largo sono fissati due menischi acromatici, eguali fra loro, H ed H' e simmetrici in rapporto al diaframma a ruota AB, le cui aperture NMO (fig. 148) sono nel rapporto di 1 : 2 : 4. La combinazione per piccoli obbiettivi ha una apertura di $\frac{f}{15}$, per i grandi di $\frac{f}{16,8}$. L'angolo abbracciato è di 70°, meno grande dunque di quello abbracciato dai *doublets* Busch, Dall-

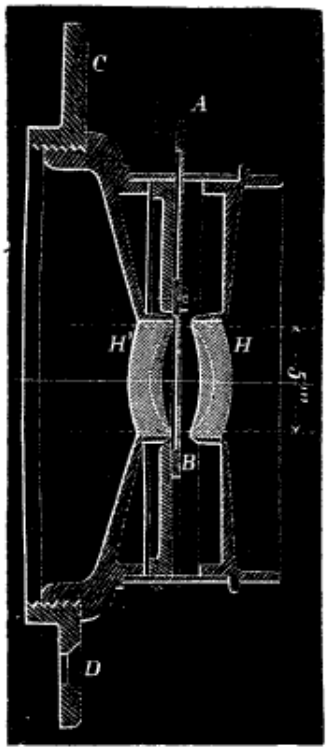


Fig. 147. — Obbiettivo a gr. angolo Steinheil.

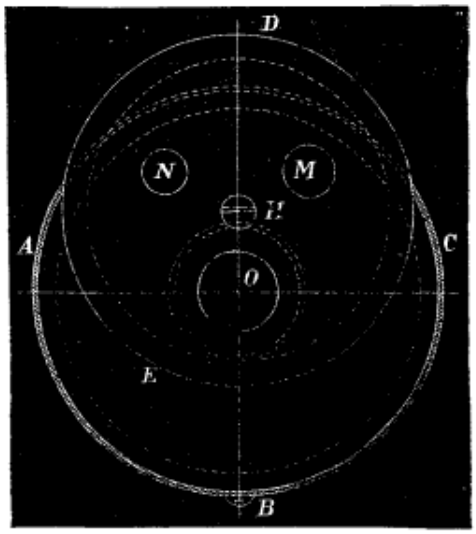


Fig. 148. — Diaframma rotatorio.

meyer e Ross. Però tale difetto è largamente compensato da una apertura maggiore, da un aplanatismo completo e dalla mancanza assoluta di distorsione. E siccome negli istituti geografici si cerca specialmente di ottenere delle prove atte per la incisione eliografica, e perciò l'immagine deve essere rovesciata da uno specchio o meglio da un prisma posto davanti all'obbiettivo: siccome questo prisma costa caro e bisogna cercare di farlo più piccolo che si può; lo Steinheil ha posto tutte le sue cure per raggiungere questo risultato per mezzo di lenti a piccola superficie. Egli ha messo in commercio degli obbiettivi nuovi, aplanatici, simmetrici, che sono destinati ad avere un gran successo. La loro forma generale

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

è compresa fra quella delle fig. 146 e 147. Il primo è destinato alle vedute, la sua apertura è di $\frac{f}{12}$ a $\frac{f}{15}$; il secondo è a grande angolo, con un' apertura è di $\frac{f}{20}$ a $\frac{f}{25}$. Quest'ultimo serve specialmente per i monumenti ai quali occorra avvicinarsi di molto. Il Prazmowski, ottico notissimo di Parigi, fabbrica pure un doppio simmetrico a grande angolo, che sta alla pari coi migliori obbiettivi costruiti in Inghilterra ed in Germania. L'autore di quest'opera possiede uno di questi obbiettivi che trovò ottimo.[1]

« *Euriscopico ed aplanatico a grande apertura.* — Alcuni anni or sono, verso il 1869, il Dallmeyer ci mandò in prova un nuovo

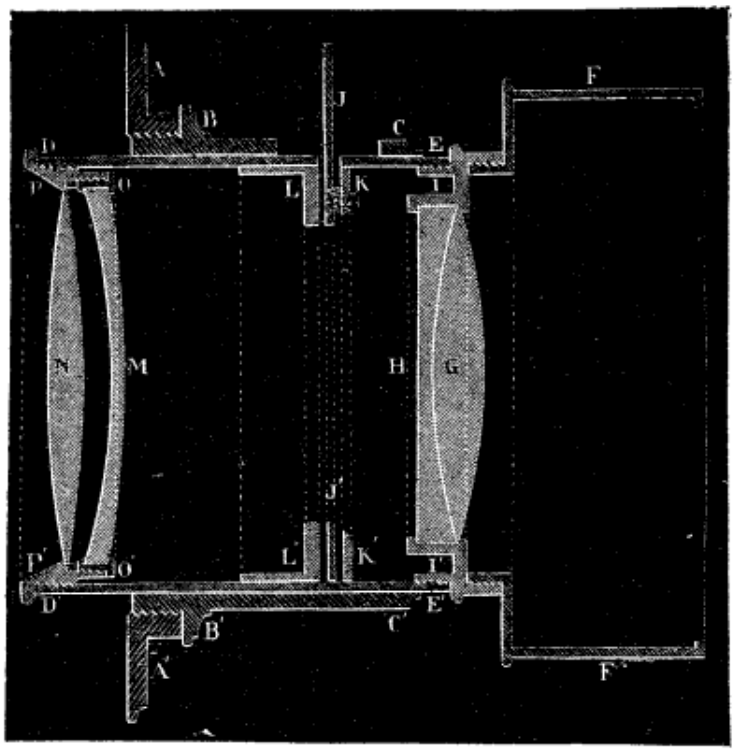


Fig. 149. — Obbiettivo doppio Petzwal.

obbiettivo simmetrico ed aplanatico, della forma rappresentata dalla fig. 146, ma con un' apertura del quarto della distanza focale. Noi esaminammo con ogni cura questo obbiettivo, confrontandolo con un altro di apertura, diametro e fuoco eguale, ma della forma Petzwal, di cui parleremo più innanzi. Il risultato non fu troppo

[1] Questi obbiettivi sono notevoli specialmente per il loro piccolissimo volume. *Nota dell'autore.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

favorevole al nuovo aplanatico, ed il nostro egregio amico Dallmeyer non pose in commercio tale obbiettivo.

« Tre anni or sono,[1] il Voigtländer annunciò di aver trovata una nuova combinazione, ch'egli chiamò *euriscopica*, simmetrica, aplanatica, di una apertura media di $\frac{f}{5}$ a $\frac{f}{6}$. Si è fatto molto chiasso sul conto di questo obbiettivo. L'autore di quest'opera lo confrontò colla forma Petzwal, e ne è risultato che l'euriscopico è inferiore agli obbiettivi ben costruiti della forma Petzwal di eguale apertura. Finalmente, all'ultima esposizione di Parigi (1878), il Dallmeyer espose un nuovo obbiettivo, sempre nel genere degli aplanatici, cioè simmetrico ed aplanatico, ma con un' apertura più grande $\left(\frac{f}{3}\right)$ di quello che egli ci mandò nel 1869. Qualche mese più tardi, lo Steinheil di Monaco ci annunziava un obbiettivo analogo.

« Abbiamo esaminato questi obbiettivi $\frac{f}{3}$ del Dallmeyer e dello Steinheil, paragonandoli alla forma Petzwal, ed ecco il risultato. I nuovi obbiettivi $\frac{f}{3}$ erano di una quantità appena apprezzabile più rapidi di quelli Petzwal, ma davano un campo meno piano e con minor nettezza nei contorni dell'immagine. L'acromatismo, sopratutto, era minimo. Fino ad ora, dunque, la superiorità per gli obbiettivi rapidi resta alla forma Petzwal, e nè i nuovi aplanatici per ritratti dello Steinheil, nè quelli del Dallmeyer, nè quelli del Voigtländer, possono rivaleggiare coi primi.

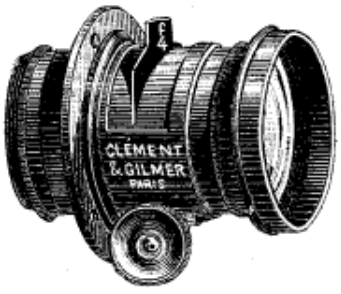


Fig. 150. — Obb. doppio.

« Il Dallmeyer e lo Steinheil hanno rinunciato a questa costruzione, almeno fino a che non avranno potuto trovare una nuova combinazione.[2]

« *Obbiettivo doppio ordinario.* L'obbiettivo doppio ordinario è rappresentato dalle fig. 149 e 150. Le due combinazioni di lenti sono

---

[1] Nel 1879, poichè il trattato del Monckhoven si riferisce al 1881.

[2] Dal 1881 l'ottica fotografica ha progredito e le *nuove combinazioni* invocate dal Monckhoven, trovate dagli stessi ottici citati, nonchè da altri, sono oggi nelle mani di tutti.

Nota dell'autore.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fissate alle due estremità di un tubo *A B*, che verso l'oggetto da riprodurre finisce col cono *C*, nel quale si adatta l'otturatore *B*. Esso è mobile nel tubo *C* con una cremagliera (ingranaggio) *F*, e si fissa per mezzo di viti e sopra un anello *E* sulla camera oscura. I diaframmi *H* si ponevano una volta nel cono *C*; oggi si pongono generalmente fra le due lenti, in un taglio fatto all'uopo. Sono numerati in modo che ogni cifra richiede una posa doppia di quella che la precede, meno i diaframmi segnati con una croce, i quali non richieggono che una metà di posa in più. Questo sistema è dovuto al Waterhouse ed è seguito da tutti i buoni ottici. Come già abbiamo detto, questo obbiettivo è stato inventato dal Petzwal. Molti ottici hanno reclamata la priorità dell'invenzione, perchè aveano costruito degli obbiettivi a due lenti ben prima che fosse pubblicata la memoria di Petzwal. Ma essi non erano punto conformi al doppio oggi universalmente adottato; rassomigliavano assai alla fig. 143. Questi reclami non hanno quindi alcun valore scientifico e sono appunto per ciò caduti nell'oblio.

« Descriviamo dettagliatamente quest'obbiettivo. La fig. 149 rappresenta in grandezza naturale l'obbiettivo doppio Petzval, costruito dal Dallmeyer, col nome di obbiettivo rapido per prove stereoscopiche, con una distanza focale di pollici inglesi 4,62. È composto:

« 1.° D'un menisco *H G* acromatizzato (quasi piano convesso), colla superficie convessa verso l'oggetto. Questo menisco, racchiuso in un anello *H'*, si ferma a vite sopra un tubo *D E E' D'* il quale riceve un tubo esterno più largo *F F'*, che si ottura con un tappo in metallo o cartone.

« 2.° Di una combinazione biconvessa *M N*, formata da un menisco *M* divergente, in flint, posto ad una certa distanza da una lente biconvessa *N*, in crown. Il flint, incastonato in un anello *O O'*, si fissa nell'anello *P P'*, che riceve il crown. Un altro anello separa le due lenti alla distanza stabilita dal calcolo. Questa combinazione si adatta alla estremità opposta del tubo *D E E' D'*; i due dischi *L L'* e *K K'* servono a far passare i diaframmi graduati *J J'*. La lente dinnanzi *H G*, usata sola, dà una immagine netta al centro ma confusa ai bordi. Se la si rovescia, in modo che la sua parte convessa guardi il vetro spulito, e la si sostituisce alla lente *N M*, essa dà una immagine confusa, che i piccoli diaframmi posti in *J J'* rendono netta. Si usa qualche volta per vedute,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ma allora è molto inferiore agli obbiettivi semplici, appositamente costruiti. Lo scopo della combinazione *M N* è di allungare il fuoco dei raggi obliqui all'asse, in modo da avere un campo piano. I limiti di quest'opera non ci permettono una descrizione dettagliata delle funzioni di questo menisco, che costituisce l'invenzione del Petzwal, ciò che del resto sarebbe impossibile senza alcuni calcoli. Avvertiamo però che l'intervallo che separa in questo menisco il flint dal crown, serve a correggere l'aberrazione sferica di tutto il sistema.

« *Obbiettivo doppio eguagliatore di fuoco.* — La mancanza di profondità di fuoco dell'obbiettivo Petzwal produce l'effetto di limitare la nettezza dell'immagine ad un sol piano, per un ritratto a busto, ad esempio, all'occhio, a danno delle altre parti della figura.

« Per evitare questo difetto il Claudet consiglia quanto segue: prima di mettere in fuoco egli marca con dei segni le posizioni dell'obbiettivo che corrispondono alla parte più avanti e più indietro della figura; poi, durante la posa, muove lentamente la cremagliera dell'obbiettivo nei limiti determinati dai segni. In tal modo nessun piano è assolutamente netto od assolutamente incerto nella figura. Si ha una nettezza media, che, secondo il Claudet, soddisfa meglio all'occhio.

« L'idea del Claudet è originale, ma è pericoloso toccare l'obbiettivo durante la posa, perchè si muove la camera oscura. Il Dallmeyer ha risolto il problema in un modo assai più semplice. Egli rovescia la posizione del crown e del flint nel menisco *N M* dell'obbiettivo doppio. La lente di flint *M* guarda allora il vetro spulito anzichè l'oggetto. Allora l'obbiettivo è tanto buono quanto gli obbiettivi ordinarii, senza possedere per ciò una maggiore profondità di fuoco. Ma il flint *M* è montato a parte su di un anello su cui si trovano, alle estremità dei due diametri perpendicolari, dei segni formati da 1, 2, 3 o 4 punti, in relazione ad un indice fissato sul tubo. Questo anello può essere girato a vite per 1, 2 o 3 giri; in una parola, il flint *M* può allontanarsi dal crown adiacente. Si toglie il vetro spulito per girare il menisco da $^1/_2$ a 3 o 5 giri, si mette in fuoco e si sostituisce al vetro spulito la lastra sensibile. La immagine ottenuta non è perfettamente netta ed ha dei contorni un po' vaghi, ma questa media nettezza è ripartita fra tutte le differenti parti della figura. Il risultato ottenuto corrisponde a quanto si era proposto il Claudet; ma lo si ottiene soltanto girando il menisco prima della messa in fuoco, e senza pericolo di

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

muovere la camera oscura. Si dà all'immagine una aberrazione sferica che ne altera la nettezza *su tutta la sua estensione*, e si aumenta così la profondità di fuoco. Ci siamo serviti del nuovo obbiettivo Dallmeyer con buon risultato; ma per trarne partito, bisogna studiarne con cura il meccanismo e gli effetti. »

Secondo l'avviso espresso anche da altri,[1] assai più competenti di noi, il Monckhoven ebbe il torto di occuparsi esclusivamente di alcuni obbiettivi tedeschi, inglesi ed americani, e nelle fortunate e successive edizioni del suo trattato non curò di far mutazioni od aggiunte di sorta, finchè la morte lo rapì alla scienza ed all'ammirazione del mondo intero. Da allora (1881) ad oggi, dobbiamo convenirne, la Francia ha progredito immensamente in tal via, ed in questi ultimi tempi gli obbiettivi francesi si impongono sul mercato e non del loro paese soltanto, ma peranco dei paesi vicini.

Daremo un cenno succinto di questi nuovi obbiettivi per colmare tale lacuna, e perchè il fotografo o il dilettante devono sapere ciò che sono gli istrumenti moderni.

Antiplanatico Steinheil. — Ha la forma dell'aplanatico precedentemente descritto (fig. 146) ed è costruito tanto per ritratti che per gruppi. L'antiplanatico per ritratti, calcolato nel 1881, è composto di due serie di lenti; la prima contiene una lente biconvessa in crown incollata ad una biconcava di flint leggiera, la seconda contiene una lente biconcava di flint, di minor diametro della prima e tenuta a poca distanza da una biconvessa di crown. Il primo paio ha una lunghezza focale più corta dell'obbiettivo intero, mentre il secondo paio ha una lunghezza focale negativa. L'antiplanatico per gruppi è pur esso composto di due serie di lenti, la prima simile alla precedente, la seconda di una biconcava in flint incollata ad una grossissima biconvessa in crown. Le due serie sono tanto vicine che resta appena il posto per situarvi il diaframma.

Quest'obbiettivo, molto luminoso e di grande profondità di fuoco, è utilizzato dal suo inventore nella *detective* da esso costruita ed anche da altri industriali. I *Landscapes* Dallmeyer e Balbreck e gli anastigmatici Zeiss sono però altrettanto luminosi e profondi di fuoco.

Euriscopico rapidissimo per ritratti Voigtländer. — Costruito nel 1878, fu modificato nel 1886 e nel 1888. È fabbricato col cristallo

[1] Davanne e Vidal.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

proveniente dallo stabilimento del dott. Schott di Jena; è simmetrico, ammette come massimo diaframma $\frac{f}{6}$; dà una grande nettezza di immagine ed una profondità di fuoco rilevante non disgiunta da rapidità. Il Vogel e l'Eder lo consigliano per le prove istantanee, e per i ritratti dà ottimi risultati.

Euriscopico a grande angolo Voigtländer. — Recentemente migliorato, viene ora costruito col cristallo del dott. Schott di Jena. Presenta pochissima aberrazione di sfericità.

Anastigmatico Bézu Hausser (*Prazmowski*). — Esso è formato di due lenti finissime, tagliate nel cristallo moderno, che possono avvicinarsi ed allontanarsi l'una dall'altra e dare in tal modo diversi angoli di apertura, che variano da 65° a 90°. Come lo indica il nome, è privo di astigmatismo.

Universale Français. — Questo valente ottico francese ha cercato di dare all'arte un obbiettivo rapidissimo, adatto perciò per le prove istantanee, di un diametro grande, e perciò luminosissimo, di una lunghezza focale ridotta, ma non all'estremo grado, per poter avere anche con un diaframma largo $\left(\frac{f}{5}\right)$ una discreta profondità di fuoco (fig. 151). È adatto per le istantanee nei primi piani, anche se diaframmato; al di là di una data distanza tutti i piani si riproducono netti; è utilissimo per i ritratti, per i gruppi sia nello studio che all'aperto (purchè razionalmente diaframmato), per le vedute e per le riproduzioni. Ha un angolo di 60° a 70°, in diagonale, e quindi può servire anche per monumenti non troppo vicini.

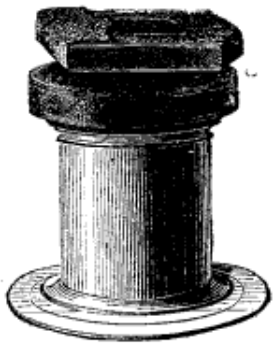


Fig. 151. — Obbiettivo universale (Français).

In alcuni esemplari di questi obbiettivi le due lenti si possono spostare per mutare così la loro lunghezza focale e l'angolo di apertura (negli apparecchi istantanei a mano *Kinegraphe* e *Cosmopolite* che descriveremo). Il Prof. Eder ne parla molto favorevolmente[1] e non esitiamo a raccomandarlo caldamente anche noi.

Panoramico Prazmowski (*Bézu Hausser*). — È composto di due lenti acromatiche e simmetriche, molto piccole e molto vicine. Ha

[1] *Anleitung zur Herstellung von Moment — Photographie.* Halle a. S., 1887.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

una grande profondità di lunghezza focale, poca aberrazione sferica, e, con una buona luce, serve anche per i gruppi. Come lo dice il nome, è ottimo per i panorami, perchè copre un angolo d'apertura di 90°. Come abbiamo già visto più addietro, il Monckhoven ne faceva gran conto e con ragione.

Pantoscopico Busch. — È composto di due lenti doppie in crown e flint, simmetriche, acromatiche, con una grandissima curvatura. Copre un angolo di apertura assai grande, ma avendo una forte

Fig. 152. — Obbiettivo perigrafico (Berthiot).

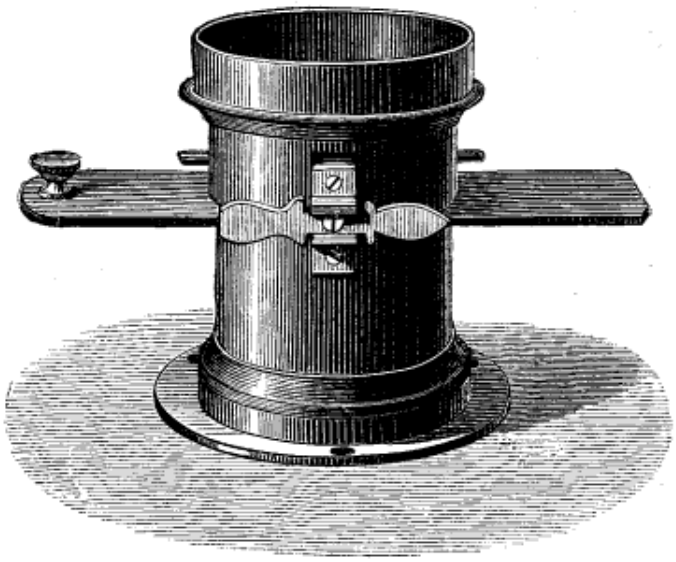


Fig. 153. — Obbiettivo panortoscopico (Laverne).

aberrazione sferica, ha bisogno di un diaframma piuttosto piccolo. Dà ottimi risultati per i paesaggi ma con forte prospettiva.

Rettigrafico Gundlach. — Proveniente dall'America, rassomiglia per costruzione e rendimento utile ai rettolineari, agli emisferici di Dallmeyer, Ross, ecc.

Perigrafico Berthiot. — Il tipo creato recentemente (1888) da questo valente ottico (fig. 152) è a grande angolo (105°) per il formato massimo di 15×21, mentre non dà che un angolo di 90° (almeno secondo le nostre prove) per un formato di 13×18. Ha una grande profondità di fuoco; se non istantaneo, è almeno assai rapido, malgrado il grande angolo coperto, lavorando con un diaframma eguale a $\frac{f}{13}$, ed è perfettamente rettolineare. A questo obbiettivo il Berthiot applica un otturatore circolare centrale molto rapido.

Panortoscopico Laverne. — Alla antica Casa Gasc e Charconnet,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

delizia dei Daguerreotipisti d'un tempo, successero da prima un intraprendente industriale, il Laverne, ed ora la Ditta Clément e Gilmer, alla quale dobbiamo ottimi apparecchi di ingrandimento e projezione ed un buon otturatore centrale.

L'obbiettivo panortoscopico (fig. 153) è formato di due lenti acromatiche e simmetriche; copre un angolo di 80° a 85°, è molto luminoso, è rapido ed anche profondo di fuoco.[1]

Obbiettivo semplice a grande angolo Dallmeyer. — Comparso nel 1887. Esso è composto di tre lenti, due in flint, riunite assieme col balsamo del Canadà, che rivolgono la loro superficie convessa verso il soggetto; la terza in crown, che rivolge la sua convessità verso il vetro spulito. Fra i due sistemi di lenti vi è uno spazio ristrettissimo ed il diaframma (torniamo all'antico) si pone innanzi. La sua apertura massima è $\frac{f}{13}$ è dunque più rapido del grande angolare semplice del medesimo autore, ma meno luminoso del *rapid landscape*, anch'esso un obbiettivo semplice.[2] Non dà nè distorsione, nè aberrazione di sfericità; quindi, diaframmato convenientemente, è prezioso per la riproduzione di carte geografiche, monumenti, interni, ecc., sebbene l'angolo coperto non sia molto esteso (75°).

Nuovo obbiettivo perigrafico extrarapido Berthiot. — Questo tipo nuovissimo, recentemente messo in commercio, è costruito con cristalli di Jena, è rapidissimo e copre un angolo superiore agli altri modelli. È rettolineare, non dà traccia di astigmatismo, lavora con un diaframma grande sopra un campo esteso e con molta profondità di fuoco, per cui è utile nella fotografia istantanea anche cogli apparecchi a mano.

Obbiettivo concentrico Ross. — È un nuovo tipo or ora comparso e dovuto al celebre ottico inglese, in cui le lenti sono simmetricamente disposte con l'utilizzazione di una sola parte del loro diametro. Non è molto rapido, ma lavorando con fuoco corto e con angolo esteso è utile per le riproduzioni di monumenti architettonici molto vicini, di carte, ecc.

Obbiettivo aplanatico extrarapido Hermagis. — Le mirabili prove istantanee del Lugardon di Ginevra e di molti altri attestano la

[1] Specialmente per i numeri medii.
[2] Costruito nel 1866.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grande luminosità di questo obbiettivo. Il tipo di 4 pollici (pari a 110 mm.) dà il 18 × 24, il tipo di 3 pollici (pari ad 81 mm.) copre il 13 × 18 e nello studio non richiede mai più di un secondo di posa. Sono da consigliarsi questi obbiettivi specialmente per i ritratti ma sono utilissimi per le istantanee.

Rettolineare per vedute Dallmeyer. — Creato nel febbraio 1888, si compone di tre lenti montate sopra uno stesso anello; la prima è in flint, incollata alla seguente in crown e colla superficie convessa verso il soggetto, la terza in crown colla superficie convessa verso il vetro spulito, ed è separata dalle precedenti da un piccolo spazio. Il diaframma ha una apertura massima di $\frac{f}{14}$ e si colloca davanti. Come si vede, ha la stessa conformazione del precedente da cui differenzia per la seconda lente del gruppo, che è in crown anzichè in flint, come nell'altro. Il campo coperto è abbastanza grande, la distorsione è tolta, l'immagine è nitida e rettolineare, per cui può essere adoperato con un grande diaframma nelle prove istantanee e con un piccolo diaframma nella riproduzione di carte e di piani topografici.

Landscape Balbreck. — È una imitazione migliorata ed assai felice del precedente. Questo industriale ha messo in commercio, e con buonissimo esito, due specie di *landscapes:* uno semplice, non esente da deformazione nelle linee, e l'altro rettolineare. Il primo, rapidissimo, è composto di tre lenti incollate assieme della forma dell'obbiettivo semplice a grande angolo del Dallmeyer. Il secondo (che noi preferiamo al precedente e di gran lunga) è un po' meno rapido. È composto anch'esso di tre vetri, due in crown incollati assieme, ed uno in flint, separato dai due primi da un piccolo spazio. L'ultimo tipo presentato è perfettamente rettolineare, adatto per pose rapide anche molto vicine, ha una lunghezza focale assai ridotta (14 cm. pel formato 9 × 12; 19 cm. per il 18 × 24; 28 cm. pel 24 × 30). Il noto esperimentatore Balagny (e conveniamo perfettamente con lui) ne dice *mirabilia.*[1]

Oltre a questi, dobbiamo ricordare anche gli obbiettivi, pure buoni, dei francesi Derogy, Zion, Dumoulin, Jarret, Fleury-Hermagis, Darlot; degli inglesi Watson, Swift, Loman, Crouch, Taylor ed Hobson, Lancaster, Grubb; del viennese Fritsch, dei tedeschi

[1] *Moniteur de la Photographie,* Aprile 1889, N. 7, p. 52, e *Traité de Photographie par les procédés pelliculaires, passim.* Parigi, 1890.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Hartnack Goerz e Bömke, dello svizzero Suter, dell'americano Gray, un po' meno perfetti e perciò anche meno cari dei precedenti.

Ultimi a comparire nel grandioso mercato mondiale furono gli obbiettivi anastigmatici della celebre Ditta Zeiss di Jena. Dappoichè di essi si sono occupati e favorevolmente l'Eder, il Vogel, il Rudolf, il Van Heurch, il Soret, lo Stolze, il Fabre, all'estero ed il prof. Roster ed il Bettini in Italia ed anche noi in altro lavoro[1] non crediamo di poterli dimenticare tanto più che per il nostro paese la nota Ditta Koristka di Milano è la sola concessionaria per la fabbricazione.

In questi mirabili obbiettivi trovammo corretti cromaticamente i raggi principali dell'asse e quelli secondarii obliqui, fuori dell'asse; mancanti la macchia centrale anche se si abbia di fronte il sole, le aberrazioni di sfericità e le distorsioni; coincidenza perfetta di immagini anche variando l'apertura dei diaframmi; una immagine molto netta e profonda di fuoco ed uniformemente illuminata.

Da ultimo a differenza dei soliti dati che si trovano in altri

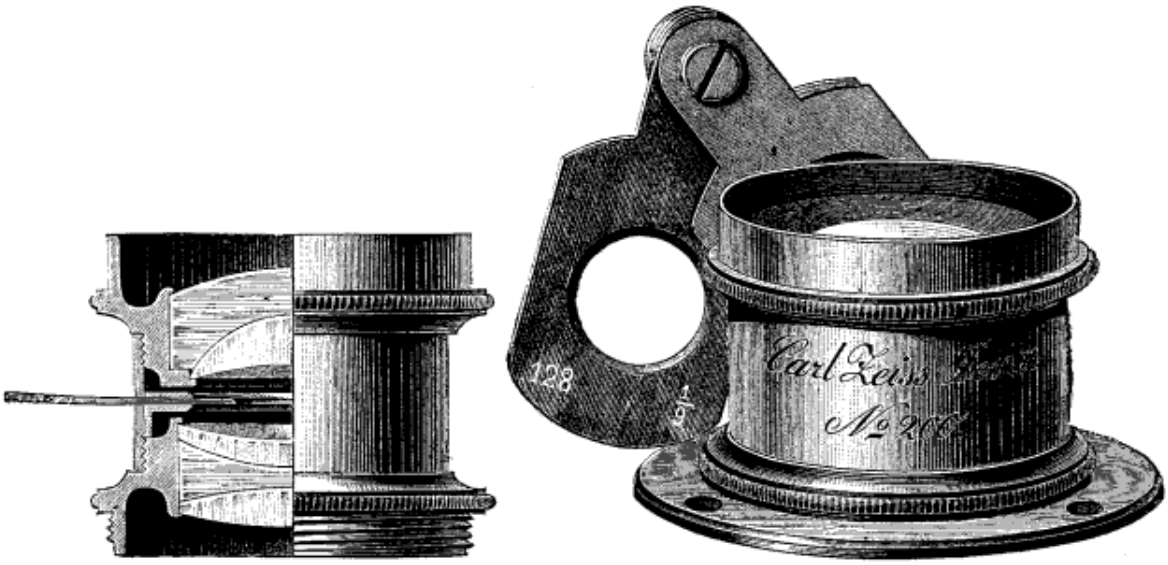


Fig. 154. — Anastigmatico Zeiss.

cataloghi le diverse misure per le superficie coperte, per il diametro del circolo luminoso, per la lunghezza focale, sono annunciate rigorosamente esatte.

Anastigmatici per ritratti e gruppi nello studio e per istantanee all'aperto 1 : 4, 5; 1 : 6, 3 e 1 : 7, 2, serie I, II e III. Tutti tre

[1] V. nel *Dizionario fotografico* alla voce: *obbiettivo.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

questi tipi sono degli obbiettivi doppi, non simmetrici, perchè il gruppo frontale è composto di due lenti ed il posteriore è di tre lenti. Quelli della prima serie che lavorano con una intensità di 1 : 4, 5 cioè col decimo diaframma segnato col n.° 512, coprono un angolo di 70°, per cui sono utilissimi per ritratti nello studio ed anche all'aperto per istantanee, semprechè non si abbia bisogno di un campo molto esteso.

Quelli della II serie lavorano con una intensità di 1 : 6, 3 di diaframma massimo o con apertura di $\frac{f}{9}$, dànno l'istantanea anche con luce cattiva, con un angolo da 65° ad 80° e con una profondità di fuoco rimarchevolissima. È l'obbiettivo principe per le istantanee in causa della sua grande rapidità e luminosità.

Quelli della III serie 1 : 7, 2 presentano due diametri diversi nei due gruppi di lenti; sono sempre rapidi, coprono fino a 90° ma sono meno luminosi dei precedenti, pur servendo alle istantanee a piena luce.

Recentissimamente la benemerita Casa ha creato un nuovo tipo di questi obbiettivi, detti della serie III *a*, con una intensità di 1 : 9, quindi meno rapido degli altri due e più adatto per gruppi. È sempre assai luminoso e copre fino a 90° con molta nettezza.

Obbiettivi anastigmatici a grande angolo. Serie IV e V 1 : 12, 5 e 1 : 18. — Anche questi sono obbiettivi doppi e non simmetrici

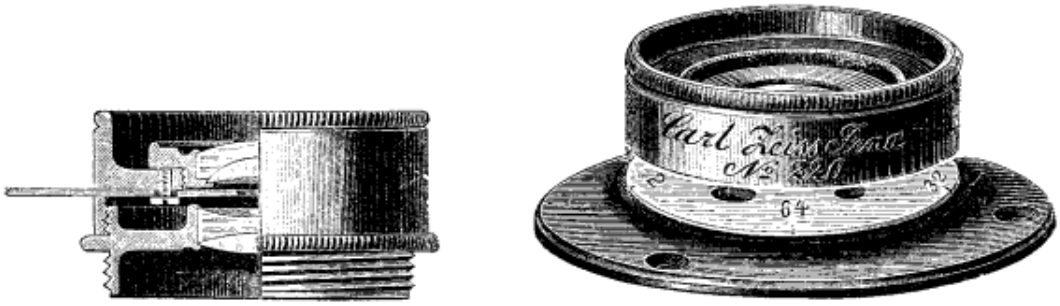


Fig 155. — Anastigmatico a grande angolo Zeiss rapido.

costituiti di due gruppi di lenti diversamente disposti a due a due e molto vicini l'uno all'altro.

Quelli della IV serie (fig. 155) sono estremamente luminosi e perciò assai rapidi; coprono da 85° a 100° e possono prestarsi benissimo alle istantanee con monumenti. Il loro campo esteso li rende preziosi per riproduzioni, monumenti, gruppi interni, ecc. Quelli della V serie (fig. 156) sono meno luminosi e perciò meno rapidi, ma coprono un angolo maggiore, da 90° a 110°, e quindi sono specialmente raccomandati per le riproduzioni.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FOTOTIPOGRAFIA.

Via Bramante, 29. Stab. Turati, Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FOTOTIPOGRAFIA

Via Bramante, 29. Stab. Turati. Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Obbiettivo grande angolare Martin. — Questo valente ottico ha presentato recentissimamente il suo obbiettivo alla Società Francese di fotografia ed ha vinto il concorso, che all'uopo era stato indetto. È un doppio simmetrico, formato di due gruppi di lenti di pari costruzione, composti ciascuno di un flint denso all'esterno e di un flint leggiero all'interno; è acromatizzato per tre colori, il giallo, l'indaco ed il violetto; richiede un diaframma piuttosto stretto ma dà un campo di nettezza uniforme ed esteso di più del doppio della propria lunghezza focale. Le prove che ne furono fatte assicurano a questo nuovo obbiettivo una marcata supremazia sopra gli altri tipi similari specialmente per le vedute panoramiche.

Obbiettivi linkeioscopici Goertz. — Anche questi sono obbiettivi simmetrici. Sono molto luminosi, danno una immagine assai ni-

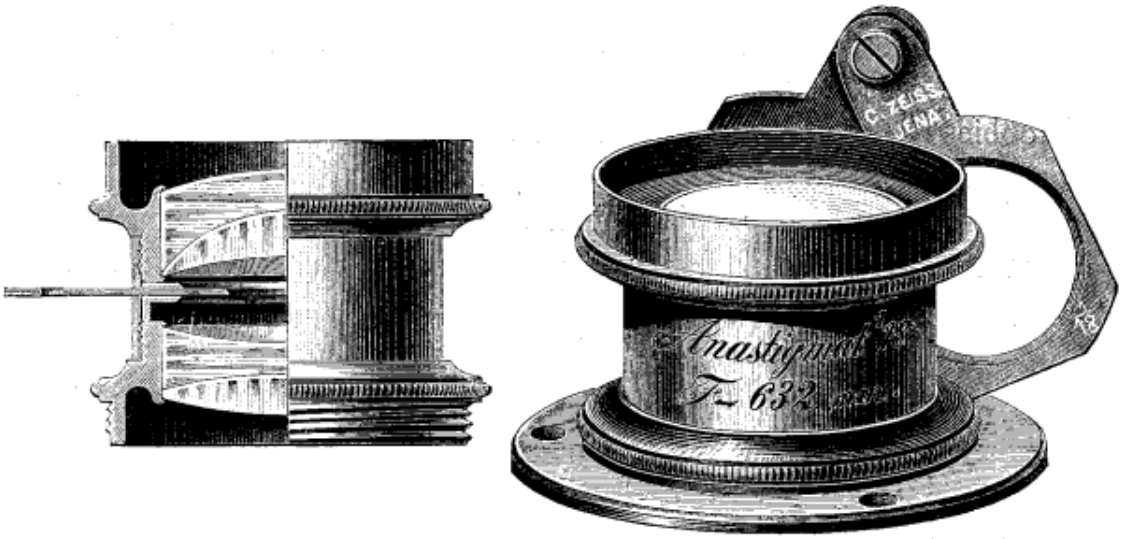


Fig. 156. — Obbiettivo anastigmatico Zeiss.

tida ed hanno un campo assai esteso. Sono utilissimi negli apparecchi istantanei, tanto che il celebre Auschütz ha adottato per il suo tachiscopio la serie *C* di questo fabbricante, lodata pure dal prof. Eder, dal Vogel, dallo Schmidt, dallo Stolze e da altri.

Levando la lente anteriore si ottiene un ottimo obbiettivo semplice che copre quasi la doppia grandezza di superficie dell'obbiettivo non sdoppiato.

Oltre a questi abbiamo dello Zeiss un altro anastigmatico con apertura $\frac{f}{9}$ anch'esso non simmetrico e da poco creato. Si compone di due combinazioni di 5 lenti, la prima a due vetri incollati in cristallo di Jena, la seconda di tre. L'apertura fu ridotta

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ad $\frac{f}{9}$ per diminuire l'astigmatismo e così si aumenta la superficie coperta con un dato diaframma. È abbastanza rapido, è luminoso, copre nettamente una superficie quadrangolare il cui lato più grande è eguale al fuoco. Restringendo il diaframma aumenta molto sensibilmente l'angolo coperto (fino a 102°); non è astigmatico, è rettolineare ed è ottimo per ritratti, gruppi e riproduzioni.

Obbiettivo semplice a lunghissimo fuoco. — Il valente e noto costruttore Steinheil ha fabbricato per un artista, l'Haekh di Stutgarda, un obbiettivo semplice della lunghezza focale di m. 2,75 che richiede una camera oscura lunga 6 m. e che dà col sussidio della luce magnesiaca nello studio il ritratto diretto in grandezza naturale.

Obbiettivi ortocromatici. — L'ottico Jarret e l'Attout-Tailfer, noto preparatore di lastre ortocromatiche, hanno creato questo genere di obbiettivi le cui lenti sono colorate o nella massa o nell' interno con gomma gutta. A dire il vero preferiamo loro gli obbiettivi usuali con lo schermo colorato, in cristallo, a faccie ben parallele, come lo prepara il Radiguet, o a pellicola colorata in giallo o in azzurro o in rosso.

Obbiettivi telefotografici. — Come lo indica il nome, questi obbiettivi servono per le fotografie a grandi distanze e dopo aver avuto una certa applicazione all'astrofotografia col Warren de la Rue nel 1860 e col Morton nel 1869, essi ritornano ora in onore grazie ai lavori del Jarret, del dott. Miethe e del Dallmeyer.

Il nuovo obbiettivo telefotografico del Dallmeyer è composto di due elementi e dà una immagine primaria e rovesciata; il suo punto nodale è spostato e fissato avanti alla lente, ciò che permette di ridurre sensibilmente la distanza focale. La lente anteriore, positiva, ha un diametro piuttosto grande ed un fuoco ridotto; la posteriore, negativa, corrisponde ad una frazione della lunghezza focale precedente. Nella costruzione ci si avvicina alla forma Galileiana ma a raggi divergenti anzichè convergenti. Un piccolo spostamento della lente posteriore può rendere i raggi paralleli, divergenti o convergenti, ciò che darebbe a volontà un ingrandimento illimitato.

Il Dott. Miethe, invece, nel suo obbiettivo applica nel davanti una lente convergente ma invece di riprendere l'immagine reale da essa formata per ingrandirla, egli applica fra la lente ed il

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

suo fuoco una lente biconcava a fuoco corto che devia il fascio luminoso prima di giungere al fuoco della lente anteriore. La distanza fra le due lenti è eguale all'incirca alla differenza delle lunghezze focali; l'immagine di oggetti anche a grande distanza è reale e la sua dimensione dipende dal rapporto fra le distanze focali.

Le prove che furono fatte meritano assolutamente l'attenzione degli studiosi e dei pratici.

Il terzo tipo da tempo costruito dall'ottico Jarret, addetto all'Osservatorio astronomico di Parigi e recentemente modificato, è quello che presentiamo alla fig. 157. Esso è composto di un obbiettivo simmetrico ordinario munito del relativo diaframma, in cima; di un tubo a cremagliera piuttosto lungo munito del suo anello sul quale si fissa l'obbiettivo e che si applica con alcune viti alla camera oscura. Nella parte posteriore viene applicato il pezzo che si vede accanto alla figura e che costituisce un oculare di ingrandimento composto di una lente biconcava e di un menisco concavo convesso. I raggi che partono dal soggetto entrano nell'obbiettivo simmetrico usuale incrociandosi, e dànno l'immagine reale al punto corrispondente all'incirca alla tavoletta porta obbiettivo; questa immagine piccolissima viene ripresa dalla lente biconcava e previo incrocio dei raggi nel menisco concavo converso viene proiettata in dimensioni grandissime sul vetro spulito.

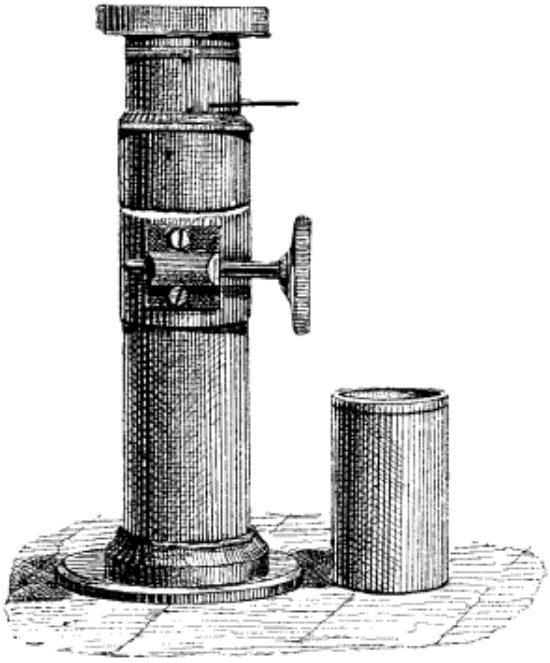


Fig. 157. — Teleobbiettivo Jarret.

Con questo obbiettivo si può usare qualunque camera oscura perchè la messa a fuoco si fa col tubo a cremagliera e l'immagine è netta con qualunque allungamento del soffietto salvo le variazioni nella grandezza; ed inoltre qualunque obbiettivo di fuoco lungo come il tubo a cremagliera, ed anzi qualcosa di più, può servire.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le prove fatte cogli obbiettivi Miethe e Dallmeyer danno delle distanze utili di 3 a 4 chilometri; abbiamo visto delle prove eseguite col teleobbiettivo Jarret a 16 chilometri di distanza!

I professori Golfarelli e Roster, hanno fatto in proposito varie esperienze e gli studiosi attendono con impazienza il risultato delle dotte loro ricerche.

A quanto sembra poi gli obbiettivi Miethe e Dallmeyer sono molto più rapidi di quello Jarret e tutti e tre sono di prezzo piuttosto elevato.

4. — Un fotografo, e specialmente un dilettante e *touriste*, dovrebbe avere con sè varii obbiettivi per rispondere a tutte le

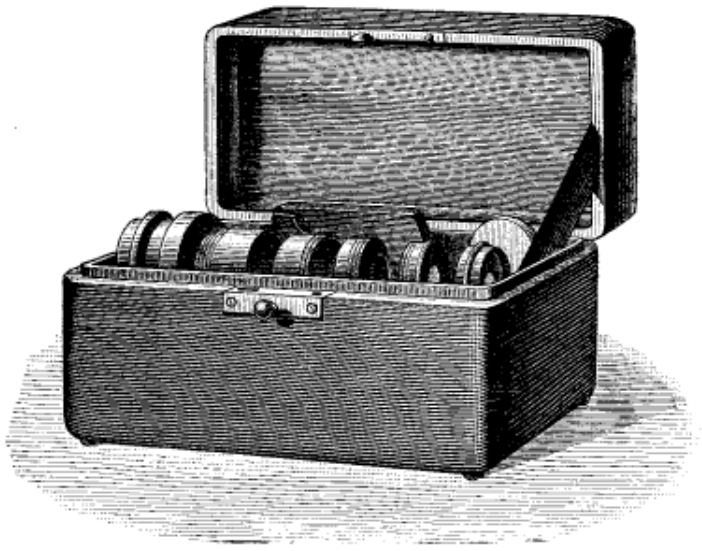


Fig. 158. — Obbiettivo e fuochi multipli (Français). N. I.

esigenze delle sue gite, alle diverse condizioni topografiche. Un torrente, una valle lo separa da un soggetto ch'egli vuole fissare sulla lastra, e l'obbiettivo che ha con sè non gli dà che una immagine appena percettibile. Dovrà perciò rinunciare al suo desiderio? Potrà avere il tempo di ritornare sui suoi passi (ammesso che non sia lontano dalla sua residenza) e munirsi di un obbiettivo di maggior lunghezza focale, che dia quindi una immagine più grande del soggetto?

Quasi tutti gli ottici stranieri hanno provveduto a questo bisogno e forniscono l'operatore di una serie (*trousse*) di due, tre, quattro, sei ed anche più lenti, adattabili ad un unico tubo, con lunghezze focali diverse, che permettono di riprodurre un soggetto in varie dimensioni, senza muovere di posto la camera oscura. Il Français ha creato tre di questi corredi: uno speciale per il formato 13×18, con tre lenti e con sei combinazioni, un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

altro per il formato 18 × 24 ed anche 24 × 30, con sette lenti e nove combinazioni diverse ed il terzo con dieci combinazioni per i formati 30 × 40 ed anche 40 × 50 (fig. 158 e 159).

Diamo a pag. 134 e 135 le varie combinazioni di questi ob-

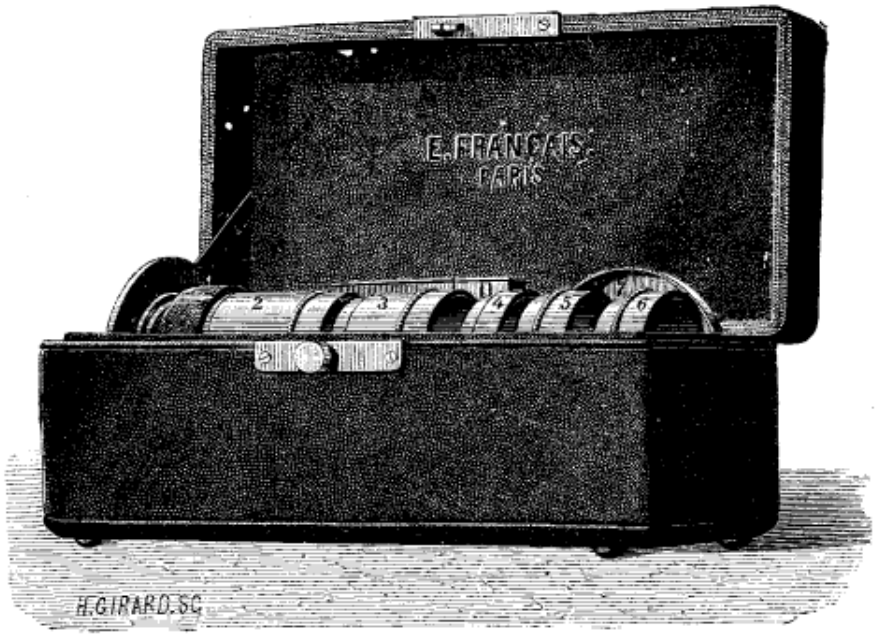


Fig. 159. — Obbiettivo a fuochi multipli (Français). N. II.

biettivi rettolineari a fuochi multipli, che non esitiamo a proclamare ottimi sotto ogni rapporto.

Questi obbiettivi si trovano racchiusi in eleganti cassettine coperte in pelle e comodissime a trasportarsi. Le lenti si fissano al tubo porta obbiettivo, senza alcuna vite, a baionetta; la montatura quindi delle diverse combinazioni è istantanea. Il prezzo poi è assai limitato in confronto dei grandi servigi che può rendere non solo nella fotografia all'aperto ma anche nello studio. Tanto nel tipo N. II che in quello N. III, questo valente ottico ha introdotto una combinazione speciale *a triplice* che operando con un diaframma di $\frac{f}{6}$ è rapidissima e perciò adatta per il ritratto. Come si vede dalla figura 160 essa consta di tre

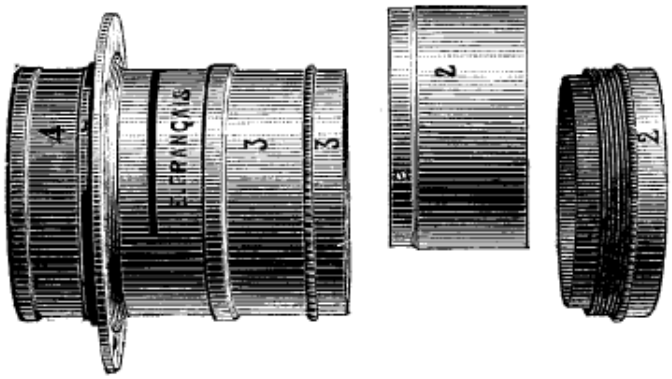


Fig. 160. — Combinazione triplet Français.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rettolineare a fuochi multipli N. 1.

Combinazioni possibili		Lenti [1] anteriori	Lenti [1] posteriori	Distanza focale principale	Dimensioni coperte senza diaframma	Dimensioni coperte con diaframma	Angolo relativo [2]	N° del più grande diaframma da usarsi [3]	Tempi di posa relativi basati sulla 1ª combinazione
Rettolineare	1	1	1	28	13 × 18	18 × 24	56°	1	1
Rettolineare ad angolo	2	1	2	21	13 × 18	18 × 24	70°	4	2,3
	3	1	3	17	13 × 18	15 × 21	78°	5	3,3
Rettolineare a grande angolo	4	2	3	14	13 × 18	15 × 21	90°	5	2,1
Semplice	5	—	2	34	13 × 18	18 × 24	47°	5	13
	6	—	3	22	13 × 18	18 × 24	68°	5	5,5

Rettolineare a fuochi multipli N. 2.

Rettolineare	1	2	3	38	18 × 24	24 × 30	55°	1	1
	2	2	4	34	15 × 21	24 × 30	60°	1	0,8
	3	3	4	30	13 × 18	24 × 30	67°	1	0,6
Rettolineare a grande angolo	4	5	6	20	—	24 × 30	90°	6	4,4
	5	5	7	16,5	—	13 × 24	84°	6	3
	6	6	7	14	—	15 × 21	86°	6	2,2
Semplici	7	—	5	47	—	24 × 30	46°	5	13
	8	—	6	32	—	18 × 24	50°	6	11,3
	9	—	7	23	—	15 × 21	60°	6	5,8

[1] La lente anteriore è quella che guarda il soggetto. [2] Col più grande diaframma. [3] Anche per la messa in fuoco.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rettolineare a fuochi multipli N. 3.

Combinazioni possibili		Lenti [2] anteriori	Lenti [2] posteriori	Distanza focale principale	Dimensioni coperte: senza diaframma	Dimensioni coperte: con diaframma	Angolo relativo [3]	Num. del più grande [4] diaframma da usarsi
Rettolineare	1	2	3	50	24 × 30	30 × 40	53°	1
	2	2	4	45	21 × 27	24 × 30	46°	1
	2	3	4	39,5	18 × 24	24 × 30	51°	1
Grande angolare	4	5	6	35,5	—	40 × 30	84°	5
	5	5	7	30,6	—	30 × 40	78°	5
	6	6	7	25	—	30 × 40	90°	6
Semplice	7	—	4	71	—	30 × 40	40°	4
	8	—	6	60	—	30 × 40	45°	5
	9	—	7	41	—	24 × 30	50°	5
Triplo [1]	10	2 | 3	4	29,5	13 × 18	21 × 27	60°	1

[1] Per la combinazione del triplo vedi retro.
[2] La lente anteriore è quella che guarda il soggetto.
[3] Col più grande diaframma.
[4] Anche per la messa in fuoco.

Combinazioni addizionali al N. 3.

Combinazioni possibili		Lenti [1] anteriori	Lenti [1] posteriori	Distanza focale principale	Dimensioni coperte: senza diaframma	Dimensioni coperte: con diaframma	Angolo relativo [2]
Rettolineare	1 bis	1	2	62	30 × 40	40 × 50	54°
	2 bis	1	3	55	27 × 33	35 × 45	54°
Grande angolo	4 bis	4 bis	5	46	—	40 × 50	70°
	5 bis	4 bis	6	39	—	40 × 50	78°

[1] La lente anteriore è quella che guarda il soggetto.
[2] Col più grande diaframma.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lenti quelle segnate ai numeri 2, 3 e 4 e per montarla basta separare la lente n. 2 dal suo tubo e soppresso questo applicarla sul tubo n. 3 in modo che i numeri 2 e 3 siano avanti ed il 4 indietro.

Inoltre per il solo rettolineare N. III furono create altre due lenti addizionali contrassegnate coi numeri 1 e 4 bis che combinate con quelle già retro indicate dànno altre quattro combinazioni che coprono formati ancora più grandi. Tre di queste possono coprire il 40 × 50 coi piccoli diaframmi.

Lo stesso costruttore ha fatto il calcolo dei tempi di posa relativi e non assoluti colle predette combinazioni prendendo per base in ordine alle decisioni del Congresso di Parigi l'apertura di $\frac{f}{10}$. Esso risulta dal prospetto seguente che si usa come una tavola pitagorica. Ad esempio data una posa nota di 4″ colla prima combinazione e col diaframma n. 1 si domanda quanto si dovrà posare colla quinta combinazione e col diaframma n. 6? Alla intersecazione delle colonne verticali ed orizzontali 5 e 6 trovasi la cifra 3 ciò che significa che la posa sarà di $3 \times 4 = 12$ secondi.

Numero della combinazione	Distanza focale principale	Numero dei diaframmi							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Apertura in millimetri							
		50	40, 8	35, 7	25	17, 7	12, 5	8, 48	6, 25
1	50	1	1 1/2	2	4	8	16	32	64
2	45	0, 8	1, 2	1, 6	3	6	12	24	48
3	39, 5	0, 6	0, 9	1, 2	2, 5	5	10	20	40
4	35, 5	—	—	—	—	4	8	16	32
5	30, 6	—	—	—	—	3	6	12	24
6	25	—	—	—	—	—	4	8	16
7	71	—	—	—	8	16	32	64	138
8	60	—	—	—	—	11, 5	23	46	92
9	41	—	—	—	—	5, 5	11	22	44
10	29, 5	0, 35	0, 52	0, 7	1, 4	2, 8	5, 6	11, 2	22, 4

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Anche il Berthiot costruisce questo genere di obbiettivi. Ne fa a due lenti (fig. 161), a tre (fig. 162), a quattro (fig. 163), ed anche a

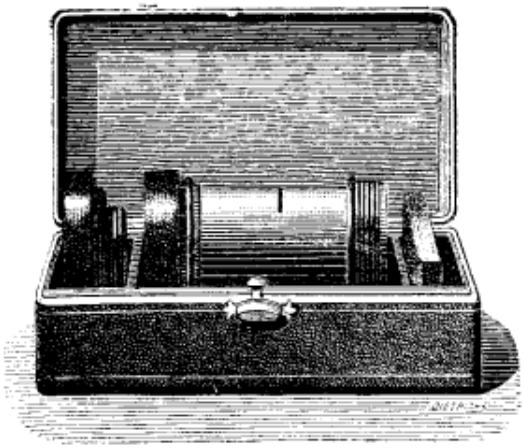


Fig. 161. — Obbiettivo Berthiot.

Fig. 162. — Obbiettivo Berthiot.

sette lenti diverse (fig. 164), tutte con lunghezze focali diverse, che si avvitano sullo stesso tubo. La prima serie è composta di due lenti, una a grande angolo e l'altra aplanatica, rapida; la se-

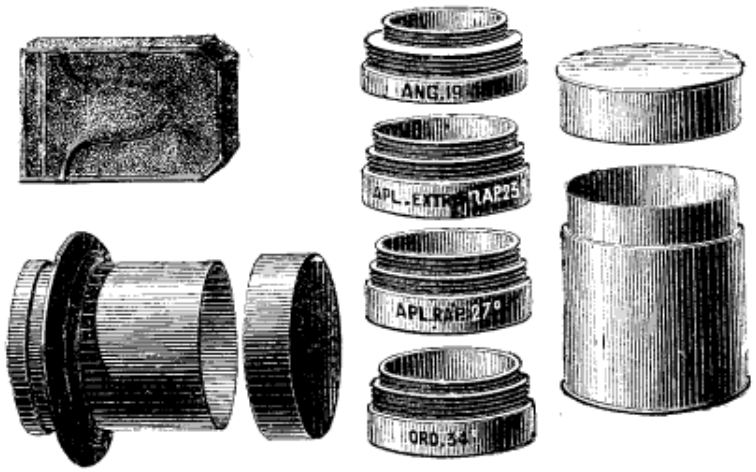


Fig. 163. — Obbiettivo a fuochi multipli (Berthiot).

conda è composta di tre lenti di vario diametro (29 e 34 mm.), di tre lunghezze focali diverse (14, 22 e 27 cm.) e copre un angolo, superiore all'usuale ma non troppo grande (da 50° a 65°); la terza è composta di quattro lenti, una a grande angolo, di 36 mm. di diametro e 19 cm. di lunghezza focale, e le altre aplanatiche di eguale diametro (42 mm.) ma di diversa lunghezza focale (23, 28 e 34 cm.), di diversa rapidità e luminosità; la quarta, infine, ha sette lenti di varia lunghezza focale, di vario diametro, a grande angolo, aplanatiche e semplici, e, salvo l'istantaneità, si presta a tutti i lavori dello studio e di campagna. Ogni

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ente porta sulla montatura in metallo una cifra che indica la lunghezza focale della combinazione ottica adoperata, e, talora, anche l'angolo coperto.

Altro tipo è quello dato dalla fig. 165 e costruito dalla Casa Clément e Gilmer di Parigi sia per il formato 13 × 18 che per quello 24 × 30 a 4 o ad 8 lenti di ricambio.

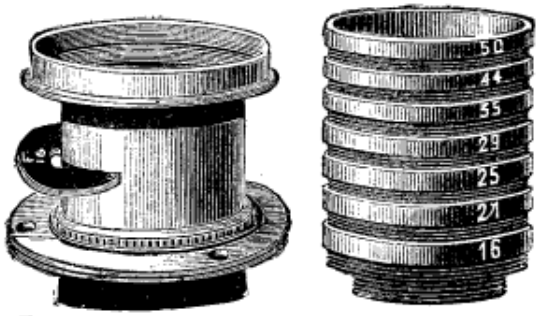


Fig. 164. — Obbiettivo a fuochi multipli (Berthiot).

Tutti i principali ottici forniscono questi corredi di obbiettivi. A titolo poi di semplice notizia, ricorderemo che in un obbiettivo aplanatico si può avere una seconda lunghezza focale sdoppiandolo, cioè sopprimendo una delle due lenti cui è formato. Avvertiamo però, che ottenendo così una lunghezza focale doppia della precedente, la posa sarà quattro volte più lunga e la nettezza minore.

Per quanti abbiano diversi obbiettivi di diversi autori e che

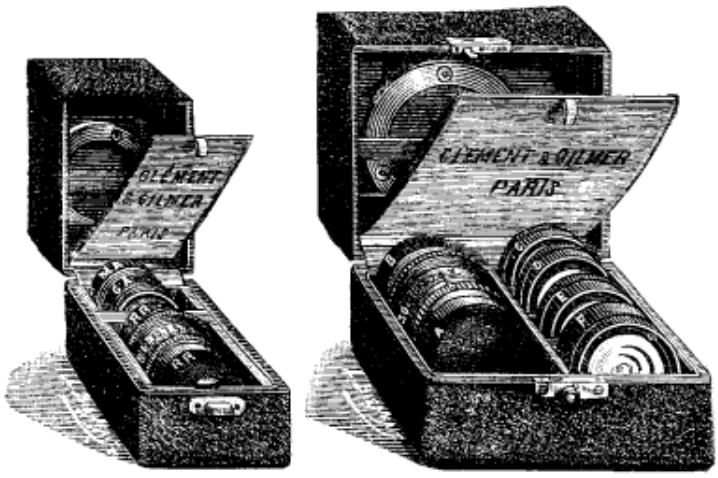


Fig. 165. — Obbiettivo a fuochi multipli Clément e Gilmer.

desiderino applicarli ad una stessa camera oscura, il loro diametro differente porterebbe con sè la necessità di avere tante tavolette separate, ciò che non mancherebbe di essere di incomodo o di pericolo. A questo inconveniente hanno provveduto due industriali valenti, il Molteni ed il Laverne (Clément e Gilmer), con dei congegni speciali detti adattatori. Il sistema adottato dal Molteni consiste in una rotella a circonferenza rilevata munita di due tagli obliqui, che si applica sopra la tavoletta della camera

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

oscura. L'obbiettivo, qualunque sia il suo diametro (purchè inferiore al disco ben inteso), è montato sopra una piastrina circolare guarnita di due punte che entrano a baionetta, a pressione, nei due tagli obliqui della rotella fissa e con un leggiero sforzo si applicano nel fondo della tavoletta.

Si comprende che ogni obbiettivo deve essere montato sopra il suo disco e che avendo esternamente un dato diametro esso può sempre applicarsi nella rotella.

Preferiamo il metodo adottato dal Clément e Gilmer che si riduce ad un grande diaframma iride (fig. 166) le cui falciuole possono aprirsi e chiudersi variando così di diametro a piacere chiudendo nelle sue branche di sottile e resistente acciaio l'anello dell'obbiettivo su cui è segnato il passo della vite. Una vite di pressione assicura la perfetta immobilità del sistema e qualunque obbiettivo, purchè di un diametro inferiore alla massima apertura dell'adattatore, può esservi applicato. Naturalmente, basta una sola tavoletta della camera oscura. È un accessorio comodo e pratico per viaggio e per lo studio poichè permette il cambiamento istantaneo dei diversi obbiettivi. Esso fu anche raccomandato dal Congresso internazionale di Bruxelles del 1891.

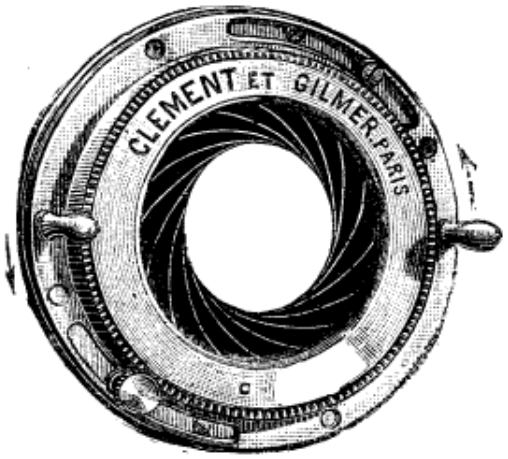


Fig. 166. — Adattatore Clément e Gilmer.

5. — Qualunque sia l'obbiettivo scelto, dovrà essere provato e riprovato, non solo per riconoscerne la luminosità, la forza, la potenza, ma anche per sapere quali sono i suoi pregi ed i suoi difetti.[1]

Occorre, anzitutto, verificare quale sia la sua lunghezza focale vera, giacchè spesso le cifre segnate dal fabbricante sono inesatte. Abbiamo fino ad ora confuso le espressioni *fuoco* e *lunghezza focale*, che la scienza dichiara pur distinte; ma di fronte all'uso

[1] Recentemente (1889) è comparso in proposito un importante lavoro del MOËSSARD (*Etude des lentilles et objectifs photographiques*. Parigi), in cui si preconizza l'uso di un apparecchio speciale, *il tourniquet*, alla portata dei soli ottici e non dei fotografi e tanto meno dei dilettanti, per studiare le qualità degli obbiettivi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pratico non abbiamo voluto dilungarci in definizioni o distinzioni troppo sottili.

Diamo dunque alcuni metodi pratici, se non rigorosamente esatti, per misurare questa lunghezza focale, rimandando il lettore a quanto scrive in proposito il Davanne nel suo trattato generale[1] ed alle conclusioni dei Congressi fotografici di Parigi del 1889 e di Bruxelles del 1891.

Si punti l'obbiettivo fissato sulla camera oscura verso un oggetto qualsiasi (preferibilmente un disegno geometrico) e si cerchi ottenere sul vetro spulito una immagine rigorosamente eguale all'oggetto in parola. La distanza fra il disegno e la lastra smerigliata, espressa in millimetri e divisa per quattro, darà la lunghezza focale cercata, in modo quasi esatto.

Volendo seguire altro metodo, si metterà a fuoco sul vetro spulito un soggetto posto a considerevole distanza, cioè sull'infinito, e si avrà così il fuoco principale. Sulla base della camera oscura (che supponiamo graduata) si segna accuratamente il punto dove si trova il vetro spulito o il telaio anteriore della camera; si prende un disegno geometrico (come è stato accennato più sopra) e lo si mette a fuoco sul vetro spulito in eguale dimensione, notando anche questa volta il punto dove si trova il vetro spulito o il telaio anteriore della camera oscura. La distanza fra questi due segni dà la lunghezza focale cercata, senza bisogno di ulteriori calcoli.

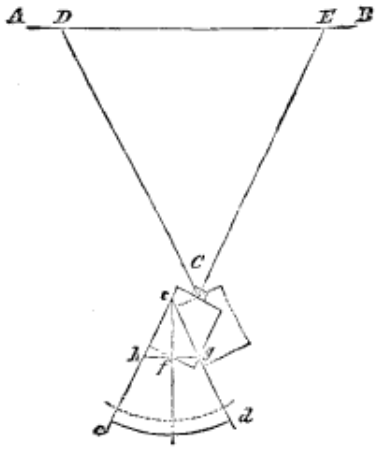


Fig. 167. — Misura dell'angolo.

Occorrerà poi verificare l'angolo di visuale abbracciato dall'obbiettivo ed ecco, secondo il Monckhoven, come bisogna procedere:

« Siano *A* e *B* degli oggetti molto lontani situati all'orizzonte (fig. 167), *C* la lente fissata ad una camera oscura posta sopra una tavola bene a livello. Mettendoli in fuoco sopra il vetro spulito noi troviamo che gli oggetti *D* ed *E* formano il limite dell'immagine sul vetro spulito. Segnate nel mezzo del vetro stesso

[1] Parigi, 1886. Vol. 1, p. 71 e seg.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

una retta verticale e girate la camera oscura fino a che il punto *E* cada sopra questa retta. Con una matita, appoggiata sul lato della camera oscura, segnate la retta *c e*, girate la camera verso il punto *D* fino a che esso cada sulla retta segnata sul vetro spulito e segnate la retta *c d*, come avete fatto per la *c e*: se essa non viene a tagliare la *c e* prolungatela di quanto occorre. È chiaro che l'angolo *e c d* è eguale a *D C E*; dunque situando il centro di un quadrante in *c*, si legge facilmente il numero dei gradi *e d*, cioè l'angolo coperto dal vostro obbiettivo.[1] »

Col metodo preconizzato dal Monckhoven, il vetro smerigliato ha le funzioni di una tavola di tangenti.

Sarà, inoltre, utile verificare se l'obbiettivo scelto ha i seguenti difetti: aberrazione di sfericità, distorsione, curvatura del campo focale, aberrazione cromatica o fuoco chimico, astigmatismo, macchia centrale; ed i pregi seguenti: luminosità e profondità di fuoco.

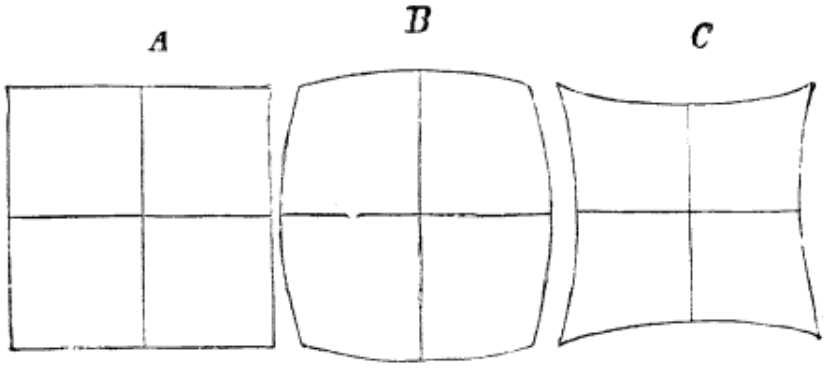


Fig. 168. — La distorsione nell'obbiettivo.

L'*aberrazione di sfericità* si verifica quando i raggi marginali che passano per i bordi della lente sono più rifratti di quelli che passano per il centro. L'immagine confusa viene resa netta col mezzo del diaframma, che, limitando il passaggio della luce al solo centro della lente, fa convergere ad un punto solo i varii fuochi. Un obbiettivo privo di aberrazione sferica laterale e longitudinale, o aplanatico, deve dare una immagine netta nel centro anche senza diaframma. A rigore l'aplanatismo assoluto non esiste, ma si possono combinare le curvature delle lenti in modo che l'aberrazione sia ridotta al minimo.

La *distorsione* si verifica quando le linee rette laterali di un

[1] *Traité général.* Parigi, 1885, p. 144.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

oggetto si vedono sul vetro spulito incurvate o in dentro o in fuori (fig. 168). L'obbiettivo semplice e l'ortoscopico presentano più d'ogni altro questo difetto, che può essere in gran parte evitato coll'uso del diaframma. Avvertiamo per norma che se il diaframma è posto davanti alla lente, le linee si curveranno in dentro come le doghe di una botte, *B*, e se il diaframma è dietro alla lente, si curveranno inversamente, a forma concava, *C*. Negli obbiettivi aplanatici esiste virtualmente sempre la distorsione, ma l'effetto della prima lente viene distrutto dalla seconda. Talora una speciale disposizione e curvatura delle lenti, come nell'antiplanatico Steinheil, raggiungono lo stesso scopo.

La *macchia centrale* è dovuta alla formazione di una immagine reale del diaframma o meglio della sua apertura data dal sistema di lenti che si trova fra il diaframma ed il vetro spulito. Il solo ottico può rimediarvi.

La curvatura del campo focale, non è da confondersi colla precedente. L'immagine di un oggetto sopra il vetro spulito è ordinariamente netta al centro ed incerta ai bordi, e ciò perchè essa si forma come sopra la faccia interna di uno specchio concavo. Siccome il campo è la porzione dello spazio comprendente tutti i punti che possono dare simultaneamente sul vetro spulito una immagine netta; la profondità di campo è lo spessore secondo l'asse di questa porzione di spazio od in altre parole è lo spostamento che può subire un punto situato sull'asse con una tolleranza di diffusione minima.[1]

Gli obbiettivi doppi da ritratti del tipo Petzwal dànno fortemente questo difetto, che può in parte rimediarsi coll'uso del diaframma. Negli obbiettivi aplanatici moderni esso è minimo.

Aberrazione cromatica o fuoco chimico. L'immagine, pur netta sul vetro spulito, non è più tale dopo l'esposizione sulla lastra sensibile impressionata. Ciò si verifica spesso cogli obbiettivi doppi da ritratti, mentre gli aplanatici ne sono esenti, ed avviene perchè non tutti i raggi dello spettro solare hanno eguale intensità ed eguale azione chimica. La prima si trova nella parte gialla dello spettro (righe *D* e *E*), la seconda nella parte azzurra, indaco e violetta (righe *G* e *H*). Si hanno, quindi, due lunghezze focali

[1] Secondo una dotta memoria del De la Baume Pluvinel non superiore a 2ε ossia a m. 0,0002 per una immagine vista ad occhio nudo, a m. 0,0005 se colla lente, ed in media a m. 0,0001.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

differenti, una *reale*, visibile, sul vetro smerigliato, l'altra *chimica*, invisibile, che agisce soltanto sulla superficie sensibile ed in modo ben diverso dalla prima. In altre parole l'acromatismo è l'assenza di rinfrangibilità. Una sola lente non può essere acromatica ma si possono combinare assieme due o tre lenti di potere dispersivo diverso in modo da confondere in uno stesso fuoco i raggi di 2 o 3 colori provenienti da un dato punto.[1] Negli obbiettivi anastigmatici Zeiss lo spettro secondario è soppresso.

Questo difetto, che può all'atto pratico derivare da qualche imperfezione del telaio negativo, dovrà essere rigorosamente controllato; ma quando fosse sicura l'origine del male nell'obbiettivo, per evitarlo, si potrebbe procedere come segue:

Si ponga a qualche metro dell'obbiettivo il focimetro (fig. 169) la di cui immagine deve formarsi al centro del vetro spulito. Esso è costituito da otto segmenti di cartone numerati e posti ad eguale distanza gli uni dagli altri sopra un cilindro di legno, formanti nell'assieme e di fronte un circolo. Si metta in fuoco bene il cartone n.° 5, e, per evitare ogni errore, si adoperi un vetro smerigliato posto nello stesso telaio negativo semplice, ben inteso. Sostituita la lastra sensibile a questo vetro e fatta la prova, si vedrà se l'immagine del cartone n.° 5 è rigorosamente netta; se non lo è, l'obbiettivo ha un fuoco chimico. Se invece del cartone n.° 5 compare più netto il n.° 6, 7, od 8, il fuoco chimico è più lungo del visuale, e dopo ogni messa in fuoco e prima della posa, si dovrà allungare il mantice della camera oscura di una data quantità, variabile a seconda della distanza dell'oggetto da riprodursi. Se è il cartone n.° 2, 3 o 4 che si trova impresso nettamente, si agirà all'inverso.

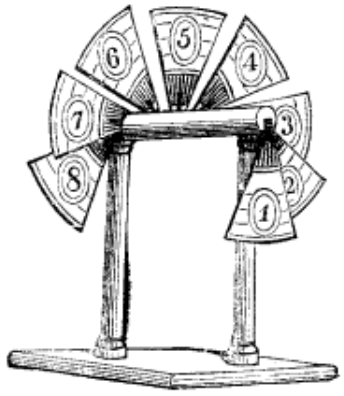


Fig. 169. — Focimetro per l'esame dell'obbiettivo.

In tesi generale, un obbiettivo con fuoco chimico constatato, deve essere rigettato da ogni operatore coscienzioso, al quale ci guarderemo bene dal consigliare, anche come estremo rimedio, di toccare dopo la messa in fuoco e prima o durante la posa, l'obbiettivo.

[1] Newton non lo credeva possibile, Eulero sciolse il problema e Dollond lo realizzò.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il Fabre invece[1] preconizza a tal uopo l'uso di uno strumento da esso inventato, il test-focimetro, che ha molta analogia col precedente. Ogni settore, infatti, anzichè in un numero solo, è diviso in venti striscie formate da linee equidistanti alternativamente bianche e nere. Mettendo il test-focimetro davanti all'obbiettivo e ponendo a fuoco la striscia n.° 20 del quarto settore (ve ne sono otto equidistanti), si esaminerà di quale striscia non si vedono più i tratti, e si potrà constatare così la qualità di aberrazione cromatica lamentata. Esso può servire anche a far conoscere il campo focale, ossia l'angolo coperto dall'obbiettivo, perchè collo stesso sistema, e misurando poi sul vetro spulito la distanza dal centro del settore al centro della prima striscia e raddoppiandola, si avrà il dato richiesto.

L'*astigmatismo*, ossia l'aberrazione sferica dei raggi obliqui all'asse principale, si osserva specialmente negli obbiettivi doppi da ritratti, e si verifica quando la immagine di un oggetto posto fuori dell'asse dell'obbiettivo si mostra un po' deformata e senza nitidezza. In tal caso, i raggi che passano obliquamente nell'obbiettivo vengono ad unirsi in due fuochi differenti, uno vicino all'altro, con danno evidente della nettezza dell'immagine. Il diaframma rimedia in buona parte a questo inconveniente.

La *luminosità* di un obbiettivo dipende: 1° dalla qualità del cristallo di cui sono composte le lenti, perchè il colore, l'indice di rifrazione più o meno grande di esse, influisce assai sul risultato della prova; 2° dal numero, spessore e colore dei vetri 3° dalla sua apertura, o, per meglio dire, dal rapporto fra la lunghezza focale ed il diametro del diaframma, giacchè quanto più grande è il campo lasciato libero all'accesso dei raggi solari e tanto più luminoso sarà l'obbiettivo. La pratica però insegna a non superare un certo limite nel diametro delle lenti (10 centimetri) poichè si cadrebbe in un eccesso contrario, fonte di molti altri difetti.

La *profondità di fuoco* è quello spostamento che si può dare al vetro spulito senza che l'immagine luminosa posta sull'asse, o all'infinito o a data distanza, presenti un raggio superiore a metri 0,00025 cioè alla così detta superficie di diffusione tollerata. In altre parole è quella qualità per cui si rende netta sul vetro smerigliato l'immagine di oggetti posti in piani diversi. Essa dipende

---

[1] *Traité encyclopédique de Photographie*, Vol. I, p. 335. Parigi, 1889.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dal diametro, dal raggio di curvatura, dalla composizione dell'obbiettivo e dalla distanza del soggetto; diminuisce quanto più lungo è il fuoco o quanto più grandi sono il diametro e l'immagine; aumenta spesso coll'uso di un diaframma più stretto. Di due obbiettivi, anche di fuoco differente ma di eguale rapidità, sarà più profondo quello con fuoco più corto: di due obbiettivi di eguale diametro e per una data dimensione, sarà migliore quello che abbraccia un angolo maggiore.

Il seguente prospetto dà la distanza dell'oggetto più vicino al primo piano, al di là del quale tutto il resto verrà riprodotto nettamente sul vetro smerigliato, e perciò sul fototipo negativo:

Apertura	Tempo di posa	Lunghezza focale dell'obbiettivo								
		10	15	20	25	30	38	45	53	60
		Distanza approssimativa dell'oggetto più vicino								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
f/10	1	4,20	9,30	16,20	25,20	36,30	56,70	81,60	110,40	144,60
f/15	2	2,70	6,30	10,80	16,80	24,30	37,80	54,60	74,10	96,60
f/20	4	2,10	4,80	8,10	12,90	18,30	28,50	41,10	55,80	72,60
f/25	6	1,80	3,90	6,60	10,20	15,00	22,80	33,00	45,00	58,20
f/30	8	1,50	3,30	5,40	8,70	12,30	19,20	27,60	37,20	48,60
f/35	12	1,35	2,85	4,80	7,50	10,50	16,50	23,70	31,80	40,50
f/40	16	1,20	2,70	4,20	6,60	9,30	14,40	20,70	28,20	36,60

Esempi pratici: Si vuol sapere a quale distanza si deve trovare il primo piano, perchè l'immagine sia netta sul vetro smerigliato, e si adopera un obbiettivo di 20 cm. di lunghezza focale, con un diaframma di $\frac{f}{15}$. La seconda cifra della colonna 4 ci dà 10,80. Se l'obbiettivo avesse avuto invece 30 cm. di lunghezza focale, con quello stesso diaframma, $\frac{f}{15}$, la distanza sarebbe stata di metri 24,30. Prendiamo il caso inverso: l'immagine del primo piano si trova a m. 10,80 da un obbiettivo di 20 cm. di lunghezza fo-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cale, con un diaframma di $\frac{f}{15}$. Si vuole sapere, senza muovere la camera oscura ed adoperando l'obbiettivo di 30 cm. di fuoco, quale diaframma si dovrà applicarci. La cifra 6 della colonna 6 dà m. 10,50, e quindi approssimativamente la stessa distanza di prima, mentre nella colonna « apertura » si troverà $\frac{f}{35}$ per il diaframma. Per di più, la colonna 1 mostra la differente esposizione ossia il tempo di posa. Come regola generale, si può dichiarare che quanto più lungo è il fuoco tanto maggiore sarà la dimensione dell'oggetto riprodotto e la durata della posa. Quanto più breve sarà la lunghezza focale ed il diametro della lente più grande, e tanto minore sarà la profondità. A maggiore rapidità corrispondono una minore profondità ed una maggiore curvatura del campo focale.

6. — *Il diaframma.* Da quanto abbiamo fino ad ora esposto si sarà compreso che una parte importante negli obbiettivi è sostenuta dal diaframma, del quale molti fabbricanti all'ingrosso di

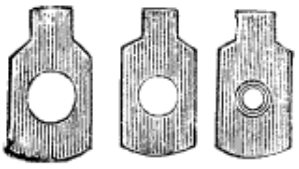


Fig. 170. — Diaframma.

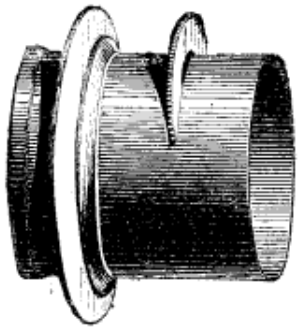


Fig. 171. — Diaframma rotatorio.

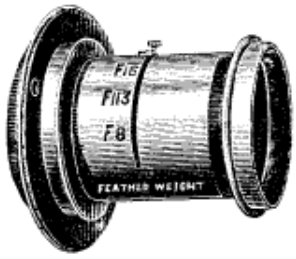


Fig. 172. — Diaframma a iride.

obbiettivi da *bazar* si servono per correggere i difetti dei loro prodotti.

La loro forma varia. Ordinariamente sono costituiti da una lamina d'ottone, annerita con acido nitrico, forata nel centro, a bordi svasati, (fig. 170) che si introduce per una apposita fessura nel tubo dell'obbiettivo. Negli antichi obbiettivi semplici erano a disco libero e si applicavano esternamente con un anellino che li teneva fermi. Oggi abbiamo i diaframmi rotatorii (fig. 171) i quali si presentano dietro la lente anteriore, nonchè i diaframmi iride inventati dal Kircher, adottati dagli americani, dal Niepce de Saint Victor (1828), dal Beck nei suoi obbiettivi microscopici. Tutti gli ottici moderni li adattano in modo assai semplice e perfetto ai proprii

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

obbiettivi. Essi sono costituiti da tante falciuole in sottile lamina (fig. 174) collegate fra loro con una serie di perni, che si aprono e si chiudono simultaneamente. Un piccolo spostamento ad un anello o ad un bottone esterno basta per cambiare l'apertura del foro per cui passeranno i raggi solari. Le fig. 172 e 173 presentano appunto un diaframma iride dei tipi predetti applicati ad un obbiettivo.

Anche il Berthiot costruisce questa specie di diaframma, le cui falciuole, anzi che con una ghiera, sono manovrate con un bottoncino posto sulla montatura dell'obbiettivo (fig. 174).

Il diaframma aumenta la nettezza dell'immagine, allungando i raggi luminosi aumenta la profondità di fuoco e riduce l'aber-

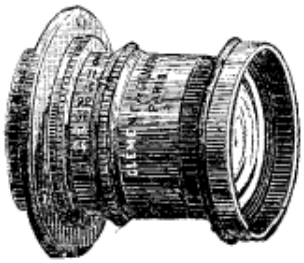


Fig. 173. — Diaframma a iride.

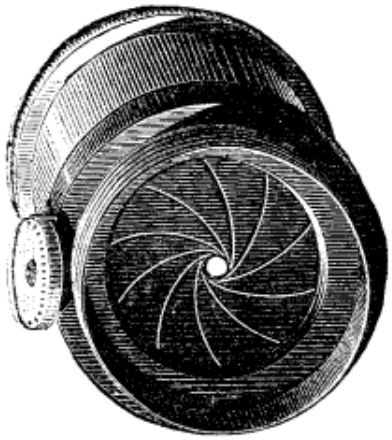


Fig. 174. — Diaframma tipo Berthiot.

razione di sfericità; fermando i raggi troppo obliqui impedisce lo astigmatismo.

La forma del foro è di solito circolare ma alcuni pratici lo proposero rettangolare e persino triangolare col vertice in alto perchè sia evitato la solarizzazione del cielo nel fototipo; altri giunsero, e forse a ragione, a proporne la inclinazione per ottenere lo stesso effetto.

Le aperture dei diaframmi non sono fatte a caso, ma con calcoli speciali prestabiliti, in modo che un dato diaframma aumenta del doppio la posa necessaria al diaframma che gli succede immediatamente. Ogni fabbricante ha i suoi metodi speciali, ed era perciò necessario il fissare una unità tipica. La proporzione comunemente usata è quella di:

$$1 \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{8} \quad \frac{1}{16} \quad \frac{1}{32} \quad \frac{1}{64} \quad \frac{1}{128}$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

in modo che il tempo di posa raddoppia passando da uno all' altro di grado superiore (più stretto).

Il Congresso fotografico di Parigi del 1889 si è occupato, oltre che dei diaframmi (e ne tratteremo ancora in altro capitolo), anche degli anelli a vite sui quali si fissano gli obbiettivi; dei mezzi di far servire varii obbiettivi ad una stessa camera oscura, anche se di differente diametro; del passo della vite con cui s'impana il tubo dell'obbiettivo sull'anello; e, finalmente, della forma e delle dimensioni della tavoletta porta obbiettivo.

Per le ghiere in ottone ha stabilito le seguenti misure:

Numeri	1	2	3	4	5
Diametri	0^m,040	0,050	0,075	0,100	0,125

Il passo della vite secondo il Congresso internazionale di Bruxelles del 1891 fu determinato nei seguenti tipi:

1	2	3	4	5
0^m,020	0,025	0,030	0,040	0,050
6	7	8	9	10
0^m,060	0,075	0,080	0,1	0,125

la forma del pane sarà in sezione un triangolo equilatero ad angoli arrotondati. Per gli obbiettivi piccolissimi sarà adottata col numero zero la ghiera che serve di montatura agli obbiettivi microscopici, conosciuta dagli ottici col nome di passo di vite della società micrografica *(Standar-Screw, Society-Screw)*.

La tavoletta porta obbiettivo dovrà essere quadrata, entrare in un riquadro della stessa dimensione nella parte anteriore della camera, senza sporgenze, senza scanalature e colle misure seguenti:

Numero	1	2	3	4	5
Dimensioni laterali	0^m,075	0,100	0,125	0,150	0,200
Spessore	0^m,005	0,005	0,005	0,005	0,0075

Applaudiamo al deliberato del dotto consesso.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

7. — *Scelta dell'obbiettivo.* — Quale obbiettivo deve essere preferito? Rispondiamo brevemente: quello più adatto al lavoro per cui è destinato.

L'obbiettivo semplice per vedute non può servire per i monumenti se non è a grande angolo; l'obbiettivo doppio da ritratti non può servire nè per riproduzioni, nè per vedute; l'obbiettivo semplice a grande angolo e l'obbiettivo doppio non possono servire utilmente per le vedute istantanee. I soli obbiettivi rettolineari rapidi e gli anastigmatici possono essere adoperati, entro dati limiti, per il ritratto, per le vedute, per le riproduzioni; ed anche per le istantanee bisogna distinguere se si tratta di una veduta d'insieme oppure di un soggetto in movimento posto in un primo piano.

Abbiamo già detto che il diametro delle lenti influisce sul rendimento utile dell'obbiettivo; non bisogna pero credere che più grande sarà l'obbiettivo e meglio verranno le impressioni. Scelto il formato, si dovrà preferire pel lavoro corrente quell'obbiettivo che senza o col più grande diaframma, coprirà perfettamente il campo intero del vetro smerigliato, senza distorsioni nè alterazioni, col maggior angolo compatibile, non tenendo sopratutto conto dei dati che figurano nei cataloghi magniloquenti degli ottici. Ecco un prospetto sinottico che guiderà il neofita nella scelta dell'obbiettivo a seconda del suo lavoro.

RITRATTI E GRUPPI.

Istantanei . .	nello studio. . . .	Obbiettivo doppio - Rettolineare rapidissimo - Antiplanatico, Anastigmatico.
	all'aperto.	Rettolineare rapidissimo - Aplanatico - Antiplanatico - Euriscopico - Semplice (nuovo modello) Anastigmatico.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

RITRATTI E GRUPPI.

Non istantanei	nello studio	d'inverno	Rettolineare rapidissimo - Aplanatico - Antiplanatico - Euriscopico - Semplice (nuovo modello) - Anastigmatico.
		d'estate	Obbiettivo doppio - Rettolineare rapido - Aplanatico - Antiplanatico - Euriscopico - Semplice (nuovo modello) - Anastigmatico.
	all'aperto	d'inverno	Rettolineare rapidissimo - Aplanatico - Antiplanatico - Euriscopico - Semplice (nuovo modello) - Anastigmatico.
		d'estate	Rettolineare rapidissimo - Aplanatico - Antiplanatico - Euriscopico Semplice (nuovo modello) - Anastigmatico.

PAESAGGI E MARINE.

Istantanei	Rettolineare rapidissimo - Aplanatico - Antiplanatico - Euriscopico - Semplice (nuovo modello) - Anastigmatico.
Non istantanei, con monumenti . . .	Rettolineare rapidissimo - Aplanatico - Antiplanatico - Euriscopico - Semplice - Anastigmatico.
Non istantanei, con panorami . . .	Rettolineare e semplice, ma a grande angolo - Anastigmatico.
Non istantanei, senza monumenti . .	Semplice e semplice, a grande angolo - Anastigmatico.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

INTERNI E MONUMENTI.

Mancando di spazio	Rettolineare - Aplanatico Semplice, ma a grande angolo-Anastigmatico.
Con spazio sufficiente	Rettolineare - Aplanatico - Semplice ma a grande angolo e sussidiariamente: Rettolineare - Aplanatico - Antiplanatico - Euriscopico - Semplice (nuovo modello) - Anastigmatico.

RIPRODUZIONI.

Macchine, mobili, statue, ecc.	mancando di spazio	Rettolineare - Aplanatico - Semplice, ma a grande angolo - Anastigmatico.
	con spazio sufficiente . . .	Rettolineare - Aplanatico - Antiplanatico - Euriscopico - Semplice (nuovo modello) - Anastigmatico.
Quadri, disegni, piani, ecc. . .	grandi dimensioni	Rettolineare - Aplanatico - Semplice a grande ang. - Anastigmatico.
	piccole dimensioni	Rettolineare - Aplanatico - Antiplanatico - Euriscopico - Semplice (nuovo modello) - Anastigmatico.

INGRANDIMENTI.

Colla camera oscura a tre corpi . .	Rettolineare - Aplanatico - Antiplanatico - Euriscopico - Semplice (nuovo modello) - Anastigmatico.
Coll'apparecchio di proiezione . . .	Obbiettivo doppio (tipo Petzwal) e sussidiariamente gli altri.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

E quale sarà il fabbricante preferito?

I nomi degli Zeiss, dei Dallmeyer, Ross, Steinheil, Voigtländer Busch, Laverne, Français, Prazmowski, Derogy, Suter, Hermagis, Berthiot, Balbreck, Goerz, Fritsche e citiamo a caso fra i migliori, sono tutti conosciuti nell'industria speciale dell'ottica fotografica, ed ognuno di essi ha i suoi partigiani ed i suoi detrattori. Bisogna convenire che tempo addietro l'Inghilterra e la Germania si contendevano il primato, ma oggi non è più la stessa cosa. Gli ottici francesi sopratutto, hanno ormai raggiunto i loro competitori se pure non li hanno sorpassati.

Il *rapid rectilinear* ed il *landscape* del Dallmeyer, il *linkeioscopico* Goerz, e l'*antiplanat* dello Steinheil sono buonissimi; ma ciò non toglie che il Prazmowski abbia degli obbiettivi *panoramici* stupendi, che l'*universale* del Français, l'*anastigmatico* Zeiss, il *landscape* Balbreck siano degli eccellenti istrumenti.

Stando all'Agle [1] l'*universale* Français (rettolineare) è più rapido di qualunque altro, inglese o tedesco. Egli, infatti, dice quanto segue.

« Se si calcola il quadrato di $\frac{f}{d}$ (si sa che tale quoziente moltiplicato per sè stesso è l'espressione della rapidità di un obbiettivo) per quattro tipi di rettolineari rapidi di diversi costruttori, che coprano, senza diaframma, una lastra 18×24 all'incirca, si trova:

Dallmeyer (catalogo 1882), rapido rettolineare $\frac{f}{d} = \frac{442}{57} = 7{,}8$
il cui quadrato è 60,84.

Français (catalogo 1882), rettolineare rapidissimo $\frac{f}{d} = \frac{400}{60} = 6{,}7$
il cui quadrato è 44,89.

Français (catalogo 1886), rettolineare rapido $\frac{f}{d} = \frac{420}{60} = 7{,}0$
il cui quadrato è 64,00.

Ross (catalogo 1884), rapido simmetrico $\frac{f}{d} = \frac{500}{60} = 8{,}3$
il cui quadrato è 68,88.

Steinheil, rettolineare rapido $\frac{f}{d} = \frac{442}{57} = 7{,}8$
il cui quadrato è 60,84.

[1] *Manuel pratique de photographie istantanée.* Parigi 1887.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« Se dividonsi questi numeri $\left(\frac{f}{d}\right)^2$ per 44,89, il più piccolo fra loro, si avrà come espressione della rapidità di questo obbiettivo numero 1, che indicherà il più rapido.

Dallmeyer	Rettolineare rapido	1,35
Français	Rettolineare rapidissimo (universale)	1,00
Français	Rettolineare rapido	1,20
Français	Rettolineare comune	1,45
Ross	Rettolineare rapido e simmetrico .	1,55
Steinheil	Rettolineare rapido	1,25

Riassumendo, quindi, secondo il lavoro da farsi occorrerà munirsi di un obbiettivo adatto per i ritratti, per il paesaggio, per i gruppi, per le riproduzioni, per le istantanee; quando non si possano aver tutti gli obbiettivi necessarii, si potrà scegliere un buon rettolineare, rapidissimo, che permetterà di fare molte cose. Per i monumenti, converrà servirsi di un obbiettivo a grande angolo, specialmente nel caso di spazio ristretto; infine, per ogni evenienza possibile, specialmente in viaggio, sarà utilissimo un obbiettivo rettolineare a fuochi multipli.

Come nostra opinione personale diremo che il *landscape* Balbreck o Dallmeyer per vedute (semplice), l'*universale* Français o l'*anastigmatico* Zeiss per ritratti ed istantanee (aplanatico) ed il rettolineare a grande angolo Berthiot o Prazmowski (Bézu Hausser), costituiscono una triade quasi insuperabile ed atta a contentare i più meticolosi, atta a tutte le egigenze del lavoro all'aria aperta e nello studio. A questi si potrà aggiungere con molto vantaggio una *trousse* Français (quella n.° 3 specialmente).

Tuttavia per facilitare al novizio ed anche al pratico la scelta dell'obbiettivo a seconda del formato della lastra da esso adottato, a seconda del diametro o della lunghezza focale richiesta dal genere del lavoro, dalle condizioni topografiche dello studio; diamo qui appresso alcuni specchietti colle indicazioni necessarie, con avvertenza che, pur piegando il capo sotto le forche caudine dell'uso antico, della *routine*, vorremmo vedere proscritto dagli studi dei fotografi l'obbiettivo doppio tipo Petzwal senza alcuna profondità di fuoco, dappoichè il rettolineare rapido o l'anastigmatico gli possono essere utilmente sostituiti, con economia di spesa e con migliori risultati.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Obbiettivi da ritratti.

NOME	Fabbrica	Diametro della lente	Lunghezza focale	Distanza dal soggetto	Prezzo
		mm.	mm.	m.	
FORMATO CARTA DA VISITA.					
Obbiettivo rapido.	Berthiot	67	165		100
» doppio	Derogy	60	160		60
» da ritratti	Darlot	61	145	4.50	60
» da ritratti	Français	60	187		80
» da ritratti	Hermagis	61	160	6	75
» *B* rapido, da ritratti.	Dallmeyer	70	152	5,49	338
Rapid cabinet lenses, 1. . . .	Ross	70	152	4,75	325
Aplanatico da ritratti	Steinheil	76	240		275
Obbiettivo rapido, da ritratti. .	Suter	61	150		110
Anastigmatico 1 : 4,5	Zeiss	42	183		275
FORMATO CARTA ALBUM.					
Obbiettivo rapido.	Berthiot	81	230		190
» doppio.	Derogy	81	260		130
» da ritratti	Darlot	81	210	5,50	135
» da ritratti.	Français	80	260		200
» da ritratti	Hermagis	81	240	6	170
» *B* rapido, da ritratti.	Dallmeyer	90	203	5,49	510
Rapid cabinet lenses, 3. . . .	Ross	83	205		440
Antiplanatico da ritratti. . . .	Steinheil	92	320		500
Obbiettivo rapido, da ritratti. .	Suter	81	200		200
Anastigmatico 1 : 4,5.	Zeiss	51	220		375
FORMATO RITRATTO SALON.					
Obbiettivo rapido.	Berthiot	108	350		300
» doppio	Derogy	108	420		400
» da ritratti	Darlot	94	300		275
» rapido.	Français	110	390		600
» da ritratti	Hermagis	110	350		475
» *B* rapido, da ritratti.	Dallmeyer	114	305	7,62	1020
Panel lenses	Ross	102	405	5,50	625
Antiplanatico da ritratti . . .	Steinheil	135	500		1000
Obbiettivo rapido, da ritratti. .	Suter	108	300		500
Anastigmatico	Zeiss	71	300		675
SPECIALI PER BAMBINI.					
Universale, III serie.	Français	90	234		400
Obbiettivo rapido, 5	Hermagis	81	190		250
» rapido.	Darlot	70	135		125
» rapido, 3 *C*	Dallmeyer	88	150		665
Rapido *C D V* Lenses 3 *A*. . .	Ross	82	150		625
Anastigmatico 1 : 4,5.	Zeiss	61	260		525

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Obbiettivi per gruppi e paesaggio.

NOME	Fabbrica	Diametro della lente	Lunghezza focale	Prezzo
FORMATO 13 × 18				
		mm.	mm.	
Landscape, *B*	Balbreck	38	240	120
Rettolineare rapido	Berthiot	34	230	60
Emisferico rapido rettolineare .	Darlot	33	200	90
Rettolineare aplanatico	Derogy	33	190	60
Rettolineare rapido	Français	50	330	120
Linkeioscopico.	Goerz	40	210	100
Aplanatico	Hermagis	44	270	90
Ritratti e gruppi, *D*	Dallmeyer	54	267	240
Rapid symmetrical	Ross	38	280	165
Aplanatico, 3 serie	Steinheil	43	277	135
Aplanatico rapido.	Suter	42	280	130
Euriscopico	Voigtländer	40	216	125
Anastigmatico 1 : 7,2	Zeiss	51	195	150
FORMATO 18 × 24.				
Landscape, *B*	Balbreck	44	280	130
Rettolineare rapido	Berthiot	42	280	100
Emisferico rapido rettolineare .	Darlot	43	250	125
Rettolineare aplanatico	Derogy	43	260	100
Rettolineare rapido	Français	70	470	200
Linkeioscopico.	Goerz	46	270	125
Aplanatico	Hermagis	54	365	130
Ritratti e gruppi, *D*.	Dallmeyer	73	330	345
Rapid symmetrical	Ross	50	405	265
Aplanatico, 3 serie	Steinheil	61	440	255
Rettolineare rapidissimo . . .	Prazmowski	42	230	250
Aplanatico rapido.	Suter	66	280	200
Euriscopico	Voigtländer	46	254	145
Anastigmatico 1 : 7,2	Zeiss	51	315	300

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Obbiettivi per gruppi e paesaggio.

NOME	Fabbrica	Diametro della lente	Lunghezza focale	Prezzo
FORMATO 24 × 30.				
		mm.	mm.	
Landscape, *B*	Balbreck	57	440	200
Rettolineare rapido	Berthiot	50	360	150
Emisferico rapido rettolineare .	Darlot	52	330	160
Rettolineare aplanatico	Derogy	61	400	150
Rettolineare rapido	Français	80	450	300
Linkeioscopico.	Goerz	64	360	212
Aplanatico	Hermagis	72	540	225
Ritratti e gruppi. *D*.	Dallmeyer	82	406	246
Rapid symmetrical	Ross	61	502	265
Aplanatico, 3 serie	Steinheil	74	530	375
Aplanatico	Suter	81	450	300
Euriscopico	Voigtländer	66	382	250
Anastigmatico 1 : 7,2.	Zeiss	71	442	475
FORMATO 30 × 40.				
Rettolineare rapido	Berthiot	61	450	200
Emisferico rapido rettolineare .	Darlot	81	550	300
Rettolineare aplanatico	Derogy	81	550	300
Rettolineare rapido	Français	100	750	500
Linkeioscopico.	Goerz	75	480	287
Aplanatico	Hermagis	81	635	300
Ritratti e gruppi, *D*.	Dallmeyer	102	495	675
Rapid symmetrical	Ross	76	610	465
Aplanatico, 3 serie	Steinhell	88	635	495
Euriscopico	Voigtländer	79	448	375
Anastigmatico 1 : 7,2.	Zeiss	94	586	675

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Obbiettivi a grande angolo per monumenti.

NOME	Fabbrica	Diametro della lente	Lunghezza focale	Prezzo
		mm.	mm.	
FORMATO 13 × 18.				
Perigrafico	Berthiot	20	97	90
Emisferico rettolineare a grande angolo.	Darlot	33	130	80
Obbiettivo a g. a.	Derogy	33	110	60
Rettolineare a g. a.	Français	25	110	75
Obbiettivo a g. a.	Hermagis	33	160	65
Rettolineare a g. a.	Dallmeyer	32	117	140
Portable symmetrical	Ross	33	150	120
Aplanatico a g. a.	Steinheil	55	96	75
Obbiettivo a g. a. N. 1 . . .	Prazmowski	10	150	100
Obbiettivo a g. a.	Suter	34	150	95
Euriscopico a g. a.	Voigtländer	26	138	95
Anastigmatico 1 : 12,5	Zeiss	15	154	100
FORMATO 18 × 24.				
Perigrafico	Berthiot	29	100	118
Emisferico rettolineare a g. a. .	Darlot	43	100	200
Obbiettivo a g. a.	Derogy	40	100	160
Rettolineare a g. a.	Français	30	90	150
Obbiettivo a g. a.	Hermagis	44	80	220
Rettolineare a g. a.	Dallmeyer	38	190	158
Portable symmetrical	Ross	42	175	230
Aplanatico a g. a.	Steinheil	70	75	120
Obbiettivo a g. a. N. 2. . . .	Prazmowski	27	150	220
Obbiettivo a g. a.	Suter	42	125	200
Euriscopico a g. a.	Voigtländer	33	201	125
Anastigmatico 1 : 12,5	Zeiss	20	196	125

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Obbiettivi a grande angolo per monumenti.

NOME	Fabbrica	Diametro della lente	Lunghezza focale	Prezzo
		mm.	mm.	
FORMATO 24 × 30.				
Obbiettivo a grande angolo . .	Berthiot	42	200	120
Emisferico rettolineare a g. a. .	Darlot	61	290	140
Obbiettivo a g. a.	Derogy	50	200	150
Rettolineare a g. a.	Français	40	180	120
Obbiettivo a g. a.	Hermagis	54	300	120
Rettolineare a g. a.	Dallmeyer	51	190	270
Portable symmetrical	Ross	52	300	225
Aplanatico a g. a.	Steinheil	105	182	125
Obbiettivo a g. a. N. 3 . . .	Prazmowski	35 1/2	280	200
Obbiettivo a g. a.	Suter	52	280	180
Euriscopico a g. a.	Voigtländer	46	278	212
Anastigmatico	Zei	26	260	188
FORMATO 30 × 40.				
Obbiettivo a g. a.	Berthiot	54	270	150
Emisferico rettolineare a g. a. .	Darlot	81	390	200
Obbiettivo a g. a.	Derogy	61	260	200
Kettolineare a g. a.	Français	50	250	150
Obbiettivo a g. a.	Hermagis	61	400	150
Rettolineare a g. a.	Dallmeyer	63	278	358
Portable symmetrical	Ross	61	460	300
Aplanatico a g. a.	Steinheil	145	262	190
Obbiettivo a g. a.	Prazmowski	45	360	300
Euriscopico a g. a.	Voigtländer	66	393	375
Anastigmatico	Zeiss	33	386	250

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Coll'aiuto di questi prospetti la ricerca dell'obbiettivo per ogni specie di lavori è facilitata.

8. — *Messa in fuoco.* Questa operazione notissima abbisogna di poche spiegazioni. Quando la camera oscura, sia nello studio che all'aperto, è pronta sul suo piede e l'obbiettivo è stato scoperto, occorre verificare sul vetro smerigliato se l'immagine del soggetto da riprodursi è perfettamente nitida. Per far ciò si copre la camera con un panno nero e cacciatavi sotto la testa, si esamina il vetro spulito sul quale si riflette rovesciato l'oggetto esterno. Movendo in sù o in giù la cremagliera della camera o dell'obbiettivo, si cerca di render ben netta questa immagine. Se si tratta di una persona, si metterà in fuoco sui capelli, sulla barba, sul vestito, aiutandosi, occorrendo, col movimento di inclinazione che si può dare al vetro smerigliato (*bascule*); se si tratta di un paesaggio, si metterà in fuoco sul soggetto principale, evitando di comprendere nel campo dell'immagine oggetti troppo vicini che riescono sfocati; se si tratta di riproduzioni, si terrà la camera ben perpendicolare, si osserveranno le linee rette per evitare distorsioni o deformazioni e si metteranno bene in fuoco tanto il centro che i bordi della carta geografica, del disegno o del quadro.

Fig. 175. — Lente per la messa in fuoco.

In questa operazione può esser molto utile una lente di ingrandimento, speciale (fig. 175) con cui si guarda sul vetro smerigliato. Quando la nitidezza richiesta è trovata, un giro alla vite che si trova o sulla base o sui lati della camera, fermerà il vetro spulito al posto voluto, e permetterà di sostituirvi in modo matematicamente esatto la superficie sensibile contenuta nel telaio negativo.

Per una rigorosa messa in fuoco è buona regola adoperare un diaframma medio e, possibilmente, lo stesso diaframma che servirà per la posa. Per oggetti posti in differenti piani, converrà sacrificarne qualcuno dei più vicini (se pur un cambiamento di posto della camera oscura non basterà ad escluderli dal campo della veduta, del ritratto) utilizzando il principio noto in ottica che quando i punti luminosi da cui partono i raggi si trovano al fuoco assoluto dell'obbiettivo, la loro immagine è ad una distanza infinita. Questo principio, oggi tanto utilizzato negli apparecchi istantanei, tascabili o a mano senza piede, sarà meglio compreso dall'esame dei dati seguenti forniti dal Monckhoven nel suo trattato d'ottica,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

da cui risulta quali sono le distanze focali di una lente di 10 cm. di fuoco per oggetti dei quali va gradatamente diminuendo la lontananza.

Distanza dell'oggetto	Allungamento della distanza focale
10000 m.	0,001 millim.
1000	0,01
100	0,1
50	0,2
10	1,01
5	2,04
4	2,6
3	3,5
2	5,3
1	11,1
0,50	25
0,40	33,3
0,30	50
0,20	100

Dunque per oggetti lontani 50 m. di distanza focale non si allunga che per 2 decimi di millimetro, di cui si può non tener conto, e tutto quanto si troverà al di là dei 50 metri sino all'infinito, sarà sempre netto sul vetro smerigliato.

9. — *Osservazioni ed appunti pratici.* Crediamo utile dare a pag. 161 e seguenti, alcuni prospetti, desunti da varie pubblicazioni fotografiche, i quali potranno essere utili tanto all'artista che al dilettante.

Esempio. Un obbiettivo di una lunghezza focale di 10 cm. dà una immagine netta sopra una lastra di 10 × 15 cm.; si cerca l'angolo corrispondente? Siccome $15 = 10 + 5$ ossia ad $f + \frac{1}{2}f$, nella prima colonna del prospetto di fronte ad $f + \frac{1}{2}f$ si troverà $72°,44$ come angolo corrispondente.

Prendendo invece il diametro del campo coperto dall'obbiettivo o la diagonale dell'immagine e dividendola per la lunghezza focale (vedi pag. 162) si avrà:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dato il fuoco dell'obbiettivo e la dimensione coperta, trovare l'angolo.[1]

Dimensione coperta	Angolo corrispondente	Dimensione coperta	Angolo corrispondente
$2f + {}^{2}/_{3}\,f$	106°,16′	$f + {}^{1}/_{9}\,f$	58°,6′
$2f + {}^{1}/_{2}\,f$	102, 43	$f + {}^{1}/_{10}\,f$	57, 37
$2f + {}^{1}/_{3}\,f$	98, 50	f	53, 6
$2f + {}^{1}/_{4}\,f$	96, 44	$f - {}^{1}/_{10}\,f$	48, 27
$2f$	90	$f - {}^{1}/_{9}\,f$	47, 54
$f + {}^{3}/_{4}\,f$	82, 22	$f - {}^{1}/_{8}\,f$	47, 15
$f + {}^{2}/_{3}\,f$	80, 36	$f - {}^{1}/_{7}\,f$	46, 24
$f + {}^{1}/_{2}\,f$	72, 44	$f - {}^{1}/_{6}\,f$	46, 11
$f + {}^{1}/_{3}\,f$	67, 31	$f - {}^{1}/_{5}\,f$	43, 23
$f + {}^{1}/_{4}\,f$	64	$f - {}^{1}/_{4}\,f$	41, 7
$f + {}^{1}/_{5}\,f$	61, 55	$f - {}^{1}/_{3}\,f$	36, 52
$f + {}^{1}/_{6}\,f$	60, 30	$f - {}^{1}/_{2}\,f$	28, 4
$f + {}^{1}/_{7}\,f$	59, 28	${}^{1}/_{3}\,f$	18, 36
$f + {}^{1}/_{8}\,f$	48, 42	${}^{1}/_{4}\,f$	14, 50

Diagonale e superficie dei formati fotografici.

FORMATO	Diagonale	Superficie
	cm.	cmq.
9 × 12 (*visita*)	15	1,08
11 × 15 (*stereoscopio*)	18	1,65
13 × 18 (*album*)	22,2	2,34
15 × 21 (*promenade*)	25,6	3,15
18 × 24	30	4,32
21 × 27	34	5,67
24 × 30	39	7.00
27 × 33	43	8,91
30 × 40	50	12,00

[1] FABRE, *Aide mémoire* 1890. Parigi, 1890.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dato il diametro del campo coperto, trovare l'angolo.

$\frac{D}{F}$	Angolo	$\frac{D}{F}$	Angolo	$\frac{D}{F}$	Angolo	$\frac{D}{F}$	Angolo
0,018	1	0,480	27	0,998	53	1,65	79
0,035	2	0,499	28	1,02	54	1,68	80
0,053	3	0,517	29	1,04	55	1,71	81
0,070	4	0,536	30	1,06	56	1,74	82
0,088	5	0,555	31	1,08	57	1,77	83
0,105	6	0,574	32	1,11	58	1,80	84
0,123	7	0,593	33	1,13	59	1,83	87
0,140	8	0,612	34	1,16	60	1,87	86
0,158	9	0,631	35	1,18	61	1,90	87
0,175	10	0,650	36	1,20	62	1,93	88
0,193	11	0,670	37	1,23	63	1,97	89
0,210	12	6,689	38	1,25	64	2,00	90
0,228	13	0,709	39	1,27	65	2,04	91
0,245	14	0,728	40	1,30	66	2,07	92
0,263	15	0,748	41	1,32	67	2,11	93
0,281	16	0,768	42	1,35	68	2,15	94
0,299	17	0,788	43	1,37	69	2,18	95
0,317	18	0,808	44	1,40	70	2,22	96
0,335	19	0,828	45	1,43	71	2,26	97
0,353	20	0,849	46	1,45	72	2,30	98
0,371	21	0,870	47	1,48	73	2,34	99
0,389	22	0,891	48	1,51	74	2,38	100
0,407	23	0,912	49	1,53	75	2,43	101
0,425	24	0,933	50	1,56	76	2,47	102
0,443	25	0,955	51	1,29	77	2,51	103
0,462	26	0,976	52	1,62	78	2,55	104

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ingrandimenti.

Ingrandimenti	Allungamento del soffietto	Distanza dal modello all'obbiettivo
1	$f + f$	$f + f$
2	$f + 2f$	$f + \frac{1}{2} f$
3	$f + 3f$	$f + \frac{1}{3} f$
4	$f + 4f$	$f + \frac{1}{4} f$
5	$f + 5f$	$f + \frac{1}{5} f$
6	$f + 6f$	$f + \frac{1}{6} f$
7	$f + 7f$	$f + \frac{1}{7} f$

e così di seguito.

Riduzioni.

Riduzioni	Distanza dal modello all'obbiettivo	Allungamento del soffietto
$\frac{1}{1}$	$f + f$	$f + f$
$\frac{1}{2}$	$f + 2f$	$f + \frac{1}{2} f$
$\frac{1}{3}$	$f + 3f$	$f + \frac{1}{3} f$
$\frac{1}{4}$	$f + 4f$	$f + \frac{1}{4} f$
$\frac{1}{5}$	$f + 5f$	$f + \frac{1}{5} f$
$\frac{1}{7}$	$f + 6f$	$f + \frac{1}{6} f$
$\frac{1}{8}$	$f + 7f$	$f + \frac{1}{7} f$

e così di seguito.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ingrandimenti e riduzioni.[1]

Lunghezza focale	Riduzioni	INGRANDIMENTI E RIDUZIONI						Ingrandimenti	Osservazioni
		1	2	3	4	5	6		
cm. 6	*a*	12	18	24	30	36	42	*b*	***a*** distanza dall'oggetto al centro della lente. ***b*** distanza dell'immagine nel vetro spulito.
	b	12	9	8	7,5	7,2	7	*a*	
6,5	*a*	13	19,5	26	32,5	39	45,5	*b*	
	b	13	9,75	8,66	8,12	7,8	7,58	*a*	
7	*a*	14	21	28	35	42	49	*b*	
	b	14	10,5	9,33	8,75	8,4	8,16	*a*	
7,5	*a*	15	22,5	30	37,5	45	52,5	*b*	
	b	15	11,25	10	9,37	9	8,75	*a*	
8	*a*	16	24	32	40	48	56	*b*	
	b	16	12	10,66	10	9,6	9,33	*a*	
8,5	*a*	17	25,5	34	42,5	51	59,5	*b*	
	b	17	11,75	11,33	10,62	10,2	9,91	*a*	
9	*a*	18	27	36	45	54	63	*b*	
	b	18	13,5	12	11,25	10,8	10,5	*a*	
9,5	*a*	19	28,5	38	47,5	57	66,5	*b*	
	b	19	14,25	12,66	11,87	11,4	11,08	*a*	
10	*a*	20	30	40	50	60	70	*b*	
	b	20	15	13,33	12,25	12	11,66	*a*	
10,5	*a*	21	31,5	42	52,5	63	73,5	*b*	
	b	21	15,75	14	13,12	12,6	12,25	*a*	
11	*a*	22	33	44	55	66	77	*b*	
	b	22	16,5	14,66	13,75	13,2	12,83	*a*	
11,5	*a*	23	34,5	46	57,5	69	8,5	*b*	
	b	24	17,25	15,33	14,37	13,8	13,41	*a*	
12	*a*	25	36	48	60	72	84	*b*	
	b	25	18	16	15	14,4	14	*a*	

[1] ABNEY, *Cours de photographie*. Parigi, 1887.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapporto fra l'immagine e la distanza dell'oggetto espresso in lunghezze focali. [1]

Rapporto fra l'immagine e l'oggetto	Distanza dell'oggetto in lunghezze focali	Distanza dell'immagine in lunghezze focali	Rapporto fra l'immagine e l'oggetto	Distanza dell'oggetto in lunghezze focali	Distanza dell'immagine in lunghezze focali
1/1	2	2, 00	1/10	31	1, 03
1/2	3	1, 50	1/40	41	1, 03
1/3	4	1, 33	1/50	51	1, 02
1/4	5	1, 25	1/60	61	1, 02
1/5	6	1, 20	1/70	71	1, 01
1/6	7	1, 17	1/80	81	1, 01
1/7	8	1, 14	1/90	91	1, 01
1/8	9	1, 13	1/100	101	1, 01
1/9	10	1, 10	1/120	121	1, 01
1/10	11	1, 10	1/140	141	1, 01
1/15	16	1, 07	1/160	161	1, 01
1/20	21	1, 05	1/180	181	1, 01
1/25	25	1, 04	1/200	201	1, 01

[1] PABST, *Photographie*. Enciclopedia Chimica del Fremy. Parigi, 1889.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Grandezza dell'oggetto e dell'immagine.[1]

SOGGETTO	Grandezza media dell'oggetto	GRANDEZZA DELL'IMMAGINE											
		1 cm	2 cm	3 cm	5 cm	7 cm	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm
Altezza di una testa d'uomo .	$0^{m},22$	23	12	8,3	5,4	4,1	3,2	2,5	2,1	—	—	—	—
Altezza di un uomo	1,70	171	86	67	35	25	18	12	9,5	7,1	6,7	5,8	5,2
Lung. di un cavallo al galoppo	2,80	281	141	94	57	41	29	19	15	12	10	9	8
Lunghezza di una carrozza .	7	700	350	234	140	100	70	47	36	29	24	20	18
Lunghezza di un vagone . .	10	1000	500	334	200	144	100	67	50	40	34	29	26
Altezza di una casa (3 piani)	15	—	750	500	300	216	150	100	75	60	50	43	38
Altezza di alberi (pioppi) . .	30	—	—	1000	600	430	300	200	150	120	100	85	75
Lung. di un battello a vapore	120	—	—	—	3000	2150	1500	990	750	600	500	420	270

[1] Calcolato dal De la Baume-Pluvinel.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapporto fra la lunghezza focale dell'obbiettivo, l'immagine e la distanza del modello.[1]

Lunghezza focale dell'obbiettivo	DISTANZA DEL MODELLO DALL'OBBIETTIVO			
	Immagine in piedi alta 7 cm. (carta da visita)	Immagine in piedi alta 10 cm. (carta album)	Immagine in piedi alta 15 cm. (carta promen.)	Testa di 4 cm. (busto carta album)
cm.	m.			
10	2, 52	—	—	—
12	3, 03	—	—	—
14	3, 55	—	—	—
16	4, 05	—	—	—
18	4, 55	—	—	—
20	5, 05	3, 60	—	—
22	5, 55	3, 95	—	—
24	6, 10	4, 30	—	1, 56
26	6, 60	4, 70	—	1, 70
28	7, 10	5, 05	—	1, 82
30	7, 60	5, 40	3, 70	1, 95
32	8, 10	5, 75	3, 94	2, 08
34	8, 61	6, 12	4, 18	2, 21
36	9, 12	6, 48	4, 43	2, 34
38	9, 62	6, 48	4, 67	2, 47
40	10, 12	7, 20	4, 92	2, 60
45	11, 40	8, 10	5, 55	2, 92
50	11, 60	9	6, 15	3, 25
55	14	9, 90	6, 80	3, 57
60	15, 20	10, 80	7, 40	3, 90

[1] Calcolato dal De la Baume-Pluvinel.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ingrandimento o riduzione di un fototipo positivo o negativo.[1]

Dimensione dell'immagine	DIMENSIONE DEL FOTOTIPO NEGATIVO O POSITIVO													
	6×9	8×10	9×12	12×15	13×18	15×21	18×24	21×27	24×30	27×33	30×40	36×45	40×50	50×60
6×9	2,0	2,3	2,5	3,0	3,2	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	7,7	9,3
	2,0	1,77	1,67	1,50	1,45	1,40	1,33	1,29	1,25	1,22	1,20	1,17	1,15	1,12
8×10	1,77	2,0	2,2	2,5	2,7	2,8	3,3	3,7	4,0	4,4	4,8	5,5	6,0	7,3
	2,3	2,0	1,83	1,67	1,59	1,56	1,43	1,37	1,33	1,29	1,26	1,22	1,20	1,16
9×12	1,67	1,83	2,0	2,04	2,5	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3	5,0	5,5	6,6
	2,5	2,2	2,0	1,71	6,67	1,57	1,50	1,42	1,37	1,33	1,30	1,25	1,22	1,18
12×15	1,50	1,67	1,71	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,3	3,5	4,0	4,4	5,2
	3,0	2,5	2,4	2,0	1,83	1,71	1,62	1,56	1,50	1,43	1,40	1,33	1,29	1,24
13×18	1,45	1,59	1,67	1,83	2,0	2,2	2,4	2,7	2,9	3,1	3,4	3,8	4,1	4,9
	3,2	2,7	2,5	2,2	2,0	1,83	1,71	1,59	1,53	1,48	1,42	1,36	1,32	1,26
[illegible]	1,40	1,56	1,57	1,71	1,83	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,4	3,7	4,4
18×24	1,33	1,43	1,50	1,62	1,71	1,83	2,0	2,2	2,4	2,5	2,7	3,0	3,3	3,8
	4,0	3,3	3,0	2,6	2,4	2,2	2,0	1,83	1,71	1,67	1,59	1,50	1,43	1,36
21×27	1,29	1,37	1,42	1,56	1,59	1,71	1,83	2,0	2,2	2,3	2,5	2,8	3,0	3,4
	4,5	3,7	3,4	2,8	2,7	2,4	2,2	2,0	1,83	1,77	1,67	1,56	1,50	1,42
24×30	1,25	1,33	1,37	1,50	1,53	1,62	1,71	1,83	2,0	2,2	2,3	2,5	2,7	3,1
	5,0	4,0	3,7	3,0	2,9	2,6	2,4	2,2	2,0	1,83	1,77	1,67	1,59	2,48
27×33	1,22	1,29	1,33	1,43	1,48	1,56	1,67	1,77	1,83	2,0	2,2	2,4	2,5	2,9
	5,5	4,4	4,0	3,3	3,1	2,8	2,5	2,3	2,2	2,0	1,83	1,71	1,67	1,53
30×40	1,20	1,26	1,30	1,40	1,42	1,50	1,59	1,67	1,77	1,83	2,0	2,2	2,4	2,7
	6,0	4,8	4,3	3,5	3,4	3,0	2,7	2,5	2,3	2,2	2,0	1,83	1,71	1,59
36×45	1,17	1,22	1,25	1,33	1,36	1,42	1,50	1,56	1,67	1,71	1,83	2,0	2,2	2,4
	7,0	5,5	5,0	4,0	3,8	3,4	3,0	2,8	2,5	2,4	2,2	2,0	2,0	2,3
40×50	1,15	1,20	1,22	1,29	1,32	1,37	1,43	1,50	1,59	1,67	1,71	1,83	1,83	1,71
	7,7	6,0	5,5	4,4	4,1	3,7	3,3	3,0	2,7	2,5	2,4	2,2	2,0	2,0
50×60	1,12	1,16	1,18	1,24	1,26	1,29	1,36	1,42	1,48	1,53	1,59	1,77	1,77	1,77
	9,3	7,3	6,6	5,2	4,9	4,4	3,8	3,4	3,1	2,9	2,7	2,4	2,3	2,0

[1] Calcolato dal De la Baume-Pluvinel.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Esempio pratico per l'uso del prospetto segnato alle pagine 168 e 169. Con un obbiettivo di 20 cm. di lunghezza focale si vuol fare una immagine 21 × 27 da un fototipo negativo 9 × 12, e si desidera conoscere la distanza dalla negativa all'obbiettivo e dalla immagine (ossia dal vetro spulito) all'obbiettivo.

Manco dirlo, si adopera una camera oscura a tre corpi; o l'obbiettivo è nel mezzo. Alla intersezione della linea 21 × 27 e della colonna 9 × 12 del prospetto, si trovano due numeri: 1,42 e 3,4; si moltiplicheranno ambedue per la lunghezza focale dell'obbiettivo e si avrà 1,42 × 0,20 = 0,24 e 3,4 × 0,20 = 0,68, che esprimono in centimetri le due notizie richieste.

Distanze fra il modello ed il vetro spulito.

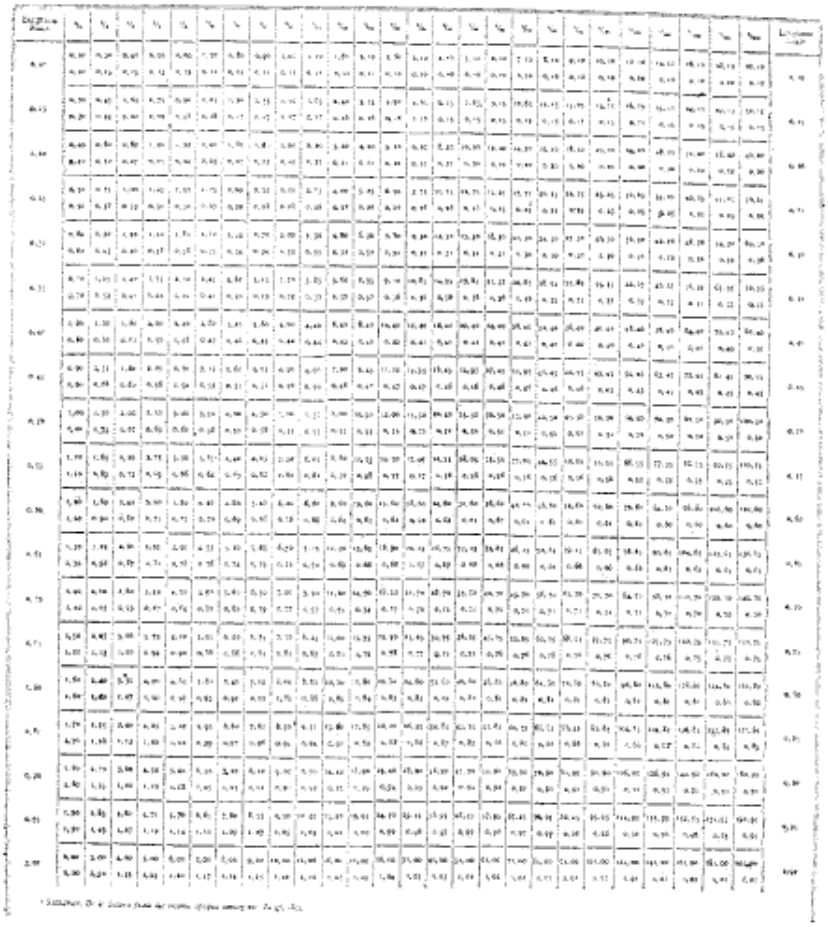


Fig. 176. — Tabella per gli ingrandimenti. [1]

L'uso di questa tavola è semplice: data la lunghezza focale dell'obbiettivo, nella prima colonna verticale, data la dimensione

[1] Fotoglittografia dello stabilimento E. Weintraub di Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

della immagine, prima testata orizzontale; i due numeri che si trovano alla intersezione della colonna e della linea relativa indicano: il superiore, la distanza dal soggetto al centro dell'obbiettivo (punto di partenza della lunghezza focale), il secondo, al di sotto, la distanza da questo punto di partenza al vetro smerigliato.

Ed il prospetto vale anche per i numeri intermedi.

Crediamo pure utile riprodurre dal nostro *Dizionario fotografico* la tavola calcolata dal Malacarne per gli obbiettivi di antica maniera sulla formola seguente, i cui elementi indichiamo più innanzi:

$$n = \frac{m}{2f}\left(c - 2f + \sqrt{c^2 - 4cf}\right).$$

DISTANZA			Grandezza dell'immagine
all'obbiettivo	dall'obbiettivo alla immagine	dell'oggetto alla immagine	
6,00	1,20	7,20	0,20
5,00	1,25	6,25	0,25
4,00	1,33	5,33	0,33
3,00	1,50	4,50	0,50
2,00	2,00	4,00	1,00
1,50	3,00	4,50	2,00
1,33	4,00	5,33	3,00
1,25	5,00	6,25	4,00
2,20	6,00	7,20	5,00

Esempio. Dati: a = distanza fra il fototipo e l'obbiettivo, b = distanza fra l'obbiettivo e la lastra spulita, c = distanza complessiva fra il fototipo e la lastra spulita, m = grandezza del fototipo, n = grandezza dell'immagine sul vetro smerigliato, ed f = lunghezza focale dell'obbiettivo.

Ora la tavola precedente dà le distanze per un obbiettivo qualunque moltiplicando quelle date da essa per la lunghezza del suo fuoco assoluto; ed inoltre dà il rapporto della grandezza d'immagine sul vetro spulito.

Suppongasi un obbiettivo di m. 0,27 di lunghezza focale ed un ingrandimento cercato del quintuplo:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

$a = 162$ $\quad f = 0{,}27$
$b = 194{,}40$ $\quad m = 1$
$c = 356{,}40$ $\quad n = 5$

Se invece di un ingrandimento si trattasse di una riduzione, e alla stessa misura, si avrà:

$a = 194{,}40$ $\quad f = 0{,}27$
$b = 162$ $\quad m = 5$
$c = 356{,}40$ $\quad n = 1$

Quando le dimensioni poi siano già prestabilite si seguirà la regola che l'immagine prodotta sarà la $^1/_2$, il $^1/_3$, il $^1/_4$, ecc. del soggetto se la distanza fra il vetro spulito e rappresentata dalla lunghezza del fuoco moltiplicata per il denominatore della frazione scelta più uno.

Il prospetto a pag. 173 calcolato dal Baron, sebbene approssimativo, risparmia ogni operazione.

Finalmente basandosi sulla formola $D = F\left(\frac{O}{C} + 1\right)$ in cui F è la lunghezza focale, la frazione corrisponde al rapporto fra l'originale e la copia, e D la distanza fra l'obbiettivo (al centro) e l'oggetto da riprodurre, si saprà a quale distanza porsi per una immagine a scala determinata. È però da avvertirsi che la posa varierà a seconda che si tratta di una riduzione o di un ingrandimento e relativamente secondo i dati seguenti:

Ingrandimento	Posa	Ingrandimento	Posa	Riduzione	Posa	Riduzione	Posa
1	4	3	16	1	4	7	1,30
1 $^1/_4$	5,04	3 $^1/_4$	18	1 $^1/_2$	2,8	10	1,21
1 $^1/_2$	6,24	3 $^1/_2$	20,21	2	2,2	15	1,14
1 $^3/_4$	7,48	3 $^3/_4$	22,66	2 $^1/_2$	2	20	1,10
2	9	4	25	3	1,75	25	1,07
2 $^1/_4$	10,54	4 $^1/_2$	29,24	3 $^1/_2$	1,64	50	1,03
2 $^1/_2$	12,24	5	36	4	1,55	100	1
2 $^3/_4$	14,04	—	—	5	1,43	—	—

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Distanza dal modello data la lunghezza dal fuoco all'obbiettivo moltiplicata per	L'immagine prodotta sarà	Distanza calcolata per obbiettivi della lunghezza focale di									
		0m,38		0m,27		0m,20		0m,10			
		dal soggetto all'obbiettivo	dal vetro spulito all'obbiettivo	dal soggetto all'obbiettivo	dal vetro spulito all'obbiettivo	dal soggetto all'obbiettivo	dal vetro spulito all'obbiettivo	dal soggetto all'obbiettivo	dal vetro spulito all'obbiettivo		
2	—	76	76	54	54	40	40	20	20		
3	1/2	114	57	81	40,5	60	30	30	15		
4	1/3	152	50,6	108	36	80	26,6	40	13,3		
5	1/4	190	47,5	135	33,7	100	25	50	12,5		
6	1/5	228	45,6	162	32,4	120	24	60	12		
7	1/6	265	44,3	189	31,5	140	23,3	70	11,6		
8	1/7	304	43,4	216	30,8	160	22,8	80	11,4		
9	1/8	342	42,7	243	30,3	180	22,5	90	11,2		
10	1/9	380	42,2	270	30	200	22,2	100	11,1		
11	1/10	418	41,8	297	29,7	220	22	110	11		

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO V.

ESPOSIZIONE.

Esposizione. — Calcolo pel tempo di esposizione secondo i metodi Vidal, Clement, De la Baume-Pluvinel, Dorval, Puttemans, Dumoulin, Bergerete Drouin, Scott, Burton, Roncalli. — Uso dei diaframmi. — La distanza focale e la esposizione. — Fotometri ottici e chimici. — Attinometri. — Sensitometri. — Decisioni dei Congressi fotografici.

1. — La camera oscura è pronta; il telaio negativo è caricato o di una lastra o di una pellicola o di una carta sensibile. Montata ed aperta la camera sul suo treppiede abbiamo messo con ogni cura in fuoco il soggetto sul vetro smerigliato; la vite della cremagliera è chiusa, il vetro spulito di sotto il panno è sollevato o girato ed al suo posto vi si è già sostituito il telaio negativo, semplice o doppio, con una o due superficie sensibili e belle pronte. Coperto l'obbiettivo col suo tappo in pelle o montato l'otturatore, e sollevata od abbassata l'imposta interna del telaio negativo non resta che togliere dolcemente, senza scosse, il tappo dell'obbiettivo o far agire l'otturatore, e lasciar penetrare nella camera oscura la luce esterna, in altre parole, impressionare lo strato sensibile.

Ciò costituisce l'*esposizione* o la *posa* che dir si voglia.

Se dobbiamo fare dei ritratti o dei gruppi nello studio, potremo in breve sapere quale sarà l'esposizione necessaria, per mezzo di qualche esperimento che ci permetterà di correggere un eccesso od una mancanza di posa nelle prove successive. Ma se dobbiamo lavorare all'aperto ci sorgeranno contro mille difficoltà. E pure conviene assolutamente dare una posa esatta per ottenere sul fototipo negativo una fedele riproduzione della gamma dei colori (relativamente ben inteso) del soggetto.

Si può peccare per eccesso o per difetto. Nel primo caso, si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

avrà una immagine grigia, senza forza, con i bianchi solarizzati che si confondono colle ombre.

Nel secondo caso, la negativa sarà urtata, perchè, mentre gli oggetti illuminati avranno influito sullo strato sensibile, quelli in ombra, o neri, non hanno avuto la forza di impressionarla.

La solarizzazione, questo curioso fenomeno, produce il rovesciamento della immagine, da negativa a positiva; l'impressione latente viene distrutta dalla luce; le parti più impressionate discendono di valore, quelle meno impressionate aumentano da prima e poi calano; come abbiamo già detto, l'immagine da negativa si fa positiva. Allungando ancora la posa, tornerà negativa e poi neutra, e quindi positiva, e così via. Il Janssen ha calcolato che il ritorno primo di una negativa, ancora a negativa, richiede un tempo di posa 1.000.000 di volte più lungo del primitivo.[1] Come vedremo in seguito, per riprodurre un quadro, un paesaggio con caseggiati chiari o colorati, si dovranno dare delle esposizioni un po' più lunghe, per lasciare il tempo ai colori meno fotogenici di agire sullo strato sensibile. È in causa della solarizzazione che i cieli delle vedute sono di solito poco intensi.

Il Capitano Abney[2] dice che l'ossigeno è causa di questo fenomeno, ma tale teoria, prima di essere accettata, merita una ulteriore conferma. D'altra parte sembra che questo fenomeno produca una mutazione molecolare, una cristallizzazione visibile al microscopio sul sale d'argento solarizzato.

2. — Vi sono delle regole per dare una posa esatta?

Nei trattati di fotografia, ed anche in quelli che vanno per la maggiore, il quesito importantissimo del tempo di esposizione è sempre trattato molto superficialmente. Crediamo quindi utile di raccogliere in questo capitolo tutte le notizie teoriche e pratiche più interessanti, perchè il fotografo vi possa ricorrere al bisogno.

L'esposizione di una superficie sensibile è subordinata:

1.° Alle condizioni esterne o fisiche, per cui non si possono dare regole precise e certe, come la posizione, il colore dell'oggetto riprodotto, l'ora, la stagione, la natura degli oggetti circostanti, la vicinanza di una massa d'acqua, di ghiacciai, ecc. Queste

---

[1] Il Roux, un distinto ufficiale dell'esercito francese, ha utilizzato questa proprietà per la trasformazione delle negative in positive. Ce ne occuperemo in un altro capitolo.

[2] *Proceedings of the Royal Society of London.* Vol. XXVII, pag. 291, 451.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

condizioni sfuggono in gran parte al nostro controllo, ma vedremo, però che qualche regola approssimativa può darsi in proposito.

Sappiamo che oggetti bianchi, azzurri, violetti richiedono minor posa di oggetti neri, rossi, gialli e verdi. Ecco, secondo il Vidal, le proporzioni relative della posa coi diversi colori:

Colori	al sole	a luce diffusa
Nero	4 min.	10 min.
Rosso scuro	4	10
Verde	3	10
Bruno	3	10
Giallo	4	10
Rosso chiaro	1,30 sec.	5
Verde chiaro	1,30	3
Bruno chiaro	2	3
Giallo chiaro	1, 30	4
Grigio oscuro	1, 30	2
Grigio chiaro	0, 40	—
Bianco	0, 20	—

In natura è difficile trovare un colore solo; ed appunto perchè in un passaggio abbiamo la riunione di varii colori, converrà prendere una media di esposizione, tenendo speciale conto degli oggetti più attinici.

2.° Alle condizioni chimiche per la natura delle preparazioni sensibili adoperate. [1]

Il modo di maneggiarle, sia nel fabbricarle che nello svilupparle, come vedremo in seguito, può avere una grandissima influenza, giacchè, anche una lastra di sensibilità media può dare una prova istantanea, purchè sia trattata con uno sviluppatore adatto; perchè raggiunta ormai una sensibilità grandissima, si cercano ora

[1] Eccole in ordine di sensibilità ed anche di tempo: albumina, collodio albuminato, secco ed umido, gelatina-cloruro, ioduro e bromuro d'argento.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dei provocatori sempre più energici, più potenti. Vi sono strumenti speciali per misurare tale sensibilità e ce ne occuperemo più innanzi.

3.° Alle condizioni ottiche, come la lunghezza focale, l'apertura, la natura dell'obbiettivo adoperato, la maggiore o minore lontananza del soggetto, ecc., e, per queste, almeno, possiamo dare delle regole sicure basate sul calcolo.

È principio noto in fisica che la luce, dirigendosi da un dato punto ad una superficie qualunque, la colpisce con una intensità che è in ragione inversa del quadrato della distanza che corre fra il punto dell'emissione della luce e la superficie. In fotografia, il punto da cui parte la luce è l'obbiettivo, la superficie il vetro spulito. Da questo principio, come corollario, ne viene che: *i tempi di posa sono proporzionali ai quadrati delle lunghezze focali.*[1]

Ed in fatti, sia D il diametro dell'obbiettivo siano P, P', P'' i tempi di posa ed F, F', F'' le relative lunghezze focali, dato $D^2 = 1$, avremo:

$$P = F^2 \qquad P' = F'^2 \qquad P'' = F''^2$$

e supponendo

$$F = 1 \qquad F' = 2 \qquad F'' = 3$$

si ricaverà:

$$P = 1 \qquad P' = 4 \qquad P'' = 9$$

Se si posa 1 col fuoco F, si dovrà posare 4 col fuoco F', che è lungo il doppio del primo, e 9 col fuoco F'', la cui lunghezza è tripla della prima.

È pure noto che la luce ammessa a traverso una qualsiasi apertura, colpisce una stessa superficie fissa con una intensità variabile, in ragione diretta del quadrato dell'apertura per cui entra la luce. L'apertura dell'obbiettivo, poi, viene modificata per mezzo del diaframma, e quanto esso sarà più grande, tanto maggiore, e sempre proporzionale al quadrato dell'apertura, sarà l'intensità luminosa. Da questo principio ne viene come corollario che: *i tempi di posa sono inversamente proporzionali ai quadrati dei diametri delle aperture.*

Sia dato un obbiettivo con un fuoco F ed un'apertura variabile D. Abbiamo visto precedentemente che se $D^2 = 1$, si avrà

[1] V. VIDAL, *Calcul des temps de pose.* Parigi, 1884.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

$P = F^2$. Ma se D è 4 o 9 volte più grande, siccome il rapporto è inverso, P diventerà 4 o 9 volte più piccolo, ossia:

$$P = \frac{F^2}{D^2}.$$

Se, invece, si suppone la lunghezza focale costante, ossia $F = 1$, e cambieranno invece i diaframmi, si avrà:

$$P = \frac{1}{D_2}.$$

Diamo alcuni esempi pratici secondo le regole sopraenunciate:

Supponiamo due obbiettivi di apertura eguale; la lunghezza focale del primo è di $0^m,17$; la lunghezza focale del secondo è di $0^m,25$; quale posa occorrerà per questo obbiettivo, se pel primo abbiamo posato 5 secondi? Se $P = \frac{F^2}{D^2}$ pel primo, si avrà pel secondo $P' = \frac{F'^2}{D'^2}$ ed essendo eguali $D^2\ D'^2$, si ricaverà in cifre:

$$\frac{25}{17} = 1,47;\ (1,47)^2 = 2,16; \qquad 2,16 \times 5^s = 10^s,80.$$

Lo stesso avverrà se i due obbiettivi avranno 50 e 30 cm. di lunghezza focale e la posa nota sarà di 10^s. Allora:

$$\frac{50}{15} = 1,66 \times 1,66 = 2,75 \times 10^s = 27,5^s.$$

Vediamo ora il caso in cui con uno stesso obbiettivo si fa variare la lunghezza focale, allungando più o meno la camera; dovremo regolarci come se si avessero due obbiettivi. La prima lunghezza focale sia di 15, la seconda di 20 cm. Si avrà:

$$\frac{20}{15} = 1,33 \times 1,33 = 1,77 \qquad 2^s \times 1,77 = 3^s,54$$

Nel primo caso si posano circa 2 secondi, nel secondo quasi 4.

Supponiamo ora che con un solo obbiettivo si cambino le aperture di ammissione della luce, in altre parole, si cambino i diaframmi. Se con una apertura di $0^m,02$ si ha dato un'esposizione di 5^s, quanto si dovrà esporre con un diaframma di $0^m,03$? Colle regole enunciate si ha $\frac{3}{2} = 1,50 \times 1,50 = 2,25$; $\frac{5}{2.25} = 2^s,20$.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Se il diaframma è ridotto a $0^m,01$ si avrà:

$$\frac{1}{2} = 0,50 \times 0,50 = 0,25 ; \frac{5}{0,25} = 20^s .$$

Dunque, nel primo caso si poserà $2^s,20$, nel secondo 20^s.

Supponiamo ora due obbiettivi uno di $0^m,20$ e l'altro di $0^m,40$ di fuoco; se il diaframma adoperato per ciascuno di essi potrà ridursi a $\frac{1}{10}$ della lunghezza focale, o a $\frac{f}{10}$, la esposizione sarà eguale per ambedue. Questo principio viene enunciato dal Vidal e dal Monckhoven così: *gli obbiettivi di una lunghezza focale qualsiasi, richiedono un tempo di esposizione eguale se le aperture sono egualmente proporzionali a questa lunghezza focale o se gli obbiettivi sono eguali.* Si è per questa ragione che i fori dei diaframmi vanno decrescendo in una data proporzione, in modo, cioè, che ognuno di essi richieda il doppio di posa del precedente.

Il più grande diaframma usato finora, e non da tutti gli ottici, è il quinto della lunghezza focale, ed i costruttori hanno adottato la serie seguente:

$$\frac{f}{5} \quad \frac{f}{7,07} \quad \frac{f}{10} \quad \frac{f}{14,14} \quad \frac{f}{20} \quad \frac{f}{28,28} \quad \frac{f}{40}$$

a cui, dato per luce e per unità il primo, corrisponderanno le pose di 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64. Basandosi sopra queste leggi, il Vidal [1] ed il Clement [2] pubblicarono i due metodi diversi seguenti per calcolare i tempi necessarii in fotografia.

3. — Il Vidal è partito da questo principio: con un collodio secco al tannino di una media sensibilità, in piena luce, occorre un minuto di posa, adoperando un obbiettivo di 10 cm. di lunghezza focale, con un diaframma di $0^m,005$ di apertura.

Per avere il tempo di posa a $0^m,20$ si dovrà stabilire la proporzione seguente $10^2 : 1^m = 20^2 : x$, oppure $100 : 60 = 400 : x$, da cui $x = \frac{400 \times 60}{100} = 240^s = 4^m$. Per una distanza minore, ad esempio $0,^m06$, si avrà $x = \frac{60 \times 36}{100} = 22^s$, e così via. Con que-

[1] Opera citata.

[2] *Méthode pratique pour déterminer exactement le temps de pose en Photographie.* Parigi, 1884.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sta proporzione il Vidal ha calcolato in apposite tabelle tutti i tempi di posa da $0^m,05$ fino a $1^m,50$ per uno stesso diaframma di $0^m,005$. Se il diaframma sarà $0^m,10$ si avrà la proporzione: $25 : 100 = x : 60^s$, da cui $x = \frac{25 \times 60}{100} = 15^s$. Per un diaframma di $0^m,002$, sarà invece $x = \frac{25 \times 60}{4} = 375^s = 6^m,15^s$.

In tal modo vennero calcolate le altre tavole per qualunque distanza focale, per qualunque diametro d'apertura, con molta cura ed esattezza. Esse servono per il collodio umido, mentre pel processo moderno della gelatina-bromuro i minuti primi saranno conteggiati come secondi, e questi come terzi.

A corredo delle sue tavole il Vidal ha ideato un fotometro speciale, a forma di portafoglio, e composto di una striscia di carta colorata, con 10 tinte graduali dal chiaro all'oscuro che porta dei fori circolari in mezzo ad ogni divisione (fig. 177).

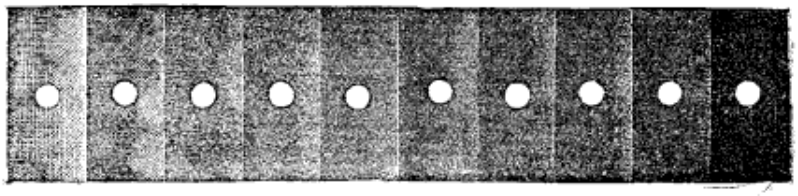


Fig. 177. — Fotometro Vidal.

Una carta sensibilizzata al cloruro d'argento, introdotta dietro questa striscia ed esposta alla luce, annerisce precisamente sotto codesti fori. Se il valore della tinta ottenuta, dopo un minuto di esposizione, è eguale *in tono e non in colore* alla tinta di una delle 10 divisioni, si troverà o nelle tavole fotometriche o nelle tabelline corrispondenti annesse al fotometro la posa necessaria, secondo la distanza focale dell'obbiettivo ed il diametro del diaframma adoperato. L'uso di questo fotometro è utilissimo quando si abbiano degli interni da riprodurre; allora il calcolo sarà quasi esatto, perchè non soggetto a quei tanti fattori che l'intralciano e lo confondono quando si deve operare all'aria aperta. In tal caso, se la colorazione della carta ritarda di 5 a 10 minuti, la cifra segnata sulle tavole si moltiplicherà per 5 o 10.

4. — Il Clement, partito dagli stessi principii fondamentali, procede per altra via. Egli raccomanda, anzitutto, di calcolare i coefficienti dei diaframmi.

Dato un obbiettivo di 120 mm. di lunghezza focale, munito

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

di tre diaframmi, uno di 10, uno di 20 ed il terzo di 30 mm. di diametro (quest'ultimo rappresenta quasi il diametro dell'obbiettivo), se $P = \frac{F^2}{D^2}$, noi avremo:

per il diaframma di 10 mm. $P = \frac{14400}{100} = 144$

per il diaframma di 20 mm. $P = \frac{14400}{400} = 36$

per il diaframma di 30 mm. $P = \frac{14400}{900} = 16.$

Questi tre numeri rappresentano i poteri fotogenici corrispondenti ai tre diametri. Dividendoli per 16, per ridurli all'unità, cioè per avere la base per l'obbiettivo a tutta apertura, otterremo:

per il diaframma di 10 mm. $\frac{144}{16} = 9$

per il diaframma di 20 mm. $\frac{36}{16} = 2{,}27$

per il diaframma di 30 mm. $\frac{16}{16} = 1.$

Dunque, col diaframma n.° 2 si poseranno 2",27; col terzo 9". Colla formola $P = \frac{1}{D^2}$ si avranno risultati eguali.

Perciò, secondo il Clement, bisogna: *dividere l'unità o il quadrato della lunghezza focale, espresso in centimetri, successivamente per il quadrato del diametro di ogni diaframma, espresso pure in centimetri; dividere poi il quoziente per il più piccolo di esso, e questo per sè stesso.*

Supposto che la lunghezza focale varii, restando eguale l'obbiettivo, adopereremo la consueta formola $P = \frac{F^2}{D^2}$, e poichè D^2 è costante, P sarà eguale ad F^2. Per una nuova posa P', con una nuova lunghezza focale F'^2, si avrà:

$$\frac{P}{P'} = \frac{F^2}{F'^2} \text{ ossia } P' = P \times \frac{F'^2}{F^2}.$$

Vediamo un esempio pratico. Sono necessarii 5" per riprodurre un oggetto lontano, al fuoco assoluto $0^m{,}10$. Avvicinando la ca-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mera all'oggetto, la lunghezza focale raddoppierà. Allora alle lunghezze focali 1, 2 e 3 corrisponderanno le pose 1, 4 e 9. Dunque, secondo il Clement, in tal caso, *si dividerà il quadrato della nuova lunghezza focale assoluta dell' obbiettivo, e si moltiplicherà il tempo di posa, che sarebbe necessario se l'immagine venisse a formarsi a questo fuoco, per il quoziente ottenuto.*

Supponiamo, in fine, che varino simultaneamente la lunghezza focale e l'apertura. Ciò succede specialmente quando si vogliano paragonare fra loro due obbiettivi e determinarne la rapidità relativa.

In tal caso

$$\frac{P}{P'} = \frac{F^2 D'^2}{F'^2 D^2}; \text{ ma } \frac{F^2 D^2}{F'^2 D^2} = \frac{\frac{F^2}{D^2}}{\frac{F'^2}{D'^2}}$$

e mettendo in proporzione la formola

$$P = \frac{F^2}{D^2} \text{ con } P' = \frac{F'^2}{D'^2}$$

si avrà:

$$\frac{P}{P'} = \frac{\frac{F^2}{D^2}}{\frac{F'^2}{D'^2}}.$$

Vediamo un esempio pratico. Siano i due obbiettivi P e P', il primo di 120 mm. di lunghezza focale e 14 mm. di diametro, il secondo di 220 mm. e 18 mm. rispettivamente. Si avrà:

$$P = \frac{14400}{196} = 74{,}46, \text{ in cifra tonda } 75$$

$$P' = \frac{48400}{324} = 150{,}38, \text{ in cifra tonda } 150$$

I numeri 75 e 150 sono fra loro come i tempi di posa $\frac{P}{P'} = \frac{75}{150}$ e dividendo ognuno di essi per 75 avremo $\frac{P}{P'} = \frac{1}{2}$; da cui si vede che occorrerà una posa 2 coll' obbiettivo P'.

Dunque, per il Clement, in tal caso, *si dividerà il quadrato di ciascuna delle lunghezze focali per il quadrato del diametro della aper-*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tura corrispondente, e quindi si dividerà ciascuna di queste cifre per quella che rappresenta il potere fotogenico conosciuto.

5. — Secondo un dottissimo lavoro del De la Baume-Pluvinel[1] che gli studiosi potranno consultare con profitto, il tempo di posa viene algebricamente e con operazioni abbastanza complicate determinato colla formola

$$t = \frac{1}{E}\ \frac{1}{I}\ \frac{1}{C}\ \frac{1}{s}\ \frac{D^2}{(D-F)^2}$$

in cui:

t rappresenta il tempo di posa

$\frac{1}{E}$ rappresenta il coefficiente di splendore.

$\frac{1}{I}$ rappresenta il coefficiente di illuminazione.

$\frac{1}{C}$ rappresenta il coefficiente di chiarezza.

$\frac{1}{s}$ rappresenta il coefficiente di distanza.

$\frac{D^2}{(D-F)^2}$ rappresenta il coefficiente di distanza.

Per la quantità $\frac{1}{E}$ egli dà i numeri seguenti:

Nuvole bianche	0,0005
Mare	0,001
Neve	0,001
Ghiacciai	0,002
Battelli in mare	0,003
Panorama	0,004
Paesaggio con case bianche	0,005
Verde vicino solo, soggetti animati, ecc.	0,01
Riproduzione di tratteggi bianchi e neri	0,02

Per la quantità $\frac{1}{I}$, che rispetto al fototipo negativo è proporzionalmente inversa alla intensità attinica del soggetto, dà i numeri:

[1] *Le temps de pose.* Parigi, 1890.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SORGENTI DI LUCE[1]	Coefficienti d'illuminazione
Luce diretta del sole al 21 giugno	1
Luce diffusa con cielo sereno	4
Luce diffusa con cielo scoperto	4 a 10
Luce frazionata da fogliame (boschi)	270
Luce d'uno studio vetrato	12
In una stanza ad un metro dalla finestra	70
In una chiesa ben illuminata	200
Luce elettrica ad arco (ad 1 m. dall'oggetto)	36
Lampada ad incandescenza Edison o Swan	1800
Lampada alimentata da una batteria Grove (14 elementi)	50000
Lampada alimentata da una batteria Grove (20 elementi)	4700
Lampada alimentata da una batteria Grove (24 elementi)	1600
380 lampade alimentate ciascuna da una batteria Grove di 24 elem.	1600
Luce ossidrica ordinaria	50
Luce ossidrica alimentata con ossigeno sotto la pressione di 5 $\frac{1}{2}$ atmosfere	7
Filo di magnesio di $0.^{mm}3$ di larghezza	14
Filo di magnesio più forte	5
Lampada ad olio comune	2250
Lampada ad olio alimentata da una corrente d'ossigeno	400
Becco a gaz a ventaglio	1000
Lampada a petrolio a calzetta rotonda	2250
Candela di paraffina o di stearina	18000
Candela ordinaria	26000

[1] Secondo Eder, Abney e Vogel.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il coefficiente di illuminazione è l'inverso della intensità attinica del fascio luminoso che illumina il soggetto e l'unità è rappresentata dalla intensità massima di questo fascio.

Ma poichè questo coefficiente varia secondo l'epoca dell'anno giusta le esperienze del Busen e del Roscö, si avranno i dati seguenti:

Altezza del sole sull'orizzonte	Somma delle forze chimiche del sole e della luce diffusa del cielo	Coefficienti d'illuminazione	Forza chimica della luce diffusa del cielo	Fattori d'illuminazione
0°	3, 1	55, 5	3, 1	14, 0
10	17, 1	9, 4	15, 1	2, 7
20	52, 6	3, 1	24, 7	1, 6
30	91, 9	1, 7	31, 7	1, 3
40	122, 8	1, 3	36, 1	1, 1
50	145, 5	1, 1	38, 1	1, 1
60	160, 7	1, 0	39, 1	1, 0
70	170, 8	0, 9	39, 6	1, 0
80	176, 4	0, 9	39, 7	1, 0
90	178, 1	0, 9	39, 7	1, 0

Questo prospetto in funzioni dall'altezza del sole dà i coefficienti cercati conoscendone l'altezza che varia a seconda della latitudine del luogo in cui si lavora, la declinazione del sole, il suo angolo orario, il giorno e l'ora.

Le due tavole seguenti dànno i coefficienti ed i fattori di illuminazione in frazioni del giorno, dell'anno e dell'ora della giornata:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Coefficienti di illuminazione.

Mattina ore | min.	Gennaio 1-15	Gennaio 15-31	Febbraio 1-15	Febbraio 15-29	Marzo 1-15	Marzo 15-31	Aprile 1-15	Aprile 15-30	Maggio 1-15	Maggio 15-31	Giugno 1-15	Giugno 15-30	Sera ore | min.
4, 00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	8, 00
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	15	30
5, 00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	10	7, 00
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	6	30
6, 00	—	—	—	—	—	—	30	24	30	15	5	4	6, 00
30	—	—	—	—	15	30	15	12	15	12	3	3	30
7, 00	—	—	30	30	12	15	8	6	8	6	2,3	2	5, 00
30	—	—	15	15	6	8	6	4	4	3	1.8	1,7	30
8, 00	—	—	10	12	4	6	3,5	3	3	2,5	1,6	1,6	4, 00
30	30	30	7	6	3	3,5	2,5	2	2,5	2	1,5	1,4	30
9, 00	15	15	4	4	2,1	2,5	1,8	1,6	1,8	1,7	1,3	1,3	2, 00
30	10	12	3	3,5	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,6	1,2	1,2	30
10, 00	7	6	3	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,4	1,1	1,1	2, 00
30	5	5	2,5	1,8	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	1,3	1,1	1,1	30
11, 00	4	4	2,5	1,8	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,1	1	1	1, 00
30	3,5	3,5	2,5	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1	1	30
mezzodì	3,5	3	2,5	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	1	1	1	1	mezzodì
Mattina	Dicembre 15-31	Dicembre 1-15	Novembre 15-30	Novembre 1-15	Ottobre 15-31	Ottobre 1-15	Settembre 15-30	Settembre 1-15	Agosto 15-30	Agosto 1-15	Luglio 15-31	Luglio 1-15	Sera

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fattori di illuminazione.

ore ↓ min.	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Sera
	1-15	15-31	1-15	15-29	1-15	15-31	1-15	15-50	1-15	15-31	1-15	15-30	
4, 00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,5	8, 00
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,5	5	30
5, 00	—	—	—	—	—	—	—	—	7,5	5	3,7	3,5	7, 00
30	—	—	—	—	—	—	—	6,2	3,7	3,2	2,7	2,5	30
6, 00	—	—	—	—	—	7,5	4	3,5	3	2,5	2	1,7	6, 00
30	—	—	—	—	7,5	3,8	3,3	2,5	2	1,8	1,7	1,6	30
7, 00	—	—	—	7,5	3,8	3	2	1,9	1,7	1,7	1,6	1,5	5, 00
30	—	7,5	6,2	3,8	3	2	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,4	30
8, 00	7,5	4	3,5	3	2	1,7	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	4, 00
30	4	3,5	3	2	1,7	1,6	1,5	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2	30
9, 00	3,5	3	2	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,2	3, 00
30	2,5	2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,2	1,2	1,1	1,1	1	1	30
10, 00	2	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2	1,2	1,1	1,1	1	1	1	2, 00
30	1,9	1,8	1,6	1,5	1,2	1,2	1,1	1	1	1	1	1	30
11, 00	1,8	1,7	1,6	1,4	1,2	1,2	1,1	1	1	1	1	1	1, 00
30	1,8	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	1,1	1	1	1	1	1	30
mezzodì	1.8	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	1,1	1	1	1	1	1	mezzodì
Mattina	15-31	1-15	15-30	1-15	15-31	1-15	15-30	1-15	15-31	1-15	15-31	1-15	↑ ore | min.
	Dicembre		Novembre		Ottobre		Settembre		Agosto		Luglio		

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La quantità $\frac{1}{C}$ che corrisponde al rapporto fra l'illuminazione dell'immagine di un oggetto infinitamente distante e la illuminazione di uno stesso oggetto data da un obbiettivo tipo[1], ed in altre parole, al rapporto fra la distanza focale di un obbiettivo e la sua apertura utile; dipende oltre che da altre cause anche dal numero delle lenti di cui è composto l'obbiettivo, della loro materia e dal diaframma adoperato.

Vi sono diversi sistemi per calcolare il valore di questa chiarezza a seconda dell'obbiettivo tipo, eguale all'unità, che si sceglie. Con quello del Dallmeyer (che corrisponde meglio di qualunque altro agli istrumenti adoperati in fotografia, perchè adottato dal Dallmeyer e da quasi tutti gli ottici), il rapporto di chiarezza dell'obbiettivo tipico ridotto all'unità è $\frac{1}{3,16}$. Con quello voluto dal Congresso fotografico di Parigi del 1889, l'apertura normale di un obbiettivo deve ossere $\frac{11}{10}$, ciò che è contrario alla realtà avendo quasi tutti gli obbiettivi moderni un rapporto assai più grande. Con quello della Società fotografica inglese esso è di $\frac{1}{4}$.

Per la quantità $\frac{1}{s}$, si osserva che il coefficiente di sensibilità varia a seconda dei diversi strati sensibili adoperati e che esso fu misurato sulla quantità di luce che deve ricevere una striscia assai sottile di questo strato, perchè la materia sensibile che essa contiene possa essere integralmente decomposta dal rivelatore.

La sensibilità s dello strato viene ad essere l'inverso del suo coefficiente di sensibilità.

La quantità $\frac{1}{s}$ sopradetta, ossia il coefficiente di sensibilità dei diversi strati sensibili, comunemente adoperati in fotografia, venne calcolata dal prof. Eder come risulta dal seguente prospetto:

---

[1] Si comprende facilmente il convenzionalismo di questa espressione.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

STRATO SENSIBILE ADOPERATO	Coefficienti di sensibilità	Tempo di posa relativo
Lastra alla gelatina-bromuro d'argento (Sensitometro Warnerke 25)	1	1^s
Lastra al collodio umido	30	30_s
Lastra alla gelatina-cloruro d'argento, sviluppata col citrato di ferro	30 a 200	30^s a $3^m.20_s$
Lastra al collodio-bromuro d'argento	50 a 250	50^s a 4^m
Lastra al collodio secco, sviluppata al pirogallolo	300	5^m
Lastra di Daguerreotipo	300 a 1500	$8^m.20$ a 25^m
Carta al platino	50000	27^h
Carta al carbone.	25000 a 90000	7^h a 25^h
Carta albuminata sensibilizzata	75000a300000	20^h a 80^h

E la misura dei gradi del sensitometro Warnerke (di cui ci occuperemo dettagliatamente più innanzi) e che da tutti i fabbricanti vengono segnati sulla scatola delle lastre, corrispondente ai coefficienti seguenti:

Numero segnato	Coefficiente $^1/_s$	Numero segnato	Coefficiente $^1/_s$
10	75, 0	18	7, 5
11	56, 2	19	5, 6
12	42, 2	20	4, 2
13	31, 6	21	3, 2
14	23, 7	22	2, 4
15	17, 8	23	1, 8
16	13, 3	24	1, 3
17	10, 0	25	1, 0

Quando poi si vorranno confrontare fra loro due lastre aventi due coefficienti diversi di sensibilità, oppure due marche diverse di sensitometro, si consulterà il prospetto seguente:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

NUMERO SEGNATO DALLA LASTRA *B.*

	NUMERO SEGNATO DALLA LASTRA *A.*															
	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10
25	1, 0	1, 3	1, 8	2, 4	3, 2	4, 2	5, 6	7, 5	10, 0	13, 3	17, 8	23, 7	31, 6	42, 2	56, 2	75, 0
24	0, 77	1, 0	1, 3	1, 8	2, 4	3, 2	4, 2	5, 6	7, 5	10, 0	13, 3	17, 8	23, 7	31, 6	42, 2	56, 2
23	0, 55	0, 77	1, 0	1, 3	1, 8	2, 4	3, 2	4, 2	5, 6	7, 5	10, 0	13, 3	17, 8	23, 7	31, 6	42, 2
22	0, 42	0, 55	0, 77	1, 0	1, 3	1, 8	2, 4	3, 2	4, 2	5, 6	7, 5	10, 0	13, 3	17, 8	23, 7	31, 6
21	0, 32	0, 42	0, 55	0, 77	1, 0	1, 3	1, 8	2, 4	3, 2	4, 2	5, 6	7, 5	10, 0	13, 3	17, 8	23, 7
20	0, 24	0, 32	0, 42	0, 55	0, 77	1, 0	1, 3	1, 8	2, 4	3, 2	4, 2	5, 6	7, 5	10, 0	13, 3	17, 8
19	0, 18	0, 24	0, 32	0, 42	0, 55	0, 77	1, 0	1, 3	1, 8	2, 4	3, 2	4, 2	5, 6	7, 5	10, 0	13, 3
18	0, 13	0, 18	0, 24	0, 32	0, 42	0, 55	0, 77	1, 0	1, 3	1, 8	2, 4	3, 2	4, 2	5, 6	7' 5	10, 0
17	0, 1	0, 13	0, 18	0, 24	0, 32	0, 42	0, 55	0, 77	1, 0	1, 3	1, 8	2, 4	3, 2	4, 2	5, 6	7, 5
16	0, 075	0, 1	0, 13	0, 18	0, 24	0, 32	0, 42	0, 55	0, 77	1, 0	1, 3	1, 8	2, 4	3, 2	4, 2	5, 6
15	0, 056	0, 075	0, 1	0, 13	0, 18	0, 24	0, 32	0, 42	0, 55	0, 77	1, 0	1, 3	1, 8	2, 4	3, 2	4, 2
14	0, 042	0, 056	0, 075	0, 1	0, 13	0, 18	0, 24	0, 32	0, 42	0, 55	0, 77	1, 0	1, 3	1, 8	2, 4	3, 2
13	0, 032	0, 042	0, 056	0, 075	0, 1	0, 13	0, 18	0, 24	0, 32	0, 42	0, 55	0, 77	1, 0	1, 3	1, 8	2, 4
12	0, 023	0, 032	0, 042	0, 056	0, 075	0, 1	0, 13	0, 18	0, 24	0, 32	0, 42	0, 55	0, 77	1, 0	1, 3	1, 8
11	0, 018	0, 023	0, 032	0, 042	0, 056	0, 075	0, 1	0, 13	0, 18	0, 24	0, 32	0, 42	0, 55	0, 77	1, 0	1, 3
10	0, 013	0, 018	0, 023	0, 032	0, 042	0, 056	0, 075	0, 1	0, 13	0, 18	0, 24	0, 32	0, 42	0, 55	0, 77	1, 0

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Da ultimo ecco come fu calcolata la quantità $\frac{D^2}{(D-F^2)}$, cioè il coefficiente di distanza.

DISTANZE FOCALI PRINCIPALI IN CENTIMETRI	DISTANZE FRA L'OGGETTO E L'OBBIETTIVO IN METRI													
	0, 15	0, 20	0, 30	0, 40	0, 50	0, 75	1, 00	1, 25	1, 50	2, 00	2, 50	3, 00	4, 00	5. 00
10	9, 0	4, 0	2, 2	1, 8	1, 6	1, 3	1, 2	1, 2	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 0	1, 0
15	—	16, 0	4, 0	2, 6	2, 0	1, 6	1, 4	1, 3	1, 2	1, 2	1, 1	1, 1	1, 1	1, 0
20	—	—	9, 0	4, 0	2, 8	1, 9	1, 6	1, 4	1, 3	1, 3	1, 2	1, 1	1, 1	1, 1
25	—	—	36, 0	7, 1	4, 0	2, 2	1, 8	1, 6	1, 4	1, 3	1, 2	1, 2	1, 1	1, 1
30	—	—	—	16, 0	6, 2	2, 8	2, 0	1, 7	1, 6	1, 4	1, 3	1, 2	1, 2	1, 1
35	—	—	—	64, 0	11, 1	3, 5	2, 4	1, 9	1, 7	1, 5	1, 3	1, 3	1, 2	1, 1
40	—	—	—	—	25, 0	4, 6	2, 8	2, 2	1, 8	1, 6	1, 4	1, 3	1, 2	1, 2
45	—	—	—	—	100, 0	6, 2	3, 3	2, 4	2, 0	1, 7	1, 5	1, 4	1, 3	1, 2
50	—	—	—	—	—	9, 0	4, 0	2, 8	2, 2	1, 8	1, 6	1, 4	1, 3	1, 2
55	—	—	—	—	—	11, 1	4, 9	3, 2	2, 5	1, 9	1, 6	1, 5	1, 3	1, 3
60	—	—	—	—	—	25, 0	6, 2	3, 5	2, 8	2, 0	1: 7	1, 6	1, 4	1, 3

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Da questo prospetto risulta (ciò che la pratica dimostra facilmente) che aumentando il coefficiente delle distanze, la posa diminuisce, e che, viceversa, volendo produrre un oggetto a grandezza naturale, si dovrà posare 4 volte di più che per una immagine molto piccola.

Ecco un esempio pratico per calcolare esattamente la posa necessaria ad un dato lavoro secondo i calcoli del De la Baume-Pluvinel. Si vuol ottenere una immagine ingrandita di un fototipo positivo posto a $0^m,20$ da un obbiettivo di $0^m,15$ di fuoco, il cui rapporto di chiarezza è $\frac{1}{32}$. Ci troviamo all'aperto, con una luce diffusa da un cielo sereno, e sono le tre pomeridiane del 20 settembre; la lastra che si trova nel telaio negativo segna 23° al sensitometro Warnerke.

Secondo i prospetti retro segnati:

il coeficiente di splendore (neri su bianchi) è	0,02
il coefficiente di illuminazione	4
il fattore di illuminazione	1,4
il coefficiente di chiarezza	102,4
il coefficiente di sensibilità	1,8
il coefficiente di distanza	1,6

Il tempo di posa sarà, dunque, secondo la formola enunciata:

$$0,02 \times 4 \times 1,4 \times 102,4 \times 1,8 \times 1,6 = 330^s,22 = 5^m,30^s,22^t.$$

Secondo il nostro avviso lo studio accuratissimo del De la Baume-Pluvinel, che abbiamo riassunto nelle sue linee principali e conclusionali, è di una applicazione un po' difficile per la fotografia usuale, sia perchè obbliga l'operatore a fare varii calcoli, a consultare tutte le tabelle (e non son poche) nonchè varii diagrammi, sia perchè se *in teoria* questi dati e queste deduzioni sono esattissime e calcolate fino allo scrupolo, pure *in pratica* vengono difficilmente apprezzate in quanto alla loro esattezza; senza contare poi che il modo di sviluppo influisce grandemente sul risultato finale, cioè sulla trasparenza delle diverse parti della negativa, che pure dovrebbero essere inversamente proporzionali al coefficiente di splendore $\left(\frac{1}{E}\right)$ delle parti corrispondenti del soggetto.

E fu certamente per tutte queste ragioni che il De la Baume-Pluvinel, scendendo dalle alte sfere della teoria e della scienza

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pura, alla pratica usuale, pensò di ridurre a maggior semplicità la sua formola primitiva. Omettendo infatti il coefficiente di distanza e di sensibilità (oggi le migliori marche di lastre possono dirsi tutte rapidissime) e riunendo in un solo coefficiente quelli di splendore e di illuminazione, che vien chiamato L, egli propone la formola: $t = L \times \frac{1}{C}$ che può essere adattata al quadro del Dorval di cui ci occuperemo anche più innanzi (vedi pagina 194).

Allora, conosciuta la quantità $\frac{1}{C}$, cioè i coefficienti di chiarezza in funzione del rapporto di chiarezza, secondo i tre sistemi di obbiettivo tipo e secondo i dati segnati alla pagina 195, si potrà calcolare abbastanza rapidamente il tempo di posa necessario per ottenere un buon fototipo negativo.

Queste formole e questi specchietti non servono che per le pose lunghe o per le pose di oggetti inanimati. Per soggetti in movimento, per i quali è necessario l'uso di un otturatore, egli propone invece due formule, calcolate pur esse matematicamente, e cioè:

I $\quad T = \frac{(D - F)}{F V \operatorname{sen} \varphi} \omega$ da cui si ricava $\omega = \frac{T V F \operatorname{sen} \varphi}{D - F}$

II $\quad T = \frac{O}{I} \quad \frac{\omega}{V \operatorname{sen} \varphi}$, in cui:

T è il tempo di posa richiesto.

V la velocità di traslazione del soggetto secondo le risultanze date dal prospetto alla pagina 196.

D la distanza fra l'oggetto ed il punto nodale d'incidenza dell'obbiettivo.

F la distanza focale principale dell'obbiettivo.

φ l'angolo che fa l'asse principale dell'obbiettivo colla direzione del movimento nel soggetto il cui *seno* è dato da questi numeri:

φ	seno φ
15°	0, 26
30	0, 50
45	0, 71
60	0, 87
75	0, 97

ed ω lo spostamento dell'immagine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SOGGETTO	Sole		Luce diffusa		Tempo grigio e scuro
	di giorno	mattina e sera	di giorno	mattina e sera	
Veduta panoramica, ghiacciai, marine	0, 005	0, 01	0, 01	0, 02	0, 03
Veduta panoramica con masse di verde.	0, 01	0, 02	0, 02	0, 04	0, 06
Veduta con primi piani ben illuminati o con case bianche	0, 01	0, 02	0, 02	0, 04	0, 06
Veduta con primi piani poco illuminati o con case oscure	0, 015	0, 03	0, 03	0, 06	0, 09
Interno di boschi, rive di fiumi ombreggiate, escavazioni di rocce	0, 05	0, 1	0, 12	0, 2	0, 3
Soggetti animati, gruppi e ritratti all'aperto	0, 02	0, 04	0, 06	0, 12	0, 2
Soggetti animati, gruppi, ritratti vicino ad una finestra o sotto una tettoia	0, 04	0, 08	0, 12	0, 24	0, 4
Riproduzioni ed ingrandimenti di fotografie, incisioni, ecc.	0, 03	0, 06	0, 06	0, 12	0, 25

Il giorno si conta d'estate dalle nove alle quattro, d'inverno dalle undici alle due.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Rapporto di chiarezza	COEFFICIENTE DI CHIAREZZA			Rapporto di chiarezza	COEFFICIENTE DI CHIAREZZA		
	Società inglese	Dallmeyer	Congresso 89		Società inglese	Dallmeyer	Congresso 89
1/2,5	0,4	0,6	0,6	1/14	12,2	19,6	1,96
1/2,7	0,5	0,7	0,07	1/15	14,1	22,5	2,25
1/3	0,6	0,9	0,09	1/16	16,0	25,6	2,56
1/3,2	0,7	1,0	0,10	1/17	18,1	28,9	2,89
1/3,5	0,8	1,2	0,12	1/18	20,2	32,4	3,24
1/3,7	0,9	1,4	0,14	1/19	22,6	36,1	3,61
1/4	1,0	1,6	0,16	1/20	25,0	40,0	4,00
1/4,2	1,1	1,8	0,18	1/22	30,2	48,4	4,84
1/4,5	1,3	2,0	0,20	1/24	36,0	57,6	5,76
1/4,7	1,4	2,2	0,22	1/26	42,2	67,6	6,76
1/5	1,6	2,5	0,25	1/28	49,0	78,4	7,84
1/5,5	2,0	3,0	0,30	1/30	56,2	90,0	9,00
1/6	2,2	3,6	0,36	1/32	64,0	102,4	10,24
1/6,5	2,6	4,2	0,42	1/34	72,2	115,6	11,56
1/7	3,1	4,9	0,49	1/36	81,0	129,6	12,60
1/7,5	3,5	5,6	0,56	1/38	90,2	144,4	14,44
1/8	4,0	6,4	0,64	1/40	100,0	160,0	16,00
1/8,5	4,5	7,2	0,72	1/42	110,2	176,4	17,64
1/9	5,1	8,1	0,81	1/44	121,0	193,6	19,36
1/9,5	5,7	9,0	0,90	1/46	132,2	211,6	21,16
1/10	6,2	10 0	1,00	1/48	144,0	230,4	23,04
1/11	7,1	12,1	1,21	1/50	156,2	250,0	25,00
1/12	9,0	11,4	1,44	1/55	189,1	302,5	30,25
1/13	10,6	16,9	1,69	1/60	225,0	360,0	36,00

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SOGGETTO	Spostamento in 1 secondo
	m.
Pedone che sale una montagna	0, 1
Uomo al passo (4 chilom. a l'ora)	1, 11
Uomo al passo (6 chilom. a l'ora)	1, 66
Corriere a piedi	5, 77
Nuotatore	1, 10
Velocipidista [1]	9
Pattinatore esercitato	12
Cavallo al passo (6 chilom. a l'ora)	1, 66
Cavallo al trotto (16 chilom. a l'ora)	3, 9
Cavallo al galoppo (30 chilom. a l'ora)	8, 3
Cavallo da corsa	18
Tramway	3
Camello	5
Levriere	25
Piccione viaggiatore	27
Rondine	67
Rondone	89
Treno espresso (75 chilom. a l'ora)	20, 83
Treno omnibus (25 chilom. a l'ora)	6, 9
Barca a remi	6
Battello a vapore (9 nodi a l'ora)	4, 63
Battello a vapore (17 nodi a l'ora)	8, 75
Torpediniera a vapore (21, 76 chilom. a l'ora)	11, 19
Fiume a corso rapido	4
Onda di 30 m. d'ampiezza e di 300 m. di profondità	7
Onda di tempesta nell'oceano	20
Pietra lanciata con forza	16
Caduta d'un grave dopo 2 secondi	19, 62
Palla di fucile	385
Esplosione del cotone fulminante (Abel e Nobel)	5500

[1] Colle biciclette moderne Humber, Clément, Michelin, Peugeot, ecc. fino a 18 m. per secondo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Colla prima formola si avrà la misura del diametro del cerchio di confusione minima, dato necessario per avere la massima nettezza nella immagine di due punti infinitamente ravvicinati, calcolato ordinariamente a $0,^{m}0002$.

Se esso sarà superiore a questa cifra si dovrà o mutare il diaframma, o aumentare la velocità dell'otturatore, o aumentare la distanza dal soggetto, o, finalmente, mutare la lunghezza focale dell'obbiettivo, od, infine, prenderne un altro. Colla seconda formola si saprà il tempo preciso per cui l'otturatore dovrà restare aperto per prestare un utile servigio.

Esempi pratici.

I. Un uomo cammina in una direzione perpendicolare all'asse dell'obbiettivo con una velocità di 4 chilom. a l'ora, con uno spostamento di m. 1.11 per minuto secondo.

La nostra camera oscura con un obbiettivo di $0,^{m}10$ di lunghezza focale, munito di un otturatore che dà una posa di $\frac{1}{100}$ di secondo, si trova a 7 m. dal soggetto.

Lo spostamento dell'immagine (ω) sarà:

$$\frac{0,01 \times 0,1 \times 1,1}{7 - 0,10} = 0,^{m}00017 \text{ minore quindi di } 0,^{m}0002,$$

il che ci darà una immagine netta del viandante.

II. Si vuole nella dimensione di $0,^{m}01$ ritrarre un cavallo alto m. 1.60 il quale galoppa in una direzione che fa un angolo di 45° coll'asse principale dell'obblettivo.

Il tempo di posa sarà:

$$160 \frac{0,0002}{8 \times 0,7} = \frac{1}{185}.$$

Sulla base di questi calcoli l'egregio e dotto autore, attenendosi in pratica ad un corredo di obbiettivi che comprende le combinazioni seguenti:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Combinazioni	N.°	Fuoco	Diaframmi N.	Diaframmi Diametro
Aplanatici	1	m. 0, 27	1	m. 0, 038
			1 1/3	0, 033
			4	0, 019
			16	0, 0095
			64	0, 0047
			256	0, 0004
	2	m. 0, 22	4	0, 019
			16	0, 0095
			64	0, 0047
			256	0, 0024
Grande angolare. . .	3	m. 0, 14	32	0, 0067
			64	0, 0047
			256	0, 0024

consiglia l'uso di una tabella di posa che presentiamo più innanzi in cui tiene conto non solo del movimento del soggetto quando esso sia istantaneo ma ben anco dei diversi fattori di illuminazione secondo il giorno, l'ora e lo stato del cielo (vedi pag. 191 e 192) nonchè dei coefficienti di splendore intrinseco di soggetti policromi secondo il loro colore e la distanza del soggetto.

Secondo l'ottimo studio del De la Baume-Pluvinel[1] tali coefficienti risultano dal prospetto seguente:

[1] *Traité pratique de la determination du temps de pose.* Parigi 1890.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Coefficienti di splendore intrinseco per soggetti policromi.

COEFFICIENTI DI POSA SECONDO IL COLORE E LA DISTANZA DEL SOGGETTO. [1]

Nuvole	1
Mare e neve	2
Navi in mare. Ghiacciai con roccie	6
Lontani e panorami con masse di verde	4
» » » » chiaro	6
» » » » scuro	8
Masse di verde con laghi, fiumi, ecc.	10
» » vicine, sole	20
Rive di fiumi ombreggiati	40
Interno di boschi poco fitti, illuminati	40
» » » poco illuminati	80
» » molto fitti	120
» » » » con masse o tronchi vicini	300
Gole ombreggiate	300
Grotte aperte	80
Monumenti bianchi e vedute con piani vicini molto chiari	8
» oscuri » » » poco chiari	12
Dettagli di architettura a pietre chiare	20
» » » oscure	40
Corti interne ombreggiate in parte	40
Soggetti animati. Natura morta	20
Gruppi e ritratti in piedi, all'ombra	80
» » » » vicini a finestra o sotto portico	160
» » » nello studio	250
» » » in un salone	1300
Riproduzione di incisioni, carte, ecc.	20
» di fotografie	30
Interni di appartamenti ben illuminati	800
» » poco illuminati	2400
» di chiese ben illuminate	12000

[1] L'unità corrisponde alla posa necessaria per la riproduzione di nuvole in pieno sole a mezzodì al 21 giugno.

e la tabella di posa è questa.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	SOGGETTO	N. 3 F = m. 0,14			N. 2 F = m. 0,22				N. 1 F = m. 0,27					
		256	64	32	256	64	16	4	256	64	16	4	1 1/3	1
1	Nuvole	m. s. 0, 04	m. s. 0 0,1	m. s. 0, 0,05	m. s. 0, 1	m. s. 0 0, 25	m. s. 0 0,06	m. s. 0 0,0155	m. s. 0 1, 3	m. s. 0 0,32	m. s. 0 0,08	m. s. 0 0,02	m. s. 0 0,0075	m. s. 0 0,0056
2	Mare e neve	0, 8	0, 2	0,1	2	0, 5	0, 12	0, 03	2, 6	0,64	0,16	0,04	0,015	0,011
3	Batelli in mare. Ghiacciai con roccie	2, 4	0, 6	0,3	6	1, 5	0, 37	0, 09	5, 6	2,2	0,56	0,14	0,045	0,034
4	Lontani e vedute panoramiche senza masse di verde	1, 6	0, 4	0,2	4	1	0, 25	0, 06	9	1,4	0,36	0,09	0,03	0,022
5	» » » con » » chiare	2, 4	0, 6	0,3	6	1,5	0, 37	0, 09	11	2,2	0,56	0,14	0,04	0,034
6	» » » con » » oscure	3, 2	0, 8	0,4	8	2	0, 5	0, 12	16	2,8	0,7	0,18	0,06	0,045
7	Vedute con verde e distesa d'acqua	4	1	0,5	10	2, 5	0, 6	0, 16	28	4	1,0	0,24	0,08	0,06
8	» » vicino e solo	8	2	1	20	5	1, 2	0, 3	—	7	1,8	0,44	0,15	0,11
9	Rive di fiume ombreggiato	16	4	2	40	10	2, 5	0, 6	1	14	3,5	0,9	0,3	0,22
10	Interno di bosco molto illuminato	16	4	2	40	10	2, 5	0, 6	1	14	3,5	0,9	0,3	0,22
11	» » meno »	32	8	4	1.20	20	5	1, 2	2	28	7	1,8	0,6	0,45
12	» » poco »	48	12	6	2,0	30	8	1, 9	3	14	11	2,7	0,9	0,67
13	» » poco » con masse verdi o tronchi scuri nei primi piani	2, 0	30	15	5, 0	74	19	4, 6	7, 20	1,50	28	7	2,2	1,7
14	Fondo di gole ombreggiate	2, 0	30	15	5, 0	74	19	4, 6	7, 20	1,50	28	7	2,2	1,7
15	Escavazioni nelle roccie	32	8	4	1, 20	20	5	1, 2	2	28	7	1,8	0,6	0,45
16	Monumenti bianchi e vedute con piani vicini molto illuminati	3, 2	0, 8	0,4	8	2	0, 5	0, 12	12	3	0,8	0,2	0,7	0,05
17	» scuri » » » poco »	5	1, 2	0,6	12	3	0, 75	0, 19	18	4,4	1,1	0,28	0,9	0,07
18	Dettagli d'architettura, a pietre chiare	8	2	1	20	5	1, 2	0, 3	28	7	1,8	0,45	0,15	0,11
19	» » a pietre oscure	16	4	2	40	10	2, 5	0, 6	1	14	3,5	0,9	0,3	0,22
20	Cortili interni in parte ombreggiati	16	4	2	40	10	2, 5	0, 6	1	14	3,5	0,9	0,3	0,22
21	Soggetti animati e natura morta	8	2	1	20	5	1, 2	0, 3	28	7	1,8	0,45	0,15	0,11
22	Gruppi e ritratti in piedi all'ombra	32	8	4	—	20	5	1, 2	—	28	7	1,8	0,6	0,45
23	» » » » molto vicini ad una finestra o sotto qualche tettoia	—	16	8	—	40	10	2, 5	—	—	14	3,6	1,2	0,9
24	Gruppi e ritratti in piedi nello studio	—	26	13	—	—	16	4	—	—	22	5,6	1,9	1,4
25	» » » in un salone	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	30	10	7
26	Riproduzioni di tratti neri su bianco, incisioni, disegni	8	2	1	20	5	1, 2	0, 3	28	7	1,8	0,44	0,15	0,11
27	» di fotografie	12	3	1,5	29	7	1, 9	0, 5	40	10	2,6	0,7	0,22	0,17
28	Interni di appartamenti bene illuminati	5, 22	1, 20	40	13, 14	3. 18	50	12	20	5	1,10	18	7	4,5
29	» » poco »	16, 0	4, 0	2,0	40, 0	10, 0	2, 30	37	1 h.	14	3,30	52	18	13
30	» di chiese bene illuminate	1 h.20m	20, 0	10,0	3h. 12m	48, 0	12, 0	3, 0	4 h. 15m	1 h. 4m	16	4	1,20	1

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

6. — Il Vidal invece occupandosi dello stesso argomento, cioè della misura del tempo di posa per soggetti che si muovono a diverse distanze dalla camera oscura, sia dessa a piede o a mano poco importa, così si esprime:

« Per un soggetto animato da una velocità qualsiasi, moventesi in un piano trasversale in rapporto all'obbiettivo, la variazione angolare dello spostamento è tanto più grande quanto è più vicino all'obbiettivo O (fig. 178). L'angolo $D\,O\,C$ è il suo angolo di visuale. La corda $A\,B$ è segnata a 10 m. dall'obbiettivo; le linee $A\,A'$, $B\,B'$ tagliano ognuna delle due altre corde trasversali sopra una lunghezza eguale ad $A\,B$. Se lo spostamento di un soggetto è di 5 m. al secondo, percorrerà ad esempio la distanza $A\,B$, essendo

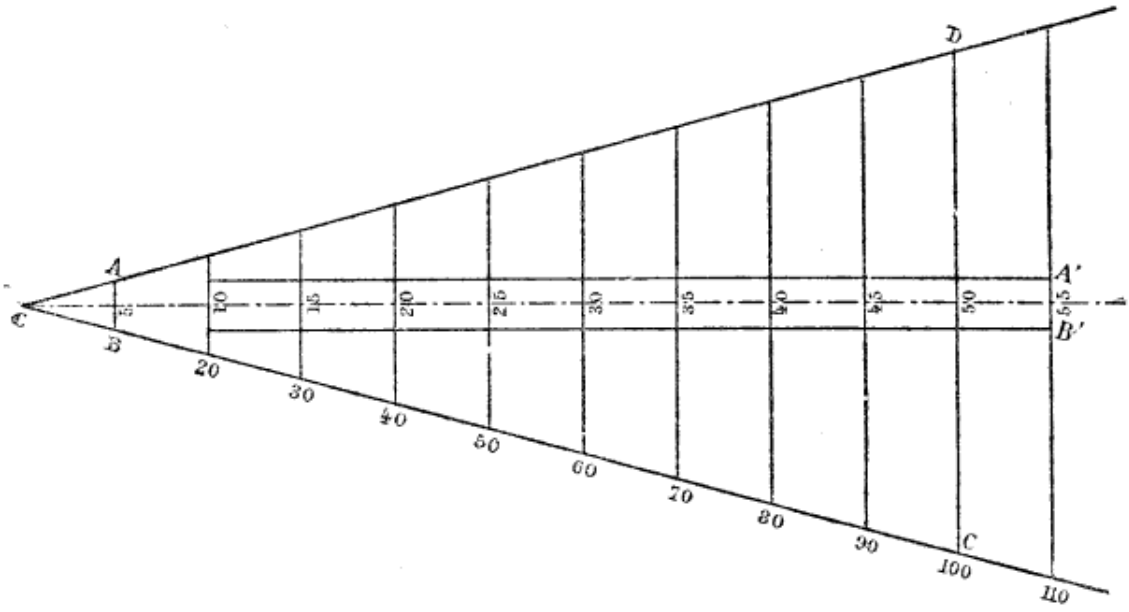


Fig. 178. — Spostamento sul vetro spulito di un soggetto in moto.

a 10 m. dall'obbiettivo, traverserà cioè la lastra intiera durante 1 secondo; se si muove a 20 m. non traverserà la lastra che per metà; a 30 m. per un terzo, a 40 m. per un quarto; infine, a 100 m. sopra un decimo della sua altezza o larghezza secondo il movimento del soggetto. Non parliamo dell' obliquità più o meno grande, di cui è facile tener conto, come si vedrà. Perchè il soggetto in moto non si sposti sulla lastra che per un decimo della lunghezza o dell'altezza di questa lastra, bisognerebbe che la durata della posa fosse ridotta ad $\frac{1}{10}$ di secondo per la distanza di 10 m. Ora alla distanza di 100 m., con questa durata di esposizione, lo spostamento non sarebbe più che di $\frac{1}{10}$ del precedente spostamento

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

indicato per questa distanza, cioè di $\frac{1}{100}$ della sua larghezza. Da questa semplice dimostrazione risulta che per riprodurre oggetti animati da un movimento di traslazione nello spazio o sul suolo, bisogna tener conto delle distanze alle quali si trovano questi oggetti in relazione all'obbiettivo. Quanto più l'oggetto animato da un movimento trasversale sarà vicino all'obbiettivo e più rapida dovrà essere la velocità dell'otturatore per una eguale rapidità di progressione. È bene dunque stabilire la relazione che deve esistere fra la durata della esposizione, la velocità di movimento degli oggetti e la distanza di questi oggetti in rapporto all'obbiettivo.

« Non parliamo nè della sensibilità della lastra nè dell'obbiettivo. Non occorre dirlo, si lavorerà in tal caso con preparati noti che diano il massimo di sensibilità, si svilupperà con rivelatori potenti, ed, infine, si darà all'obbiettivo il massimo d'apertura compatibile con una sufficiente finezza nel risultato.

« Per non complicare le nostre indicazioni ci limiteremo alla relazione delle durate di esposizione colle distanze degli oggetti da un lato, e colla loro velocità dall'altro. Due casi, infatti, possono presentarsi, sia che uno o molti oggetti si trovino a distanze diverse dall' obbiettivo, animati da una stessa velocità nell'unità di tempo, sia che essi abbiano velocità variabili a distanze differenti Nell'esempio citato e col diagramma, abbiamo valutato gli spostamenti sulla lastra di un oggetto che si muova a distanze diverse, ma con una stessa velocità di traslazione. In tal caso certamente non bisogna tener conto che del tempo di posa necessario alla riproduzione più netta che sia possibile dell' oggetto più vicino, in virtù della verità incontestabile che chi può il più può il meno. Ma se noi abbiamo molti oggetti in movimento da riprodurre nello stesso tempo, per esempio un cavallo che corra a 20 metri circa dall'obbiettivo con una velocità approssimativa dl 2 metri al secondo, e se a 50 metri circa si trova una locomotiva che attraversa il campo di visione colla velocità di 15 metri al secondo; bisognerà sapere per quale delle due velocità si dovrà regolare il tempo di posa, dovendo questo essere sempre sufficiente per riprodurre quello dei diversi oggetti animati da un movimento di translazione, il cui spostamento angolare sarà più grande. A 20 m. dall' obbiettivo un cavallo che si sposti di 2 m. al secondo, traverserebbe in un secondo $\frac{1}{5}$ del campo di visione; in $\frac{1}{10}$ di

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un secondo, non ne traverserebbe più che $\frac{1}{50}$; infine, in $\frac{1}{100}$ di secondo, lo spostamento non sarebbe più che di $\frac{1}{500}$ del campo di visioni, ciò che in una lastra di 10 cq. si tradurrebbe in uno spostamento di $\frac{2}{10}$ di millimetro. La posa di $\frac{1}{100}$ di secondo sarebbe dunque insufficiente perchè uno spostamento di $\frac{2}{10}$ di millimetro è ancora molto apprezzabile. Per ridurre questo effetto a $\frac{1}{10}$ soltanto di millimetro, basterebbe diminuire la posa di un secondo, portandola a $\frac{1}{200}$ di secondo. Da ciò risulta che per riprodurre con sufficiente nettezza un cavallo che cammina a 20 m. dall'obbiettivo, con una velocità di traslazione di 2 m. al secondo, occorrerebbe una velocità di otturazione di circa $\frac{1}{200}$ di secondo per ottenere uno spostamento angolare soltanto di $\frac{1}{10}$ di millimetro, quantità minima. Con una posa di $\frac{1}{300}$ di secondo lo spostamento non sarebbe più che di $\frac{1}{15}$ di millimetro.

« Si comprende, dunque, che se la rapidità dell'otturatore è di $\frac{1}{300}$ di secondo, lo spostamento angolare sarà ancora più piccolo, perchè non sarà più che di $\frac{1}{15}$ di millimetro, e si sa esattamente in quali condizioni si può operare. Si capisce così l'insufficienza di un otturatore che non dia una rapidità maggiore di $\frac{1}{50}$ di secondo.

« Se noi ora ci occupiamo della locomotiva, il cui percorso trasversale è di 15 m. al secondo, vediamo che se essa passasse a 20 m. dall'obbiettivo ne traverserebbe in un secondo tutto il campo. Ma a 50 m. non ne traversa più che i tre quinti; in $\frac{1}{10}$ di secondo il suo percorso sarebbe 10 volte minore cioè di $1,^{m}5$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soltanto; in $\frac{1}{100}$ di secondo sarebbe a 0,^{m}15, quantità che sulla lastra si tradurrà in uno spostamento soltanto di circa $\frac{1}{7}$ di millimetro, ciò che in $\frac{1}{300}$ di secondo non sarà più che il terzo, cioè $\frac{1}{21}$ di millimetro. Così il cavallo e la locomotiva potranno esser presi con una sufficiente nettezza, purchè la posa sia di $\frac{1}{300}$ di secondo, circa.

« Non sarebbe la stessa cosa se la locomotiva passasse avanti al cavallo, cioè se la posizione fosse inversa. Allora non bisogna occuparsi che della velocità dell'otturatore buona per la locomotiva, che essendo animata da una velocità di 15 m. al secondo passerebbe in 1 secondo tutto il campo di visione dell'obbiettivo (a 20 m. di distanza), poichè questo campo non è che di 10 m. Riducendo l'esposizione a $\frac{1}{10}$ di secondo, il percorso nel campo di visione sarà, durante questo tempo, di 1,^{m}500 ed in $\frac{1}{100}$ di secondo di 0,^{m}15, che si tradurrebbero sulla lastra di 10 cq. in uno spostamento di 0,0015. Per ridurre lo spostamento a $\frac{1}{10}$ di millimetro soltanto, bisognerebbe aumentare la rapidità dell'otturatore e spingerla circa fino a $\frac{1}{1000}$ di secondo, ciò che dimostra che non si potrebbe ottenere una buona riproduzione di un oggetto animato da sifatta velocità e moventesi in un piano tanto vicino all'obbiettivo, a meno di non ricorrere a prodotti di una grandissima sensibilità.

« Abbiamo dimostrato che con una velocità simile bisognerebbe operare davanti ad un oggetto che traversi il campo di visione a 50 m. circa dall' obbiettivo, ed usare allora di un otturatore che dia una durata di esposizione di $\frac{1}{200}$ o $\frac{1}{300}$ di secondo. In tal modo si saprà sempre approssimativamente se la prova istantanea da tentarsi è o no possibile. Non si sacrificheranno delle lastre sensibili, quando sarà dimostrato, con un semplicissimo calcolo, che non siamo in tali condizioni da ottenere un buon risultato. Ma ci

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

si dirà; come conoscere la distanza che esiste fra l'obbiettivo e l'oggetto da riprodursi, o la velocità di traslazione di questo oggetto? Non si può operare con una certa approssimazione ed apprezzare ad occhio le distanze in rapporto all'obbiettivo? Non si potrebbe ingannarsi fra 20, 30 o 50 metri come pure fra 50 o 100 metri. È necessario basare i propri apprezzamenti sopra due o tre distanze, per esempio di 10 a 20, di 20 a 50 e di 50 a 100 metri; ad occhio si potrà sempre giudicare con bastante esattezza se l'oggetto si trova a 20 a 50 od a 100 m. circa; e questo è quanto occorre.

« Quanto alla velocità di traslazione è pure impossibile conoscerla matematicamente ma si può apprezzarla con una approssimazione sufficiente. Si sa ad esempio che un treno ferroviario percorre in media dodici miglia all'ora, cioè 4444 m. $\times$ 12 = 53328 m.; ciò che dà per minuto $\frac{1}{60}$ di questa quantità, o 888 m., di cui $\frac{1}{60}$ ci darà la velocità di traslazione per 1 secondo, ossia 14 o 15 m. al secondo. Un treno celere che cammini colla velocità di 20 miglia all'ora, raggiunge i 25 m. al secondo. Per un cavallo si può valutare egualmente la maggiore o minore rapidità del suo cammino, secondo che va al galoppo, al trotto, al passo. Si può mettere, in media, che un cavallo al galoppo fa 1 miglio all'ora; al trotto occorre una mezz'ora, al passo un'ora; questo dà per secondo: al passo m. 1,25; al trotto m. 2,50; al galoppo 5 m. Queste basi sono sufficienti come le tre basi delle distanze relative di 20, 50 e 100 metri. Per un uomo, sappiamo che camminando di buon passo fa 100 m. al minuto e questa velocità si riduce alla metà per una passeggiata, e che infine alla corsa può fare 1 miglio in mezz'ora. Noi avremo così le seguenti medie al secondo.

Uomo al passo lento	m. 0.80
Uomo al passo sostenuto	» 1.66
Di corsa	» 2.50

« Se si tratta di battelli a vapore o a vela, si può, senza errore sensibile, basarsi sulle medie seguenti:

A grande velocità	nodi 12
A media velocità	» 10
A vela	» 8

« Un bastimento che fa 10 nodi cammina 4 chilom. all'ora, ciò che, ridotto a secondi, dà:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per una grande velocità, circa . . . m. 2,25
Per una velocità normale, a vapore . » 1,85
Per una velocità normale, a vela . . » 1,50

« Per dare un'idea completa dovremmo dare una idea della velocità di traslazione degli uccelli, ma è questa cosa assai difficile; coi volatili bisogna usare la massima velocità di cui si può disporre, vista la loro grande rapidità nel volo; è dunque inutile entrare in tal riguardo in maggiori dettagli. Più presto che si può, questa è la regola, tanto più che alla velocità di traslazione, si aggiunge il movimento più rapido ancora delle loro ali. I dati suesposti ci sembrano sufficienti per quasi tutti i casi.

« Fino ad ora abbiamo parlato di oggetti animati da un movimento più o meno rapido di traslazione in un senso trasversale in rapporto alla superficie della tavoletta dell'obbiettivo, movimento che avviene in piani paralleli a questa superficie sia in altezza sia a traverso. È utile considerare i casi in cui i movimenti avvengono sia perpendicolarmente al piano della tavoletta, sia obbliquamente ed in qualunque senso in relazione a questo piano.

« Se l'oggetto si allontana o si avvicina in una direzione parallela all'asse dell'obbiettivo secondo *A B*, o parallelamente ad *A B* (fig. 179), nessuna modificazione angolare si produrrà, e non

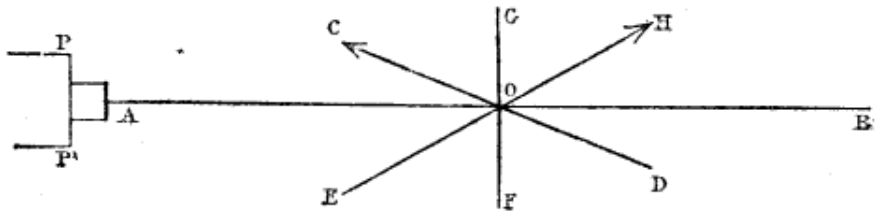


Fig. 179. — Spostamento trasversale di oggetti in moto.

vi è che la messa in fuoco che potrà variare, secondo che si sarà fissato più o meno vicino il punto esatto. È questione di esperienza lo stabilire questa messa in fuoco approssimativa. A partire da 50 m. dall'obbiettivo, non ci sarà difficoltà a scegliere il punto adatto; non è che fra 20 e 50 m. che la messa in fuoco può dar luogo a tentativi difficili.

« Se gli oggetti si muovono in piani obbliqui in rapporto a quello della tavoletta *P P'* da *E* verso *H*, per esempio, o da *D* verso *C*, ci sarà sempre da valutare il movimento o spostamento trasversale che ne risulta, e generalmente lo si considererà come la metà di quello di un oggetto che si movesse da *F* in *G*. Se

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dunque l'oggetto si muove da *D* in *C* con una velocità di 5 m. al secondo, si calcolerà come se seguisse la traiettoria in *F G*, se segue un piano compreso fra gli angoli *G O C* e *F O D*. Se invece segue un piano compreso nell'angolo *C O A* e *B O D*, si calcolerà sulla metà della velocità dello spostamento trasversale, cioè, nel nostro esempio, di m. 2,50 al secondo. In tal modo vi sarà da una parte sempre il massimo della rapidità necessaria, e dall'altra l'apprezzamento si troverà limitato sopra basi che rispondono in media all' insieme delle esigenze.

« Si comprende ehe sarebbe impossibile procedere con una maggior precisione, ma si capisce che è pure indispensabile sapere ad un dipresso, qual velocità nell'otturatore sia necessaria nei casi principali che possono presentarsi. » [1]

7. — Oltre a questi sistemi più o meno scientifici, vogliamo pure dare un cenno di quelli puramente, pratici, preconizzati dal Dorval, [2] dal Puttemans [3] dal Dumoulin [4] dal Bergeret e Drouin, dal Sugy dallo Scott, dal Burton, dal Roncalli e da altri.

Secondo il Dorval, bisogna anzitutto, misurare esattamente in millimetri la distanza fra il diaframma ed il vetro spulito, ponendo a fuoco sull'infinito, in altri termini, cercare il fuoco *assoluto* dell'obbiettivo (V. Cap. IV); e quindi misurare egualmente il diametro di ogni diaframma segnando sul medesimo la cifra trovata. Si dividerà poi pel diametro la lunghezza focale, si moltiplicherà il quoziente per sè stesso, dividendo poscia il prodotto per mille. Questo calcolo, facile e poco complicato, darà la posa cercata. Esempio: Sia $F = 250$ mm. e $D = 5$ mm.; avremo:

$$250 : 5 = 50 \qquad 50 \times 50 = 2500 \qquad 2500 : 1000 = 2{,}5.$$

Questa cifra 2,5 sarà segnata sul diaframma di 5 mm., ed altrettanto si farà per gli altri diaframmi, ripetendo i calcoli sopraindicati.

Ci troviamo dinanzi un paesaggio, in cui, salvo qualche casa oscura, domina il verde; il sole brilla. All'obbiettivo abbiamo posto un diaframma di 5 mm., sul quale troviamo già da noi segnata la cifra 2.50. Consultando la tabella a pagina 209 noi troveremo che a questi dati corrisponde il n.° 3.

---

[1] *Journal de l'Industrie Photographique*. 1882, pag. 114.
[2] *Notes pratiques pour amateurs et débutants*. Parigi, 1886.
[3] V. FABRE, *Aide-mémoire pour photographie*. Parigi, 1890.
[4] *La photographie sans laboratoire*. Parigi, 1886.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FOTOTIPOGRAFIA.

Via Bramante, 29.

Stab. Turati, Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FOTOTIPOGRAFIA.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

SOGGETTO	Pieno sole		Luce diffusa		Tempo grigio e scuro
	di giorno	mattina e sera	di giorno	mattina e sera	
Veduta panoramica.	1	2	2	4	6
Veduta panoramica.	2	4	4	8	12
Veduta con primi piani e case bianche.	2	4	4	8	12
Veduta con primi piani, con masse verdi o monumenti oscuri	3	6	6	12	18
Interno di bosco, fiumi ombreggiati	10	20	25	40	60
Gruppi e ritratti all'aperto	4	8	12	24	40
Gruppi e ritratti all'aperto, sotto qualche riparo.	8	16	24	48	80
Riproduzioni ed ingrandimenti di fotografie, incisioni, ecc.	6	12	12	24	50

Il pieno sole si conta all'estate dalle 9 alle 4, d'inverno dalle 11 alle 2.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Moltiplicando 2,5 per 3 avremo 7,5; poseremo quindi senza timore poco più di 7 secondi.

Proseguendo il cammino ci troviamo dinanzi un fiumicello che scorre placidamente ombreggiato da alcune piante. Uno sguardo allo specchietto, ed avremo, dato lo stesso diaframma, $2,5 \times 25 = 65,5$, ciò che equivale a poco più di un minuto primo.

8. — Il sig. Puttemans ha compilato la tabella seguente che mostra la posa relativa ad ogni apertura di obbiettivo:

Lunghezza focale	Posa	Lunghezza focale	Posa	Lunghezza focale	Posa
$f/_7$	1	$f/_{21}$	9	$f/_{38}$	29
$f/_8$	1, 3	$f/_{22}$	10	$f/_{40}$	33
$f/_9$	1, 6	$f/_{23}$	11	$f/_{42}$	36
$f/_{10}$	2	$f/_{24}$	12	$f/_{44}$	40
$f/_{11}$	2, 5	$f/_{25}$	13	$f/_{45}$	41
$f/_{12}$	3	$f/_{26}$	14	$f/_{46}$	43
$f/_{13}$	3, 5	$f/_{27}$	15	$f/_{49}$	47
$f/_{14}$	4	$f/_{28}$	16	$f/_{50}$	50
$f/_{15}$	4, 6	$f/_{29}$	17	$f/_{55}$	60
$f/_{16}$	5	$f/_{30}$	18	$f/_{60}$	74
$f/_{17}$	5, 9	$f/_{32}$	21	$f/_{65}$	86
$f/_{18}$	6, 6	$f/_{34}$	24	$f/_{70}$	100
$f/_{19}$	7, 4	$f/_{35}$	25	—	—
$f/_{20}$	8	$f/_{36}$	26	—	—

La base $\frac{f}{7}$ è pari all'apertura più grande comunemente adoperata dagli ottici (il Français nell'*universale* ha prescelto il $\frac{f}{5}$).

Dalle cifre soprasegnate appare che con un diaframma $\frac{f}{14}$ metà del primo, si deve posare 4 volte di più, con un diaframma; un terzo più piccolo, $\frac{f}{21}$, si dovrà posare 9 volte di più. Colle-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gando questi dati con quelli designati nel prospetto di cui appresso, avremo il valore relativo delle esposizioni secondo la luce e la natura del soggetto.

SOGGETTO	Sole	Mattina e sera	Luce diffusa	Tempo grigio
Veduta panoramica . . .	1	2	3	6
Veduta con masse di verde	2	4	6	12
Veduta con case bianche .	4	8	12	20
Veduta con case oscure. .	6	12	30	40
Gruppi all'aria aperta. . .	8	16	24	50
Interni di bosco	15	30	45	70
Interni di chiese, camere, ecc.	20	40	90	150

Vediamo un esempio pratico: Abbiamo un diaframma $\frac{f}{20}$ e dobbiamo verso le 10 ant., in estate e al sole, riprodurre una veduta panoramica con case bianche. Secondo lo specchietto precedente $\frac{f}{20} = 8$ il cui quadrato è 64. Allora la formola solita: $64 \times 8 : 100 = 5{,}12$, ci darà la posa cercata.

9. — Diamo quindi il metodo ancor più semplice del Dumoulin, che sebbene approssimativo, come tutti i precedenti, pure si accosta d'assai alla realtà. Avvertiamo che queste tre tabelle furono compilate sulla base di un obbiettivo aplanatico o simmetrico o rettolineare della lunghezza focale di 180 mm. e munito di diaframmi di 5, 8, 11 e 14 mm. Avendo un obbiettivo di diverso fuoco, sarà facile tracciare un'altra serie di prospetti, prendendo per base una veduta panoramica in pieno sole, d'estate col diaframma di 5 mm. e mantenendo le proporzioni date nelle rispettive colonne (vedi pag. 220, 221 e 222).

Il Bergeret ed il Drouin [1] invece pubblicarono il seguente calendario fotografico in cui le cifre delle colonne dei mesi sono proporzionali ai tempi di esposizione medi per il mese e devono essere moltiplicate per il coefficiente dell'obbiettivo che si adopera; coefficiente determinato una volta per sempre.

[1] *Recréations photographiques.* Parigi, 1891.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ora	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
6 ant.	—	100	10	5, 3	3, 6	2, 7	3, 6	5, 3	10	100	—	—
7 »	50	6, 7	3, 5	2, 4	1, 8	1, 5	1, 8	2, 4	3, 5	6, 7	50	—
8 »	5, 9	3, 2	2, 2	1, 7	1, 4	1, 1	1, 4	1, 7	2, 2	3, 2	5, 9	33
9 »	2, 9	2, 1	1, 7	1, 4	1, 2	1, 1	1, 2	1, 4	1, 7	2, 1	2, 9	4, 3
10 »	2, 1	1, 7	1, 5	1, 3	1, 1	1	1, 1	1, 3	1, 5	1, 7	2, 1	2, 6
11 »	1, 8	1, 5	1, 4	1, 2	1, 1	1	1, 1	1, 2	1, 4	1, 5	1, 8	2
12 —	1, 7	1, 4	1, 3	1, 2	1, 1	1	1, 1	1, 2	1, 3	1, 4	1, 7	1, 9
1 pom.	1, 8	1, 5	1, 3	1, 2	1, 1	1	1, 1	1, 2	1, 3	1, 5	1, 8	2, 3
2 »	2, 1	1, 7	1, 5	1, 3	1, 1	1	1, 1	1, 3	1, 5	1, 7	2, 1	2, 6
3 »	2, 7	2	1, 6	1, 4	1, 2	1	1, 2	1, 4	1, 6	2	2, 7	4
4 »	5, 9	3, 2	2, 2	1, 7	1, 4	1, 1	1, 4	1, 7	2, 2	3, 2	5, 9	33
5 »	33	5, 3	2, 9	2	1, 6	1, 3	1, 6	2	2, 9	5, 3	33	—
6 »	—	50	5, 5	3, 3	2	1, 6	2	3, 3	5, 5	50	—	—
7 »	—	—	50	7, 7	4	2, 7	4	7, 7	50	—	—	—
8 »	—	—	—	100	14	8, 3	14	100	—	—	—	—

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ecco alcuni esempi pratici per l'uso di questa tabella: Un rettolineare diaframmato a $\frac{f}{15}$ per un panorama richiede $\frac{1}{10}$ di secondo alle 4 pom. del mese di giugno. Quanto converrà esporre alle 5 pom. del febbraio? Si farà la seguente proporzione:

$$\frac{1 \times 5{,}3}{10 \times 1{,}1} = \text{sec. } 0{,}48$$

E con un diaframma $\frac{f}{30}$ e per un paesaggio con predominio di verde e con un tempo coperto, con intensità quindi inferiore, si avrà:

$$\frac{1 \times 5{,}3 \times 30^2 \times 3 \times 2}{10 \times 1{,}1 \times 15^2} = \text{sec. } 11{,}52$$

Il Sugy infine[1] con intenti assai più pratici e razionali propugna il seguente metodo. Si misuri l'apertura dell'obbiettivo e poi quella dei diaframmi cominciando dal più grande; si inscrivano questi numeri in linea orizzontale e verticale e si dividano gli uni per gli altri. Dato ad esempio un obbiettivo di 43 mm. di apertura e con cinque diaframmi, quale è in media quello adattato alle camere oscure 13 × 18 (antica misura), si avranno i dati seguenti:

	43	**36**	**29**	**18**	**12**	**5**
43	$\frac{43}{43} = 1$	$\frac{36}{43} = 0{,}84$	$\frac{29}{43} = 0{,}67$	$\frac{18}{43} = 0{,}42$	$\frac{12}{43} = 0{,}28$	$\frac{5}{43} = 0{,}42$
36	$\frac{43}{36} = 1{,}2$	$\frac{36}{36} = 1$	$\frac{29}{36} = 0{,}8$	$\frac{18}{36} = 0{,}5$	$\frac{12}{36} = 0{,}33$	$\frac{5}{36} = 0{,}14$
29	$\frac{43}{29} = 1{,}5$	$\frac{36}{29} = 1{,}2$	$\frac{29}{29} = 1$	$\frac{18}{29} = 0{,}62$	$\frac{12}{29} = 0{,}42$	$\frac{5}{29} = 0{,}17$
18	$\frac{43}{18} = 2{,}4$	$\frac{36}{18} = 2$	$\frac{29}{18} = 1{,}6$	$\frac{18}{18} = 1$	$\frac{12}{18} = 0{,}67$	$\frac{5}{18} = 0{,}27$
12	$\frac{43}{12} = 3{,}6$	$\frac{36}{12} = 3$	$\frac{29}{12} = 2{,}4$	$\frac{18}{12} = 1{,}5$	$\frac{12}{12} = 1$	$\frac{5}{12} = 0{,}42$
5	$\frac{43}{5} = 8{,}6$	$\frac{36}{5} = 7{,}2$	$\frac{29}{5} = 5{,}8$	$\frac{18}{5} = 3{,}6$	$\frac{12}{5} = 2{,}4$	$\frac{5}{5} = 1$

[1] V. *Der Amateur-Photograph*, 1891.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si moltiplica allora ognuno dei quozienti ottenuti per sè stesso e si stabilisce la tabella definitiva seguente:

APERTURA	DIAFRAMMI					
	Tutta apertura	N. 1 (36 mm.)	N. 2 (29 mm.)	N. 3 (18 mm.)	N. 4 (12 mm.)	N. 5 (5 mm.)
Obbiettivo a tutta apertura . .	1	0,7	0,45	0,17	0,08	0,014
Diaframma N. 1 (36 mm.) . .	1,4	1	0,64	0,25	0,11	0,02
» » 2 (29 ») . .	2,3	1,4	1	0,38	0,18	0,03
» » 3 (18 ») . .	5,8	4	2,6	1	0,46	0,07
» » 4 (12 ») . .	13	9	5,6	2,25	1	0,17
» » 5 (5 ») . .	74	52	34	13	5,8	1

Vediamo alcuni esempi pratici per l'uso di questa tabella:

1.° Si è posato *6* sec. col diaframma n.° 5 e si vuole in pari condizioni usare il n.° 3. Quale la posa? All'incrocio delle due colonne si trova 0,07; si moltiplica per la base nota e si ha la posa cercata: $0{,}07 \times 6 = 0{,}42$ circa $\frac{1}{2}$ secondo.

2.° Col diaframma n.° 1 si è posato $\frac{1}{4}$ di secondo. Quale la posa col n.° 4?

Si procederà come dianzi e si avrà $9 \times \frac{1}{4} = 2\frac{1}{4}$

3.° Col diaframma n.° 4 occorsero 11 secondi. Che diaframma adopereremo per una posa prefissa di 2 secondi? Si procederà inversamente e cioè $\frac{2}{11} = 0{,}173$. Nella colonna segnata col n.° 4 si trova la cifra quasi corrispondente di 0,18 e all'incrocio relativo il diaframma n.° 2, cioè quello cercato.

Chiuderemo questi cenni pratici con alcuni 'dati sulla forza della luce, sull'attinismo, che varia da stagione a stagione, da meridiano a meridiano, da ora ad ora (vedi pag. 223 e 224).

Ecco, finalmente, il valore relativo medio del grado attinico della luce secondo il mese:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Gennaio	3	Maggio	34	Settembre	33
Febbraio	6	Giugno	42	Ottobre	20
Marzo	10	Luglio	43	Novembre	8
Aprile	18	Agosto	41	Dicembre	4

secondo l'altitudine del sole:

0°	6	5°	1201	30°	6613
1°	7	10°	3149	40°	7237
2°	192	15°	4534	50°	7624
3°	454	20°	5474	70°	8016
4°	802	25°	6136	90°	8123

e da ultimo secondo l'ora in cui si opera;

	Mezzodì	1	2	3	4	5	6	7	8
21 Giugno	38°	38°	38°	37°	35°	30°	54°	14°	6°
21 Dicembre	20°	18°	15°	9°	0°				

E riassumendo i dati approssimativi e relativi a tali variazioni di luce attinica; e prendendo per base unitaria la potenza attinica dei mesi di giugno, luglio ed agosto, dalle 11 ant., alla 1 pomeridiana, e la posa relativa; le altre esposizioni occorrenti nei singoli casi si avranno moltiplicando il tempo di posa minimo conosciuto per le cifre esposte nella tabella[1] (V. pag. 216).

Diamo alcuni esempi pratici.

Un dato soggetto alle 11 ant. di luglio, in pieno sole, richiede $\frac{1}{50}$ di secondo di esposizione. Quanto si dovrà posare alle 3 pomeridiane in ottobre?

Consultando la tabella per l'ora e per il mese, si troverà la cifra 4 e la posa cercata si otterrà con una semplice operazione:

$$\frac{1}{50} \times \frac{4}{50} = \frac{1}{12} \text{ di secondo}$$

Altro esempio: alle 3 pom del maggio si è posato $\frac{1}{50}$ di secondo. Quanto converrà posare alla stessa ora, ma in ottobre? In tal caso si dovrà ricorrere ad una equazione dappoichè si troveranno sulla tavola le due cifre 1,6 e 4. E si farà:

$$1{,}6 : 4 = \frac{1}{50} : x \text{ ossia } \frac{1}{20} \text{ di secondo.}$$

[1] *Autoty's Photographic Bulletin*, 1892, n. 5.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MESE	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Potenza attinica del raggio solare	7	14	23	42	79	98	100	92	77	47	19	9
Ora	Tempo di posa relativo											
8 antimeridiane.	—	—	6	5	1, 4	1, 4	1, 4	1, 8	2, 5	5	—	—
9 »	18	10	5	4	1, 2	1, 2	1, 2	1, 4	1, 9	4	7	18
10 »	16	8	4, 5	3	1, 2	1, 1	1, 1	1, 2	1, 6	3	6, 25	14
11 antimeridiane a 1 pomeridiane . .	14	7	4, 2	2, 1	1, 2	1	1	1	1	2, 2	5, 2	11
2 pomeridiane	2	8	4, 6	3	1, 4	1	1	1, 2	1, 6	3	6, 25	14
3 »	3	10	5	4	1, 6	1, 2	1, 2	1, 4	1, 9	4	7	18
4 »	—	—	6	5	1, 8	1, 4	1, 4	1, 8	2, 5	5	—	—
5 »	—	—	—	—	2	1, 6	1, 8	2, 4	3	—	—	—
6 »	—	—	—	—	2, 8	2, 5	2, 7	3	—	—	—	—

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Secondo il dott. Scott, poi, l'esposizione potrà essere calcolata nel modo seguente in base all'altezza del sole:

ORE		Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
12		3 m. 1/2 s.	2 m.	1 m. 1/2 s.	1 m. 1/4 s.	1 m.	1 m.	1 m.	1 m. 1/2 s.	1 m. 1/2 s.	2 m.	3 m. 1/2 s.	4 m.
11	1	4 m.	2 m. 1/2 s.	1 m. 1/2 s.	1 m. 1/4 s.	1 m.	1 m.	1 m.	1 m. 1/4 s.	1 m. 1/2 s.	1 m. 1/2 s.	4 m.	5 m.
10	2	5 m.	3 m.	1 m. 3/4 s.	1 m. 1/4 s.	1 m.	1 m.	1 m.	1 m. 1/4 s.	1 m. 3/4 s.	3 m.	5 m.	6 m.
9	3	12 m.	4 m.	2 m.	1 m. 1/2 s.	1 m. 1/4 s.	1 m.	1 m. 1/4 s.	1 m. 1/2 s.	2 m.	4 m.	12 m.	16 m.
8	4	—	10 m.	3 m.	2 m.	1 m. 1/2 s.	1 m. 1/2 s.	1 m. 1/2 s.	2 m.	3 m.	10 m.	—	—
7	5	—	—	6 m.	3 m.	2 m. 1/2 s.	2 m.	2 m. 1/2 s.	3 m.	6 m.	—	—	—
6	6	—	—	—	6 m.	3 m.	2 m. 1/2 s.	3 m.	6 m.	—	—	—	—
5	7	—	—	—	—	6 m.	5 m.	6 m.	—	—	—	—	—
4	8	—	—	—	—	—	12 m.	—	—	—	—	—	—

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Secondo il Burton, finalmente, le norme per l'esposizione si desumono dal prospetto seguente:

SOGGETTO	Apertura del diaframma in funzione della lunghezza focale								
	F 4	F 5,657	F 8	F 11,314	F 16	F 22,627	F 32	F 45:255	F 64
Mare e cielo	1/160 S	1/80 S	1/40 S	1/20 S	1/10 S	1/5 S	2/5 S	4/5 S	1 1/2 S
Paesaggio aperto	1/50 »	1/25 »	1/12 »	1/6 »	1/3 »	2/3 »	1 1/3 »	2 2/3 »	5 1/2 »
Paesaggio con verde ai primi piani	1/8 »	1/14 »	1/2 »	1 »	2 »	4 »	8 »	16 »	32 »
Interno di bosco	10 »	20 »	40 »	1 M 20 S	2 M 40 S	5 M 20 S	10 M 40 S	21 M	42 M
Interni chiari	10 »	20 »	40 »	1 M 20 S	2 M 40 S	5 M 20 S	10 M 40 S	21 »	42 »
Interni oscuri	2 M	4 M	8 M	16 M	32 M	1 O 4 M	2 O 8 M	4 O 15 M	8 O 30 M
Ritratti all'aperto con luce chiara e diffusa	1/6 S	1/3 S	2/3 S	1 1/3 S	2 2/3 S	5 1/3 S	10 1/3 S	21 S	42 S
Ritratti in studio ben illuminato	1 »	2 »	4 »	8 S	16 »	32 »	1 M 4 S	2 M 8 S	4 M 16 S
Ritratti in camera	4 »	8 »	16 »	32 »	1 M 4 S	2 M 8 S	4 1/4 M	8 1/2 M	17 M

S = secondi; M = minuti; O = ore.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Non vogliamo dimenticare uno studio accurato del Conte Roncalli pubblicatosi nel Bollettino della società degli Amatori di Roma [1] eseguito con un fotometro poco dissimile da quello Vidal, Decoudun, Goertz e costituito da un numero regolamente progressivo di carte veline sovrapposte sotto alle quali si fa annerire fino ad una tinta normale presa per tipo una striscia di carta sensibile.

Riproduciamo i dati numerici desunti dall'illustre pratico e rimandiamo il cortese lettore allo studio della dotta memoria per lo sviluppo logaritmico delle formole relative.

Nel seguente prospetto, *A* significa i numeri massimi stampati dal fotometro, *B* la forza attinica della luce dedotta da questi numeri, *C* il tempo in secondi dati dal fotometro a tinta costante per la stessa luce, e *D* la forza attinica della luce.

A	B	C	D
1	8	3000	2
2	16	1980	3
3	24	1200	5
4	32	855	7
5	40	600	10
6	48	450	13
7	56	330	18
8	64	240	25
9	73	172	35
10	82	120	50
11	90	86	70
12	100	60	100

[1] Maggio 1890 N. 3, 1891 N. 6, 1892 N. 1 e 2.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MESE IN CUI SI OPERA		Dalle 8 alle 10 ant.				Dalle 10 alle 2 pom.				Dalle 2 alle 4 pom.			
Gennaio — Febbraio — Novembre — Dicembre		CON UN DIAFRAMMA DI MILLIMETRI											
		5	8	11	14	5	8	11	14	5	8	11	14
Veduta panoramica, pieno sole, senza parti oscure		8 *a*)	4	2	1	4	2	1	1 1/2	8	4	2	1
Veduta panoramica, pieno sole, con parti oscure		12	6	3	1 1/2	6	3	1 1/2	3/4	12	6	3	1 1/2
Veduta panoramica, cielo nuvoloso, chiaro, senza parti oscure		16	8	4	2	8	4	2	1	16	8	4	2
Veduta panoramica, cielo nuvoloso, chiaro, con parti oscure		24	12	6	3	12	6	3	1 1/2	24	12	6	3
Interno di bosco, ben chiaro		32	16	8	4	16	8	4	2	32	16	8	4
Interno di bosco un po' oscuro		*b*)	32	16	8	24	12	6	3	—	32	16	3
Gruppo, all'aperto	Luce del Nord, sole	—	—	8	4	—	—	4	2	—	—	8	4
Ritratto ai piedi, all'aperto	o cielo coperto	—	—	12	6	—	—	6	3	—	—	12	6
Ritratto a busto, all'aperto	brillante	—	—	—	8	—	—	8	4	—	—	—	8

a) La posa è indicata in secondi e frazioni di secondi.

b) È meglio astenersi per non esporsi a perdere la lastra.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MESE IN CUI SI OPERA		Dalle 7 alle 9 ant.				Dalle 9 alle 3 pom.				Dalle 3 alle 5 pom.			
Marzo — Aprile — Settembre — Ottobre		CON UN DIAFRAMMA DI MILLIMETRI											
		5	8	11	14	5	8	11	14	5	8	11	14
Veduta panoramica, pieno sole, senza parti oscure		4 *a*)	2	1	1/2	2	1	1/2	1/4	4	2	1	1/2
Veduta panoramica, pieno sole, con parti oscure		6	3	1 1/2	3/4	3	1 1/2	3/4	1/3	6	3	1 1/2	3/4
Veduta panoramica, cielo nuvoloso, chiaro senza parti oscure		8	4	2	1	4	2	1	1/2	8	4	2	1
Veduta panoramica, cielo nuvoloso, con parti oscure		12	6	3	1 1/2	6	3	1 1/2	3/4	12	6	3	1 1/2
Interno di bosco, ben chiaro		16	8	4	2	8	4	2	1	16	8	4	2
Interno di bosco un po' oscuro		24	12	6	3	12	6	3	1 1/2	24	12	6	3
Gruppo, all'aperto	Luce dal Nord, sole	*b*)	—	4	2	—	—	2	1	—	—	4	2
Ritratto in piedi, all'aperto	o cielo scoperto	—	—	6	3	—	—	3	1 1/2	—	—	6	3
Ritratto a busto, all'aperto	brillante.	—	—	8	4	—	—	4	2	—	—	8	4

a) La posa è indicata in secondi e frazioni di secondo.

b) È meglio astenersi per non esporsi a perdere la lastra.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MESE IN CUI SI OPERA		Dalle 6 alle 9 ant.				Dalle 9 alle 3 pom.				Dalle 3 alle 6 pom.			
Maggio — Giugno — Luglio — Agosto		CON UN DIAFRAMMA DI MILLIMETRI											
		5	8	11	14	5	8	11	14	5	8	11	14
Veduta panoramica, pieno sole, senza parti oscure		2 *a*)	1	1/2	1/4	1	1/2	1/4	1/8	2	1	1/2	1/4
Veduta panoramica, pieno sole, con parti oscure		3	1 1/2	3/4	1/3	1 1/2	3/4	1/3	1/6	3	1 1/2	3/4	1/3
Veduta panoramica, cielo nuvoloso, chiaro, senza parti oscure		4	2	1	1/2	2	1	1/2	1/4	4	2	1	1/2
Veduta panoramica, cielo nuvoloso, chiaro, con parti oscure		6	3	1 1/2	3/4	3	1 1/2	3/4	1/3	6	3	1 1/2	3/4
Interno di bosco, ben chiaro		8	4	2	1	4	2	1	1/2	8	4	2	1
Interno di bosco, un po' oscuro		12	6	3	1 1/2	6	3	1 1/2	3/4	12	6	3	1 1/2
Gruppo, all'aperto	Luce dal Nord, sole	*b*)	4	2	1	—	2	1	1/2	—	4	2	1
Ritratto in piedi all'aperto	o cielo scoperto	—	6	3	1 1/2	—	3	1/2	3/4	—	6	3	1/2
Ritratto a busto, all'aperto	brillante	—	8	4	2	—	4	2	1	—	8	4	2

a) La posa è indicata in secondi e frazioni di secondo.

b) È meglio astenersi per non esporsi a perdere la lastra.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Intensità luminosa con un cielo azzurro.[1]

LUCE DIFFUSA PER OGNI ORA DI UNA GIORNATA IN OGNI MESE.

Date	Mezzodì	11 ant. 1 pom.	10 ant. 2 pom.	9 ant. 3 pom.	8 ant. 4 pom.	7 ant. 5 pom.	6 ant. 6 pom.	5 ant. 7 pom.	4 ant. 8 pom.
21 gennaio	39, 80	36, 50	27, 74	17, 22	7, 41	—	—	—	—
20 febbraio	65, 76	61, 24	49, 02	32, 41	17, 07	5, 13	—	—	—
20 marzo.	98, 48	93, 41	78, 55	57, 09	33, 82	15, 79	2, 78	—	—
21 aprile	131, 36	126, 07	110, 64	87, 08	58, 86	32, 41	14, 43	1, 64	—
22 maggio	150, 07	144, 94	129, 87	106, 37	77, 63	47, 90	24, 12	10, 23	—
21 giugno	155, 70	150, 66	135, 94	112, 89	84, 03	54, 17	28, 81	13, 26	2, 07
21 luglio	150, 07	144, 94	129, 87	106, 37	77, 63	47, 90	24, 12	10, 23	—
21 agosto.	131, 36	126, 07	110, 64	87, 08	58, 86	32, 41	14, 43	1, 64	—
23 settembre . . .	98, 48	93, 41	78, 55	57, 09	33, 82	15, 79	2, 78	—	—
21 ottobre	65, 76	61, 24	49, 02	32, 41	17, 07	5, 13	—	—	—
21 novembre . . .	39, 80	36, 50	27, 74	17, 22	7, 41	—	—	—	—
21 dicembre. . . .	31, 03	28, 38	21, 38	13, 00	3, 48	—	—	—	—

[1] Calcolata da Holetschek.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Gradi di intensità della luce emessa da un cielo azzurro puro nelle varie ore del giorno ed in tutti i mesi dell'anno prendendo per base (100 gradi) la luce del 21 giugno a mezzodì.[1]

Mese	MATTINA							SERA							
	6 ant.	7 ant.	8 ant.	9 ant.	10 ant.	11 ant.	12 mer.	1 pom.	2 pom.	3 pom.	4 pom.	5 pom.	6 pom.	7 pom.	8 pom.
Gennaio . . .	0	2	17	35	48	57	60	56	48	37	17	3	0	0	0
Febbraio . . .	1	15	31	47	58	66	68	65	58	49	31	19	2	0	0
Marzo	10	28	45	59	68	74	76	73	68	61	45	34	18	2	0
Aprile	19	41	59	71	78	83	84	82	78	73	59	49	33	13	1
Maggio	28	54	73	83	88	91	92	90	88	85	73	64	48	25	7
Giugno [2] . . .	*37*	*67*	*87*	*95*	*98*	*100*	*100*	*99*	*98*	*97*	*87*	*79*	*63*	*37*	*12*
Luglio	28	54	73	83	88	91	92	90	88	85	73	64	48	25	7
Agosto	19	41	59	71	78	83	84	82	78	73	59	49	33	13	1
Settembre . . .	10	28	45	59	68	74	76	73	68	61	45	34	18	2	0
Ottobre. . . .	1	15	31	47	58	66	68	65	58	49	31	19	2	0	0
Novembre . . .	0	2	17	35	48	57	60	56	48	37	17	3	0	0	0
Dicembre [3] . . .	*0*	*0*	*3*	*23*	*38*	*49*	*53*	*48*	*38*	*25*	*3*	*0*	*0*	*0*	*0*

[1] Calcolato dal Bergeret. [2] Intensità massima. [3] Intensità minima.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A provare, infine, che la natura dell'oggetto ha una grande influenza sulla durata della posa, basterà osservare i dati seguenti fondati sopra una unità di posa tipo, cioè, su quella necessaria a fotografare il cielo o il mare, che, come si sa, sono gli oggetti più attinici che esistano.

Mare e e cielo	1
Paesaggio, con tempo coperto	$3\,^{1}/_{2}$
Paesaggio, con verde ai primi piani . . .	20
Ritratti all'aperto, con luce viva, diffusa . .	$26\,^{2}/_{3}$
Ritratti nello studio ben illuminato . . .	160
Ritratti nello studio poco illuminato . . .	640
Boschi o interni, poco illuminati	1600
Interni oscuri	19200

Il contare esattamente i secondi senza aiuto di un cronometro[1] non è facile spècialmente quando si gira. È però possibile supplirvi con un semplice pendolo lungo 99 cm.[2] la cui oscillazione dura effettivamente 1 secondo. Furono calcolati il numero delle oscillazioni doppie e le lunghezze necessarie per la durata di 1 minuto primo, e risultano dai dati seguenti:

N. oscillazioni doppie		Lunghezza del pendolo	
30	46	m. 0,89	42
32	48	87	38
34	50	77	36
36	52	69	33
38	54	61	31
40	56	56	28
42	58	51	27
44	60	46	25

10. — Il *diaframma*. Da quanto abbiamo detto finora si comprende l'importanza del diaframma nella determinazione della posa.

Generalmente in ogni obbiettivo ve ne sono sei, in un grande angolare quattro o cinque; nel nuovo diaframma iride (fig. 174) ve ne sono persino otto. In ogni caso, le aperture variano di dia-

[1] In pratica si conta rapidamente da 1 in avanti oppure si pronunciano scandendole regolarmente delle parole qualunque; p. e.: fo-to-gra-fi-a varrà per 5 secondi.

[2] A rigore m. 0,994.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

metro e sono calcolate in modo che la quantità di posa venga ad aumentare del doppio passando da un diametro ad un altro inferiore.[1]

Così, dati i diaframmi

I II III IV V VI VII VIII

si dovranno avere delle pose corrispondenti a

1 2 4 8 16 32 64 128.

L'unità di base del diaframma, ossia il diametro del più grande diaframma compatibile per ogni obbiettivo, non era ancora stato fissato. Il Webster lo volle pari a $\frac{f}{2}$, il Dallmeyer a $\frac{f}{3{,}16}$, la Società fotografica inglese a $\frac{f}{4}$, il Congresso fotografico di Parigi a $\frac{f}{10}$, come abbiamo già detto.

Questa diversità di misurazione produce confusione nel pratico e nello studioso. Infatti in Francia la graduazione seguita è la seguente:

$$\frac{f}{10},\ \frac{f}{15},\ \frac{f}{20},\ \frac{f}{30},\ \frac{f}{40},\ \frac{f}{60},\ \frac{f}{80}$$

quando non si riduce, purtroppo, ad una semplice cifra progressiva.

Altri adottarono la numerazione seguente, (Français ed altri) designata per diametro di apertura e sulla base del decimo del fuoco.

mm. 50; 40,8; 35.7; 25; 17,7; 12,5; 8,84; 6,25.

In Inghilterra, per opera della Società fotografica della Gran Bretagna, venne stabilito il così detto *Uniform System* o per abbreviazione U. S. basato come già dicemmo sul quarto della lunghezza focale tipica. Conoscendo il valore dei diversi diaframmi in funzione del fuoco si fa il quadrato di questi numeri e si divide per 16 ottenendo così:

[1] Nell'almanacco pel 1884 del *The British Journal of Photography*, l'Addenbrooke pubblicò un sistema geometrico per ottenere questa proporzione.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

$\left(\frac{f}{8}\right)^2 = 64$	$64 : 16 = 4$	*U. S.* 4
$\left(\frac{f}{11{,}31}\right)^2 = 127{,}69$	$127{,}69 : 16 = 8$	*U. S.* 8
$\left(\frac{f}{16}\right)^2 = 256$	$256 : 16 = 16$	*U. S.* 16
$\left(\frac{f}{22{,}62}\right)^2 = 511$	$511 : 16 = 32$	*U. S.* 32
$\left(\frac{f}{32}\right)^2 = 1024$	$1024 : 16 = 64$	*U. S.* 64

In Germania, mentre il dott. Stolze proponeva di dividere il quadrato della lunghezza focale per 100 volte il quadrato del diametro dell'apertura, ciò che equivaleva al $\frac{f}{10}$ del Congresso, il Goerz di Berlino valente ottico numera i suoi diaframmi colla formola:

$$P = \frac{1}{10}\left(\frac{f}{d}\right)^2$$

e li segna colle cifre 4, 6, 12, 24, 48, 96, 192 e 384 pari alle frazioni:

$$\frac{f}{6,3};\ \frac{f}{7,7};\ \frac{f}{11};\ \frac{f}{15,5};\ \frac{f}{21,9};\ \frac{f}{31};\ \frac{f}{43,8};\ \frac{f}{62}$$

Finalmente, il celebre ottico Zeiss, seguendo le norme dettate dal valente dott. Rudolph, si basa per unità sopra una luce corrispondente ad una apertura il cui diametro è eguale al centesimo della lunghezza focale e chiama *rapporto di chiarezza* quello che esiste fra il diametro del fascio luminoso (prima che entri nell'obbiettivo) e la distanza focale.

Le aperture raddoppiano da l'uno all'altro numero colla progressione seguente:

Numero	$1 = \frac{1}{100}$	numero	$32 = \frac{1}{18{,}5}$
»	$2 = \frac{1}{71}$	»	$66 = \frac{1}{12{,}5}$
»	$4 = \frac{1}{50}$	»	$128 = \frac{1}{9}$
»	$8 = \frac{1}{36}$	»	$256 = \frac{1}{6{,}3}$
»	$16 = \frac{1}{25}$	»	$512 = \frac{1}{4{,}5}$

L'abuso dei diaframmi in fotografia è dannoso quanto ne è

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

utile l'uso, poichè sarà migliore quell'obbiettivo che darà una immagine perfetta col diaframma più grande, mentre un diaframma piccolo, ed anche medio, sopprimerà la prospettiva aerea dell'immagine, offrendo come unico vantaggio una maggior nettezza nei dettagli dei diversi piani, ma con effetto antiartistico nell'insieme.

Come avvertimento pratico, diremo che la messa in fuoco deve esser fatta col diaframma che sarà adoperato per la posa e non con un diaframma più grande, perchè, come ha dimostrato il Moëssard [1] essendovi negli obbiettivi anche i più perfetti una deficienza di assoluto aplanatismo, la nettezza massima dell'immagine sul vetro spulito varia col diaframma. Se le condizioni del lavoro necessitano questo cambiamento di diaframma (interno di chiese, grotte o ambienti un po' scuri) dopo la messa in fuoco ed il cambio di diaframma, si dovrà accorciare di una piccolissima porzione la lunghezza focale dell'obbiettivo, ossia avvicinare ad esso il vetro smerigliato. Riassumendo, quindi: con una data preparazione sensibile presa per unità, il poter determinare le pose di ogni obbiettivo, secondo le rispettive loro distanze focali e l'apertura dei diaframmi, sarà il mezzo più sicuro per avere una buona prova, un buon fototipo negativo.

E qui cediamo la penna al prof. Vidal, che colla sua nota competenza si è occupato di questo argomento. [2]

« Spesso si determina a caso la durata della posa, e conosciamo pochi dilettanti capaci di rispondere alla domanda: quanto posate in piena luce col vostro obbiettivo, e con ognuno dei diaframmi adoperando la tale lastra sensibile di una rapidità nota? Molte risposte fatte a caso mancheranno di precisione, perchè i diaframmi che si usano non portano scritta l'indicazione del loro diametro perchè se è convenuto che bisogna dosare i grammi ed i decigrammi dei prodotti per una o per l'altra formola, poco importa precisare la durata della posa con una certa approssimazione. Si conta molto sul caso, che favorisce qualche volta, infatti, ma che spesso ci inganna.

« Quando riceve un obbiettivo, si ha a parte o nello stesso obbiettivo una serie di diaframmi di aperture diverse. È raro che sopra questi diaframmi sia scritto il diametro dell'apertura; bisogna

[1] *Bulletin de la Société Française de Photographie.* 1887, pag. 244.

[2] *Manuel du Touriste photographe*, trad. ital. del dott. L. Gioppi. Livorno, 1886, pag. 264.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

adunque, misurare esattamente e notare il diametro di ogni apertura in millimetri sopra ogni diaframma. E consigliamo ancor di più, cioè, indicare sopra ognuno dei diaframmi, prese per unità il primo, cioè, il più grande, il rapporto della durata della posa per ognuno degli altri diaframmi sostituito al primo. Per esempio, se abbiamo le serie seguenti: 12 mm., 8 mm., 6 mm., 4 mm., noi facciamo il quadrato di ognuno di questi diametri, che ci darà 144 mm.q., 64 mm.q., 36 mm.q., 16 mm.q.; da cui deduciamo, prendendo il primo diaframma per unità, 1*s.*, 2*s.*, 4*s.*, 9*s.*; ciò che significa che, se col primo diaframma avente un'apertura di 12 mm. di diametro, cioè 144 mm.q., noi posiamo 1*s.*, a pari circostanze dovremo posare 2*s.* col secondo che ha un diametro di 8 mm. od una superficie di 64 mm.q., la metà circa di 144. Col terzo diaframma che ha 6 mm. di diametro, cioè una superficie di 36 mm.q., poseremo quattro volte tanto, perchè questa superficie è il quarto di 144; ed, in fine col quarto essendo $9 \times 16 = 164$ poseremo 9*s.* Così a fianco della cifra indicante il diametro dell'apertura sarà bene segnare le durate di esposizione in rapporto all'unità adottata pel primo diaframma il più grande.

« Per dare un esempio più completo ancora, prenderemo per base l'obbiettivo a fuochi multipli Francais (n.° 2), con cui si possono formare nove combinazioni diverse. Si potranno misurare esattamente gli otto diaframmi annessi e vi scriverà sopra:

Diametro	n.°	1	= 35	mm.	Rapporto	1
»	»	2	= 29	»	»	1,5
»	»	3	= 24	»	»	2
»	»	4	= 18	»	»	4
»	»	5	= 13	»	»	7
»	»	6	= 9	»	»	15
»	»	7	= 5	»	»	49
»	»	8	= 3	»	»	136

« Da queste indicazioni si vede che se noi adoperiamo il 7° diaframma del diametro di 5 mm. dobbiamo posare 49 volte più che col n.° 1 che ha 35 mm. di diametro; col n.° 8 che ha 3 mm. di diametro, bisogna posare, a pari condizioni, 136 volte più che col n.° 1. È facile comprendere quanto è necessario tener conto di questi dati, per apprezzare esattamente la durata della posa, secondo si usi uno od un altro diaframma. Ma si può fare anche più scrivendo in un foglio di carta, che si può tenere nel portafogli, la durata dell'esposizione in piena luce per ogni obbiettivo

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

che si adopera, tenendo conto della distanza focale normale per ogni combinazione ottica. Noi chiamiamo distanza focale quella dove sul vetro spulito si forma l'immagine di un piano lontano 100 m. e più dalla camera oscura. In tal caso, si prende per base della sensibilità del prodotto quella di un preparato conosciuto; la rapidità delle lastre Monckhoven, che è molto regolare, può servire di paragone, e si stabilisce lo specchietto seguente prendendo per diaframma relativo ad ogni combinazione quello dato dal Français come il più grande che possa portare. Lo specchietto che il Français pubblica a corredo di questo obbiettivo a fuochi multipli (V. pag. 134), ci ha servito per stabilire questo, nell'ordine delle rapidità successive:

Angolo coperto	Numero della combinazione	Apertura del diaframma	Distanza focale	DURATA MEDIA DI ESPOSIZIONE		
				in piena luce	in luce media	in luce debole
		mm.	cm.			
60°	I	35	36	1/4 di s.	1 s. 50	0m,9 s.
60	III	18	25	1/2 »	3 s.	0, 18 s.
90	VI	9	13	1/2 »	3 s.	0, 18 s.
90	IV	13	19	1/2 »	3 s.	0, 18 s.
60	II	18	28	2/3 »	4 s.	0, 24 s.
90	V	9	16	5/10 »	3 s.	0, 18 s.
50	VII	13	40	2 s.	12 s.	1, 12 s.
50	IX	9	25	2 s.	12 s.	1, 12 s.
50	VIII	9	30	3 s.	18 s.	1, 48 s.

« Adoperando la prima combinazione col diaframma n°. 2 di 29 mm. di diametro, la durata di esposizione sarebbe di $\frac{1}{3}$ di secondo. Ma queste durate sono suscettibili d'essere d'assai diminuite, sia adoperando un prodotto più sensibile di quello preso per base, sia ricorrendo a processi di sviluppo più energici degli usuali. Si può allora posare invece che $\frac{25}{100}$ di secondo, $\frac{1}{4}$, soltanto $\frac{1}{10}$ di secondo, cioè 10 o 12 volte meno.

« In questo specchietto si tratta di piena luce, cioè riflessa

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dal sole o da nuvole bianche e pure. Se invece di avere una luce intensa si ha una luce media o debole, due gradi di intensità che si possono all' incirca apprezzare e giudicare, la durata dell' esposizione varierà nei rapporti da 6 ad 1 o da 36 a 1, ciò che significa che noi ammettiamo un'intensità 6 volte minore per la luce media e 36 volte minore per la luce detta debole. In tal caso la durata dell'esposizione per la prima combinazione sarà di 1*s.* 50 anzichè $\frac{1}{4}$ per la luce media, e di 9*s.* per la luce debole; e così via. Abbiamo fatto il calcolo prendendo i più grandi diaframmi, ma bisogna completare il lavoro indicando le variazioni della durata di posa per ogni diaframma più piccolo. Come per la prima combinazione (diaframma 35 mm.), bisogna calcolare la posa anche per gli altri 7 diaframmi minori; ed avremo:

DIAFRAMMI E LORO DIAMETRI	DURATA DELLA ESPOSIZIONE IN LUCE		
	Piena	Media	Debole
Diaframma n.° 2 = 29 mm.	0 *s.* 21 *t*	2 *s.* 6 *t*	12 *s.* 36 *t*
» » 3 = 24 »	0 *s.* 30 *t*	3 *s*	18 *s.*
» » 4 = 18 »	1 *s*	6 *s*	3 *s.*
» » 5 = 13 »	1 *s.* 45 *t*	9 *s*	1 *m.* 3 *s.*
» » 6 = 9 »	3 *s.* 45 *t*	12 *s.* 50 *t*	2 *m.* 15 *s.*
» » 7 = 5 »	12 *s.* 30 *t*	75 *s*	8 *m.* 30 *s.*
» » 8 = 3 »	34 *s*	3 *m* 24 *s.*	20 *m.* 24 *s.*

« Ci limitiamo a questa prima serie, ma è bene notarle tutte nove, per avere una buona guida approssimativa per operare. Nella serie della prima combinazione si vede che se con una luce debole si usa un diaframma di 5 o 3 mm. di diametro, si arriva a durate di esposizioni molto lunghe di 7 m. e 20 m., invece delle durate di qualche secondo che corrispondono ai diaframmi di 29, 24 e 18 ed anche 13 mm. di diametro. Con questi dati, che l' operatore dovrà spesso consultare, si eviteranno insuccessi d'ogni specie, causati dalla mancanza di indicazioni precise sulla durata della posa.

« Se ad esempio, usando il più piccolo diaframma n.° 8 di

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

13 mm. di diametro, osservò che 30 s. di posa gli siano bastati in piena luce, saprà egli senza consultare le tavole speciali che con una luce debole dovrà posare 136 volte 9 s., cioè 20 m. 24 s., invece di 34 s.? È certo che bisogna famigliarizzarsi con durate così diverse, secondo che si ricorre ad uno od altro diaframma e secondo la intensità della luce. E per questo che noi raccomandiamo con insistenza lo studio di una questione di tanta importanza ed invitiamo il dilettante a munirsi di piccole tabelle indicatrici stabilite secondo le basi sopra indicate con molti dettagli. Non lo ripeteremo mai abbastanza: oggi si trovano apparecchi eccellenti, lastre sensibili e perfette: rivelatori di uso sicuro e facile abbondono. Che cosa occorrebbe di più al dilettante per ottenere un costante successo? Bisogna che sappia determinare la durata della posa con la maggiore approssimazione possibile. È la sola osservazione questa che si conosca poco; spesso non solo si ignora l'apertura dei diaframmi, ma si ignora anche la distanza focale esatta alla quale si forma l'immagine nella camera oscura, specialmente quando l'oggetto o il gruppo da riprodursi si trovano più o meno vicini alla camera oscura. Crediamo quindi utile entrare in qualche dettaglio sulla questione della lunghezza focale e sulle precauzioni da prendersi in questa importantissima operazione fotografica.

« *Distanza focale, variazioni della durata di posa secondo che questa distanza è più o meno grande.* — Tutti sanno che secondo l'immagine si forma sopra un piano più o meno vicino all'obbiettivo, si deve posare più o meno. Ma anche saputo questo, è raro che si tenga un conto abbastanza esatto dalle variazioni di questa distanza focale, per uno stesso obbiettivo o per obbiettivi differenti. Da questa dimenticanza, o negligenza, la parola poco importa, ne viene che si sbagli la posa. Prendiamo p. e. l'obbiettivo a fuochi multipli Français che contiene 6 combinazioni diverse con fuochi da 40 a 13 cm. È chiaro che il fuoco da 13 cm. essendo più corto di quello di 40 cm. bisognerà posare molto meno che con questa ultima combinazione; ma in qual rapporto? Ecco quanto non si sa. Il calcolo al momento di operare, dà noia al dilettante; o non sa farlo o preferisce fidarsi al caso, con un apprezzamento approssimativo secondo il maggiore o minore splendore dell'immagine nel vetro spulito. Sbaglierà certo se si fida al solo caso. Per non dover misurare le variazioni focali ogni volta si producono, dovrà non appena comperato l'apparecchio, segnare sulla tavoletta di base due graduazioni distinte; da un lato segnerà dei

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tratti di centimetri in centimetri, partendo dal punto occupato dal diaframma dell'obbiettivo, e delle cifre di 5 in 5 di 10 in 10 per poter leggere facilmente la distanza focale. Dall'altro lato della tavoletta segnerà una graduazione molto utile per gli apparecchi tascabili e da escursioni, cioè l'indicazione del fuoco per distanze conosciute, da o m. 50 dall'obbiettivo fino all'infinito. Questa graduazione darà p. es. il fuoco dell'immagine di un oggetto posto a m. 0,50 dall'obbiettivo, poi a m. 0,75, e poi, successivamente, ad 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 15, 20 e 25 m. etc. dall'obbiettivo; in una parola, fino a che la messa in fuoco resterà invariabile per tutti i piani ulteriori. Per fare quest'ultimo lavoro, che quasi sempre si omette, si adopera una tavola sulla quale si fissa uno stampo che abbia piccolissimi e grandissimi caratteri e la si pone a m. 0,50 dell'obbiettivo; poi si metta esattamente in fuoco; colla punta d'acciaio si incide un segno sulla base fissa della parte mobile della camera oscura; si pone poi la stessa tavola a m. 0,75; si mette in fuoco ad un nuovo segno indica la posizione occupata dalla parte mobile della camera oscura; e così via, di metro in metro, fino a che non vi sia differenza alcuna fra due posizioni successive distanti di un metro. Si mette allora la tavola più lontana, fino a che un nuovo spostamento del piano focale sia necessario per una messa in fuoco ben netta e si incide un nuovo segno. Quest'operazione non è finita che quando si arrivi ad un punto in cui lo spostare più lontano la tavola non modifica la nettezza dell'immagine. Si ha cura di indicare con cifre nettamente marcate le distanze a cui corrisponde ogni segno. Questa graduazione, che non ho mai visto fare, permette anche senza usare il vetro spulito, di mettere molto esattamente in fuoco per tutte le distanze indicate dai segni, ed anche, almeno approssimativamente, per distanze intermedie. Le grandi variazioni nella distanza focale non si producono che nel caso in cui gli oggetti sono molti vicini all'obbiettivo, perchè al di là di qualche metro le variazioni sono appena sensibili.

« Prendiamo p. es. l'obbiettivo del nostro *En-cas* fotografico, modello piccolo, che ha un fuoco normale di m. 0,10. Se facciamo quanto abbiamo detto, troveremo che per un piano distante m. 0,50 dall'obbiettivo l'allungamento della camera oscura deve essere portato a m. 0,125 invece che a m. 0,10; che sarà di o.^{m} 112 per un oggetto posto ad 1 m. dall'obbiettivo; di m. 0,103 per un oggetto posto a 2 m.; di m. 0,102 per una distanza di 3 m.; poi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fra 4 e 6 m. non vi sarà che una variazione di 1 m.; a partire da 6 m. la differenza nella nettezza del punto non sarà apprezzabile.

« Ciò si vede nella seguente figura (fig. 180). Si osserverà che se le variazioni focali fra 2 m. e m. 0,50, a partire dall'obbiettivo, sono molto grandi, la decrescenza di queste variazioni diventa rapidamente insensibile fra 2 e 6 m. e più in là non esiste.

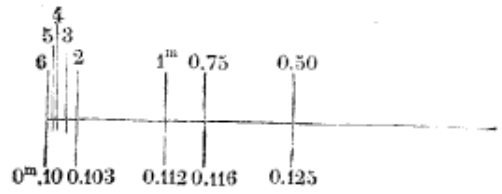


Fig. 180. — Variazioni nella distanza focale.

Sono stati suggeriti diversi mezzi per supplire alla mancanza di un vetro spulito, ma ci pare che simile graduazione può servire a determinare nettamente il punto. Non si ha che da misurare con un metro la distanza esatta in cui si trova l'apparecchio dall'oggetto da riprodursi. Non ne viene certo da ciò che si debba far a meno del vetro spulito, ma quando esso avesse da rompersi in viaggio è meglio aver questa risorsa.

« Per gli apparecchi tascabili che si tengono a mano si può, a rigore, dispensarsi dal mettere in fuoco. A colpo d'occhio è facile vedere se si è a 6 m. o meno dall'obbiettivo. Se la distanza sorpassa i 6 m., la messa in fuoco è sempre perfetta mettendo la parte mobile della camera oscura al fuoco normale (0.m 10 per una distanza di 3 a 4 m.); facendo dei passi di un metro, si misura ben presto questa distanza senza preoccuparsi di guardare sul vetro spulito, perchè occorrerebbe un panno nero, specialmente se si lavora in piena luce. Basta allora allungare la camera oscura a m. 0,101 o m. 0,102 per essere rigorosamente in fuoco. Così per un apparecchio senza piede si facilitano le operazioni fotografiche. Si potrebbero fare degli obbiettivi che con una vite micrometrica andrebbero avanti ed indietro di una frazione di millimetro determinata quando si dovesse passare da 4 a 5 m., ciò che porta uno spostamento minore di un millimetro. Ma nella pratica e per apparecchi a mano, questa estrema precisione è inutile. Si segua il nostro consiglio per la graduazione dei diametri e delle distanze focali e si avrà un utile certo. »

11. — Molti dotti e molti pratici hanno presentato degli istrumenti destinati a misurare non il valore assoluto (che non è stato ancora stabilito uniformemente) ma il valore relativo delle differenti varietà della luce, la cui intensità può essere visibile ed invisibile. Quella che cade sotto i nostri sensi diretti potrà essere

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

misurata per mezzo di *fotometri*, quella che agisce sullo strato sensibile, in modo talora opposto ai nostri sensi, potrà essere valutata mediante i così detti *attinometri*.

Di questi apparecchi ve ne sono molti troppo scientifici, troppo complicati, inaccessibili ad un fotografo e ad un dilettante, come quelli a gas (Dufour e Dessendier); quelli a reazione chimica (Draper, Burnett, Niepce de Saint Victor, Corvisart, Phipson, Monckhoven, Eder, Warnerke, Penny, Marchand, Vidal); elettrici (Becquerel, Lermontoff, Egoroff, Minchin, Harrison, Griveaux, Rools, Siemens, Vidal); fosforescenti (Warnerke); a carta sensibile (Lamy, Marion,

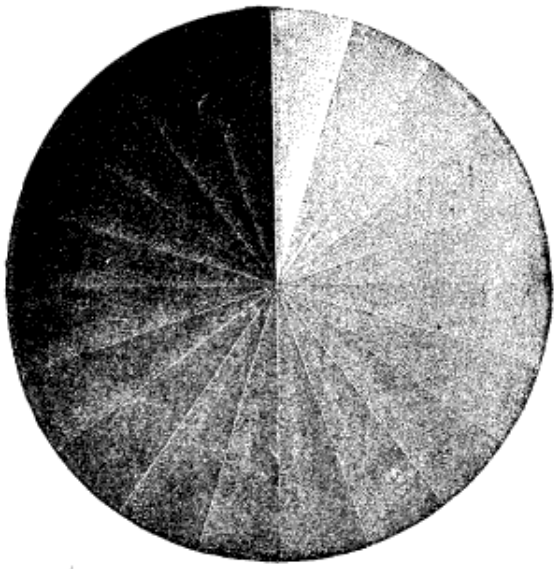


Fig. 181. — Fotometro ottico Vidal.

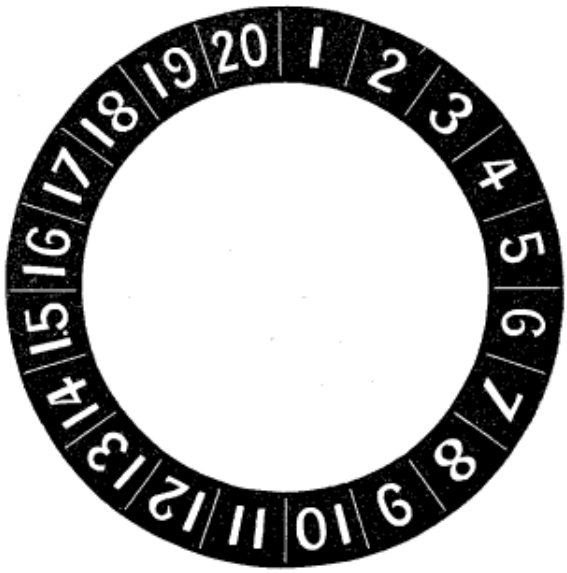


Fig. 182. — Fotometro ottico Vidal.

Vogel, Monckoven, Woodbury, Roncalli, Vidal, Hermagis, Spencer) ed ottici (Simonoff, Rossignol, Decoudun, Cornetet, Tondeur, Watkins).

Non ci occuperemo che di alcuni di quelli di queste ultime due specie, perchè più semplici e di più facile applicazione pratica, giacchè in ragione della lunghezza focale, della luminosità, del diametro dell'obbiettivo adoperato, dello splendore e del colore del soggetto; possono fornire una determinazione molto approssimativa del tempo di posa necessario.

Del fotometro Vidal abbiamo già trattato in questo capitolo. Questo egregio pratico ha pure immaginato un altro fotometro non più a carta sensibile, come il primo, ma ottico, formato da una scala di 20 tinte graduate poste in circolo sopra un disco di vetro (fig. 181) di opacità progressiva. I settori di cui è fatto si ottengono sovrapponendo dei frammenti di carta trasparente in

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

modo che il primo grado sia formato di un foglio di carta, il 2° da 2, e così via, il 15° da 16, il 16° da 18, il 17° da 21, il 18° da 24, il 19° da 26, il 20° da 30; e segnando sopra ognuno di essi un numero d'ordine dal più chiaro al più sicuro in carattere trasparente sopra fondo nero (fig. 182). Posto questo disco in una scatola con un foro per traguardo, tanto sul coperchio che sul fondo lo si fa rotare guardando a traverso la luce il numero dopo il quale non si scorge più nulla; questo numero indica il grado cercato, che confrontato poi colle tavole fotometriche dello stesso autore (due gradi del fotometro per ogni tavola) servirà a determinare la posa necessaria.

Un fotometro assai originale si è quello dell'Olivier. È noto quello istrumento grazioso e misterioso chiamato radiometro, le cui alette racchiuse in una palla di vetro priva d'aria girano sotto l'azione della luce. L'Olivier lo ha modificato in modo da farlo servire per dare il tempo di posa esatto. Ed invero contando i giri del radiometro necessarii per avere un buon fototipo negativo con un certo obbiettivo o diaframma o preparato sensibile, potremo dare una posa identica in altra occasione consimile.

Il fotometro Tondeur è composto di un semplice disco nero in ebanite della forma di una caramella, con un piccolo foro nel centro, che si incastra nell'arco dell'occhio, e fa vedere il paesaggio da riprodursi con un aspetto nuovo, accentuandosi le tinte e facendone risaltare il colore dominante. Più che un fotometro, si potrebbe chiamare correttore dell'occhio umano, che, per quanto meraviglioso, è lungi dall'essere perfetto.

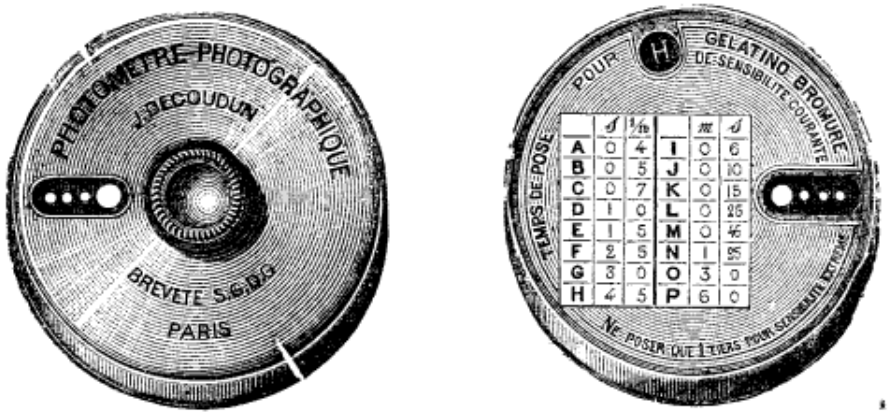
Il fotometro Cornetet è composto di quattro vetri colorati più o meno intensamente. Secondo l'inventore se l'immagine è visibile a traverso il vetro n.° 1, occorrerà 1 secondo di posa; il n.° 2 richiede 2 s.; il n.° 3 ne domanda 4, ed il n.° 4 esige 10 s. di posa. La proporzione empirica stabilita di 1, 2, 4, 10 non può, evidentemente, servire per ogni genere di lavoro; non ne consigliamo quindi l'uso.

Il fotometro dell'Hermagis (v. fig. 41) è formato da un prisma in vetro giallo, sottile, in forma di triangolo, che alla punta porta la cifra 1 ed alla base la cifra 9, essendo l'intervallo diviso in parti eguali. Il soggetto illuminato si esamina a traverso di esso per avere l'indicazione del tempo di posa necessario.

Il fotometro Decoudun (fig. 183) è formato da una scatola tonda in ottone con un bottone nel mezzo ed una fessura per

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

traguardo nel fondo, entro cui gira imperniato un disco forato tutto intorno nel senso dei raggi da tre piccoli buchi e da un buco più grande al di sotto, coperti da uno o più strati di carta vegetale, trasparente. Se il primo settore (e ve ne sono 18 in tutto) è coperto da uno strato solo di carta, e perciò riesce trasparente, l'ultimo ne ha parecchi e quindi è assai opaco. Perchè



	d	1/10		m	d
A	0	4	I	0	6
B	0	5	J	0	10
C	0	7	K	0	15
D	1	0	L	0	25
E	1	5	M	0	45
F	2	5	N	1	25
G	3	0	O	3	0
H	4	5	P	6	0

Fig. 183. — Fotometro Decondun.

il primo sia visibile basterà una luce debole, per l'ultimo occorrerà una luce vivissima. Come ben si vede è l'idea del fotometro ottico del Vidal già descritto. (V. fig. 177.)

Al di dietro del fotometro, ad una finestrella rotonda, ad ogni giro del bottone, ad ogni cambiamento di settore forato, si vede comparire una lettera dell'alfabeto e nello specchietto, stampato nel fondo dell'istrumento, si troverà la posa corrispondente ad ogni lettera.

Messo in fuoco il soggetto, si applica il fotometro contro il vetro spulito, tenendosi sotto il panno nero; guardando a 25 o 30 cm. di distanza, si vedranno staccare più o meno nettamente sulla finestrella i tre forellini e quello più grande; si girerà a mano il bottone ed i punti cambieranno, mutando la loro trasparenza. Quando i forellini diverranno confusi, si toglierà il fotometro e vista la lettera corrispondente, sul fondo dell'apparecchio si cercherà nello specchietto annessovi la posa necessaria.

Per il paesaggio, non si applicherà mai il fotometro sulla parte del vetro smerigliato che riproduce il cielo, ma su quella che presenta una luce di media intensità; pel ritratto, sulla figura e sulla parte più illuminata.

È un vero peccato che questo specchietto si riferisca ad una sensibilità media, perchè oggi non si adoperano che lastre rapide

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

o rapidissime (in tal caso si prenderanno $^2/_3$ o $^1/$ di queste cifre); ma abbiamo creduto doverlo segnalare perchè può rendere qualche utile servigio, in ispecial modo al principiante che non voglia fare i calcoli precedentemente indicati.

Non vogliamo dimenticare la bussola fotografica del Decoudun che dà l'ora della migliore illuminazione nel soggetto (fig. 184). Tenendola orizzontalmente nella direzione del paesaggio; il quadrante darà l'ora in cui la luce sarà di fronte, mentre le cifre laterali indicheranno le ore in cui la illuminazione è laterale. Nella figura ad esempio per il sole la bussola segna le 6 pom. per la luce laterale dalle 2 alle 5 pom.

Fig. 184 — Bussola fotograf.

12. — Gli attinometri sarebbero destinati a misurare la intensità chimica della luce, ma sono entrati assai poco nell'uso corrente fotografico, sebbene possano essere utilissimi.

Citeremo quelli del Görtz, [1] del Dessendier, [2] del Rossignol, del Lamy, del Woodbury, del Vidal, [3] dell'Enjalbert, dell'Hurter Driffield e del Watkins, dei quali ultimi daremo un cenno.

Attinografo Hurter Driffield. Questo istrumento di forma tascabile o quasi è composto di quattro scale corrispondenti alla luce all'obbiettivo e alla sua apertura, alla esposizione e alla rapidità dell'emulsione adoperata. La prima scala fissata ad un cilindro in legno girabile nell'asse dà per mezzo di alcune linee curve il valore attinico della luce; la seconda presenta i dati relativi all'obbiettivo, apertura, diaframmi, ecc., e scorre fra due scanalature; a questa scala ne è attaccata un'altra che dà la posa da 0,95 di secondo a 1 minuto. La quarta indica i gradi di rapidità segnati sulle scatole delle lastre e divisi in tre categorie: rapidissime, rapide, lente cioè per istantanee, lavoro corrente, riproduzioni.

Per adoperare questo attinografo basterà girare il primo rullo in modo da far combaciare la linea curva relativa al mese e giorno ed ora in cui si opera col numero che indica l'apertura del diaframma usato; mettere la terza scala in rapporto col grado di rapidità portato dalla lastra sensibile; e si avrà in minuti primi, secondi o in frazioni il tempo di posa cercato.

---

[1] *Phot. Correspondenz,* 1888, pag. 372.
[2] *Moniteur de la Photographie.* 1888, pag. 51.
[3] *Bulletin de la Société Française de photographie.* 1889, novembre.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Esposometro Thornton-Pickard (fig. 185). Quest'istrumento inglese ha la forma di un piccolo cannocchiale che si dirige verso il soggetto; la leva esterna mobile permette di muovere una serie di fori più o meno aperti che come nel fotometro Decoudun e nell'attinografo Görtz passano davanti ad un altro foro. Quando quest'ultimo cessa di essere visibile data una occhiata al quadrante annesso all'istrumento si trova la esposizione cercata.

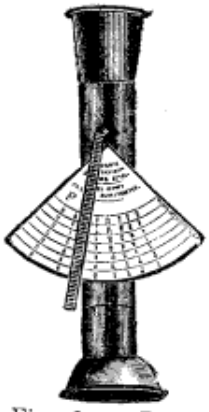


Fig. 185. — Esposometro Pickard.

Esposometro Watkins (fig. 186). Questo istrumento intende tener conto di quattro fattori: la sensibilità della lastra, il colore o il carattere del soggetto, il diaframma usato, e la forza attinica della luce che cade sul soggetto. È composto di un attinometro per misurare l'intensità della luce, di un pendolo a catena per contare i secondi ed i mezzi secondi e di quattro anelli calcolatori segnati colle lettere *A*, *P*, *S* e *D* indicanti *A* la forza attinica, *P* la sensibilità della lastra, *S* il colore del soggetto e *D* il diaframma.

Vi è un altro indice *F* per le lunghezze focali nelle riproduzioni.

Il valore di *A* viene dato introducendo sotto il coperchio dell'istrumento un pezzo di carta albuminata sensibile ben secca e facendo oscillare il pendolo mentre lo si rivolge verso la parte meno illuminata del soggetto. Si conta da zero in avanti fino a che la carta assuma la tinta normale; ogni mezza oscillazione corrisponde ad un secondo.

Il valore di *P* messo in corrispondenza col sensitometro Warnerke e pari ai numeri seguenti:

Sensitometro	Esposometro	Sensitometro	Esposometro
14	*P* 3	20	*P* 21
15	5	21	24
16	8	22	27
17	10	23	31
18	13	24	35
19	17	25	40

fu già calcolato per molti tipi di marche estere francesi, inglesi, tedesche, e per varie pellicole o carte al bromuro, come appare dai dati seguenti:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

LASTRE ALLA GELATINA-BROMURO.

Allen e Rowell, lente	5	Obernetter	60
Angerer	55	» all'eosina	50
Barnet ordinarie	15	Pagett XXX	35
» rapide	20	» XXXXX	60
Beernaert	40	Rouch, lente	3
Britannia ordinarie	15	» extra rapide	15
» rapide	25	Sachs	20
Carbutt B	5	Schippang	25
» Eclipse	40	Schleussner	50
Cramer B	15	Seed 23	25
» 60	60	» 23 X	45
Eastman film 28 Warn.	40	» 26	30
Edwards, paesaggio	15	Stanley	80
» spec. ritratto	50	Star, ordinary	30
» istantanea	27	Thomas. paesaggio	5
» isocrom. medie	22	» Cyclist	55
» » lente	5	» extra rapide	40
» » istant.	50	Weissbrod	60
Fry, ordinarie.	5	Werth	40
» 60	40	Westendorp	50
» Kingston spec.	16	Wratten, ordinarie	5
» Germanica	5	» Drop Shutter	40
Harward	30	» istantanee	33
Ilford, ordinarie	15	Lamy carta negativa	8
» rapide	25	Perron rapide	30
» spec. rapide	35	Lumière lente	15
Kieffel	20	La Française (Dorval)	55
Lumière rapide	65	Smith	40
Matter	60	Graffe e Jougla lastre	60
Mawson	65	» » pellicole	30
» Castle	20	Excelsior	30
Monckhoven	20	Balagny	25
New Eagle	45	Crystallos	10
Guilleminot	60		

LASTRE PER LANTERNE.

Carbutt A	18	Ilford, speciali	6
Eastman	6	Mawson	3
Edwards, speciali	4	Thomas	2
Fry	13		

CARTE ALLA GELATINA-BROMURO.

Antony, rapida	50	Ilford, lente	3
Eastman	6	» rapide	30
» transfer.	6	D.r Just.	4
Fry, Argentotype	6	Mawson	6
Morgan e Kidd	15		

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il valore di *S* varia secondo il colore del soggetto o il suo potere riflettente senza però che si debba tenere conto della intensità luminosa dello stesso. Data una media di 100 che sarà quella più comunemente usata, gli altri fattori si desumeranno dalle cifre seguenti:

Cielo o mare	10
Nevicate — Vedute panoramiche	
Oggetti bianchi con dettagli — Incisioni	25
Oggetti chiari e paesaggi con panorama	50
Paesaggio medio con primo piano di case	
Ritratti	100
Oggetti scuri o giallastri o rossastri	200
Oggetti molto scuri, non attinici in cui occorrono dettagli	300

Il valore di *D* è doppio perchè malgrado i Congressi tutti gli ottici non si sono decisi ad adottare il rapporto focale di $\frac{f}{10}$ [1]. A destra figura quello usuale, a sinistra quello di *U, S* [2] della Società Inglese.

I numeri su per giù corrispondono fra loro e rispettivamente ogni numero richiede una posa doppia del precedente.

Vediamo ora come si possa calcolare la posa necessaria.

Abbiamo già trovato il valore di *A* col mezzo della carta sensibile e coll' oscillazione del pendolo. Rimesso a posto il coperchio, si girano a sinistra tutti gli anelli fino al loro punto fermo e quindi si mette a posto l'indice *P* al coefficiente già preventivamente trovato della lastra adoperata. Lo stesso si fà coll' indice *S* attenendosi ai dati precedentemente indicati, come pure cogli indici *D* ed *A* curando che nessuno di questi quattro indici

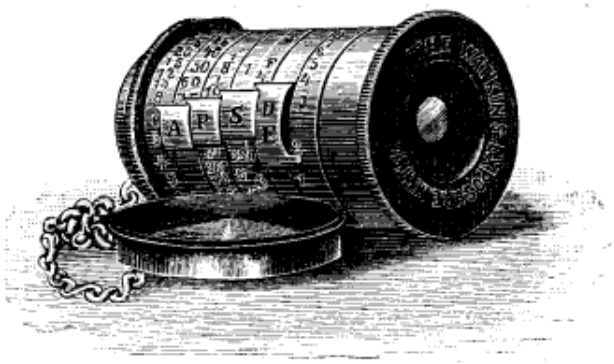


Fig. 186. — Esposometro Watkins.

[1] Per il Dallmeyer gli obbiettivi dal N. 43000 in su di fabbricazione hanno per tipo il decimo della lunghezza focale.

[2] *Uniform System.* V. più indietro.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

possa cambiare di posto e perciò trattenendoli tutti riuniti su di una sola linea. Allora l'indice E darà la posa cercata sia per mezzo di una frazione decimale di un secondo: 250 pari a $\frac{250}{1000}$ ossia ad $^1/_4$ di secondo, sia dopo un'altro giro con una cifra superiore a 900 per mezzo di secondi quando vi sarà una buona luce, o per mezzo di minuti primi quando la tinta normale campione dell'attinometro richieda più di un minuto per formarsi sulla carta sensibile.

Date ad esempio, le seguenti cifre: $P = 15$; $S = 100$; $D = \frac{f}{16}$ ed $A = 10$; la posa E cercata sarà di 3 secondi. Dati: $P = 45$; $S = 50$ $D = \frac{f}{22}$ ed $A = 15$; la posa E sarà di 500 ossia $^1/_2$ secondo.

Finalmente, come spesso avviene, se la lastra o il diaframma adoperati o il genere di soggetto non cambiano, non resta che da cercare il fattore A perchè gli altri fattori sono fissi.

Quando poi si tratti di interni poco illuminati, per guadagno di tempo si può applicare all'obbiettivo un diaframma tale che la esposizione per la lastra sensibile sia eguale a quella dell'attinometro.

Per trovare tale diaframma si metterà P al suo posto a destra, S pure, e si girerà D fino a che l'indice finale indicherà 1. Anche A indicherà 1 e D darà subito il numero del diaframma da adoperarsi. Non c'è che da scoprire l'attinometro caricato colla carta ben secca e rivolto verso la parte meno albuminata del soggetto, scoprire la lastra sensibile e l'otturatore e dare quel tanto di esposizione che è necessario per ottenere la tinta normale nella carta sensibile.

Con questo ingegnoso istrumento, il cui maneggio sembra complicato ma, che è di estrema facilità, si possono graduare i diversi fototipi negativi tenendo conto del tempo necessario ad una buona impressione, ciò che è importante nel caso di stampa di carta alle polveri colorate (processo al carbone, ecc.).

Esso può pure servire utilmente per le riproduzioni, per gli ingrandimenti a luce solare e per la stampa di fotogrammi per proiezioni.

Allora il fattore A non cambia se non per il fototipo negativo che si adopera; S sarà eguale a 25 per le incisioni 50 per

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le fotocopie e 100 e più per i quadri. Per quanto riguarda F e per una riproduzione a pari dimensioni, la posa sarà esatta quando il soggetto o il fototipo è ad una distanza maggiore di 24 volte di quella dal fuoco dell'obbiettivo al soggetto. Se la distanza fosse inferiore converrà moltiplicare fra loro le cifre seguenti di cui quella a sinistra indica il fuoco fra l'obbiettivo ed il soggetto e l'altro fattore quella a destra.

18	× $1^{1}/_{3}$	3	× $2^{1}/_{4}$
10	× $1^{1}/_{4}$	$2^{3}/_{4}$	× $2^{1}/_{2}$
$5^{1}/_{2}$	× $1^{1}/_{2}$	$2^{1}/_{2}$	× 3
$4^{1}/_{3}$	× $1^{3}/_{4}$	$2^{1}/_{3}$	× $3^{1}/_{2}$
$3^{1}/_{2}$	× 2	2	× 4

Per gli ingrandimenti invece varranno le cifre seguenti:

Ingrandimenti (diam.i)	Distanza focale del soggetto	Esposizione
$1^{1}/_{2}$	2	6
2	3	9
$2^{1}/_{2}$	$3^{1}/_{2}$	12
3	4	16
4	5	25
5	6	36
6	7	49
8	9	81
10	11	121
15	16	256
20	21	400
25	26	676

Quando non si adopera l'indice F resta fissato alla montatura.

Da ultimo per le carte sensibili il valore di P è uguale a 20 per la carta albuminata o per fototipi scuri, a 35 per quella al platino, da 40 a 70 per quella al carbone.

13. Abbiamo fino ad ora trattato dei mezzi per misurare la intensità visibile o meno, fisica o chimica, della luce; ma dobbiamo pure tener conto di un importante fattore: la sensibilità dello strato con cui si lavora.

Questa incognita varia in proporzioni infinite, ed il mezzo per valutare numericamente tale sensibilità, era cosa non facile. L'unità di sensibilità viene ad essere determinata in fotografia con un artificio, per mezzo di un istrumento chiamato sensitometro campione, di cui è inventore il Warnerke, che richiede, naturalmente, l'uso di una luce tipo quale è quella prodotta da un nastro di

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

magnesio, il quale brucia vicino ad una lastra coperta di uno strato di solfuro di calcio fosforescente a cui dà uno splendore costante e limitato. Questo ingegnoso apparecchio è formato da una specie di telaio positivo da stampa, il cui fondo è costituito da una scala di tinte graduate più o meno traslucide, portanti un numero d'ordine, che va aumentando secondo la trasparenza ed il grado di opacità (fig. 187). Contro questa scala a tinte ascendenti regolar-

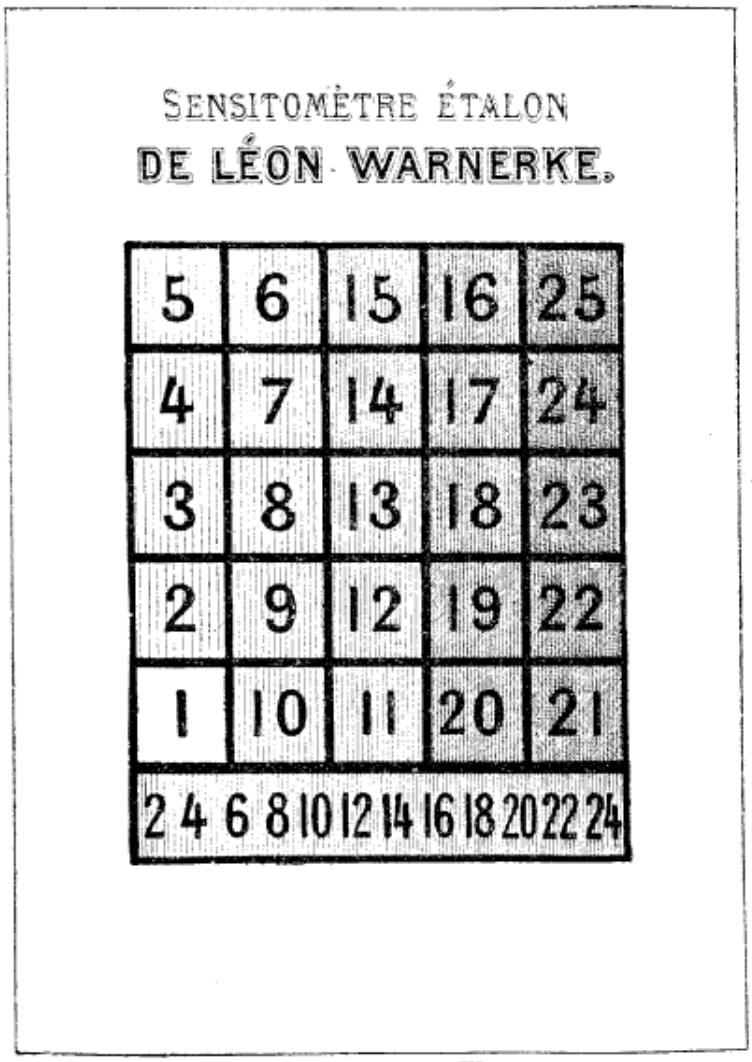


Fig. 187. — Sensitometro Warnerke.

mente, si applica lo strato sensibile da provarsi. Davanti, dall'altra parte della scala, a brevissima distanza, separata da una imposta mobile entro due scanalature, a guisa di telaio negativo, si pone la lastra fosforescente. Quando tutto è a posto si brucia davanti a questa lastra il magnesio e, dopo un minuto, alzata l'imposta, si espone la lastra sensibile da provarsi per 30 secondi alla luce fosforescente che emana il solfuro di calcio, chiudendo poscia rapidamente l'imposta. Sviluppata la lastra sensibile in un provocatore

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

normale e per un tempo determinato, si esaminerà quale sia l'ultimo numero visibile su di essa. Ottenuto questo numero, bisogna determinare il grado di sensibilità del prodotto provato in confronto della sensibilità di un prodotto adottato come tipo, come unità di misura. Perciò il Warnerke ha immaginato un disco, di cui le fig. 188 e 189 mostrano la disposizione.

Suppongasi che la lastra sviluppata indichi 16 e che questo grado di sensibilità corrisponda a 1 secondo di posa; per una se-

Fig. 188 — Sensitometro Warnerke.

conda superficie sensibile, che dà 14 al sensitometro, la sensibilità relativa si avrà facendo girare il più grande dei due dischi fino a che la cifra 16 del cerchio interno apparisca nel taglio aperto sulla circonferenza del piccolo disco. Guardando in corrispondenza del 14 si troverà la cifra $1\ ^3/_4$ ciò che significa: 1.° che la seconda lastra è meno sensibile della prima; 2.° che ad 1 secondo di posa della prima, a pari condizioni di luce diaframma ed obbiettivo, corrisponderà 1 s. $^3/_4$ della seconda.

Secondo il Warnerke, il n.° 25 indica una sensibilità 765 volte più grande di quella del prodotto sensibile che dà 1 e questo potrà servire come unità tipo. Supponiamo che una prima esperienza ci dia il n° 16 ed una seconda, con altra lastra ben inteso,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ci dia il n.° 25; girato il disco interno e posto il 25 di fronte al 765 (massimo di sensibilità) si cercherà il numero del disco grande che corrisponde al n.° 12, e si troverà che la seconda lastra esaminata è 12 volte più lenta della prima e che vi corrisponderà pure un tempo di posa 12 volte più lungo del primo. Dato come base il n.° 10 del sensitometro, in corrispondenza alla sensibilità di una lastra al collodio umido, si avrà per i gradi del sensitometro

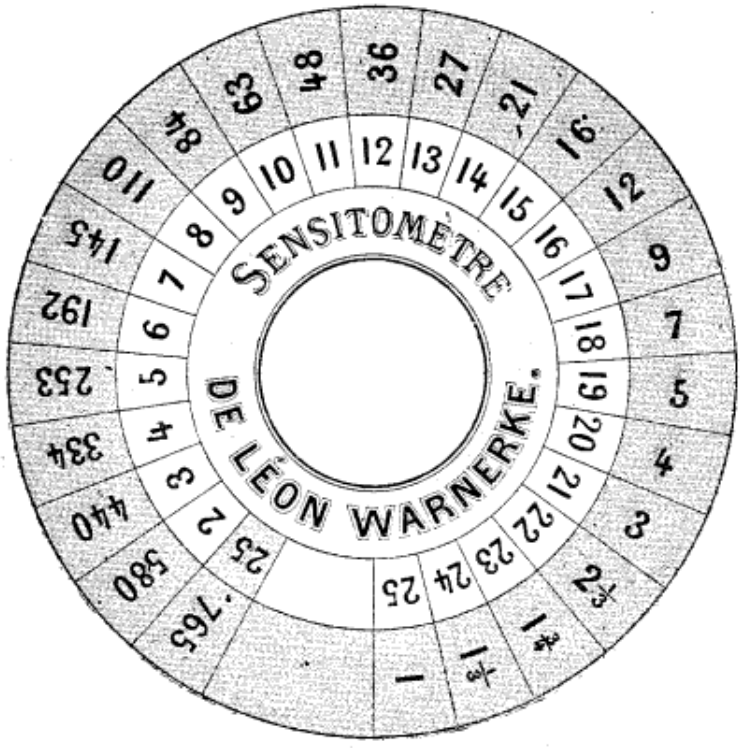


Fig. 189. — Sensitometro Warnerke.

da 10 a 25 la seguente proporzione di sensibilità di fronte al collodio:

Lastra al collodio

1, 1 1/3, 1 3/4, 2 1/2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 16, 21, 27, 36, 48, 63

Grado del sensitometro

10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25

Il Londe, invece, propone un altro sistema. Egli taglia alcune striscie da diverse lastre sensibili da provarsi e le mette, una appresso dell'altra, in un telaio negativo ad una data distanza da una sorgente luminosa qualsiasi, che mediante un congegno adatto (coperchio o schermo opaco) può essere soppressa a volontà. Queste striscie devono esser messe in modo che il loro lato più lungo

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sia nella stessa direzione dell'imposta del telaio che si solleva (p. e. sei striscie di 18 × 2 per un telaio 13 × 18). Allora si solleva di 2 cm. l'imposta, si scopre la sorgente luminosa e si espone per un dato tempo, p. e. $^1/_2$ secondo; si copre la luce ed anche la prima parte della striscia; si rialza di altri 2 cm. il telaio, si scopre nuovamente la luce, che si lascia agire per un tempo più lungo, p. e. 1 secondo; e ripete così l'operazione passando sempre a pose sempre più lunghe ed alzando sempre di 2 cm. l'imposta,

6	9	7	8	7	9
5	8	6	7	6	8
4	7	5	6	5	7
3	6	4	5	4	6
2	5	3	4	3	5
1	4	2	3	2	4
	3	1	2	1	3
	2		1		2
	1				1

Fig. 190. — Sensitometro a telaio.

badando a sottrarre da ogni azione della luce le parti precedentemente impressionate.

Si avranno così sei striscie con nove pose diverse, e sviluppatele in uno stesso bagno normale, ne verranno fuori tante tinte secondo la maggiore o minore sensibilità di ciascuna specie di lastre adoperate. Sarà facile così vedere quale di esse sia più o meno sensibile, giacchè è naturale che ad una eguale riduzione con una eguale luce, corrisponderanno pose eguali, anche se la prima striscia darà questa tinta di riduzione nella prima impres-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sione; nei primi due centimetri, la seconda striscia soltanto nella terza, la terza invece nella seconda, e così via (fig. 189). Il Londe adopera per questo esperimento un telaio speciale, a forma di telaio moltiplicatore, forato da una fessura in lungo, davanti alla quale egli fa scorrere le striscie. Abbiamo enunciato il principio sotto forma più semplice, perchè in mancanza di questo speciale telaio l'operatore possa pur fare tale interessante esperimento nel modo da noi indicato.[1]

Dal Donkin,[2] dal Decoudun [3], furono proposti altri sensitometri, ma senza risultati speciali.

Il Congresso fotografico di Parigi del 1889 e quello di Bruxelles del 1891 hanno determinato come unità di luce teorica l'unità data da 1 cm. q. di platino incandescente al momento in cui si solidifica, [4] e come campione pratico, che dovrà poi essere riportato a questa unità, la luce data da una lampada all'acetato d'amile, con porta calzetta di 5 mm., con uno schermo forato in modo da utilizzare la fiamma orizzontalmente nella sua parte più luminosa e più precisamente posto ad 1 cm. dalla fiamma (nel suo asse) e colla fessura alta 4 mm. e lunga non meno di 3 cm.

Gli stessi Congressi hanno accettato il sensitometro Warnerke per determinare la sensibilità delle lastre fotografiche, proscrivendo però la lastra fosforescente di solfuro di calcio e sostituendovi la lampada all'acetato d'amile ridotta a una superficie di emissione di $^1/_5$ di centimetro quadrato, posta alla distanza di un metro e messa in azione ed intervalli successivi di 5 secondi. Da ultimo, sopra proposta dello illustre suo Presidente, il Janssen, ha adottato il metodo di determinare il tempo necessario per produrre una tinta grigia di un dato tono, esponendo direttamente una lastra in date condizioni ad una luce tipo.

Riteniamo che queste decisioni, sapienti e lodevoli nello intento, tarderanno ad essere adottate dalla generalità dei fabbricanti di preparati sensibili, e tanto più dai fotografi e dai dilettanti. Il prossimo Congresso di Ginevra ci darà forse l'ultima parola in argomento.

---

[1] V. *La photographie istantanée.* Parigi, 1890.

[2] *Moniteur de la photographie.* 1888, pag. 55.

[3] *Bulletin de la Société Française de Photographie.* 1888, pag. 67.

[4] Usata già in fisica col nome unità Violle, e stabilita dal Congresso di Parigi di elettricità del 1884. È difficile a riprodursi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO VI.

L'OTTURATORE.

L'otturatore. — Funzioni. — Forme tipiche. — Otturatori laterali o centrali a moto rettilineo o circolare, a posa semplice, cronometrica, istantanea, multipla. — Posizione. — Graduazione e controllo cronometrico degli otturatori istantanei.

1. — Si chiama otturatore quel qualunque istrumento che è destinato a lasciar penetrare per un dato tempo la luce entro la camera oscura a traverso l'obbiettivo. In addietro, quando i preparati sensibili erano molto lenti, bastava scoprire l'obbiettivo a mano levando quel tappo in metallo od in cartone che prendeva il nome di otturatore. Le pose più brevi di allora erano contate a minuti primi, raramente a secondi. Oggi, coi processi rapidissimi che si usano, fra i quali regna per ora senza rivali la gelatina-bromuro d'argento, siamo obbligati a contare le pose a secondi e spessissimo a frazioni talora infinitesimali di secondo $\left(\frac{1}{500}, \frac{1}{1000}\text{ di s.}\right)$ La mano, in tal caso, non riesciva a scoprire e ricoprire tanto rapidamente l'obbiettivo.

2. — Di qui una serie infinita di otturatori di ogni forma, a mano, pneumatici, idrostatici, elettrici, posti ora dinanzi, ora dietro ora in mezzo all'obbiettivo, persino al posto dei diaframmi di cui fanno parte ed anche di fronte alla lastra sensibile. Ogni giorno l'industria ne registra qualcuno di nuovo e se dovessimo descriverli tutti partitamente, non basterebbe un volume come questo. La mente e l'ingegno dei costruttori s'è sbizzarrita come ha voluto nel creare tanti tipi diversi, che però si possono ridurre ad alcune classi distinte e cioè: a posa semplice, a posa cronometrica, a posa soltanto istantanea, ed a posa multipla, cioè istantanea e

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lunga, a piacere ed a varie categorie: ad imposta, laterali a moto rettilineo, laterali a moto circolare, centrali a moto rettilineo e centrali a moto circolare.

Finalmente, volendo, si potrebbero suddividere in otturatori sempre pronti e da caricarsi di volta in volta, oppure in esterni ed interni.

Dappoichè l'otturatore meccanico è ormai parte integrante di ogni apparecchio fotografico, crediamo utile trattarne un po' dif-

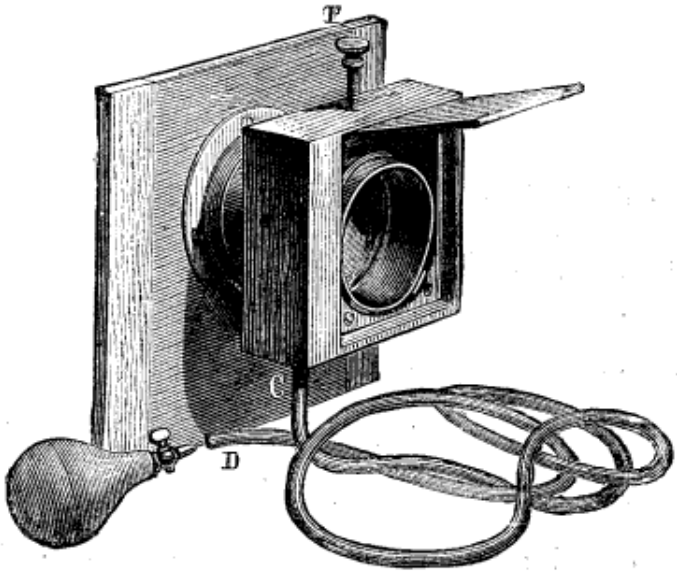


Fig. 191. — Otturatore semplice Guerry.

fusamente, presentando o descrivendo i tipi più noti e più adatti agli usi moderni.

3. — Otturatori ad imposta.

Il tipo degli otturatori di questo genere è quello del Guerry, noto da più di 15 anni e comodissimo per lo studio; semplice, regolare, di poco prezzo (ciò che non guasta), esso può dare come posa più breve $^1/_5$ di secondo e come posa più lunga quella che piacerà all'operatore.

La fig. 191 mostra l'otturatore Guerry ad una sola imposta, che si può applicare tanto esternamente, sulla testa dell'obbiettivo, fermandovelo con una vite *F*, quanto internamente, nella camera oscura, dietro la tavoletta porta obbiettivo. Mediante una pressione sopra la pera di gomma a robinetto *D*, l'aria entra nell'apparecchio in *C* e con uno speciale sacchetto di gomma, della forma di un mantice, si produce il sollevamento della imposta per tutto il tempo che dura la pressione della pera. In tal modo si è dunque liberi di dare una posa qualunque, purchè non inferiore a $^1/_2$ secondo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quando quest'otturatore si applica dentro alla camera, sulla tavoletta dell'obbiettivo si trova un tubo di ottone in congiunzione con *C*, che permette di far muovere l'imposta dall'esterno colla pera di gomma, senza che il soggetto veda nulla, ciò che è assai utile dovendo riprodurre, ad esempio, dei bambini.

Il Guerry poi, sulle indicazioni dell'Audra [1], vi aggiunse una seconda imposta e le riunì con due carrucolette ed una cordicella (fig. 192) combinate in modo da farle agire separatamente o

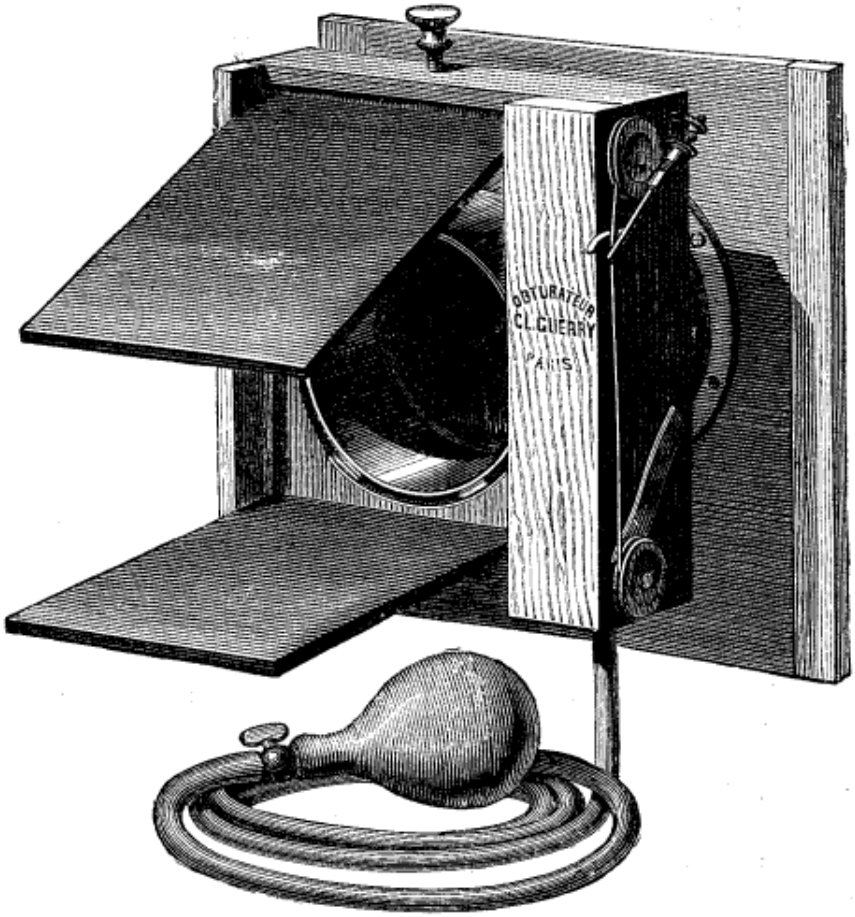


Fig. 192. — Otturatore a doppia imposta Guerry.

simultaneamente, a piacere. Se la cordicella è separata dalla carrucoletta inferiore e se l'imposta inferiore pende in basso, colla pressione della pera si fa muovere la imposta inferiore soltanto, come se si trattasse di un otturatore semplice della prima specie. Se la cordicella si lascia intorno alla carrucola e la imposta inferiore si trova in basso, colla pressione della pera si ottiene che le due imposte si alzino contemporaneamente, la prima per impulso

[1] *Bulletin de la Société Française de Photographie.* 1880, pag. 291.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

diretto la seconda perchè trascinata dalla cordicella: allora la inferiore va a coprire l'obbiettivo e la superiore, finita la sua salita, discende sopra la prima.

Se infine, dovendo riprodurre un paesaggio con delle nubi, crediamo utile di dare una posa minore al cielo, per non averlo solarizzato nel fototipo negativo; adopereremo quella specie di forchetta che si vede da un lato del disegno e fissata alla carrucola superiore. Le due imposte, per mezzo della pressione sulla pera, descrivono insieme e parallelamente un arco di 45° e quando impressionati i primi piani, l'imposta superiore ha finito la sua corsa, la forchetta, facendo da eccentrico, accelera la velocità di chiusura dell'imposta inferiore. Per evitare le ricerche e per facilitare la conoscenza del numero dell'otturatore necessario per ogni obbiettivo, diamo qui appresso le sue dimensioni:

Numero	Apertura	Dimensioni	Velocità	Numero	Apertura	Dimensioni	Velocità [1]
	mm.	mm.			mm.	mm.	
A A A	39	70 × 75	15	*D D*	81	117 × 130	35
A A	47	80 × 86	17	*D*	86	123 × 131	40
A	53	83 × 95	20	*E E*	90	128 × 134	45
B B	61	96 × 98	25	*E*	105	142 × 157	50
B	64	98 × 105	28	*F F*	120	150 × 170	60
C C	67	103 × 110	30	*F*	125	160 × 175	70
C	72	107 × 113	32				

[1] In millesimi di secondo.

Avvertiamo però che la velocità segnata dal fabbricante è al disopra del vero, almeno secondo le accurate esperienze fatte dal Londe, e che quanto più piccolo sarà l'otturatore e tanto più rapida potrà ottenersi la posa. Così un otturatore a doppia imposta grande darà per massimo $^1/_4$ di secondo, uno piccolo perfino $^1/_{40}$.

Un altro otturatore consimile, ora in disuso, era quello di Cadett che si muoveva a mano o pneumaticamente. Anche gli otturatori Mendoza e *Phoebus* hanno imposta, ma essendo combinati colla ghigliottina, ne parleremo più innanzi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dobbiamo pure menzionare l'otturatore Newman Guardia di Londra, composto di due sportelli in velluto, aprentesi nell'interno della camera oscura, senza che il soggetto possa accorgersene, ciò che ha una certa utilità nella riproduzione di persone nervose o di bambini.

Tutti questi otturatori sono esterni, cioè inapplicabili fra le due lenti nel corpo dell'obbiettivo.

4. — Otturatori laterali a moto rettilineo.

Prototipo degli otturatori di questa specie è quello a ghigliottina. Esso è composto di una intelaiatura in legno, nel cui interno scorre una piastra in legno o in metallo, che scende per legge di gravità; la caduta si può provocare colla mano o colla solita

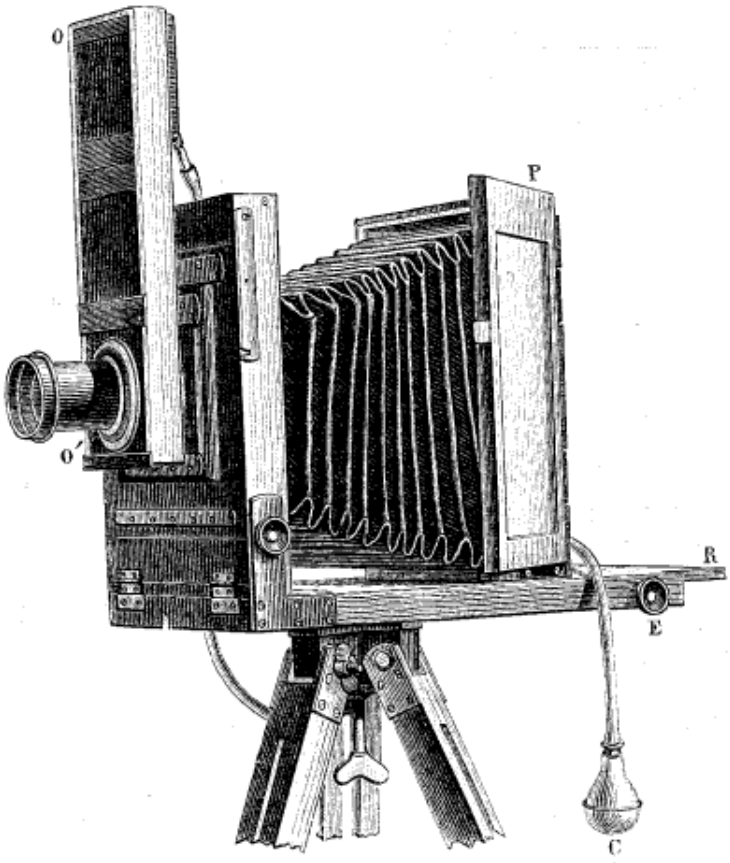


Fig. 193. — Otturatore a ghigliottina.

pera a pressione pneumatica. La ghigliottina è ottima per alcune pose istantanee; essa può essere applicata davanti all'obbiettivo (fig. 45) o dietro (fig. 193) o meglio fra le due lenti, [1] al posto

[1] Il Manduit lo preconizza in questa forma ma vi aggiunge due forti molle a spirale ai lati.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dei diaframmi (fig. 153). Teoricamente, la forma dell'apertura dovrebbe essere quadrata, ma conviene assai più che i due lati superiore e inferiore siano formati, invece, da due linee curve, *A B C* ed *A' B' C'*, come si vede nelle linee punteggiate dalla fig. 194.

Avvertiamo che se la ghigliottina è posta davanti all'obbiettivo, i primi raggi che entrano e riescono ad impressionare più a lungo la lastra, sono quelli che provengono dal cielo, perchè l'immagine è rovesciata sul vetro spulito; mentre avviene il contrario se l'otturatore si trova dietro l'obbiettivo. Delle due posizioni è ovvio che la seconda è preferibile.

Al tipo degli otturatori a ghigliottina appartengono anche quelli del Mendoza (fig. 195) combinato coll'imposta in modo ch'essa

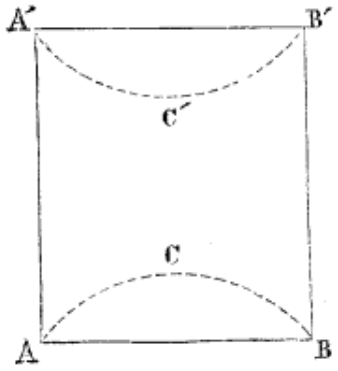


Fig. 194. — Foro della ghigliottina.

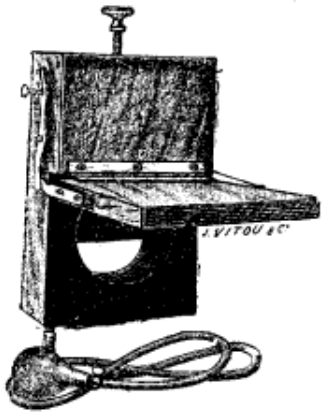


Fig. 195. — Otturatore Mendoza.

scenda e chiuda ogni adito alla luce quando si solleva la ghigliottina in stoffa nera che agisce internamente, e quello costruito dal nostro Lamperti e Garbagnati, di Milano (fig. 196), i quali, mediante un arresto speciale, possono dare anche la posa prolungata a volontà. La posizione inclinata che si può dare alla ghigliottina serve a ritardare la caduta della piastrina o a diminuirne la velocità, giacchè è noto che abbandonata a sè stessa per l'azione della gravità, scenderebbe con una rapidità che si accelera secondo il quadrato della durata.

A questo tipo appartengono anche quegli otturatori in cui una lamina senza alcuna apertura, con un movimento più o meno rapido di saliscendi, scopre l'obbiettivo, come l'Antony (*Climax*) e quelli di Harisson, Marion, Van Neck, Cadett, Wünsche (*Eos*) Angerer. L'uso di tutti questi otturatori è limitato ad istantanee più o meno rapide, ma non sempre a pose facoltative.

Meritano una speciale menzione tutti quelli fabbricati dal Thornton Pickard e che presentiamo alle fig. 197, 198, 199, 200 e 201.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il *Time* (fig. 197) si può applicare dinanzi o di dietro all'obbiettivo e la cordina inferiore serve a stendere ed arrotolare la ghigliottina in stoffa impermeabile e nera; una leva laterale permette di ottenere tanto la posa rapidissima come la posa lunga a piacere.

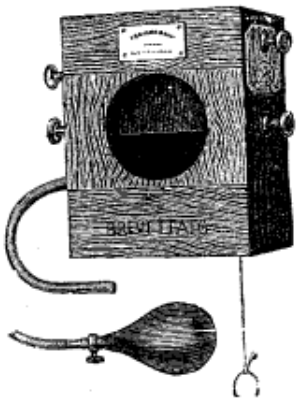


Fig. 196. — Otturatore Lamperti e Garbagnati.

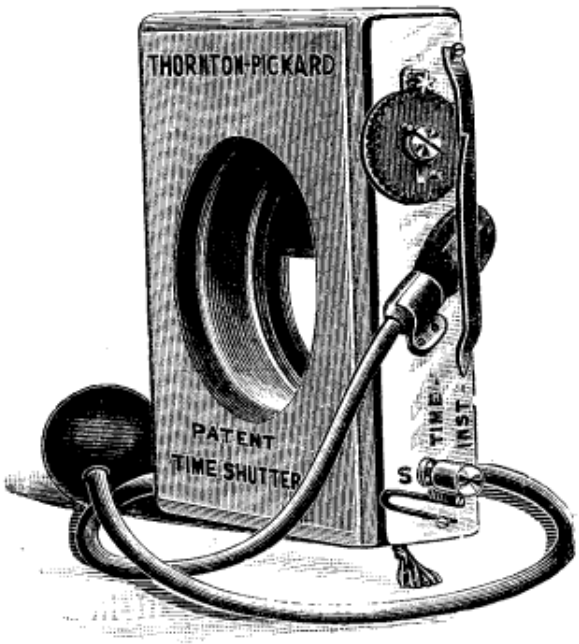


Fig. 197. — Otturatore Thornton-Pickard.

Il bottone *S* regola la velocità. È molto leggero e rapido specialmente nei formati piccoli.

Sullo stesso tipo è formato quello per stereoscopio (fig. 198). Quello che presentiamo alla fig. 199 non dà che l'istantanea sol-

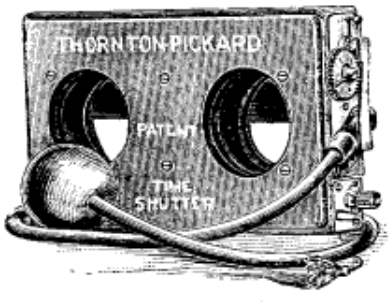


Fig. 198. — Otturatore Thornton-Pickard.

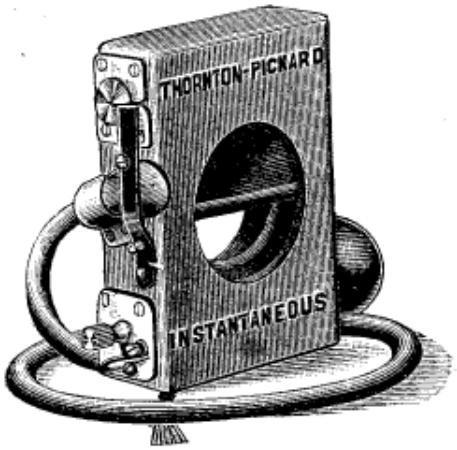


Fig. 199. — Otturatore Thornton-Pickard.

tanto più o meno rapida a piacere e a seconda della tensione nella molla motrice.

Ancora più semplice e più leggero è quello della fig. 200 che

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

si monta e si fa scattare con una cordina ma che perciò solo dà qualche vibrazione.

Lo stesso tipo (*Snap Shot*) viene costituito dalla stessa Casa in modo assai più perfetto dappoichè alle solite molle elastiche

Fig. 200. — Otturatore *Snap Shot*.

Fig. 201. — Otturatore *Snap Shot*.

sostituisce due potenti spirali in acciaio (fig. 201). Esso dà tanto la posa che l'istantanea, a piacere e a diverse velocità.

Tutte queste forme di otturatori sono applicabili all'esterno sul tubo dell'obbiettivo ma, ciò che torna comodo, le tavolette anteriori di essi ponno adattarsi facilmente ai diversi diametri delle lenti con un anello speciale in caoutchouc (figura 202) di varia grossezza che

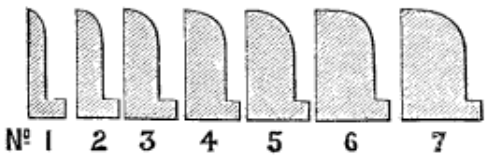


Fig. 202. — Anelli in caoutchouc.

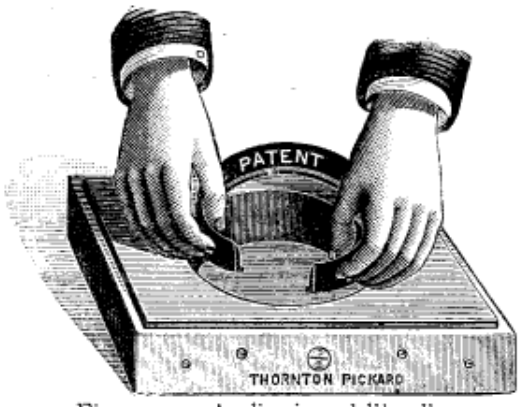


Fig. 203. — Applicazione dell'anello.

si applica nell'interno del foro dell'otturatore, come lo spiega chiaramente la figura che presentiamo (fig. 203).

A questa categoria potrebbe pure ascriversi l'otturatore Vogel, composto di due tavolette di legno, l'una fissata all'obbiettivo e l'altra munita di una fessura stretta e lunga. Le due tavolette sono riunite da una manica di velluto di una certa lunghezza, di modo che quando l'anteriore sia lasciata a sè stessa la stoffa valga a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

coprire la lente dell'obbiettivo. Si comprende facilmente che alzando rapidamente la tavoletta e la manica, si lascia libero l'accesso alla luce per il tempo che si desidera e che può essere assai ridotto.

In questi ultimi tempi sono ritornati in onore gli otturatori a fessura che si muovono dinanzi alla lastra e ciò grazie i lavori meravigliosi dell'Anschütz di Lissa in fotografia istantanea.

Non si tratta di un'idea nuova certamente perchè l'England la propose e la mise in opera fino dal 1862 [1]. Sembra se ne sia pure occupato l'Edwardos; il Moëssard fino dal giugno 1890 ne fece costruire uno dal Fauvel; il nostro Corsi, vi ha dedicato un lungo studio; il prof. Golfarelli, il Cataldi, il Cappelletti pure [2] allo scopo di modificare e perfezionare il tipo scelto dall'Anschütz.

Secondo questo illustre pratico l'otturatore era costituito da una tendina di stoffa pieghettata e munita di una fessura lunga quanto è larga la lastra e larga da $\frac{1}{2}$ mm. a 2 cm., a piacere. Quando l'otturatore è montato la tendina inferiore è stesa e quella

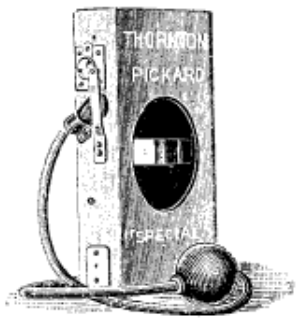


Fig. 204. — Otturatore *Special.*

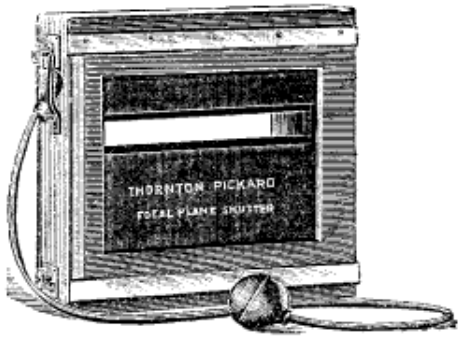


Fig. 205. — Otturatore *Focal-plane.*

superiore è piegata su sè stessa non occupando che piccolissimo spazio. Allo scatto della molla in caoutchouc la tendina superiore sfugge allargandosi, la fessura passa rapidamente davanti alla lastra e la tendina inferiore si appiattisce.

Nei suoi modelli ben noti di apparecchi istantanei l'Anschütz ha modificato il suo primo tipo rendendolo più pratico ma lasciandogli però sempre un maneggio delicato e facile a guastarsi, e una lunga carica.

Secondo alcuni gli si dovrebbero preferire quelli a rulli co-

[1] V. *The Photographic Journal*, 15 aprile.
[2] V. *Bullett. Soc. Ital.* Anno IV N. 3 e 7 p. 50 e 146.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

struiti dal Thornton Pickard (fig. 204) che, come si vede, si possono applicare sia all'obbiettivo sia dinanzi alla lastra sensibile (fig. 205).

Secondo i teorici e gli studiosi questo sarebbe il tipo ideale dell'otturatore. Ed in vero la sua posizione è indicatissima perchè corrisponde alla base del cono formato dai raggi luminosi rifratti dall'obbiettivo, base che quasi poggia sul piano focale. Si aggiunga che grazie alla variabilità della fessura la posa può scendere a frazioni infinitesimali di secondo (fino ad $\frac{1}{10000}$) non mai raggiunte da altri istrumenti consimili, giacchè si può anche aumentare la velocità di traslazione della tendina (ad esempio una fessura di $\frac{1}{2}$ mm. con una velocità di 5 m. per secondo dà la posa minima sopradetta) perchè la durata della posa è in ragione inversa della rapidità di movimento della tendina e diretta della larghezza della fessura. Da ultimo, il suo rendimento utile, per la sua posizione a ridosso del piano focale, è quasi eguale all'unità (più precisamente $\frac{8}{9}$). In quanto al pratico esso offre il vantaggio non indifferente di poter usare diaframmi ed obbiettivi diversi per una stessa camera senza bisogno di toccare la montatura delle lenti.

Quando questo otturatore sia reso pratico o meno delicato nel determinare le variazioni nella fessura, e siano evitate le scosse alla partenza e all'arrivo, quando sia assicurato il suo funzionamento senza pericolo di rotture o guasti; sarà certo il solo preferito nella fotografia istantanea.

5. Otturatori laterali a moto circolare.

Essi possono distinguersi in esterni, applicabili cioè all'obbiettivo da una parte o dall'altra (dentro alla camera oscura) o interni, cioè nel mezzo alle due lenti, sul tubo stesso, nel piano dei diaframmi o vicino ad essi. A questa serie appartengono anche i cronometrici che esamineremo per i primi.

Otturatori cronometrici. Questa specie di otturatori è molto meno ricca di tipi della precedente, appunto, per la difficoltà di regolare cronometricamente le diverse pose.

Descriveremo succintamente quello notissimo del Boca, costruito dal Redier, non consigliandone però l'uso, malgrado le sue ottime qualità, perchè la posa più breve non è che di $^1/_{50}$ di s. e la massima di 5 secondi circa, pose, come ben si comprende, insufficienti

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

in moltissimi casi per i processi rapidi moderni. Per di più, il suo movimento fa smuovere un po' la camera oscura, per cui le prove mancano di nettezza. Il modello per obbiettivi di 5 cm. ha le dimensioni di 16 cm. di altezza, 11 cm. di larghezza e 4 di spessore. La fig. 206 lo presenta ridotto ad un terzo. La chiusura si effettua fra l'obbiettivo e la camera oscura, in una posizione che la pratica ha riconosciuta ottima per la nettezza delle immagini. Il movimento dell'imposta si fa dall'alto al basso, e così i primi

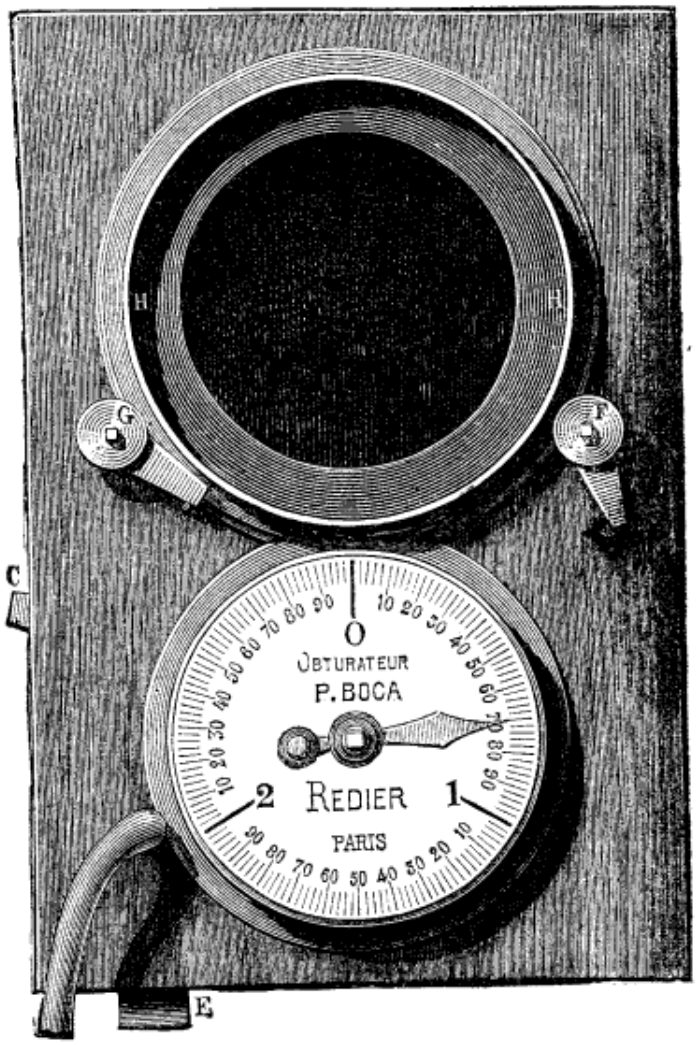


Fig. 206. — Otturatore cronometrico Boca.

piani sono esposti più a lungo; lo scatto si fa muovere pneumaticamente. La fig. 207 presenta l'interno dell'apparecchio. Sugli assi dei bracci *G* ed *F* sono fissate le due imposte *A* e *B* destinate, la prima a scoprire l'obbiettivo abbassandosi, la seconda, invece, a scoprirlo alzandosi per l'azione della molla a spirale; *G*, è il braccio dell'imposta che mantiene *A* chiusa quando si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trova nella posizione indicata dalla figura; *F*, il braccio di chiusura che mantiene *B* pronta ad alzarsi; *R*, è la molla destinata ad ammortire la caduta dell'imposta che si apre. Sotto il quadrante vi è un meccanismo cronometrico, a scappamento speciale, che fa muovere la sfera. Questa, girata a mano da sinistra a destra, serve a segnare la durata della posa sul quadrante e ad armare contemporaneamente la molla motrice del cronometro; *D*, è la valvola sollevata dall'aria compressa nella solita pera di gomma; *C*, è la

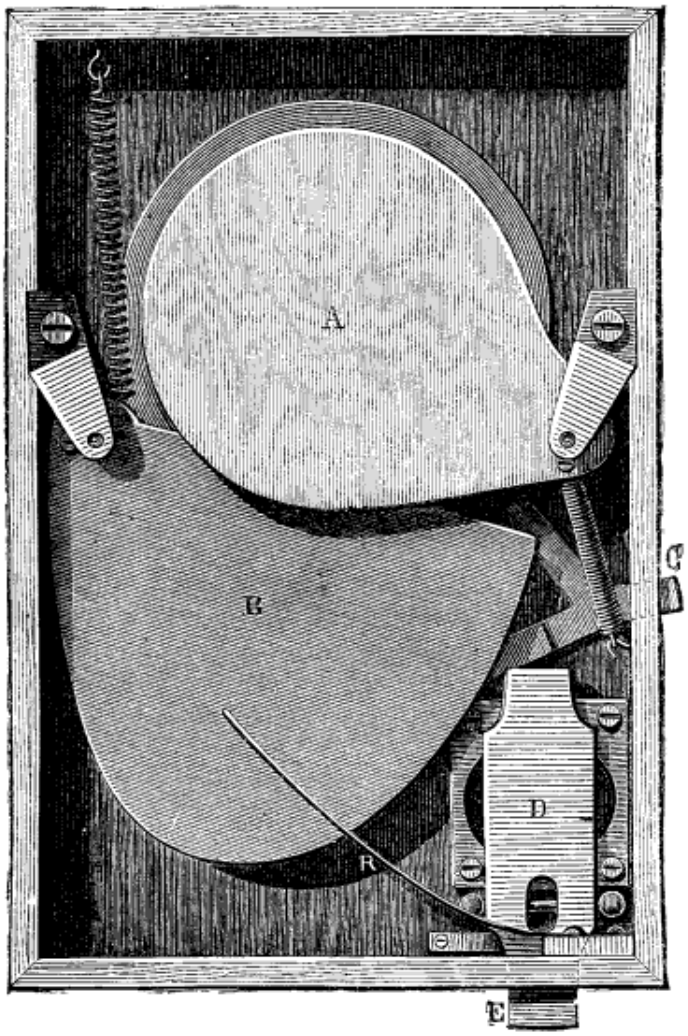


Fig. 207. — Otturatore cronometrico Boca.

leva che libera il roteggio cronometrico e lo ferma secondo la sua posizione, ossia la leva che fa scattare l'apertura. Il meccanismo d'orologeria è calcolato in modo che la sfera faccia esattamente un giro in tre secondi. Quando s'è stabilita la durata della posa, si alza la caviglia sulla quale si appoggia il braccio di apertura *G*, e così si ferma il cronometro; si attacca l'imposta,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mettendo il braccio *G* come lo mostra la fig. 206; si gira la sfera a destra fino alla divisione che segna il tempo di posa[1]; si riconduce a destra il braccio di destra per fermare l'altra imposta. Allora, comprimendo la pera, si opera lo scatto, che fa cadere l'imposta prima, fa camminare la sfera fino a che torna a zero e fa cadere la seconda imposta. Così la posa è fatta.

Si avverte che sebbene il quadrante non porti che 3 secondi, pure si può ottenere come massima posa 5 s. facendo fare alla sfera due giri. Il meccanismo è complicato e delicatissimo, l'apparecchio è di uso limitato e costoso; si comprende quindi che sia poco adoperato.[2]

Il Gilonna ha presentato da poco tempo un altro genere di

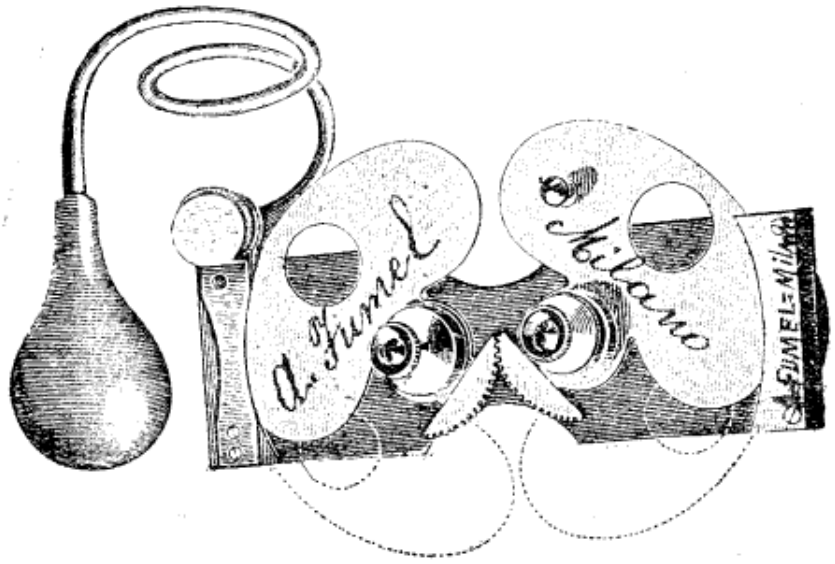


Fig. 208. — Otturatore Lancaster.

otturatore cronometrico, migliore secondo noi del precedente, di meccanismo più semplice, ma anch'esso dà pose limitate. Altro otturatore di questo tipo è quello del Lechner (*Repetir-Moment-Verschluss*).[3]

Alla serie dei non cronometrici e come esterni appartengono gli otturaturi Irunberry (*Express*); Londe Dessoudeix (Mod *A* ad

[1] Se per caso si oltrepassasse questo punto si dà un colpo alla pera e si ricomincia da capo l'operazione.

[2] All'esposizione internazionale fotografica di Firenze del 1887, abbiamo visto un otturatore tipo Boca costruito dal meccanico Sanavio di Padova, crediamo, sulle indicazioni dell'egregio prof. Borlinetto.

[3] A titolo di memoria, vogliamo ricordare che nel *Moniteur de la Photographie*, il prof. Borlinetto propose di misurare esattamente la durata del minuto secondo mediante un metronomo, il noto istrumento musicale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

istantanea e mod. *B* a posa facoltativa); Monti (*rotatif*) con propulsore pneumatico a molla in acciaio e costituito da tre settori di alluminio ingrananti in un rocchetto centrale; Mare e Barriquaut (*Isochrone*) di meccanismo assai semplice ed originale; Stiru, a disco forato caricantesi con una molla a spirale come un orologio e che dà tanto l'istantanea che la posa; Mattioli (*Perpetuel*); Guilbert; Engel Feitknecht; Antony (*The Haddon* e *Non pareil*) costituiti da settori semplici o doppi moventesi eccentricamente come le lame di una forbice dinanzi alle lenti.

Altro tipo è quello Lancaster (fig. 208) che presentiamo e che come si vede è costituito da due settori (qui si tratta di un otturatore stereoscopico) moventesi dietro gli obbiettivi e posti in azione da una spirale metallica a scatto pneumatico. È da citarsi anche quello del Pizzighelli. Fra gli otturatori originali merita ricordo quello di Gründner, composto di due mezze sfere in stoffa impermeabile, aprentisi a guisa di tagliuola e che si manovrano nell'interno della camera oscura. È una forma pochissimo usata. Quasi tutti dànno la posa a piacere.

Alla serie dei laterali interni a moto circolare appartengono il Green ed il Low costruiti dall'Antony di Nuova Jork, a doppio settore di cerchio; il Marion; il Bézu Hausser (Prazmowski), piuttosto complicato, ed altri. Descriveremo brevemente alcuni fra i tipi migliori.

Il Londe e Dessoudeix (mod. *C*) è costituito da due lame a guisa di forbice moventisi lateralmente e con cammino circolare essendo fissi fuori dal centro dell'obbiettivo (fig. 209). Un bottone laterale regola la velocità di traslazione, un manubrio esterno serve a montarlo ed una targhetta sottostante a cambiare il tempo dall'istantaneo alla lunga durata. È delicato nel maneggio ma è molto rapido e tutto in metallo.

Come prototipo di solidità e di esattezza, descriveremo succintamente l'otturatore a posa multipla e recente del Français (il *Cyclope*) che possiamo raccomandare con tutta conoscenza (fig. 210).

Esso si adatta fra le due lenti dell'obbiettivo, e se ciò sembra costituire una servitù, pure, per i risultati ottimi che dà, crediamo si possa ben sacrificare la montatura dell'obbiettivo, sia perchè essendo a posa istantanea e prolungata a piacere, un obbiettivo di primissima qualità permetterà qualsiasi lavoro (ritratti, paesaggi, monumenti, istantanee, riproduzioni), sia perchè si può chiedere al fabbricante un tubo di raccordo sul quale, tolto l'otturatore, si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

possono montare le due lenti dell'obbiettivo e rendergli così la sua forma ordinaria. Ne proclamiamo altamente la bontà per la pratica quotidiana che ne abbiamo. Esso è a settori concentrici, tutto in metallo, quindi non è fragile; il movimento ne è semplice e regolare, così che in caso di guasti (cosa non facile perchè molto solido) qualunque orologiaio o meccanico può in breve accomodarlo. Si fa agire a mano per mezzo del bottoncino *D* o con un tubo ed una pera di gomma. Funziona senza scosse fra le due lenti, come abbiamo già detto, al centro ottico dell'obbiettivo e, quindi, nel posto migliore per assicurare la limpidezza della negativa sia istantanea che a posa prolungata, per utilizzare tutta la forza luminosa dell'obbiettivo. Due lastrine in acciaio temperato a forma di settore, concentriche ed imperniate al disotto della lente, la scoprono e la ricoprono, a volontà dell'operatore. Per mettere in fuoco, si solleva il bottone *A* fino alla parola « aperto » incisa sulla scatola metallica; per la posa, si rialza il bottone fino alla parola « armato » si preme con forza sulla pera o sul bottone e si mantiene la pressione

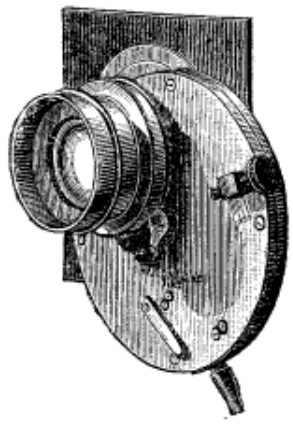


Fig. 209. — Ott. Londe e Dessoudeix.

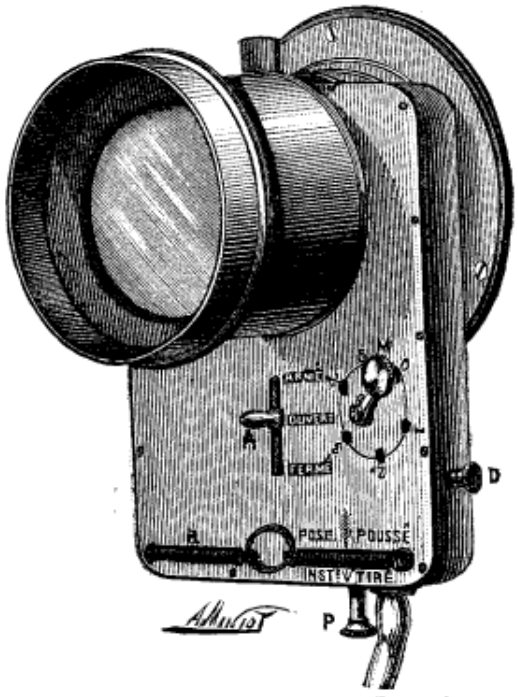


Fig. 210. — Otturatore Français.

per il tempo voluto; lasciando libera la pera, l'otturatore si chiude. Per le pose rapide bisogna tirare in giù lo stantuffo *P*, alzare il bottone *A* e premere con un colpo secco la pera o il bottone *D*.

Colla manovella *M* spostata dal n.° 0 al n.° 5 si possono ottenere 5 gradi differenti di velocità, che alla lor volta si aumenteranno tutti in modo straordinario applicando sul bottone *A* l'anello *R* raccomandato a due forti spirali in acciaio. In questo modo,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

per ogni numero si avranno due pose, ed in complesso 10 pose istantanee di sempre crescenti rapidità; lo che è più che sufficiente in pratica.

Si avverta che lo stantuffo *P* non deve mai essere toccato quando si adopera l'otturatore per le pose prolungate, mentre per le pose istantanee sarà mosso prima di alzare il bottone *A*, cioè prima di armare l'istrumento. Manco dirlo, le spirali *R* non si utilizzano per le pose lunghe.

Molto simile al precedente può dirsi quello del Devauchel Turiault costruito dalla Casa Clément e Gilmer che presentiamo (fig. 211), i cui diaframmi applicati alla montatura sono

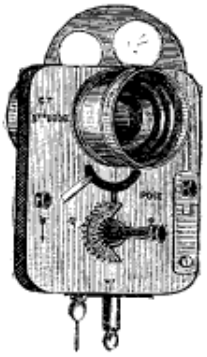


Fig. 211. — Otturatore Turiault.

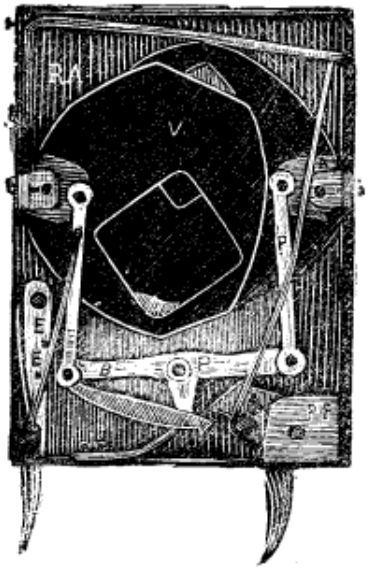


Fig. 212. —Otturatore Van Neck.

circolari. Esso pure dà la posa facoltativa e l'istantanea graduata, ma senza molla di tensione supplementare, come nel *Cyclope* del Français. Ottimo pure è il Chavanon di Lione.

Come si è già detto questi otturatori si montano sopra il tubo dell'obbiettivo, ciò che a molti non garba, perchè conviene sacrificarlo. Ma se si considerano gli ottimi risultati che dànno e se si scielgono all' uopo obbiettivi di primissima qualità (Zeiss, Français, Steinheil, Voigtländer, ecc.) si comprende che colla posa facoltativa questo piccolo inconveniente ha una importanza relativa, compensata d'altra parte dalla facilità di fare ogni specie di lavori: ritratti, paesaggi, gruppi, istantanee e riproduzioni.

Citiamo pure in questa serie quello che il Van Neck, ben noto costruttore belga, applica ai proprii apparecchi istantanei *l'Ultime l'Excellentis*, ecc. (fig. 212) Due settori ad eccentrici *V* vengono mossi alternativamente da una doppia biella *P* raccomandata ad un asse centrale *BP* e messi in azione da molle a spirale. Dalla

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ispezione della figura si comprende facilmente il suo maneggio giacchè la pressione per mezzo dello scatto *EE* fa muovere le due valve in senso contrario. La velocità viene regolata colla tensione maggiore o minore della molla motrice.

Altro tipo degno di nota è quello ideato dall'ottico Suter di Basilea e da esso applicato ai suoi eccellenti obbiettivi. Lo presentiamo alla fig. 213 avvertendo che il rocchetto centrale serve a far muovere i diaframmi relativi mentre il bottone sovrapposto

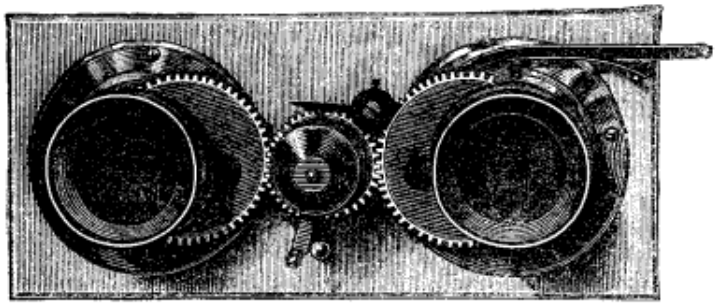


Fig. 213. — Otturatore Suter.

carica le due lamelle metalliche otturatrici. La pressione sopra una leva esterna basta a far eseguire lo scatto, che può essere graduato

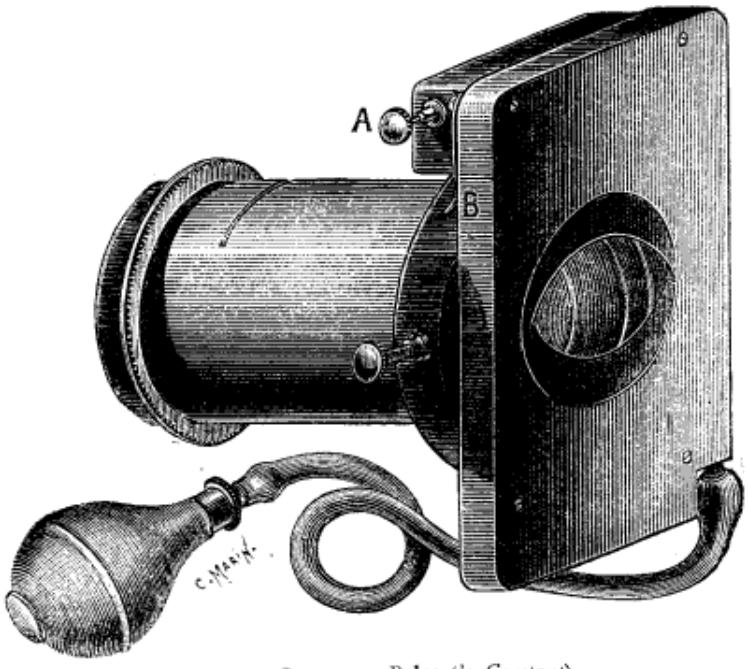


Fig. 214. — Otturatore Belot (*le Constant*).

nelle rapidità volute. Non dà che la posa istantanea ed è molto ben costruito.

6. — Otturatori centrali a moto rettilineo.

Anche questi si possono distinguere in esterni ed interni. Fra i primi, poco numerosi, si annnoverano quelli del Belot (*Constant*)

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

del Masson, dell'Irunberry (*Automatique*), del Lancaster (*See Saw*) dell'Alibert (*Mignon*) e del Cadot. L'otturatore Belot (fig. 214) è sempre pronto a funzionare al pari di quello Irunberry (fig. 215) e basta la presione sulla solita pera per aprirlo e chiuderlo automaticamente.

Una punta laterale, estratta o spinta avanti nell'Irunberry ed una targhetta spostata verso destra nel Belot, dànno la posa facoltativa che dura fino a che un secondo colpo alla pera lo chiude Il movimento è eseguito da due sottile lamine metalliche la cui base è svasata a semicerchio ed i cui lati muniti di una cremagliera ingranano in un rocchetto centrale. Questo rocchetto prende da una parte la fine e dall'altra il principio delle due cremagliere che camminando così in direzione inversa quando si troveranno a metà del loro percorso daranno la piena apertura. Nell'Irunberry il pistone con una leggiera molla è spinto ora a destra ora a sinistra e perciò agisce alternativamente sopra una o l'altra delle lamelle lasciando ai denti del rocchetto la cura di compiere il resto della bisogna. Sono ambedue istrumenti ben fatti, impossibili a guastarsi, leggieri ed utili, semprechè non sia necessario cambiare di velocità poichè la loro rapidità è quasi uniforme. Altro tipo è quello del Cadot (fig. 216) in cui una lamina metallica è animata da un movimento di va e vieni mediante una ruota ed un eccentrico a biella.

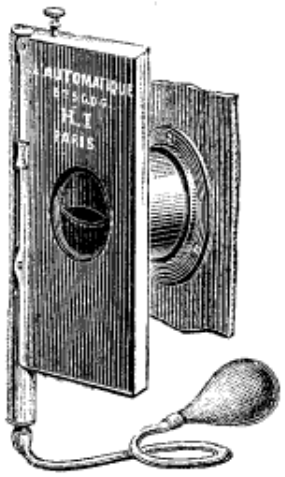


Fig. 215. — Ott. Irunberry.

A differenza dei precedenti la sua velocità può essere graduata, Anche il sistema di applicazione dell'obbiettivo è molto ingegnoso cosicchè a rigore la questione del diametro del parasole non è assoluta.

Quello del Lancaster (*See Saw*) ha la forma ovoide ed il sistema otturatore è costituito da due lamine metalliche raccomandate ad una doppia biella nella quale i rispettivi perni eccentrici si muovono liberamente. Se le due bielle sono orizzontali l'otturatore è aperto, se sono inclinate in una istessa linea, una delle lamelle ottura ed allo scatto l'altra alla sua volta apre e richiude il passaggio alla luce. È ben costruito ed economico ma il tipo *A* che dà la sola istantanea deve essere fatto scattare tirando un cordone, ciò che basta a scuoterlo con danno della nettezza del fototipo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Agli otturatori di questa specie, ma interni, appartengono quelli più importanti conosciuti favorevolmente da quanti praticano la fotografia istantanea. Essi pure vanno distinti in due categorie: quelli che agiscono in forma ed in luogo dei diaframmi e quelli che pur occupando il posto dei diaframmi sono muniti di una o due lamine che si muovono fra le due lenti.

Fra i primi annoveriamo il Grimston (fig 217) il cui meccanismo è facile a comprendersi dappoichè è ridotto ad una specie di diaframma entro il quale si muove una lamina metallica sot-

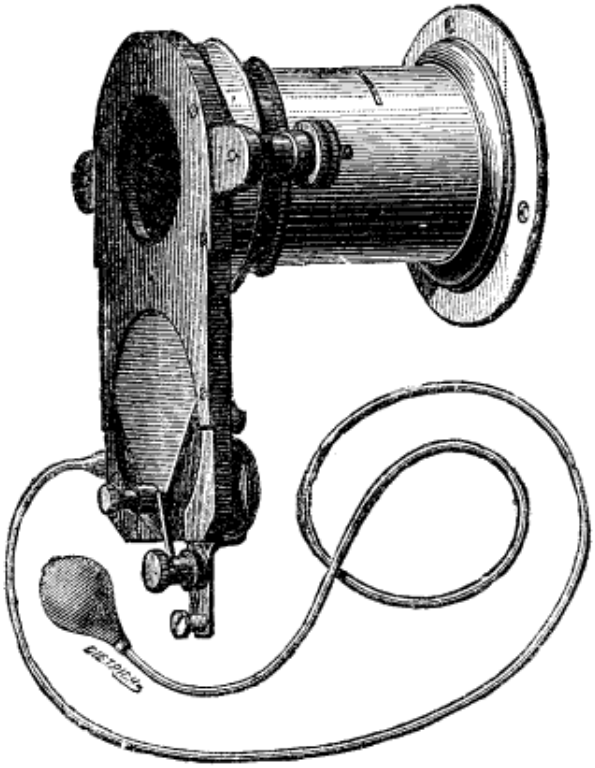


Fig. 216. — Otturatore Cadot.

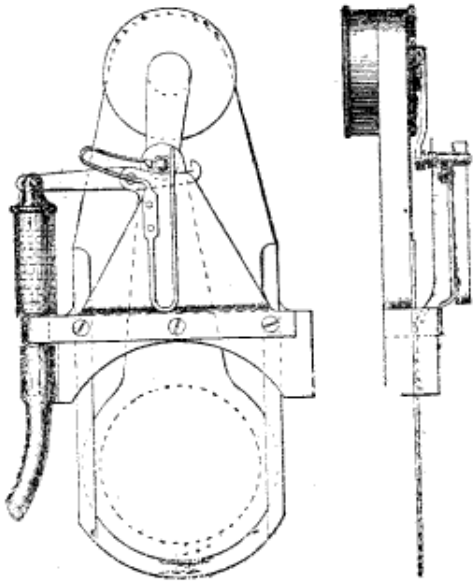


Fig. 217. — Otturatore Grimston.

tilissima animata da un moto di va e vieni grazie ad una molla spirale soprastante. Lo Zkockke ha costruito un otturatore consimile ed il Poulenc ed il Belot (*Bijou*) pure ne fabbricano degli ottimi nel genere poichè a differenza dei precedenti dànno anche la posa facoltativa.

Un ottimo modello col nome di *Adjustable* è costruito dalla nota Casa Adams di Londra sempre nel tipo di diaframma otturatore.

Il noto industriale Laverne, (ora Clément e Gilmer) in questi ultimi tempi, ha creato un modello molto buono di questo genere di otturatori (fig. 218). Esso si pone a cavalcioni dell' obbiettivo Un bottoncino a metà di esso, girato a destra o a sinistra, per-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mette di alzare ed abbassare nuovamente una sottile piastrina in ferro che entra nell'obbiettivo nella fessura dei diaframmi; l'asse di questa piastrina oltre ad una doppia leva porta una specie di stantuffo che si muove in un tubo di ottone munito di un cappuccio forato. Girandolo da destra a sinistra, secondo i numeri che vi sono segnati intorno, si ottiene che l'aria spinta dal pistone nel corpo dello stantuffo possa uscire più o meno dal tubo, cioè possa

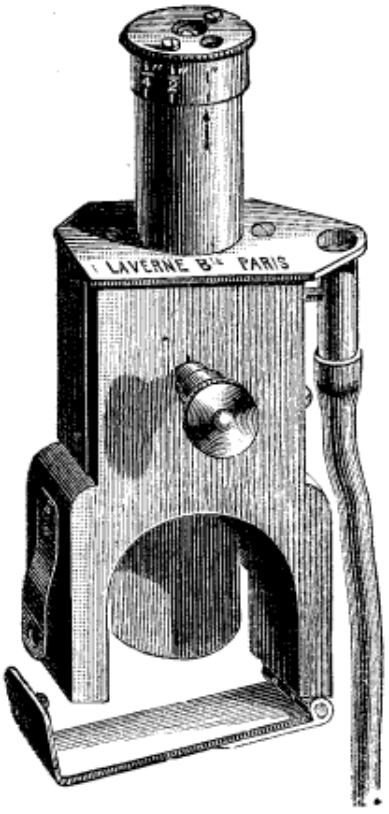


Fig. 218. — Otturatore Laverne.

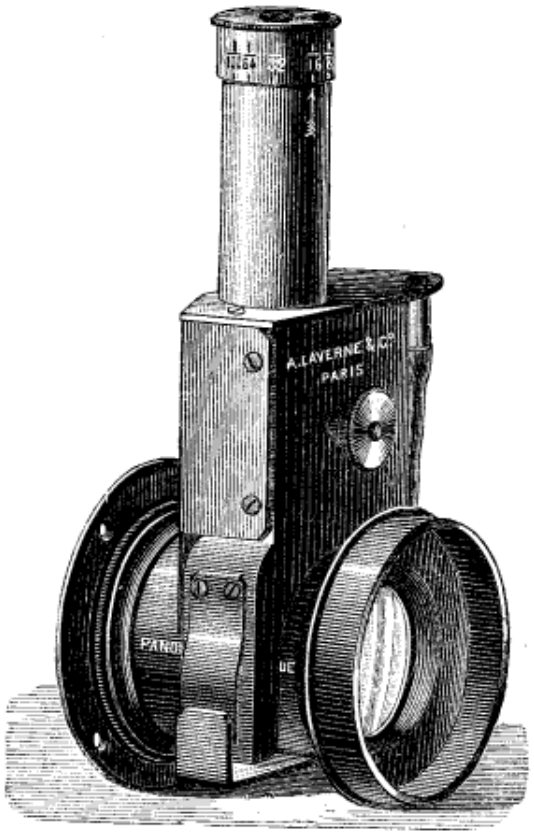


Fig. 219. — Obbiettivo con otturatore Laverne.

diminuire od aumentare la pressione esercitata sul pistone stesso e quindi la velocità del movimento alternata di esso, ed in altre parole, la velocità della lamella otturatrice. La forza motrice è data da una spirale in filo d'acciaio collegata alle due leve sopradette; lo scatto da un cilindretto di ottone che, spinto dalla pressione dell'aria della pera di gomma, solleva una di queste due leve, e, lasciata libera la spirale, fa salire e scendere più o meno rapidamente la piastrina di ferro Se il cappuccio è posto a zero e si dà una pressione moderata alla pera di gomma, la piastrina si alza e si ferma anzichè discendere, quindi dà la posa a volontà dell'operatore; un altro colpo alla pera ed ecco la piastrina scendere e ricoprire l'obbiettivo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Quest'istrumento, molto ben costruito, può rendere grandi servigi per la matematica regolarità della sua posa, specialmente nelle esposizioni di minima durata ($^1/_{200}$), ma vorremmo che fosse perfezionato giacchè il sistema adottato per applicarlo al posto, se pur ne permette l'uso con molti obbiettivi che abbiano lo stesso diametro di tubo, non è però troppo esatto nè troppo sicuro. La fig. 219 mostra questo otturatore fissato sopra un obbiettivo.

Il Newman e Guardia di Londra lo costruiscono in modo consimile ma la pressione d'aria sullo stantuffo motore è regolata per 8 pose istantanee diverse mediante un quadrante esterno.

Vogliamo pure citare per la sua assoluta originalità e per un principio che non vedemmo, e forse a torto, applicato ad altri otturatori, quello del Blänsdorf. La lamina otturatrice che si introduce come per gli altri dello stesso tipo nella fessura del diaframma è animata da un movimento di va e vieni ed una biella è applicata alla ruota motrice superiore. Questa ruota, a differenza delle altre, è dentata ed ingrana in una vite senza fine il cui asse protendendosi all'infuori può ricevere una laminetta quadrata di varia dimensione che naturalmente gira durante la posa e fa presa al vento. Siccome questa laminetta è più o meno grande, si comprende che dia diversa presa all'aria circostante e possa così servire a regolare la posa secondo il tempo voluto.

Mutando le alette si possono avere come minimo delle pose di $\frac{1}{100}$ di secondo, come massimo 5 secondi.

Ripetiamo, il principio originale di questo otturatore merita di essere studiato e le sue pose dovrebbero essere confrontate esattamente e cronograficamente per far sì che i tempi di esposizione possano essere assolutamente eguali ed esatti. Si dovrà modificare il sistema motore o qualche altro dettaglio ma l'idea giustissima, secondo noi, potrebbe essere ripresa e con frutto.

Per ottenere una rapidità ancor più grande che colla ghigliottina semplice, si è pensato di farne camminare due, una contro l'altra ed ecco quindi l'otturatore a lame incrociate che si muovono contemporaneamente. Il Guerry pochi anni or sono (1886) aveva costruito un otturatore di questo genere che riproduciamo (fig. 220) in cui due lame in acciaio temperato, con una apertura a forma di losanga, si aprono e si chiudono al centro dell'obbettivo, che una terza tavoletta *G* copre, volendo, ad un dato momento. La leva *B* serve a fermare i due sistemi; il bottone *C* è destinato a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

modificare la tensione delle molle interne annesse alle due lame *DD*; la leva *A* serve allo scatto a mano mentre il tubo ad aria *T* serve per lo scatto pneumatico.

Dobbiamo, però, avvertire che, non rispondendo a tutti i requisiti richiesti, questo otturatore fu dal Guerry ritirato dal commercio, sebbene avesse qualche pregio.

Il migliore otturatore di questo tipo è incontestabilmente quello del Thury ed Amey, di una grande rapidità ma di delicata costruzione e di prezzo elevato (fig. 221), le cui proprietà furono studiate dal Sebert.[1] Il movimento delle due lame avviene mediante una doppia cremagliera che ingrana sopra un unico rocchetto centrale. Esso si applica fra le due lenti, (e questo è forse il motivo per cui non è molto in uso giacchè conviene sacrificare un obbiettivo) e non si può utilizzarlo per le pose prolungate.

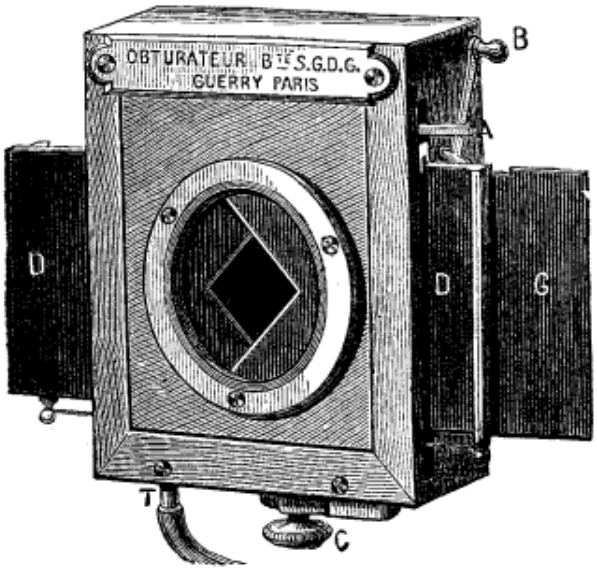


Fig. 220. — Otturatore a lame incrociate Guerry.

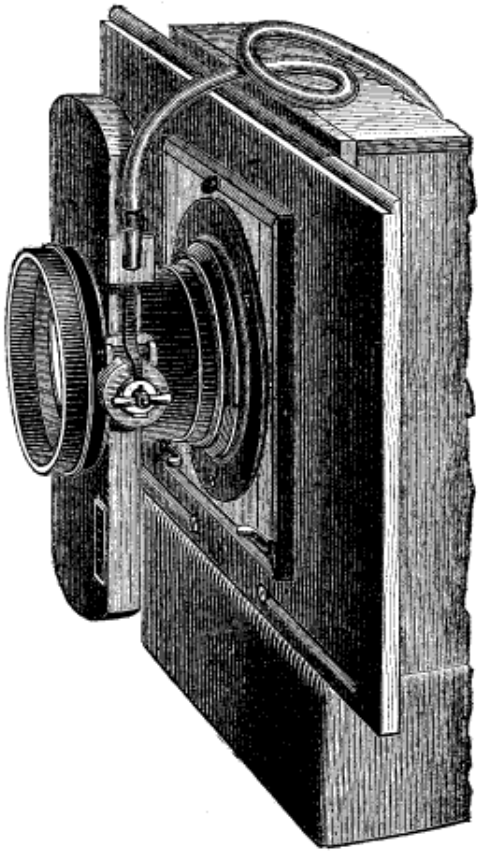


Fig. 221. — Otturatore Thury-Amey.

Le due lame sono forate da una apertura circolare e la loro apertura e chiusura avviene nel centro, approfittando, così, di tutta la luce possibile durante un tempo brevissimo. Si carica girando il bottone ad alette laterale e scatta sotto pressione d'aria. Per moderarne la velocità, i fabbricanti vi aggiungono un freno, che, però agisce inegualmente, essendo composto di un anello in cuoio, fa-

[1] *Bulletin de la Société Française de Photographie.* 1882, pag. 166.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cilmente igroscopico, secondo la temperatura, l'umidità, ecc. Non dà che la posa istantanea. Ecco le dimensioni per norma:

N.°	1	fino a			20	mm.	di diametro
»	2	da	21	a	30	»	»
»	3	»	31	a	40	»	»
»	4	»	41	a	50	»	»
»	5	»	51	a	60	»	»
»	6	»	61	a	70	»	»

Altri fabbricanti hanno imitato questo sistema, e fra gli otturatori consimili citiamo quelli del Lamperti e Garbagnati, Zion, del Baluze, Français, Antony, Pritschow, ecc.

Meritano una speciale menzione del Chavanon e dello Steinheil (Pritschow) ambedue rapidissimi, secondo noi quanto il Thury Amey, e senza l'inconveniente di quest'ultimo giacchè il freno non è costituito dal cuoio ma da un pezzo metallico o da una lamina che fa attrito sull'asse motore. Il nostro Pettazzi ha adottato l'uso dello Steinheil per il suo ottimo *Pantofotografo*.

7. Otturatori centrali a moto circolare.

Anche qui converrà fare una distinzione; se cioè l'otturatore sia semplicemente rotativo o se più o meno connesso coi diaframmi assuma la forma di 4 o più lamelle a falciuola ad uso iride.

Fra i primi, come ricordo di semplice interesse storico, citiamo quello del de la Baume Pluvinel, in cui la lamina otturatrice, che funziona nell'interno dell'obbiettivo, girando intorno a sè stessa lascia adito alla luce. Si comprende facilmente che questo tipo teorico non può funzionare bene giacchè anche quando il disco interno sia girato di 90° la luce rifletterà sulla lente e con danno della prova la linea di divisione cioè la proiezione del disco. Questo avverrà sempre anche se il disco continuando il suo giro finirà di chiudere il foro interno. A parte la difficoltà di costruirlo e questo grave difetto, resterà pure il fatto di una illuminazione della lastra sensibile più nei bordi che al centro.

Assai più pratici e più razionali sono gli otturatori circolari che l'uso e la loro applicazione continua (anche se sotto forme poco dissimili) agli apparecchi a mano ha ormai sanzionato.

Il tipo più semplice è quello del Français (fig. 222) che può essere posto fra le due lenti dell'obbiettivo ed anche dietro di esse (fig. 223). Altri costruttori lo applicano dinanzi (Lancaster),

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ma abbiamo già spiegato quanto dannosa sia questa disposizione. L'otturatore circolare Français, poco voluminoso, rapidissimo (va fino ad $^1/_{200}$ di secondo ad anche più), si fissa nel corpo dell'obbiettivo. La cassetta $EDCF$, di uno spessore di $0^m,015$ sopra

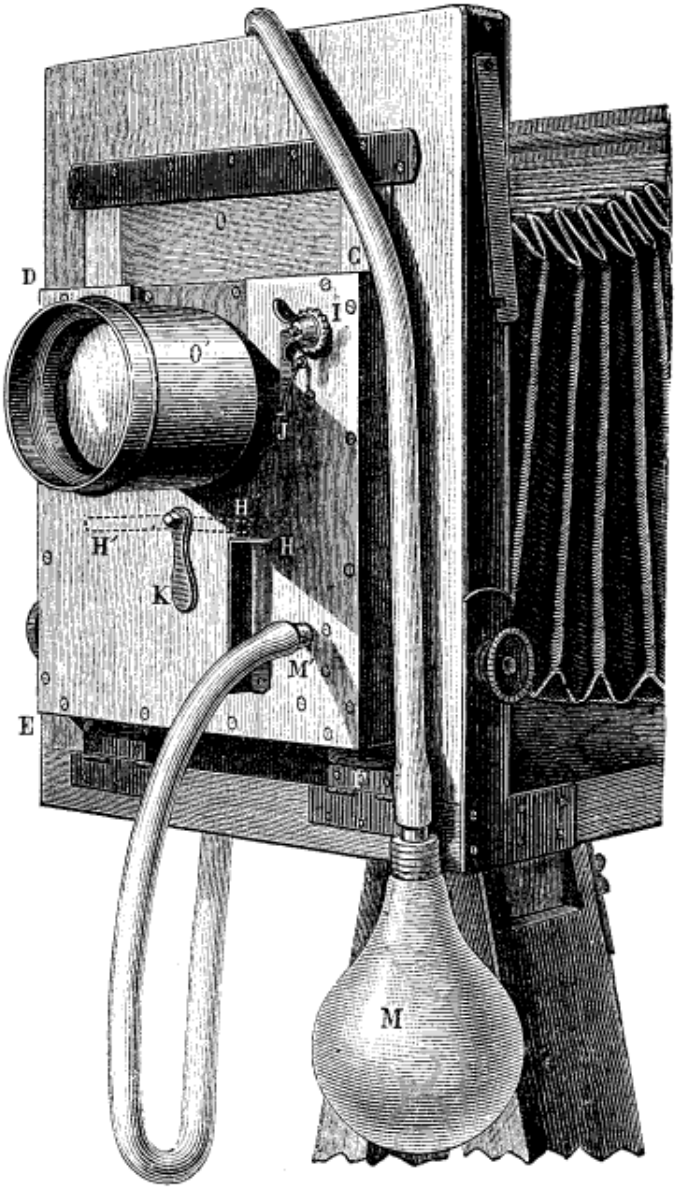


Fig. 222. — Otturatore circolare Français.

$0^m,135$ di altezza ed altrettanti di larghezza, racchiude il meccanismo che consiste in un disco di ebanite NN' N' N'' munito di una apertura O, eguale al più grande diaframma dell'obbiettivo adoperato, e di forma speciale. Al centro di questo disco havvi una rotellina P, sulla quale gira e si stende una molla a spirale in acciaio fissata da un lato ad un altra rotellina P' e dall'altra sul punto A sul disco in ebanite. Se questo lo si fa girare sul suo

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

asse, l'apertura si porta in N'', come alla fig. 223, la molla è tesa ed il disco viene arrestato da una molla a nasetto Q. Se mediante la pera di gomma M ed il tubo M' si fa pressione sopra il soffietto S, si alza la molla Q e si lascia libero il disco, che ritorna al suo posto passando rapidamente davanti all'obbiettivo O', smascherandolo e ricoprendolo prontamente.

La velocità di questo disco si può aumentare raccorciando la molla a spirale R, cioè radunandola sulla rotellina P', che si gira col bottone I raccomandato con una ruota dentata ad angolo alla

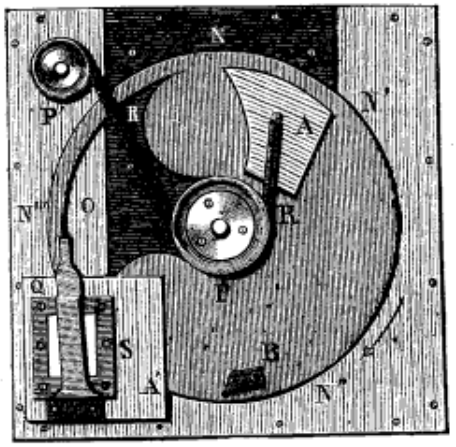


Fig. 223. — Otturatore circolare Français.

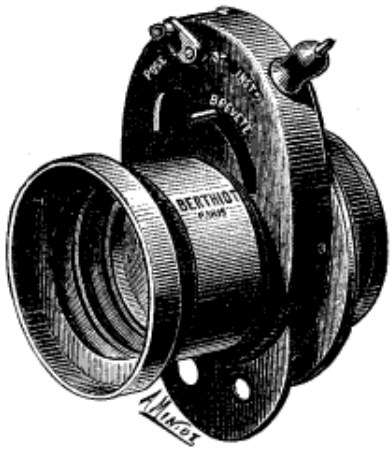


Fig. 224. — Otturatore Berthiot.

molla J. Più si gira il bottone I e più velocemente girerà il disco, il quale, giunto alla fine della sua corsa, non potrà andare più in là battendo col rialzo A sul pezzo A'. Volendo mettere in fuoco, si gira la manovella K; per renderlo pronto a partire essa si troverà in H' e compiuta la posa, scattando, passerà in H'' allo stato di riposo.

Altro otturatore circolare assai ben costruito è quello del Berthiot (fig. 224) che fa corpo coll'obbiettivo e che il valente ottico adatta soltanto ai proprii obbiettivi. Come si vede dà tanto la posa quanto l'istantanea ed i diaframmi relativi sono fissati al tubo. Il ritardo nelle diverse velocità è ottenuto mediante un doppio freno metallico.

Appartengono a questa forma quelli del Balbreck, del Benecke e dello Stein (elettrici), del Fritsch dell'Adams (*Celeritas*) il quale ultimo può dare pose rapidissime.

Fra quelli della seconda specie, cioè ad iride, possiamo annoverare gli otturatori Dallmeyer, Ruckert e Martinet, Gillon, Fleury Hermagis, Bennster, Mattioli, Voigtländer, Prigge ed Heuschkel,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Bausch e Lomb, Desmoulins, Prosch, ecc. Alcuni hanno due sole lame otturatrici in forma di falciuola, il *Rifle* del Fleury Hermagis ed il *Duplex* del Prosch fabbricato dall'Antony di Nuova York; altri ne hanno tre, come il *Triplex* dello stesso autore; altri quattro, come il Gillon, il Mattioli; altri sei, otto e perfino quattordici come il Ruckert Martinet, il Voigtländer, il Prigge ed Heuschkel ed il Bennster.

Il loro meccanismo si comprende giacchè le falciuole animate da un movimento alternato si aprono e si chiudono a guisa di forbice curva dando adito alla luce. Molti di essi sono complicatissimi e si muovono mediante un roteggio di orologeria facile a guastarsi; in quelli a numero limitato di falciuole l'otturatore facendo anche da diaframma lascia entrare la luce per un foro non rotondo ma triangolare o quadrato, ciò che è un serio inconve-

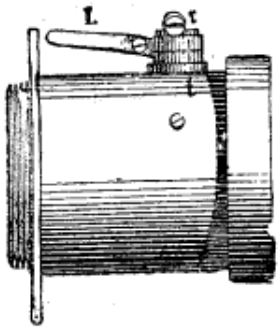


Fig. 225. — Otturat. *Rifle.*

Fig. 226. — Otturat. *Rifle.*

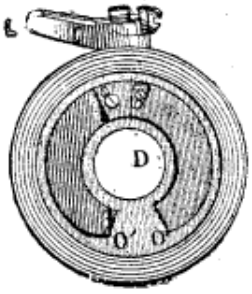


Fig. 227. — Otturat. *Rifle.*

niente per i piccoli formati; quelli a troppe falciuole (il Bennster fabbricato dall'Antony ne ha fino a 14) non dànno pose di grande rapidità in causa dei molti attriti e del meccanismo complicato.

Infine, secondo alcuni la loro azione ineguale a scatti convulsivi li farebbero sconsigliare nell'uso pratico.

Fra i tanti modelli che abbiamo esaminato e provato crediamo di doverne citare uno solo, il *Rifle*, perchè patrocinato dal Fleury Hermagis, un ottico valente di cui è nota la competenza in materia di istantanee.

Come lo mostra la fig. 225 esso è posto nell'interno del tubo dell'obbiettivo ed è chiuso da ogni parte contro la luce e l'umidità. Una leva *L* che serve a montarlo e a farlo scattare è il solo pezzo che spunti fuori; il resto, disco mobile, molla e lame otturatrici, sono dentro il tubo. La molla fortissima *R*, articolata in *A* per lo scatto, è in acciaio finissimo e resistente come quello dei fucili (d'onde viene appunto il suo nome). Girata a destra la leva

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L (fig. 226) fino a far coincidere i due punti *t* e *t'* non si ha che da premere su *L* per far la posa istantanea. Le due lamine a mezza luna *O O'* che chiudevano il diaframma *D* (fig. 227) si aprono, scoprendo il foro, e si rinchiudono rapidissimamente dinanzi al diaframma.

Le velocità delle due lame possono essere graduate mediante un freno e aprendole dolcemente esse stanno ferme a metà del cammino per la messa in fuoco. Per di più, all'occorrenza, lo scatto può essere dato colla solita pera pneumatica. Possiamo assicurare che il *Rifle* è di una velocità pari se non superiore al Thury Amey ed aprendosi nel centro dell'obbiettivo ne utilizza tutto il rendimento utile. È quindi raccomandabile sotto ogni aspetto a quanti si occupano specialmente di fotografia istantanea.

Fra gli otturatori speciali citiamo quello del Mason a ghigliottina il cui foro è a triangolo o in forma di *T*, e quello dell'apparecchio istantaneo *Le Photosphère* in cui la ghigliottina ha la forma di una calotta sferica che passa col suo foro dinanzi al corpo, pure sferico, portante l'obbiettivo.

Siamo contrarii in genere agli otturatori in legno in cui la forza motrice è un elastico e siamo poco partigiani degli otturatori cronometrici a meno che non si tratti di fare qualche speciale esperienza, giacchè non possiamo abituarci all'idea che la fotografia sia una cosa puramente meccanica. Se ad esempio abbiamo fissato come posa per un ritratto quella di 3 secondi, e dopo 2 s. il soggetto si muove, con un otturatore cronometrico dovremo attendere che passi il terzo minuto regolamentare e che l'otturatore abbia la cortesia di chiudersi per poter ricoprire e ritirare il telaio negativo. Avremo così perduta una lastra, che forse, con un adatto sviluppo, avrebbe potuto darci una buona immagine anche con 2 soli secondi di posa.

Un buon otturatore a posa e ad istantanea solido, semplice, regolare, accurato, è quanto deve cercare un dilettante, un artista, un fotografo coscienzioso.

Come considerazione pratica, poi, mettiamo in guardia i cultori di quest'arte gentile contro la mania dei costruttori di far credere rapidissimo il proprio otturatore. I lavori delicatissimi ed esatti del Londe dimostrano che le cifre date dai fabbricanti non corrispondono alla realtà[1] come lo provano i dati seguenti:

[1] *La photographie moderne.* Parigi 1888.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Cifra data dal costruttore			Cifra reale, secondo il Londe		
$\frac{8}{1000}$	ossia	$\frac{1}{125}$	$\frac{14}{1000}$	ossia	$\frac{1}{70}$
$\frac{20}{1000}$	ossia	$\frac{1}{50}$	$\frac{25}{1000}$	ossia	$\frac{1}{40}$
$\frac{4}{1000}$	ossia	$\frac{1}{250}$	$\frac{10}{1000}$	ossia	$\frac{1}{100}$
$\frac{10}{1000}$	ossia	$\frac{1}{100}$	$\frac{40}{1000}$	ossia	$\frac{1}{25}$
$\frac{2}{1000}$	ossia	$\frac{1}{500}$	$\frac{10}{1000}$	ossia	$\frac{1}{100}$
$\frac{20}{1000}$	ossia	$\frac{1}{50}$	$\frac{20}{1000}$	ossia	$\frac{1}{35}$
$\frac{10}{1000}$	ossia	$\frac{1}{100}$	$\frac{25}{1000}$	ossia	$\frac{1}{40}$
$\frac{9}{1000}$	ossia	$\frac{1}{110}$	$\frac{14}{1000}$	ossia	$\frac{1}{70}$

8. — Fatto questo rapido esame degli otturatori più comunemente usati, crediamo utile dare qualche altro dettaglio dei principi generali che regolano la posizione, la forma e sopra tutto la graduazione di questi otturatori.

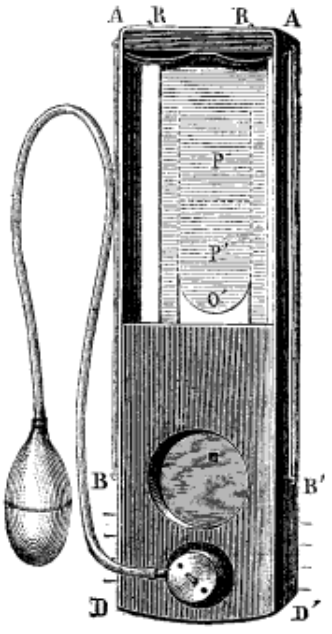


Fig. 228. — Otturat. con freno.

Abbiamo visto che i raggi attraversano l'obbiettivo incrociandosi e riproducono l'immagine rovesciata di un oggetto esterno; se dinanzi all'obbiettivo si farà scendere una ghigliottina, avremo per risultato che la parte in alto dell'oggetto esterno riceverà una posa più lunga (in una veduta, il cielo) e la parte più bassa (il terreno) riceverà una posa breve, ciò che è contrario ad ogni buona regola. Rigetteremo quindi gli otturatori a ghigliottina posti innanzi all' obbiettivo. Il fenomeno contrario, ed assai più conveniente, avverrà se la ghigliottina si muove dietro all'obbiettivo.

Il miglior posto per la ghigliottina, come lo ha dimostrato il Martin,[1] è quello fra le due lenti. Ma la caduta libera della pia-

[1] *Bulletin de la Société Française de Photographie.* 1883, pag. 254.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

strina produce una ineguaglianza di illuminazione sulla negativa, perchè c'è ineguaglianza in rapidità nell'ultima parte del movimento di caduta; mentre tale differenza non si riscontra in modo molto sensibile allorquando la ghigliottina è costretta ad un cammino quasi regolare mediante l'azione composta di un freno e della gravità. Nella fig. 228 diamo l'idea di una ghigliottina pneumatica $P\,P'\,O'$ con questo freno, costituito da due elastici in caoutchouc $A\,B$ ed $A'\,B'$, che, all'occorrenza, possono essere allungati fino a D e D.

Quale dimensione dovrà avere l'apertura della ghigliottina? Supponiamo che il foro sia quadrato; allora la posa verrà espressa

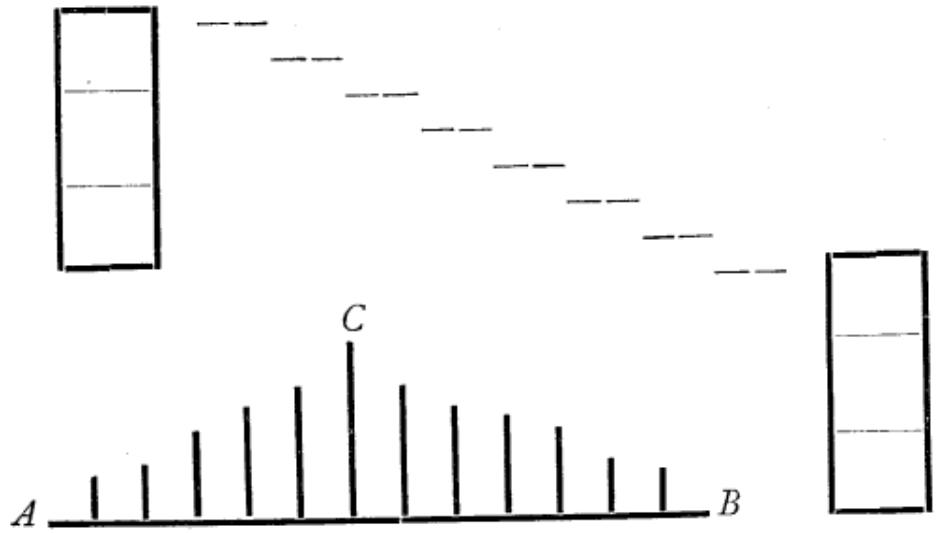


Fig. 229. — Azione della luce della ghigliottina a foro quadrato.

graficamente come nella fig. 229, da cui risulta che l'azione della luce nella ghigliottina a foro quadrato, minima in A ed in B, al principio ed alla fine della corsa, non raggiungerà il suo massimo che in C e per un tempo relativamente breve. Si comprese quindi che sarebbe stato assai meglio aumentare la lunghezza del foro nella ghigliottina $P\,P'$, e da $A\,A'\;B\,B'$ portarla invece ad $A\;A''\;B''\;B$ (fig. 230).

In tal caso la posa potrà essere espressa graficamente colla fig. 231, da cui risulta che se anche il minimo dell'azione dei raggi luminosi è in A o in B, al principio e alla fine della corsa, ciò non ostante, durante il percorso $C\,D$, avremo un tempo di posa utile sensibilmente costante ed assai più lungo di prima. Egli è per tal motivo che alcuni fabbricanti hanno perfezionato l'otturatore a ghigliottina in modo che una piastrina scorrente lungo

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

due sottili fessure laterali graduate potesse essere più o meno avanzata modificando così l'apertura per cui passerà la luce (fig. 232).

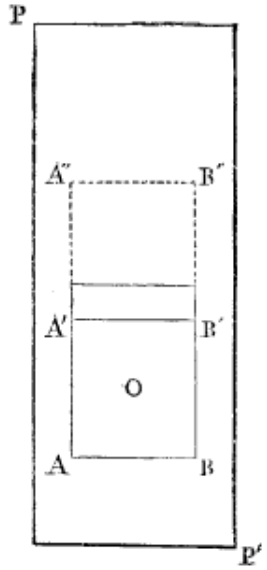


Fig. 230. — Ghigliottina.

Negli otturatori a lame incrociantesi la forma del foro adottata dal Thury Amey, Poulenc, Baluze, Zion, Français ed altri, è quella tonda; sebbene realmente farebbe ancor più luce un foro quadrato. Negli otturatori circolari il foro a curve parallele e la forma circolare non saranno mai adottate con successo mentre si preferiranno quelle a settore di cerchio che troviamo usata negli otturatori Français, Londe Dessoudeix (modello *C*), Marion, ecc., in cui l'apertura ha precisamente una forma trapezoidale coi lati non paralleli, come tangenti all'apertura dell'obbiettivo. Negli otturatori centrali l'apertura o sarà circolare o non esisterà affatto, come nei modelli Grimston e Laverne.

9. — Mezzi per graduare gli otturatori istantanei.

È di somma necessità il potere, anche approssimativamente, graduare il proprio otturatore per sapere *a priori* la posa occorrente per ogni istantanea.

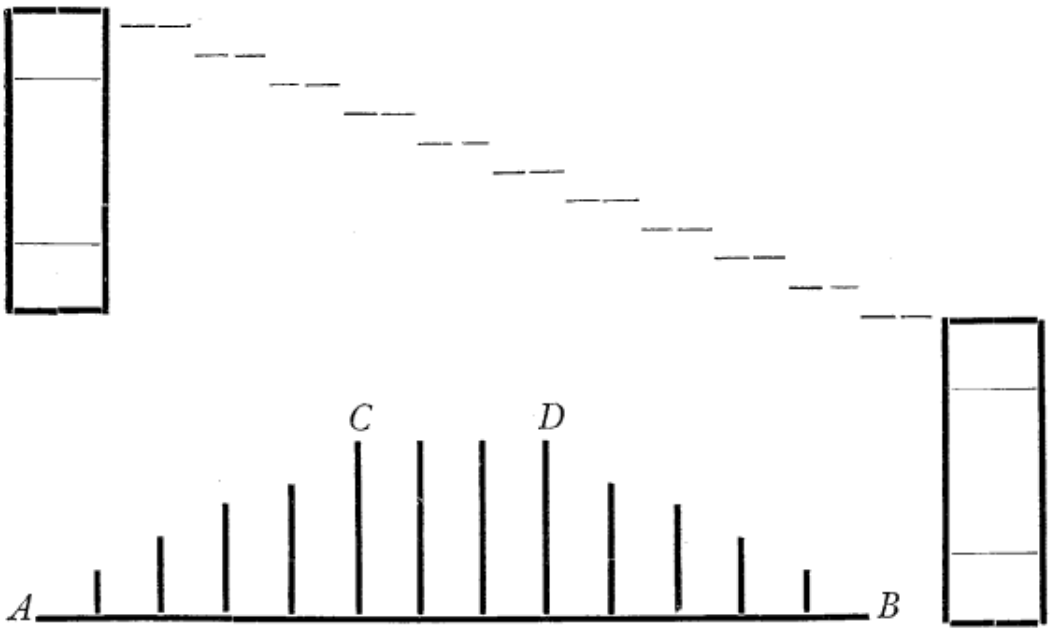


Fig. 231. — Azione della luce colla ghigliottina a foro rettangolare.

Se si adopera la ghigliottina semplice e colla piastrina regolatrice, la maggiore o minore inclinazione di essa e l'apertura variamente ridotta del foro può produrre una sensibile influenza sulla

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

durata della posa, ma i calcoli per determinare i differenti gradi

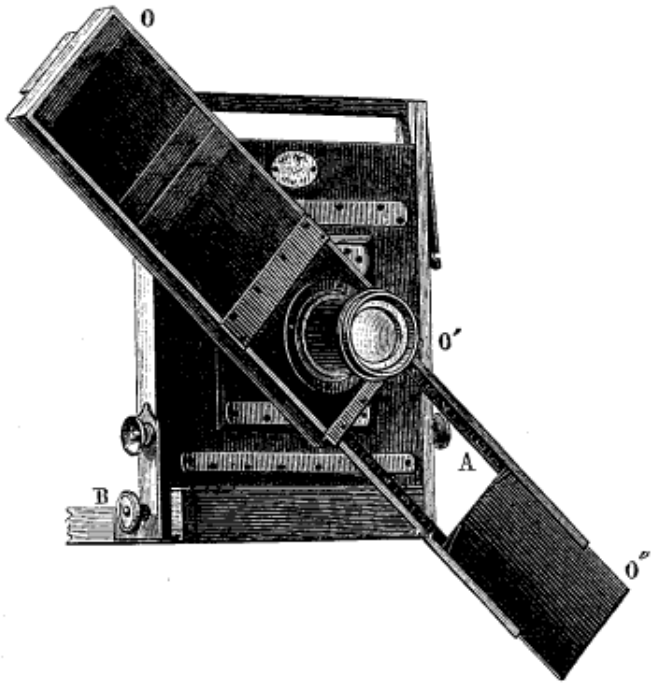


Fig. 232. — Otturatore a ghigliottina con piastrina riduttrice del foro.

di luminosità e rapidità sono lunghi e difficili. In tal caso ecco quanto consiglia di fare il Vidal. [1]

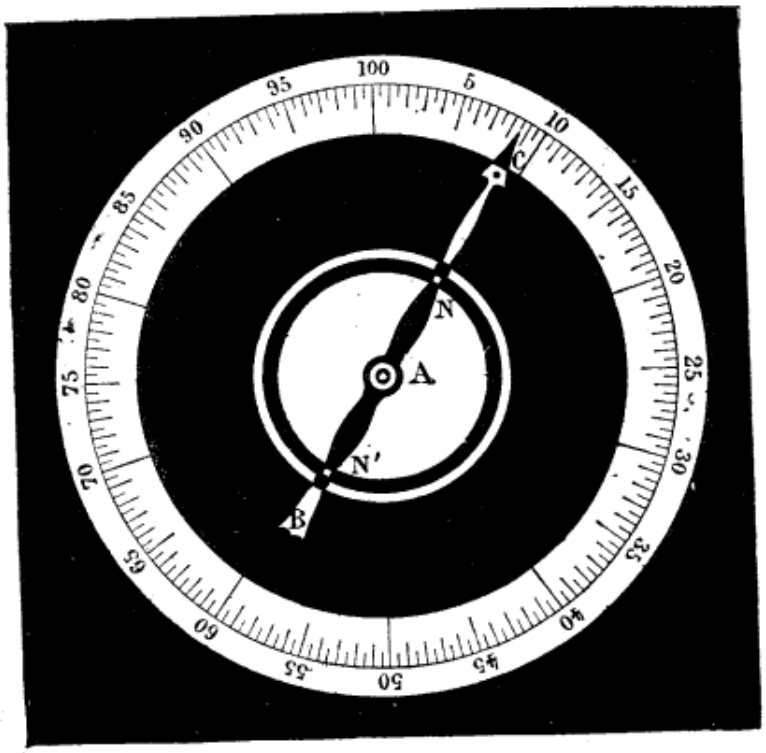


Fig. 233. — Quadrante per la graduazione degli otturatori.

[1] *Manuel du touriste photographe*, traduzione del dott. L. Gioppi. Livorno 1886.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

" Al centro di un quadrante in cartone di 60 ed anche 80 cm. di diametro (fig. 233) sarà lasciato un circolo bianco di 20 cm. circa di diametro. Un ago $B\,A\,C$ girerà nel centro A del quadrante in modo da percorrere l'intera circonferenza; questo movimento sarà comunicato alla sfera da una persona[1] posta dietro al quadrante, che gira a tempo, in modo da battere il secondo, una manovella collegata all'asse della sfera. Con un poco di esercizio si giunge ben presto ad avere un movimento regolare e tale che la sfera partita dal 100 vi ritorni in un secondo. La circonferenza del quadrante sarà graduata in 100 parti eguali, ed ogni centesima parte in quante frazioni sarà possibile, il tutto a segni bianchi su fondo nero, o viceversa a segni neri su fondo bianco. La sfera stessa sarà nera da A in N e da A in N', parti che staccano sopra un fondo bianco; poi sarà bianca d N in C' ed N' in B, parti che staccano su di un fondo nero. Alcune cifre indicheranno ad ogni divisione principale i centesimi di secondo di 1 a 100. La camera oscura viene posta ad una distanza qualunque dal quadrante, mantenuta in un piano verticale ben di faccia, ed in tal modo che l'immagine del quadrante risulti al centro del vetro spulito. Diciamo che si può operare ad una distanza qualsiasi, ma però è meglio ottenere una immagine del quadrante abbastanza grande per poter leggere nettamente le divisioni e verificare più facilmente le deviazioni della sfera durante il lavoro dell' otturatore da graduarsi. Quando il telaio è posto nella camera oscura, si apre l'imposta interna, e la persona incaricata di far muovere la sfera comincia a girare la manovella. Quando è giunta ad una corsa regolare di 1 secondo per fare tutto il giro del quadrante, si fa agire l'otturatore. Si sviluppa allora la lastra e si vede quale è stato il cammino della sfera per la durata dell'azione dei raggi luminosi. Se la punta ha percorso 10 divisioni, ciò prova che la durata dell'azione luminosa è stata di 10 per 100 o di $^1/_{10}$ di secondo. Lo spostamento della sfera si vede con un angolo chiaro che stacca sul fondo nero del quadrante. Per poter leggere con precisione i gradi di deviazione, basta porre una riga sopra ogni

[1] Il Guerry ebbe la felice idea di adattare ad un quadrante di questo genere il movimento di orologeria di un girarrosto in modo da dare alla sfera un cammino tale da percorrere la circonferenza del quadrante in un secondo. In tal modo, non c'è bisogno di un aiuto per fare le esperienze e si può calcolare sopra un cammino più regolare di quello che risulta da un movimento a mano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lato di quest'angolo e notare la divisione e suddivisione del quadrante per il quale passa questa linea prolungata. Si giunge così a graduare gli otturatori per frazioni di tempo fino a $^1/_{1000}$ di secondo. Ed invero, se il quadrante ha un metro di diametro, la sua circonferenza avrà circa tre metri, e la sua centesima parte 30 cm.; se si divide dunque ogni centesima parte in 10 parti eguali, esse saranno ciascuna di 0 m. 003, lo che permette di arrivare fino alla determinazione di $^1/_{1000}$ di secondo.»

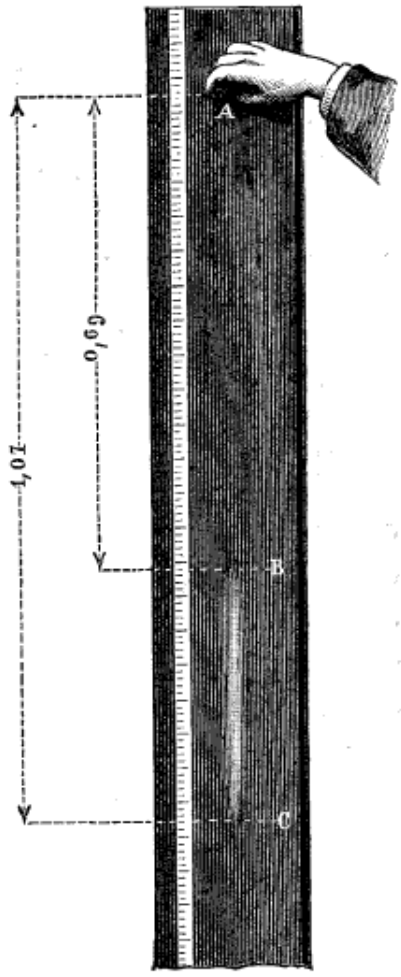


Fig. 234. — Misura degli otturatori.

Il de la Baume-Pluvinel adottò un altro sistema per misurare il tempo di posa, ossia la velocità di un otturatore, basato sulla fotografia di una sfera pesante che si lascia cadere da una certa altezza. Dinanzi ad un fondo nero di 20 metri d'altezza si pone la striscia di un decametro che stacca in bianco, e lungo questa scala si fa cadere una sfera di rame inargentato molto pesante. Il vetro spulito della camera oscura postavi di fronte riproduce tutta la scala, e l'operatore, quando la lastra sensibile è al posto e l'otturatore armato, si porta di fianco a questa misura, tenendo colla destra la sfera e colla sinistra la pera pneumatica dell'otturatore, il cui tubo viene allungato di quanto occorre per l'esperienza. Presa nota del punto dove si trova la sfera, la si lascia cadere e subito dopo si fa agire l'otturatore, curando che questo s'apra quando la palla è già in moto e si richiuda prima ch'essa tocchi terra. Si sviluppa nei modi soliti il fototipo negativo e dall'esame dei risultati si potrà dedurre il tempo di posa. Si determina anzi tutto da qual punto della scala è partita la sfera e poi si nota dove comincia e dove finisce quella striscia nera che vi ha prodotto il riflesso della luce, deducendone così lo spazio *e* percorso dalla sfera da quando fu lasciata libera a quando si scoprì l'obbiettivo, ed anche lo spazio *e'* percorso dalla sfera da quando si lasciò cadere a quando si rinchiuse l'obbiettivo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ora t essendo eguale al tempo corrispondente allo spazio e, t' a quello corrispondente allo spazio e', e g all'intensità della gravità del luogo in cui si fa l'esperienza; si avranno, per legge di gravità, queste due formole:

$$t = \sqrt{\frac{2e}{g}} \qquad t' = \sqrt{\frac{2e'}{g}}.$$

Si saprà dunque il tempo che la sfera ha impiegato a percorrere lo spazio AB (fig. 234) ed il tempo impiegato per lo spazio AC; si conoscerà pure il tempo impiegato per BC, cioè per quanto è rimasto scoperto l'obbiettivo. La formola quindi potrà essere scritta così:

$$T = t' - t = \sqrt{\frac{2}{g}} \left(\sqrt{e'} - \sqrt{e}\right).$$

Il de la Baume-Pluvinel, calcolando che la quantità $\sqrt{\frac{2}{g}}$ è costante per ogni luogo e che per Parigi è eguale a 0,045155 ha compilato lo specchietto seguente, che, in relazione agli spazî percorsi da un corpo che cade liberamente, fornisce le indicazioni del tempo impiegato a percorrerli. Il prospetto a pag. 283 va da 0 a 2 metri: da 0 a 1 metro, le durate di caduta sono indicate di 5 in 5 centimetri e da 1 a 3 metri, di 10 in 10 centimetri. Se si vogliono avere le durate di caduta corrispondenti a numeri intermedi, si semplifica il calcolo necessario aggiungendo la correzione che convien fare per ogni spazio di 0 m, 01.

Applichiamo questo metodo al caso della figura: i dati sono: e = 0 m 69; e' = 1 m 07.

Sullo specchietto si trova per la quantità e:

per 0 m, 76 di caduta . . . . . $t = 0^s,36405$
per 0 m, 04, in più . . . . . $t = 0^s,01100$
ed in totale, per 0 m, 69 di caduta . $t = 0^s,37505$

Egualmente si avrà per la quantità e':

per 1 m di caduta . . . . . $t = 0^s,45155$
per 0 m, 07, in più . . . . . $t = 0^s,01540$
ed in totale, per 1 m, 07 di caduta . $t = 0^s,46695$

Si deduce da questo: $T = t' - t = 0^s,09190$.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Specchietto per dedurre dalla velocità della caduta dei corpi i tempi di posa che dànno gli otturatori istantanei.

Spazi percorsi	Tempi impiegati a percorrerli	Correzione per 1 cm.	Spazi percorsi	Tempi impiegati a percorrerli	Correzione per 1 cm.
m.	s.	s.	m.	s.	s.
0, 05	0, 10097	0, 00836	1, 00	0, 45155	0, 00220
0, 10	0, 14279	0, 00622	1, 10	0, 47359	0, 00211
0, 15	0, 17389	0, 00561	1, 20	0, 49465	0, 00202
0, 20	0, 20194	0. 00477	1, 30	0, 51484	0, 00194
0, 25	0, 22577	0, 00431	1, 40	0, 53428	0, 00188
0, 30	0, 24732	0, 00396	1, 50	0, 55304	0, 00181
0, 35	0, 26714	0, 00369	1, 60	0, 57117	0, 00176
0, 40	0, 28558	0, 00347	1, 70	0, 58875	0, 00170
0, 45	0, 30291	0, 00328	1, 80	0, 60582	0, 00166
0, 50	0, 31930	0, 00312	1, 90	0, 62242	0, 00162
0, 55	0, 33488	0, 00298	2, 00	0, 63859	0, 00158
0, 60	0, 34977	0, 00286	2, 10	0, 65436	0, 00154
0, 65	0, 36405	0, 00275	2, 20	0, 66976	0, 00150
0, 70	0, 37779	0, 00265	2, 30	0, 68481	0, 00147
0, 75	0, 39105	0, 00257	2, 40	0, 69954	0, 00144
0, 80	0, 40388	0, 00249	2, 50	0, 71395	0, 00141
0, 85	0, 41631	0, 00241	2, 60	0, 72810	0, 00139
0, 90	0, 42838	0, 00235	2, 70	0, 74197	0, 00136
0, 95	0, 44012	0, 00229	2, 80	0, 75559	0, 00134
1, 00	0, 45155		2, 90	0, 76896	

Dallo specchietto si vede che per maggior precisione sarà utile aumentare l'altezza da cui si fa cadere la palla e scoprire l'obbiettivo, dopo ch'essa avrà già percorso 1 metro almeno, giacchè, valutando le quantità e ed e' ad una approssimazione di 0 m, 01, si potrà avere il tempo di posa a $^1/_{5000}$ di secondo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il Marsat[1] pur disponendo l'esperienza nel modo indicato dal de la Baume-Pluvinel, propone invece: di leggere i due numeri fra cui appare la striscia della sfera cadente, di aggiungere al più piccolo il diametro della sfera e di cercare i due numeri nello specchietto seguente detraendo fra loro i numeri che vi stanno contro. Il risultato darà in millesimi la rapidità dell'otturatore:

1	45	21	205	41	290	61	351	81	405
2	59	22	210	42	294	62	354	82	408
3	75	23	215	43	297	63	357	83	411
4	90	24	220	44	300	64	360	84	414
5	100	25	225	45	303	65	363	85	417
6	109	26	230	46	306	66	366	86	420
7	119	27	234	47	309	67	369	87	423
8	127	28	238	48	312	68	372	88	424
9	135	29	242	49	315	69	375	89	426
10	142	30	246	50	318	70	378	90	430
11	149	31	250	51	321	71	381	91	432
12	156	32	254	52	324	72	384	92	434
13	162	33	258	53	327	73	387	93	436
14	168	34	262	54	330	74	390	94	438
15	174	35	266	55	333	75	393	95	440
16	180	36	270	56	336	76	395	96	442
17	185	37	274	57	339	77	397	97	444
18	190	38	278	58	342	78	399	98	446
19	195	39	282	59	345	79	401	99	448
20	200	40	286	60	348	80	403	100	450

Non comprendiamo con quali criterî direttivi venne compilato questo prospetto, le proporzioni fra i diversi numeri non essendo regolari (V. i n. 87 ed 88); tanto più che facendo questi esperimenti,

[1] *British Journal of Photography.* 1889.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bisogna tener conto, oltre che della intensità della forza di gravità secondo il peso della sfera, anche della rapidità dell' obbiettivo e dello strato sensibile usati.

Il Vidal ritornando al sistema del quadrante da lui, e crediamo giustamente, preferito; propone un controllore cronometrico quale lo costruisce il Baluze, il cui funzionamento è da esso

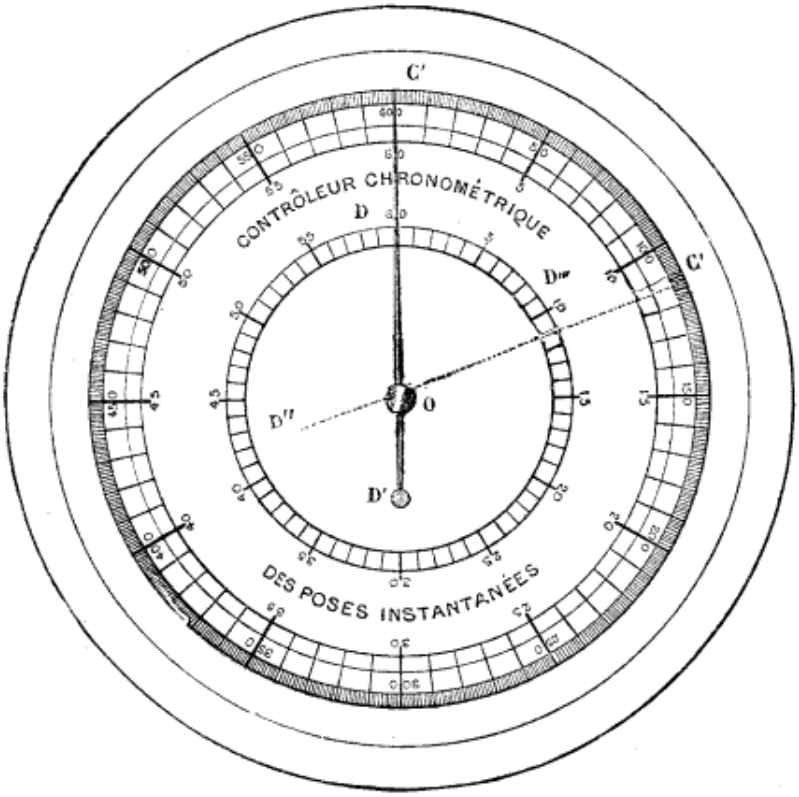


Fig. 235. — Controllore cronometrico Vidal.

descritto con queste parole.[1] « Quest'apparecchio (fig. 235) consiste in un quadrante graduato con 600 divisioni e suddivisioni segnate in bianco su fondo nero; una stera bianca è spinta da un motore disposto in modo ch'essa compia una rivoluzione intera in un secondo.

« Giunta al suo punto di partenza non si ferma da sè, e per farle fare un altro giro del quadrante, basta farla muovere con una pera a pressione pneumatica.

« Per adoperare quest'apparecchio, lo si pone in faccia alla camera oscura, si mette bene in fuoco sulle divisioni bianche, poi tenendo con una mano la pera del controllore e nell'altra quella

[1] Opera citata.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dell'otturatore (avendo messo una lastra sensibile nel telaio negativo), si premono successivamente le due pere cominciando da quella del controllore. La sfera viene allora riprodotta durante il suo movimento di rotazione intorno al suo asse, e se la durata della sua rivoluzione è stata di un secondo, essendo regolare il suo cammino, è chiaro che se la striscia luminosa abbraccia un

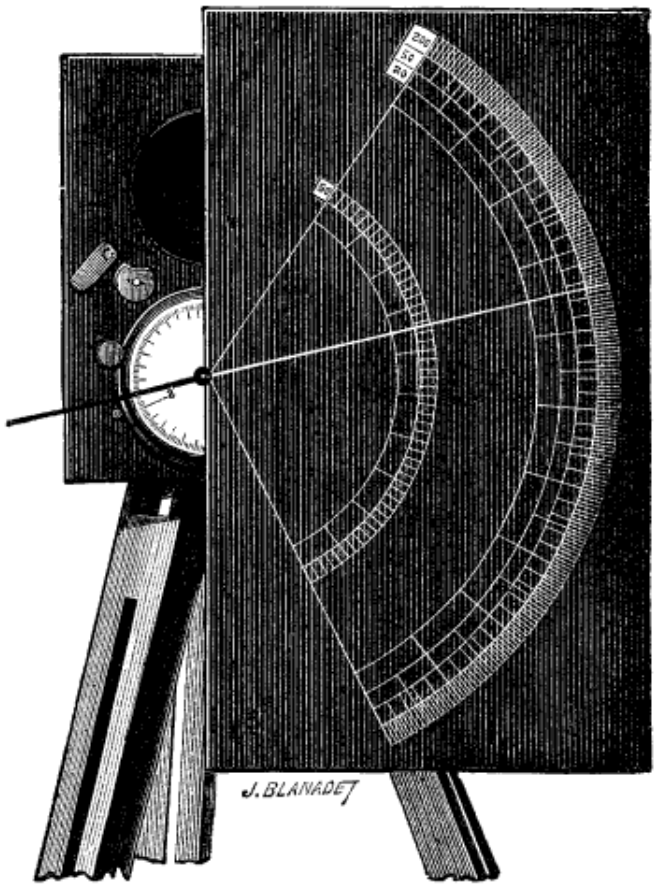


Fig. 236. — Controllore cronometrico Vidal.

angolo di 6 divisioni estreme, l'otturatore ha lasciato funzionare l'obbiettivo durante $^{6}/_{600}$ di secondo, cioè $^{1}/_{100}$ di secondo. Perchè questo controllore sia una guida certa, bisogna assolutamente che sia fatto con tutta precisione. Quelli che possedessero un otturatore cronometrico Boca potrebbero facilmente ridurlo in un controllore cronometrico di pose istantanee disponendolo come lo mostra la figura 236. In tal caso, importa che il movimento di traslazione della sfera dal n.° 2 del quadrante, cioè per un terzo della circonferenza abbia esattamente la durata di 1 secondo. Nella pratica, si deve accontentarsi di indicazioni meno rigorose. È evidente che se vi è un difetto in uno o nell'altro dei due apparecchi,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la differenza che ne risulterebbe non sarebbe che una frazione minima di secondo sul cammino regolare o sulla durata della rivoluzione completa. Ammettiamo un eccesso o un difetto di $^{2}/_{10}$ di secondo; questo per un otturatore animato della velocità di $^{1}/_{60}$ di secondo si ridurrà alle differenze di $^{1}/_{60}$ più il sessantesimo di $^{2}/_{10}$, o meno $^{6}/_{60}$ di $^{2}/_{10}$ di secondo; quantità assolutamente insignificanti. Quasi sempre si apprezza ad occhio la durata delle esposizioni istantanee, e si dànno delle indicazioni fantastiche. Per poco che si ricorra ad un apparecchio di controllo come quello da noi indicato, si avrà con precisione la durata approssimativamente esatta della posa istantanea. »

Finalmente il Londe, con apparecchi registratori delicati ed ingegnosi, costruiti dal distinto meccanico Dessoudeix, ha studiato accuratamente la questione della velocità degli otturatori e della durata dell'azione luminosa durante la posa, dimostrando quale era veramente la parte utile dell'impressione sullo strato sensibile. La descrizione di questo registratore, del diapason, del cronografo e di tutte le parti che compongono l'apparecchio del Londe, ci porterebbe troppo lungi (tanto più senza il soccorso di figure esplicative) e non sarebbe di gran giovamento al lettore, al quale non basterebbero certo le poche notizie che vi potremmo consacrare. [1] Rimandiamo perciò il dilettante e l'artista desiderosi di occuparsi di questa intricata ed ancor insoluta parte della fotografia al libro speciale interessantissimo pubblicato dal Londe in materia, [2] tanto più che gli istrumenti da esso adottati non sono certamente alla alla portata di tutte le borse. Diremo, soltanto, che il diapason vien messo in movimento con 1000 vibrazioni per ogni minuto secondo, e che dato l'otturatore di cui si vuol provare la massima velocità, si comprende facilmente come si possa misurarlo lasciando agire una luce forte sopra una lastra sensibile animata da un moto discendente regolare, giacchè sulla lastra medesima, per effetto del diapason dianzi citato e di uno schermo speciale, si vedrà allo sviluppo tracciata nettamente una sinusoide i cui tratti corrisponderanno, in millesimi di secondo, al tempo di posa cercato. Dalle accurate esperienze del Londe si ricava che quando un otturatore qualsiasi scopre l'obbiettivo, l'impressione fatta dalla luce sulla

[1] Anche il nostro cav. prof. Roster si è lungamente applicato allo studio cronografico degli otturatori mediante il diapason.

[2] *La photographie istantanée.* Parigi, 1890.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lastra è dapprima debole, aumenta quindi di intensità, fino a raggiungere un massimo, dopo il quale discende sino a zero.

Da quanto sopra si deduce che, data una otturazione costante il tempo dell'azione della luce sulla lastra sensibile varierà secondo la sua maggiore o minore intensità, o, in altri termini, che la durata dell'azione della luce sarà proporzionale alla sua intensità. Con questo si spiegano facilmente le grandi differenze fra le velocità dell'otturatore dichiarate dal fabbricante e quelle controllate con questo apparecchio registratore.

Malgrado tutti questi lodevolissimi studi, il problema, pur tanto importante, di una graduazione esatta e regolare dagli otturatori, è ancora insoluto e forse rimarrà tale per lungo tempo; abbiamo però creduto necessario indicare sommariamente lo stato attuale della questione.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FOTOCOLLOGRAFIA.

Via B. Cellini, 6.

Stab. Calzolari e Ferrario, Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ

Δρομ. Σπυρόπουλ. & Σταύρου, Αθήναι.

Αὐτ. Β. Σεϊτάνη & Σ.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO VII.

LA FOTOGRAFIA ISTANTANEA.

Camere oscure a mano e tascabili, a più lastre, per la fotografia istantanea. — Il telaio negativo. — L'obbiettivo. — L'otturatore. — Il formato. — Descrizione e tipi di diversi apparecchi a mano. — Desiderata.

1. — Entriamo nel regno dell'istantaneità e ci troviamo intorno a mille le camerine oscure portatili, tascabili, segrete, mascherate talora con forme strane come un cappello, una valigetta, un binoccolo, un pacchetto postale, un revolver, un fucile, un libro, un portafogli, un bastone e persino un orologio; che sotto una innocente parvenza nascondono un obbiettivo ed una o più lastre sensibili.

Il Prof. Vidal, fino dal 1862, col suo autopoligrafo[1] pose in campo l'idea, allora meno pratica per la lentezza del processo al collodio, di un apparecchio a mano senza treppiede; ma non fu che nel 1885 ch' egli combinò, un ottimo istrumento, l'*En-cas*, del quale daremo più innanzi una sommaria descrizione. Dopo quell'epoca, coll'aumento di sensibilità che si riescì a dare alle preparazioni sensibili, era naturale che gli industriali, i dilettanti di ogni paese, creassero delle camerine oscure portatili di diverse forme.

L'istantaneità, è vero, si ottiene con obbiettivi ed otturatori adatti anche colle camere oscure a piede, ma la comodità di portar seco una semplice cassettina, non più con due o sei lastre, ma bensì con 12, 24, 48 e persino con 100 superficie sensibili sempre pronte, giustifica l'uso sempre più esteso di questo genere di ap-

[1] *Bulletin de la Société Française de Photographie.* 1862, pag. 298.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parecchi, che vengono di continuo modificati e migliorati. Anche l'ottica fotografica dovette progredire, ed avendo ammirato a Parigi alcune prove istantanee a mano del formato di 15 × 21 a 18 × 24 fatte dal noto esperimentatore Balagny con obbiettivi Balbreck, possiamo dire ch' essa ha raggiunto ormai una méta ben alta.

2. — Il genere stesso dell'apparecchio richiede, anzitutto, che in esso possano collocarsi diverse lastre o superficie sensibili, facilmente maneggiabili e scambiabili, sempre al riparo dalla luce.

I sistemi di scambio dei quali ci siamo occupati in un precedente capitolo, possono essere adattati alle camere oscure a mano. Il sacco di stoffa impermeabile è purtroppo quello che vediamo adoperato comunemente ed abbiamo già indicato il motivo pel quale lo vorremmo bandito completamente da questi apparecchi.

L'Hanau ha creato un tipo di casetta a scambio molto originale (fig. 67) e l'ha applicato al suo apparecchio istantaneo l'*Omnigraphe*. È un sistema assai più logico e sicuro del sacco, e dovrebbe essere adottato anche dai costruttori più fortunati, come lo Steinheil ad esempio. La cassetta a scambio (fig. 68) che il nostro Pettazzi (Oscar) ha costruito lo scorso anno ci sembra assai migliore della precedente, per la semplicità del suo meccanismo, per la sua assoluta sicurezza da ogni infiltrazione di luce (non esiste sacco di sorta) per un ingegnoso contatore automatico che segna il numero delle pose fatte. Il Van Neck ed il Lancaster ne costruirono di poi di consimili (fig. 69).

In altri apparecchi, che descriveremo, i telai negativi sono poco dissimili dagli usuali, e per impressionare le lastre sensibili in esse contenute, conviene sollevare ogni volta la imposta relativa. Il Manenizza[1] propose di ricoprire la lastra sensibile con uno specchio inclinato a 45° che gli permetterebbe di mettere in fuoco il soggetto. Alzando con un manubrio esterno questo specchio, la lastra verrebbe immediatamente impressionata ed al ricadere di esso cambiata. Il telaio doppio tipo Vidal, (fig. 59) che il noto costruttore ed ottico Français applica ai suoi apparecchi istantanei *Encas*, *Kynegraphe*, *Traveller* e *Cosmopolite*, è già stato descritto in un precedente capitolo e basta quindi menzionarlo. Finalmente in molti fra i moderni apparecchi alle lastre di vetro viene sostituita la pellicola in celluloide del Graffe e Jougla, del Lamy, del

[1] *Photographische Correspondenz*. 1884, pag. 33.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lumière, dell'Eastman, a striscie più o meno lunghe e contenute in telai a rullo, oppure le pellicole autotese del Planchon, che come è noto sono pellicole tese in un riquadro metallico e quindi leggerissime, introdotte nei soliti telai metallici.

3. — La scelta dell'obbiettivo da adattarsi a questi apparecchi richiede la massima cura, la più scrupolosa attenzione.

Anche tecnicamente, un buon obbiettivo per camerine a mano è difficile a costruirsi, giacchè le condizioni richieste sono tali che sembrano escludersi l'una coll'altra. Deve avere una lunghezza focale molto breve, per poter riprodurre il soggetto con discreta apertura di campo focale; nello stesso tempo, e per antitesi, deve poter lavorare con un diaframma largo, contrariamente a quanto la sua natura richiederebbe.

Le pazienti ricerche dei costruttori, una profonda cognizione delle leggi ottiche, una giudiziosa e scrupolosa scelta delle materie adoperate nella fabbricazione delle lenti, ci dànno oggi alcuni tipi di obbiettivi adatti per queste camere a mano. Per avere il massimo di limpidezza e di intensità luminosa possibile è sempre utile adoperare un obbiettivo che copra una superficie assai più grande del formato richiesto. La rapidità dell'otturatore rimedierà sempre da sola, o coll'uso razionale dei diaframmi, a questo eccesso cercato di luminosità.

A facilitare la scelta dell'obbiettivo fra i tipi più noti e più adatti, diamo a pag. 292 un prospetto relativo alle dimensioni di 9×12 e 13×18 avvertendo però che per i soli Zeiss si potrebbe scegliere il numero immediatamente inferiore perchè il campo coperto indicato nel catalogo è il vero, ciò che non è per gli altri in genere.

Abbiamo indicato dagli obbiettivi con un diametro piuttosto grande e di lungo fuoco, perchè siamo convinti della loro superiorità assoluta sopra gli obbiettivi similari a fuoco più corto, e perchè il rendimento utile, superiore sempre al formato, potrà essere limitato dall'otturatore e dai diaframmi, ottenendo così delle impressioni istantanee nel vero senso della parola, ma molto più grandi, più nette e più precise nei loro dettagli di qualunque altra. La camera oscura a mano sarà un po' più lunga dell'usuale, sarà quindi un po' meno maneggevole e costerà di più; ma i risultati che ne ritrarremo supereranno di gran lunga quelli ottenuti con istrumenti più piccoli e più a buon mercato.

I costruttori ed i dilettanti ci grideranno la croce addosso, per-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Formato 9 × 12.

Nome dell'autore	Nome dell'obbiettivo	Diametro	Lunghezza focale	Prezzo
		mm.	mm.	
Balbreck	Landscape semplice *B*	38	240	120,00
Dallmeyer	Rettolineare Landscape (1888)	44	80	155,00
Français	Universale (rettolineare)	50	180	120,00
Laverne	Panortoscopico	39	240	100,00
Ross	Simmetrico rapido	30	220	145,00
Steinheil	Antiplanatico (per gruppi)	43	240	135,00
Voigtländer	Euriscopico rapido	39	214	135,00
Zeiss	Anastigmatico serie II	31	170	175,00

Formato 13 × 18.

Nome dell'autore	Nome dell'obbiettivo	Diametro	Lunghezza focale	Prezzo
		mm.	mm.	
Balbreck	Landscape semplice *B*	50	320	165,00
Dallmeyer	Rettolineare Landscape (1888)	50	340	210,00
Français	Universale (rettolineare)	55	270	150,00
Laverne	Panortoscopico	52	350	140,00
Ross	Simmetrico rapido	40	330	220,00
Steinheil	Antiplanatico (per gruppi)	64	360	265,00
Voigtländer	Euriscopico rapido	52	287	185,00
Zeiss	Anastigmatico serie II	42	250	275,00

chè essi pretendono di dare ed avere molto con poca spesa; ma ciò non toglie che noi manteniamo ferma la nostra opinione, desiderando di veder sparire tutti gli apparecchi giocattoli che in numero strabocchevole inondano il mercato e sono buoni tutt'al più per i ragazzi; desiderando di veder sparire quegli obbiettivini minuscoli di ignota provenienza e di problematica rapidità, veri

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

articoli da *bazar* e non strumenti scientifici od artistici; desiderando di vedere sfatate quelle camerine minuscole di 4×4, 6×9 ed anche 9×12, imperfette, incomplete, che servono a ben poco.

Per quelli che senza assorgere a grandi altezze si contentano della *aurea mediocritas* di Orazio, l'industria moderna ha creato dei tipi usuali di obbiettivi da camerine a mano, luminosi e profondi di fuoco, in modo sufficiente; e gli ottici principali (Laverne, Goerz, Balbreck, Hermagis, Derogy, ecc.) li applicano a quegli apparecchi che possono allettare un dilettante modesto nelle sue pretese e pur esigente qualcosa più che un giocattolo e qualcosa meno di una *Express* Nadar, di una Le Docte, di una Van Neck, di un *Cosmopolite* Français, e così via.

In questi obbiettivi, di qualità e prezzo naturalmente inferiori a quelli citati più sopra, e di cui presentiamo le figure (fig. 237, 238,)

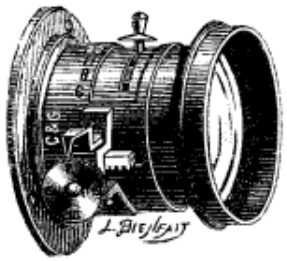


Fig. 237. — Obb. Laverne.

Fig. 238. — Obb. Laverne.

è stato studiato opportunamente il mezzo (già messo in opera del resto anche negli apparecchi costosi) di spostare le lenti fra di loro o dal piano focale, per operare a distanze minori della lunghezza focale fissa. Questo movimento si ottiene talora con una leva (fig. 238), tal'altra con una cremagliera (fig. 237), qualche volta (come nel *Kinegraphe* del Français) a semplice sfregamento. Essi sono di solito muniti di diaframma ad iride e di una graduazione calcolata dall'ottico, e che sarà necessario controllare poi esattamente per le diverse distanze.

4. — L'otturatore poi deve essere scelto con molta cura.

La parola istantanea è affatto relativa. Una posa nello studio ed una posa all'aperto per ritratti o vedute può essere istantanea, tale e quale può esserlo quella di un salto mortale, di un treno in cammino a tutto vapore. Conviene dunque distinguere l'istantaneità in diversi gradi e, secondo l'Agle[1], precisamente in tre:

[1] *Manuel pratique de photographie instantanée.* Parigi, 1887.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I, da $\frac{1}{5}$ a $\frac{1}{20}$ di secondo; II, da $\frac{1}{20}$ a $\frac{1}{60}$ di secondo; III, da $\frac{1}{60}$ in su.

Gli otturatori corrispondenti alle istantanee di primo grado, sono quelli Guerry di grande dimensione, il Mendoza l'Irrunberry, il *Mignon*, il *Constant*, ecc. e quelli a ghigliottina senza elastico; essi permettono la riproduzione di oggetti animati da un lento movimento parallelo all'asse ottico ed illuminati con luce diffusa.

Quelli corrispondenti al secondo grado, sono gli otturatori a ghigliottina con elastico o con molla in acciaio, il Guerry di piccolo formato, il Boca ed il Gilonna (cronometrici), il Lamperti e Garbagnati, il Faller, nonchè il Marion, il Poulenc, il Londe e Dessoudeix, (antico modello), il Français, il Thury Amey, il Laverne, il Pritschow (Steinheil), lo Zion, il Baluze, rallentati; essi permettono la riproduzione di oggetti animati da un movimento rapido, ma parallelo all'asse ottico dell'obbiettivo, od obbliquo, ma lento ed a luce chiara, forte.

Gli otturatori del terzo grado, sono quelli Anschütz, Chavanon, Steinheil, Unter e Sands, Français (*Cyclope*) Thury Amey, Londe e Dessoudeix (modello *C*), Balbreck, Baluze, Poulenc, Zion, con tutta la rapidità di cui sono suscettibili; ed il movimento dell'oggetto potrà essere parallelo, obliquo ed anche perpendicolare all'asse dell'obbiettivo.

In altre parole, dato l'apparecchio a mano $P\,P'$ (fig. 239), col suo obbiettivo A, alla distanza voluta, con una data lunghezza

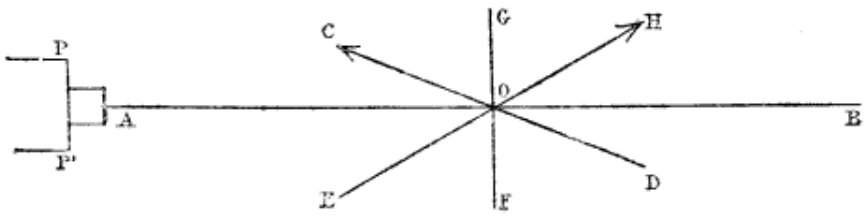


Fig. 239. — Diagramma pel movimento nelle prove istantanee.

focale, cogli otturatori di primo grado si riproduranno con nettezza di dettagli gli oggetti moventisi lentamente sulla linea $A\,O\,B$; cogli otturatori di secondo grado, quelli moventisi rapidamente sulla linea $A\,B$ e lentamente sulle linee $C\,O\,D$ e $E\,O\,H$; infine, con quelli di terzo grado, gli oggetti moventisi, anche rapidamente, sulle linee $A\,O\,B$, $C\,O\,D$, $E\,O\,H$ e $G\,O\,I$.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Gli otturatori che si applicano avanti alle lenti, come quelli Guerry, Mendoza, Lamperti e Garbagnati, non si utilizzano in questo genere di apparecchi in cui tutto deve restare come nascosto. Gli otturatori circolari Français, Thury Amey, Zion, Baluze, a ghigliottina ed anche quelli Laverne, Français (*Cyclope*), Londe e Dessoudeix (modello *C*), che si applicano al posto dei diaframmi fra le due lenti, possono essere utilizzati o allungando le dimensioni della cassetta che contiene l'apparecchio o applicandoli nella sua parete esterna, in modo che resti scoperto soltanto metà dell'obbiettivo. L'otturatore adottato dovrà essere rapido, regolare, di meccanismo non troppo complicato e facile ad aggiustarsi in caso di guasti. Alcuni costruttori adottarono il sistema di aumentare senza criteri speciali, ma empiricamente, per mezzo della tensione di una molla, la velocità dell'otturatore; così ad esempio, il Thury Amey, il Français, il Londe e Dessoudeix, possono avere da cinque a dieci velocità differenti. Altri preferiscono aumentare indirettamente il rendimento utile dell'otturatore, mutando soltanto il diaframma e dando al medesimo una velocità costante (Laverne, Steinheil, Balbreck, ecc.). Altri, infine, giunse a proporre una diversa forma di apertura nel diaframma, a settore diminuito od a parallelogramma (Londe). In Inghilterra è molto usato un indicatore speciale di velocità (fig. 240) che può essere applicato a qualsiasi genere di otturatore.

Fig. 240.

L'ideale degli otturatori, anche per gli apparecchi a mano, sarebbe quello che permettesse tanto la posa lunga a volontà, che la posa rapidissima, graduata però in modo razionale e non a casaccio. Forse l'Anschütz modificato e perfezionato potrà rispondere ai voti dei pratici.

L'Illustre prof. Eder, presa per base la potenza luminosa di un antiplanatico Steinheil o di un euriscopico Voigtländer[1], dà come cifre pratiche nella velocità della posa le seguenti:

[1] V. *Die Moment-Photographie und ihrer Anwendung auf Kunst und Wissenschaft.* Halle, 1886.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ragazzi o qualunque altro oggetto animato . .	$^1/_5$	a	1	secondo
Cani e gatti ammaestrati, leoni al riposo . . .	$^1/_{20}$	a	$^1/_2$	»
Strade prese da una finestra, secondo la grandezza delle figure	$^1/_{20}$	a	$^1/_{50}$	»
Bestie al pascolo e greggie, a cielo scoperto. .	$^1/_{20}$	a	$^1/_{30}$	»
Navi a tutta corsa alla distanza di 500 a 1000 m.	$^1/_{20}$	a	$^1/_{30}$	»
Navi a tutta corsa a distanza minore e di maggior formato	$^1/_{50}$	a	$^1/_{150}$	»
Animali di 3 a 5 cm. presi camminando e per traverso (in giardini zoologici) con dettagli netti.	$^1/_{50}$	a	$^1/_{100}$	»
Cavalli al salto o al trotto, uccelli al volo, uomini alla corsa	$^1/_{100}$;	$^1/_{400}$;	$^1/_{1000}$	»

5. — Il formato di questi apparecchi ha una grande influenza sul risultato finale.

Un apparecchio microscopico che dà delle vedute di 2×2, 4×4, 6×6, e così via, non può essere di grande utilità pratica; le immagini che fornisce potranno esser nette, ma i dettagli si perderanno per la loro minutezza; per esaminarle, per studiarle (la fotografia non deve esser sempre un puro divertimento, ma piuttosto un potente aiuto a tutte le scienze speculative, a tutte le arti belle), occorrerà una lente, che falserà assai spesso la verità del soggetto o non ne darà un'idea sufficientemente esatta.

Nè si creda che con un formato estremamente ridotto si possano poi avere degli ingrandimenti adatti, sia per diletto che per studio.

Salvo per certi usi artistici, in cui il dettaglio può avere una importanza secondaria, in cui bastava avere quell'immagine in una data proporzione; gli ingrandimenti di piccole negative sono sempre mediocri, e val meglio, in tal caso, lavorare colla propria camera 13×18 o 18×24, anzichè con un apparecchio di 4×4 o di 6 cm. in quadro. Si dovranno sopportare maggiori fatiche, ma si otterranno anche delle prove dirette di grandi dimensioni, adatte allo scopo prefisso e molto più interessanti. Un accidente qualsiasi nel maneggio di queste piccole superficie sensibili; un primo piano troppo esagerato o sfocato, che solo nella stampa di una immagine più grande potrebbe essere soppresso; una distanza

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mal calcolata; qualche macchia insignificante: sono difetti che scompaiono in una piccola prova, ma che si accentuano enormemente in un ingradimento.

Le leggi ottiche stesse che regolano la proporzione fra la lunghezza focale e la superficie coperta da un obbiettivo, fanno comprendere che un ingrandimento ottenuto da un fototipo negativo eseguito con un obbiettivo di 8 a 12 cm. di fuoco, presuppone nella dimensione ingrandita di 30 × 40 una lunghezza focale di 60 cm. almeno; per di più, se il primo piano netto nell'immagine di 9 × 12 è a 8 o 12 metri dalla camera oscura, quello dell'ingrandimento figura a 60 metri almeno, con evidente manomissione di ogni regola di prospettiva aerea o lineare e di verità artistica.

D'altra parte la regola teorica, che la nettezza dei primi piani si ha ad una distanza eguale a 100 volte la lunghezza focale dell'obbiettivo, è contradetta parecchie volte da certe istantanee ottenute a distanze minori, dalla varia costruzione degli obbiettivi adoperati con questi apparecchi a mano, dalla pratica, staremo per dire, quotidiana. La scienza ci dice che la distanza fra il centro ottico dell'obbiettivo ed il vetro spulito, relativamente alla distanza del soggetto, dovrebbe essere eguale ad $f + \frac{f}{R}$, essendo R eguale al rapporto fra la lunghezza focale e la distanza che corre tra l'oggetto ed il centro ottico dell'obbiettivo. Si misuri accuratamente questa distanza focale e la si vedrà in quasi tutti gli apparecchi a mano un po' inferiore alla formola teorica predetta; la si misuri sulla camera oscura usuale coll'aiuto delle divisioni segnate sulla base, e si riscontrerà esatto quanto asseriamo. Ciò dimostrerebbe che una nettezza perfetta sulla prova non si ha alla distanza comunemente creduta.

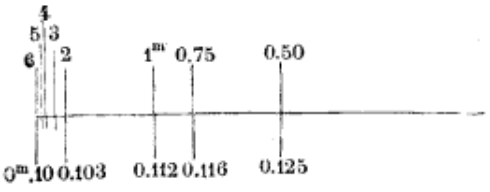


Fig. 241. — Spostamento dell'immagine.

Dato, ad esempio, un obbiettivo con una lunghezza focale di m. 0.10, per un piano posto a 50 metri dall'obbiettivo (non dal centro ottico); la distanza fra la lente ed il vetro spulito sarà non più di 10 centimetri, ma bensì di 125 mm. (fig. 241).

Per un soggetto posto ad 1 m. sarà di m. 0,112; per 2 metri sarà 0,103; per 3 metri sarà 0,102; fra 4 a 6 metri sarà 0,101; al di là dei 6 metri esisterà una differenza anche piccola, anche

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

disprezzabile, ma pur sussisterà. E questa differenza sarà ancor più sensibile se si ripeteranno le misure accuratamente, non partendo dalla lente esterna dell'obbiettivo, ma bensì dal suo centro ottico.

Lasciando il campo teorico e tenendoci alla sola pratica, ammettiamo come formati appena sufficienti per apparecchi a mano quelli di 8×9 od 8×10, perchè oramai accettati dalla fotografia stereoscopica e dalla fotografia per proiezioni; ma come minimo formato accettiamo il 9×12, perchè pur servendo allo stesso scopo, dà una immagine abbastanza grande per sè stessa. Per di più, siccome lo scopo di una istantanea è di avere il soggetto in moto (uomo, animale, veicolo, ecc.) non ridotto a proporzioni infinitesimali, ma abbastanza grande e visibile, e per ottenere ciò conviene porsi ad una certa distanza dal medesimo; riescirà sempre più utile un formato grande, e, ciò che più monta, anche un obbiettivo di dimensioni superiori al formato, tanto più che l'altezza del soggetto varia sul fototipo negativo nella proporzione 1, 3 e 5 centimetri, secondo si è adottato il primo, secondo o terzo grado di istantaneità dell'otturatore e secondo la distanza a cui si opera.

Allo scopo di evitare che una inclinazione dell'apparecchio sull'asse ottico dell'obbiettivo o sulla sua perpendicolare, porti una deformazione nella prova o nel fototipo negativo, talora capace di sciupare la prova, si escogitarono dei mezzi speciali, che permettano di vedere prima o durante la posa il soggetto che si riproduce. Lo specchio inclinato nell'interno della camera, usato dal Van Neck, dal Manenizza, non era comodo a maneggiarsi, sebbene riflettesse sopra un vetro spulito, posto al di sopra, una immagine eguale in dimensione a quella che dovrà poi riprodursi sulla lastra sensibile sottostante. Questo sistema permetteva di regolare la direzione della camerina oscura prima della posa.

Altri propose o un mirino con fili incrociantisi ad angolo retto come nell'apparecchio a piede Stebbing (fig. 46 e 47) ed in certi apparecchi istantanei tedeschi, od una semplice lente racchiusa in un tubetto, come si vede nella fig. 48, la quale, tenendo l'apparecchio all'altezza dell'occhio, darà l'immagine raddrizzata del soggetto. Altri adoperano una specie di camera chiara (fig. 242) basata sul principio dello specchio inclinato a 45°, che si applica all'interno o sopra l'apparecchio e che dà una immagine diritta dei sog-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

getto, ma diminuita ad un quarto ed anche a meno $\left(\text{di solito } \frac{1}{15}\right)$, prima e durante la posa [1], per cui si può seguire il soggetto in ogni suo movimento e far agire l'otturatore della camerina oscura soltanto al momento opportuno. È un accessorio assai comodo ed essendo in certi tipi mobile anche lo specchio nel suo asse si potrà vedere il soggetto tanto di sotto che di sopra ed applicarlo quindi anche alla camera oscura usuale.

6. — Anche della rapidità della superficie sensibile adoperata si deve tener gran conto.

Una lastra di sensibilità media potrà dare con uno sviluppatore adatto una istantanea di secondo grado, ma per quelle di terzo grado sarà necessario assolutamente l'uso di lastre extra rapide. Per nostra pratica e come opinione personale, le lastre Lumière

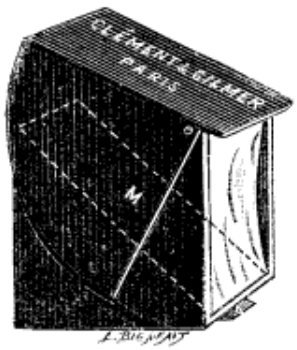


Fig. 242. — Mirino per apparecchi a mano.

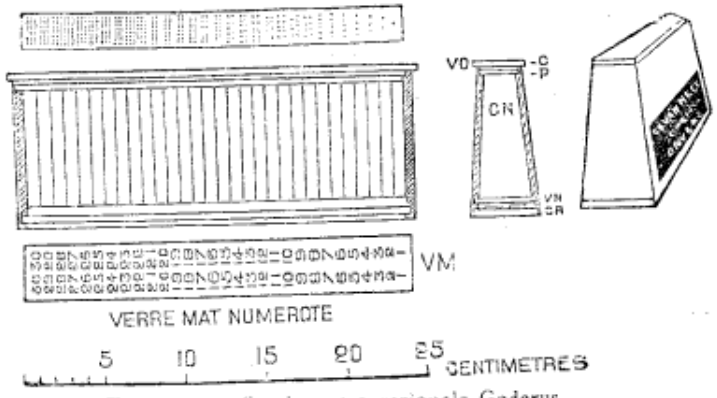


Fig. 243. — Sensitometro razionale Goderus.

e le pellicole Balagny pure preparate dal Lumière di Lione (marca violetta) non hanno rivali e dànno ottimi risultati, anche senza ricorrere a bagni provocatori esageratamente energici. Sono però ottime le Schleussner, le Perron, le Perutz, le Fry, ecc.

Si ottengono pure delle istantanee anche con le lastre nazionali (Dringoli, Cappelli e Melazzo) perchè la loro preparazione industriale è fatta coi dettami della scienza e colla scorta di accurati controlli.

Abbiamo già indicato varii mezzi per misurare la sensibilità delle lastre alla gelatina-bromuro ed anche per compararle fra di di loro. Ora in quest'ultimi tempi è stato dal Goderus creato un nuovo sensitometro razionale che indica la sensibilità assoluta di una lastra o relativa in confronto ad un prodotto preso per tipo.

[1] Il Watson per il primo ne propose l'uso a tale scopo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Questo sensitometro, egregiamente costruito dal Van Neck, è costituito da una cassetta oblunga di $25 \times 10 \times 4\,^1/_2$ alla base ed $1\,^1/_2$ in alto, divisa internamente nel senso della sua maggiore lunghezza in 30 compartimenti a pareti nere (fig. 243). La base, munita di un coperchio scorrente è formata con un vetro spulito *V M* posto contro le 30 separazioni e che porta una doppia serie di cifre da 1 a 30 in modo che ogni paio corrisponde ad un compartimento. Sopra questo vetro si pone una striscia di lastra sensibile e si chiude il coperchio *C R*. La parte superiore *C* dell'apparecchio si apre su due cerniere e scopre un vetro opale *V O* che poggia sulle divisioni *C N*. Al di sotto una lama metallica annerita *P* forata con buchi in progressione da 1 a 30 *P T*, lascia arrivare la luce diffusa sulla striscia sensibile.

Per un esame comparativo si mettono due strisce sul fondo *V M* e chiusa la tavoletta inferiore si lascia entrare la luce da *V O*; ed essa le impressionerà diversamente secondo il grado diverso di sensibilità. Allo sviluppo sarà facile vedere quale sarà l'ultima cifra inscritta.

Dalla conosciuta sensibilità di due diverse marche di lastre e dalla sensibilità assoluta di una sola marca, purchè si abbia la cura di usare una luce campione, un tempo di esposizione determinato rigorosamente *a priori*, oppure una gamma di tinte stabilite scientificamente (come ha fatto il Congresso di Parigi); si trarranno facilmente gli elementi per una perfetta conoscenza del prodotto sensibile da adoperare nella fotografia istantanea non solo, ma anche nella fotografia posata.

7. — La illuminazione del soggetto va da sè che debba essere ottima sotto ogni rapporto; si lavorerà al mattino, non prima delle 9 in estate, e delle 11 d'inverno, e di giorno, non più tardi delle 4 d'estate e delle 2 d'inverno, col sole dietro e non troppo verticale, astenendosi quindi nelle ore meridiane.

Per quanto riguarda la disposizione del soggetto, varrà sempre meglio il cercare di riprodurlo quando la sua direzione è obliqua all'asse dell'apparecchio e quando il soggetto si trova al così detto *punto morto* del suo movimento, che nel caso di cavalli, saltatori, ecc., corrisponde alla fine della salita ed al principio della discesa. Anzi, a tale oggetto, potrà spesso esser utile tenersi molto bassi coll'apparecchio e puntare l'obbiettivo in una direzione da sotto in su verso il soggetto, posando il ginocchio a terra.

Questo semplice artificio spiega certe istantanee, che, a rigore,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sarebbero impossibili o contrarie al vero. Se il soggetto si muove in una direzione perpendicolare all'asse dell'obbiettivo, bisognerà forzatamente allontanarsi coll'apparecchio, perchè altrimenti nella prova si avrebbe uno spostamento d'assai superiore ad $\frac{1}{10}$ di millimetro: l'immagine sarà, è vero, più piccola ma anche più netta, più in fuoco.

8. — La distanza fra il soggetto e l'obbiettivo deve essere proporzionata alle sue dimensioni sulla lastra sensibile ed alla rapidità apparente del suo movimento, ma varia a seconda della lunghezza focale dell'obbiettivo, della rapidità dell'otturatore e dell'apertura utile per cui passa la luce, ossia del diaframma.

Calcolando sopra una lunghezza focale media di 25 o 27 cm. e sopra un diaframma di 20 mm. l'allontanamento dell'apparecchio, la velocità dell'otturatore necessaria, la riduzione dell'immagine approssimativa coll'altezza del soggetto (che supponiamo ad esempio un uomo) si desumeranno facilmente dal prospetto a pag. 302.

Questa relazione fra la distanza che passa tra il soggetto e l'obbiettivo e la grandezza dell'immagine, fu studiata anche dal Cav. Ing. Silvola, di Torino, con un obbiettivo della lunghezza media di 14 cm. circa (un antiplanatico Steinheil da gruppi). Applicando le sue ricerche agli apparecchi istantanei ha voluto anche lo spostamento dell'obbiettivo, ossia la variazione della distanza indicare focale. La tavola a pag. 303 è stata calcolata sopra un soggetto di 50 cm. in quadro.

Ecco alcuni esempi pratici per l'uso pel prospetto, i primi due fornitici dall'autore, il terzo da noi calcolato:

I. Si abbia un quadrato avente il lato di m. 1,50, collocato a m. 4,25 dalla faccia anteriore dell'apparecchio; si vuol sapere quale spostamento si debba dare all'obbiettivo per avere una immagine ben netta sullo strato sensibile, e quale sarà la grandezza del lato riprodotto.

Nella prima colonna di fronte a m. 4,25, distanza stabilita, si trova mm. 4 e nella terza mm. 17. Ma queste misure si riferiscono ad un oggetto di 70 centimetri di lato, quindi per un oggetto di m. 1,50, cioè triplo, si moltiplicherà il 17 per 3 e si avrà mm. 51, dimensione richiesta.

II. Suppongasi, invece, di avere un quadrato di m. 1 di lato e si voglia riprodurlo in modo che il lato dell'immagine sia di mm. 40; si tratta allora di sapere a quale distanza si dovrà col-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Distanza in metri	SOGGETTO	Velocità dell'otturatore	Riduzione approssimativa	Altezza del soggetto
				cm.
3	Ritratti in piedi di bambini, o a busto d'adulto	1/10 di s.	1/10	2
7	Altalena, salti alla corda (al punto morto)	1/20 a 1/60	1/25	6 a 7
11 a 15	Ballerini, cavallerizzi al passo (obliquamente all'asse).	1/60 a 1/100	1/40 a 1/60	3 a 4
11 a 12	Ballerini, ginnasti *et similia* (al punto morto)	1/60 a 1/100	1/40 a 1/80	2 a 4
14 a 19	Folla non immobile, greggie e bagnanti, ecc.	1/40 a 1/60	1/50 a 1/70	2 1/2 a 3
17 a 27	Folla in moto, soldati in marcia (obliquamente all'asse)	1/100	1/60 a 1/100	1 1/2 a 3
20 a 30	Cavallerizzi al trotto, bersaglieri alla carica, ecc.	1/100	1/70 a 1/100	1 1/2 a 2
25	Mare calmo con navi e barche in cammino.	1/10 a 1/20	1/100	1 1/2
30	Folla in moto, greggie che corre (parallelamente all'asse)	1/60	1/100	1 1/2
40	Folla, greggie, navi, tramwai in moto (perpendicolare all'asse)	1/60	1/150	1
46	Cavallerizzi al trotto serrato o al galoppo (al punto morto e obliquamente all'asse)	1/100	1/170	0,9
54	Battelli con media velocità, velocipedi, treni omnibus (obliquamente all'asse).	1/100	1/200	0,7
55 a 60	Battelli a grande velocità, treni rapidi e lampo, tempesta, pattinatori, cavalli da corsa	1/200 a 1/500	1/250	0,7

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Distanza fra il soggetto e l'apparecchio	Spostamento dell'obbiettivo	Dimensioni dell'immagine (soggetto di 50 cent.)	Distanza focale complessiva	Distanza fra il soggetto e l'apparecchio	Spostamento dell'obbiettivo	Dimensioni dell'immagine (soggetto di 50 cent.)	Distanza focale complessiva
m.	mm.	mm.	mm.	m.	mm.	mm.	mm.
0,75	27,00	102,00	277,00	4,75	3,50	15,00	253,50
1,00	20,00	75,50	270,00	5,00	3,25	14,00	253,25
1,25	15,50	59,00	265,50	5,25	3,00	13,00	253,00
1,50	12,50	48,50	262,50	5,50	2,75	13,00	252,75
1,75	10,75	41,00	260,75	5,75	2,50	12,50	252,50
2,00	9,50	36,00	259,50	6,00	2,25	12,00	252,25
2,25	8,50	31,50	258,50	6,50	2,00	11,00	252,00
2,50	7,50	28,00	257,50	7,00	1,75	10,50	251,75
2,75	7,00	25,50	257,00	7,50	1,50	10,00	251,50
3,00	6,00	23,50	256,00	8,00	1,25	9,50	251,25
3,25	5,50	21,75	255,50	9,00	1,00	8,50	251,00
3,50	5,00	20,00	255,00	10,00	0,90	7,50	250,90
3,75	4,50	19,00	254,50	11,00	0,75	6,50	250,75
4,00	4,25	18,00	254,25	12,00	0,50	6,00	250,50
4,25	4,00	17,00	254,00	13,00	0,25	5,50	250,25
4,50	3,75	16,00	253,75	14,00	0,25	5,00	250,25

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

locare l'apparecchio e di quanto si dovrà spostare l'obbiettivo, per avere l'immagine ben a fuoco.

Se un quadrato di m. 1 deve dare una immagine di mm. 40, uno di cm. 50 la darà di mm. 20. Nella terza colonna di fronte alla cifra 20 si troverà come distanza m. 3,50 e come spostamento mm. 5; ciò che volevasi sapere.

III. Si debba riprodurre un cavallo che si trova, in riposo o in moto poco importa, dinanzi al nostro apparecchio, nella dimensione di mm. 40 almeno. Si vuol sapere la distanza fra il soggetto e l'obbiettivo e lo spostamento di quest'ultimo.

La terza colonna di fronte a mm. 41 dà la distanza di m. 1,75 e come spostamento mm. 10,75. Ma queste cifre valgono per un soggetto di cm. 50, quindi per un cavallo (che in media avrà m. 1,50 di altezza) si dovrà moltiplicare per 3 tanto il primo che il secondo di questi numeri e si avrà come distanza m. 5,25 e come spostamento dell'obbiettivo mm. 3,25.

Controlliamo questi dati, facciamo cioè la controprova: Nella prima colonna si cerca la distanza m. 5,25; se si moltiplica per 3 la cifra corrispondente, si avrà approssimativamente mm. 40 di grandezza per l'immagine sul vetro spulito. Viceversa, di fronte a mm. 41 della terza colonna si troverà come distanza m. 1,75, che moltiplicata per 3 darà m. 5,25, come abbiamo detto più sopra.

La massima nettezza dell'immagine, poi, senza alcun spostamento nell'obbiettivo, si avrà soltanto a partire da 15 metri fino all'orizzonte.

Il Cav. Ing. Silvola ha pure compilato un diagramma che riassume graficamente ed esattamente il risultato delle sue prove, quale viene indicato nel prospetto medesimo, e che, grazie alla cortesia dell'autore e del sig. Oscar Pettazzi, possiamo unire al presente volume.

Dei modi migliori per sviluppare questi fototipi negativi, ci occuperemo altrove.

9. — Come abbiamo già detto, infiniti sono i tipi di apparecchi istantanei che furono lanciati nel commercio, specialmente in questi ultimi tempi, ed il volerli soltanto enumerare ci porterebbe via un grosso volume.

Daremo di alcuni un cenno indicandone i requisiti, i pregi ed i difetti. Sull'esempio di pregevolissime pubblicazioni straniere[1] cre-

[1] Nell'*Handbuch der Photographie für Amateure und Touristen* (Halle 1891-92).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

diamo necessario che al dilettante, e sopratutto al principiante, passino dinanzi agli occhi in un'opera come questa almeno i principali fra essi, non perchè possiamo essere tacciati di parzialità per l'industria straniera, ma perchè essi debbano saper distinguere fra tutti il tipo che meglio risponda o alle esigenze della loro borsa, o al genere del lavoro, o al capriccio, o al bisogno.

Siamo ben lieti di poter enumerare in questo capitolo anche quegli apparecchi pregevoli che furono ideati da distinti pratici o da valenti industriali del nostro paese, e sebbene siamo certi che qualcuno di essi ci sarà sfuggito per ignoranza, formuliamo il voto che anche in questo l'Italia, non priva certamente di costruttori ingegnosi, possa esimersi dal ricorrere, come fa ora pur troppo, alla industria straniera. Parliamo sempre, ben inteso, di apparecchi originali e non mai di imitazioni o meglio di contraffazioni. Se gli apparecchi italiani non sono tanto numerosi sono però tutti molto ben ideati, ben costruiti e per molte ragioni anche preferibili agli altri.

Secondo il nostro avviso le camerine istantanee a mano si possono distinguere in tre grandi classi: *piccole*, cioè fino al 5×5 come formato massimo; *medie*, cioè fino al 10×10; e *normali* cioè di 9×12 come minimo e 13×18 come massimo, giacchè oltre questa misura non si può parlare più di apparecchi a mano. Ognuna di queste classi le dividiamo in tante categorie cioè: *a telaio*, *a scambio automatico di varia forma*, per i formati piccoli e medii, ed a *telaio*, a *scambio*, a *sacco*, a *rullo*, ed *a scambio automatico di varia forma* per i formati normali.

Infine descriveremo a parte le camerine a mano stereoscopiche, che, abbandonate un tempo, ritornano oggi in onore, e giustamente.

10. — Apparecchi piccoli a telaio.

Camera Minor.[1] — È costituita da una cassettina di legno del volume di $5\,^1/_2 \times 6 \times 7$ e del peso di 120 grammi e dà delle prove di 4×4. Il telaio metallico è a presa di luce e l'otturatore istantaneo rotativo è semplice ed abbastanza rapido. (Fig. 244).

Binoccolo fotografico (*Germeuil-Bonnaud*). — Basato sul tipo ideato dal Nicour e fatto poi dal Geymet ed Alker, è costituito da un vero binoccolo da campagna quando si separino le due teste.

---

del valente maggiore Pizzighelli, ad esempio, dove si danno non solo gli indirizzi completi dei costruttori ma anche i prezzi. Se in Italia si facesse altrettanto si griderebbe allo scandalo!

[1] Per l'Italia presso Lepage e C. a Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Una delle parti racchiude l'obbiettivo ed il telaio colla lastra sensibile, l'altra un secondo obbiettivo ed un vetro spulito per l'esatta messa in fuoco. Dà delle immagini di 4 × 5.

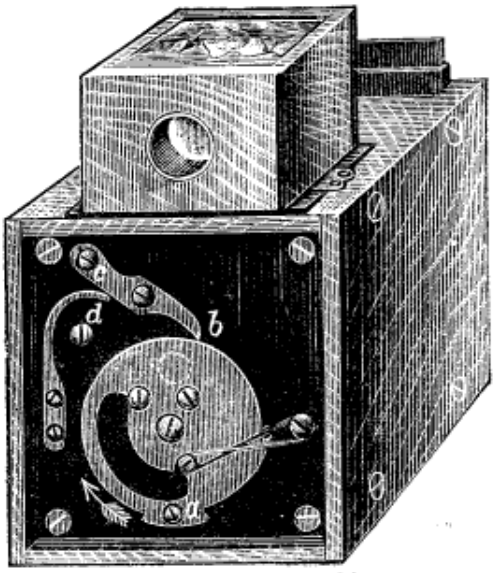


Fig. 244. — Camera *Minor*.

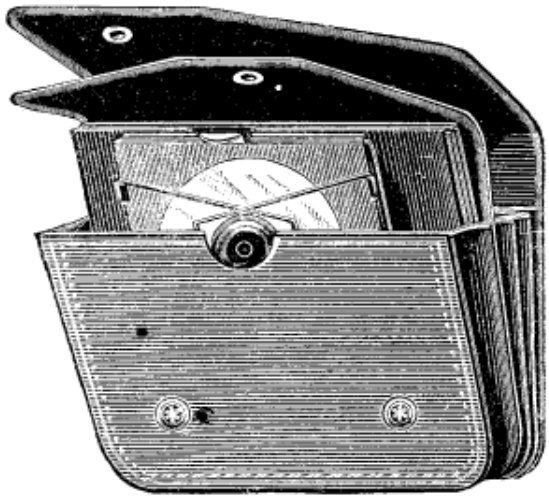


Fig. 245. — Camera *Felix* (*Winzer*).

Camera Felix (*Winzer*). — Questo apparecchio, che si vende rinchiuso in un portamonete in pelle, occupa pochissimo spazio poichè il soffietto è in pelle e si può piegare facilmente. Non ha che una semplice ghigliottina per otturatore, senza molla e senza elastico per motore (figura 245). Il telaio negativo è soppresso per così dire giacchè la lastra sensibile è ravvolta in una pelle nera per proteggerla dalla luce esterna. Lo si deve considerare come un trastullo malgrado copra delle immagini di 5 × 5.

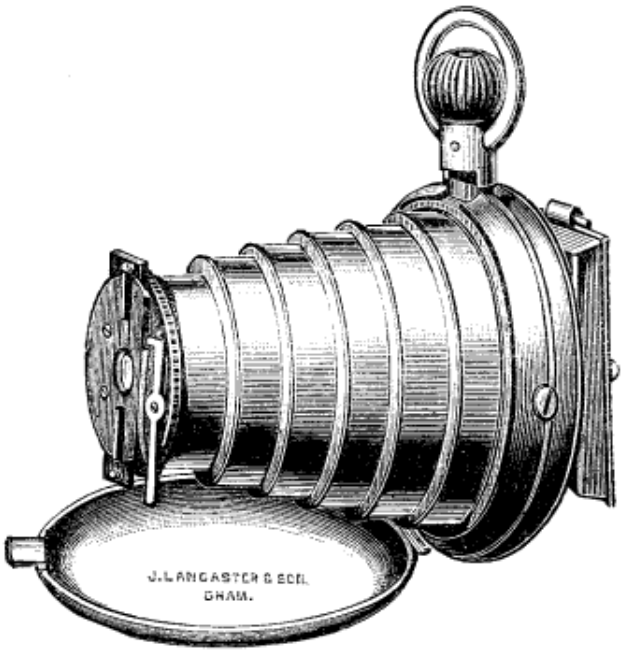


Fig. 246. — *Watch Camera* (*Lancaster*).

Camera orologio (*Lancaster*). — È la *Watch Camera* degli inglesi che copre un formato di 2 × 1 $^1/_2$ pollici pari a mm. 38 × 50. Quando è chiusa ha la forma appunto di un orologio (figura 246) e girando il bottone inferiore i sei tubi rientranti si portano alla distanza voluta per effetto di una molla interna.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Manco dirlo, per la sua forma originale ed essenzialmente portatile costituisce un vero *vademecum* nel genere.

L'otturatore è costituito da una semplice ghigliottina che si fa scendere colla pressione di una leva esterna. Al posto anteriore viene applicato un telaio negativo tutto in metallo e perciò sicuro dalla luce. Possiede un obbiettivo luminoso e rapido, semplice acromatico.

***11.* — Apparecchi piccoli a scambio.**

Photo-jumelle (*Carpentier*). — Anche questa è del tipo dei binoccoli; dà delle immagini di $4\,^1/_2 \times 6$, e quindi sempre richiedenti un ingrandimento, che si ottiene mediante un apparecchio speciale a fuoco fisso, ma rappresenta un miglioramento sul precedente dappoichè contiene 12 lastre o 30 pellicole che si scambiano mediante un'asta raccomandata ad una molla a spirale. L'obbiettivo è rapido, e sebben minuscole le prove presentano una nettezza uniforme in ogni loro parte.

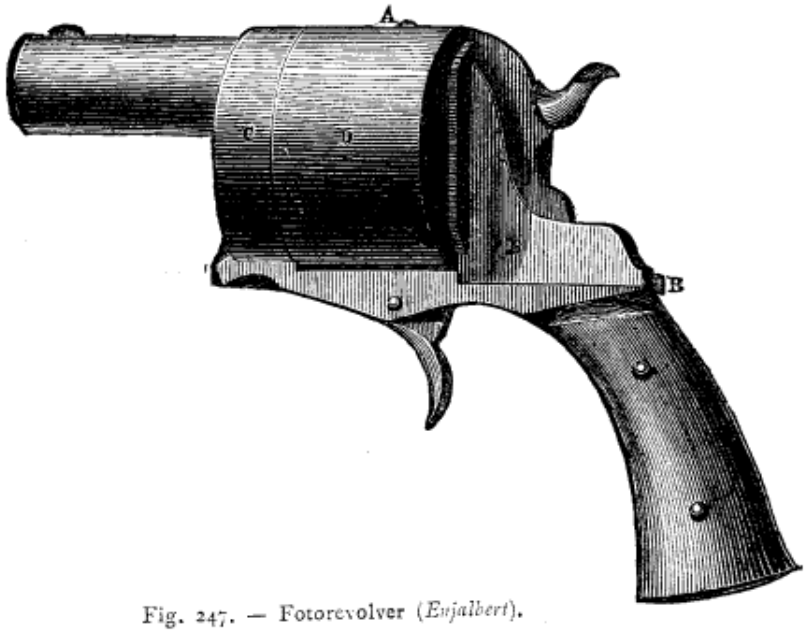


Fig. 247. — Fotorevolver (*Enjalbert*).

Fucile fotografico (*Freiherr von Koechberg*). — Questo istrumento è costruito dal Lechner di Vienna e si applica sotto la canna di un fucile da caccia. Sarebbe destinato a fotografare istantaneamente ma in minima proporzione l'animale inseguito, a terra o al volo, ed a controllare quindi la giustezza del tiro, giacchè l'otturatore scatta al momento del colpo; ma non sappiamo se la traiettoria della carica sia stata calcolata e, nella migliore ipotesi, se questo possa avere una qualche utilità pratica. Lo stato sensibile è costituito da pellicole ed il meccanismo di scambio è complicato.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fotorevolver (*Enjalbert*). — Come lo indica il suo nome, ha la forma e la dimensione di un vero revolver (fig. 247) colla canna che contiene un obbiettivo aplanatico di 0,042 millimetri di lunghezza focale e col tamburo *D* che gira portando successivamente le lastre sensibili di 4×4 dinanzi ad un otturatore fissato nel pezzo *C*, mentre la lastra impressionata va a collocarsi automaticamente, per mezzo di un movimento di orologeria, in una specie di magazzino.

Ad ogni giro di tamburo, e se ne fanno nove, la lastra nuova si mette a posto. Col mirino *A* si ha la direzione dell'apparecchio,

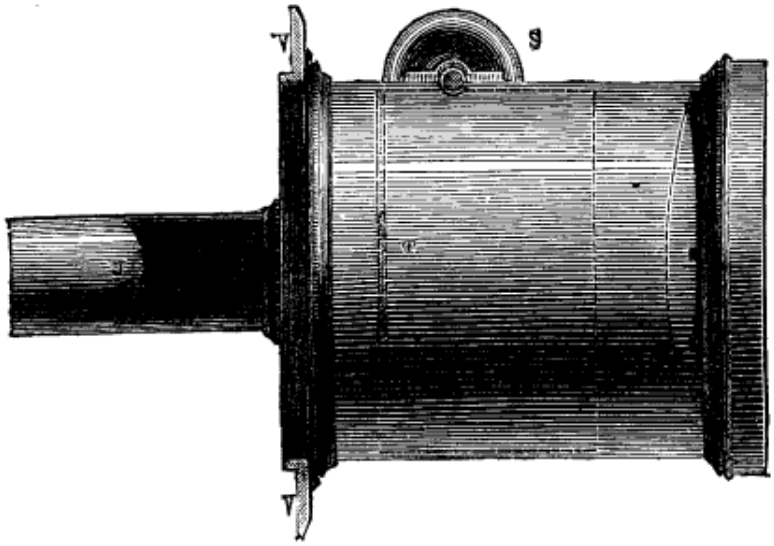


Fig. 248. — Apparecchio d'ingrandimento pel Fotorevolver Enjalbert.

e basta premere il grilletto per ottenere la posa. Per ricaricare l'istrumento, si gira il bottoncino *B* e si separa il tamburo dal corpo dell'apparecchio. Le lastre sono racchiuse in telaini di metallo.

L'ingegnoso costruttore ha aggiunto al *fotorevolver* un apparecchio speciale d'ingrandimento (fig. 248), composto di una lente condensatrice *R* e di un cilindro *T*, nel quale si introduce il piccolo fototipo negativo di 4×4 ottenuto, di cui si regola la distanza mediante la cremagliera *S*. Sul tubo *U* si avvita l'obbiettivo del *fotorevolver* e tutto l'insieme viene attaccato ad una camera oscura qualsiasi coll'anello *V V* al posto dell'obbiettivo solito. Sul vetro spulito di essa si otterrà l'ingrandimento desiderato, che si tradurrà poi in un fototipo positivo sia sul vetro, che sulla carta sensibile, a piacere dell'operatore.

Malgrado qualche pregio, questo genere di apparecchio istantaneo si presta assai poco all'uso comune per la sua forma ap-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parentemente terribile. Chi se ne serve riescirà o a spaventare i passanti o a farsi tradurre dinanzi a qualche delegato di pubblica sicurezza poco tenero generalmente per le armi, anche se fotografiche.

Stub-Stock Apparat. — Come lo dice il nome, esso è costituito da un semplice bastone da passeggio, il cui pomo d'argento o di similoro nasconde un obbiettivo aplanatico col suo otturatore. Dà delle prove di 42 mm. di diametro e questo basta a far comprendere il suo poco comodo e poco elegante maneggio.

Cravatta fotografica (*Bloch*). — Si tratta di una vera cravatta in seta o in raso che per spilla ha un obbiettivo minuscolo ed il cui *plastron* porta al di dietro 6 telai negativi di 2 × 2. Da 2 m. in su tutto è in fuoco e lo scambio delle lastre si ottiene girando un bottone posto al disotto e che comanda una catena continua sulla quale sono attaccati i 6 telai negativi dell'apparecchio i quali vengono a porsi così di mano in mano di fronte all'otturatore circolare. Crediamo che nessun altro istrumento possa dirsi più portatile di questo, ma non comprendiamo nemmeno l'utilità pratica di esso per la dimensione ridottissima delle prove.

Fig. 249. — Detective (*Stirn*).

Detective Stirn (fig. 249). — Fabbricata anche dal Dubroni e dal Laverne col nome di *Photo-Eclair Fetter,* è costituita da una scatola cilindrica di metallo o di ebanite di 2 cm. di spessore e di 15 cm. di diametro, che si nasconde facilmente sotto la giacca o sotto il panciotto, il cui obbiettivo rettolineare si fa spuntare a guisa di bottone fuori da un occhiello. L'otturatore circolare si apre e si chiude facendo girare un disco e tirando un cordoncino che si tiene in tasca, e la lastra sensibile circolare compie cinque movimenti durante i quali si impressiona, ottenendosi così cinque fototipi negativi di 4 × 4.

Quest'apparecchio necessita delle lastre sensibili circolari che si devono tagliare fuori col diamante da una lastra 13 × 18; quello Laverne, invece, pur conservando lo stesso principio, non richiede l'uso di lastre circolari, una parte delle quali viene ad essere perduta; ma bensì di piccole lastre separate di 4 × 4, introdotte in telaini speciali, ciò che è più comodo e meno costoso.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Apparecchio Le Roy. — Ha la forma di un libro a sei riquadri per ogni lato di $4 \times 4\,^1/_2$ ciascuno, i quali contengono naturalmente, altrettante lastre. La camera oscura, propriamente detta, si applica a volontà sopra uno dei dodici riquadri, del quale si scopre l'imposta. Fatta la posa, la camera oscura si trasporta sopra il riquadro vicino e si ha così pronto il tutto per una nuova impressione.

L'obbiettivo è acromatico e l'otturatore circolare.

Il *velografo* Gorde è molto simile al precedente.

Apparecchio istantaneo (*Molteni*). — Esso è composto di due cassette sovrapposte (fig. 250), una delle quali serve per la direzione e l'esame del soggetto, mentre l'altra contiene le lastre sensibili che si portano una per una dinanzi all'obbiettivo.

Vademecum (*Krügener*). — Ha la forma di un libro ed è il migliore degli apparecchi del genere che conosciamo (fig. 251). Ha uno spessore di 45 mm. soltanto e quindi è veramente tascabile; ha un obbiettivo doppio, rettolineare, assai luminoso; contiene 24 lastre di 4×4, che con un ingegnoso meccanismo si scambiano nell'interno dell'apparecchio al riparo della luce; ha un otturatore rapido a ghigliottina, e la posa si ottiene semplicemente tirando il cordoncino inferiore e premendo un bottone. Col cordoncino superiore si può ottenere la posa prolungata a volontà. Ogni telaino contenente la lastra porta un numero d'ordine che si può verificare in qualunque momento, a mezzo di una fine-

Fig. 250. — App. istantaneo Molteni.

Fig. 251. — *Vademecum* (*Krügener*).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

strella laterale, per sapere quante prove siano state fatte e quante ne rimangano ancora disponibili. Non pesa che 500 grammi ed è utile per le brevissime distanze.

Reporter (*Goerz*). — Appartiene allo stesso tipo del *Vademecum* o *Taschenbuch* del Krügener ma dà delle prove $4 \times 5\,^1/_2$ su pellicola di gelatina a rullo. Aprendo il cartone del libro si trova un manubrio per il giro del rullo colla bobina di pellicola, ed una finestrina superiore permette di vedere il numero delle pose fatte. Il fascio luminoso cade nella porzione di carta che si trova di-

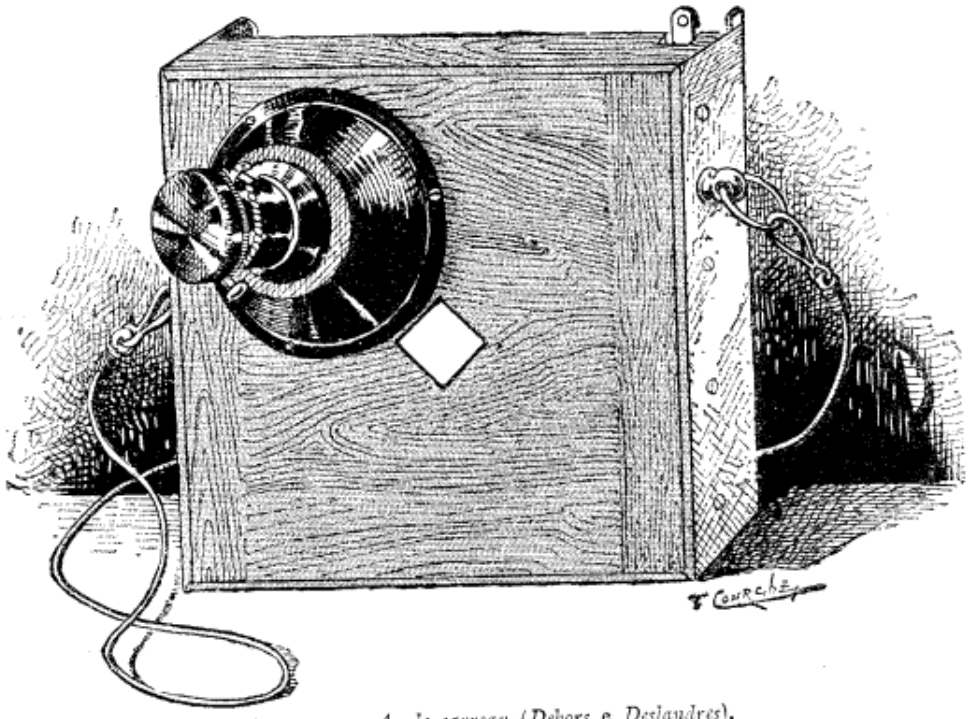


Fig. 252. — *As de carreau* (*Dehors* e *Deslandres*).

stesa fra i due rulli, ricevitore e distributore. Possiede un obbiettivo aplanatico in cristallo di Jena che copre un angolo di 60° e perciò è rapidissimo.

Bädecker-Camera. — Anche questo apparecchio costruito dall'Haacke ed Albers appartiene al tipo dei tascabili. È coperto in tela per cui sembra davvero una guida ferroviaria.

As de carreau (*Dehors e Deslandres*). — Questo apparecchio a dimensioni ridotte $14 \times 14 \times 3$, dà otto prove di 5×5 ed è composto di una camera oscura propriamente detta con obbiettivo rettilineo ed otturatore relativo (fig. 252) e di un telaio doppio a persiana ad 8 compartimenti, cioè 4 per ogni lato (fig. 253). Siccome il telaio è quadrato e l'obbiettivo è fisso, per fare le 4 pose una dopo l'altra, basterà girare il telaio successivamente in

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

4 posizioni diverse. Si comprende facilmente che posto il telaio negativo col numero 1 di fronte all' obbiettivo e tirata l'imposta a tendina si possa fare la prima posa sia istantanea, sia a lunga esposizione dappoichè si può, volendo, mettere in fuoco mediante apposito vetro smerigliato.

Per di più, quando non bastassero le otto pose fatte rivoltando il telaio negativo, nulla osta che si abbia un secondo od un terzo

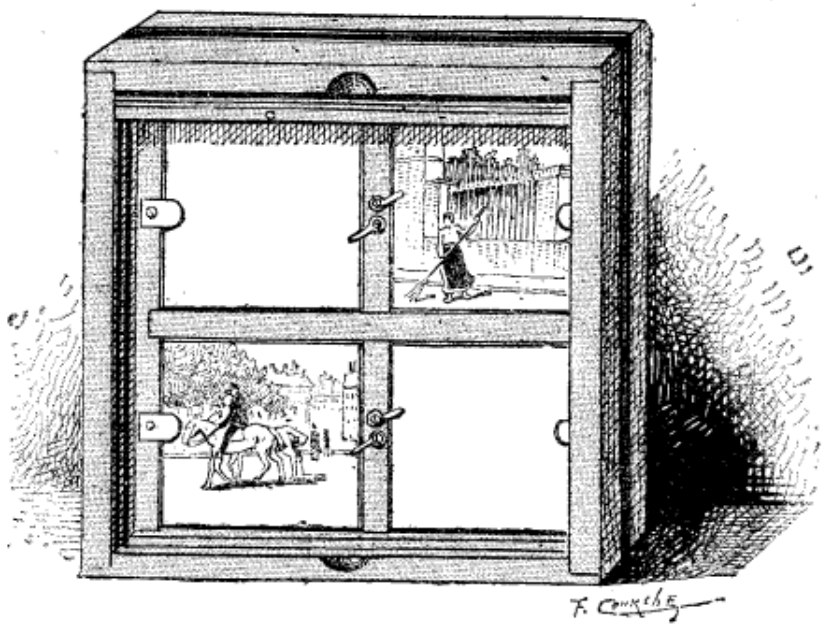


Fig. 253. — *As de carreau* (*Dehors e Deslandres*).

telaio negativo di scorta per fare così nella escursione altre otto o sedici prove. L'apparecchio è ingegnoso, semplice e a buon mercato.

Come abbiamo già detto, tutte questo camerine a mano dànno delle prove minuscole per così dire visibili soltanto nelle dimensioni 4×4 o 5×5, che richiedono quasi sempre un ingrandimento ulteriore a danno dei dettagli e dell' insieme.

12. — Apparecchi di media grandezza a telaio.

Hat-detective (*Adams*). — Appartiene al genere delle *detectives* giacchè si porta nel cappello, ma la parte anteriore della camerina è trattenuta nel fondo mediante due molle articolate. L'obbiettivo aplanatico rapido, che corrisponde all'alto del cappello, è munito di otturatore circolare; i telai negativi dànno delle immagini di $4\,^1/_4 \times 3\,^1/_4$ pollici inglesi pari ad $8 \times 10\,^1/_2$.

Extraordinaire (*Dehors e Deslandres*). — Anche questo è un apparecchio di puro divertimento, perchè ridotto alla sua più semplice impressione. L'obbiettivo semplice acromatico viene aperto e chiuso mediante una ghigliottina mossa con due elastici in caout-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chouc. Dà delle prove $6\,^1/_2 \times 9$; il suo telaio negativo si apre dall'alto in basso e per il suo prezzo mitissimo è accessibile ai giovanetti che amino dedicare il loro ozio e qualche passatempo gradevole ed istruttivo (Fig. 254).

Argus (*Winzer*). — È formato in metallo con soffietto piano di

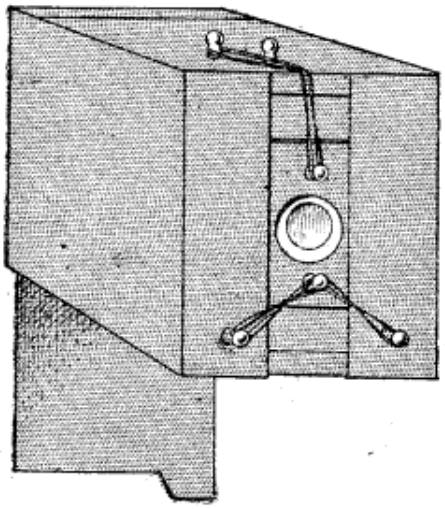


Fig. 254. — *Extraordinaire* (*Debors* e *Deslandres*).

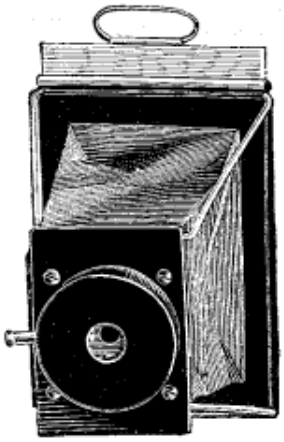


Fig. 255. — *Argus* (*Winzer*).

pelle allungabile al posto fisso mediante due bracci in filo di ferro. Di dimensioni ridotte ($12\,^1/_2 \times 8 \times 3\,^1/_2$) non pesa che 235 grammi e dà delle immagini di 6×9. L'obbiettivo è semplice, acromatico e l'otturatore è a ghigliottina ad una sola rapidità. Anche i telai negativi sono metallici (fig. 255) e completamente nichelati.

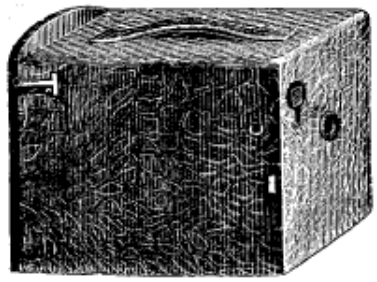


Fig. 256. — *Lince* (*Fumel*).

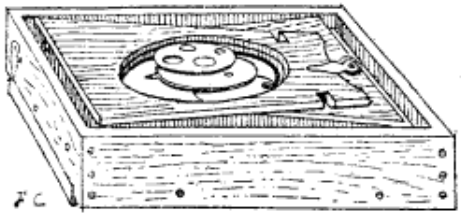


Fig. 257. — *Americaine* (*Debors* e *Deslandres*).

Lince (*Fumel*). — Registriamo questo apparecchio italiano tanto più volentieri che dimostra come la nostra industria a poco a poco tenti affermarsi in questo pronta a lottare nella concorrenza e nell'articolo a buon mercato con l'estero. Esso si presenta in modo elegante (fig. 256), giacchè è coperto di una specie di pelle impressa; ha un obbiettivo semplice acromatico con ghigliottina suscettibile di velocità diverse se azionata con un caoutchouc; ha dei telai negativi leggerissimi (55 grammi) perchè fatti in legno

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

a compensazione, doppi, del formato di $6\,^1/_2 \times 9$, con sistema di chiusura semplice.

La camerina munita del suo iconometro e caricata non pesa che 320 grammi.

Americaine (*Dehors e Deslandres*). — Come si comprende dalla figura 257 essendo a soffietto ed a lati ripiegabili la si monta molto rapidamente. È munita di un obbiettivo semplice planiacromatico, spostabile mediante una vite a pane sottile e con un indice a graduazione esterna per le immagini più vicine della lunghezza focale assoluta; ha pure il diaframma rotativo. I telai negativi sono in legno della forma usuale e contengono due lastre ciascuno del formato di $6\,^1/_2 \times 9$.

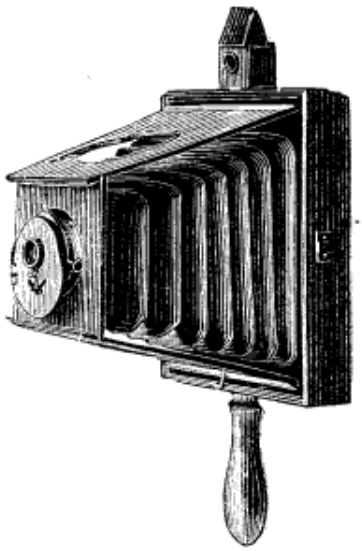


Fig. 258. — *Aladin* (*Fribourg* ed *Hesse*).

Aladin (*Fribourg ed Hesse*). — È dello stesso tipo del precedente e viene costruito anche per il formato 9×12. È munito di otturatore circolare (fig. 258) ed un manubrio mobile da fissarsi alla base ne rende facile il maneggio.

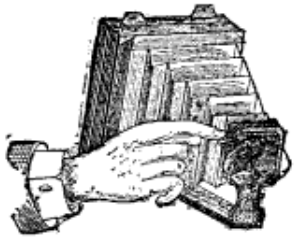


Fig. 259. — *La Mignonne.*

La Mignonne (*Dehors e Deslandres*). — È un apparecchio a soffietto la cui base ridotta ad una sola striscia è portata da un manubrio (fig. 259).

L'obbiettivo acromatico semplice è nascosto dentro al soffietto ed esternamente non compare che l'otturatore ad arco di cerchio (tipo Lancaster) suscettibile anche della posa prolungata. I telai doppi hanno l'imposta metallica e si aprono dall'alto in basso. Dà il formato di $6\,^1/_2 \times 9$.

En-cas (*Vidal*). — Esso avrebbe dovuto essere descritto in prima linea, perchè è il primo tipo veramente pratico che sia stato creato per la fotografia senza piede degli oggetti in moto. Un felice connubio fra un teorico insigne e dotto, come il prof. Vidal, ed un pratico eminente, come il noto ottico Français, riescì, or sono sette anni, a dare all' arte ed alla scienza un apparecchio

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ingegnosissimo ed ottimo sotto ogni rapporto. Ne desumiamo la descrizione dall'eccellente *Manuel du touriste* del Vidal, che già da qualche anno abbiamo fatto conoscere in Italia.[1]

«La camera oscura *T T*, come si vede dall'unito disegno, (fig. 260) è fatta come tutte le camere oscure a mantice; quando il mantice è chiuso e la coda *G* è piegata, si ha una scatola quadrata di circa $0^m,10$ di lungh., larga da $0^m,08$ a $0^m,09$ ed alta $0^m,03$, del solo peso in tutto di circa 280 gr. Questa cassetta, chiusa in un astuccio in pelle, si pone facilmente nella tasca di un soprabito o di una giacca; i telai formano una seconda scatola che si pone in un'altra tasca, ed infine, in un astuccio *ad hoc* si ha l'obbiettivo col suo otturatore a scatto pneumatico. Quando si voglia adoperare l'apparecchio si deve toglierlo dalla sua cassetta e spiegare la base *G*; il mantice aperto viene fissato all'estremità della coda della camera oscura, introducendo in una fessura i due incastri posti al basso della tavoletta dell'obbiettivo. Non occorre dire che uno scorrente in legno posto nella base permette di mantenere la camera rigida.

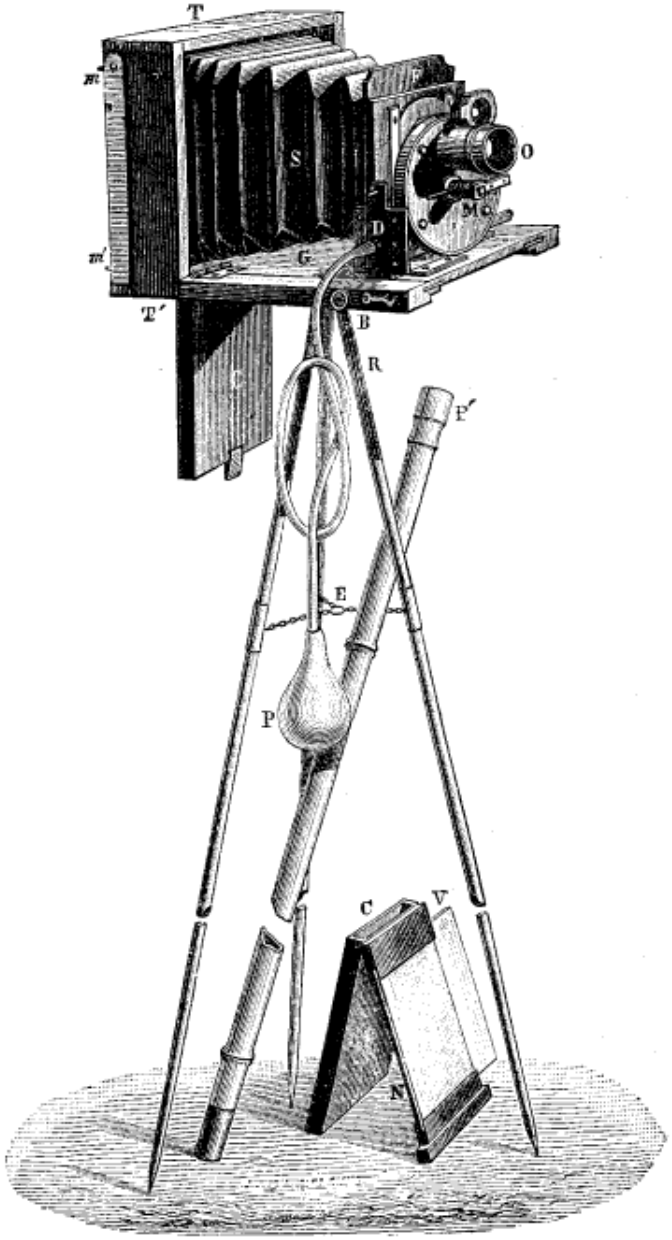


Fig. 260. — *En-cas* (*Vidal*).

[1] *Manuale del dilettante di fotografia.* Prima traduzione autorizzata, per cura del dott. Luigi Gioppi. Livorno, 1886: a spese del traduttore; pag. 87.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« L'obbiettivo è allora posto sulla tavoletta col mezzo di due altre scanalature, nelle quali si introduce l'anello come si vede in *F*. Se si vuol fare delle prove istantanee, lo scatto pneumatico è messo al posto e fa subito funzionare l'otturatore circolare *M*, posto al centro dell'obbiettivo rettolineare *O*, fra le due lenti. Il punto automatico per le riproduzioni, a partire da 10 metri dell'obbiettivo, è indicato da un segno dove coll'ingranaggio *B* si conduce la piccola tavoletta mobile, il cui spostamento permette di variare le distanze focali. Uno dei telai doppi essendo sempre al posto nella camera oscura, quando si è messo in centro l'oggetto da riprodursi col mirino *M M'*, non si ha che da far funzionare lo scatto pneumatico premendo la pera di gomma *P*. Un manico, munito di una vite alla sua estremità, serve a sostenere la camera oscura, mentre dall'altra parte la mano libera comprime la pera al momento opportuno. Dopo l'operazione, quando è stata chiusa la fodera del telaio che s'apre dall'alto in basso, si alza la porta dietro la camera oscura e si posa verso l'obbiettivo l'altra parte del telaio negativo, in modo da poter esporre un altro strato sensibile.

« Se invece di fare vedute istantanee si debba posare un certo tempo, è necessario adoperare un piede *P*, il quale si toglie da una canna *P'* che gli serve di astuccio. Questo piede è formato da tubi in ottone le cui parti entrano l'una dentro l'altra a sfregamento, e rivoltate dànno a questo sostegno un'altezza conveniente. Tre anelli rilegati da tre pezzi di catena *L* ad un anello centrale, permettono di dare alle tre gambe, quando l'apparecchio sia posto come si desidera, una rigidità sufficiente che, se si vuole (per esempio, quando spira il vento), si aumenta sospendendo un peso qualunque all'anello centrale. Quando il piede è chiuso nel suo astuccio si ha un bastone ordinario, un po' forte, ma che non fa scorgere in nessun modo un apparecchio fotografico od un altro istrumento.

« Se debbansi fare delle riproduzioni ad una distanza più o meno grande dell'obbiettivo, ma minori di 10 metri, una messa in fuoco è necessaria; in tal caso si pone il vetro spulito annesso alla camera oscura al posto occupato dal telaio negativo e si mette in fuoco colla coperta o velo nero. Se la veduta non è istantanea, per aprire e chiudere l'obbiettivo, che viene mosso coll'ingranaggio *B*, si può usare un piccolo tappo a cerniera molto dolce messo in moto con una semplice cordicella. In tal modo nessuna scossa

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

può far vibrare l'apparecchio. Manco dirlo, per le prove istantanee coll'otturatore rapido, quando tutto è pronto ed immobile, non si ha che da premere la pera a scatto pneumatico. L'obbiettivo rettolineare, costruito dal Français, può ricevere una serie di diaframmi uniti insieme intorno ad un punto fisso. Si pone quello dei diaframmi che si crede conveniente, secondo l'intensità della luce e la natura del soggetto da riprodursi.

« Il telaio doppio *C* di quest'apparecchio tascabile è costruito in modo da servire sia per lastre di vetro, sia per carte o pellicole sensibili. Se ne vede la forma nel nostro disegno; la fodera o cassetta è mostrata sola, ed appoggiata ad essa si trova la tavoletta interna *N* che ha da ogni lato, in alto ed in basso, due scanalature, nelle quali si introducono due lastre di vetro di 6×7, di 1 mm. di spessore. Queste lastre *V* servono a mantenere piane le pellicole introdotte fra la loro superficie posteriore e la tavoletta.[1]

« La disposizione di questi telai è tale che nessun raggio luminoso possa infiltrarsi; infatti, tutta la tavoletta è incastrata in un astuccio colla sola apertura necessaria per funzionare, e là si trova una sporgenza abbastanza larga e comunicante coll'esterno. La disposizione addottata per aprire il telaio dal basso, quando sia nella camera oscura, è ancora una garanzia per impedire che la luce penetri fino alla lastra sensibile, purchè, ben inteso, la porta chiuda perfettamente, locchè si ottiene con una sporgenza di $0^m,005$ formata dal riquadro interno contro il quale batte la porta. »

Abbiamo voluto riportare *in extenso* la descrizione di questo apparecchio assai bene ideato e costruito perchè non può subire confronti coi precedenti e perchè è l'unico che sia consigliabile sotto ogni rapporto ad un dilettante serio.

13. Apparecchi di media grandezza a scambio o a rullo.

Passepartout (*Hanau*). — È un apparecchio tascabile costruito con principii nuovi (fig. 261); non ha che due centimetri di spessore, nove di larghezza, e diciasette di lunghezza, sicchè è veramente tascabile. Un telaio negativo doppio di queste dimensioni contiene due lastre di 6×13, cioè una lastra 13×18 divisa in tre, e dà due fototipi negativi per ognuna, di 6 cm. di diametro.

[1] In causa delle difficoltà di trovare in commercio delle lastre sensibili di eguale spessore così ridotto (1 mm.), questi telai negativi furono da qualche tempo riformati, migliorati e resi adatti alle esigenze moderne.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La camera oscura propriamente detta, munita di un obbiettivo rapido e di un otturatore circolare, ha la forma di un cono e si uò applicare in quattro posizioni differenti sul telaio negativo doppio. È munita di un mirino o camerina chiara per assicurarne la buona direzione, dà delle immagini da 3 metri all'orizzonte abbastanza nette con una dimensione di 38 mm. per un soggetto nei primi piani. Il suo peso è di 280 grammi ed è quindi un apparecchio portatile.

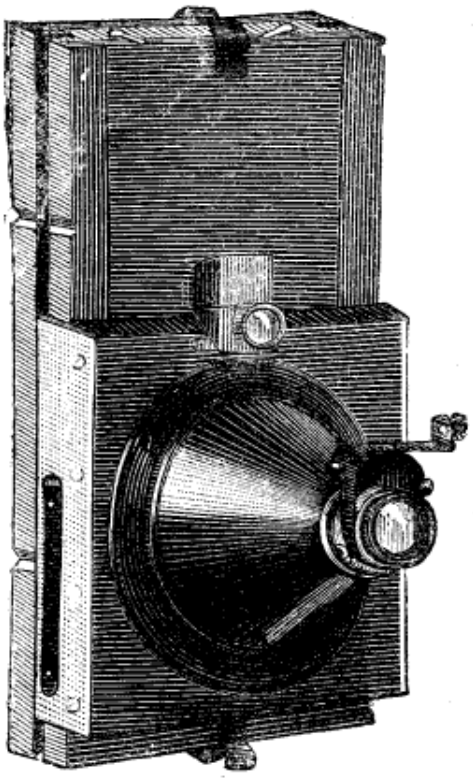


Fig. 261. — *Passepartout (Hanau).*

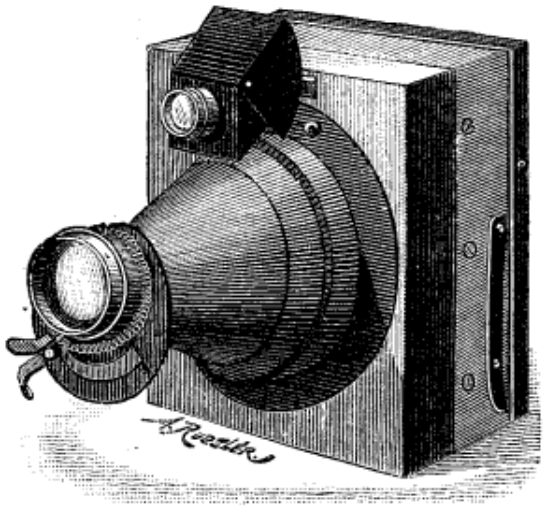


Fig. 262. — *Passepartout (Hanau).*

La stessa Casa ha creato un tipo più grande (N. 3) che dà delle prove di 8 × 8, ma il telaio è ridotto, sebbene doppio, alla misura coperta dell'obbiettivo. Preferiamo questo all'altro tipo perchè più perfetto (fig. 262).

Paternoster-Camera (*Freiwirth*). — Questa camera ci giunge dalla Russia ed ha di strano oltre che il nome anche il meccanismo. Essa contiene 35 lastre, misura un volume di 30 × 16 × 12, pesa senza lastre 2750 grammi e non dà che delle prove di 6 × 9. L'obbiettivo è uno Steinheil della serie antiplanatica; l'otturatore è a posa ed istantaneo. L'apparecchio è diviso nella sua altezza in due spazii corrispondenti alle dimensioni delle lastre che riunite fra loro nei rispettivi telai, come in una catena Vaucauson, vengono tutte situate nel primo compartimento. Nell'alto del secondo compartimento gira un prisma i cui lati quando sono perpendicolari corrispondono al piano focale dell'obbiettivo. Si attacca la prima lastra ad una faccia del prisma e dopo la prima posa si gira a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

destra in modo di mettere nel piano focale la seconda lastra, e così via in modo da far passare una per una le lastre impressionate dietro il prisma e da questa una sopra l'altra nel secondo scomparto.

Fucili fotografici. — Ha la forma di un fucile a ripetizione e permette di ritrarre gli uccelli al volo. Gli studi cronofotografici del Marey, a Parigi, a Napoli ed altrove, su questa interessante parte dello scibile umano, la scienza del movimento, tanto nel volatile che nell'animale, sono notissimi e fanno degno di riscontro a quelli eseguiti dal celebre fisiologo sul movimento dell'uomo.

Il *Foll* di Ginevra adopera un tipo di fucile fotografico con doppia camera oscura una a fianco dell'altra per 11 lastre 8 × 10, munito di antiplanatico Steinheil e di otturatore circolare. Il calcio è costituito da due regoli in legno snodati e smontabili. Il primo magazzino è munito di 6 lastre il secondo di 5, tenute tutte a posto con molle di acciaio. Dopo la prima posa, ritirando le molle del magazzino laterale una lastra passa nell'altro e capovolgendo tutto l'istrumento la lastra impressionata passa di sopra. Si adopera come un fucile mirando il soggetto e facendo scattare l'otturatore mentre lo si osserva sul vetro spulito della camera libera.

Altro fucile è quello del *van Gothard* che copre $6 \times 6\,{}^{1}/_{2}$ ed è munito di aplanatico Steinheil con otturatore circolare.

Dressler-Camera (fig. 263 e 264). — È questo un apparecchio molto ben ideato ed accuratamente costruito, che misura un volume

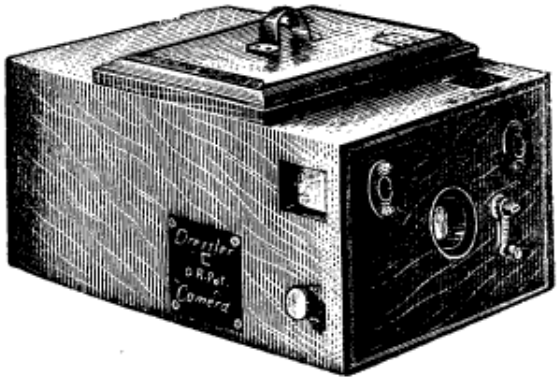


Fig. 263. — *Dressler-Camera.*

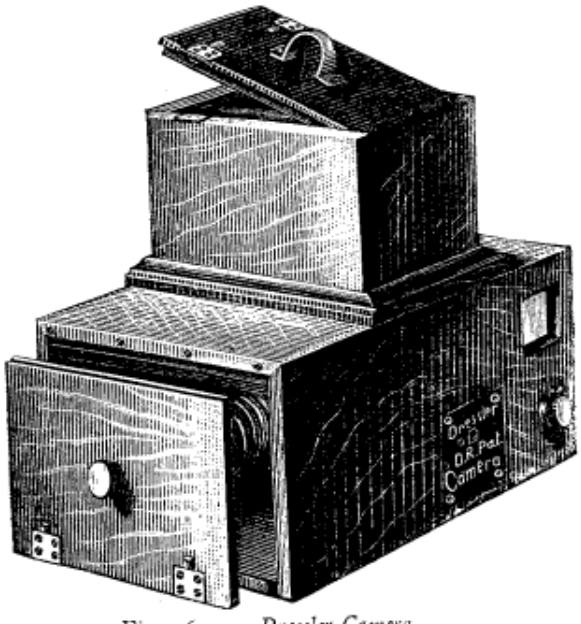


Fig. 264. — *Dressler-Camera.*

di 20 × 12 × 9 e che carico di 12 lastre 6 × 9 non pesa che 1750 gr. Ha un otturatore a posa e ad istantanee, un obbiettivo rettolineare rapido, un marcatore automatico delle pose fatte. Quando l'ap-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

parecchio si deve caricare, si rialza la cassetta interna e sotto il fondo si introducono i telaini metallici il cui bordo superiore è smussato perchè possa scorrere più facilmente; si abbassa la cassetta ancora e tutto è pronto. Ad ogni movimento di alzata della cassetta una lastra sensibile resta libera nell'interno e nel piano focale, mentre le altre 11 sono di sopra racchiuse nella cassetta; fatta la posa, la lastra impressionata abbassando la cassetta va ad occupare l'ultimo posto ed una nuova lastra viene abbandonata nel piano focale pronta per la seconda posa.[1]

Akademy-camera, Marion. — Si adopera come l'apparecchio Molteni dianzi citato, mettendo in fuoco mediante l'obbiettivo superiore, mentre al di sotto si trovano racchiuse in apposita cassetta a scambio le lastre sensibili, che una dopo l'altra e mediante un bottone a cremagliera, vanno a porsi al fuoco dell'obbiettivo sottostante. Possiede un otturatore circolare rapido e dà delle prove di 8×8.

Cappello fotografico (*Van Neck*). — È costituito da una camerina oscura di 6×9, applicata nell'interno di un cappello; ha un otturatore circolare che scatta per mezzo di una cordicella esterna, e le sei lastre che contiene si scambiano mediante un sacco di stoffa impermeabile. L'obbiettivo esce da uno di quei fori che si fanno nei cappelli ad uso di ventilatori. Salvo il sistema a sacco, che disapproviamo, è un discreto istrumento ed il prof. Eder ne dice del bene.[2]

Cappello fotografico (*Merker*). — Molto simile al precedente colla differenza che copre una lastra del formato di 8×10 e che il sacco da scambio è in caoutchouc, ciò che forse costituisce un difetto stante la facilità nel tessuto di screpolarsi anche senza usarlo.

Giah-camera (*Winter*). — In un giornale inglese[3] troviamo descritta questa camerina cosidetta a mano e la ricordiamo per la sua originalità. Essa è costituita da una cassetta divisa in tre scomparti; il superiore è munito delle lastre sensibili disposte l'una sopra l'altra; il centrale serve per l'obbiettivo, l'inferiore per magazzino delle lastre impressionate. Dietro a questa cassetta si muove un gran cilindro in legno munito di 4 tacche corrispondenti ad un cubo quadrangolare interno sulle faccie del quale vanno ad applicarsi una per una partendo dal magazzino superiore le lastre

[1] Per l'Italia presso Lepage e C. a Milano.
[2] V. *Die Moment Photographie*. 1887.
[3] *Photographic News*, 1889.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sensibili in modo da porsi nel piano focale. Fatta la posa, colla ruota dentata si dà un quarto di giro e si ha pronta la seconda lastra per la nuova esposizione.

Non sappiamo se e quanto abbia incontrato favore questo tipo.

Saint-Hubert (*Schaeffner*). — È l'ultima creazione del valente costruttore e malgrado il volume di 18 × 18 × 11 contiene 16 lastre di 6 ½ × 9 e pesa 2650 grammi. Esso ha la forma di una cassetta che s'apre per il mezzo e tutto il meccanismo per lo scambio delle lastre è nell'interno; il suo obbiettivo rettolineare copre 9 × 12 ed ha una lunghezza focale di 14 cm. quindi più che adatto ad una prova 6 ½ × 9 chè riproduce il soggetto con molta nettezza e profondità di fuoco anche con tempo coperto. Le lastre invece di essere poste di fronte all'obbiettivo, ciò che diminuisce la lunghezza focale, sono in uno scomparto inferiore da cui vengono tratte fuori con un'asta di volta in volta, ad ogni posa. Fatta la prova, col bottone superiore, che compie una corsa semicircolare, la lastra viene rimandata nel magazzino inferiore e tirando l'asta si ha pronta la seconda lastra per la nuova impressione. Durante queste operazioni gli altri telai negativi sono mantenuti al loro posto mediante una forte molla di acciaio.

Simplex-Magazin-Camera (*dott. Krügener*). — Questa camerina viene costruita in tre formati 6 × 8, 8 × 8 (per 24 lastre) e 7 ½ × 10 (per 18 lastre). È munita di un obbiettivo aplanatico in cristallo di Jena, e quindi luminosissimo e l'otturatore, soltanto istantaneo, è suscettibile di pose rapidissime. Essa è costituita da due camerine sovrapposte munite di due obbiettivi, uno per la messa in fuoco mediante uno specchio inclinato a 45° e che dà nel vetro spulito dell'iconometro una immagine diritta di pari dimensione a quella che resterà impressa nel fototipo; e l'altro obbiettivo per la posa. Nello scomparto superiore si dispongono le lastre tutte e al momento di posare mediante un'asta si spinge la prima di esse nello scomparto inferiore. Fatta la prova si ripete la discesa della seconda lastra dalla prima nella seconda camerina e si continua così fino a che non siano esaurite tutte le lastre disponibili, ciò che si rileva dal contatore automatico a disco posto nell'interno dello scomparto superiore.

Escopette (*Darier*). È chiamata così dalla sua rassomiglianza con una pistola. Il corpo dell'*Escopette* è costituito da una scatola quadrata e di una porzione emisferica che termina col tubo dell'obbiettivo; il tutto è montato solidamente sopra una impugnatura da

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pistola col relativo grilletto, sul quale si preme per eseguire la posa istantanea.

Con un giro di chiave si monta l'otturatore contenuto nella parte emisferica e suscettibile di varie velocità. L' obbiettivo è un antiplanatico Steinheil e quindi rapidissimo, luminoso e profondo

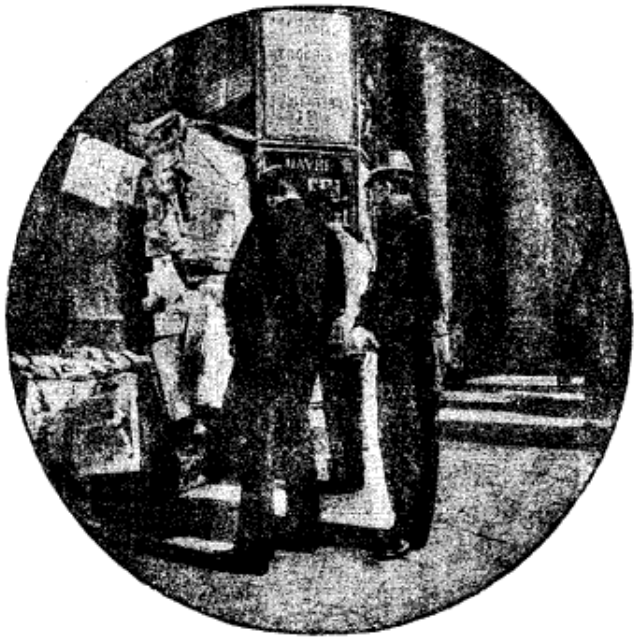


Fig. 265. — Prova ottenuta col Kodak N. 1.

di fuoco. Il rullo di pellicola è contenuto nella parte quadrata dell'apparecchio e si fa muovere con una manetta esterna. Dà 110 pose successive di 68×72 mm. e pesa 1300 grammi.

Geheim-Camera (*Stillman*). — È a rullo e come lo dice il nome facilmente dissimulabile. Una cassetta di dimensioni ridotte porta il rullo di carta negativa o di pellicola e nel centro viene applicato un cono con relativo obbiettivo ed otturatore circolare. Ad ogni giro del bottone esterno si svolge una nuova porzione di pellicola che si avvolge nel rullo superiore. Dà delle immagini di 6×6.

Kodak. — Creato dalla Compagnia americana Eastman di Rochester, ha una forma assai ridotta ed elegante ed è stato lanciato in commercio con una potente *réclame* in diversi tipi. Tutti hanno il rullo di pellicola trasparente (*film*) capace di dare molte pose, (fino a 100), un obbiettivo rapido e rettolineare, un otturatore suscettibile di diverse rapidità e dei diaframmi variabili (fig. 266). Col Kodak N. 1 del volume di $8 \times 9\,^1/_2 \times 15$ ossia 1140 c. c. e del peso di 720 grammi, si possono ottenere 100 prove del diam. di 65 mm. (fig. 265). Col N. 2 che misura $11\,^1/_2 \times 12\,^1/_2 \times 23$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ossia 3296 c. c. e del peso di 1320 grammi, si hanno pure 100 pose, ma di 90 mm. di diametro. Il N. 3 detto pure *Regular*, che misura $10\,^1/_2 \times 14 \times 29$ ossia 4263 c. c. e che pesa 1920 grammi, dà anch'esso 100 prove, ma di $8 \times 10\,^1/_2$. È munito di due mirini, di una cremagliera pei lavori a distanze minori di 5 metri e di due fori a vite per montarlo sul treppiede.

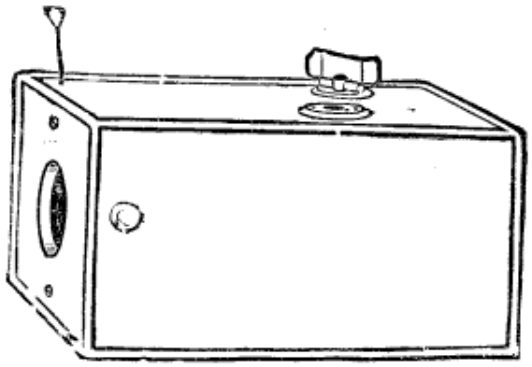


Fig. 266. — *Kodak (Eastman).*

Il N. 3 detto *Junior*, più corto del precedente di 6 centimetri, e del peso di 1440 grammi, non dà che 60 pose di $8 \times 10\,^1/_2$ sopra rulli di pellicole alti 8 cm. soltanto, mentre il *Regular* richiede delle pellicole alte $10\,^1/_2$ cm. È quindi più leggiero, più facile a maneggiarsi e più economico.

In questi giorni la intraprendente Compagnia ha lanciato nel commercio mondiale altri *Kodak*, designati colle lettere *A* e *B* e coi nomi di *Daylight* ed *Ordinary*. Sono di una grande semplicità di costruzione, pur serbando il loro tipo primitivo e meno cari dei precedenti. Il tipo *A* ordinario ha un obbiettivo semplice a diaframma fisso; il tipo *B* ha un diaframma rotativo ed un iconometro; il tipo *Daylight A* ha un obbiettivo semplice a diaframma fisso; ed il *B* un obbiettivo doppio con diaframma rotativo, otturatore a rapidità variabile ed iconometro. Tutti hanno il rullo capace di 24 pose, il primo (*A*) nel formato di $2\,^1/_4 \times 3\,^1/_4$ pollici inglesi, pari a 7×8, il secondo (*B*) nel formato di $3\,^1/_2 \times 4\,^1/_4$ pollici, pari a 9×10, Inoltre, il tipo *Daylight*, dopo esaurite le prime 24 pose, si può scaricare e caricare in piena luce essendo il rullo protetto opportunamente con camicia impermeabile.

La posa si ottiene con tre sole operazioni: tirare il cordoncino (fig. 267) per montare l'otturatore; girare la chiavettina del telaio a rullo (fig. 268) per avere la pellicola sensibile negativa pronta all'impressione; mettersi in posizione tenendo l'apparecchio colle due mani e premere sul bottoncino laterale che fa scattare l'otturatore per prendere la prova (fig. 269); e così di seguito finchè dura la pellicola (24 a 100 pose secondo il formato ed il loro tipo).

Fatte tutte le pose, si sostituisce un altro rullo di carta e si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ricominciano da capo le tre operazioni. Alla distanza di tre metri si ottiene un ritratto in piedi di 5 cm. di altezza.

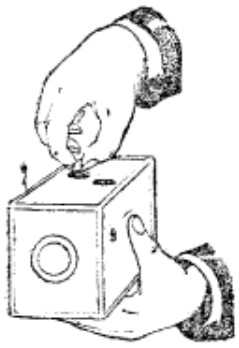


Fig. 267. — *Kodak* (carica dell'otturatore).

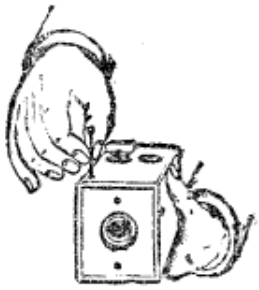


Fig. 268. — *Kodak* (carica del telaio).

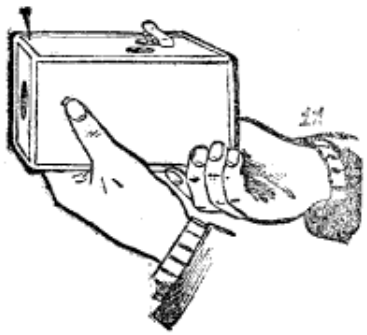


Fig. 269. — *Kodak* (posa).

Le recenti innovazioni introdotte in questi apparecchi e specialmente nelle pellicole sensibili, li hanno di molto migliorati.

14. Apparecchi normali a telaio.

Le camerine oscure di questa categoria comprendono tutte quelle che hanno un formato minimo di 9 × 12, al quale i fabbricanti giustamente si sono attenuti in via definitiva, abbandonando le dimensioni inferiori, le quali pure possono essere utilizzate sia che si tratti di un ricordo, di una impressione artistica o di semplice diletto, sia che si tratti di un documento scientifico o militare od in qualsiasi modo interessante.

Quasi tutti gli industriali tedeschi, inglesi, francesi ed anche italiani, hanno messo in commercio delle camere istantanee a mano, battezzandole con tutti i nomi possibili ed immaginabili. La semplice e completa loro enumerazione occuperebbe parecchie pagine di questo volume; converrà quindi che ci limitiamo a citare soltanto quelle più note, quelle da noi già esaminate o provate, ben dolenti che l'industria nazionale non ci abbia potuto dare molto argomento in proposito, e forzati (senza nessuna colpa, come pure senza desiderio di *réclame* per questo o per quel fabbricante) a citare di preferenza l'industria straniera, di tanto superiore in ciò alla nostra.

In questi ultimi tempi i nostri valenti dilettanti o costruttori hanno cominciato a scuotersi dal lungo sonno e da quanto si è fatto fino ad ora è lecito sperare che il nostro paese riesca se non a vincere almeno a disciplinare a tutto nostro interesse scientifico ed artistico la concorrenza estera. Nelle pagine seguenti verranno

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

descritti più dettagliatamente i primi tentativi di questa emancipazione per dir vero molto fortunati. Ci auguriamo di poterne registrare in una terza edizione di questo lavoro ben altri, sia per involontaria ommissione, sia per nuova creazione.

Il tipo veramente perfetto e rispondente a tutti i *desiderata* è ancora da farsi. Perchè non potremmo crearlo nel nostro paese?

The Comfort (*Clément e Gilmer*). — Questo apparecchio è costituito da una cassetta in legno lucido o coperto di pelle provvista di maniglia per facilitarne il trasporto e di un mirino o separato (come alla fig. 270) o incassato nel legno, il cui piano focale raddrizzato per mezzo di uno specchio inclinato a 45° dà sopra un vetro spulito di 3×4 una immagine minuscola del soggetto che si vuol riprodurre. L'obbiettivo (quando come in altro tipo non è chiuso nel sacco o nella cassetta) sporge all'esterno e mediante una vite cosidetta d'Archimede può spostarsi per le varie distanze.

Esso dà una immagine netta da 4 metri in su quando è

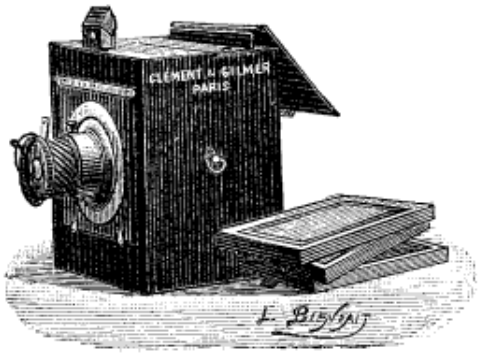


Fig. 270. — *The Comfort* (*Clément* e *Gilmer*).

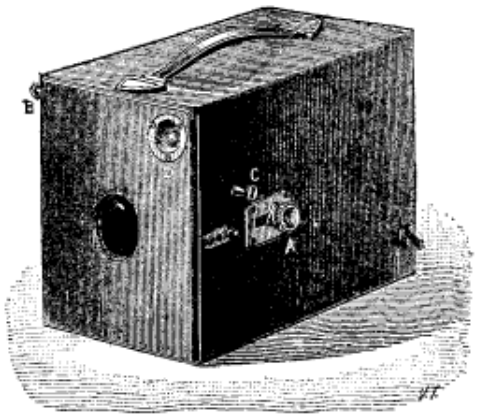


Fig. 271. — *Simplex* (*Marion*).

aperto e l'otturatore circolare esterno è suscettibile di una sola rapidità. Nella parte anteriore si introducono i 3 telai negativi doppi ed il telaio con vetro smerigliato. Il tutto è racchiuso in elegante sacco in tela olona da trasportarsi a tracolla.

La questione della unica velocità data all'otturatore è giustificata dai costruttori con una osservazione puramente pratica; che, cioè, per fare una fotografia istantanea veramente, dovunque e comunque, non si perde il tempo a consultare le tabelle di distanza, gli specchietti delle dimensioni, o a pensare quale velocità convenga a questo o a quel soggetto. Il quadro che ci si presenta innanzi agli occhi può essere esso stesso istantaneo, e non conviene

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

occuparsi d'altro se non che di cogliere al volo, e pur che sia, quella immagine per sè stessa fugace.

Il ragionamento non calza certo per quanto riguarda la maggiore o minore velocità di movimento del soggetto, la direzione di esso, ma vi si rimedia allontanandosene quando il movimento sia troppo rapido ed accontentandosi di una immagine piccola anzichè di nulla.

Detective Goldmann. — Anche questa camerina ha l'obbiettivo (un *universale* Français extrarapido) applicato all'esterno ed i telai negativi semplici a persiana. Il mirino è costituito da un riquadro in filo metallico che si applica sul davanti e da un disco forato con un piccolo buco posto dietro. Si esamina il soggetto a traverso questo foro ed esso compare diritto ed inquadrato come si riprodurrà sul vetro sensibile.

Ha un volume di $17 \times 13 \times 9$ e non pesa che 1000 grammi; è costruito con molta accuratezza e grazie alla luminosità dell'obbiettivo ed alla rapidità del suo otturatore a lame incrociate, lavora ottimamente anche con luce sfavorevole.

Simplex (*Marion*). — Questa camera, come lo dice il nome, poco complicata ma ben costruita, possiede un obbiettivo semplice grande angolare (fig. 271), rettolineare, di grande profondità, che dà i i primi piani netti a partire da 5 metri. Volendo adoperarla per soggetti più vicini basterà spingere il bottone *A* in avanti, secondo i segni marcati sull'istrumento, 2 m., 2,50 m., 3 m., ecc. L'otturatore è circolare, a pose e velocità variabili, per mezzo del bottone *B*, e si fa agire premendo in *D*; dopo ogni posa, girando il bottone *C*, si ricarica l'otturatore. I telai negativi sono doppi e l'apparecchio completo è di facile trasporto e di poco peso.

Detective Clark (*Antony*). — È costituito da una cassetta coperta in pelle contenente la camerina oscura propriamente detta e tre telai negativi doppi uno dietro l'altro. Aperto il coperchio, spinta da una molla interna si rialza una piramide tronca in stoffa impermeabile munita al di sopra di oculare per il quale si può esaminare sopra un vetro spulito sottostante l'immagine e regolarne la messa a fuoco mediante una cremagliera a bottone esterno. Il vetro a specchio inclinato a 45° che serve per mirino si rialza al momento della posa.

Appareil de poche (*Faller*). — Le fig. 272 e 273 mostrano quest'apparecchio chiuso ed aperto in azione. Si comprende che è a fuoco fisso, che occupa pochissimo spazio e che si può montare

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rapidamente. Ha un obbiettivo aplanatico rapido con un otturatore circolare ed un mirino per seguire il soggetto nei suoi movimenti. Ha dei telai doppi leggieri e di poco spessore.

Photo-album (*Cadot*). — Ha la forma di un album da disegno e si apre nel mezzo formando un angolo tale da capirvi entro il fascio luminoso che attraversa l'obbiettivo. Nell'apertura si introduce un telaio doppio a doppia persiana, molto ben costruito e di spessore e peso ridottissimi. L'obbiettivo rettolineare luminoso ha il suo otturatore a ghigliottina nel mezzo delle lenti e può essere spostato per la messa in fuoco di soggetti molto vicini in quella parte che rappresenta il dosso dell'album.

Fig. 272. — Apparecchio Faller.

Fig. 273. — Apparecchio Faller.

Un mirino a doppio uso è applicato sopra l'obbiettivo. Ha il volume di $18 \times 12 \times 3\,^1/_2$ e pesa soltanto 540 grammi.

Apparecchi a doppia camera. — Alcuni valenti costruttori si soffermarono di preferenza a questo tipo di camerine istantanee sacrificando parecchio al peso e alla comodità. Citiamo anzitutto quello ideato dall'illustre Londe e costruito dal Mackenstein (figura 274) che può servire tanto per le istantanee che per lo stereoscopio, giacchè è munito di due obbiettivi aplanatici rapidi eguali, a scartamento variabile, uno solo dei quali ha l'otturatore centrale a scatto pneumatico o a mano. Ad una delle camerine si applica il telaio doppio; all'altra una cupola con cavo superiore per esaminare senza panno nero il soggetto sul vetro spulito e regolarne la nettezza colla cremagliera laterale. La tavoletta di base è munita del foro a vite tanto da una parte che dall'altra per montare l'apparecchio sul treppiede. Il suo volume è di $22\,^1/_2 \times 15 \times 6$, quindi malgrado tutto lo si può dire ridotto senza che ne sia in

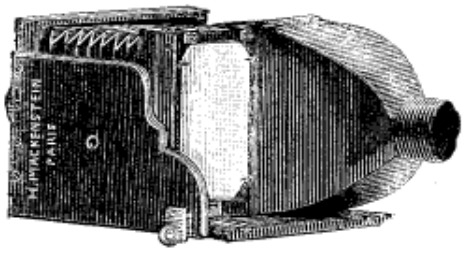


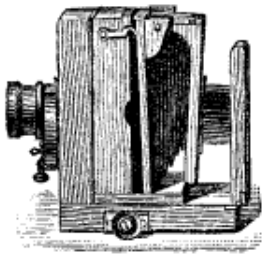
Fig. 274. — Apparecchio Mackenstein.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

alcun modo compromessa la solidità. Gli obbiettivi possono essere spostati indipendentemente l'uno dall'altro.

L'apparecchio doppio Garcin è molto simile al precedente, salvo che è sostenuto da un manubrio e l'otturatore è a ghigliottina semplice.

Il *Reporter* del Marion è più perfetto nei dettagli del precedente. La camerina superiore (fig. 275) ha una lente semplice di una lunghezza focale perfettamente eguale all'obbiettivo della camerina inferiore, il quale è un *universale* extrarapido Français. Le due immagini sono quindi eguali ed è facile seguire tutti i movimenti del soggetto. L'otturatore circolare è a pose variabili, agisce fra le due lenti e può essere fatto scattare a mano o colla solita pera di gomma. Quando è chiuso ha la dimensione di un apparecchio 9×12 usuale, ed aperto non è troppo incomodo giacchè la base inferiore può essere appoggiata al petto dell'operatore.



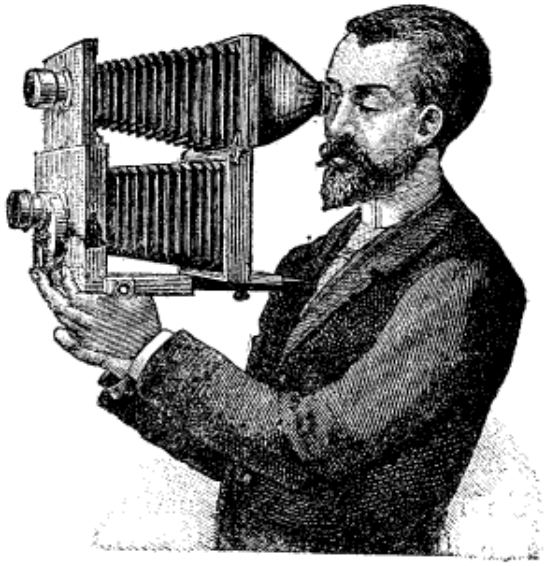


Fig. 275. — *Reporter* (*Marion*) aperto e chiuso.

Come abbiamo già detto, con questo genere di apparecchi conviene adattarsi ad un peso o ad un volume doppio.

Eureka (*Talbot*). — Ha la forma solita di cassetta e misura in volume $11 \times 13\,{}^{1}/_{2} \times 17$ semprechè non si voglia adoperarlo senza la parte anteriore nel qual caso diminuisce di 4 cm. È leggerissimo (950 grammi) ed è munito di un ottimo *Star* aplanatico della Casa Clèment e Gilmer con relativo otturatore circolare; è a cremagliera per la messa in fuoco a brevi distanze ed i suoi telai negativi benchè ridotti a 16 mm. di spessore sono solidi e sicuri.

Velocigrafo (*Laverne*). — È una camera a soffietto che si monta molto rapidamente; munita di un obbiettivo rapido a grande an-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

golo (fig. 275) e di un otturatore circolare a scatto pneumatico, porta al disopra un mirino a specchio inclinato, ed al disotto i suoi telai negativi doppi a persiana.

Climax (*Antony*). — In quest'apparecchio, costruito in legno e coperto di pelle, un telaio negativo è sempre applicato alla camerina mentre gli altri cinque sono rinchiusi in un magazzino separato da cui si traggono di mano in mano. L'otturatore rapido è suscettibile di diverse velocità, l'obbiettivo aplanatico rapidissimo

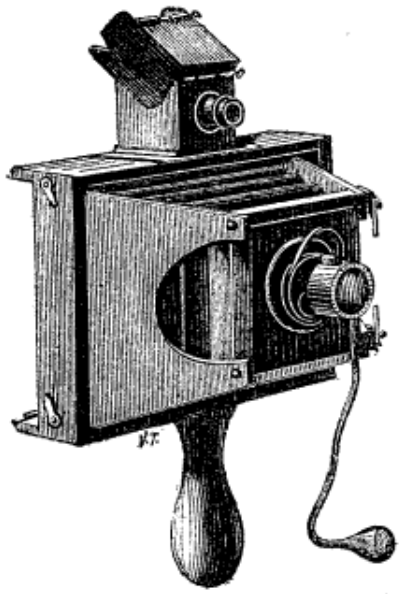


Fig. 275. — Velocigrafo Laverne.

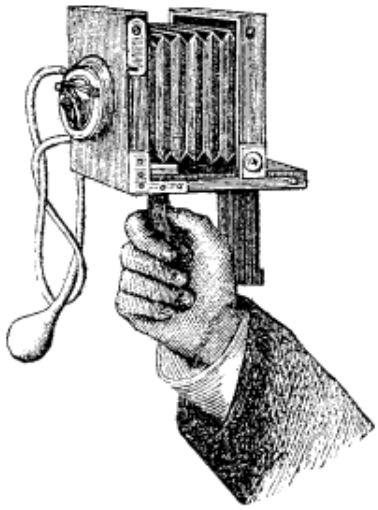


Fig. 276. — Portafoglio Mendoza.

ammette l'uso di varii diaframmi. È combinato con molta esattezza e malgrado la sua leggerezza è molto solido.

Portefeuille (*Mendoza*). — Come lo indica il nome è tascabile (fig. 276); ha un obbiettivo semplice acromatico che copre un angolo di 55°, ed un otturatore circolare a scatto pneumatico, a posa variabile; viene sostenuto da un manico ad impugnatura avvitato al disotto. I telai negativi sono doppi. Volendo adoperarlo per pose lunghe (ritratti, ecc.) basterà smontare l'otturatore e sostituirvi un tubo in metallo coi suoi diaframmi, che si avvita sopra l'obbiettivo.

Sachtel Detective (*Antony*). — Ha la forma usuale di un sacco da viaggio coperto in pelle di coccodrillo e munito della sua maniglia. I telai negativi doppi sono separati e contenuti nell'apparecchio la cui parte superiore si scopre per lo scambio dei telai. Ha un obbiettivo rapido, un otturatore a cinque velocità e malgrado il volume è leggerissimo e pratico.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Apparecchio istantaneo (*Mackenstein*). — Anche questo è costruito a soffietto come una camera oscura qualunque e ciò può essere di impiccio per la perdita di tempo che richiede a montarlo (fig. 277). Possiede un iconometro o mirino a lente biconcava, che dà quindi l'immagine diritta del soggetto; ha un obbiettivo extrarapido (*universale* Français) ed un otturatore a scatto centrale a diversa velocità. I tre telai negativi doppi si aprono nel mezzo a forma di libro e sono molto ben costruiti; una maniglia inferiore serve per tenerlo sospeso all'altezza dell'occhio. Particolarità degna di nota: la base è graduata, per cui dopo un po' di pratica dato il caso si rompesse il vetro spulito se ne può fare a meno per i diversi lavori vicini o lontani.

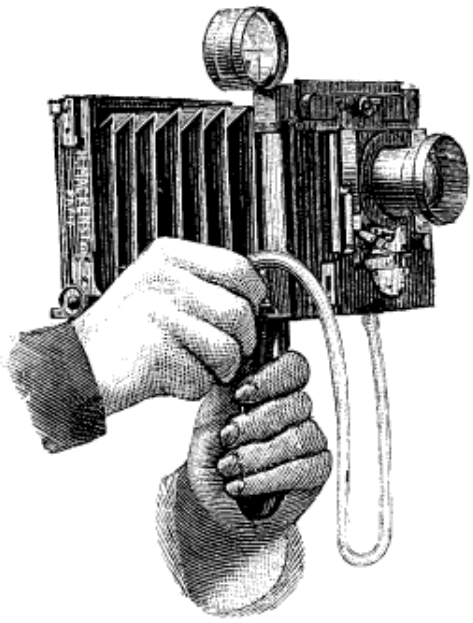


Fig. 277. — Appar. istantaneo Mackenstein

Detective Poulenc. — Quest'apparecchio (fig. 278), costruito con molta accuratezza e solidità, comparso da poco tempo, è munito

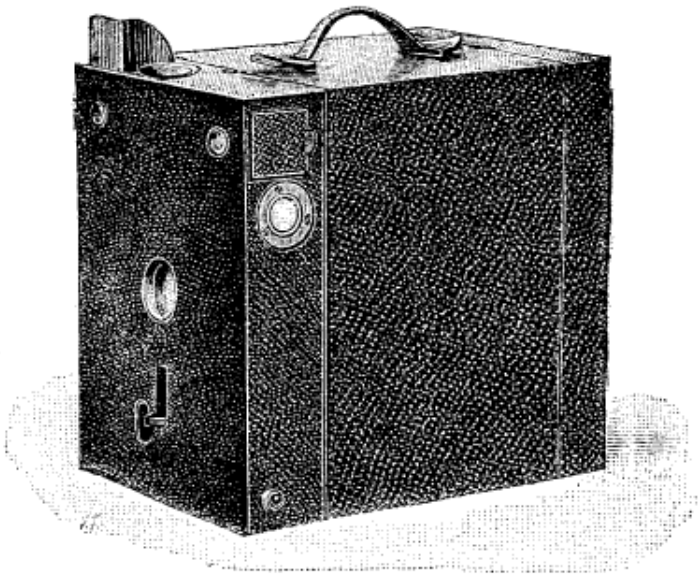


Fig. 278. — *Detective* (*Poulenc*).

di un obbiettivo rettolineare rapido a diaframmi rotatorii, con la cremagliera per la messa in fuoco per distanze minori di otto metri. L'otturatore, fissato fra le due lenti, puo farsi scattare a

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mano per le pose istantanee, e colla pera ad aria per le pose lunghe, quando si voglia adoperare un treppiede. La camerina ha due mirini a specchio inclinato per le immagini in lungo ed in largo, nonchè due livelli sferici a bolla d'aria, che assicurano la buona posizione dell'apparecchio. I telai negativi sono doppi, a persiana, ed al coperto dalla luce, ma vi si può adattare anche un telaio a scambio per lastre od un telaio a rullo per carta o pellicola negativa.

Argus (*Mendoza*). — Questo apparecchio ha la forma usuale di una cassetta, coperta in pelle, ma i suoi due mirini sono disposti in modo che si può operare senza aver bisogno di rivolgersi verso la persona o il soggetto fotografato (fig. 279 e 280). L'obbiettivo plani-acromatico (così lo chiama il costruttore) è rapido, e l'otturatore circolare è suscettibile di varie velocità. I telai negativi sono doppi e lo scatto dell'otturatore si fa a mano.

Fig. 279. — *Argus* (*Mendoza*).

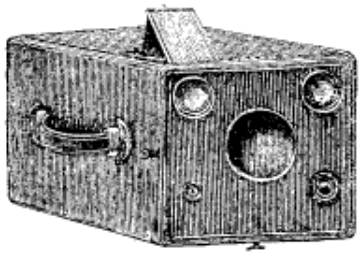


Fig. 280. — *Argus* (*Mendoza*).

Photosphère (*Conti*). — È tutta in metallo (fig. 281) e l'obbiettivo posa sopra una sfera, d'onde il suo nome. È molto leggiero ma anche deformabile per qualche urto ed i telai negativi che l'accompagnano sono costruiti in legno e sullo stesso principio di quelli dell'*En-cas* Vidal.

L'otturatore a forma di sfera e che agisce a ghigliottina nell'interno, si arma coll'astina *A* che scatta premendo sul bottone *B*.

The Tit-Bit Camera (*Tylar*). — È tutta costruita in metallo e quindi leggerissima, ed essendo coperta in pelle nera ha un'apparenza molto elegante (fig. 282). È munita di un obbiettivo acromatico che si chiude col coperchio *A* quando si deve montare l'otturatore posto internamente e circolare ad una sola velocità che si fa scattare premendo sulla leva esterna *B*. I telai negativi sono tutti in metallo e quindi assolutamente impermeabili alla

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

luce. Una maniglia in pelle serve al suo trasporto. Appartiene per il prezzo al tipo degli apparecchi a buon mercato, ma è costruito con cura e dà buoni risultati.

Chambre de poche (*Bourdier*). — Essendo a soffietto, quando è chiusa misura un volume ristretto di $17 \times 13 \times 3\,{}^{1}/_{2}$. La pressione

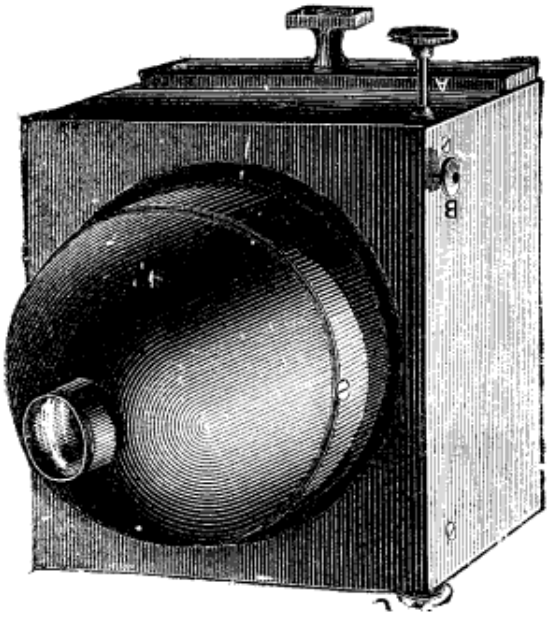


Fig. 281. — Fotosfera (*Conti*).

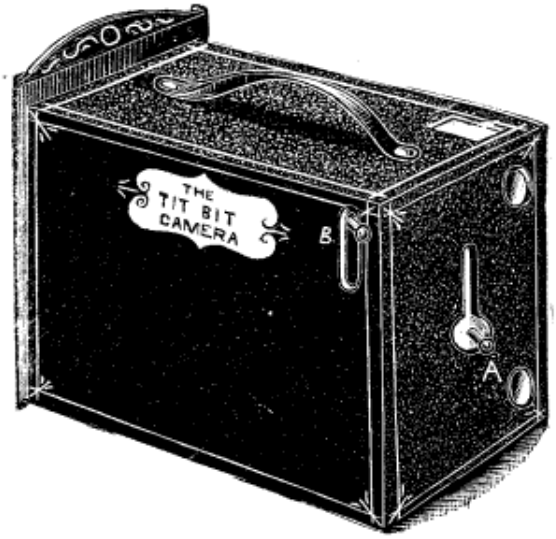


Fig. 282. — *The Tit Bit camera* (Tylar).

ad un bottone esterno basta a tendere quattro molle interne e con esse il soffietto. La tavoletta porta-obbiettivo è a movimento doppio; l'obbiettivo rettolineare munito del diaframma rotativo lavora con un otturatore centrale suscettibile di nove velocità diverse. Dà immagini nette a partire da sei metri in su. È munito di un mirino e di telai doppi a persiana.

Fig. 283. — *Kinegraphe* (*Français*).

Kinegrafo (*Français*). — Questa camerina a mano (fig. 283) che ebbe tanto successo all'esposizione fotografica internazionale di Firenze del 1887, è costituita da una cassetta in legno, munita esteriormente del suo obbiettivo rapidissimo, con un otturatore a velocità variabili, e col mirino o camerina chiara la quale, con gran vantaggio dell'operatore, riproduce l'immagine del soggetto in dimensione eguale alla metà di

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quella che resterà impressionata sulla lastra sensibile. I telai doppi, sistema Vidal modificato, si allogano nell' interno della cassetta, dove trovano pure posto l'obbiettivo e l'astuccio dei diaframmi. Le due lenti dell' obbiettivo sono mobili per distanze diverse segnate sul tubo stesso: 10, 15, 50 e 100 metri; in genere, tenendosi al segno di 15 m., si ha quasi tutto in fuoco a cominciare da 8 m. all'orizzonte.

La rapidità poi dell'istrumento è tale, che a luce diffusa e con lastre molto sensibili, serve persino il diaframma di un centimetro per dare l'istantanea anche nel primo piano, ad una distanza di 15 metri o poco più.

Reflex Hand Camera (*Loman*). — È l'ultima novità che ci giunge dal Belgio e per varie particolarità degna di nota. Anzi tutto l'obbiettivo aplanatico munito di diaframmi ad iride serve contemporaneamente per la posa e la messa in fuoco su di una lastra spulita di dimensione eguale al fototipo o ciò mediante uno specchio inclinato che si rialza al momento della posa. L'otturatore a fessura tipo Anschütz e a scatto pneumatico è posto dinanzi alla lastra sensibile e quindi permette delle pose rapidissime. I telai negativi sono molto leggieri e solidi. Misura in volume $16 \times 16 \times 22$ e carico pesa 2000 grammi.

Traveller (*Français*). — È basato sul principio del *Kinegrafo* dello stesso costruttore (fig. 283) salvo le dimensioni, che, piegandosi i due lati sul corpo a soffietto, vengono ridotte all'estremo grado. Appunto essendovi il soffietto, manca il posto pel mirino a specchio inclinato, che si trova internamente nel *Kinegrafo;* esso fu quindi applicato esternamente sulla camerina. I telai sono doppi, a sistema Vidal, e l'obbiettivo aplanatico, rapidissimo, è munito di diaframma rotatorio.

Gli stessi pregi che hanno fatto tanto apprezzare il *Kinegrafo* valgono anche per questo apparecchio, di dimensioni assai più ridotte.

Le Néo (*Martin*). — Si compone di una camera a soffietto con due montanti laterali per renderla rigida e l'obbiettivo è un rettolineare aplanatico a grande angolo munito di un otturatore a falciuole sistema Turiault, a pose istantanee variabili e facoltative. Chiuso, ha lo spessore di 4 cm. ed i telai negativi doppi sono molto leggeri.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Etui photo-jumelle (*Frank Valery*).[1] — Questo ingegnoso apparecchio ha assolutamente la forma di una borsa da binoccolo quale tutti gli *sportmanns* portano per bisogno o per vezzo alle corse. È tutto in alluminio, coperto di pelle nera, e non può assolutamente essere ritenuto come una camerina oscura (fig. 284). Aperta la cinghia che lo chiude, l'astuccio si spiega da sè e permette la introduzione di un telaio negativo doppio, leggiero, ben fatto. Il mirino è incassato nel fondo e per adoperarlo basta trarnelo fuori e girarlo in uno o nell'altro senso per le immagini prese in altezza o in larghezza. L'obbiettivo è un aplanatico extra-

Fig. 284. — *Etui photo-jumelle* chiuso ed aperto.

rapido Berthiot; l'otturatore è a ghigliottina la cui molla motrice è suscettibile di essere più o meno tesa. In pochi secondi l'apparecchio viene aperto, munito del suo telaio negativo e approntato per la posa.

Photo-gibus (*Dehors e Deslandres*). — Questa camerina si piega su sè stessa collo stesso sistema adottato per i cappelli meccanici conosciuti col nome di *gibus* e perciò è ridotta al volume di $16 \times 11 \times 3\,^1/_2$. Si monta istantaneamente e siccome è già munita del suo telaio negativo è pronta subito per operare. Ha un ob-

[1] Per l'Italia presso E. Lepage e C. Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

biettivo planiacromatico munito di diaframma rotativo e di otturatore circolare a mano, ma la Ditta costruttrice vi sostituisce a richiesta un obbiettivo rettolineare ad un otturatore centrale a scatto pneumatico.

Pratical detective (*Le Docte*). — Ha la forma usuale di cassetta in legno. Possiede un buon obbiettivo rapido di Harisson, è mua di due mirini, di un otturatore centrale a diaframma iride a cambiamento istantaneo di velocità e di diaframmi, di otturatore di sicurezza perchè l'otturatore interno quando si monta scopre la lastra, e di messa a fuoco automatica per tutte le distanze da $1\,^1/_2$ m. in avanti con una scala graduata. Un vetro spulito superiore permette la posa con messa a fuoco come se si trattasse di una camera qualunque. È un apparecchio di lusso e quindi caro, ma molto ben costruito e ridotto al minimo di peso e di volume e lavora con telai negativi a persiana.

Cosmopolite (*Français*). — Riserbiamo per ultimo questo apparecchio non per altro che perchè secondo noi nel genere è il più perfetto che conosciamo. Deriva direttamente dagli altri due tipi dello stesso costruttore il *Kinegraphe* ed il *Traveller* precedentemente descritti ed encomiati, e differenzia da essi, e specialmente del primo, per avere l'obbiettivo coperto e per avere una camerina chiara superiore munita di specchio inclinato a 45° e di vetro spulito orizzontale che dà l'immagine del soggetto in dimensione eguale a quella che sarà ritratta dal fototipo per avere i due obbiettivi assolutamente identici. Fu un dilettante che suggerì al valente ottico tale miglioria, il Visconte d'Archiac, e di ciò deve essere fiera quella classe di fotografi che si dedica per amore dell'arte soltanto e non di lucro alla nostra scienza.

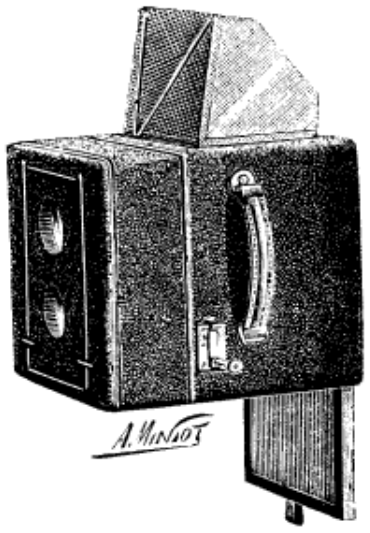


Fig. 285. — Cosmopolite Français.

Manco dirlo, gli obbiettivi (due *universali*) sono rapidissimi; l'otturatore circolare è suscettibile di 5 velocità diverse; la messa in fuoco è di assoluta nettezza e contemporanea alla posa; ed i telai negativi, sistema Vidal sono perfettamente a presa di luce. La cassetta è coperta in pelle ed è elegante; malgrado il volume doppio è leggiero (2500 grammi) e facilmente trasportabile perchè misura $22 \times 16 \times 19$.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Possiamo raccomandarlo con piena sicurezza a chiunque ami lavorare seriamente e con un ottimo apparecchio. Viene costruito anche nel formato 13 × 18. (Fig. 285.)

15. — Apparecchi istantanei normali a sacco.

Apparecchio Muffone. — Riassumiamo dall'ottimo volumetto

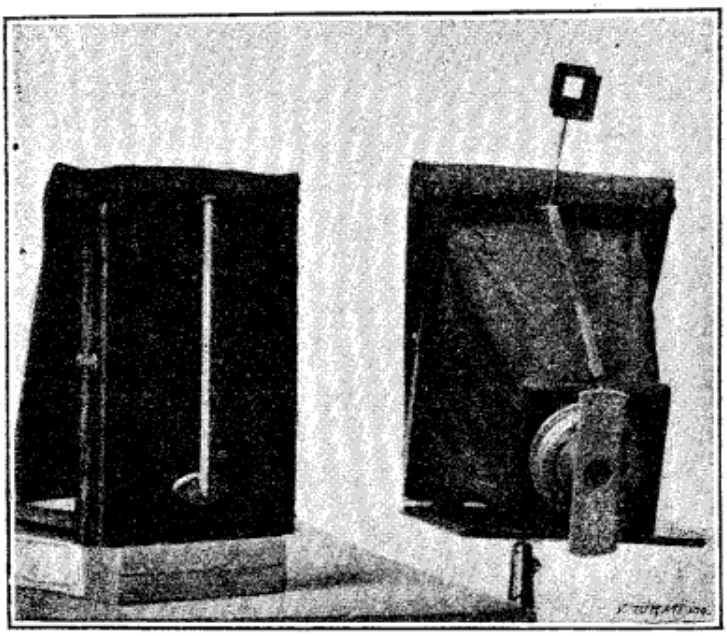


Fig. 286. — Apparecchio istantaneo Muffone.

Come il sole dipinge del Muffone[1] la descrizione della camerina istantanea preconizzata da quell'egregio pratico (fig. 286). La camera è del tipo a scatola il cui coperchio porta articolata la piccola quadratura nella quale è praticato il foro per l'obbiettivo e la cui parte anteriore, della precisa dimensione della lastra sensibile, è chiusa d'ogni lato salvo al disopra dove è munita di una fessura longitudinale. Alla parte superiore della cassetta è solidamente attaccato un sacco in stoffa impermeabile e gommata pieghevole, in forma di tasca, nella quale si introducono sei ed anche più lastre sensibili senza telaio. Il peso tiene la sacca rovesciata in giù contro la cassetta ed un forte elastico o un nastro legato al di sopra e intorno mantiene tutto il sistema immobile. Per caricare l'apparecchio si scioglie il nastro, si spinge a traverso il sacco la prima lastra verso la fessura e sollevata la borsa la si lascia sdrucciolare nella cassetta dove penetra passando fra due scanalature in legno situate nel piano focale. Una vite esterna ap-

[1] Hoepli editore, Milano, 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

poggiando sulla lastra la mantiene immobile. Fatta la posa si inclina l'apparecchio in modo da far uscire dalla scanalatura la lastra impressionata, ma le altre lastre del sacco venendo tenute inclinate, si fa passare la prima all'ultimo posto avendo in pronto una nuova lastra vergine d'impressione da far penetrare nella cassetta. Tutte queste lastre essendo poste collo strato contro il vetro non c'è da temere alcun urto nè sfregamento. Piuttosto il sacco coll'uso si deteriora facilmente e si buca con danno evidente. L'obbiettivo di questo apparecchio recentemente modificato e migliorato è acromatico; l'otturatore è a ghigliottina ed un mirino superiore serve a seguire il soggetto nei suoi movimenti.

Hand Camera (Adams). — Ha la forma usuale di cassetta ed è ricoperta in pelle. L'obbiettivo, un rapido simmetrico Ross, è commendevole sotto ogni rapporto anche perchè possiede i diaframmi ad iride ed il suo otturatore extrarapido dà pose lunghe ed istantanee fino ad $\frac{1}{100}$ di secondo, a piacere.

Le immagini sono nette a partire da m. 1,80 in su. Le lastre si introducono in un telaio separato a sacco in pelle, munito di contatore automatico e fatta la prima posa, la lastra anteriore già impressionata viene sollevata, afferrata a traverso il sacco e trasportata all'ultimo posto. È munita dei soliti mirini e nell'interno del coperchio un prospetto in celluloide uso avorio permette di segnare alcuni dati relativi al soggetto, alla luce, al diaframma, alla istantaneità adoperata, ecc. È un apparecchio molto ben costruito e nel suo genere commendevole.

Fig. 287. — *Mephisto* (*Fribourg* e *Hesse*).

Le Mephisto (Fribourg ed *Hesse).* — Ha la forma generalmente adottata per questi tipi, col sacco in pelle esterna *E* (fig. 287) con un obbiettivo rettolineare rapido a messa in fuoco a partire da 5 metri in su, con magazzino a 12 lastre scambiabili col solito sistema, due mirini, un marcatore automatico ed un otturatore a posa e ad istantanea. È di volume assai ridotto e per il prezzo accessibile a tutte le borse le più modeste.

Alpiniste (Enjalbert). — Questo grazioso istrumento quando è chiuso, misura appena 6 centimetri di spessore, 10 di larghezza e 13 di altezza. È munito di un obbiettivo aplanatico, rapido, a grande angolo (60°), con diaframma rotatorio, e di un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

otturatore a ghigliottina, mosso da una molla, che scende fra le due lenti. Con un movimento semplicissimo la base, o coda anteriore, si abbassa, lascia libero il soffietto e l'obbiettivo, che si fissano alla sua estremità. Può contenere dodici lastre, che mediante una leva esterna vengono successivamente dopo ogni posa sollevate, ed attraverso un sacco impermeabile, trasportate indietro, per lasciar posto alle lastre ancora da impressionarsi. Chiuso e caricato colle 12 lastre pesa due chilogrammi circa e si può portare a tracolla, come se fosse un cannocchiale. Le lastre sono racchiuse in telaini metallici. Salvo il sacco, che condanniamo, è un istrumento assai ben fatto.

Zeus (Engel e Feitknecht). — Anche in questo apparecchio, di cui presentiamo i due lati (fig 288), il sacco è esterno. Caricate

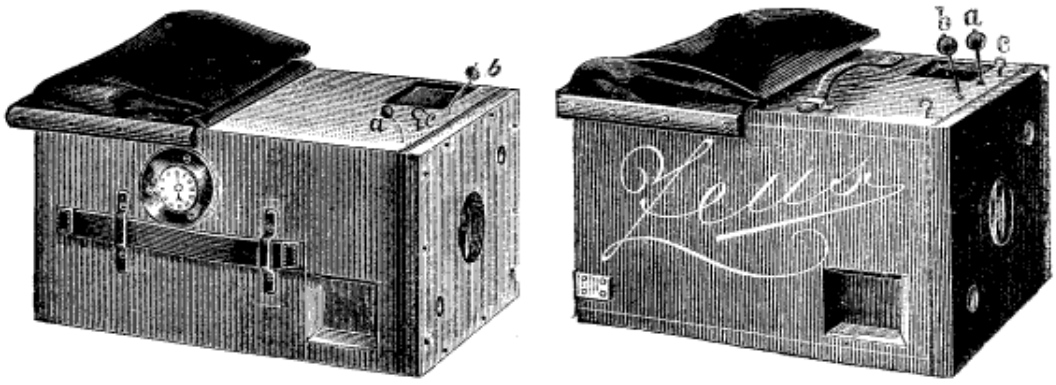


Fig. 288. — *Zeus (Engel Feitknecht).*

le lastre nei telaini metallici ed introdotte nella camerina, per scambiarle di posto non si ha che da far scorrere internamente una tavoletta situata al di sotto che ha per uffizio di sollevare la prima lastra impressionata e di spingerla tutta intera nel sacco di pelle. Allora colle mani si potrà trasportarla dietro a tutte le altre e spingervela fino al fondo. L'obbiettivo della *Zeus* è rettolineare rapido; l'otturatore si monta tirando il cordoncino *a* e si fa scattare tirando il cordoncino *b*; per le pose lunghe il bottone *a* si fissa al gancio *c* e si richiude l'otturatore tirando il bottone *b*; per pose a luce artificiale si fermano tanto *a* che *b* al gancio *c*. Come si vede dalla figura vi sono due iconometri ed un contatore automatico per le pose fatte e da farsi. Appartiene al tipo degli apparecchi a buon mercato ma dà buoni risultati.

Delta (Dott. Krügener.) — Ci troviamo di fronte qui ad una innovazione per sostituire il sacco, che ci soddisfa assai per la semplicità e per l'ingegnosità. Al posto del sacco infatti è appli-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cata una tavoletta collegata all'apparecchio da un vero soffietto rettangolare in pelle, che chiuso occupa poco spazio ed aperto potrebbe contenere anche tutte 12 le lastre sensibili (fig. 289). Le lastre sono applicate nei telai metallici col solito sistema entro la camerina, ma fatta la prima posa nell'abbassare il soffietto superiore si afferra fra due molle il primo telaio e così lo si ritrae fuori dal magazzino e lo si trasporta facilmente dietro agli altri undici ancora disponibili. Ha un buon obbiettivo aplanatico che dà netto da 4 metri in su; misura 23 × 15 × 11 e carico pesa poco più di 2 chilogrammi.

Hand Camera (Stirn). — È senza contesto il più popolare degli apparecchi di questo tipo (fig. 290), e a giudicarlo potrebbero valere i numerosi esemplari sparsi per ogni dove. L'obbiettivo aplanatico di 22 mm. di diametro è rapido e l'otturatore circolare a carica

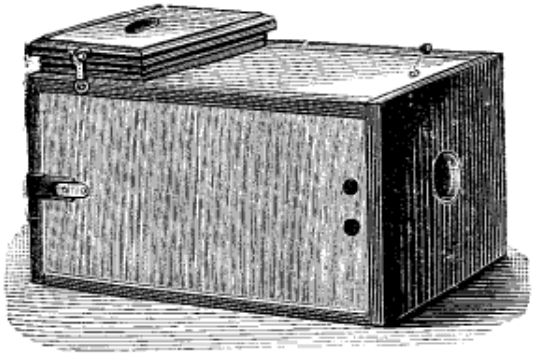


Fig. 289. — *Delta-Camera (Krügener).*

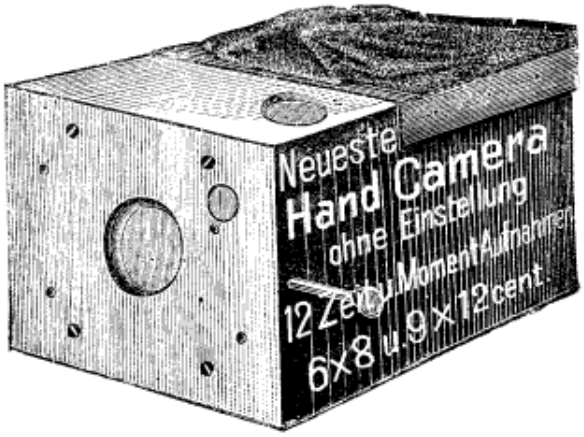


Fig. 290. — *Hand Camera (Stirn.)*

continua è quanto di più semplice e di più ingegnoso abbiamo visto in questi ultimi tempi. Dà tanto la posa che l'istantanea più o meno rapida secondo che lo si fa scattare in principio od in fine di carica. Il cambiamento si fa con una leva esterna che alzandosi solleva nel sacco la prima lastra impressionata. È della massima convenienza per il buon mercato e per i buoni risultati che dà.

Ultima Van Neck. — Ha la forma di una cassetta e con una dimensione di 10 × 15 × 28 può contenere ventiquattro lastre o pellicole sensibili. L'immagine si mostra sopra un vetro smerigliato mediante uno specchio inclinato a 45° e può essere messa in fuoco, secondo la distanza, per mezzo di una cremagliera. Questo specchio, al momento in cui scatta l'otturatore, scompare istantaneamente e permette l'impressione dello strato sensibile. In tal modo, si può seguire il soggetto in ogni sua movenza e far

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

agire l'otturatore soltanto al momento voluto. Fatta la posa, per mezzo di una leva posteriore si solleva la lastra impressionata, e presala a traverso il sacco, la si riporta indietro, lasciando libera la seconda lastra. Un quadrante a denti segna automaticamente il numero delle lastre adoperate. L'otturatore è suscettibile di varie velocità e dà, volendo, anche la posa a piacere. Il suo obbiettivo, di 15 cm. di lunghezza focale, permette una posa anche a pochi metri di distanza. Non comprendiamo come un ingegnoso costruttore qual' è il Van Neck abbia mantenuto il pericoloso sacco in stoffa per lo scambio delle lastre.

The Darling Hand-Camera.[1] — Questo apparecchio presenta sui similari due particolarità degne di nota. L'otturatore laterale a movimento rettilineo (fig. 291) che si monta tirando il bottone *A* e premendo in *B*, agisce fra le due lenti nel cosidetto centro ot-

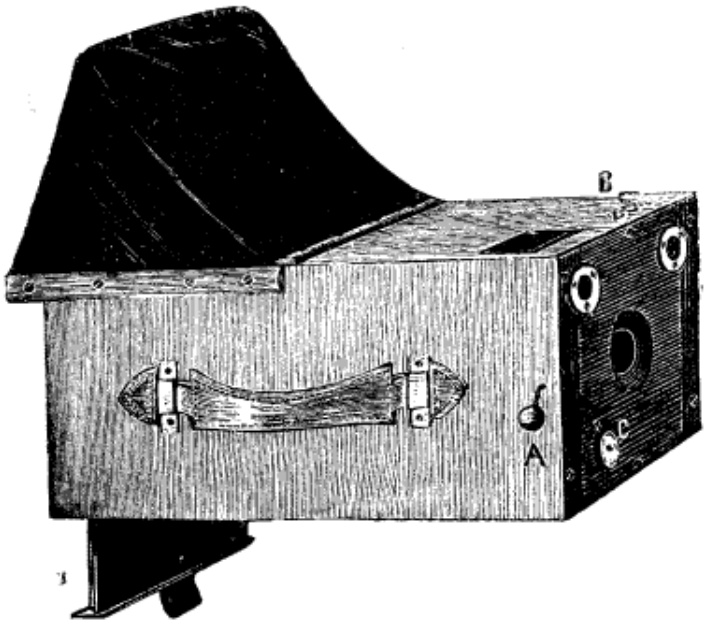


Fig. 291. — Apparecchio *The Darling.*

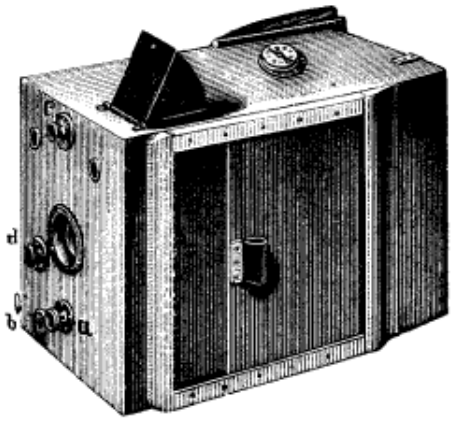


Fig. 292. — *Furror (Goerz).*

tico utilizzando quindi tutta la luminosità dell' obbiettivo nell' intero piano focale. Questo otturatore applicato ad un obbiettivo rapido rettolineare dà tanto la posa istantanea che la facoltativa. Lo scambio delle lastre poi avviene all' inverso di tutti gli altri apparecchi. Infatti, per solito, fatta la prima impressione sulla prima lastra, questa viene sollevata dal dinanzi e riportata indietro ed il sollevamento di essa si eseguisce mediante una leva come nella Stirn, nell' *Alpiniste* Enjalbert, ecc., o di forma poco dissimile. Nella *Darling*, invece, non è la prima lastra impressionata che si

[1] Per l'Italia presso E. Lepage e C. a Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

alzi, ma l'ultima del magazzino e che afferrata a traverso il sacco di pelle si porta davanti nel piano focale dell'obbiettivo e di fronte ad esso e tale spostamento non si eseguisce con una leva metallica che nel ritorno spesso sfrega la gelatina della lastra sensibile susseguente, ma con una imposta in legno sottostante *D*. Manco dirlo in tale apparecchio vi sono i due mirini ed un regolatore graduato per l'otturatore *C*. Appartiene anch'esso al tipo degli apparecchi a buon mercato ma dà buoni risultati.

Furror (Goerz). — Anche questa camerina istantanea è a sacco, ma il suo obbiettivo è un linkeioscopico Goerz con diaframma iride che si regola colla vite *d* (fig. 292). Il suo volume è ridotto a 25 × 15 × 13 cm. e pesa 2500 grammi. La si carica come al solito con dodici telaini metallici e per la porta

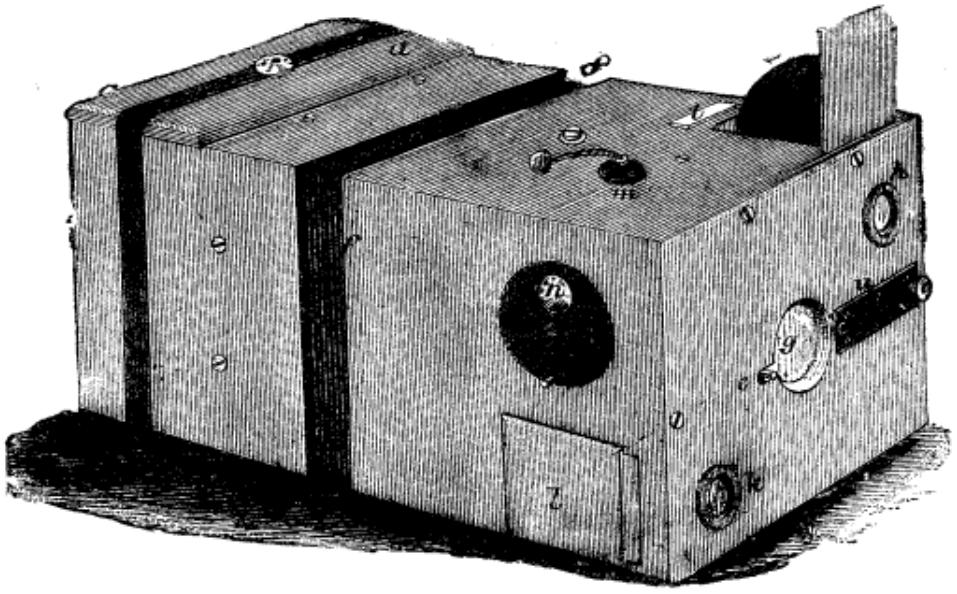


Fig. 293. — Apparecchio istantaneo Steinheil.

posteriore ed il cambio delle lastre si eseguisce con una tavoletta a persiana sottostante che si tira avanti ed indietro e che serve a far montare la prima lastra impressionata nel sacco affinchè possa essere trasportata dietro a tutte le altre nel solito modo.

È da avvertirsi che l'otturatore non può essere armato col bottone *a* nè fatto scattare col bottone *b* se la tavoletta sottostante non ha compiuto totalmente il suo intiero movimento; ciò che garantisce dal pericolo di sbagli. Oltre ai due iconometri usuali vi è un contatore automatico delle pose fatte e da farsi. È un buon apparecchio, ma per noi ha un vizio di costituzione nel sacco.

Apparecchio Steinheil. — Anche questo è un apparecchio molto

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

noto e favorevolmente dovunque. E, salvo il sacco, davvero lo merita giacchè è costruito con quella esattezza che è un pregio dei Tedeschi. (Fig. 293.)

È tutta in legno e la parte anteriore si sposta a cremagliera per le pose inferiori ai 5 metri. È munito di un ottimo antiplanatico Steinheil di cui sono note universalmente la luminosità e la profondità di fuoco. I diaframmi sono forati lungo una striscia e si possono cambiare con un semplice spostamento di bottone; però nei tipi più perfezionati si trova il diaframma ad iride fissato all'obbiettivo. L'otturatore del tipo laterale a movimento circolare è suscettibile di varie velocità, ma la Casa vi

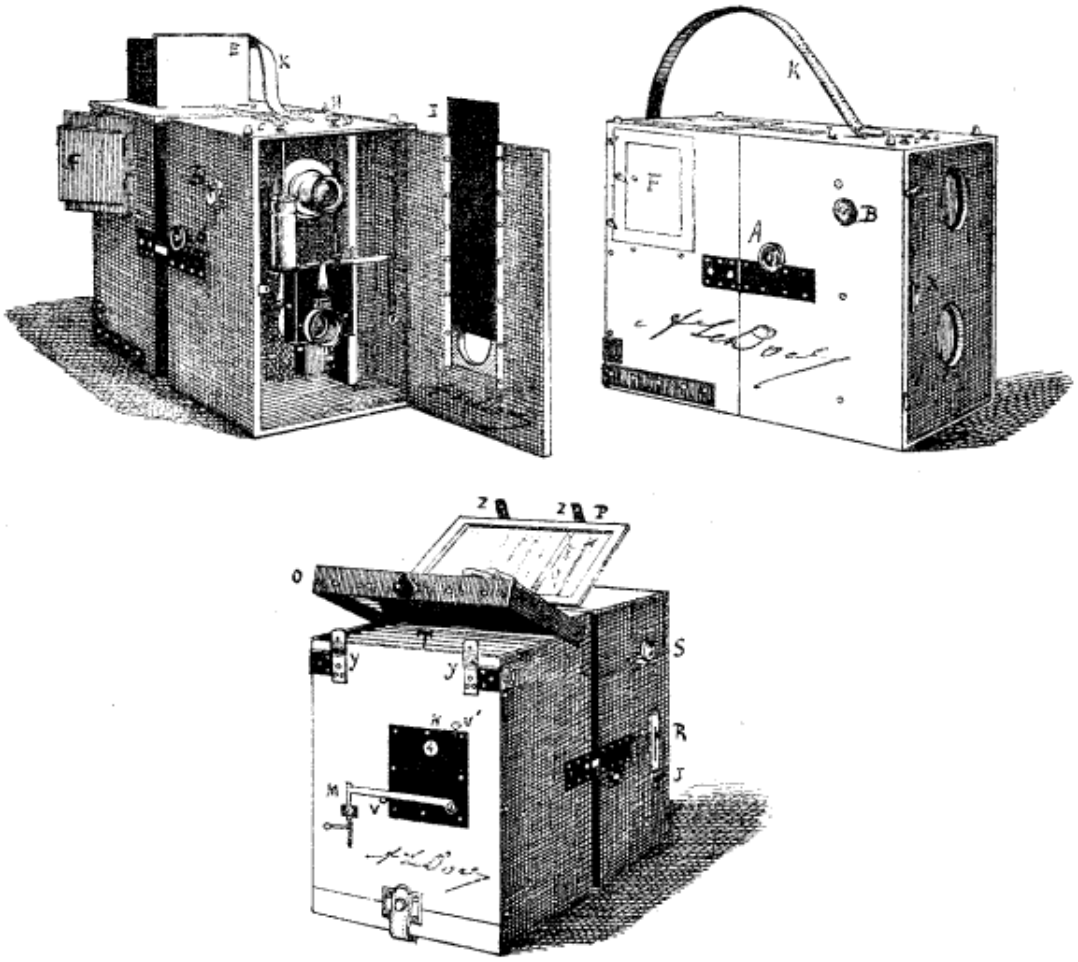


Fig. 294. — *Excll detective* Le Docte.

applica o il proprio otturatore rapidissimo a lame incrociate o qualunque altro a richiesta. Il sacco si trova al di dietro ed è coperto da una tavoletta in legno mantenuta al posto con un elastico. Di questo apparecchio ottimo sotto molti rapporti se ne sono fatte dovunque ed anche in Italia numerose imitazioni na-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

turalmente inferiori all'originale. Per il suo prezzo è riservato ai dilettanti serii desiderosi di ottenere ottimi risultati.

Exell detective (Le Docte). — È un apparecchio di gran lusso e che racchiude molte perfezioni salvo secondo il nostro avviso il sacco (fig. 294). È munito di due obbiettivi *Soliscript* dell'Harisson di 27 mm. di diametro e di 135 mm. di lunghezza focale, che coprono a tutta apertura $\frac{f}{6}$ 12 × 14, che agiscono simultaneamente l'uno per la messa in fuoco sopra un vetro spulito superiore e l'altro per la posa; di un otturatore centrale cronometrico a regolatore pneumatico a velocità variabili al momento; di altro otturatore cosidetto di sicurezza per impedire l'accesso della luce nell'apparecchio quando si carica l'altro otturatore; di marcatore automatico delle pose fatte e di quelle di farsi; di scala graduata per la messa a fuoco rigorosa per qualsiasi distanza da 1 metro all'infinito; di diaframma ad iride; di cremagliera per lo spostamento simultaneo degli obbiettivi; di tavoletta a *memorandum* per annotarsi le pose fatte, il diaframma adoperato, la velocità dell'otturatore, ecc. Secondo le incisioni che presentiamo di questo ottimo apparecchio diamo le spiegazioni corrispondenti alle diverse lettere ivi segnate:

A Cremagliera per la messa in fuoco.
B Cremagliera per lo spostamento degli obbiettivi.
C Bottone graduato per il cambio istantaneo di velocità nell'otturatore da 1 secondo ad $\frac{1}{100}$ di secondo.
D Bottone graduato per il cambio istantaneo dei cinque diaframmi.
E Mirino di dimensione eguale al soggetto per la messa in fuoco in larghezza.
F Mirino di dimensione eguale al soggetto per la messa in fuoco in altezza
G Bottone per dare all'otturatore la velocità massima $\left(\frac{1}{200} \text{ di secondo}\right)$.
H Scatto dell'otturatore centrale per i soggetti a cui si volge il dorso.
I Tavoletta per coprire gli obbiettivi nello sportello anteriore.
J Cordina per montare l'otturatore centrale.
K Maniglia.
L Scala graduata per la messa a fuoco automatica da m. 1 $^1/_2$ in su.
M Meccanismo per sostituire la lastra impressionata.
N Quadrante marcatore automatico delle lastre impressionate.
O Coperchio del magazzino su cui è fissato il sacco.
P Porta a cerniera che copre il sacco e che contiene la tabella per le note.
Q *Memorandum* mobile per iscrivervi le note retative alle pose fatte.
R Scatto dell'otturatore centrale per soggetti di fronte.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

S Bottone che apre l'otturatore di sicurezza.
T Lastre sensibili nel magazzino in numero di 18.
U Cricca per la chiusura automatica dell'otturatore di sicurezza.
V Leva del meccanismo per lo scambio delle lastre impressionate.
X Porta a cerniera dell'apparecchio per proteggere gli obbiettivi.
Y Molle per la chiusura del coperchio del magazzino a sacco.
Z Molle per la chiusura del coperchio dell'apparecchio.

Da questa succinta descrizione si comprende facilmente che ci troviamo di fronte ad un apparecchio serio, completo e perfetto. Per conto nostro vorremmo soltanto vedervi soppresso il sacco e sostituito altro meccanismo di scambio. Del resto lo riteniamo uno dei migliori che siano comparsi in questi ultimi tempi.

Apparecchio istantaneo Lamperti e Garbagnati. — Siamo lieti in mezzo a tante camerine a mano di provenienza estera, di dover citare un prodotto dell'industria nazionale, che nell'insieme assai

Fig. 295. — Appar. Lamperti e Garbagnati.

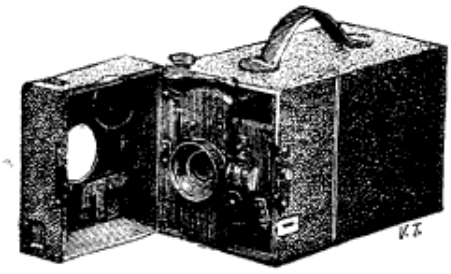


Fig. 296. — Appar. Lamperti e Garbagnati.

poco lascia a desiderare e può fare una seria concorrenza alle altre.

Quest'apparecchio viene fabbricato in due tipi differenti nella forma usuale di cassettina coperta in pelle nera, la cui parte anteriore porta l'obbiettivo col suo otturatore, e la posteriore sei o dodici lastre racchiuse entro telaini di metallo. È munito, come al solito, di due camerine chiare o mirini per poter seguire il soggetto in ogni suo movimento. Lo scambio si fa per mezzo del solito sacco di pelle o di stoffa (fig. 295), che non approviamo perchè si guasta facilmente collo sfregamento dei telaini di zinco ad angoli acuti, taglienti. L'otturatore, nel primo tipo, è circolare, a passo continuo, cioè, chiuso anche quando lo si monta, lo che esclude il pericolo di infiltrazione di luce; l'obbiettivo è un antiplanatico Steinheil od un euriscopico Voigtländer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Nell'altro tipo (fig. 296), più recente, l'otturatore a lame incrociate è simile al Thury Amey ma assai meno rapido, ed agisce con un semplice giro di manovella esterna fra le due lenti dell'obbiettivo. Tanto il primo che il secondo di questi otturatori, la cui velocità può essere anche aumentata colla tensione della molla motrice, dànno istantanee di I e di II grado, ma non di III, e, volendo, anche la posa a piacere. Con un contatore a mano posto sotto il coperchio si possono segnare le pose fatte.

Salvo il sacco in pelle o stoffa per lo scambio delle lastre, che vorremmo abolito, questi due apparecchi sono molto ben costruiti e meritano di essere preferiti ad onore dell'industria nazionale. La stessa Casa ha costruito un altro tipo di questi apparecchi a scambio senza sacco che descriveremo più innanzi, ben lieti che sia entrata nel nuovo ordine di idee.

16. Apparecchi istantanei normali a rullo.

Apparecchio Lechner. — È a forma ridotta perchè la parte anteriore in legno è collegata con un soffietto in pelle e con due

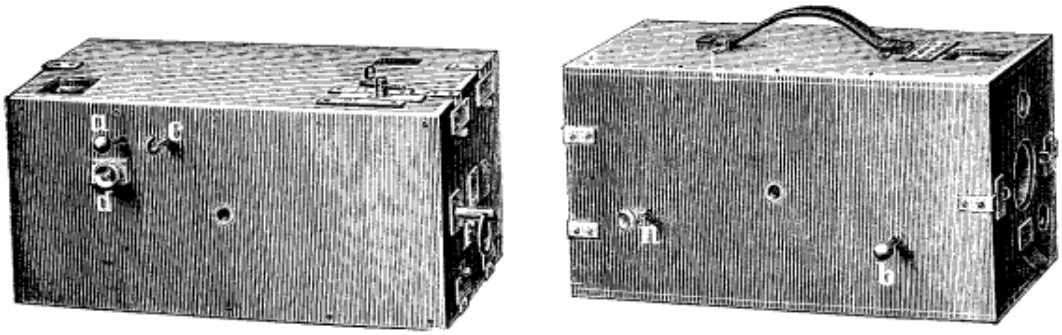


Fig. 297. — Camera a rullo *Bosco* (*Wünsche*).

montanti laterali mobili in legno alla tavoletta porta-obbiettivo. Misura il volume di $17 \times 14 \times 12$, è munita di mirini, di obbiettivo rapido Darlot, di un otturatore centrale circolare a diverse velocità e di un telaio a rullo del tipo Eastman Walker, ben noto. Pesa in tutto 900 grammi e vi possono essere sostituiti all'occorrenza i telai negativi usuali. È costruito solidamente.

Bosco (Wünsche). — Questo apparecchio a forma usuale (figura 297) di cassetta in legno, misura in volume $25 \times 14 \times 12\ ^1/_2$ e pesa non più di 1400 grammi. Oltre ai due mirini ha un obbiettivo aplanatico rapido Goerz, munito di otturatore a velocità variabili ed atto a dare anche le pose lunghe, e di diaframmi. Può essere regolato per qualunque distanza da due metri all'infinito. Nell'interno è collocato un rullo di pellicole Eastman per 48 pose consecutive, che si gira col bottone *e* mentre l'anello *F* serve a se-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gnare le divisioni fra prova e prova. Il bottone *a* serve per caricare l'otturatore (che per le pose lunghe dovrà essere fermato al gancio *c*) ed il cordino *b* a farlo scattare; *d* è il regolatore delle velocità nell'otturatore.

Kodak (Eastman). — Abbiamo già descritto i Kodak della celebre Compagnia N. 1 a 4 per prove piccole e medie; accenneremo qui a quelli di formato maggiore. Il n.° 4 esiste in tre tipi: *Regular*, *Junior* e *Folding* di $10 \times 12\,^1/_2$. Il *Regular* n.° 4 misura in volume $12\,^1/_2 \times 16 \times 32\,^1/_2$, pari a 6500 cc., pesa 2160 grammi e dà 100 prove consecutive. Ha due mirini, un otturatore istantaneo a diaframmi rotativi, una cremagliera per la messa in fuoco e due fori a vite per montarlo sul treppiede. Il *Junior* n.° 4 è più corto e più leggero del precedente perchè misura $12\,^1/_2 \times 16 \times 27$ ossia 5400 cc.; pesa 1680 grammi, non fa che 48 pose e non richiede che un rullo alto 10 cm. mentre l'altro del *Regular* è alto $12\,^1/_2$ cm. Il *Folding* n.° 4, che misura $18 \times 12\,^1/_2 \times 14$ e pesa 1710 grammi, dando sempre 48 pose di egual formato, è costruito a soffietto che si ferma sulla parte anteriore della cassetta rovesciata in piano sopra una scala graduata (in pollici inglesi purtroppo) per le piccole distanze.

Il *Kodak Folding* n.° 5, che misura in volume $15 \times 17\,^1/_2 \times 23$, ossia 6400 cc., e pesa 22500 grammi, dà 54 pose consecutive di un formato doppio del precedente, cioè di $12\,^1/_2 \times 17\,^1/_2$ e si ripiega col suo soffietto nella cassetta elegantemente coperta in pelle.

La stessa Casa ha lanciato recentemente in commercio altri due tipi di *Kodak* economici; il *Daylight* modello C è munito di un obbiettivo doppio a diaframma rotativo, di otturatore a velocità variabili, di due mirini ed inoltre di una leva per la messa in fuoco a piccole distanze; dà 24 pose di 4×5 pollici inglesi pari a 10×12 cm. La pellicola, come lo dice il nome, dopo esaurita può essere tolta dall'apparecchio e sostituita con altra alla luce bianca. Il modello ordinario C ha un obbiettivo semplice con diaframmi rotativi, un otturatore a velocità variabile, due mirini ed una leva per la messa a fuoco a piccole distanze.

Prisma Hand-Camera (Freiwirth)[1]. — È dovuta all'autore della camera *Paternoster* già descritta precedentemente ed è molto

[1] Per l'Italia presso E. Lepage e C. a Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

originale nella sua costruzione (fig. 298). Girando di una terza parte la grande ruota esterna si fa eseguire ad un prisma in legno contenuto nell'interno della cassetta uno spostamento tale da portare una delle sue faccie di fronte all'obbiettivo nel piano focale. Con questo semplicissimo movimento si monta pure l'otturatore e si fa segnare al marcatore automatico la posa fatta, mentre una pressione al bottone superiore basta per far scattare l'ottura-

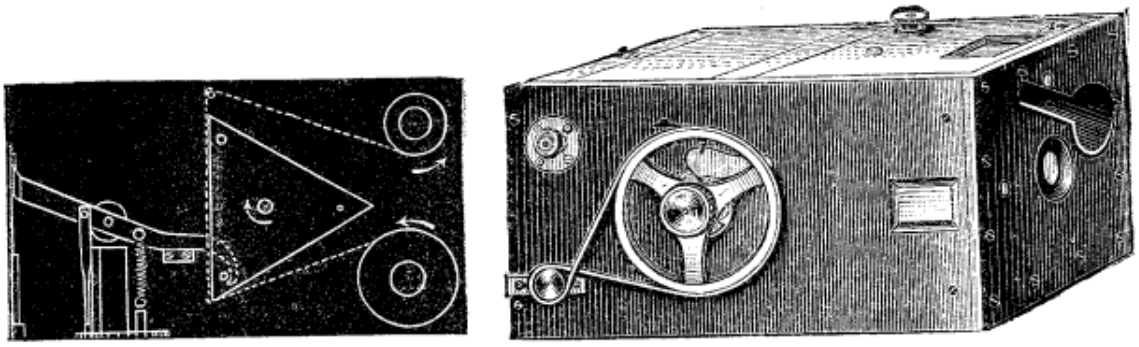


Fig. 298. — *Prisma Hand-Camera* (*Freiwirth*).

tore. La pellicola sensibile, il cui rullo corrisponde alla piccola ruota inferiore, si svolge dal disotto e va ad applicarsi sul prisma in legno, che essendo munito sulle coste di due punte, segna le diverse pose bucando lo stato negativo. L'obbiettivo è rapido a diaframmi variabili e l'otturatore, volendo, dà anche la posa prolungata.

Detective Nadar. — È costruita con somma cura e precisione e può essere utilizzata tanto con telai usuali, modello Nadar (fig. 60), quanto col telaio a rullo per carta negativa, modello Eastman o Graffe e Jougla od altro (fig. 74 a 85). È tutta coperta in pelle e non è scevra di eleganza, ciò che non guasta (fig. 299). L'obbiettivo rapido *B* è munito di un otturatore a pose variabili, che si monta colla chiavetta *A*, si regola col quadrante *D* e si fa scattare premendo in *G*.

Per gli oggetti vicini, le lenti dell'obbiettivo si allontanano secondo le diverse distanze segnate sul disco *E*. I due mirini a specchio inclinato *F*, permettono di seguire e controllare l'immagine, sia in lungo che in largo, in ogni sua posizione. All'apparecchio, mediante i ganci *K*, si applica tanto il telaio a rullo *I* colla sua chiavetta *H*, quanto il telaio doppio *O P* in una cassettina *L* con coperchio *M*. Il vetro spulito *N* permette di mettere in fuoco

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trattandosi di pose lunghe, come per i ritratti od interni, prestandosi ad ogni genere di lavoro l'obbiettivo.

17. Apparecchi normali a scambio di diverse forme.

Onnigrafo Hanau. — Questa camera a mano, chiusa è alta appena 4 cm., e per mezzo di un mantice in pelle trattenuto da due traverse a doppio *V* incrociantesi che mantengono rigide e parallele le due parti principali, il telaio negativo e l'obbiettivo; può

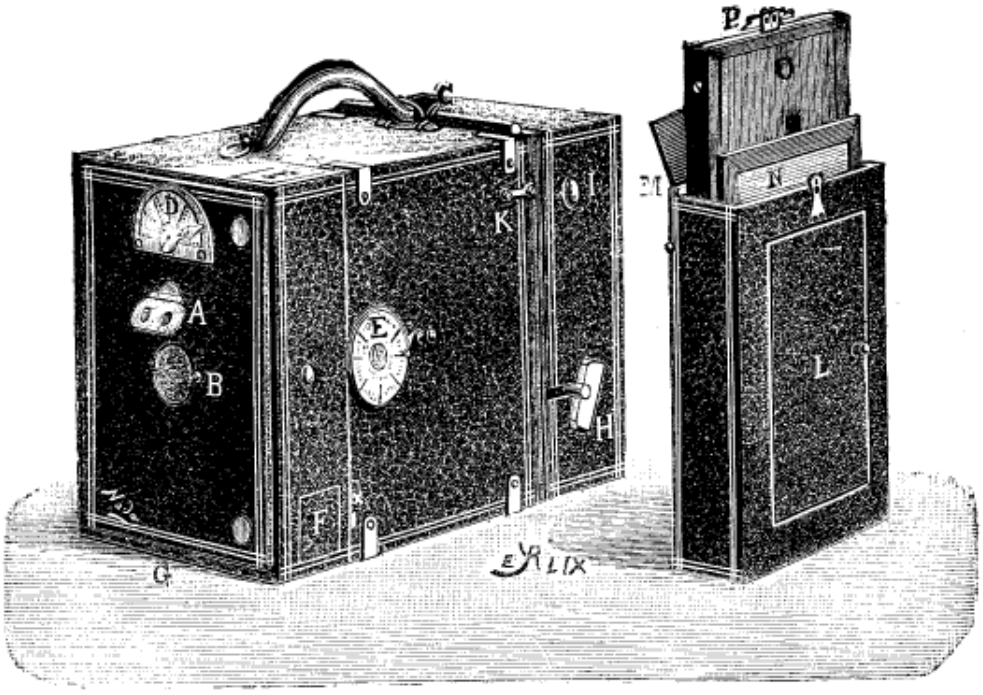


Fig. 299. — Detective Nadar.

essere aperta e pronta in pochi secondi (fig. 300). L'obbiettivo è rapido e l'otturatore circolare si fa scattare col dito della mano che sostiene l'apparecchio. Oltre alla particolare sua struttura, questo *Onnigrafo* è degno di speciale attenzione per il suo telaio multiplo negativo a scambio, quasi automatico, di una costruzione assolutamente originale ed impermeabile alla luce (V. fig. 67).

In un capitolo precedente ne abbiamo già spiegato il meccanismo e quindi non ci dilungheremo a descriverlo nuovamente. Diremo soltanto che vorremmo vederlo adattato oltre che alle camere usuali da campagna, anche alle camerine a mano, però a forma di cassetta.

Apparecchio istantaneo Rückert-Martinet. — È comparso da pochi mesi e per la forma è simile al *Traveller* del Français. Il suo obbiettivo rapido è munito di un otturatore a lame ricurve in forma di falciuola, incrociantesi nel centro, a velocità variabili. I

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

telai negativi sono soppressi le lastre sensibili, contenute entro sottili telaini in cartone, vanno a situarsi quasi automaticamente, una dopo l'altra al fuoco dell'obbiettivo.

Normal Simplex Camera (Dott. Krügener). — Ha la forma usuale di cassetta, ma il mirino è chiuso dentro di essa e si può adoperare solo quando lo si estrae alzandolo sopra il livello del piano superiore. Il magazzino delle lastre è foggiato nel modo solito, ma lo scambio avviene per mezzo di una tavoletta collegata all'apparecchio con un soffietto in pelle, come nel tipo *Delta* precedentemente descritto. Però in luogo di prendere una sola lastra ad ogni salita della cassetta, e precisamente quella impressionata, per riportarla indietro alle altre; qui si sollevano contemporaneamente undici lastre lasciando nel fondo quella che dovrà

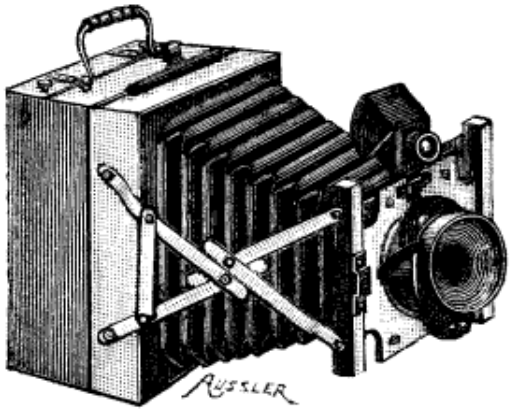


Fig. 300 — *Omnigrafo* Hanau (aperto).

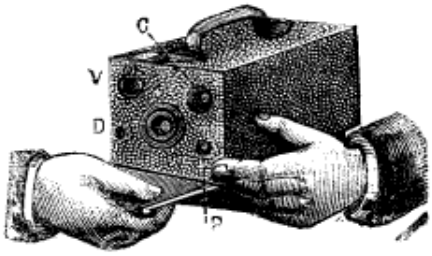


Fig. 301. — *Duodecagraphe (Cadot).*

essere esposta e che al ritorno del blocco verrà appoggiata al piano focale. Come si comprende facilmente ripetendo ad ogni posa questa operazione si possono scambiare di posto tutte e dodici le lastre sensibili, perchè quelle impressionate di mano in mano passano dalla parte opposta. Questa camerina è munita di un aplanatico del diametro di 25 mm. molto luminoso; il suo volume è di $25 \times 16 \times 14$ ed il suo peso 2750 grammi.

Duodecagraphe (Cadot). — È un apparecchio comparso di recente ed originale nel meccanismo (fig. 301), giacchè lo scambio delle lastre si eseguisce tirando la tavoletta *D* posta sotto l'obbiettivo. Con questo semplice movimento si carica inoltre automaticamente l'otturatore, si fa comparire nel contatore il numero corrispondente alla lastra esposta e si fa scomparire dalla finestrella *P* la lettera *P* che si riferiva alla lastra precedentemente esposta in modo che a colpo d'occhio si può sapere: quante lastre sono state posate, quante restano ancora da esporsi e se quella

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pronta è stata o meno impressionata. Seguendo il soggetto in uno dei mirini *V* o *C* si preme sull'otturatore e la posa è fatta. Per i dilettanti... furiosi o sbadati è un apparecchio provvidenziale.

Photo-express (Lansiaux e Merville). — Molto ben ideato, se vogliamo, ma incomodo nel maneggio, possiede una cassetta a scambio sotto l'apparecchio, dove vanno a cadere una dopo l'altra le diverse lastre sensibili impressionate, mentre quelle non impressionate sono mano mano spinte innanzi nel corpo superiore della camera propriamente detta. L'obbiettivo è rettolineare rapido, ed il soggetto da riprodursi si esamina a traverso una lente biconcava. L'otturatore è rapido e variabile di velocità.

Royal détectif (Van Neck). — L'apparecchio si compone di una cassetta di 19 × 19 × 13 della forma solita (fig. 302). La messa

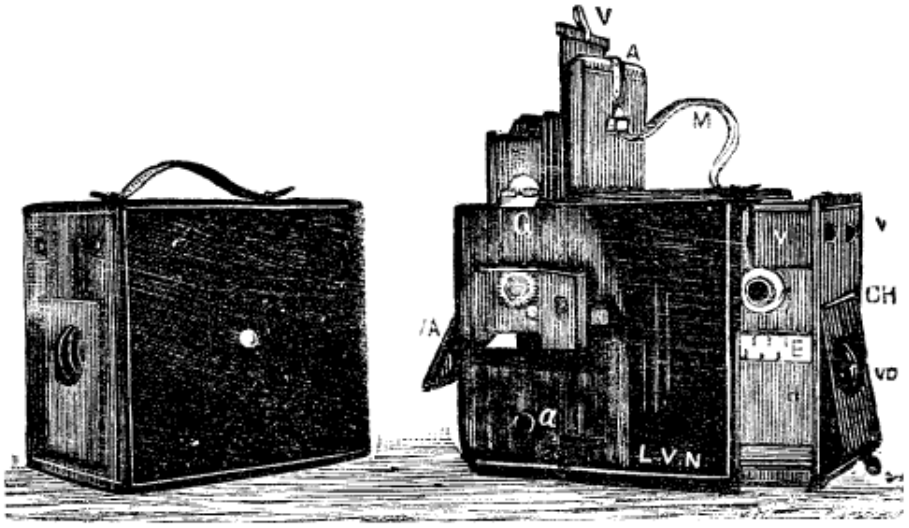


Fig. 302. — *Royal Detectif (Van Neck).*

in fuoco si fa con una cremagliera secondo la scala graduata *E* ed il soggetto si segue sui mirini *V*. La parte anteriore è chiusa *a chiave* (ciò che non è da disprezzarsi data l'indiscrezione di certi curiosi) collo sportello *VD* dietro al quale sta l'obbiettivo col suo otturatore centrale, mentre una portina anteriore, *VA*, permette di mettere a fuoco, volendo, sopra un vetro spulito. Quando non si adopera l'apparecchio tutti i suoi organi non sporgono fuori e non imbarazzano. L'otturatore (fig. 303), che non si scopre quando lo si carica, e che è munito di diaframmi rotativi è molto ingegnoso. *C* è la leva che viene a portarsi di forza contro l'altra leva *B*. Se si sposta l'asta di scatto *L*, l'appoggio *P* fa sollevare il bilanciere dalla parte di *B*, che essendo articolato fa girare la lamella otturatrice *V*, mentre l'altra subisce un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

movimento inverso essendo attaccata all'altro braccio del bilanciere in *P*. Giunti al termine del giro, la leva *C* tesa dalla molla *RA* lascia libera d'altra leva fermata da una molla piatta, spinge il braccio *P* a risalire e fa eseguire alle due imposte il movimento contrario di prima, cioè chiude di nuovo l'otturatore. La leva *C* serve per caricare l'otturatore, la leva *L*, che per il suo sposta-

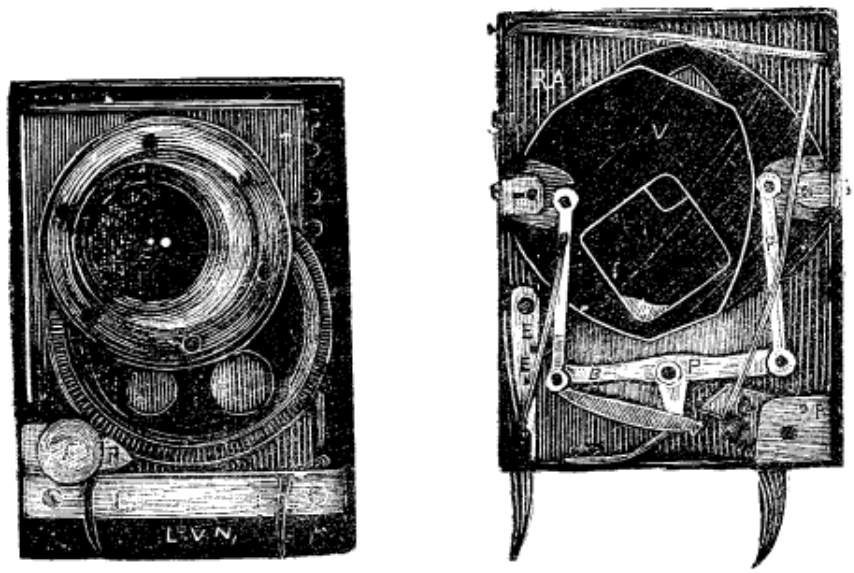


Fig. 303. — Otturatore della *Royal Detectif* Van Neck.

mento nei denti *EE* può agire anche da freno nelle pose più lunghe, serve per lo scatto.

La Casa costruttrice adatta a questo apparecchio tanto un telaio a scambio (V. fig. 69) nel tipo di quello dal nostro O. Pettazzi applicato al suo *Pantofotografo*, quanto un telaio a rullo (fig. 304),

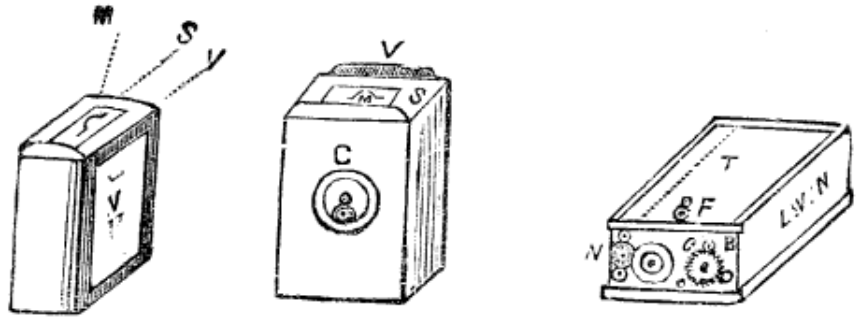


Fig. 304. — Telai a scambio e a rullo della *Royal Detectif*.

muniti del rispettivo marcatore *C* o *N*, dell'imposta *V* e della cassetta interna *MS* o del rullo *FT*, che ommettiamo di descrivere perchè già noti.

Apparecchio istantaneo Chauvet (Carrette). — In questo tipo si

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

trova un tentativo di connubio della camera oscura solita con una cassetta a scambio, per cui le lastre sensibili vanno a porsi dinanzi all'obbiettivo una dopo l'altra, senza essere toccate e vergini da ogni infiltrazione di luce. La camera oscura, di forma usuale, porta al disopra del telaio anteriore una cassetta mobile a cremagliera, contenente le lastre sensibili da scambiarsi. Dopo ogni posa si capovolge l'apparecchio, per rimandare la lastra impressionata al suo posto precedente, e si fa avanzare la cassetta di quel tanto che occorre per far scendere poi la nuova lastra sensibile. È munito di un obbiettivo rettolineare rapido e di un otturatore a ghigliottina, a scatto pneumatico. I varii movimenti ne-

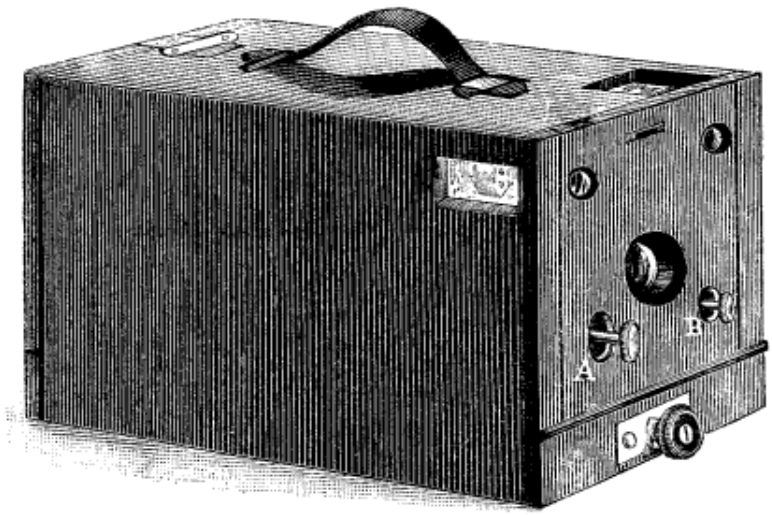


Fig. 305. — Apparecchio istantaneo Faller.

cessari per montarlo, per metterlo in fuoco e per cambiare le lastre, sono un po' complicati e lunghi.

Apparecchio a magazzino (Faller). — Omettiamo la descrizione di esso (fig. 305) perchè conforme alle altre già fatte. Lo scambio delle lastre chiuse nel magazzino si eseguisce tirando il bottone *O* posto nella parte anteriore. Con questo movimento la lastra esposta cade nel fondo e viene sostituita da altra vergine di impressione nel piano focale. Si ripete questa semplicissima operazione fino a che si abbiano lastre disponibili. Esso misura in volume $23 \times 16 \times 14$ e possiede un obbiettivo rettolineare rapido nonchè un otturatore circolare.

The Otto (Adams). — L'apparecchio unico nella parte anteriore è diviso in due compartimenti dalla parte delle lastre. Queste si introducono in piedi nello scomparto superiore dove sono mantenute ferme da una forte molla a spirale fissata al coperchio.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fatta la posa, la prima lastra mediante lo spostamento di un bottone cade colla faccia in giù sopra un ripiano mobile angolarmente a molla, e col solo suo peso lo inclina verso il compartimento inferiore di cui apre automaticamente la portina. La lastra sdrucciola sopra questo piano inclinato entra nel magazzino sottostante e lascia libero il piano che alzandosi alla posizione orizzontale richiude la portina già scoperta. L'obbiettivo è molto rapido perchè luminoso; l'otturatore è laterale, a moto curvilineo e suscettibile di diverse velocità; una cremagliera permette lo spostamento dell'obbiettivo per distanze inferiori ai 5 metri; ha un volume di $28 \times 16 \times 12\frac{1}{2}$ e pesa soltanto 1850 grammi.

Le Photo-polygraphe (Martin). — Qui sono soppressi non solo i telai ma anche i telaini metallici soliti (fig. 306). È formato di due parti distinte: la camerina oscura propriamente detta, e la cassetta a scambio sottostante da applicarsi all'apparecchio; la prima quando è chiusa non ha che 50 mm. di spessore, la seconda misura $15 \times 11 \times 9$. Il telaio a scambio nel cui interno sono introdotte le lastre sensibili come si tolgono dalla scatola, e che è chiuso *a chiave* nella sua parte superiore a scanalatura, porta una lista metallica esterna numerata da 1 a 12 corrispondente alle 12 lastre racchiusevi. Per fare la prima posa, si svita il bottone di sicurezza e si conduce la cassetta di fronte alla superiore; inclinando l'apparecchio la prima lastra scende nella camerina al posto del piano focale e vi resta fissa, grazie ad una molla a spirale interna. Esposta questa lastra, col girare un bottone la si fa cadere nel sottostante magazzino, che portato di un numero in avanti permette di ripetere l'operazione anzidetta e perciò di fare la seconda esposizione. L'obbiettivo di questo apparecchio è un aplanatico Darlot molto rapido; l'otturatore posto nel centro ottico fra le due lenti è circolare e suscettibile di varie velocità; il mirino superiore permette di seguire il soggetto durante la posa.

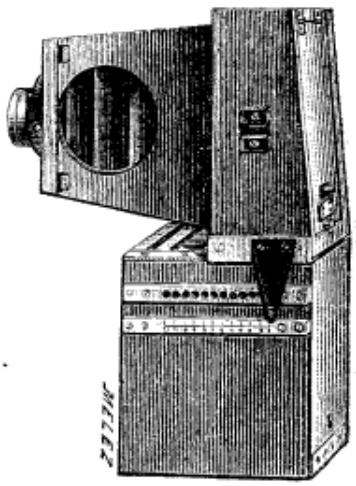


Fig. 306. — *Photo-polygraphe (Martin).*

Apollon (Unger e Hoffmann). — È munita di un antiplanatico Steinheil, quindi perciò solo può dirsi commendevole; di un otturatore rapido a velocità variabili, di un contatore automatico,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

e di due iconometri. Lo scambio delle lastre si fa per mezzo di due propulsori, uno posto in linea del piano focale e l'altro dietro. Essendo l'apparecchio diviso in due compartimenti ripieni ognuno di telaini con lastre sensibili si comprende facilmente, che se mentre il propulsore anteriore è tutto fuori (per lasciar libera la prima lastra per l'esposizione) e il posteriore è tutto chiuso eseguendo il movimento inverso si ottiene di far passare sotto la prima lastra posata (mentre una seconda è pronta per l'impressione) e di far salire nel magazzino superiore l'ultima lastra non ancora tocca dalla luce. Col ripetere alternativamente questi due movimenti nei due propulsori, si fanno passare tutte le lastre sensibili davanti all'obbiettivo. Naturalmente, tutto il vuoto della parte inferiore nello spazio compreso fra il magazzino e l'obbiettivo è perduto.

Camera a magazzino (*Tenax Suter*). — Il volume di questo apparecchio da segnalarsi per alcune particolarità ingegnose è di $22 \times 25 \times 14$ ed il suo peso è di 2500 grammi. L'obbiettivo è un Suter rapido e dà netto da 2 metri all'infinito; l'otturatore ha una sola rapidità; è a diaframma iride e posto nel centro ottico fra le due lenti. Aperto lo sportello *A* vi si introducono colla gelatina in su i telaini metallici contenenti le lastre sensibili (ve ne stanno 20) e quindi aperta la vite *C* si rialza col bottone *B* il corpo speciale della camera (fig. 307). Per portare una lastra di fronte all'obbiettivo si tira fuori la tavoletta *D* e la si respinge indietro. Fatta la prima posa si ripete la stessa operazione e così si fa cadere la lastra nel magazzino sottostante *R* che può contenere fino a 10. Svitando un bottone al di sotto dell'apparecchio ed inclinandolo si fanno passare dal magazzino *R* in *R'* e si fa così posto libero per le altre 10 lastre. La camerina costruita con molta accuratezza ha due mirini e due livelli circolari a bolla d'aria. Vi viene pure adattato un linkeioscopio Goerz.

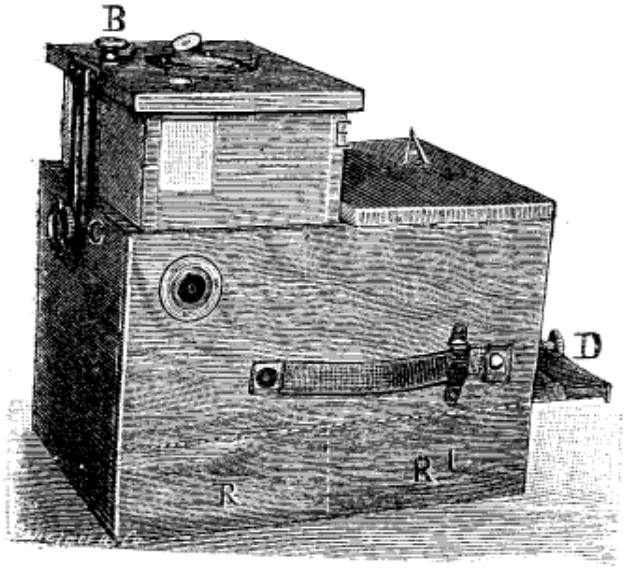


Fig. 307. — Camera a magazzino (*Engel* e *Feilknecht*).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Chassepot (Rückert Martinet). — Qui abbiamo una cassetta magazzino a doppio compartimento ed una camerina a soffietto con obbiettivo rapido ed otturatore circolare fisso superiormente. Le sei lastre superiori prendono alternativamente il posto inferiore col semplice abbassamento di una leva e di un bottone esterno, movimento molto simile a quello che si faceva col fucile da cui prende appunto il nome.

L'allargamento del soffietto è raccomandato a due ferri a *V* incrociati come nell'*Onnigrafo Hanau*.

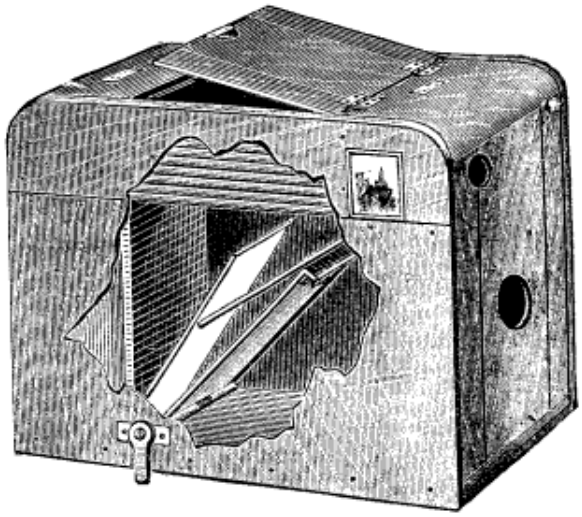


Fig. 308. — *The Rover (Lancaster).*

The Rover (Lancaster). In questo tipo esistono due scomparti uno superiore per le lastre nuove che stanno in piano e l'altro normale di fronte all'obbiettivo per le lastre posate. Non esistono telai metallici; la prima lastra scesa giù viene applicata al piano focale da un riquadro speciale metallico (fig. 308) e contro una imposta a persiana mobile. Fatta la posa e rialzata questa imposta, la lastra va a collocarsi nel magazzino superiore orizzontale della stessa persiana. L'obbiettivo è rapido e l'otturatore a doppia biella nel genere del *See Saw* già descritto.

Detective Charpentier. — Anche qui sono soppressi i telaini metallici perchè 18 lastre sensibili libere vengono introdotte in un magazzino posto di fronte all'obbiettivo e che può essere mediante una cremagliera alzato di una divisione alla volta. La lastra penetra nella camerina per mezzo di una fessura che poi si chiude con uno schermo metallico e va a posarsi sopra una tavoletta oscillante che la appoggia al piano focale. Fatta la prima posa, la tavoletta si rialza, la fessura si riapre, la lastra si fa rientrare dolcemente nel magazzino e nella propria scanalatura e girando il bottone di un dente si è pronti a ripetere le stesse operazioni per la seconda lastra e per la seconda posa. L'obbiettivo munito di diaframma rotativo e di otturatore laterale è rapido.

Lampo (Duroni e C.). — Ed anche questo è un apparecchio istantaneo dovuto all'industria italiana. Appartiene al tipo già pre-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cedentemente descritto, in cui i telaini liberi cadono dopo la posa in un comparto inferiore, ma ne differenzia per alcune particolarità. Anzitutto i telaini sono muniti di due infissi posti sui lati più piccoli in posizione larga in tre e stretti in altri tre. Nella parte superiore della camerina sono praticate 4 scanalature corrispondenti a queste punte ed introducendo i telaini questi infissi devono essere alternati, cioè si deve mettere prima un telaino colle punte larghe e poi uno colle punte strette, e così via. Il primo di essi poggia contro un battente metallico nel quale sono praticati 4 tagli corrispondenti alle 4 scanalature e perciò agli infissi dei telaini.

Per operare lo scambio basta ritirare di un punto il battente metallico per mettere in corrispondenza i tagli colle scanalature, larghe o strette non importa, e caduta nel fondo la prima lastra il telaino seguente resta in posto finchè un secondo movimento nel battente non l'obblighi a cadere anch'esso. Una staffa interna a molla poi preme sui telaini rimasti disponibili. Per evitare infine che i telaini già discesi nel fondo possano muoversi, una piastrina a molla movibile dall'esterno li tiene compressi. L'obbiettivo è acromatico e rapido, con diaframmi mutabili, e l'otturatore è a ghigliottina doppia che non si scopre quando lo si monta. (Fig. 309.)

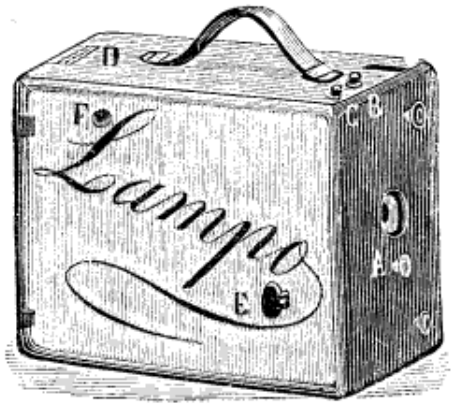


Fig. 309. — *Lampo* (Duroni e C.).

The Omnigraph (Lancaster). — Molto simile alla *The Rover* già descritta e messa in commercio dalla stessa Casa, ha tutta l'apparenza di una borsetta in pelle nera e l'obbiettivo stesso è coperto da una portina che fa seguito alla cinghia con cui sembra chiusa. Le lastre riposano tutte nel piano focale e con una leva vengono di mano in mano spostate e ripiegate nel fondo dell'apparecchio dove posano collo strato all'ingiù. Appartiene alla specie degli apparecchi a buon mercato, ma non contiene che sei sole lastre (Fig. 310).

Mars Hand-Camera (Wünsche). — È un apparecchio che sebbene poco estetico per la forma ci soddisfa per il sistema di cambiamento di lastre semplice ed esatto. Esiste in più tipi; il sistema

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

di scambio però è lo stesso e a seconda dalla perfezione maggiore o minore nei dettagli di costruzione è accessibile a tutte le borse tanto le più modeste quanto le più vistose. Sulla cassetta della solita forma scorre fra due guide metalliche una tavoletta piana di legno che ad una certa distanza porta una fessura in larghezza della dimensione di 5 mm. A questa fessura corrisponde nella cassetta inferiore una seconda fessura all'estremità del magazzino delle lastre in corrispondenza del piano focale. Sopra questa fessura si adatta una cassettina di legno trattenuta da due passetti di metallo (figura 311 n.° 4) nella quale può entrare una sola lastra. Fatta la posa, tirando il bottone n.° 5 si comprime una molla che tiene ferme tutte le lastre e si lascia così libera la prima che col solo rivolgimento dell'apparecchio va a cadere nella cassettina. Spostando indietro la tavoletta scorrente, e con essa anche la cassettina con entro la lastra, la si porta dietro a tutte le restanti lastre e la si fa cadere nel magazzino sottostante per mezzo di una seconda fessura all'uopo praticata nella cassetta inferiore; spostando ancora di qualche centimetro la tavoletta si ricoprono tutte e due le fessure che non lasciano passare nemmeno un filo di luce per essere i loro bordi guarniti di strisce di velluto e che permettono di togliere la cassettina separata in legno.

Fig. 310. — *The Omnigraph (Lancaster).*

Il tipo economico è a fuoco fisso, ha un obbiettivo aplanatico con otturatore circolare laterale doppio, tale che non si possa scoprire quando lo si carica. I bottoni n.° 1 e 2 servono per montare e per far scattare tale otturatore. Il tipo più perfezionato è munito di un obbiettivo Goerz a diaframmi variabili e l'otturatore può acquistare diverse velocità a mezzo del bottone n.° 6. Per di più, aprendo la vite n.° 7 si può spostare l'obbiettivo secondo una scala graduata per distanze minori dei 5 metri. Tale sistema è un po' primitivo e vorremmo vederci sostituita una cremagliera perchè più semplice, più comoda e più regolare.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Photo-aimants (Martin). — Costruita sullo stesso tipo del *Photopolygraphe* dello stesso inventore, è costituita da una camerina propriamente detta e da un magazzino a scambio fissato al di sotto (fig. 312). Possiede un obbiettivo aplanatico molto rapido con un otturatore metallico centrale a rapidità graduabili ed a posa facoltativa, da far scattare sia a mano che colla pera di gomma. I telaini metallici possono ricevere lastre di qualsiasi grossezza e per

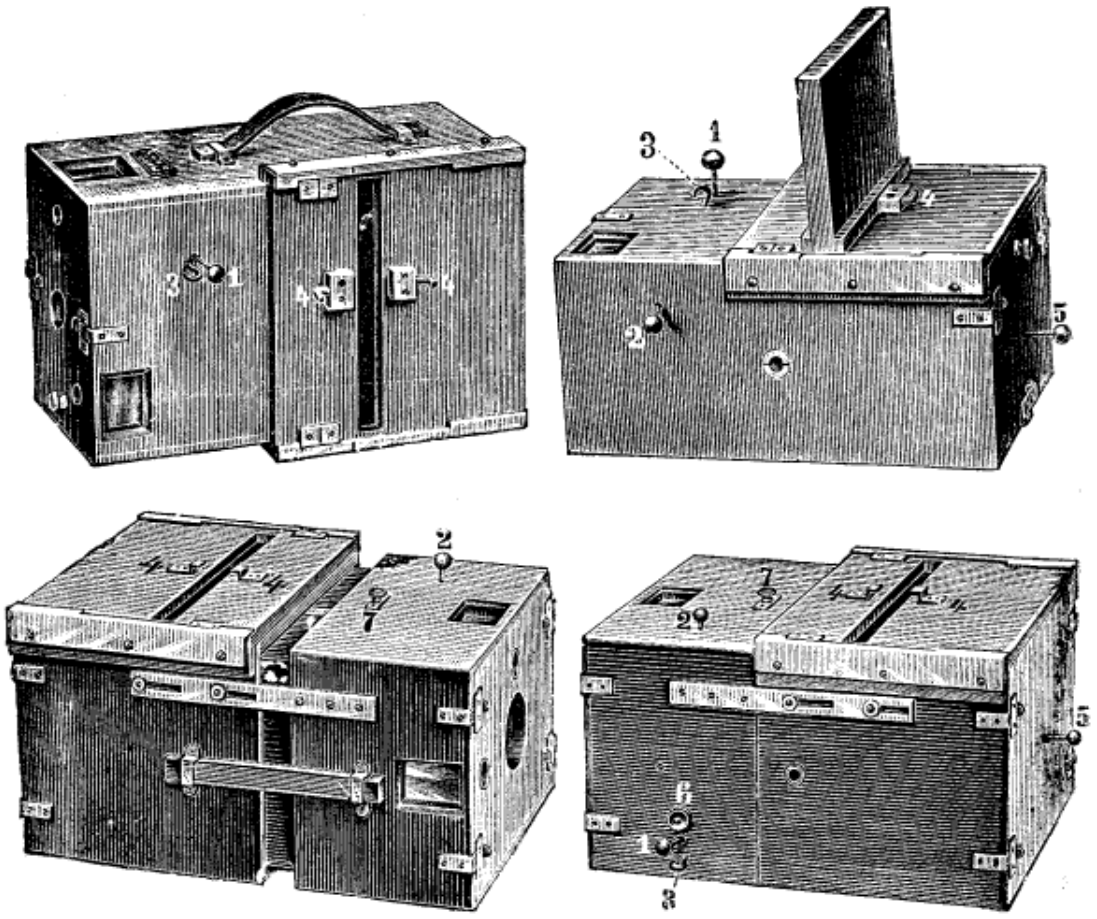


Fig. 311. — *Hand-Camera Mars (Wunsche).*

sino mal tagliate perchè due molle laterali ne garantiscono la immobilità.

In quanto allo scambio esso agisce in un modo originale perchè la solita molla che negli altri apparecchi similari serve a spingere le lastre verso il piano focale è sostituita qui da tre calamite (*aimants*, d'onde il suo nome) che attirano il primo telaino metallico al piano focale lasciando liberi gli altri. Tirando una tavoletta su cui posano questi telaini, il primo cade nel magazzino per effetto del proprio peso sdrucciolando sulle calamite e all'occorrenza è spinto da una leva mossa da un bottone esterno.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La camerina superiore a soffietto dissimulato dal corpo in legno, può spostarsi per le diverse distanze secondo una scala graduata posta alla base.

The Facile (Fallowfield). — Anche qui abbiamo una camera a doppio compartimento con un solo obbiettivo e quindi con spazio e volume inutile e perduto. Le lastre salgono e scendono una dopo l'altra mediante il ritiro di una molla che la mantiene al posto. L'obbiettivo acromatico è rapido, l'otturatore non è suscettibile di variazioni, ma la nota Casa costruttrice vi sostituisce a richiesta un obbiettivo aplanatico con otturatore a pose variabili. Nella forma più semplice appartiene al tipo degli apparecchi a prezzo limitato.

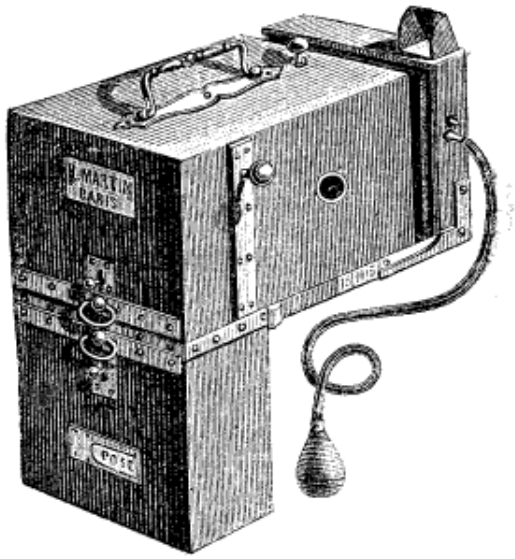


Fig. 312. — *Photo-aimants (Martin)*

Le Doctor (Schaeffner). — È costruito unicamente per il formato 13 × 18 e contiene 6 lastre (fig. 313); ha un volume di

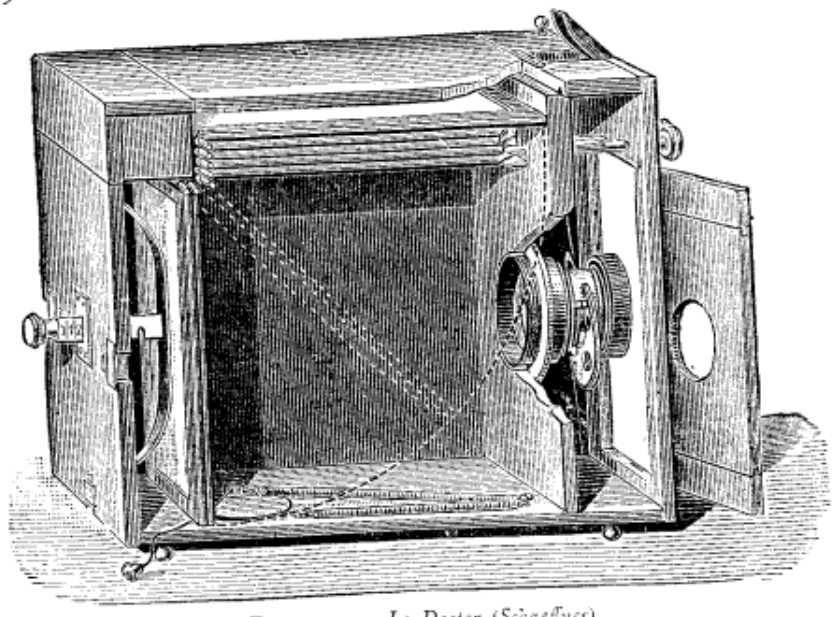


Fig. 313. — *Le Doctor (Schaeffner).*

29 × 24 × 15 e pesa 3300 grammi. È munito di un obbiettivo aplanatico a tubo scorrevole graduato per distanze di 5, 10, 15 metri e fino all'orizzonte, coi diaframmi rotativi e con un otturatore

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

centrale metallico a diverse velocità ed a posa facoltativa. Come lo mostra la figura, le sei lastre sono disposte in telaini metallici cardinati nelle pareti dell'apparecchio su cui oscillano, e nel magazzino superiore. Di là scendono uno per uno mediante un solo movimento ad un bottone esterno e vanno a posarsi nel piano focale ove sono trattenute da una tavoletta con molla a bottone graduato esterno per controllo numerico delle pose fatte.

Express (Mürer e Duroni). — È un apparecchio semplice, ben ideato, ben costruito, economico ed italiano, ciò che ci fa un dovere di descriverlo, tanto più che venne apprezzato anche all'estero (fig. 314). Non contiene che sei sole lastre, chiuse nei soliti telaini metallici, la prima delle quali poggia sul piano focale non contro un riquadro di legno, ma contro due bordi metallici, uno fisso, in basso, l'altro mobile in alto mediante la manovella esterna *L*. Con lo spostamento di questo bordo si ottiene che la prima lastra sensibile, già impressionata, vada a cadere nel fondo trattenuta lungo il suo percorso da due molle che le impediscono di rimbalzare. Questa operazione naturalmente si ripete sei volte di seguito fino a che tutte le lastre siano passate nel magazzino orizzontale sottostante. L'obbiettivo è semplice acromatico, di diametro piuttosto grande, coi diaframmi *D* a rotazione e con un otturatore *B* ingegnoso nella sua semplicità, perchè non si apre montandolo ed è suscettibile della posa facoltativa e di varie rapidità per mezzo del bottone a vite *P*. Sebbene possa dirsi un apparecchio a buon mercato dà dei buoni risultati.

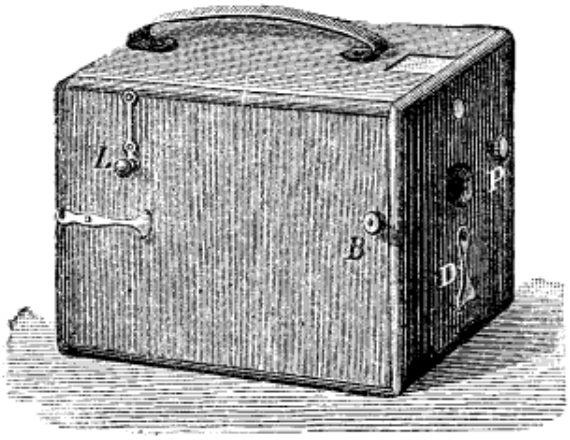


Fig. 314. — *Express* (*Mürer* e *Duroni*).

Photo simplex (Belot). — Ha molti punti di rassomiglianza col precedente, ma malgrado il nome è più complicato (fig. 315). I telaini metallici a cardini poggiano su due gole laterali interne che in un certo punto fanno un angolo retto per seguire poi una linea parabolica discendente verso il fondo sopra il cassetto *D*, senza urti nè scosse, perchè trattenuti nella caduta da molle laterali. Il telaino contenente la prima lastra impressionata si alza per la gola ad angolo retto e si fa avviare per la gola parabolica

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

girando un bottone numerato esterno che marca così la posa fatta. Quando tutte le lastre spinte innanzi da una molla a spirale raccomandata alla portina posteriore sono scese nel fondo si possono togliere tirando la tavoletta *D*. L'obbiettivo applicato al *Photosimplex* è un aplanatico rapido montato su tavoletta mobile, ciò che permette di utilizzarlo anche per un apparecchio a piede da campagna non istantaneo. L'otturatore a pose variabili e prolungate a piacere che si monta tirando il bottone *A* senza scoprirsi, è posto nel centro ottico fra le due lenti; lo si fa scattare premendo sul bottone *B*. Le distanze minori di 5 metri si regolano colla vite *C* ed il soggetto si segue nei soliti mirini iconometrici.

The Radial (Marion). — Qui ci troviamo di fronte ad un principio di costruzione nuovo, ma che non crediamo commendevole

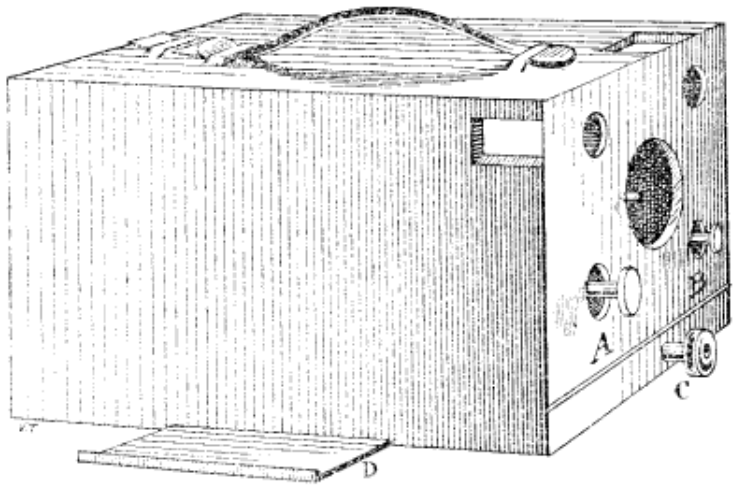


Fig. 315. — *Photo-simplex (Bolas).*

perchè triplica inutilmente il volume dell'apparecchio. Esso si può dividere in tre parti: la prima costituisce la camerina propriamente detta con soffietto interno; la seconda è costituita da un riquadro della dimensione della lastra sensibile e che roteando presenta il suo piano di fronte all'obbiettivo quando è perpendicolare al di lui asse; la terza (quella che dà il nome all'apparecchio) costituisce il vero magazzino delle lastre che sono disposte in direzione radiale come i raggi di una ruota l'una appresso dell'altra. Il telaio centrale raccoglie da uno dei raggi scanalati una lastra, la gira nella direzione del piano focale e coi soliti modi la lascia impressionare. Girandola poi in senso contrario la conduce di fronte all'ultima scanalatura radiale dove la lascia cadere per andare a raccogliere la seconda lastra. Crediamo che anche senza il soccorso della figura i nostri lettori avranno compreso il meccanismo di

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

questo apparecchio e sopratutto la necessità di triplicare il volume di esso, senza alcun peculiare vantaggio.

Excelsior (Fichtner). — Tale apparecchio è a doppio magazzino, ma ad un obbiettivo soltanto con perdita di volume e di spazio (fig. 316). Degno di nota per la sua ingegnosità è il sistema di scambio fra la camerina fotografica ed il magazzino sottostante. Esso si eseguisce facendo fare un mezzo giro alla manovella *b* e con questa operazione la prima lastra esposta scende in basso; girando in senso contrario la manovella si farà salire l'ultima lastra del magazzino all'ultimo posto della camerina superiore, giacchè le dodici lastre sono divise 6 sopra e 6 sotto. Questo movimento di saliscendi è ottenuto mediante una catena doppia senza fine posata su due rocchetti uno in alto e l'altro in basso, e munita di due denti che rientrano in una scanalatura interna quando montano, ma trascinano la lastra con sè quando scendono. È un meccanismo un po'delicato, ma l'apparecchio essendo munito di un buon obbiettivo aplanatico e di un otturatore a velocità variabili dà buoni risultati.

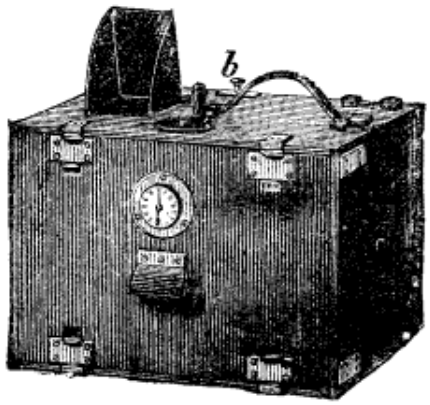


Fig. 316. — *Excelsior (Fichtner).*

Velocigraphe (Fleury Hermagis). — Inventato dal Lacroix e dal dott. Ricard venne lanciato recentemente in commercio dal ben noto ottico (fig. 317).

L'organo essenzialmente nuovo di scambio automatico delle lastre è un'áncora *A* che oscillando a destra fa agire lo scappamento *d* sulla prima lastra in modo che non essendo più sostenuta essa cade nel fondo mentre l'altro *d'* trattiene la seconda e le altre lastre. Queste sono spinte al piano focale col propulsore *P* che una cricca mobile lateralmente e a molla *LE* mantiene rigido malgrado il peso delle lastre. Un altro meccanismo col mezzo della maniglia esterna *M* permette di cambiare la lastra impressionata, di montare l'otturatore *G* per la posa seguente e di raccogliere regolarmente e comprimere nel riquadro *C* le lastre cadute quando si voglia lavorare in altezza. Due mirini fissi *V* e *V'* coi loro vetri smerigliati *v d*, un contatore *N*, un estensore *T* per l'otturatore, la molla *B* per lo scatto, le molle ricurve *b* per ac-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

compagnare nella caduta le singole lastre, la molla motrice *D* col rocchetto di sicurezza *x*; completano questo ottimo istrumento al quale è applicato un eccellente aplanatico a mezzo grande angolo e rapidissimo del Fleury Hermagis con relativo diaframma iride.

Per caricarlo delle lastre basta abbassare il propulsore *P*. Misura in volume 21 × 15 × 14 ed i telaini metallici sono così fatti da essere adottati indifferentemente tanto alle lastre 9 × 12

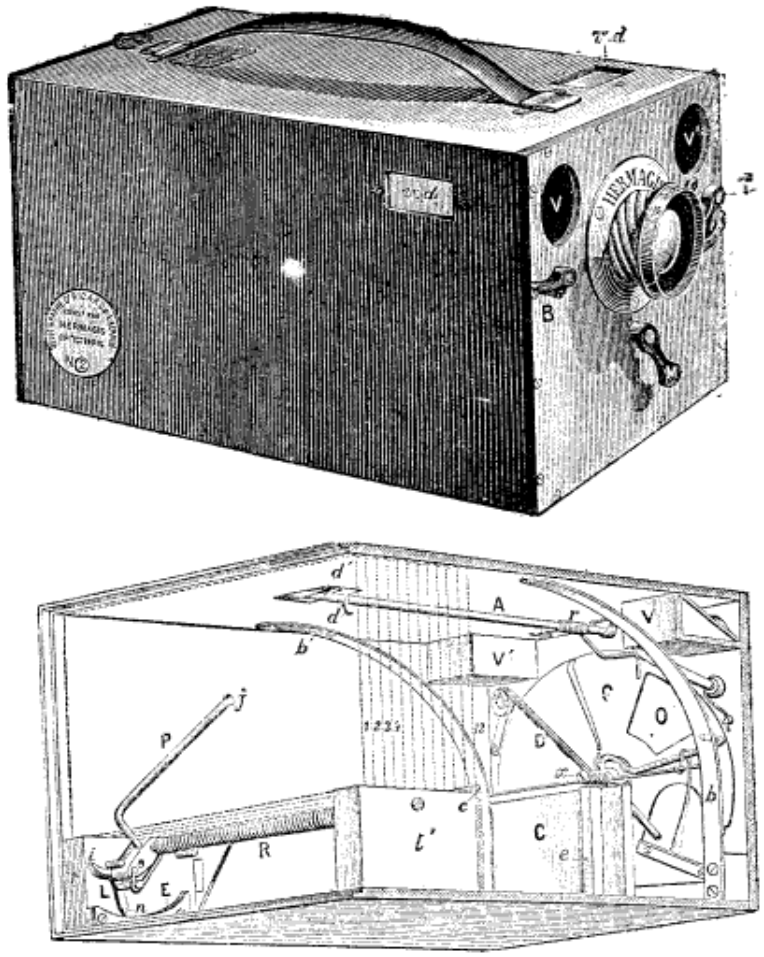


Fig. 317. — *Velocigraphe* Fleury Hermagis.

quanto alle 9 × 13 che si ricavano con economia non insignificante dalle 13 × 18 divise per metà.

Apparecchio autofotografico Pasquarelli (Bardelli). — Anche questa è una camerina di invenzione e costruzione italiana e siamo lieti di dichiararla ingegnosa e commendevole sotto molti rapporti, tanto più dopo il giudizio favorevole datone all' estero e dal vedere che per la Germania, la Francia, l'Inghilterra, l'Austria e gli Stati Uniti se ne è fatto patrono lo Steinheil. In questo apparecchio è eliminato assolutamente l'impiego di telai e borse esterne,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(Fig. 318) di *boites à escamoter*, o di altra appendice dipendente od indipendente dalla camera oscura. Esso differenzia essenzialmente da ogni altro apparecchio, sia nella disposizione interna della scatola-apparato pel cambiamento delle lastre, il quale si effettua prontissimamente con un movimento solo che si opera esternamente alla camera oscura, come nella disposizione dell'otturatore che si va sempre pronto ad agire mediante un semplice giro di bottone, eliminando ogni mezzo di facile rottura come cordoncini o simili appendici, e senza che occorra coprire l'obbiettivo. La disposizione poi dell'otturatore nella parte anteriore della camera,

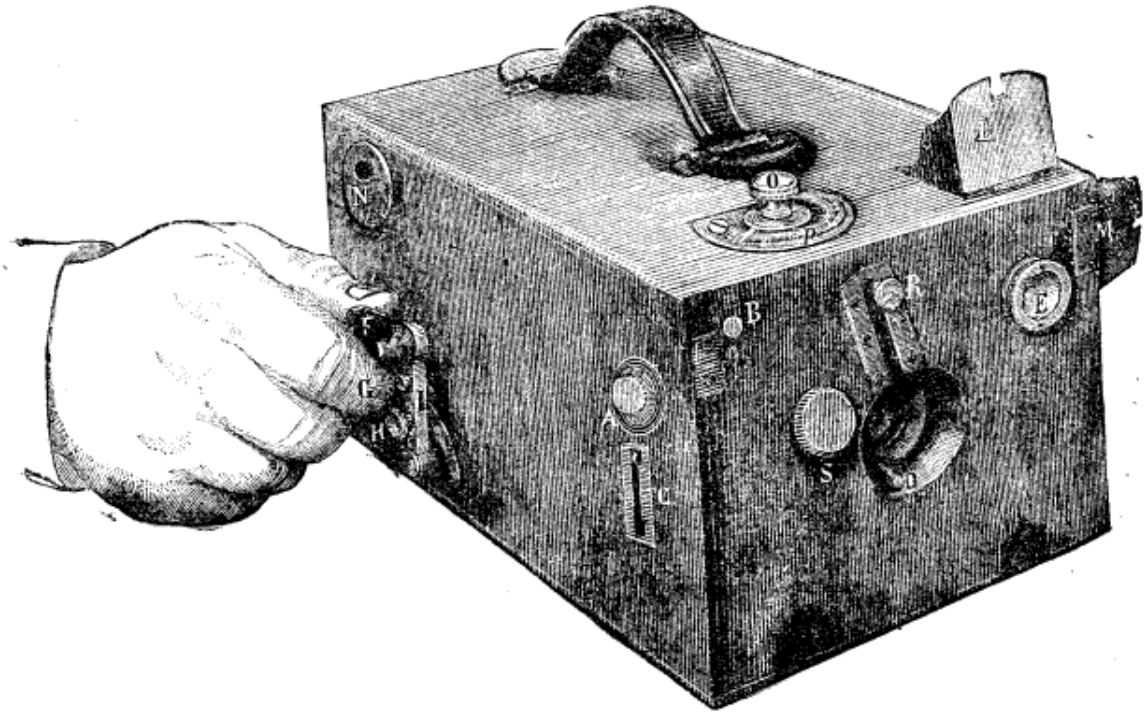


Fig. 318. — Apparecchio autofotografico Pasquarelli (Bardelli).

e la facilità con cui lo si fa scattare, assicurano una perfetta immobilità; è inoltre disposto in modo che si possa, occorrendo, far pose a tempo di qualsivoglia durata ed è munito di freno per poter moderare la velocità.

L'orientamento della macchina è dato da un solo mirino che si adatta con tutta facilità sì nel senso verticale che orizzontalmente, a seconda della posizione che si voglia dare alla lastra.

L'obbiettivo fabbricato appositamente dalla rinomata Casa Steinheil è il più luminoso ed addatto per istantanei sia per la speciale costruzione delle lenti, come per la qualità della pasta di vetro *apocromatico* che la stessa Casa impiega. È munito di 3 diaframmi i quali si cambiano dall'esterno della camera col semplice

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

spostamento di un bottone, ed è mobile col mezzo di una dentiera che permette, mediante un bottone girevole in un quadrante graduato, di adattare il fuoco dell'obbiettivo alle diverse distanze dei soggetti da fotografare, cominciando da circa 3 metri all'infinito. Lateralmente all'apparecchio è collocato un contatore, col quale si possono controllare tutti i cambiamenti di lastra operati, leggendo un numero che si presenta visibile in un piccolo foro.

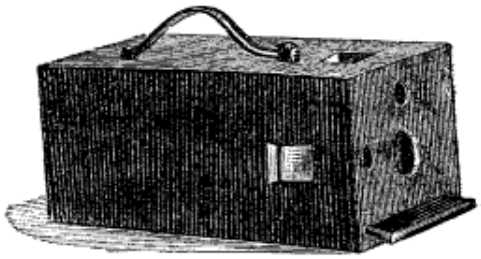


Fig. 319. — *Hand-Camera (Stirn.)*

L'apparecchio costrutto con molta diligenza presenta all'occhio una forma elegante essendo esternamente tutto ricoperto di pelle nera con le parti metalliche ossidate. È costrutto per le lastre del formato di 9×12 e per quelle di cent. 13×18, ne può contenere 12, cosicchè in un minuto primo si possono fare con esso 12 fotografie.

Il volume dell'apparecchio 9×12 è di cent. $23 \times 13 \times 15$, ed il peso di circa 2 chilogrammi. Quello 13×18 pesa chilogrammi 3,500 ed ha il volume di cent. $22 \times 17 \times 30$.

I telaini sono molto ben costruiti con molla interna per assicurare la stabilità della lastra e con cardini per il giro che devono compiere. Si introducono nell'apparecchio dalla parte posteriore badando di svitare il bottone *H*.

L'ultimo di questi telaini è munito di due alette laterali per impedire che cada esso pure nel fondo e per avvertire l'operatore che la provvista delle sue lastre è finita. L'otturatore si arma col bottone *D* e si fa scattare premendo in *B* e si regola per la velocità per mezzo del bottone a quadrante *A* mentre si ottiene la posa prolungata abbassando nel taglio *C'* la puntina metallica che nella figura è posta all'istantanea. I diaframmi si regolano colla vite *R*; i mirini sono in *L* ed *M*; il contatore è in *N* e la messa in fuoco si eseguisce col bottone *O* e col quadrante graduato *P* per distanze minori o superiori di 3 metri. Lo scambio delle lastre si ottiene liberando dalla sua posizione fissa la leva *I* collo sciogliere la vite *H*, premendo con l'indice sul bottone *G* e spingendo *F* ossia la leva verso il fondo. Lasciato libero il bottone *G* si rimette la leva *I* alla sua primitiva posizione e la si ferma girando la vite *H*. Come si vede il metodo è semplice e rapido.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Hand Camera (Stirn). — È un modello recentissimo ideato dal noto costruttore[1] e serve per 24 lastre (fig. 319). Misura in volume 26 × 14 × 13 e pesa carico 3200 grammi; possiede un buon obbiettivo aplanatico, due mirini, un contatore automatico ed otturatore a pose variabili istantanee e facoltative. Il meccanismo di scambio è affatto nuovo ed ingegnoso. Le 24 lastre contenute

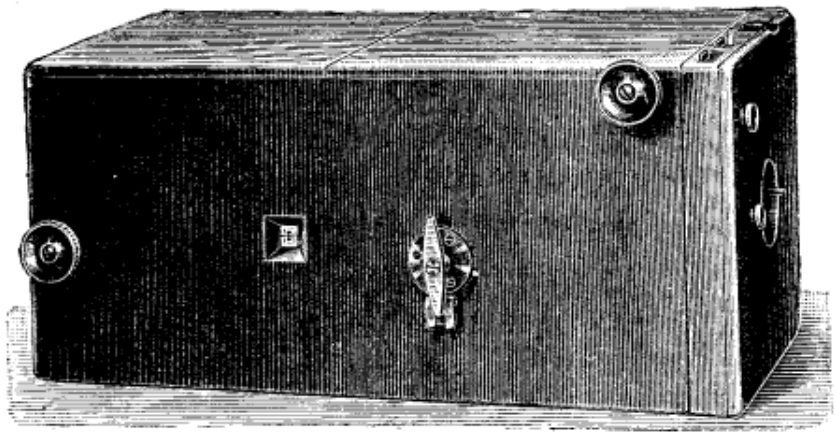


Fig. 320. — *Deutsche Arnee-Camera* (do.t. *Winzer*).

nei soliti telaini metallici sono applicate in piano orizzontalmente e collo strato in giù nell'apparecchio fra quattro aste cilindriche circondate da due solide fettuccie di stoffa spigata agganciate al

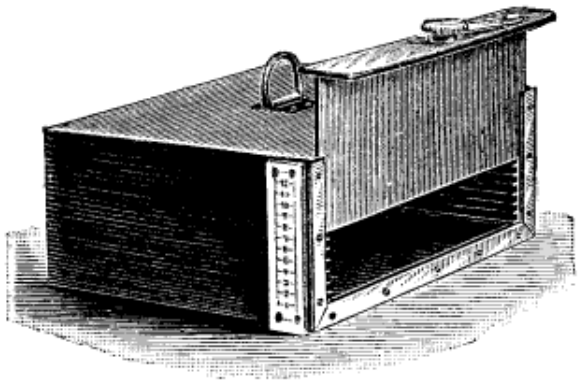


Fig. 321. — Telaio dell'apparecchio.

di dietro e mobili naturalmente per rendere possibile il caricamento dell'apparecchio. I due capi di questa fettuccia sono raccomandati ad una tavoletta che si tira fuori esternamente all'apparecchio. Con questo solo movimento si fanno girare sulle quattro aste cilindriche le due fettucce che trascinano seco la prima lastra, si fa scattare un piano inclinato a molla che rialza in un

[1] Per l'Italia presso E. Lepage e C. a Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

piano perpendicolare corrispondente al piano focale la prima delle 24 lastre ormai libera, e si monta l'otturatore. Respinta dentro la tavoletta, il piano inclinato si abbassa e la lastra viene mantenuta ferma al suo posto. Non v' è che da far scattare l' otturatore e la posa è fatta. Eguale operazione si ripete per la seconda lastra, ma mentre si trae dal di sotto delle 23 restanti nel magazzino la nuova lastra; quella impressionata, trascinata dal moto continuo della fettuccia e resa libera dal rialzo del piano inclinato, va a posarsi automaticamente sopra le altre lastre in piano orizzontale occupando il primo posto.

Si ripete questo maneggio fino a che il contatore segna il n.° 24 ed indica che tutte le lastre hanno eseguito il doppio mo-

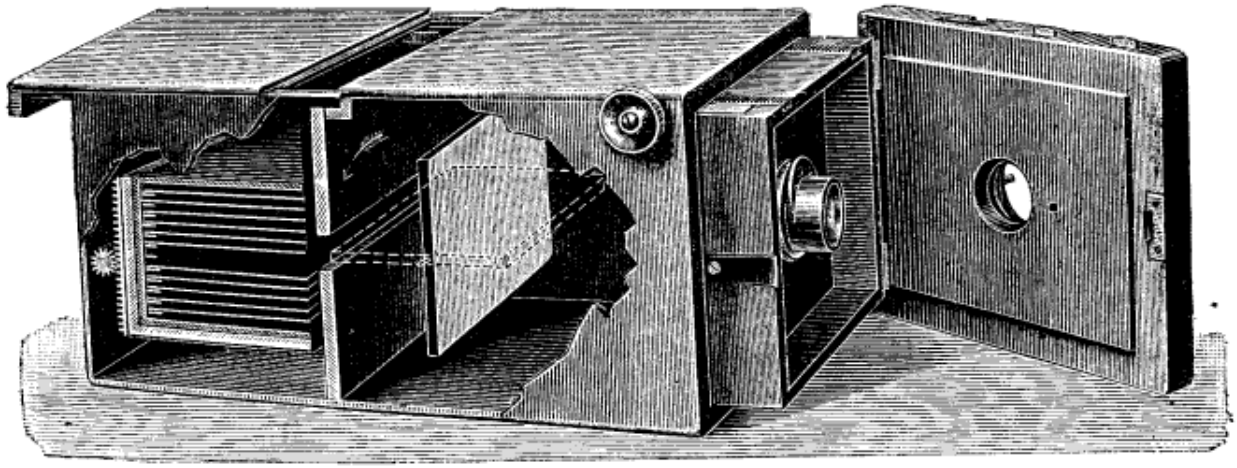


Fig. 322. — Funzionamento della *Deutsche Armee-Camera*.

vimento. È forse troppo complicato e suscettibile a guastarsi facilmente ma è molto ben compreso.

Deutsche Armee-Camera (Dott. Winzer). — È un po' voluminosa poichè misura $30 \times 16 \times 13\,^1/_2$ e pesantuccia (3000 grammi) ma è assai ingegnosa e la preferiamo di gran lunga a molte altre perchè è soppresso il sacco pericoloso, perchè la provvista delle lastre si può cambiare in piena luce, perchè è di un meccanismo semplice, regolare, comodo e non soggetto a guasti. All'apparecchio viene applicato un aplanatico Berthiot molto rapido, con diaframma rotativo e con otturatore circolare rapido a pose variabili. L'apparecchio come forma esterna (fig. 320) è poco dissimile dagli altri. La sua particolarità è nel telaio (fig. 321) che presentiamo tanto separato come messo nella camerina aperta per comprenderne l'insieme (fig. 322).

Il telaino porta lastre (in cui naturalmente furono soppressi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

i telaini metallici usuali) viene introdotto nella camerina dalla porta posteriore ed essendo munito di fianco di una cremagliera,

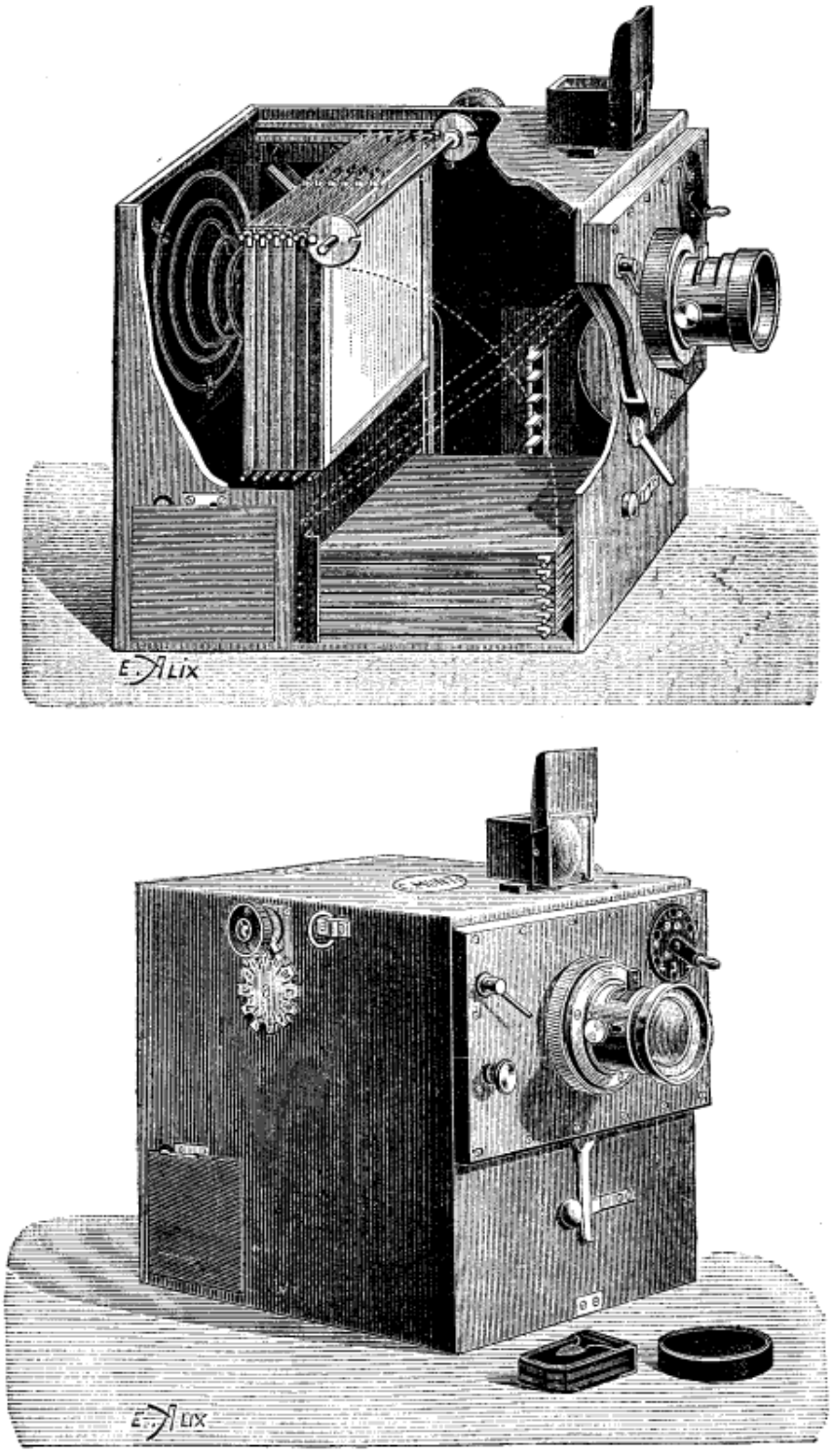


Fig. 323. — Apparecchio istantaneo *Lumière (Jonte)*.

può essere alzato ed abbassato a volontà, mentre la sua imposta si rialza e lascia così libere le lastre di fronte ad una fessura

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FOTOGLITTOGRAFIA.

Via Pasquirolo, 8.

Stab. Fusetti, Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Negativo e Fotoincisione Fusetti

PESCARENICO

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

praticata nel corpo interno. Per approntare la prima lastra non si ha che da portare il telaio magazzino col n.° 1 della sua scala di fronte alla fessura predetta dove un telaino cardinato nel centro la raccoglie e la raddrizza per portarla nel piano focale. Messo a punto con la cremagliera relativa l'obbiettivo, si fa scattare l'otturatore e quindi agendo sul bottone centrale esterno si rimette la lastra in posizione orizzontale per lasciarla così ritornare nel telaio magazzino. Un giro al bottone posteriore fa montare di un punto questo telaio e porta la seconda lastra dinanzi alla fessura mentre da una finestrina esterna lascia vedere il numero relativo.

Se il dott. Winzer volesse sostituire a questo marcatore una semplice asta dentata ed una ruota coi numeri crediamo che renderebbe perfetto il suo apparecchio, giacchè è sempre a temersi il passaggio della luce per questa finestrella così vicina al telaio magazzino.

Apparecchio istantaneo Lumière (Jonte). — I notissimi fabbricanti di lastre sensibili hanno ideato questo apparecchio del quale hanno confidato la fabbricazione al noto industriale Jonte. Le lastre sono contenute in telaini muniti di cardini tanto sopra che sotto e che si muovono entro scanalature (fig. 323). Un' asta trasversale munita di due dischi a fessura, col semplice giro afferra uno di questi telai dopo l'altro e lo spinge verso il fondo dove va ad adagiarsi dolcemente urtando in tante sporgenze a molla quante sono le lastre, mentre un contatore esterno a ruota segna la posa fatta. L'apparecchio è munito di un ottimo obbiettivo aplanatico scoperto, che può essere tolto e rinchiuso in uno scompartimento sotto le lastre. Ha un otturatore circolare, suscettibile di diverse velocità e capace di dare anche la posa prolungata, che si maneggia mediante i bottoni esterni visibili nella figura. È un apparecchio ben compreso e ottimamente costruito.

The Shuttle Hand Camera (Houghton). — In questo grazioso ed ingegnoso apparecchio è applicato un principio nuovo di scambio. Le lastre poste in piano nel fondo della cassetta col semplice movimento di estrazione di un' asta esterna vengono afferrate con due grappi inferiori nei rampini di un eccentrico che ritirandosi trascina la lastra fuori dal serbatoio. Facendo rientrare l'asta si raddrizza la lastra nel piano focale e si monta in pari tempo l'otturatore. L'obbiettivo è aplanatico e rapido, l'otturatore è laterale a moto curvilineo e può essere regolato per diverse velocità; una cremagliera serve per le distanze inferiori ai 15 metri.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Apparecchio istantaneo Bouisson.[1] — Nel maneggio è molto simile a quella ideata dal Lumière e descritta precedentemente (figura 324). Anche qui il semplice spostamento del manubrio *A* fa cadere la prima lastra al fondo, ma essa non ha cardini, essendo il telaino della forma usuale, e poggia invece sopra un bordo metallico attaccato al manubrio e che collo spostamento laterale si porta dietro la lastra ed agendo da leva spinge in basso la lastra. Appena caduta nel fondo, una imposta a persiana la separa dal-

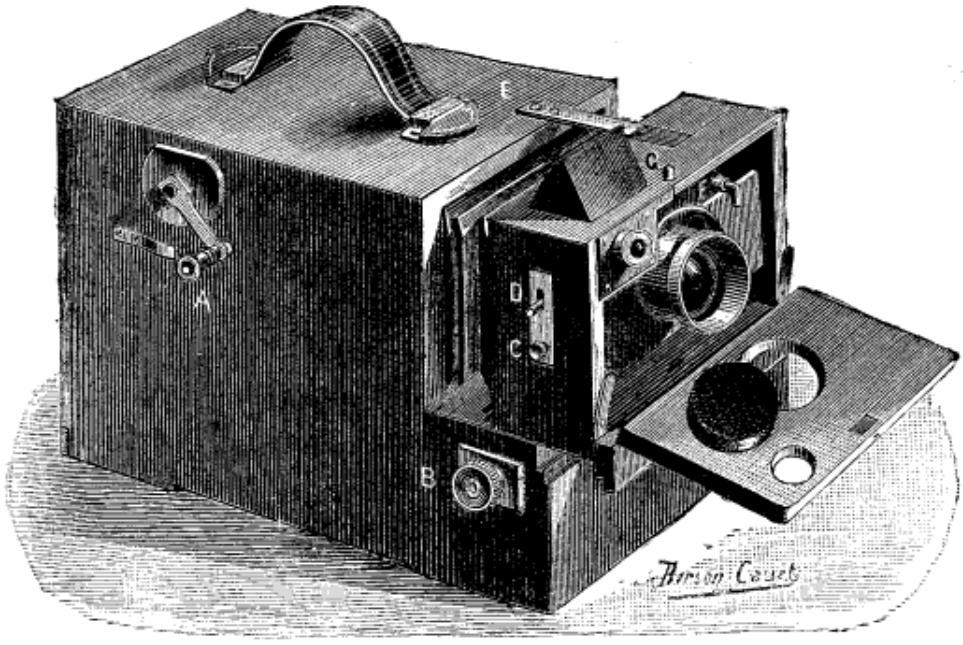


Fig. 324. — *Detective* Bouisson.

l'apparecchio e la chiude in apposito serbatoio. La parte anteriore dell'apparecchio è mobile col bottone *B* a soffietto e secondo una scala graduata per gli oggetti vicini. L'obbiettivo aplanatico a mezzo grande angolo, del Berthiot, è rapidissimo; l'otturatore che non si scopre quando lo si monta, si carica tirando il bottone *C* e si fa scattare premendo in *D*. Per pose prolungate si opera col tappo usuale. È un apparecchio utile e molto apprezzato per la semplicità e regolarità delle sue funzioni.

Pantofotografo (Oscar Pettazzi). — Anche questo è un prodotto nazionale e non degli ultimi certamente, perchè molto apprezzato anche all'estero e giudicato favorevolmente da molti dilettanti.

Come apparenza esterna, diversifica ben poco dagli apparecchi soliti, ma in esso troviamo due applicazioni assai interessanti: il rovesciamento della parte posteriore della camerina, per poter senza

[1] Per l'Italia presso Lépage e C. a Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

alcun incomodo e con un solo mirino o camera chiara lavorare tanto per lungo che per largo; ed in fine, l'adattamento di un telaio a scambio di lastre, che, a differenza di quelli pur adottati da grandi costruttori come lo Steinheil ed altri, non ha quel dis-

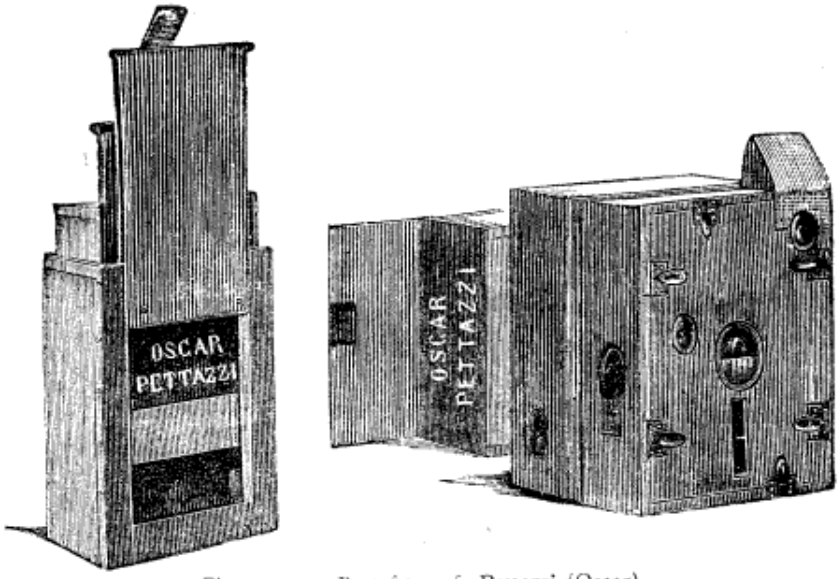


Fig. 325. — *Pantofotografo* Pettazzi (Oscar).

graziato sacco di pelle o di stoffa gommata causa perenne di una infinità di guai.

La fig. 325 presenta questo ottimo istrumento che abbiamo avuto campo di esaminare e provare con buon successo.

Nell'incisione si vede distintamente la parte posteriore rovesciata, come se fosse un cono girante di camera oscura usuale ed a

Fig. 326. — Prima posizione del telaio Pettazzi.

fianco trovasi il telaio multiplo a scambio automatico di cui le figure 326, 327, 328, 329 e 330 indicano il meccanismo.

Questo telaio negativo può contenere tanto sei, come dodici lastre alla gelatina bromuro o pellicole, sostenute come al solito, da telaini matallici; ma con poche modificazioni può pure contenere un telaio a rullo per carta o pellicola continua. Come forma

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

esterna rassomiglia ai telai multipli Hanau, Van Neck, dianzi descritti, ma ne differenzia sostanzialmente per il funzionamento.

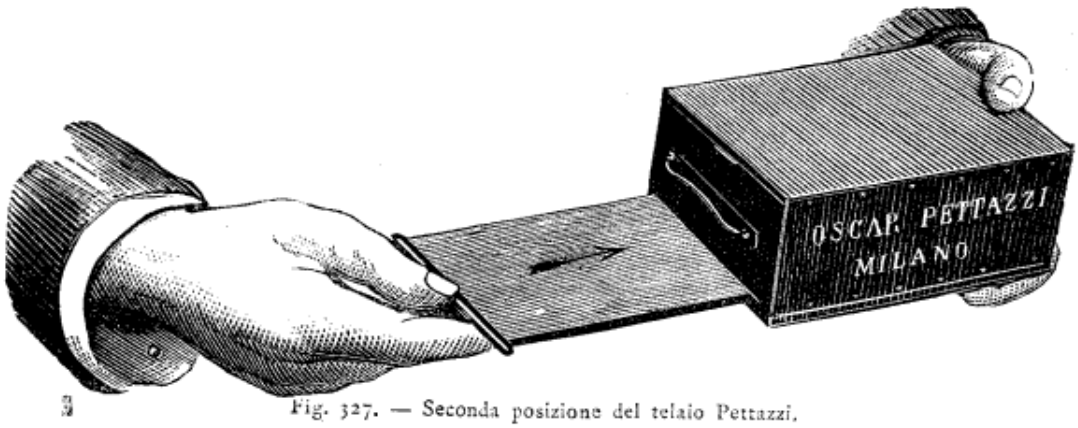


Fig. 327. — Seconda posizione del telaio Pettazzi.

Ogni lastra sensibile, con un semplice movimento di su e giù (fig. 326 e 327), viene a porsi automaticamente dietro la prima

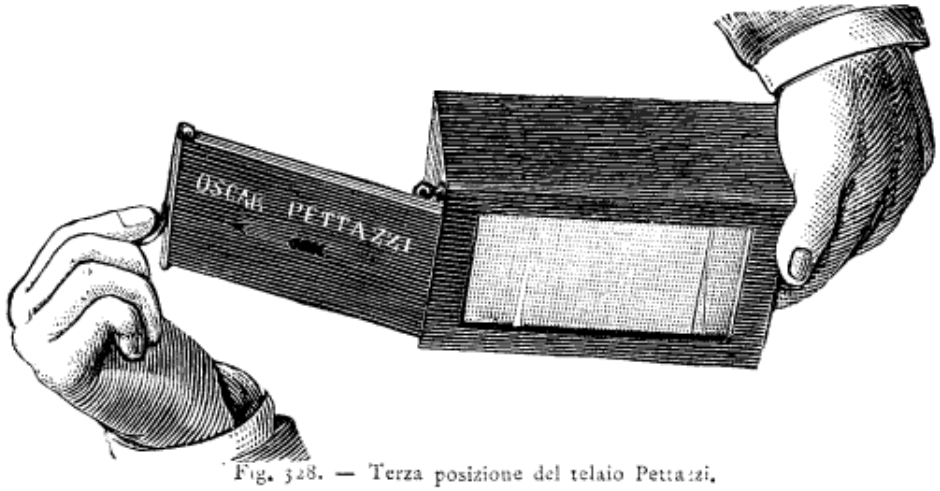


Fig. 328. — Terza posizione del telaio Pettazzi.

imposta (fig. 328), ma resta separata da tutte le altre da una seconda imposta, per cui anche nel caso un imprudente od un inesperto aprisse sbadatamente la prima imposta, una sola lastra potrebbe essere guastata e non più. Inoltre, quando il primo strato

Fig. 329. — Quarta posizione del telaio Pettazzi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sensibile fosse al suo posto, anche aprendo la prima imposta nessun danno può venirne a quello od agli altri perchè nascosti ermeticamente nella cassetta interna.

Fatta la prima impressione, si abbassa la prima imposta, si alza e si abbassa di nuovo la cassetta interna (fig. 329 e 330) e mentre la lastra va al fondo, il contatore automatico laterale segna la posa fatta ed indica, naturalmente, quante lastre restano ancora libere nel telaio.

Con questa semplice operazione si è già trasportata la seconda lastra di fronte all'obbiettivo, mentre la prima risale a prendere

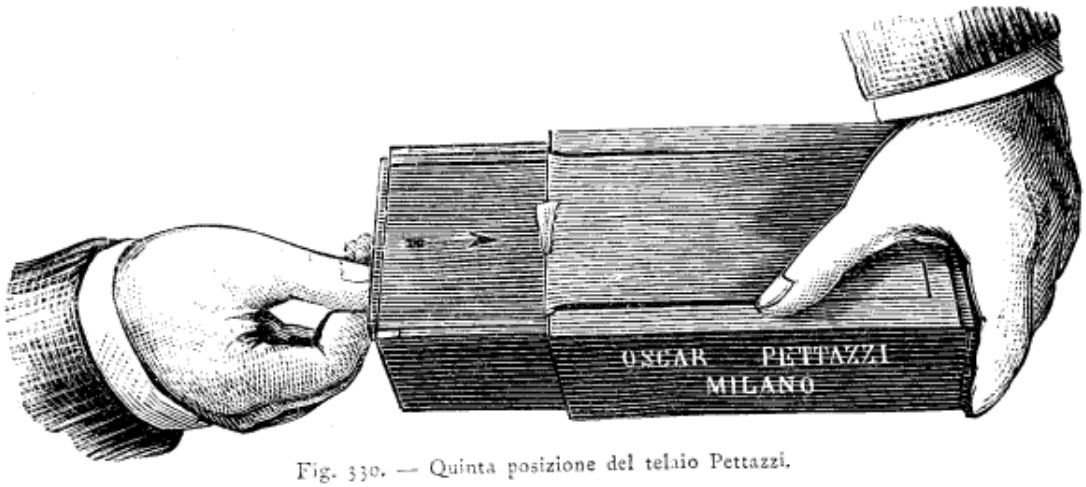


Fig. 330. — Quinta posizione del telaio Pettazzi.

l'ultimo posto, sicchè basterà scoprire l'imposta un'altra volta per produrre un nuovo fototipo negativo. Con un ripetersi razionale di questi semplici movimenti: alzare la seconda imposta, ed abbassarla, alzare la prima ed abbassarla, alzare la cassetta centrale; si avrà uno scambio regolare, matematico delle superficie sensibili contenute nel telaio multiplo, senza che la luce bianca possa penetrarvi e velare le lastre. Manco dirlo, esaurito un telaio, se ne può sostituire un altro già pronto e carico. Per render migliore tale apparecchio vorremmo vedervi applicati due obbiettivi perfettamente eguali, uno per la posa e l'altro per la messa in fuoco mediante specchio inclinato o prisma, e sappiamo che la Ditta Oscar Pettazzi sta studiando questo importante perfezionamento. All'apparecchio è applicato o un obbiettivo antiplanatico Steinheil od un *landscape* Balbreck, con otturatore Thury-Amey o Pritschow (Steinheil) e con diaframma iride. Anche da questo lato, quindi, nulla lascia a desiderare.

The Frameless Detectiv (Tissandier). — Questa ottima e ben costruita camerina è una importante novità. Essa permette di fare 24 pose successive; è munita di un obbiettivo rettolineare aplana-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tico molto rapido che dà netto da 5 m. all'infinito, con otturatore centrale Mattioli a 18 velocità diverse variabili fino alla posa

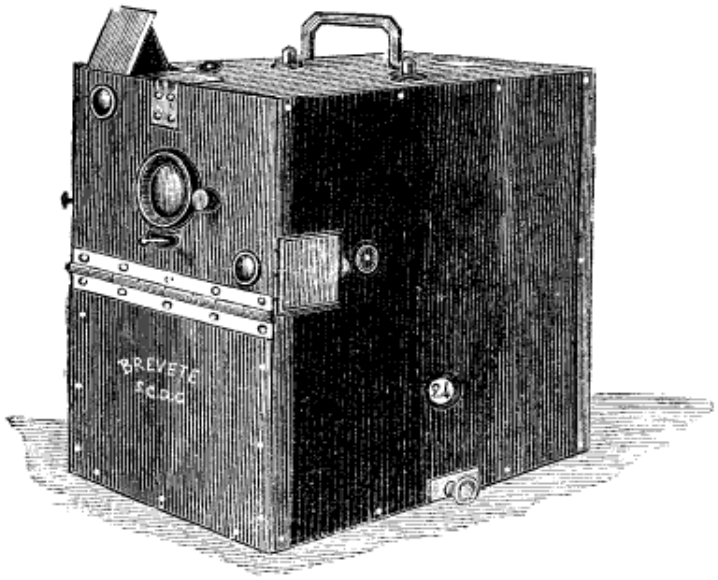


Fig. 331. — *The Frameless (Tissandier).*

facoltativa, con due mirini iconometrici, due livelli a bolla d'aria ed un contatore automatico (fig. 331). Si compone di una cas-

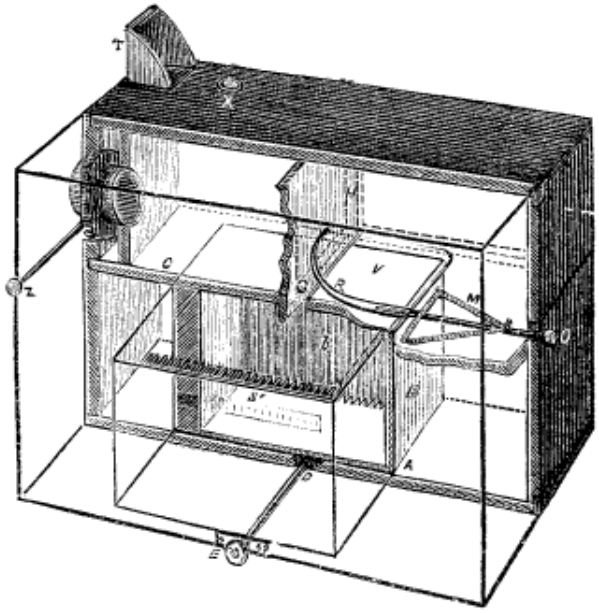


Fig. 332 — *The Frameless (Tissandier).*

setta rettangolare divisa in due compartimenti da una intercapedine orizzontale *C* (fig. 332). Lo scomparto superiore è adibito ad uso di camera oscura, l'inferiore contiene una cassetta *B* a scanalature *b* per le 24 lastre sensibili che vi si introducono senza telaini tali e quali escono dalla scatola del fabbricante. Questa cassetta *B* con una cremagliera *A* e con un rocchetto dentato *D*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

messo esternamente, dal bottone *E* può essere spostata longitudinalmente nell'interno dell'apparecchio. Nel piano *C* si trova un'apertura *G* che lascia passare nello scomparto superiore una sola lastra guidata nel piano focale da due scanalature *H*. Una tavoletta *V* spinta da due molle *M* chiude la fessura *G* e la molla ricurva *R* preme la lastra contro il piano focale. Quando la cassetta a scanalature è stata riempita delle lastre sensibili la si sposta colla cremagliera finchè la cifra 1 della riga graduata *S* si mostri nella finestrella esterna. Si capovolge l'istrumento, si apre la trappola *V* tirando il bottone *O* e si fa cadere nella scanalura *H* la

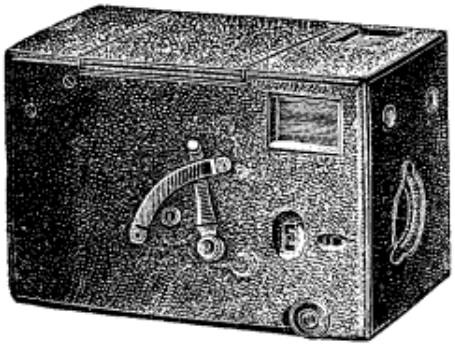


Fig. 333. — App. Lamperti e Garbagnati.

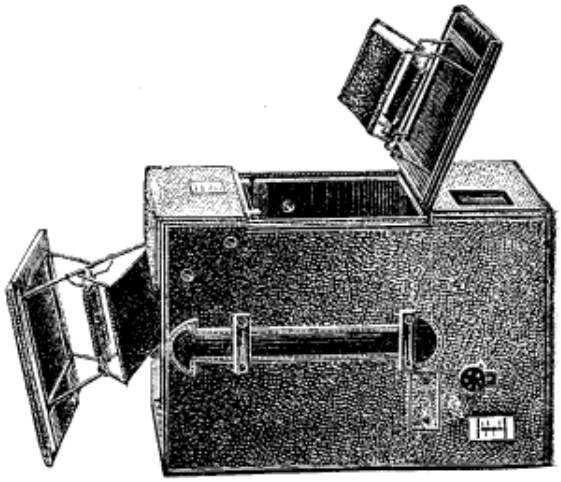


Fig. 334. — App. Lamperti e Garbagnati.

prima lastra. Rimesso a posto *V* per l'effetto della molla *M* e fatta la posa si lascia ricadere la prima lastra nella scanalura del magazzino inferiore e si dà un giro al bottone *E* per portare la seconda lastra di fronte alla fessura *G* e poter così ripetere le stesse manovre dianzi descritte. Troviamo ingegnoso nella sua semplicità il sistema di scambio e per 24 lastre, ma per forza maggiore una gran quantità di spazio è perduta, sia nello scomparto inferiore che nel superiore. Del resto è un ottimo istrumento.

Apparecchio istantaneo Lamperti e Garbagnati. — Questi valenti costruttori ben noti nel nostro paese hanno lanciato in commercio recentemente un nuovo apparecchio a ripetizione, a scambio rapido ed automatico, di cui presentiamo le figure (fig. 333 e 334). Esso ha una cella superiore che riceve i telaini metallici carichi di lastre e li mantiene orizzontalmente ed un compartimento nella parte posteriore che riceve i telaini già esposti e li mantiene verticalmente. Ad ognuno di questi comparti corrisponde un coperchio mobile munito della relativa molla che preme uniformemente

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sulle lastre durante il loro passaggio. Ha due mirini, ha un otturatore circolare a passo continuo che si carica per molte pose ed è suscettibile di velocità diverse, nonchè della posa prolungata a piacere; ha un ottimo obbiettivo Voigtländer, rapido, grande angolare (Serie V), del quale è inutile tessere elogi perchè già noto per finezza, luminosità di immagine, per profondità di fuoco, per rapidità; esso può essere spostato a cremagliera per le distanze inferiori ai 20 metri, secondo le indicazioni date da una targhetta laterale esterna. Ha un contatore automatico delle pose fatte. Ha un volume di $14\,^1/_2 \times 15 \times 23$ nel formato di 9×12 e di $19\,^1/_2 \times 19\,^1/_2 \times 30$, nel formato 12×16 col peso rispettivo di 2500 e 3500 grammi circa.

I telaini metallici sono muniti superiormente di due perni e molto opportunamente di una molletta a pressione per assicurare la immobilità della lastra sensibile. Essi si introducono uno dopo l'altro e colla faccia in su nel compartimento superiore e si comprimono uniformemente col coperchio a molla. Una leva esterna scorrevole per un quarto di circolo corrisponde nell'interno a due ganci mobili e ad un piano inclinato a molla scorrente nel fondo. Coi ganci viene afferrato nei perni il primo telaino orizzontale e mentre il piano scorrente lo libera dagli altri e lo fa girare in piano verticale, due molle poste nel fondo lo tengono in una posizione corrispondente al piano focale, mentre la molla posteriore del secondo compartimento lo mantiene immobile. Caricato l'otturatore e fatta la posa non si ha che da appoggiare al petto l'apparecchio mantenendolo leggermente inclinato in alto, si ripete colla manovella esterna lo stesso movimento sopra indicato che farà staccare dal di sopra una seconda lastra, ne farà girare sui cardini il telaino e lo porterà nel piano focale, pronto per la seconda esposizione.

Il contatore segna, ad ogni movimento, la posa fatta. Allo scopo di avere l'apparecchio sempre pronto, sarà utile mettere già in posto la prima lastra introducendola nella camerina dalla parte del comparto posteriore e situare tutte le altre 11 nel comparto superiore. Come avvertimento pratico è da notarsi che la manovella deve essere sempre alzata quando si carica l'apparecchio, perchè altrimenti i ganci laterali non potranno afferrare i perni dei telaini e farli girare da una posizione all'altra ed inoltre i telaini stessi si troveranno tutti ben orizzontali nel comparto superiore. È pure da avvertirsi che il quarto di giro alla manovella

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

deve essere dato risolutamente ed a fondo perchè altrimenti o non funziona esattamente il contatore o il piano a molla del fondo, non alzandosi completamente non ferma la lastra sensibile nel piano focale e la mantiene inclinata. Da ultimo è da ricordare che sebbene l'otturatore completamente caricato possa dare di seguito dodici pose istantanee o facoltative a piacere, pure per avere una velocità uniformemente rapida sarà utile ricaricarlo dopo quattro o cinque pose, dappoichè la molla a spirale che lo aziona allargandosi perde sempre più la sua forza e nelle ultime pose si avrebbero delle esposizioni più prolungate delle prime.

La Casa costruttrice del resto vi applica a richiesta l'otturatore Thury-Amey assai più rapido del precedente, il diaframma ad iride in luogo degli usuali, ecc.

Quest'apparecchio molto ben ideato, è costruito con quella accuratezza che si riscontra in tutti i lavori di quella Ditta; il movimento di scambio a ripetizione procede regolarmente; e la

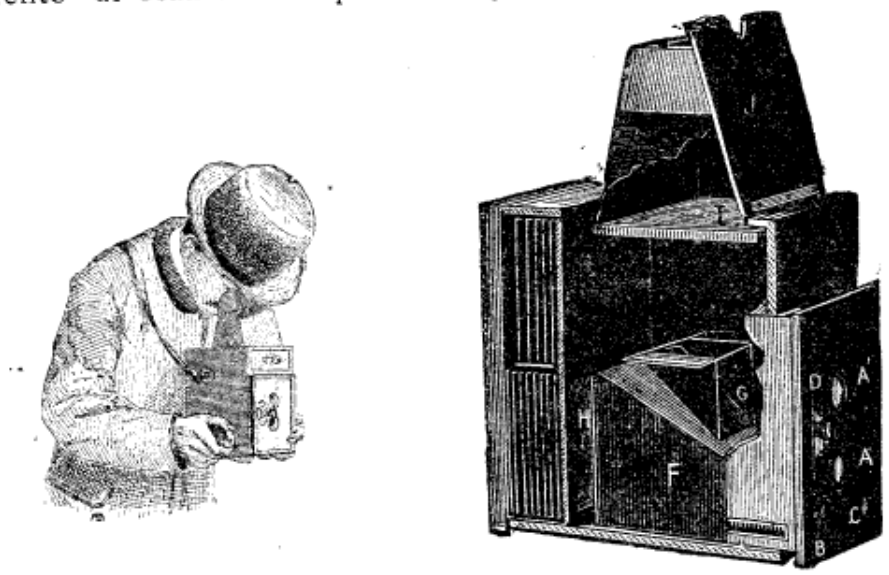


Fig. 335. — Apparecchio istantaneo Londe Dessoudeix.

sua forma è elegante, perchè coperto interamente in pelle nera. È quindi meritamente apprezzato da quanti si occupano di fotografia istantanea. Per nostro conto lo riteniamo commendevole sotto ogni rapporto ed in modo speciale perchè ha soppresso il pericoloso sacco in pelle.

Apparecchio istantaneo Londe e Dessoudeix. — Descriviamo per ultima questa camerina perchè presenta molti dei requisiti che crediamo indispensabili in un apparecchio di questo genere. (Fig. 335.)

Anzitutto è munito di due obbiettivi eguali di lunghezza focale uno dei quali è destinato alla immagine fotografica e l'altro

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

alla messa in fuoco mediante una cremagliera esterna ed uno specchio platinato interno. Un sacco a molla, munito di due lenti stereoscopiche ed applicato sul vetro spulito permette di vedere netta e più grande l'immagine del soggetto che si riproduce (Fig. 334). Il diaframma rotativo ha tre fori del valore relativo di $\frac{f}{8,5}, \frac{f}{9,5}, \frac{f}{15}$ ciò che assicura un campo molto illuminato e senza bisogno di ricorrere a diametri ridotti una buona profondità di fuoco. L'otturatore centrale del tipo Londe Dessoudeix (mod. C) suscettibile di diverse velocità ed anche della posa facoltativa (in tal caso con una pera di gomma) non si apre quando lo si monta e scopre solo l'obbiettivo superiore per la messa in fuoco. Le 11 lastre che si possono impressionare sono poste in due compartimenti, 6 sopra e 5 sotto e sono mantenute ferme con un bottone a vite *B* (Fig. 336). Fatta la prima posa basta svitare il bottone a molla *C* applicato nel coperchio posteriore *FE*, girare l'apparecchio cogli obbiettivi in alto e con questo semplice movimento la lastra del comparto superiore cade di fronte all'obbiettivo pronta per la seconda posa. Continuando il movimento di rotazione una lastra scende dal comparto inferiore per salire nell'altro mantenendo e così sempre 6 da una parte e 5 dall'altra. Dopo ogni movimento completo si richiude la vite di pressione che mantiene le lastre di ambedue i comparti al loro posto. I telaini sono costruiti con molta cura e sono muniti di molle interne e di sporgenze a battuta per assicurare le lastre sensibili come se fossero nei telai negativi usuali. Per di più hanno un numero d'ordine nel centro: 1, 11, 10, 9, 8, 7 di sotto e 2, 3, 4, 5 a 6 di sopra (per introdurli nell'apparecchio) ed un numero d'ordine laterale: 6, 5, 4, 3, 2, 1 di sotto e 7, 8, 9, 10 ed 11 di sopra (visibile all'esterno da una finestretta *D* munita di vetro rosso rubino) che fa subito scorgere il numero della lastra che si trova nel piano focale. L'apparecchio egregiamente costruito è assolutamente degno di nota per le sue molte prefazioni e per uno scambio semplice senza meccanismi complicati e sicuro della luce.

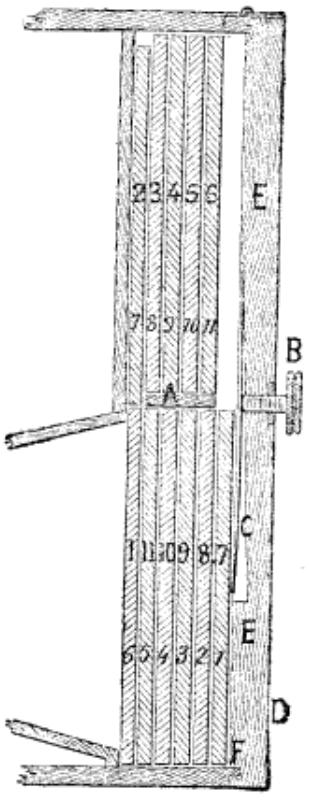


Fig. 336. — Scambio.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Apparecchio istantaneo dell'autore. — Non certo colla pretesa di aver ideato un tipo che risponda a tutti i *desiderata* della pratica e della scienza che indicheremo più innanzi; non colla convinzione di aver colmato la solita lacuna; ma semplicemente per nostro uso, abbiamo fatto anche noi costruire una macchinetta istantanea. Ci siamo attenuti ai concetti seguenti: leggerezza non troppo soverchia per garantirne l'immobilità, volume compatibilmente ridotto, immagine del soggetto nell'iconometro di dimensione eguale alla negativa da farsi, apparecchio sempre pronto, scambio di lastre semplice e sicuro, al coperto dalla luce, ma senza meccanismi complicati e sopratutto senza sacchi di pelle o tela gommata. Questi li riteniamo i requisiti essenziali, ben inteso senza parlare dell'obbiettivo e dell'otturatore, ma ciò non toglie che in un tipo meno semplice e (diciamolo) meno economico, si possa avere messa in fuoco per diverse distanze sempre simultanee colla posa, applicazione di otturatori rapidissimi a tendina tipo Anschütz, scambio doppio, obbiettivi più pregiati, ecc. Come misura ci siamo attenuti al formato 9×12, come volume a $23 \times 21 \times 10$, come peso a 3000 grammi circa. L'apparecchio è costituito per così dire da due camerine sovrapposte, rilegate fra loro da una lastra di metallo a guidovia che ne permette lo spostamento fino a dati limiti secondo le distanze del soggetto.

È provvisto di due obbiettivi eguali: il primo mediante uno specchio inclinato a 45° dà sopra un vetro spulito di 9×12, posto superiormente, una immagine eguale a quella che si otterrà sulla negativa e permette di far scattare l'otturatore dell'obbiettivo inferiore al momento voluto. Per di più per oggetti più vicini di 8 metri una cremagliera laterale basta a variare le distanze focali, permettendo una messa in fuoco assolutamente esatta.

Questo allo scopo di sopprimere quelle targhette graduate che intenzionalmente sono esatte, ma che all'atto pratico non corrispondono mai perchè montate a caso e raramente controllate dopo dal negoziante... e dall'acquirente.

Nel tipo economico vi potrebbe essere un diaframma fisso ed un otturatore ad una sola velocità $\left(\frac{1}{50} \text{ di secondo}\right)$ a doppia chiusura laterale per impedire che l'obbiettivo si scopra montandolo, ma per nostro conto usiamo il diaframma iride e l'otturatore Steinheil Pritschow che in pratica ci ha dato buoni risultati, salvo ad applicare un otturatore a tendina quando sarà perfezionato. Gli otturatori

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sono indipendenti l'uno dall'altro, ma possono essere resi solidali; il superiore si carica a metà per permettere la messa in fuoco, l'inferiore completamente. Se non sono solidali lo scatto si fa per quello di sotto soltanto, altrimenti con una leggiera modificazione collo scatto unico si chiudono ambedue.

L'obbiettivo del tipo economico potrebbe essere un Goerz costruito espressamente per apparecchi istantanei e molto luminoso. Per nostro conto usiamo un antiplanatico Steinheil di cui son note

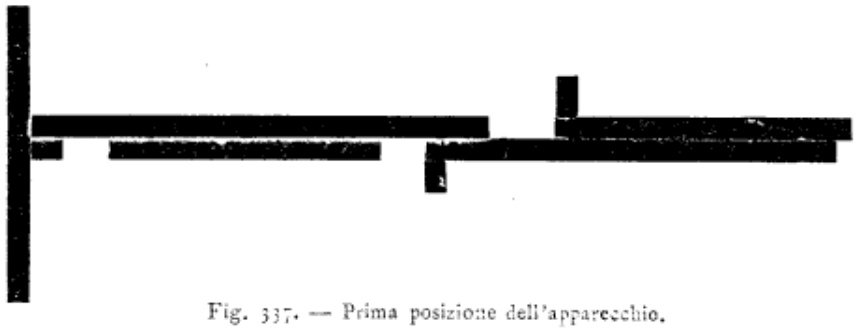


Fig. 337. — Prima posizione dell'apparecchio.

la rapidità e la profondità di fuoco. Vogliamo però sostituirvi un anastigmatico Zeiss serie II per le prove di grande istantaneità, perchè più rapido del precedente.

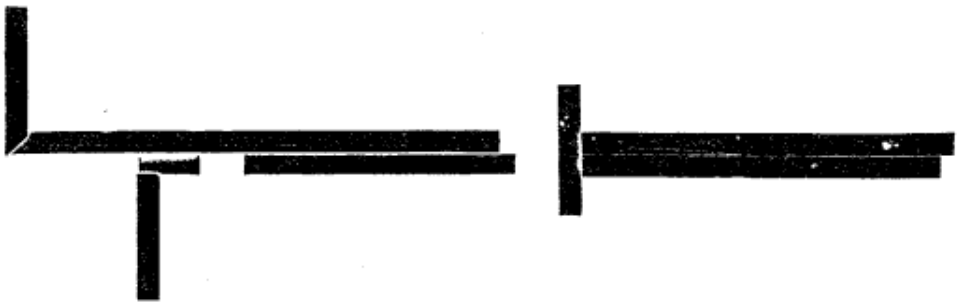


Fig. 338. — Posizione per lo scambio anteriore.

Il sistema di scambio è semplice e funziona nel seguente modo. Premesso che la molla del coperchio, mobile dall'esterno

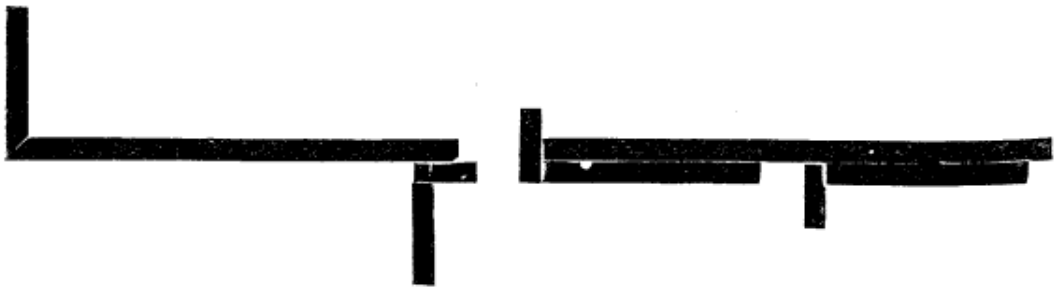


Fig. 339. — Posizione per lo scambio posteriore.

con un bottone, preme su tutte le dodici lastre racchiuse nel rispettivo telaino metallico; superiormente alla prima lastra e del pari all'ultima nell'apparecchio inferiore si trovano due fessure

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lunghe 125 mm. e larghe 5 mm., i cui bordi esterni sono coperti da strisce di velluto; la prima fessura corrisponde al piano focale. L'apparecchio superiore invece ha nel fondo una sola fessura di pari dimensioni e che appoggia sulla parte superiore dell'apparecchio inferiore, al quale come si è detto, è collegato da una striscia di metallo con fessura per lo spostamento entro dati limiti. Con questa striscia metallica i due apparecchi sono riuniti solidamente e per mezzo di viti laterali fra di loro, ed il velluto dianzi indicato per attrito impedirà ogni accesso di luce bianca dall'esterno nell'interno.

La posizione delle due fessure, quella in basso e quella in alto non è simmetrica (fig. 337). Quando i due apparecchi non sono egualmente situati corrispondono i soli due piani focali, e perciò messa in fuoco e riproduzione del soggetto sono normali e regolari (fig. 338). Per scambiare la prima lastra bisogna tirare indietro fino ad un segno inciso nella piastrina metallica a guidovia esterna l'apparecchio superiore ed in tal caso soltanto le due fessure corrisponderanno. Allora si capovolge l'istrumento e tirato il bottone a molla della portina superiore (che nella posizione normale era in basso) si lascia cadere la prima lastra nella camerina a specchio e si ha in pronto una seconda lastra nella camerina a posa (fig. 338).

Se l'apparecchio è disposto per 12 lastre soltanto, la prima lastra si trova nella camera a specchio perfettamente libera ed allora continuando a spostare indietro questa camerina fino al limite dato dalle viti della piastrina a guidovia, lo si porta in corrispondenza al foro inferiore e tirando il bottone a molla col capovolgere di nuovo l'apparecchio la si fa passare dietro alle altre undici lastre disponibili e sottostanti (fig. 339). Se invece con un po' di peso di più si vogliono utilizzare ambedue le camerine come magazzino, si disporranno 12 lastre sopra e 12 lastre sotto e col capovolgere e raddrizzare l'apparecchio si otterrà lo scambio doppio e la facoltà di 24 pose, ciò che è più che sufficiente in qualunque escursione. Sia ad una sola che ad ambedue le camerine, si possono applicare quei contatori automatici che l'industria vende belli e pronti e per di più con strisce di legno mobili si possono i due apparecchi usare anche separatamente adattandovi il sacco o una semplice cassetta in legno come nella *Mars*.

Un'ultima particolarità presenta poi il nostro apparecchio dappoichè può essere adibito anche alla fotostereoscopia. Infatti lo

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

specchio inclinato a 45° riposa nell'interno della camerina superiore sopra 4 rialzi, in modo da precludere assolutamente l'accesso della luce nel magazzino posteriore che è scoperto internamente dal piano focale al fondo. Ma lo specchio inclinato, con una semplice leva esterna può essere sollevato ed applicato esattamente contro il vetro spulito superiore, in modo che chiuso anche lo sportello esterno, non passi alcuna luce nemmeno da quella parte. Con questo semplice movimento si rende la camerina superiore assolutamente indipendente dall'altra e si comprende che facendo passare nel suo piano focale una lastra sensibile si potranno fare delle fotografie stereoscopiche. Manco dirlo, se si hanno 12 lastre soltanto, le pose possibili saranno 6; ma col doppio magazzino completamente fornito, cioè con 24 lastre, se ne potranno fare 12.

I due obbiettivi posti nel centro delle lastre rispettive hanno la posizione raccomandata anche recentemente da illustri pratici[1] ed il formato viene ad essere appunto di 12 × 18 come vuole il dott. Donnadieu in seguito ad accurate esperienze. Mantenendo la distanza dei due obbiettivi a 9 cm. e non a 75 mm. nulla si perde nell'immagine che verrà più grande e potrà a piacere dell'operatore essere ridotta nella stampa al formato voluto, ed anzi si guadagna quel tanto che corrisponderebbe alla eccentricità degli obbiettivi, la quale non servirebbe ad altro che a rendere confuse le prove.

Come il lettore ben vede, non si tratta di idee nuove di zecca perchè abbiamo preso il buono dove si trovava, cioè nel *Cosmopolite*, nella *Hand Facile Camera* del Fallowfield, nella *Boîte de chasse*, nella *Mars*, nella *Londe Dessoudeix;* in altre parole senza aver potuto nè voluto creare un apparecchio perfetto, abbiamo cercato di riunire in uno solo molti dei pregi esistenti in varii altri istrumenti. Non mancheremo certo di studiare tutti i miglioramenti di cui sarà suscettibile, nel solo intento di renderlo pratico e maneggevole.

18. Apparecchi stereoscopici a mano.

Steréo-Excellentis (Van Neck). — Il ben noto costruttore ha lanciato in commercio un ottimo apparecchio (fig. 340), di cui si comprende facilmente il meccanismo alla semplice ispezione della figura. Infatti *O O* sono i due obbiettivi rettolineari rapidi, di eguale lunghezza focale muniti del relativo otturatore circolare suscettibile di varie velocità, e dei rispettivi diaframmi a rotazione

[1] V. Donnadieu, *Traité de photographie stéréoscopique.* Parigi, 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

collegati fra loro con due ruote dentate. *VV* sono i mirini, *N* è il livello a bolla d'aria, *E* la scala graduata per le distanze focali, *LL* sono due scanalature che mantengono ben paralleli i due obbiettivi, *K* la parte rientrante dell'apparecchio, *Cr* la cremagliera per la messa in fuoco, *M* la maniglia, *VO* la imposta anteriore, *C* la porta per la chiave del telaio a rullo, *MO* il marcatore automatico, *PA* la porta posteriore e *P* la porta per l'introduzione del telaio a scambio quando lo si preferisca alle pellicole a rullo.

Apparecchio stereoscopico Lamperti e Garbagnati. — Anche questo è un apparecchio di produzione italiana ed il solo nome dei valenti costruttori basta a raccomandarlo. È a sacco e lo scambio si fa nei soliti modi con una leva esterna. Copre la misura di 12 × 18 e contiene 12 lastre. Gli obbiettivi applicativi sono due Dallmeyer *landscape* con otturatori Thury Amey. Un contatore non automatico segna le pose fatte. Tale apparecchio presenta una particolarità degna di nota: chiudendo uno degli obbiettivi e alternativamente l'altro si possono ottenere successivamente 24 pose di 9 × 12 per effetto dell'ampio formato scelto.

Stereo-Detective Martin. — Comprende due corpi riuniti da un soffietto che si può allungare a volontà con una cremagliera ed una base rientrante (fig. 341). Gli obbiettivi sono rettolineari e

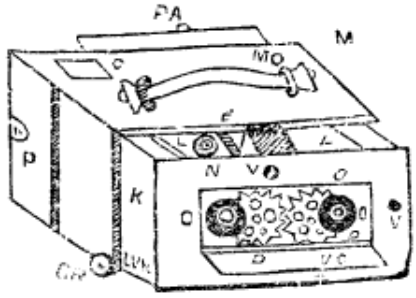


Fig. 340. — *Stereo-detective* (*Van Neck*).

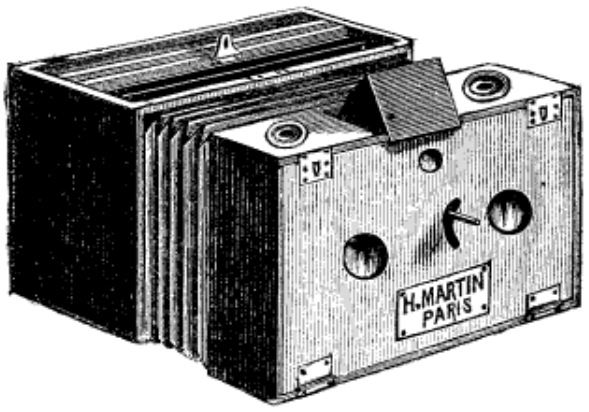


Fig. 341. — *Stereo-detective* (*Martin*).

muniti di due otturatori centrali sistema Turiault. Gli strati sensibili sono racchiusi in sei telai semplici leggerissimi in legno e cartone rivestito di tela ed inoltre coperti da una imposta che li mantiene al riparo dalla luce. Ha il formato di 8 × 18 e chiudendo un obbiettivo si possono ottenere delle prove di 8 × 9 in numero doppio. Manco dirlo, ha i suoi mirini iconometrici, il livello a bolla d'aria, il foro a vite per metterlo sul treppiede.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Stereografo prof. Roster. — Ideato dall'illustre Presidente della Società fotografica Italiana è costruito dal Gallo. Esso dà a volontà o una prova 13 × 18 o due 9 × 13; le sue dimensioni sono di 22 × 17 × 16; gli obbiettivi rettolineari a fuoco ridotto (12 cm.) sono molti luminosi e profondi di fuoco; l'otturatore doppio circolare nuovo tipo è rapido; un iconometro girevole permette di seguire il soggetto in movimento sia in altezza che in larghezza. Le lastre sono contenute in telai negativi del sistema Vidal e perciò sicuri dall'azione della luce esterna. I lettori desiderosi di avere maggiori dettagli su questo interessante ed ottimo apparecchio potranno consultare la lunga descrizione fattane dall'inventore nel *Bullettino della Società Italiana di fotografia.*[1]

Le multiple (Schaeffner). — Il volume di questo apparecchio è molto ridotto poichè tutta la parte anteriore a due soffietti distinti

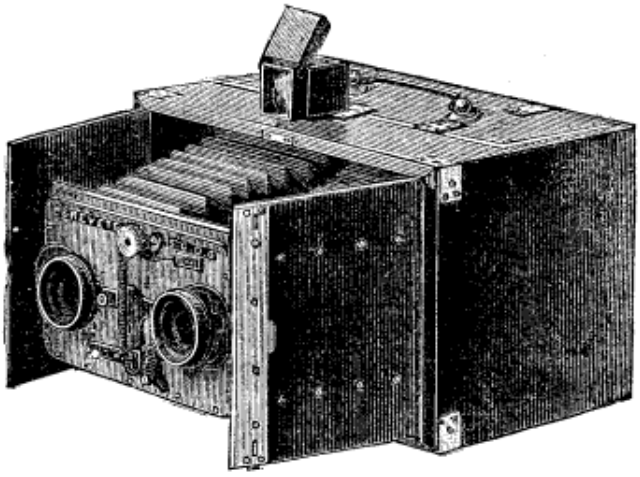


Fig. 342. — *Le Multiple (Schaeffner).*

può allungarsi e mettersi al posto sui due sporti laterali che servono poi a richiudere il tutto. Gli obbiettivi rettolineari, a diaframma rotativo e ad otturatore circolare centrale suscettibile di diverse rapidità, sono molto luminosi (fig. 342).

Lo scambio si fa per mezzo del solito sacco ed un mirino separato posto superiormente dà tanto in piano orizzontale che verticale l'immagine del soggetto da riprodursi. Il formato è di 9 × 18 e chiudendo un obbiettivo dopo l'altro si ponno fare 24 pose 8 × 9.

Apparecchio stereoscopico Groult. — Questo tipo è molto simile al *Photo aimants* del Martin come forma esterna. Infatti all'appa-

[1] V. i numeri 8 e 9 di febbraio e marzo 1890 pag. 122 e seguenti.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

recchio propriamente detto è applicato un magazzino a doppio compartimento portando al di sopra 6 lastre $8 \times 15\,^1/_2$ e al disotto soltanto 5 in modo che capovolgendolo, la lastra impressionata scende mentre monta una lastra nuova dall'altra parte. Gli obbiettivi sono due aplanatici Hermagis, l'otturatore è doppio circolare, ma montato sopra una unica piastra metallica e suscettibile di varie velocità, il numeratore segna le pose ad ogni scatto di otturatore, e la parte anteriore della camerina può essere spostata per immagini a distanze inferiori ai 10 metri.

Le Duplex (Hanau). — È costruito sullo stesso tipo dell'*Omnigraphe* dovuto alla medesima Casa in quanto riguarda il telaio a scambio *P* già descritto; ha il formato di 9×18 dimodochè separatamente può fare anche 12 prove di 9×9. I due obbiettivi rettolineari muniti di diaframma rotativo hanno un otturatore centrale circolare suscettibile di varie velocità che si carica col bottone *B* e che dà tanto l'istantanea come la posa lunga premendo sulle leve laterali *F* ed *E*. È munito di un iconometro *D* incassato nel corpo dell'apparecchio e di un contatore automatico *K*

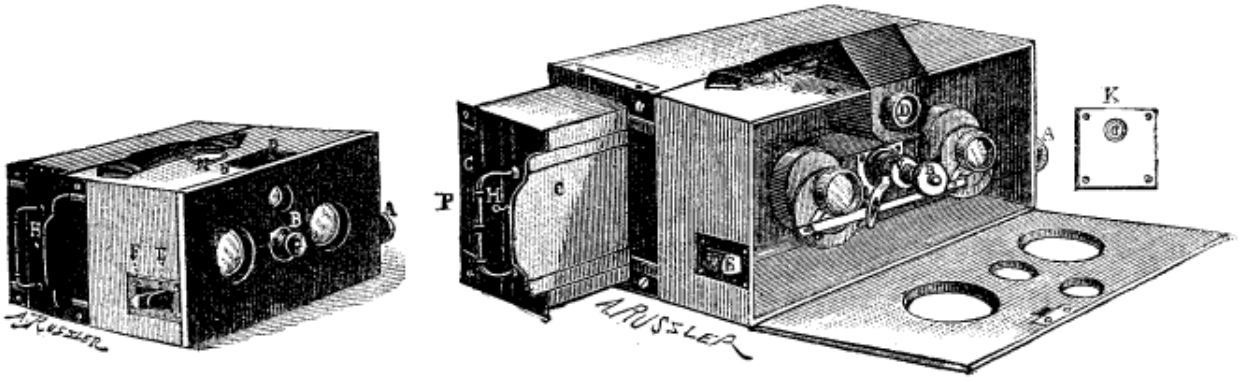


Fig. 343. — *Le Duplex* (*Hanau*) chiuso e aperto.

delle pose fatte. Viene costruito in due tipi cioè con obbiettivi di 10 o di 13 cm. di lunghezza focale (fig. 343).

Apparecchio stereoscopico Ing. Corsi. — Non si tratta propriamente di un apparecchio speciale, ma bensì di adattamento di una camerina di ordinaria dimensione al formato stereoscopico mediante una tavoletta porta-obbiettivi a due fori. La descrizione di essa ci porterebbe troppo lungi ed avrebbe dovuto piuttosto essere stata fatta nella sezione degli apparecchi usuali non stereoscopici. Trattandosi però di una camerina che l'egregio ing. Corsi ha ideata e costrutta per proprio conto e non messa in commercio, ci limitiamo a ricordarla soltanto, dichiarandola in pari tempo molto ben

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ideata e completa, rimandando il cortese lettore alla descrizione che ne fa l'Autore nel *Bullettino della Società Fotografica Italiana*.[1]

Cosmopolite stéréoscopique (Français). — Quando si abbia citato il nome soltanto di questo valente costruttore non ci sarebbe bisogno di altro perchè questo nuovo tipo di *Cosmopolite* basato sull'altro usuale è fatto con quella precisione non scevra di elegante semplicità che si riscontra in tutti i lavori del noto fabbricante (fig. 344). Basterà dire che ha *tre* obbiettivi perfettamente eguali (che al dilettante potranno sempre servire per altri lavori su camere oscure usuali), uno dei quali con lo specchio a 45° riflette sul vetro spulito posto superiormente una immagine di una dimensione eguale a quella che impressionerà la lastra sensibile. I tre obbiettivi sono riuniti assieme e solidali, ed il loro spostamento si ottiene durante la posa e seguendo sempre il modello in ogni suo movimento, mediante un bottone esterno moventesi sopra un quadrante graduato a seconda delle varie distanze. Mentre colla mano destra si regola la messa in fuoco degli obbiettivi, coll'occhio si constata sul vetro spulito la posizione e nettezza dell'immagine; colla sinistra si fa scattare l'otturatore, non appena giunto il momento voluto. L'otturatore circolare è suscettibile di varie velocità che si regolano con una leva a molla esterna. I telai negativi sono doppi e sempre del sistema Vidal, quindi assolutamente sicuri della luce.

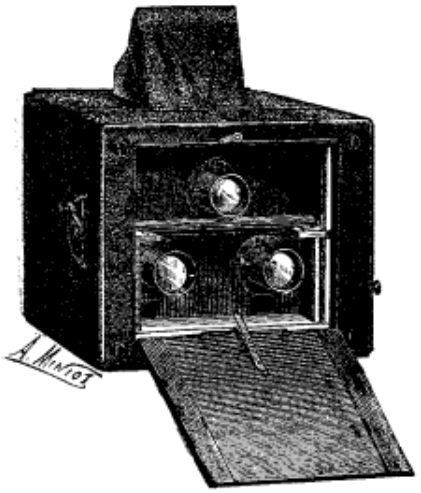


Fig. 344. — *Cosmopolite* ster. (*Français*).

È un ottimo apparecchio, sebbene non risponda ancora a tutti i *desiderata*, e consigliabile a chi si voglia dedicare seriamente alla fotostereoscopia istantanea.

Apparecchio stereoscopico Donnadieu. — Questo valente pratico, al quale devesi un ottimo trattato, lavora con una camera oscura poco dissimile dalle usuali le cui parti sono riunite da un soffietto, con telai doppi molto leggieri che si aprono dal basso e coi due obbiettivi posti nel centro rispettivo di una lastra 12×18 divisa per metà, ma spostabili per certi lavori nel senso della loro

[1] V. il n.° 2 del febbraio 1892, pag. 25 e seguenti.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dimensione più grande. Chiusa presenta la distanza focale di 8 cm. aperta di 14 cm. L'otturatore doppio è a semplice ghigliottina.

Apparecchi stereoscopici Bertheil, Mackenstein. — Sono a soffietto, da fissarsi sopra due montanti nel primo tipo e sulla base usuale nel secondo. Richiedono l'uso di telai negativi doppi.

Apparecchio dell'Autore. L'apparecchio istantaneo a mano precedentemente descritto e da noi ideato per nostro uso può essere adibito anche per la stereofotografia, giacchè come abbiamo già detto basterà rialzare il vetro a specchio mobile che esiste nell'interno della camerina superiore e farvi passare un telaino col vetro sensibile per poter ottenere contemporaneamente le due impressioni. Lo scambio, naturalmente, sarà limitato alla metà delle lastre disponibili e mancando la messa in fuoco simultanea potrà essere utile aggiungervi un mirino usuale per seguire il soggetto regolando la posizione degli obbiettivi con una scala graduata per distanze piccole purchè sia rigorosamente controllata.

Apparecchio stereoscopico Pettazzi (*Oscar*). — È l'ultima creazione di questa importante Casa e veramente commendevole sotto ogni rapporto, dappoichè con un semplice movimento esso può essere trasformato in apparecchio usuale istantaneo.

Vi è applicato il principio dell'Autore di due camerine sovrapposte collo specchio inclinate a 45°, una delle quali serve per la messa in fuoco simultanea colla posa, mobile a volontà e colla fessura intermedia per la discesa della lastra impressionata.

Lo scambio si eseguisce in un modo elegante e sicuro. Al disotto della intercapedine separante le due camerine scorre mediante una cremagliera e collo spostamento di un manubrio laterale una piastra metallica, pur essa munita di fessura, ma posta ad una distanza doppia della prima, cosicchè allo stato di riposo non vi sia aperta alcuna comunicazione fra le due camere a magazzino.

Inoltre, non appena vengono fatte coincidere le due fessure si alzano due leve di sopra e due leve di fianco. Le prime (rigide) separano nettamente tutte le lastre del magazzino superiore da quella che vi deve giungere scivolandovi per legge di gravità; le seconde (a molla) ricevono l'urto del telaino che penetra nel magazzino, lo sorreggono e gli impediscono di ritornare indietro, mentre nello stesso tempo agiscono sul contatore automatico per la indicazione delle pose fatte.

Nel magazzino possono trovar posto sia 12 che 24 telaini metallici e naturalmente ciò basterà rispettivamente a 6 o 12 prove

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fotostereoscopiche, mentre rialzato lo specchio interno esso darà 12 o 24 prove istantanee. È munito di due obbiettivi aplanatici rapidi e di otturatore istantaneo, suscettibile di posa prolungata a piacere.

19. — I *desiderata* per un apparecchio istantaneo sono purtroppo molti e non tutti conciliabili in un solo tipo. La leggerezza, la maneggevolezza, la *assoluta* sicurezza dalla infiltrazione della luce ed anche della polvere sono requisiti di prima necessità e più o meno rispettati nei tipi precedentemente descritti. Restano quelli secondarii che per ciò solo non cessano di essere importantissimi, come uno scambio sicuro di lastre o l'uso di telai negativi perfetti, la graduazione esatta delle diverse distanze, la messa in fuoco a grandezza di immagine pari a quella del soggetto ed a visione contemporanea colla posa, la graduazione esatta dell'otturatore, la facoltà di scambio negli obbiettivi per l'uso di varie lunghezze focali, ecc. Come si comprende facilmente il poter riunire in un solo tipo non tutti, ma gran parte di questi requisiti è ardua impresa ed alcuni valenti pratici, come l'ing. Corsi fra noi,[1] hanno tentato di riunire in un solo apparecchio una serie completa di apparati che possano rispondere a tutte le esigenze dei diversi lavori in studio, all'aperto, dall'istantanea rapidissima alla prolungata a piacere per interni, dal ritratto alla riproduzione, dal volo degli uccelli alle marine.

Un tipo che dovesse avvicinarsi alla perfezione non è stato ancora creato. Esso dovrebbe avere: due obbiettivi assolutamente eguali da potersi utilizzare tanto per una sola prova ordinaria con iconometro a pari dimensione dell'originale, come per una prova doppia stereoscopica collo spostamento dello specchio platinato o no, o di un prisma riflettore; due otturatori che non si scoprano montandoli, uno per le pose lente e rapide e l'altro a fessura di fronte alla lastra sensibile per le pose fino a $\frac{1}{1000}$ di secondo; delle lunghezze focali variabili a piacere secondo i tipi di obbiettivi a grande angolo o simmetrici o semplici che si vogliano adattare ai varii lavori; le lastre sensibili sempre pronte per cogliere il soggetto senza perdita di tempo; uno scambio di lastre *assolutamente* sicuro e poco complicato, qualora non si faccia uso di telai negativi a

[1] V. *Bull. Soc. Italiana.* Anno IV, 1892, N. 2, pag. 225.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

persiana; una separazione facoltativa fra i due apparecchi riuniti assieme perchè la provvista di superficie sensibili possa essere rifornita dalla riserva; la soppressione delle lastre e la sostituzione con pellicole altrettanto rapide (ciò che non si è ancora ottenuto); il rivolgimento di metà della parte anteriore affinchè un solo iconometro a dimensione eguale dell'immagine possa servire tanto in larghezza che in altezza; la possibilità di sostituire un rullo per pellicole per le pose ordinarie; una graduazione esattissima e controllata sia per la rapidità dell'otturatore, o meglio degli otturatori, sia per le diverse distanze focali per ciascuno degli obbiettivi applicati all'apparecchio; uno spostamento in linea perpendicolare agli obbiettivi e magari la cosidetta *bascule* purchè posta dinanzi; una forma esterna non scevra di elegante semplicità e senza sporgenze oltre a quelle necessarie strettamente; un volume ed un peso ridotti al minimo possibile senza compromettere la solidità e la compattezza.

Tutto questo è quasi impossibile riunirlo in un solo tipo, ed anche qualora lo si facesse si renderebbe la fotografia in escursione troppo onerosa per la forte spesa a cui si dovrebbe andar incontro. È vero che con ciò solo si riescirebbe a rendere la nostra arte sempre più seria; è vero che si sfaterebbero ben presto i tipi purtroppo numerosi di apparecchi a scambio di problematica sicurezza ed esattezza, o di apparecchi allettatori per il loro esclusivo buon mercato; è vero che la varietà infinita dei lavori a cui si presterebbe lo renderebbe a dirittura prezioso per tutti quanti si occupano di quest'arte gentile; ma purtroppo non tutti i dilettanti si preoccupano di questi vantaggi morali o scientifici e tendendo sempre più a spendere quanto meno sia possibile dovranno forzatamente accontentarsi di mediocri apparecchi, nonchè di mediocri risultati.

I servigi che all'arte e alla scienza possono dare gli apparecchi istantanei in genere e quelli perfetti in ispecie sono troppo importanti perchè non se ne debba tenere conto e perchè non si abbia da esprimere il voto che si venga al più presto alla creazione del tipo che riunisca *tutti* i *desiderata* suespressi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PARTE SECONDA

IL FOTOTIPO NEGATIVO

METODI DIVERSI ANTICHI E MODERNI PER OTTENERLO.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

INTRODUZIONE

Nei processi fotografici basati sulla colorazione dei composti argentico organici per effetto della luce, si devono fare due grandi distinzioni.

O il fototipo, la prova, presenta delle tinte e delle mezze tinte corrispondenti in valore a quelle del soggetto, e si avrà il processo *positivo* così detto; o presenta un effetto contrario, e si avrà il processo *negativo*.

Nei primi tempi della fotografia si cercò di produrre direttamente e sopra una superficie opaca il fototipo positivo, ma, come

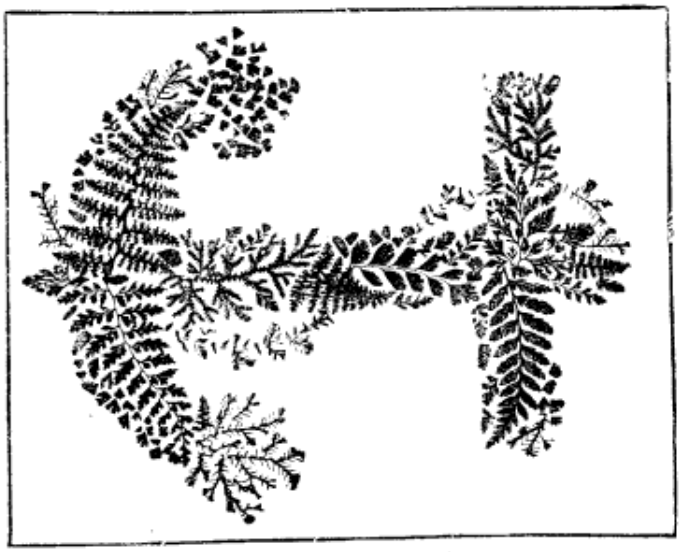


Fig. 345. — Immagine positiva.

vedremo più innanzi, il processo Daguerre non ebbe lunga vita, poichè si era costretti a fare tante pose quante prove si volevano.

In seguito, si venne invece a produrre il fototipo negativo, non più sopra una superficie opaca ma sul vetro o sopra pellicole libere e trasparenti, e si potè così utilizzare in parte la stessa proprietà che aveva servito a formarlo, per ottenere da esso quante prove positive si desideravano, senza bisogno di ripetere la posa. Le fig. 345 e 346 mostrano in modo abbastanza evidente che l'im-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

magine positiva è derivazione della negativa. Nella prima le foglioline di cui è composta l'áncora staccano sul fondo bianco in una tinta oscura, quale è quella delle foglie; nella seconda, l'effetto è rovesciato, perchè il fondo è oscuro e le foglioline sono chiare al pari dell'áncora. Trattandosi poi di un paesaggio o di un ritratto con mezze tinte, con ombre e penombre, l'effetto sarà ancor più sensibile che con un disegno bianco e nero semplicemente.

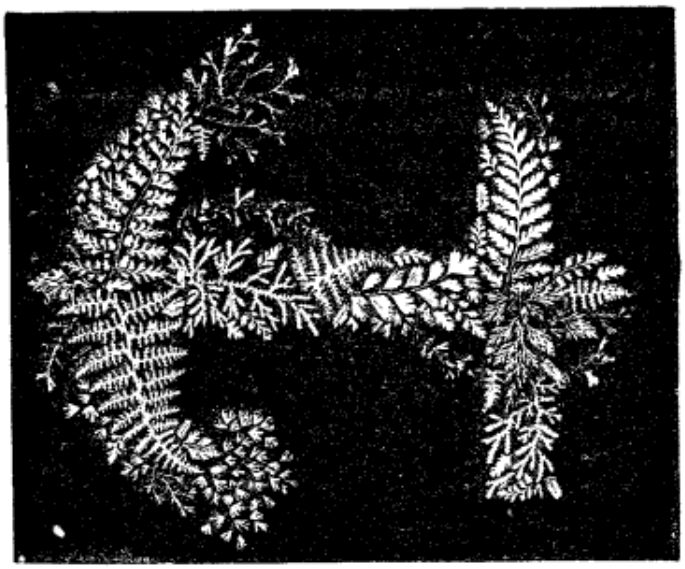


Fig. 346. — Immagine negativa.

Da ciò la razionale divisione di questo libro in due parti distinte: il fototipo negativo e la fotocopia positiva.

Il primo, meno antico ma assai più importante, avrà la precedenza contrariamente allo svolgimento storico della fotografia; nell'altra parte, poi, ci occuperemo della fotocopia positiva.

Varii sono i metodi per ottenerli e li descriveremo succintamente dando, come è naturale, una maggior estensione ai processi moderni, e limitandoci alle nozioni puramente necessarie per i processi antichi e quasi abbandonati.

Per i fototipi negativi, in genere, si richiede: una preparazione speciale del sustrato, la sua sensibilizzazione, e, dopo una esposizione adatta nella camera oscura, uno sviluppo oppure una provocazione dell'immagine latente, susseguita poi da un fissaggio, affinchè possa esser resa stabile.

Daremo quindi per ognuno dei varii processi negativi un cenno di queste operazioni, come pure indicheremo i mali che inceppano il buon risultato finale ed i rimedi relativi necessarii.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO VIII.

I PROCESSI ANTICHI SUL VETRO.

Processi negativi sul vetro. — Preparazione preliminare del subiettile. — Processi all'albumina, al collodio umido e secco, con e senza preservatore, al collodio-bromuro d'argento. — Preparazione, sensibilizzazione, esposizione, sviluppo e fissaggio del fototipo. — Verniciatura. — Mali e rimedi.

1. — Fino ad ora abbiamo sempre parlato indifferentemente di lastre, non nel vero loro senso di vetro colato in piano e pulito sulle due faccie, ma come foglio di vetro soffiato, tagliato e disteso. Il primo sistema è adottato dall'industria per gli specchi o per lastroni da botteghe o per altri usi speciali; il secondo è quello che ci dà il vetro delle finestre.

Le vere lastre, che hanno uno spessore di 4, 5 ed anche più millimetri, sono usate in fotografia per grandi dimensioni e per speciali lavori, come disegni topografici, ecc., quando occorra avere un piano rigorosamente esatto; sono pure usate per guarnire il fondo dei telai positivi da stampare le prove e ciò affinchè resistano alla pressione che si fa loro subire.

Le lastre ordinarie servono benissimo per gli usi comuni della fotografia, e sono state adottate universalmente per la fabbricazione dei moderni strati sensibili che adoperano quel subiettile. Non parleremo nè del modo di tagliarle col diamante della misura richiesta, nè della loro arruotatura agli spigoli, perchè, salvo poche eccezioni, questi lavori sono riservati al fabbricante e non al fotografo. Ma queste lastre di vetro per i processi fotografici che andremo descrivendo, hanno bisogno di una preparazione preliminare.

2. — È anzitutto necessario pulirle perfettamente per togliervi tutte le impurità, il grassume, la polvere, la vernice, ecc., che le copre e che rovinerebbero poi la prova. A tal uopo basterà im-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mergerle in un vaso di ferro smaltato con doppio fondo, come quelli che nell'igiene famigliare servono a cuocere gli asparagi o il pesce, contenente una lisciva composta di:

Acqua	cc.	1000
Carbonato di soda	gr.	50
Calce spenta, o potassa caustica	»	25

e riscaldare il tutto per qualche ora. Si risciacquano poi nell'acqua acidulata con acido cloridrico, in acqua pura, e si mettono sul cavalletto (figura 347) ad asciugare. Siccome si deve evitare di toccare colle mani sia la lastra che il liquido alcalino, si potrà adoperare un uncino o una pinza speciale. Questa lisciva è comoda e sicura, mentre quelle preconizzate da altri trattatisti coll'acqua acidulata con acido nitrico, o col bicromato di potassa ed acido solforico al 10 per 100 d'acqua ciascuno, possono essere pericolose a maneggiarsi.

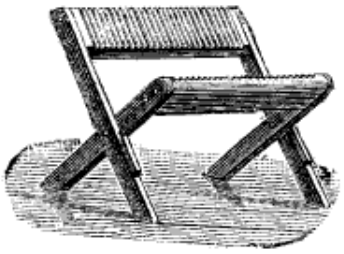


Fig. 347. — Cavalletto.

Dopo il lavoro anzidetto, si eseguisce la pulitura necessaria in quasi tutti questi processi antichi ed anche in certi processi moderni. A tal uopo si prenda:

Acqua comune	cc.	500
Acqua iodata [1]	cc.	500
Tripolo finamente polverizzato	gr.	500

e con un tampone di carta fina si freghi in circolo la lastra cosparsa della miscela precedente, appoggiandola sopra alcuni fogli di carta o tenendola ferma in uno speciale telaino di legno a vite. Con un secondo tampone in carta si toglie ciò che resta sulla lastra, e con un terzo la si asciuga, riponendola quindi in una cassetta a scanalature, al riparo dalla polvere e dalla umidità.

Può essere utile talora il talcare la lastra, per ottenere lo stacco della pellicola, e questa operazione si fa con un tampone di pelle di daino sgrassata o con un zaffo di cotone cardato che si gira in tondo sulla lastra, ed un po' di talco proiettato sul vetro.

[1] È utile aver sottomano quest'acqua iodata che si prepara con 500 cc. d'acqua e 10 gr. di iodùro di potassio messi in una boccia senza agitarla. Quando il ioduro è sciolto, si aggiungono gr. 2,50 di iodio in lamine; si agita e si conserva per l'uso.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Riconosciuto che il vetro era un ottimo subiettile per la fotografia, perchè essendo trasparente permetteva l'esame contro la luce del fototipo negativo; bisognava dopo queste operazioni preliminari applicarvi il composto sensibile, il quale non potendo restarvi da solo, doveva essere incorporato ad una sostanza adatta, che varia secondo i diversi processi fotografici di cui viene a costituire la base.

3. — Processo all'albumina.

Preconizzata dal Niepce de Saint Victor fino dal 1848, l'albumina ebbe un gran favore nel tempo passato, perchè allo stato liquido scioglie gli ioduri e bromuri alcalini, i quali combinati con l'azotato d'argento, diventano ioduri e bromuri d'argento; perchè per effetto di trasformazione diventa insolubile; perchè dà uno strato uniforme e di una squisita finezza. Il maneggio però ne è difficile e perciò venne abbandonato quasi del tutto.

Per preparare l'albumina si prendono dei bianchi d'uovo (gr. 500), e in vaso di porcellana e con stecchi di legno (mai di metallo) si battono a neve, aggiungendovi 5 gr. di ioduro e 0,25 gr. di bromuro di potassio. Si lascia in riposo per 24 ore, si filtra a più riprese, evitando con ogni cura la polvere.

Si prende una lastra (preferibilmente grossa) e vi si stende sopra uno strato sottile di albumina, lasciandovelo seccare in posizione perfettamente orizzontale, per avere uno strato regolare; quando è secca, la si immerge di un colpo in una soluzione di:

Azotato d'argento	gr. 10
Acido acetico cristallizzabile.	cc. 10
Acqua distillata	cc. 100

in cui dovrà rimanere tre minuti, e che formerà nell'albumina il così detto albuminato d'argento, sensibile alla luce, ma facilmente deteriorabile. Egli è perciò che la lastra, lavata in due o tre acque e seccata, deve essere utilizzata subito.

Esposizione. — Per questo processo occorre una posa piuttosto lunga, in cui il tempo si conta sempre a minuti primi. Ci riferiamo a quanto abbiamo già detto in proposito al cap. V.

Sviluppo. — Si fa immergendo la lastra in un bagno di:

Soluzione satura di acido gallico	cc. 100
Soluzione d'acido pirogallico nell'alcool, al 10 % . .	cc. 3
Soluzione di azotato d'argento, al 3 %	goccie 3

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Esso procede molto lentamente, e quando la prova è a punto, cioè quando i bianchi sono completi, si arresta l'azione del rivelatore con lavacri di acqua pura.

Fissaggio. — Si fa con una soluzione di iposolfito di soda al 10 %, che si lascia agire fino a che scompaia il colore opalino della prova, la quale deve riescire limpida e netta; si lava poi con cura. Si vernicia infine nel modo che indicheremo più innanzi.

I signori Gobert, Fortier, Bacot e Couppier [1] perfezionarono questo processo, ma senza aumentarne di gran che la sensibilità. Ci crediamo però in dovere di riportare qui la formola del nostro Sella, [2] la quale fornisce un albuminato d'argento assai più sensibile del precedente.

Si versi un miscuglio formato di:

Acqua	cc. 5
Siroppo di gomma Codex, oppure	cc. 5
Zucchero bianco	gr. 2
Ioduro di potassio	gr. 1
Iodio puro.	gr. 0,2
Bromuro di potassio	gr. 0,2

in 100 centimetri cubici di albumina; si sbatta il tutto a neve e dopo 24 ore si decanti il liquido con ogni cura. La sensibilizzazione, lo sviluppo ed il fissaggio delle lastre preparate con questa formola si fa nei modi già precedentemente descritti.

4. — Processo al collodio umido. [3]

Abbiamo già detto che l'inventore del collodio fu Schönbein nel 1846, e che Legray nel 1850, ed Archer e Fry nel 1851, lo applicarono alla fotografia in modo pratico.

Esso è un liquido siropposo a guisa di mucilagine, formato dalla dissoluzione di cotone fulminante in un miscuglio di alcool ed etere. La preparazione di questo cotone (detto pure azotico, nitrocellulosa, pirossilina) è molto delicata ed irregolare, e ciò spiega la innumerevole quantità di formole che si trovano nei trattati; non la consigliamo quindi ad alcuno, visto che in com-

[1] *Traité pratique de la Photographie sur verre.* Parigi, 1882.

[2] *Plico del fotografo.* Torino, 1863, pag. 295.

[3] A rigore si dovrebbe dire: strato di pirossilina proveniente dalla evaporazione del collodio contenente dei ioduri bagnati dall'azotato d'argento (se si parla di colodio iodurato); manteniamo la vecchia dizione, per quanto errata, perchè ormai sanzionata dall'uso comune.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mercio si trovano degli eccellenti collodi (Mawson, Pal Mall, Pettazzi O., Schippang, Talbot, René, Wachtl, Schaeffner, ecc.) che per nostra esperienza possiamo raccomandare caldamente.

Ad ogni modo diamo le nozioni più necessarie per confezionarlo rimandando il lettore alle opere magistrali del Monckhoven [1] del Borlinetto, [2] ecc., per maggiori dettagli.

Il cotone in fiocco deve essere finissimo, [3] cardato e pettinato (simile a quello adoperato per la cura antisettica alla Lister), e deve essere depurato per due o tre ore in una soluzione di:

Vogel		Monckhoven	
Potassa . . .	gr. 10	Soda caustica . .	gr. 25
Acqua	cc. 800	Acqua	cc. 1000

e quindi lavato, diviso senza toccarlo colle mani, lavato ancora con molta cura, a piccole porzioni, in acqua acidulata con acido solforico al 1 per 1000. Il cotone così preparato essendo di colore oscuro, occorre imbiancarlo; e ciò si ottiene con una soluzione di cloruro di calce, nella proporzione di 1 a 200, che si lascia agire per un' ora circa. Compresso, sciacquato e seccato, si conserva per l'uso.

Il cotone da collodio può essere preparato o con acido solforico ed azotico, o con acido solforico ed azotato di potassa. Preferiamo il primo sistema, di cui diamo due formole eccellenti:

	Hardwich [4]	Monckhoven
Acido solforico. . . .	cc. 560	cc. 510
Acido azotico	cc. 185	cc. 190
Acqua distillata. . . .	cc. 130	cc. 150
Cotone preparato . . .	gr. 18	gr. 20

In una capsula di porcellana si mette prima l'acqua poi l'acido azotico e quindi, a poco a poco, l'acido solforico, mescolando con un agitatore in vetro; si lascia raffreddare la miscela finchè un termometro, immersovi senza toccare il fondo, segni 60 gradi; [5] si aggiunge il cotone a piccole porzioni, tuffandolo rapidamente nel liquido, senza perder tempo, e comprimendolo coll' agitatore

---

[1] *Traité général de photographie.* Parigi 1878.

[2] *Trattato generale di fotografia.* Padova 1869.

[3] Il Monckhoven consiglia l'uso di quello detto *Americain-Sea-Island.*

[4] ABNEY, *Instruction in Photography*, Londra 1890.

[5] Il cotone preparato a freddo diventa esplosivo ed insolubile nell'alcool o nell' etere.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lo si lava con diverse acque e per 1 ora circa finchè la carta di tornasole non accusi la presenza di acido; lo si spreme con cura per toglierci tutta l'acqua, e lo si lascia asciugare all'aria libera distendendolo sopra un velo.

Adoperando l'azotato di potassa, si dovrà polverizzarlo, riscaldarlo e scioglierlo precedentemente in acqua distillata.

Il cotone azotico ad alta temperatura conviene per riproduzioni, paesaggi, ecc.; per i ritratti occorre un collodio più rapido e meno ricco di bromuro. Il Bettini[1] ne consiglia la preparazione nel modo seguente: « Si prendono 50 p. di acido nitrico a 40° e 100 p. di acido solforico a 66°, ed in una bacinella di porcellana si fa la miscela, immergendovi poi a diverse riprese 6 p. di cotone cardato di fibra piuttosto consistente; lo si comprime con una bacchetta di vetro, finchè sia ben imbevuto di liquido. Lasciato a sè per 20 ore circa, lo si toglie dal vaso e lo si sottopone a ripetuti lavaggi, onde toglierli tutta l'acidità, e quindi lo si comprime fra due panni, asciugandolo a lentissimo calore di stufa. » Questi lavaggi devono esser fatti con acqua piovana o distillata.

Il cotone azotico dovrà essere conservato in scatole di legno o di cartone, perchè molto facilmente alterabile.

Il collodio si dice *normale*, se è costituito da una semplice soluzione di pirossilina nell'etere e nell'alcool; e *iodurato* o *bromurato* se vi si è aggiunto il ioduro o il bromuro necessario per preparare lo strato sensibile. È preferibile avere del collodio normale e iodurarlo a seconda del bisogno, perchè altrimenti si altererebbe molto facilmente.

Ecco una buona formola di collodio semplice (*Davanne*):

Cotone azotico, secondo la solubilità	gr. 10 a 12
Etere solforico a 62° B (densità 72,3)	cc. 434
Alcool rettificato a 40° (densità 0,82).	cc. 246

Si pone il cotone in un vaso e vi si versa sopra l'etere agitando in modo da ottenere non la soluzione (ciò che renderebbe difettoso il preparato), ma la completa distensione del cotone. Si aggiunge allora l'alcool, a poco a poco, agitando ogni volta il vaso; il cotone da prima si gonfia e poi si distende; si lascia in

[1] *La fotografia moderna.* Livorno, 1883.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

riposo per 24 ore, e si decanta quella parte del liquido che occorre. Questo collodio, purchè tenuto al fresco e fuori della luce, si conserva. Il liquido ioduro-bromurato si prepara unendo:

Alcool assoluto (densità 0,795) [1]	cc. 250
Ioduro di ammonio	gr. 10
Ioduro di cadmio	gr. 10
Bromuro di cadmio	gr. 10

filtrando il tutto e lasciando in riposo per 24 ore.

Il miscuglio dei due liquidi si fa in proporzione di 90 p. di collodio semplice con 10 p. di liquido iodurato, aggiungendo una particella di iodio che tinge leggermente in color ambra il liquido.

Diamo qui appresso altre formole di collodio, secondo i migliori operatori e trattatisti:

Bettini [2]

I	Cotone azotico a bassa temp.	12,50
	Alcool a 40°.	400
	Etere a 62°	400
II	Acqua distillata	75
	Ioduro di litio	20
	Bromuro di litio	8
	Alcool a 40°.	325

Monckhoven [3]

Etere a 62°	50
Alcool a 40°.	50
Cotone a bassa temp.	1
Ioduro d'ammonio. .	0,5
Bromuro d'ammonio .	0,4
Ioduro di cadmio . .	0,5

(Deve maturare per 3 mesi)

Perrot de Chaumeux [4]

Alcool a 40°.	500
Etere a 62°	500
Cotone	10
Ioduro di cadmio . . .	5
Ioduro di ammonio. . .	5
Bromuro di cadmio. . .	2,50

Liébert [5]

I	Etere a 62° . . .	300
	Alcool a 40° . . .	250
	Cotone	5
II	Alcool a 40° . . .	100
	Ioduro d'ammonio .	3,3
	Ioduro di cadmio .	3,3
	Ioduro di sodio . .	3,5
	Bromuro di cadmio.	4,5
	Iodio in lamine . .	0,50

Questi collodi servono per il lavoro ordinario; per riproduzioni di carte, piani, incisioni ecc., si adoperano o dei collodi vecchi o speciali come i seguenti:

---

[1] Consigliato dal Martin.
[2] Opera citata.
[3] Opera citata.
[4] *Premiers leçons de photographie*, Parigi, 1882.
[5] *La photographie en Amérique*, Parigi, 1884.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	Roger		Istituto di Vienna	
I	Collodio normale . .	1000	Cotone	15,5
II	Alcool	100	Etere	500
	Ioduro d'ammonio . .	5	Alcool	400
	Ioduro di cadmio . .	4	Ioduro d'ammonio . .	4,70
	Bromuro di cadmio .	2	Ioduro di cadmio . . .	7,8
	Bromuro d'ammonio .	1	Cloruro di sodio . . .	1,60

(Abbisognano di 1 mese di riposo.)

Come regola generale, occorre badare a non mettere l'etere prima dell'alcool e ad unire il liquido iodurato solo quando tutto è ben sciolto.

Manipolazioni. — La lastra sgrassata e della dimensione voluta, vien tratta dalla cassetta, vien delicatamente pulita con un pen-

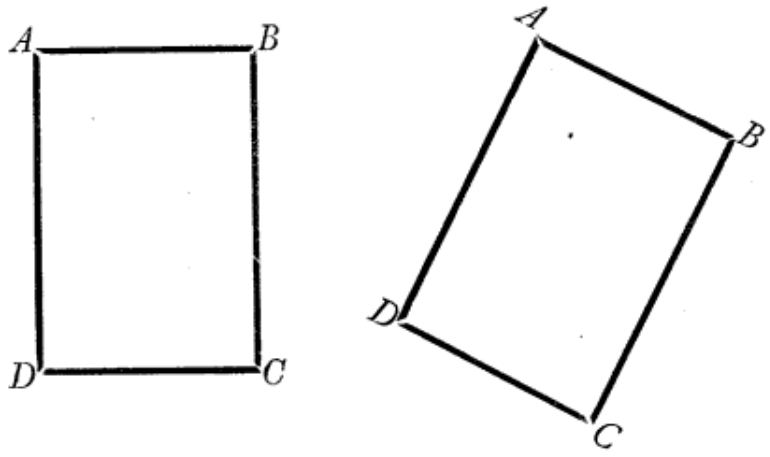


Fig. 348. — Applicazione del collodio.

nello di martora che toglierà ogni grano di polvere, viene talcata e, se occorre, albuminata. Dopo ciò, la si prende pel canto *D* (fig. 347) fra il pollice, l'indice e il medio della mano sinistra, o meglio la si appoggia sopra un fazzoletto che si tiene in mano, mentre colla destra si versa un po' di collodio sull'angolo diagonalmente opposto, in *B*. Allora dolcemente, con una leggiera ondulazione, si fa scorrere il collodio da destra a sinistra, e sollevata la lastra dall'altra parte, si versa l'eccedenza del liquido dal canto destro *C*, in un altro vaso munito di filtro.

Non è cosa facile lo stendere il collodio in modo che lo strato sia regolare, in modo che il liquido non passi due volte sullo stesso posto; e la pratica varrà più che questa incompleta descrizione. Per farci la mano, si può cominciare con dell'acqua semplice. In ogni caso, bisogna evitare che il liquido passi dietro la lastra.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sensibilizzazione. — Dopo uno o due minuti l'etere svapora e la lastra collodionata deve essere prontamente sensibilizzata in una bacinella di porcellana ed in una soluzione di:

Acqua distillata	cc. 200
Azotato d'argento cristallizzato puro (d'inverno) . .	gr. 16
» » » (d'estate). . .	gr. 14

Alcuni autori consigliano di aggiungere a questa soluzione due piccoli cristalli di ioduro di potassio, per saturarla di ioduro d'argento, e ciò infatti è utile per non dover gettare inutilmente le prime lastre collodionate che vi si introducono.

L'immersione deve essere pronta, regolare, e ciò si ottiene alzando la bacinella in modo che il bagno d'argento scenda alla parte opposta, applicando la lastra verso la parte libera, lasciandola cadere ed abbassando la bacinella con un movimento rapido ed uniforme, in modo che il liquido bagni d'un colpo e completatamente la lastra. Per questa operazione si possono adoperare le bacinelle coperte in una parte (*à récouvrement*) e le verticali, ma servono benissimo anche quelle usuali purchè non troppo basse.

La durata del bagno, in cui la lastra assume un colore opalino, non è fissa e varia da 2 a più minuti; si toglierà la lastra quando si vedrà che agitando la bacinella il bagno scorre, ed è scomparsa quella parvenza oleosa che la ricopre qua e là. Lasciatala sgocciolare ed asciugata per di dietro con un tampone di carta, la si introduce nel telaio negativo e si procede alla posa.

Colla sensibilizzazione si producono per doppia decomposizione dei bromuri e dei ioduri d'argento, ed in pari tempo l'acido azotico del composto argentico si unisce colla potassa e coll'ossido di cadmio, diventati liberi per effetto di questa reazione, mentre gli azotati di potassa e di cadmio restano nel bagno.

La soluzione d'argento, oltre che impoverirsi coll'uso, si carica di vari agenti chimici decomposti e lasciati liberi durante la successiva sensibilizzazione. Una prolungata esposizione al sole, riesce a distruggere una buona parte delle materie organiche le quali infettano il bagno. Alcuni vi aggiungono un po' di carbonato di soda, e dopo espostolo alla luce decantano il liquido. Altri infine adoperano poche goccie di una soluzione di

Permanganato di potassa	gr. 1
Acido azotico	gr. 1
Acqua distillata	cc. 100

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Esposizione. — Ci riferiamo a quanto abbiamo già detto in proposito nel capitolo V; in ogni modo avvertiamo che il collodio, in genere, richiede una posa piuttosto lunga, che può essere paragonata a 36 volte, in media, quella che dà una lastra moderna alla gelatina bromuro che segni 23° al sensitometro Warnerke.

Sviluppo. — Sia nel mettere la lastra nel telaio negativo, che nel maneggiare quest'ultimo durante la posa, conviene badare a mantenerla nel senso *B C* della figura 348 cioè nel senso in cui avvenne la discesa del collodio.

Per sviluppare il fototipo negativo si prepara la seguente soluzione, filtrata e tenuta in boccia chiusa perchè facilmente alterabile:

Acqua comune.	cc.	1000
Acido acetico cristallizzabile	gr.	25
Alcool a 36°	cc.	50
Solfato doppio di ferro e d'ammoniaca [1] .	gr.	50

che si riversa sulla lastra tenuta fra le dita, se piccola, o su apposito congegno (fig. 349) tecnicamente chiamato *pistolet*, in modo che il rivelatore copra tutto il fototipo negativo uniformemente.

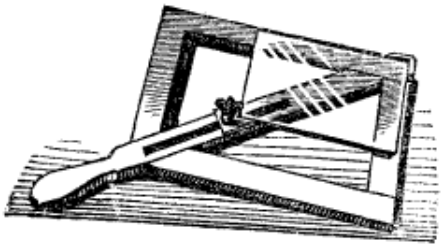


Fig. 349. — Pistolet.

Con un movimento ondulatorio adatto si fa passare e ripassare il liquido sulla lastra, e se occorre si rinnova l'operazione, arrestando lo sviluppo quando la prova è completa, ciò che si scorge facilmente esaminando la lastra per riflessione o meglio per trasparenza, cioè contro la luce nel gabinetto oscuro.

Fissaggio. — Esso si fa coll'iposolfito di soda al 20 per 100 d'acqua. Si abbia cura di evitare il contatto di una ben che minima parte di questo sale cogli altri bagni, e di destinare una bacinella esclusivamente per tale uso. Sotto l'azione di questa soluzione il ioduro d'argento opalescente scompare.

Si prolunga il fissaggio più di quanto è strettamente necessario per rendere trasparenti i bianchi (neri del soggetto) e poi si lava

[1] Indicato dal Meynier.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

abbondantemente la prova con acqua pura.[1] Altri preferiscono il fissaggio col cianuro di potassio al 3 per 100 d'acqua, ma non consigliamo l'uso di questo tossico violento e di un fissatore così energico che *mangia* la prova.

L'operatore può aver peccato per difetto o per eccesso di posa. Nel primo caso, colla soluzione di iodio indicata a pag. 397 addizionata di egual volume d'acqua, si potrà rinforzare il fototipo negativo, che andrà prendendo un colore bruno intenso. Lo si lava e lo si pone in una soluzione di iposolfito di soda al 5 % d'acqua. Volendo un rinforzo più energico si adopera una soluzione satura di bicloruro di mercurio (sublimato corrosivo), e quando l'immagine è divenuta di un colore bianco azzurrino, si toglie la lastra e la si immerge in una soluzione di bromuro di potassio al 5 per 100, che la fa tornare al valore voluto. Sono necessarie alcune precauzioni nel maneggio di questo bagno, perchè il bicloruro di mercurio è caustico e velenoso. Si lava e si lascia seccare lungi dalla polvere, appoggiando la lastra o sul cavalletto a scanalature o semplicemente colla parte impressionata verso il muro.

Il Bettini,[2] invece, consiglia un rinforzo con un bagno di argento composto di:

Acqua distillata	cc. 1000
Azotato d'argento cristallizzato	gr. 30
Alcool	cc. 30
Acido acetico	gr. 25

oppure una soluzione di azotato d'argento al 3 per 100 aggiunta allo sviluppatore.

Verniciatura. — Perchè non abbia a guastarsi col lungo uso o coll'urto di qualche corpo contundente, perchè possa esser conservata senza che si stacchi d'intorno la pellicola, si usa verniciare la prova o con una soluzione di gomma arabica al 10 % d'acqua o con una delle vernici speciali che si trovano in commercio (Schippang, Shoenée, Parrayon, Schaeffner, ecc.) o infine con una soluzione di buona lacca nell'alcool a 40° nella proporzione del 10 per 100. Quest'ultima vernice si stende a caldo, e perciò bisogna riscaldare gradatamente ed a temperatura non troppo elevata la lastra sopra una fiamma a spirito od a petrolio, ver-

[1] Secondo alcuni trattatisti è utile far precedere l'ultimo lavacro da un'immersione della lastra in una soluzione di cloruro di sodio.

[2] Opera citata.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sarvi sopra la vernice come se si trattasse di collodio, e lasciarla sgocciolare in un vaso munito di un filtro. Si ripassa la prova sul fuoco ed essa è pronta per l'uso.

Le formole di vernici abbondano, e ad uso dei dilettanti che desiderino provarne altre oltre a quelle da noi indicate, diamo a pag. 407 le proporzioni di alcune fra le migliori.

5. Collodio secco.

Si comprende che la fotografia in viaggio sarebbe ben impicciosa col processo al collodio umido, perchè necessiterebbe il trasporto di un laboratorio speciale. Molti fotografi e dilettanti del tempo passato, e non tanto lontano, hanno sfidato abilmente impicci d'ogni sorta producendo opere veramente belle; ma coi processi moderni il lavoro del dilettante *touriste* è assai semplificato, come vedremo più innanzi.

Il processo che ora descriveremo, sebben detronizzato dalla gelatina-bromuro d'argento, dà degli ottimi risultati (specialmente quello al collodio albuminato detto dal nome del suo inventore: processo Taupenot) e merita di essere ricordato.

In tesi generale, col collodio secco conviene curare: 1.° Una perfetta aderenza dello strato sensibile sul vetro, e ciò si otterrà mediante l'applicazione preventiva dell'albumina o del talco,[1] come abbiamo già detto; 2.° Una buona preparazione nel collodio, che dovrà esser limpido, tenace e fatto con cotone azotico ad alta temperatura; 3.° Una eccedenza nel bromuro d'argento, perchè questa sostanza è assai più sensibile del ioduro; 4.° Una completa eliminazione dell'argento, che restando comprometterebbe ogni risultato; 5.° L'uso di un preservatore che rallenti le alterazioni dello strato sensibile, purchè non sia igrometrico o deliquescente (egli è perciò che dopo molti esperimenti vennero prescelte le sostanze albuminose o tanniche); 6.° L'uso di uno sviluppo alcalino o di tal fatta da agire direttamente sul bromuro d'argento.

Il dott. Hill Norris ora fa delle lastre al collodio secco che segnano 16° al sensitometro Warnerke, ottime per riproduzioni.

Basandosi questo processo sull'impiego o meno di un dato preservatore, ne viene naturale la distinzione di processo con preservatore all'albumina, di processo con preservatore al tannino (colle varianti relative), e di processo senza preservatore alcuno.

Daremo un cenno dei primi due, e per le varianti od altro ri-

[1] Pel *frilling* basterà passare un po' di sego sugli orli della lastra intorno.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Alcool	—	1000	—	—	1000	1000	1000	1000	1000	1000	—	1000	1000	—	1000
Sandracca	—	100	—	30	100	167	166	160	166	75	—	70	15	—	100
Benzuino	—	50	—	9,6	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100
Olio di ricino	—	1	—	—	1	33	28-40	—	—	—	—	—	—	—	—
Canfora	—	—	—	—	—	17	—	24	33	—	—	2	15	—	—
Trementina di Venezia .	—	—	50	—	—	17	—	90	66	—	40	12	—	—	—
Essenza di lavanda. . .	50	—	—	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—
Carbonato di soda. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—
Gomma lacca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75	—	70	75	100	—
Borace	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	—
Etere solforico	—	—	—	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—
Glicerina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	100
Mastice.	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—
Dammar	10	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Balsamo del Canadà . .	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	1000	12	—	—	—
Essenza di Trementina .	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1000	—
Acqua	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Benzina	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1 Jandaureck. — 2 Davanne. — 3 Bettini. — 4 Liébert. — 5 Monckhoven. — 6 Luckhardt. — 7 Belitzki. — 8 Robinson. — 9 Grassof e Janssen. — 10 Vogel. — 11 Liébert. — 12 Piquepé. — 13 Borlinetto. — 15 Vinois.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mandiamo il lettore alle memorie speciali degli inventori, non senza avvertire che sono ormai processi quasi abbandonati.

6. Collodio secco all'albumina, con preservatore.

Il processo Taupenot è ancor oggi il migliore che si conosca del genere; è quindi prezzo dell'opera il descriverlo succintamente, tanto più che è rimasto insuperato per i fotogrammi da proiezione. [1]

Preparazione dello strato sensibile. — La lastra pulita e talcata od albuminata, come abbiamo già detto precedentemente, si copre con un buon collodio contenente, ad esempio, 25 cc. di alcool, 75 di etere, 1 gr. di cotone, 0,5 di ioduro di cadmio ed altrettanto, di ioduro e bromuro d'ammonio; dopo un minuto al più, secondo la temperatura, si sensibilizza la lastra nel bagno seguente:

Acqua	cc. 100
Azotato d'argento.	gr. 7-8
Acido nitrico	goccie 3-4

finchè abbia raggiunto l'opacità necessaria; si lava quindi in due tre bacinelle con acqua distillata.

Si abbia già preparata dell'albumina nel modo suggerito dall'Akland, e cioè: si metta in un vaso adatto 100 cc. di albumina con 10 cc. d'acqua acidulata con 1 cc. di acido acetico cristallizzabile; si procuri un miscuglio omogeneo di queste sostanze per mezzo di un agitatore in vetro, e si lasci in riposo per 2 ore. Si avrà un precipitato in fondo, l'albumina in mezzo, ed un miscuglio più denso in alto. Con un sifone si ritira l'albumina e la si filtra, aggiungendovi poscia per ogni 100 cc.:

Ioduro d'ammonio	gr. 1
Bromuro d'ammonio . . .	gr. 0,25

Quando la lastra sensibilizzata e lavata non lascia più cadere goccia di sorta, vi si versa sopra quest'albumina coprendone circa un quarto; si fa scendere il liquido fino al basso della lastra, lo si fa risalire e ridiscendere ancora una volta, ed in fine lo si versa nella sua boccia.

La lastra viene appoggiata verticalmente contro il muro perchè sgoccioli, ponendovi al di sotto della carta asciugante, e poi la si porta alla stufa per seccarla completamente e rapidamente.

---

[1] V. *Bulletin de la Société Française di Photographie.* 1855, pag. 196.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

In questo stato le lastre si conservano a lungo senza bisogno di speciali precauzioni.

Sensibilizzazione. — Essa si fa in una soluzione di:

Acqua	cc.	100
Azotato d'argento	gr.	8
Acido acetico cristallizzabile	cc.	8

immergendovi prontamente la lastra, ma senza agitare il liquido, per 30 secondi e lavandola poi tre o quattro volte in acqua distillata. Per poter conservare queste lastre si usa lavarle in una soluzione di acido gallico al 5 per 1000 d'acqua distillata.

Esposizione. — Anche per questo processo ci riportiamo al Cap. V. Diremo soltanto, per norma, che un paesaggio, con un obbiettivo semplice diaframmato, richiede una posa di due minuti circa, ciò che corrisponde al triplo del collodio umido.

Sviluppo. — Vi sono due modi di provocare l'immagine, o con un rivelatore acido (detto fisico) o con uno alcalino (detto chimico) che è più comodo e più rapido.

Si preparino le due soluzioni seguenti:

I	Acqua	cc.	1000
	Sesquicarbonato d'ammoniaca	gr.	10
	Bromuro di potassio	gr.	0.10
II	Acqua	cc.	1000
	Acido pirogallico	gr.	10

La lastra posta nella bacinella collo strato sensibile in su, vien prima bagnata per alcuni minuti con acqua distillata, e quindi, gettata questa, con un miscuglio in parti eguali delle due soluzioni anzidette. L'immagine compare quasi subito e si arresta l'azione del provocatore quand'essa è completa.

Oppure si prepari un bagno di:

Acqua	cc.	100
Acido pirogallico	gr.	1
Acido citrico	gr.	0,20
Acido acetico	cc.	5

che si adopera alla temperatura di 50° o 60°.

Il Davanne[1] consiglia i bagni seguenti:

[1] Opera citata.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A	Acqua	cc. 100
	Zucchero	gr. 10
	Calce spenta	un eccesso
	Bromuro di potassio . . .	gr. 1
B	Acido pirogallico.	gr. 1
	Acqua distillata	cc. 100

Le proporzioni del riduttore sono: 100 cc. d'acqua distillata, 5 cc. di *A* e 4 a 5 cc. di *B*.

Fissaggio. — Il fototipo negativo ben lavato si fissa in una soluzione di iposolfito di soda al 20 per 100, e poi si lava ancora ed a lungo; si lascia seccare e si vernicia.

Come in qualsiasi altro processo, ci può essere eccesso o difetto di posa, da rimediarsi in parte nel corso dello sviluppo. Se vi è un eccesso, il fototipo negativo si copre di un velo generale, che si potrà togliere con qualche goccia di una soluzione di bromuro potassico, al 10 per 100 d'acqua, versata nel provocatore. Se vi è difetto, l'immagine troppo debole potrà esser rinforzata per mezzo di una soluzione di saccarato di calce così composta:

Acqua.	cc. 100
Zucchero.	gr. 10
Calce spenta	un eccesso

In questo processo, come sempre, è di rigore la massima pulizia, specialmente nel maneggio delle lastre o delle soluzioni di argento e di fissaggio.

7. — Processo al tannino.

È dovuto al maggior Russel[1] e fu in seguito variamente modificato. Ecco le formole necessarie.

Preparazione allo strato sensibile. — Si mescolano 3 parti del seguente collodio:

Cotone azotico (molto solubile). .	gr. 4
Etere	cc. 155
Alcool.	cc. 75

con 1 parte della seguente soluzione iodo-bromurata:

Ioduro di cadmio . . .	gr. 8,75
Ioduro d'ammonio . . .	gr. 2,50
Bromuro di cadmio. . .	gr. 7,25
Alcool a 40°	gr. 3,60

[1] *Le procédé au tannin.* Parigi 1865.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

aggiungendovi una traccia di iodio; si applica sulla lastra nel modo indicato per i precedenti processi.

Sensibilizzazione. — Si fa nei modi soliti per 10 minuti in un bagno di:

Acqua.	cc.	100
Azotato d'argento . . .	gr.	10
Acido nitrico	goccie	3 a 4

Preservatore. — Sulla lastra, sensibilizzata e ben lavata, si versa una soluzione di tannino al 3 per 100, filtrata e chiarificata con qualche goccia di una soluzione calda di gelatina al 10 per 100 d'acqua; si lava, si lascia seccare e si conserva per l'uso.

Esposizione. — È sempre abbastanza lunga.

Sviluppo. — Si preparano le due soluzioni seguenti:

A	Sesquicarbonato d'ammoniaca	gr.	4
	Acqua distillata	cc.	750
	Alcool a 40°	cc.	300
B	Acido pirogallico	cc.	10
	Alcool a 40°.	cc.	100

colla prima delle quali si bagna la lastra per un certo tempo, aggiungendo poi qualche goccia della seconda, fino a che i dettagli siano comparsi.

Fissaggio. — Viene fatto con l'iposolfito di soda al 20 per 100 d'acqua ed è preceduto e seguito, come al solito, da abbondanti lavacri.

8. — Il processo al tannino fu variamente modificato coll'introduzione della destrina (Gaillard e Duchesne-Fournet), del caffè o del the, che contengono già del tannino (de Constant, Delessert)[1] del legno quassio, dell'acido gallico (Plücker, Manners, Russel, Gordon) o della salicina (Chardon) o della morfina (Bartholomew)[2] come agenti preservatori; ma la descrizione anche succinta dei singoli procedimenti, ci porterebbe troppo lungi.

9. — Fra i collodi senza preservatore, citiamo per memoria quello alla resina o colofonia dell'abate Desprats, quello all'ambra di Robiquet, Duboscq e Jeanrenaud, quello al bromuro d'argento solo di Chardon, Jeanrenaud, Carey-Lea, Stuart, Wortley, ecc., ormai abbandonati, e che quindi omettiamo.

---

[1] *Le collodion sec mis à la portée de tous,* ediz. esaur.

[2] Il cloridrato di morfina dà buoni risultati.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

10. — **Laboratorio.**

Non vogliamo ripetere quanto abbiamo già detto in genere nel Cap. III sul modo di organizzare il proprio laboratorio oscuro e sugli accessori che vi devono trovar posto.

Per quanto riguarda l'illuminazione, diremo che per i processi al collodio umido e secco sopra citati la luce da adoperarsi per il maneggio e sviluppo delle lastre impressionate si è quella giallo-aranciata, perchè contiene dei raggi antifotogenici, cioè inattivi in confronto dello strato sensibile. È indifferente che questa luce sia naturale od artificiale.

11. — **Collodio bromuro d'argento.**

Fino ad ora tutti i processi descritti necessitavano la preparazione speciale dello strato e poi la sua sensibilizzazione; parve quindi, ed a ragione, che i processi secchi e costanti, almeno per qualche tempo, fossero un gran passo verso l'agognata méta.

Per giungere al meraviglioso processo moderno della gelatina-bromuro d'argento bisognava passare per il collodio-bromuro preconizzato dal Gaudin nel 1853,[1] studiato dal Sayce e Bolton nel 1864,[2] perfezionato dal Mawdsley nel 1875 e dal Chardon nel 1877, in modo da renderlo pratico e degno di un premio nazionale.[3] Così si otteneva uno strato sensibile sempre pronto, senza bisogno di speciali manipolazioni.

Trattandosi di una emulsione, avremmo dovuto occuparcene nel Capitolo seguente, ma abbiamo voluto separare completamente i processi vecchi (per quanto relativamente) dai nuovi.

Ne diamo qualche cenno.

Preparazione dello strato sensibile. — Il Chardon consiglia l'uso di un cotone azotico poroso ed in pari tempo resistente. Per avere questi due requisiti opposti, conviene preparare due specie di cotone; il primo con un miscuglio di azotato di potassa ed acido solforico mantenuti a 75°, il secondo con acido solforico ed azotico, come al solito.

Con questi due cotoni si preparano i due collodi seguenti:

I	Alcool a 40°	cc. 200
	Bromuro doppio di cadmio e d'ammonio	gr. 6
	Bromuro di zinco	gr. 6
	Cotone azotico resistente	gr. 6
	Etere solforico a 62°	cc. 400

[1] V. il giornale *La Lumière* del 20 agosto 1853.

[2] V. *British Journal of Photography*, 7 settembre 1884.

[3] V. *Photographie par émulsion sèche au bromure d'argent.* Parigi, 1887.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

II	Alcool a 40°	cc. 200
	Bromuro doppio di cadmio e d'ammonio	gr. 6
	Bromuro di zinco	gr. 6
	Cotone azotico poroso.	gr. 24
	Etere solforico a 62°	cc. 400

Per sensibilizzare una lastra, si prendono gr. 3,15 di azotato d'argento fuso, polverizzato, si pongono in un matraccio di vetro con qualche goccia di acqua distillata, si riscalda il tutto leggermente e vi si aggiungono 25 cc. d'alcool a 40°. Ritiratisi nel laboratorio, illuminato ora non più a luce giallo-aranciata ma rosso-rubino scura (poichè il bromuro d'argento si altera alla luce gialla), si mescola goccia a goccia ed agitando continuamente questa soluzione di nitrato d'argento con una miscela (100 cc.) in parti eguali dei due collodi sopradetti. In questo modo si produce una emulsione in cui il bromuro d'argento resta sospeso nel liquido in uno stato di estrema divisione molecolare. Siccome però in questa preparazione abbiamo una eccedenza di azotato d'argento pericolosa, e che conviene eliminare e trasformare, così bisogna aggiungere all'emulsione 3 a 5 cc. di collodio normale all'1 per 100, nonchè 5 gr. di cloruro di cobalto per ogni 100 cc. di liquido. Occorre poi versare l'emulsione in una bacinella in cui si rapprende, e poi bagnarla abbondantemente con acqua calda.[1]

La massa spugnosa e leggiera che risulta si lava con molta cura e con molta acqua distillata, si fa seccare con carta bibula e si rinchiude in vasi di vetro ben tappati e protetti da qualsiasi luce.[2] Per coprire le lastre con questa emulsione si prepara, anzitutto, un miscuglio di:

Alcool assoluto	cc. 250
Etere solforico	cc. 250
Chinina precipitata	gr. 1

a cui si aggiungono da 9 a 10 gr. dell'emulsione precedente; si agita e si lascia in riposo per 3 o 4 ore, scuotendo di tanto in tanto il recipiente per avere una perfetta dissoluzione. Si filtra la parte superiore del liquido sopra un po' di cotone e se ne coprono

[1] Durante queste operazioni si svolgono molti vapori di etere facilmente infiammabili; si abbiano quindi grandi precauzioni per evitare possibili disgrazie.

[2] Il Monckhoven (opera citata) consiglia un processo diverso con un solo collodio fatto con cotone ad alta temperatura e coll'aggiunta di bromuro di zinco, di azotato d'argento, di acido azotico e cloridrico.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le lastre ben nettate e talcate, che, quando sono secche, possono essere utilizzate.

Esposizione. — Essa è sempre molto lunga e si può calcolare, in media, il doppio di quanto occorre per il collodio umido.[1]

Sviluppo. — Il Chardon consiglia un rivelatore alcalino così composto:

I	Acqua	cc. 1000
	Sesquicarbonato d'ammoniaca	gr. 20
	Bromuro di potassio	gr. 0,50
II	Alcool assoluto od a 40°	cc. 100
	Acido pirogallico	gr. 10

Si bagna la lastra con alcool, la si lava abbondantemente con acqua e poi la si immerge nel I liquido; in una provetta si misurano 3 a 6 cc. del II liquido; si vuota la bacinella in un bicchiere graduato, a cui si aggiunge il bagno di pirogallico, e si rovescia poi sulla lastra il miscuglio delle due soluzioni. L'immagine compare prontamente e se ne arresta lo sviluppo al punto voluto.

Un eccesso di posa si corregge con qualche goccia di bromuro di potassa al 10 per 100 d'acqua; un difetto, colla soluzione di saccarato di calce precedentemente citata.

Fissaggio. — Tanto questa operazione come quella dei susseguenti lavacri si eseguisce nei soliti modi.

12. — Mali e rimedi.

Processo all'albumina. — Abbiamo già messo in guardia il preparatore contro l'azione della polvere sopra l'albumina; se all'atto dello sviluppo si vedranno sul fototipo negativo dei puntini neri, delle piccole macchie, ciò prova che la polvere vi si è depositata. Una filtrazione accurata può allontanare le probabilità di simile disgrazia.

Linee e striscie sul fototipo negativo — la sensibilizzazione non è stata fatta tutta d'un colpo ma con intermittenze.

Macchie in quantità — la presenza dell'albuminato d'argento alterato dal tempo; le lastre appena pronte devono essere adoperate senza grande ritardo; lavacri poco accurati; o infine polvere ed umidità nel laboratorio.

[1] La sensibilità relativa dei diversi preparati viene così calcolata dal Roncalli: gelatina-bromuro 1, collodio umido 10 a 15, daguerreotipia 12, collodio secco al tannino 40, collodio albuminato secco (Taupenot) 250, carta cerata secca 300, albumina pura 400.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Intensità diverse nel fototipo negativo — cattiva distribuzione dell'albumina sulla lastra; imperfetta essiccazione.

Processi al collodio in genere. — Troppo lungo sarebbe enumerarli tutti, perciò, limitandosi ai mali più comuni ed ai rimedi necessari, rimandiamo il lettore ad un ottimo lavoruccio del Cordier:[1]

Il collodio si stacca o si fende seccandosi	Vetri sporchi. Sensibilizzazione fatta prima del tempo. Collodio troppo spesso o con traccie d'acqua. Bagno d'argento debole. Urti o colpi d'unghia. Sviluppo troppo prolungato o eccesso di acido.
Velature	Accesso della luce nel laboratorio, nell'obbiettivo, nella camera oscura, nei telai negativi. Emanazioni solforose od ammoniacali. Impurità nell'acqua, nei prodotti chimici o traccie di acido pirogallico negli utensili (bacinelle, ecc.). Bagno d'argento recente o troppo vecchio. Sviluppo troppo prolungato o presenza di iposolfito.
Macchie al di sopra o al di sotto, o su tutta la lastra	Preparazione imperfetta del collodio o bagni non filtrati. Sviluppo ritardato oltre i cinque minuti. Bagno d'argento troppo forte o poco acidulato. Sensibilizzazione incompleta o fatta senza agitare il bagno. Sviluppo interrotto. Estensione ineguale o insufficiente del collodio o troppo etere.
Trasparenze . . .	Vetro umido. Sensibilizzazione od essiccazione incompleta. Collodio troppo fresco o poco iodurato o non ben fatto. Insufficienza di posa. Presenza di polvere nei bagni, o nella lastra o nell'apparecchio.

[1] *Les insuccès en photographie; causes et remèdes.* Parigi 1885. V. ediz.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Fototipo debole .	Sovraesposizione o mancanza di luce. Collodio troppo iodurato o con solo bromuro. Bagno alcalino debole. Sviluppo debole o troppo prolungato. Impurità nell'acqua.
Contrasti e mancanza di mezze tinte	Troppa luce o mancanza di posa. Collodio con solo ioduro o con solo bromuro, o troppo vecchio. Sviluppo forzato. Bagno d'argento debole o sensibilizzazione incompleta.
Cristallizzazione .	Presenza d'iposolfito, malgrado i lavacri. Vernice data a freddo. Cristalli d'acetato d'argento.
Reticolato, screpolature	Essiccamento in luogo umido. Sviluppo o rinforzo troppo prolungato. Collodio vecchio o anacquato. Sensibilizzazione irregolare. Vernice screpolata.

Processo al collodio bromuro d'argento. — Le macchie sono prodotte dalla polvere o dalla presenza di azotato d'argento; le velature dalla presenza della luce attinica o fotogenica, che penetra nell'apparecchio o nel laboratorio; la poca trasparenza del fototipo negativo si rimedia con l'applicazione della vernice alla gomma lacca. Gli altri mali che si verificano, come la trasparenza, l'ineguaglianza dello strato, la poca o troppa esposizione, il reticolato, le screpolature, ecc., sono comuni a tutti i processi precedenti e facilmente rimediabili pel noto principio: nemico conosciuto nemico vinto.

Non abbiamo accennato alla mancanza di nettezza, proveniente da una irregolare messa in fuoco, da qualche difetto nell'obbiettivo o nei telai negativi; alla distorsione, proveniente dall'obbiettivo o da irregolare posizione della camera oscura; al caso di una doppia esposizione sulla stessa lastra; alla assenza completa di un'immagine; alla solarizzazione; poiché sarà facile all'operatore il trovare il rimedio adatto per tutti questi mali, senza bisogno di ulteriori spiegazioni.

Le nozioni generali date nella prima parte di quest'opera, il buon senso, la lunga pratica e sopra tutto la calma, basteranno

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

per evitare al novizio questi inconvenienti dovuti quasi sempre alla precipitazione,[1] al timore di perdere un buon motivo. In tal caso val meglio a dirittura rinunciare ad una prova anzichè farla incompleta, irregolare, piena di difetti.

Siamo avversarii convinti dei fortunatamente pochi dilettanti che in campagna espongono a casaccio e a dozzine le loro lastre, e tornati a casa devono convincersi di aver fatto ben poche prove passabili e pochissime veramente buone. Si sovracaricano in tal modo di fototipi negativi inutili, spendono senza frutto molto denaro e finiscono in breve per stancarsi di un'arte che produce il vero ed il bello sempre, ma purchè lo si sappia trovare, e che essi stoltamente accusano ed aggravano di colpe causate più che altro dalla loro inesperienza, o dalla loro furia, o dalla mancanza in essi di gusto, di estetica, di ogni principio elementare artistico.

[1] Gli Inglesi dicono opportunamente: *Dragging and hurrying are equally great faults.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO IX.

IL PROCESSO MODERNO.

La gelatina-bromuro d'argento. — Preparazione dello strato sensibile. — Esposizione. — Laboratorio. — Sviluppatori diversi all'ossalato ferroso, al pirogallolo, all'idrochinone, alla pirocatechina, al cloridrato d'idrossilamina, all'iconogeno, al paramidofenolo, al metolo, all'amidol, ecc., per prove posate e per prove istantanee. — Fissaggio e verniciatura. — Conservazione dei fototipi negativi. — Rinforzo ed indebolimento. — Mali e rimedi.

1. — Ben a ragione il Monckhoven chiamò il processo alla gelatina-bromuro la fotografia dell'avvenire; ed infatti essa ha ormai messo in seconda linea e quasi completamente i processi precedentemente descritti. La gelatina-bromuro è preziosa per le vedute istantanee, per la sua stabilità, per l'eguaglianza della sua preparazione, per la comodità. È vero che la granitura della gelatina ed il suo spessore alterano in qualche modo la perfetta nettezza dell'immagine, ma non è meno vero che certe pose sarebbero impossibili col collodio secco ed umido.

Il requisito più importante di questo processo essenzialmente moderno, del quale abbiamo già tratteggiata la storia, si è la sua stabilità. Le più recenti e serie esperienze provano che si può ritardare lo sviluppo di una lastra impressionata o che si può utilizzare una lastra sensibile, persino cinque anni dopo ch'essa fu impressionata o fabbricata, senza danno sensibile nei risultati. Ma v'ha di più; coi processi antichi l'operatore, il dilettante erano, forzati al maneggio di sostanze infiammabili o pericolose, o velenose, che furono quasi completamente eliminate nel processo moderno, con enorme benefizio per l'igiene del fotografo.

La luce rosso-rubino adoperata negli attuali laboratori è un po' dannosa alla vista, ma le operazioni di sviluppo sono così ra-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pide che non vale la pena di occuparsene e l'operatore, per quanto coscienzioso e meticoloso, non andrà certamente oggi a fabbricarsi da sè l'emulsione quando può trovare in commercio belli e pronti ottimi prodotti.

Il benefizio portato al commercio dalla gelatina-bromuro è inapprezzabile. Basti il dire che in questi ultimi anni sono sorte più di cento fabbriche di lastre, varie fabbriche di gelatina, vari stabilimenti chimici, che hanno dovuto ribassare e di molto i prezzi dei loro prodotti, dacchè un esercito di pazienti e dotti ricercatori ha tormentato tutti i corpi semplici e composti, per vedere se potevano in qualche modo essere utilizzati in fotografia.

La chimica fotografica, infatti, ancor bambina nel 1840 è ora ingrandita e si è fatta bella per i lavori del Borlinetto, Burton, Carey-Lea, Davanne, Abney, Mathet, Maumené, Mercier, Namias, Monckhoven, Eder, Pizzighelli, Vogel e mille altri. E ciò senza contare il beneficio indiretto portato all'arte ed alle industrie tipografiche e fotomeccaniche dai moderni processi positivi.

2. — Preparazione dello strato sensibile.

Ecco in teoria a che cosa si riduce questa operazione importante: in una soluzione calda di gelatina bisogna formare un precipitato di bromuro d'argento tanto fine che possa restare come sospeso nella massa. Questo è quello che in termine tecnico si chiama emulsione.

Il bromuro predetto si ottiene per doppia composizione, cioè mescolando una soluzione di bromuro (d'ammonio o di potassio) con dell'azotato d'argento. Se abbiamo un eccesso di bromuro, la sensibilità di questa emulsione sembra nulla da prima, ma di mano in mano che si elimina questo corpo la sensibilità aumenta. Questa eliminazione deve esser fatta con tutta la cura possibile ed è perciò appunto che, come vedremo in seguito, si ricorre alla divisione della massa gelatinosa in minutissimi frammenti che potranno essere così meglio e più completamente lavati. La sensibilità allora continua ad aumentare e bisogna quindi premunirsi con tutti i mezzi possibili dell'azione di ogni luce che non sia la rosso-rubino, ed anche questa molto opaca, in modo da lavorare in una quasi completa oscurità.

Quando l'emulsione è pronta dovrà essere lavata, seccata con cura e dopo sciolta a mite temperatura, colata sulle lastre. Queste quando siano ben secche e tenute al riparo dalla luce e dall'umidità, possono essere subito utilizzate o messe da parte.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sembrerebbe a prima giunta che data una formola ed un metodo esatto, il risultato dovesse essere sempre eguale; ma ciò non avviene per molte cause. La qualità delle sostanze adoperate ha una grandissima influenza sull'effetto delle operazioni fotografiche. Il bromuro d'argento subisce ben sei modificazioni chimiche secondo il dott. Staas,[1] di cui quella denominata bromuro verde dal Monckhoven e granulare da altri, è la più adatta per la preparazione dell'emulsione.

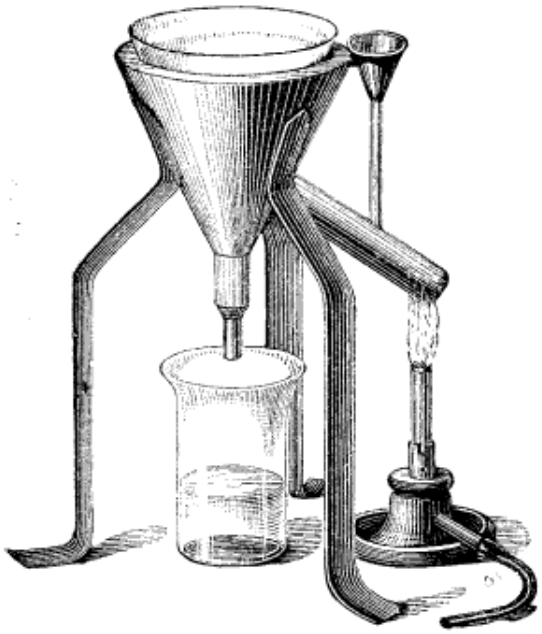


Fig. 350. — Filtro a caldo.

Conviene in ogni modo essere meticolosi nella scelta del prodotto adoperato (bromuro di potassio o d'ammonio) e badare che non contenga cloruri o carbonati alcalini. L'azotato d'argento deve provenire da una fabbrica senza eccezioni; deve essere cristallizzato; la gelatina si sceglierà della qualità più fina e delle migliori fabbriche (Nelson in Inghilterra, Heinrich a Magonza, Coigniet in Francia, Simeons a Winterthur, ecc.); l'acqua deve essere distillata o quanto meno depurata e filtrata; gli utensili in istato di perfetta nettezza.

Per quanto riguarda le manipolazioni, la cottura dell'emulsione ad una temperatura elevata aumenta la sensibilità ossia la rapidità del prodotto; le precauzioni usate nella dissoluzione a bagno maria nella filtrazione in un apposito filtro a caldo (fig. 350) nella purificazione o neutralizzazione della gelatina con bianco d'uovo o con qualche goccia d'ammoniaca; e, sopratutto una esatta proporzione nelle dosi; riescono ad assicurare l'esito finale.

Questa proporzione varia in modo sensibile da autore ad autore, come lo provano le formole seguenti:

	Monckhoven	Audra	Eder	Davanne
Acqua.	100	100	100	100
Bromuro d'ammonio . .	2,8	3,25 a 4,80	—	3 a 4
Azotato d'argento . . .	4,4	4,90 o 7,20	4,80	4,50 a 6
Gelatina	4	8 o 10	8	7 a 8
Bromuro di potassio.			3,83	

[1] V. EDER, *Ausführliches Handbuch der Photographie,* Vol. III. Halle, 1885.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

È utile che l'operatore o il dilettante si prepari da sè l'emulsione?

Rispondiamo categoricamente che se nei primordi del processo si poteva esser tentati dal sobbarcarsi ad una impresa tanto delicata, oggi non conviene più farlo certamente. Si trovano in commercio a centinaia le marche di lastre sensibili, ed il fotografo, oltre che guadagnare per la concorrenza che si fanno tra loro le fabbriche, avrà in tal modo il mezzo di valutare meglio, di adottare per i suoi lavori un tipo di una marca e servirsi sempre di quella, imparando a conoscerne così tanto i pregi che i difetti.

Siccome, però, si deve sapere come si fanno le lastre fotografiche per questo processo, così crediamo utile indicare qui appresso il metodo più economico per ottenerle, che noi stessi abbiamo esperimentato con ottimo successo e che è un *quid medium* fra i tanti processi comparsi in questi ultimi anni. Fu consigliato dal Chable.

In tesi generale, non converrà fare più di 20 a 40 lastre alla volta e quindi preparare più di 600 cc. di emulsione. Le fabbriche coi distributori meccanici, Schmidt, ecc., con adatti laboratorii, possono giungere a 5000 ed anche più dozzine di lastre al giorno; ma il dilettante dovrà con mezzi molto semplici contentarsi dell'*aurea mediocritas*, specialmente quando essa gli sarà garanzia di ottima riuscita.[1]

In una boccia a bocca larga da 250 cc. si pongono 7 gr. di gelatina dura (Heinrich o Winterthur) versandovi sopra 90 cc. di acqua distillata ed aggiungendovi 3 gr. di bromuro di potassio. Dopo 20 minuti di riposo si pone a boccia nell'acqua calda e quando la gelatina sia fusa si passa nel laboratorio oscuro illuminato a luce rosso-rubino. Allora si introducono 3 gr. di azotato d'argento agitando da prima fortemente finchè sia sciolto il sale e poi lasciando riposare per un'ora in un ambiente caldo (e volendo una maggiore rapidità in un bagno maria) ma sempre fuori dalla luce bianca o attinica. Dopo di che si versa il miscuglio in una bacinella, dove dopo 24 ore si rapprende completamente. Il giorno appresso si spezza minutamente questa gelatina con una spatola di vetro, di corno o d'argento ed introdottala in un canovaccio di quelli adoperati nei ricami, e a maglie un po'larghe, la si obbliga a passare per queste maglie in forma di vermicelli e la si fa cadere in un setaccio sguernito di parti metalliche ed immerso nel-

[1] V. GUERRINI, *L'emulsione fotografica di gelatina-bromuro d'argento*. Milano, 1884.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'acqua fresca, si lava con acqua corrente per 20 minuti (o per 3 ore con acqua comune rinnovandola più volte) si sgocciola e sempre nel setaccio la si lascia in riposo per tutta la notte. Il giorno appresso si raccoglierà l'emulsione in una boccia che si terrà nell'acqua calda per scioglierne il contenuto. Aggiungere 19 cc. d'alcool ed aggiungere quant'acqua occorre per fare 150 gr. Così preparata l'emulsione può servire sia subito che dopo qualche giorno. Naturalmente ogni volta si dovrà scioglierla ponendo la boccia nell'acqua calda.

La lastra ben netta, sgrassata e all'occorrenza talcata, viene posta sopra un piano orizzontale perfettamente e ricoperta di emulsione in proporzione di 10 o 12 cc. di liquido per il formato 13 × 18 e quando la gelatina abbia fatto presa la si mette ad asciugare in un armadio ben secco e ben sicuro della luce.[1]

Taglio delle lastre sensibili. — L'uso del diamante è in molti casi necessario quando si debbano ridurre a diverse dimensioni minori delle lastre grandi o rettificare quelle che alcuni industriali poco accurati lanciano in commercio come avanzi di fabbricazione pur di non perderli.

Non tutti sanno adoperare questo istrumento; bisogna tenerlo leggermente in mano e ben perpendicolare in modo da fare una riga e non un solco irregolare e perciò bisogna tener sempre a sinistra il segno che si troverà segnato sul martellino. Inoltre, bisogna tener conto della metà dello spessore dell'istrumento, ciò che ha una grande importanza per il taglio in misure determinate come sono quelle dei formati fotografici. A tal uopo si può adoperare una tavola da disegno coperta da un foglio di carta bianca di fianco alla quale si applica una riga di legno che servirà di appoggio alle lastre sensibili da tagliarsi.

Al di là di questa riga di legno si traccia colla matita o coll'inchiostro di china una linea di larghezza corrispondente a metà dello spessore del diamante e partendo da questa linea si segnano col compasso le varie misure 8 × 10, 9 × 12, 12 × 16, 13 × 18, 15 × 21, ecc. Con una seconda riga a *T* poggiante sul lato inferiore si avrà la guida per il diamante. Segnando in doppio tutte le dimensioni da una stessa parte (ad es. 9 × 12 a 12 × 9) non ci sarà che da girare la lastra e spostare il regolo a *T* per ottenere la seconda dimensione occorrente.

[1] V. pure BETTINI, *Trattato generale di fotografia*. Livorno, 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il Delié ha pure una tavoletta (costruita dal Tissandier) che si apre in forma di libro colla base più lunga del coperchio e precisamente di mezzo diamante e coi lati muniti di numeri per le varie misure.

Finalmente come molto pratica presentiamo la tavoletta del Coupé costruita dal Van Neck (fig. 351) costituita da due tavolette *A* e *K* rientranti munite ai lati *M M* delle misure usuali ed inglesi (in pollici) di una cremagliera doppia *C C* per gli spostamenti esatti e paralleli e di un ponte mobile *P* che si fissa alla distanza voluta. La lastra posata sul fondo *K* viene rigorosamente tagliata nella misura prestabilita quando gli indici delle cremagliere e del traverso *P* siano al loro posto dappoichè fu già calcolato lo spessore del diamante.

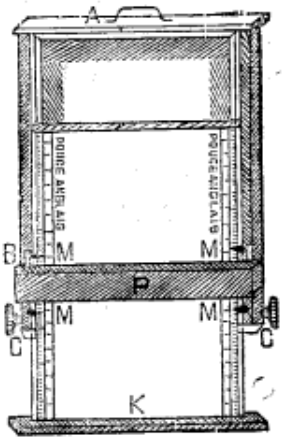


Fig. 351. — Tavoletta pel taglio delle lastre *Coupé* (*Van Neck*).

Oltre a questo vantaggio la tavoletta Coupè si presta a verificare i calibri o i fotogrammi o le fotocopie stereoscopiche nelle quali bisogna essere molto esatti; a tagliare o a segnare in cartoncini; a rigare in quadrigliato i vetri spuliti, ecc.

In questa formola non ci sono molte complicazioni e la spesa in tutto non oltrepassa 1 lira per una dozzina di lastre 13 × 18.

3. — Esposizione.

Sia che si tratti di lastre fabbricate dall'operatore o acquistate in commercio è buona cosa conoscere la loro sensibilità, giacchè di solito le indicazioni rapide, extrarapide, non sono che indicazioni prive di ogni esattezza, polvere negli occhi. Molte fabbriche accurate provano l'emulsione prima di metterla in commercio e perciò su ogni scatola pongono una cifra che indica il grado del sensitometro (Warnerke od Hurter e Drieffield). Un istrumento di questo genere sarebbe utilissimo all'operatore, perchè ne ricaverebbe uno dei tanti dati necessarii per fare una posa esatta. Ci rimettiamo a quanto abbiamo detto in proposito nel Cap. V ed alla tabella della sensibilità del collodio umido corrispondente ai gradi del sensitometro Warnerke. Del resto, qualche prova preliminare con lastre prese a caso da scatole che abbiano lo stesso numero di fabbricazione, servirà a tastare il polso della lastra, e lo studio delle norme tracciate nel predetto Cap. V darà in modo quasi sicuro la posa necessaria nei singoli casi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Come per gli obbiettivi, consigliamo anche qui in regola generale l'uso di una sola marca di lastre, di cui l'operatore verrà ben presto a conoscere i pregi e i difetti. Delle numerosissime fabbriche estere sono conosciutissime le Monckhoven, le Perron, le Pagett, le Edward, le Fry, le Nys, le Lumière, e molte altre, nonchè le comodissime pellicole autotese Planchon. Delle italiane possiamo citare quelle del Dringoli di Empoli, del Cappelli di Milano, del Barone Melazzo di Napoli, buone sotto molti rapporti, ed anche rapidissime, e che dànno risultati eguali se non superiori a quelli delle fabbriche estere.

4. — Laboratorio.

Per la estrema sensibilità della gelatina-bromuro d'argento saremo costretti a prendere speciali precauzioni nel maneggiarle e svilupparle. Nessuna luce bianca deve poter penetrare nel laboratorio e perciò converrà lutare con gesso o con cemento o in altro modo tutte le commessure, le giunture, gli angoli di esso; converrà averci una porta doppia con un buon tendone fitto.

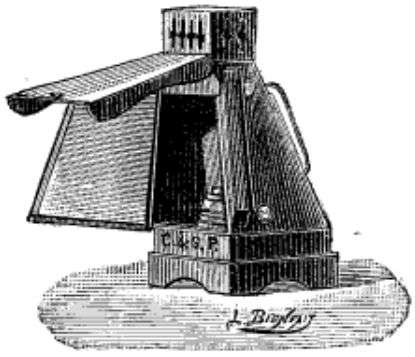


Fig. 352. — Lanterna da laboratorio.

Lo spazio, l'aria e l'acqua non devono mancare assolutamente, e se si vorrà fabbricare l'emulsione alla gelatina converrà poter disporre in un locale molto grande in cui trovino posto le stufe, gli armadi, le tavole, e tutti gli utensili speciali per poter riscaldare e filtrare l'emulsione e ricoprirne senza impicci le proprie lastre.

La luce ammessa nel laboratorio sarà soltanto quella rosso-rubino carico, sia artificiale, per mezzo di una buona lanterna (fig. 352), che naturale.[1] Noi preferiamo la prima che è sempre regolare e costante, secondo il genere di sorgente luminosa adoperata (olio, candela, petrolio, gaz o luce elettrica) ed adoperiamo quattro grandi vetri, due rossi-rubino, uno giallo ed uno bianco smerigliato. Il vetro giallo e quello smerigliato sono fissi nell'intelaiatura ed una mensoletta esterna permette di poggiarvi sopra la lampada a petrolio o la bugia colla candela. Gli altri due di color

[1] Se si adopera l'olio o il petrolio, è meglio non tenere la lampada nel laboratorio ma fuori, perchè il fumo non vi resti, a danno della prova e dell'operatore.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rosso-rubino oscuro sono mobili nell'interno, uno da destra e l'altro da sinistra, mediante cerniere. Il vetro smerigliato, che può essere sostituito da un foglio di carta oliata, è utilissimo perchè diffonde la luce e non lascia vedere a traverso gli altri vetri la fiamma del lume, il cui centro, essendo più luminoso, può produrre delle velature nelle lastre sensibili quando si introducono nei telai o quando le si tolgono per svilupparle.

Quando carichiamo i telai o sviluppiamo, noi utilizziamo tutti e quattro questi vetri; a metà dello sviluppo o durante il fissaggio adoperiamo un vetro rosso ed uno giallo; per le altre operazioni di lavaggio, come pure per la sensibilizzazione della carta albuminata per la stampa delle fotocopie, la sola luce gialla.

La prova dei vetri rossi è indispensabile e si fa mettendo una lastra nel telaio negativo alzandone l'imposta per metà e lasciandola esposta alla luce rossa del laboratorio per 20 o 25 minuti alla distanza di 20 centimetri dal vetro. Se allo sviluppo di questa lastra si scorge nessuna differenza, nessun segno di divisione fra le metà della lastra, si potrà esser sicuri che la luce è buona, altrimenti converrà rimediare a questo gravissimo difetto. Sarebbe utilissimo provare i vetri rossi collo spettroscopio (abbiamo poca fiducia per i spettroscopi tascabili) ma un istrumento simile non si trova tanto facilmente nel laboratorio di un fotografo o di un dilettante, perchè troppo costoso.[1]

Il Balagny, recentemente, dichiarò che collo sviluppatore all'idrochinone egli operava con due vetri, uno giallo (ottenuto all'argento) e l'altro verde (*cathedral green*) ed anche alla luce bianca, purchè molto debole.[2]

Il Londe[3] spiega questo fatto, in apparenza meraviglioso, con una acuta osservazione. Facendo una positiva per contatto, alla luce di un becco a gaz, a certa distanza, con 20 o 30 sec. di posa e sviluppandola ad una luce debole qualunque, ci troveremo di fronte a due impressioni, una energica, l'altra più debole che si produce durante lo sviluppo. La prima darà una immagine abbastanza pura con uno sviluppatore energico come l'idrochinone, avanti che la seconda impressione giunga in tempo da produrre una velatura che

---

[1] I fratelli Lumière lavorano ad una luce le cui lunghezze di onde sono comprese fra i numeri 490 λ e 560 λ' dello spettroscopio, il Cappelli a luce gialla.

[2] *Bulletin de la Société Française de photographie*, 1889, pag. 81.

[3] *Traité du développement*. Parigi, 1889.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rovinerebbe la lastra. Questa osservazione logica spiega l'esperimento del Balagny.

Il processo alla gelatina-bromuro esige una grande pulizia nell'operatore e nel laboratorio; le bacinelle di porcellana o di vetro molato sono indispensabili per i bagni di sviluppo, mentre per i lavaggi ed i fissaggi possono essere tollerate quelle in cartone verniciato. Colle bacinelle di vetro si potrà seguire lo sviluppo del fototipo negativo senza toccare la lastra, purchè con un adatto giuoco di specchi inclinati si possa proiettare la luce rossa al disotto. Le bacinelle non devono esser confuse una coll'altra; guai a sviluppare una lastra all'ossalato in una bacinella che servì per il pirogallico o per l'iposolfito; guai a dare l'allume in una bacinella che conservi anche una minima traccia di acido pirogallico; guai a fissare nello stesso iposolfito lastre sviluppate con provo-

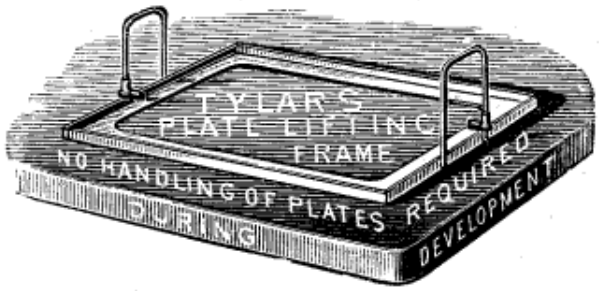


Fig. 353. — Telaio porta lastre Tylar.

catori diversi. Il miglior sistema è quello di scrivere sotto ogni bacinella o un'iniziale o un numero, per non confonderla l'una coll'altra, o di servirsi di una bacinella per ogni data soluzione.[1]

Per dover toccare quanto meno si può le lastre gli Inglesi, sempre pratici, adottano il telaino metallico argentato del Tylar (fig. 353) che permette di estrarre i fototipi dai bagni con ogni comodità.

Oltre alla pulizia, l'ordine deve regnare sovrano nel laboratorio, sia sul tavolo da sviluppo che sulle scansie, sugli scaffali e negli armadi.

Noi adoperiamo un metodo molto semplice, per sviluppare anche con luce molto debole ma senza alcuna confusione.

---

[1] In Inghilterra si usano con savio accorgimento delle bacinelle a bordi sporgenti sui quali sta scritto in rilievo il nome del bagno a cui servono, così che anche all'oscuro non si possano confondere. In Italia furono introdotte da poco.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ecco come disponiamo le bacinelle (fig. 354), quando lo sviluppo adoperato sia quello all'ossalato di ferro. Esse rappresentano:

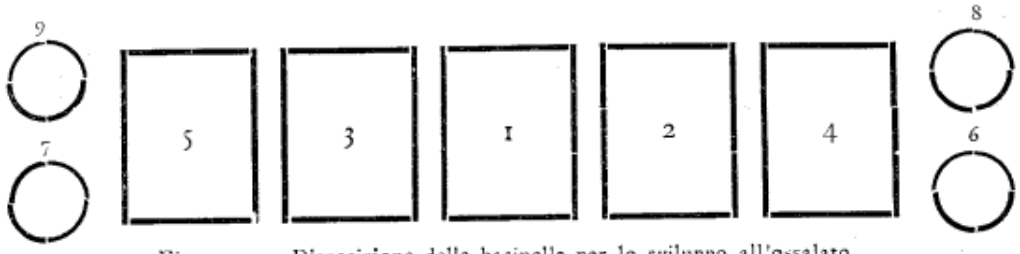


Fig. 354. — Disposizione delle bacinelle per lo sviluppo all'ossalato.

Il n.° 1 la bacinella per lo sviluppatore.
» » 2 la bacinella per il primo bagno d'allume.
» » 3 la bacinella per il fissaggio (da tenersi molto lontana)
» » 4 la bacinella per il secondo bagno d'allume.
» » 5 la bacinella per il lavaggio, prima di porla nel vaso di zinco a scanalature.

I n.i 6, 7, 8 e 9, i bicchieri graduati, il contagoccie, le soluzioni, ecc.

Se, invece, lo sviluppo si fa all'acido pirogallico, si disporranno nel modo seguente (fig. 355): Esse rappresentano:

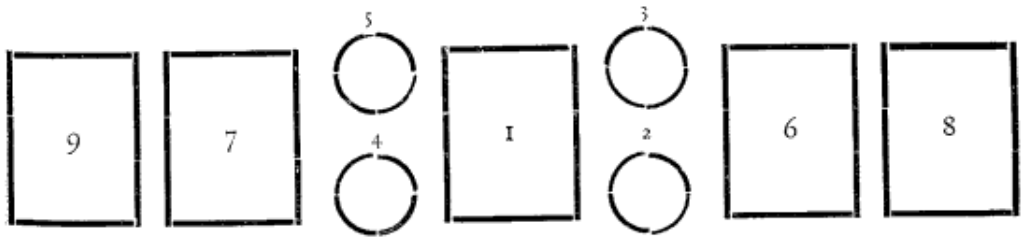


Fig. 355. — Disposizione delle bacinelle per lo sviluppo al pirogallolo.

Il n.° 1 la bacinella destinata a contenere la lastra impressionata.
» » 2 il bicchiere graduato per l'acido pirogallico.
» » 3 la soluzione di carbonato.
» » 4 la soluzione del solfito di soda.
» » 5 la soluzione del bromuro di potassio.
» » 6 la bacinella col primo bagno di allume.
» » 7 la bacinella coll'iposolfito di soda.
» » 8 la bacinella col secondo bagno d'allume.
» » 9 la bacinella coll'acqua.

Le bacinelle contenenti la soluzione provocatrice dovendo essere continuamente agitate, si pensò a muoverle automaticamente con meccanismi speciali. A tal uopo può bastare una tavoletta in legno che al disotto porta due segmenti di cerchio (fig. 356) e che si fa oscillare colla mano sinistra, mentre si osserva il pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gresso dello sviluppo e colla destra si solleva la lastra per esaminarla per trasparenza. Vi sono pure dei congegni speciali a contrappeso (fig. 357).

Il Baluze ha immaginato di sostituire alla mano un movimento di orologeria, che cammina per due ore circa, movendo un bilan-

Fig. 356. — Tavoletta oscillante.

ciere munito di una tavoletta sulla quale si posa la bacinella col rivelatore. Il Londe consiglia invece una croce in filo metallico

Fig. 357. — Bacin. a pendolo.

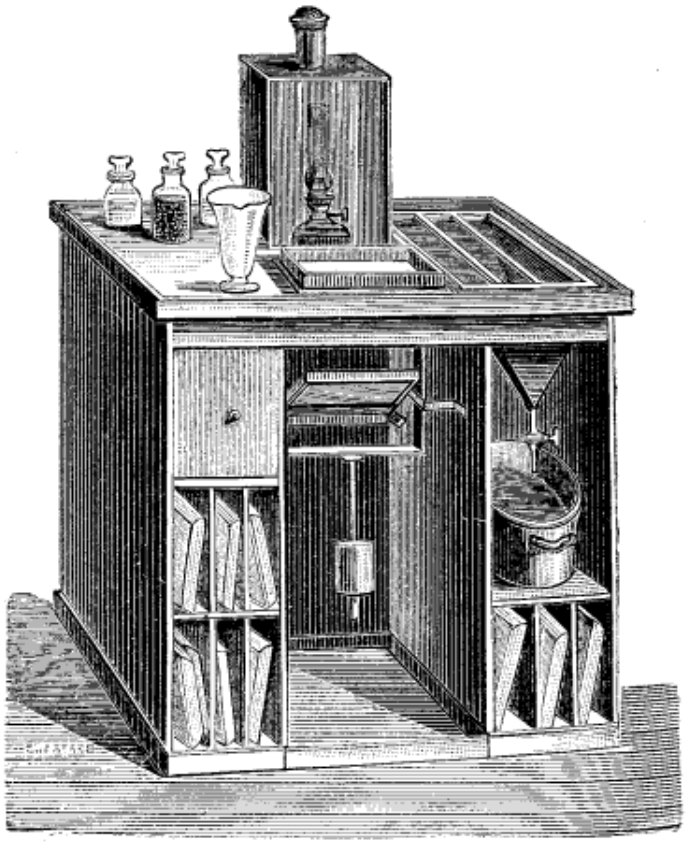


Fig. 358. — Tavolo da sviluppo.

coperto con tubo di caoutchouc ed oscillante su due perni mediante un contrappeso sopra una vasca di zinco in forma di aquaio (fig. 358 e 359). L'Engel Feitknecht, infine, adopera una ruota idraulica rilegata ad una tavoletta, mediante una biella (fig. 360) e che si fa muovere con una limitata quantità d'acqua.

Le mani saranno sempre più intelligenti di qualunque meccanismo e preferiamo quindi adoperarle anche se, come nello sviluppo all'acido pirogallico, possa essere utile averle spesso tutte e due libere.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

5. — Sviluppo.

Eccoci alla parte più attraente e più bella della fotografia. La soddisfazione di aver fatto una buona prova che ci costa talora ore

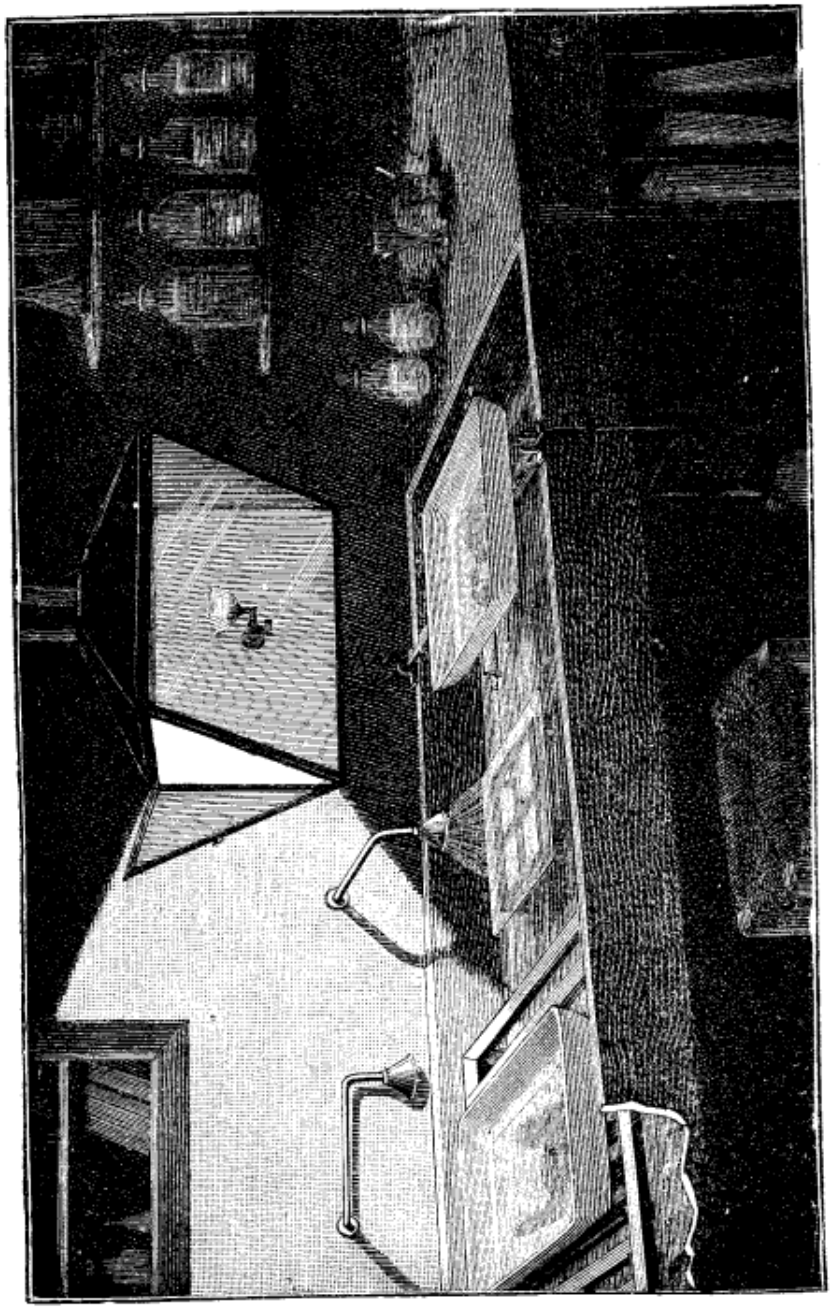


Fig. 359. - Il laboratorio del Londe.

ed ore di fatiche e di studi, è nulla in confronto del piacere che proviamo nel far venir fuori da uno strato perfettamente bianco l'immagine della persona, del luogo o della scena riprodotta.

Non comprendiamo davvero come vi possano essere dei dilettanti i quali si limitano a mettere a fuoco un soggetto qualunque, a scoprire l'obbiettivo (e cogli apparecchi a mano fanno ancor meno

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

di tutto ciò) e che poi consegnino ad un fotografo di professione la loro prova da sviluppare. Questi non può sapere quale era l'ora, la luce, il luogo, la distanza in cui fu fatta la posa, dati importantissimi per poter bene sviluppare il fototipo negativo.

In tesi generale, val meglio sviluppare le proprie prove poco tempo dopo da che furono fatte, e val meglio esporre la lastra un pochino più che meno, giacchè ad una mancanza di posa con certi provocatori non si rimedia facilmente, mentre ad un eccesso di

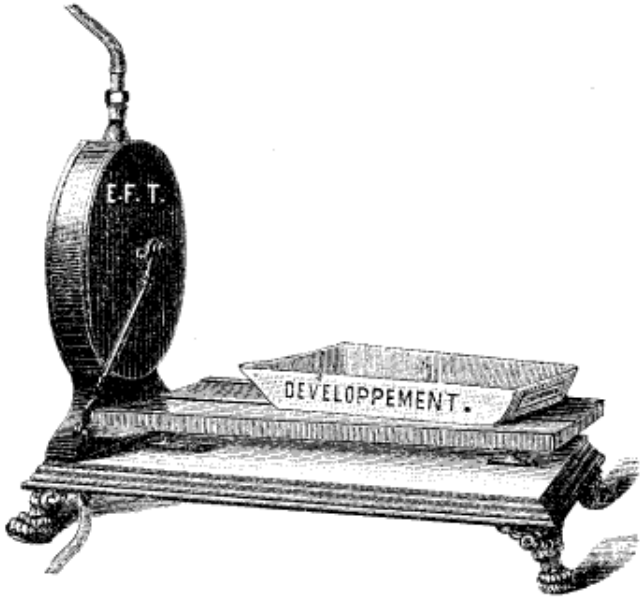


Fig. 360 — Tavoletta oscillante Engel Feitknecht.

posa o sovraesposizione, conosciuta o meno, si può rimediare con certi accorgimenti molto semplici.

E qui ci si permetta una breve digressione.

Abbiamo visto in questi ultimi tempi comparire sul mercato degli sviluppatori così detti automatici, sia all'acido pirogallico, che all'idrochinone. Non sappiamo davvero come questi prodotti possano sostenersi, a meno che disgraziatamente per l'arte non sia grandissimo il numero degli illusi che prendono oro per argento. Secondo i mirobolanti annunzi di queste polveri o di queste pastiglie, un po' d'acqua ed un pizzico o un cucchiaino dello specifico o del mirabile liquore assicurano un ottimo e completo sviluppo di un fototipo negativo *qualunque sia la posa data*. Non neghiamo che con una esposizione regolare si possa ottenere qualche risultato con questi preparati, composti in ultima analisi di sostanze riduttrici, di quelle stesse sostanze che si adoperano nel laboratorio, ma non accettiamo assolutamente le qualifiche di spe-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cifici universali, di correttori, ecc., con cui gli inventori li battezzano.[1]

Vi sono due generi di sviluppo usati comunemente; ne daremo una esatta descrizione e vi faremo poi seguire quelli che in questi ultimi tempi spuntarono più o meno felicemente sull'orizzonte fotografico.

Il primo è lo sviluppo all'ossalato ferroso, il secondo è lo sviluppo all'acido pirogallico.[2] Ciascuno di essi ha i suoi partigiani ed i suoi detrattori; il primo è semplice, comodo, pulito, abbastanza regolare, non colora la prova, ma dà poche risorse; il secondo, invece, è più energico, utilissimo quindi per lo sviluppo delle istantanee, atto a provocare lastre di cui sia ignota l'esposizione, rapido e pieno di risorse, purchè abilmente adoperato.

Guai al principiante che volesse tener dietro alle mille e mille varianti che si pubblicano giornalmente; perderebbe tempo, danaro, pazienza e finirebbe per prendere in uggia la fotografia. Chi ha già pratica sufficiente potrà esperimentare i nuovi prodotti e le nuove formole, ma in ogni caso guardi bene a lasciare difficilmente la via vecchia per la via nuova.

Come al solito, daremo alcune formole tipiche, regolari, conosciute, per ogni sistema di sviluppo.

6. — Sviluppo all'ossalato di ferro.[3]

Si faccia una soluzione a caldo di:

A	Ossalato neutro di potassa	gr. 300
	Acqua distillata	cc. 1000

si filtri e si riponga in recipiente chiuso. Per questa soluzione,

---

[1] Recentemente sono comparse le lastre Backelandt coperte di una emulsione speciale, che si sviluppano qualunque sia la loro esposizione (?) immergendole nell'acqua pura. È il trionfo dell'automatismo!

[2] A rigore si dovrebbe dire pirogallolo, perchè non fa arrossare la carta di tornasole. Useremo indifferentemente ambedue le denominazioni.

[3] Per quelli che vogliono il perchè del perchè, ecco la serie delle combinazioni chimiche che si verificano con questo sviluppatore. L'ossalato ferroso decompone l'acqua, si libera l'idrogeno dell'acqua e si tramuta in ossalato ferrico ed ossido ferrico; l'idrogeno riduce il bromuro d'argento modificato dalla luce e l'acido bromidrico che ne risulta, combinandosi coll'ossido ferrico, dà del bromuro ferrico e dell'acqua. Per effetto di queste reazioni combinate assieme si avrà nella bacinella dopo lo sviluppo, dell'ossalato e del bromuro ferrico.

Volendo esprimere con una formola tutte queste modificazioni, si avrà:

$$6(C^2O^4Fe) + 3H^2O = 2[(C^2O^4)^3Fe^2] + 6Ag + Fe^2Br^6.$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

che si mantiene a lungo inalterata, è utile adoperare l'acqua distillata, o quanto meno piovana, perchè l'acqua comune contenendo sempre dei sali calcari, vi formerebbe un precipitato bianco (ossalato di calce) dannoso alla prova e causa di insuccessi.

In un altro recipiente a parte si faccia a caldo una soluzione di:

B	Solfato di protossido di ferro . . .	gr. 300
	Acqua distillata	cc. 1000

si filtri e vi si aggiungano 2 grammi di acido tartarico o 15 a 20 goccie di acido solforico. Questo bagno, se tenuto in un recipiente chiuso con tappo smerigliato ed esposto alla luce, conserva lungo tempo il suo colore verdolino e le sue facoltà riduttrici.

Alcuni operatori preferiscono l'acido tartarico, altri l'acido solforico; la ragione di tale differenza non sta che nella qualità delle lastre sensibili adoperate, secondo le quali si usa l'uno o l'altro. Lo scopo di essi in ogni modo si è quello di impedire la formazione di un sottosolfato di color rossiccio, che compare dopo qualche tempo per effetto della ossidazione del liquido.

In separata boccetta a contagoccie si ponga una soluzione di:

Bromuro di potassio o di ammonio . .	gr. 10
Acqua distillata.	cc. 100

che controbilanciando l'azione riduttrice dell'ossalato ferroso, serve da moderatore in caso di esposizioni troppo esagerate, lascia montare i dettagli ed impedisce le velature, come spiegheremo più innanzi con maggior agio.

Finalmente, in altra boccetta a contagoccie, si ponga una soluzione di:

Iposolfito di soda	gr. 1
Bromuro di potassio	gr. 5
Acqua distillata	cc. 1000

che è destinata ad aumentare la forza del rivelatore.

Abbiamo già fatto la posa e tornati nel laboratorio, abbiamo estratto la lastra dal telaio negativo, procurando di non toccarla che per i lati, e l'abbiamo messa in una bacinella di porcellana bianca o meglio di vetro, perfettamente pulita, della dimensione della lastra medesima.

In un bicchiere a calice o cilindrico graduato si uniscono, misurando esattamente 9 p. di *A* e 3 p. di *B* che si agitano per un

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

momento e che poi si versano d'un colpo sulla lastra procurando di bagnarla completamente. La miscela di queste due soluzioni produrrà un liquido del colore del vino Marsala e perfettamente limpido. Alcuni operatori preferiscono mettere il rivelatore nella bacinella e quindi immergervi d'un colpo la negativa; è questione d'abitudine.

La bacinella deve essere tenuta in continuo movimento per rinnovare sulla lastra il passaggio del riduttore, che agirà così in ogni dove.

La proporzione sopra indicata, che corrisponde a 3 per 1, è la massima tollerata, poichè l'aggiunta di nuovo bagno di ferro rovinerebbe la prova; e per le ragioni che vedremo in seguito sarà più utile limitarla cominciando in tesi generale con una soluzione molto debole, come ad esempio di 9 p. di *A* ed 1 o 2 di *B*.

Sotto l'azione di questo bagno avviene un fenomeno nello stato della gelatina bromurata; da bianca opalina che era, dopo pochi secondi, comincia a farsi più o meno grigia e più o meno oscura, secondo l'illuminazione del soggetto, la maggiore o minore rapidità della posa ed anche la qualità dell'emulsione; tutto quello che nel soggetto era di colore bianco o chiaro comincia a disegnarsi in nero e viceversa; la immagine monta rapidamente e regolarmente di intensità, le tinte e le mezze tinte fino ai più minuti dettagli si formano gradatamente.

Fig. 361. — Solleva lastre.

Ad un dato punto (dopo uno o due minuti, spesso più, quasi mai meno) che vista per riflessione l'immagine si presenta perfetta, si solleva la lastra dal bagno mediante un uncino in corno, in balena, in ebanite od in argento, libero o fissato alla bacinella (fig. 361) o con una pinza metallica a spatole in ebanite, badando di non urtare la gelatina, che si romperebbe facilmente perchè umida. In tal modo la si può esaminare facilmente per qualche istante davanti o di dietro tenendola contro la luce rosso-rubino del laboratorio e si può così vedere se tutti i dettagli sono completi e se al di dietro i neri cominciano a disegnarsi nella parte della gelatina-bromuro che sta a contatto immediato col vetro; in altre parole, se il provocatore è penetrato in tutto lo strato. È buona cosa

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lo sviluppare un po' più, ma non troppo, perchè, come vedremo, i bagni successivi diminuiscono l'intensità del fototipo negativo e le fanno tornare al suo giusto valore. Il novizio, di solito, pecca nei due eccessi contrarii. Come regola generale, si arresterà lo sviluppo quando i bianchi della prova (neri del soggetto, o i segni laterali della battuta del telaio, o i ganci ai canti) cominciano a tingersi ed a velarsi, ed i neri della prova sono passati dietro la lastra. La pratica sarà la miglior guida.

Coi ritratti è meglio avere una tinta leggiera, che si presta mirabilmente alla stampa ed al ritocco. Coi paesaggi un tantino d'opposizione non nuoce, tanto più che il cielo così potrà riuscire più opaco; ma non bisogna eccedere perchè con una buona prova anche debole si potranno utilizzare dei cieli posticci fatti su fototipi pellicolari.

Abbiamo supposto una posa regolare e perciò anche uno sviluppo regolare; ma ciò non sempre avviene.

Si può peccare o per eccesso, o per difetto di posa.

Per eccesso. — Se prima dello sviluppo questo eccesso è conosciuto od anche supposto, si potrà o diminuire la forza dello sviluppatore riducendo la quantità del solfato di ferro, o allungare il rivelatore con acqua, o, finalmente, adoperare come moderatore la soluzione di bromuro di potassio o d'ammonio. Questo eccesso si accusa subito al contatto del provocatore o dopo pochi istanti con una velatura generale che fa diventar grigia tutta la lastra; in tal caso si lasciano cadere col contagoccie 10 o 15 goccie, talora meno e talora più, della soluzione moderatrice di bromuro; oppure si estrae prontamente la lastra dalla bacinella, si lava con acqua, si aggiunge il bromuro alla soluzione e vi si rimette la prova.

È sempre meglio aggiungere il bromuro prima di bagnare la lastra, se si può, poichè spesso avviene che il rimedio sia troppo tardi somministrato e che il male sia troppo avanzato per poterlo vincere.

Per difetto. — Se dopo un minuto di immersione la lastra non dimostra alcun mutamento di colore, significa che la posa è stata deficiente; in tal caso, l'aggiunta di una o due goccie della soluzione di iposolfito al bagno facilita lo sviluppo dell'immagine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Conviene andar molto cauti nell'uso di questo acceleratore[1] perchè un eccesso di iposolfito farebbe velare il fototipo negativo e lo perderebbe per sempre. Se tale insufficienza è conosciuta, si può immergere la lastra nella soluzione di iposolfito per 5 o 10 secondi e lavatala con cura, svilupparla nel modo solito coll'aggiunta di un po' di bromuro.

Sviluppo graduale. — Se durante una escursione si sono fatte molte prove, con riserva di svilupparle al ritorno o qualche tempo dopo, sarà difficile ricordare esattamente le pose date e sarà ben difficile il confondere una lastra coll'altra malgrado tutte le cure, le note, le registrazioni fatte. In tal caso bisogna esser padroni dello sviluppatore e procedere con somma prudenza, con soluzioni deboli da prima e sempre più forti in seguito, a seconda del bisogno.

Un abile operatore, il Vogel,[2] preconizza il sistema seguente: a 100 p. della soluzione *A* si aggiungono 5 p. della soluzione *B* e vi si immerge la lastra di cui s'ignora la posa; se dopo un minuto e mezzo i neri compaiono, la posa era giusta e si passa la lastra in un secondo bagno composto di 100 p. di *A* e 12 di *B*, dove finisce di svilupparsi completamente. Se invece dopo 90 s. l'immagine tarda a comparire nel primo bagno (100 : 5) e non compare nemmeno nel secondo (100 : 12), la si immerge in una soluzione composta di 75 p. di *A* e 25 *B* (lo che corrisponde al massimo) a cui, occorrendo, si aggiunge qualche goccia della soluzione di iposolfito. Si rimedia così ad una posa insufficiente. Ma se l'immagine appare rapidamente (per eccesso di posa), si rimette la lastra nel primo bagno (100 : 5) aggiungendovi 5 a 10 goccie di bromuro e la si ripassa poi nei bagni secondo e terzo, addizionati sempre di bromuro.

E questa una operazione lunga e delicata, ma con tale sistema graduale abbiamo spesso salvato fototipi negativi dei quali non ricordavamo più l'esposizione.

I vantaggi dello sviluppo al solfato di ferro, adottato da quasi tutti i professionisti, sono molti, fra i quali poniamo in prima linea come inapprezzabile quello della tinta che comunica alla prova, ottima per la stampa delle fotocopie, sopratutto per la grande

[1] Guardarsi bene dal prestar fede ai liquidi magici, che si trovano in commercio, e a caro prezzo, sotto il nome di acceleratori.

[2] *Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1884, n.° 11.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dolcezza delle mezze tinte. Di più, permette lo sviluppo di varie lastre con uno stesso bagno contemporaneamente ed anche successivamente, purchè la seconda prova abbia avuto una posa un po' più lunga della prima, giacchè la soluzione di ossalato ferroso perde la sua forza ossidandosi. D'altra parte però, come abbiamo visto, non dà grandissime risorse all'operatore nel caso di marcata insufficienza di posa, poichè l'aggiunta dell' iposolfito e del bromuro possono danneggiare gravemente il fototipo negativo o velandolo, o dandogli troppi contrasti di luce ed ombra. È vero che una mano abile saprà aggiungere a tempo una o due goccie di bromuro e poi uno o due cc. di solfato di ferro, per rendere al bagno l'energia perduta; ma non bisogna fare a fidanza con questi palliativi di poca o tarda efficacia.

Il fototipo negativo giunto allo sviluppo completo viene estratto dal bagno coll'uncino (se non si preferisce gettare ai residui il rivelatore) e portato sotto il robinetto dell'acqua per lavarlo da ogni parte, per togliere completamente ogni traccia del provocatore.[1]

7. — Sviluppo all'acido pirogallico.[2]

L'acido pirogallico ha servito a lungo nei processi al collodio; ha una grande energia e combinato con varii composti alcalini (ammoniaca, carbonato di soda o di potassa, carbonato di litio, ecc.) dà ottimi risultati, perchè permette di seguire passo passo lo sviluppo dell'immagine.

Sviluppo all'ammoniaca. — Si facciano le seguenti soluzioni:

C	Acido pirogallico puro.	gr.	10
	Alcool a 40°	cc.	100
	Acido azotico	goccie	2
D	Acqua distillata o piovana . . .	cc.	1000
	Bromuro di potassio	gr.	6
	Ammoniaca concentrata	cc.	15

[1] Le macchie di ossalato ferroso nella biancheria si tolgono bagnandole con una soluzione di ossalato di potassa allungata e addizionata con un po' di bicarbonato di soda.

[2] Per gli studiosi ecco le reazioni chimiche che si verificano con questo rivelatore. Come per l'ossalato ferroso, si ha per mezzo dell'acqua una riduzione del bromuro d'argento; l'acido pirogallico si combina coll'ossigeno ed il bromuro coll'idrogeno, producendo dell'acido bromidrico e dell'argento. L'alcali (ammoniaca, ecc.) aggiunto alla soluzione del pirogallico, che va gradatamente ossidandosi, si assimila gli acidi in esso contenuti, si combina coll'acido bromidrico sopradetto e lascia libero del bromuro d'ammonio.

Ecco la formola che esprime queste varie reazioni:

$$C^6 H^6 O^3 + 2 Ag Br + 2 Az H^3 + H^2 O = (C^6 H^6 O^3 + O) + 2 Ag + 2 Az H^4 Br.$$

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per sviluppare una lastra 13 × 18, si prendono 100 cc. della soluzione *D*, vi si aggiungano 6 cc. della soluzione *C* e si proiettano insieme e d'un colpo sopra la negativa, curando ch'essa ne venga completamente bagnata. Se l'immagine compare subito vi è un eccesso di posa, e qualche goccia della soluzione di bromuro già indicata o l'aggiunta di 10 a 20 cc. della soluzione *C* rimedia al male. Se dopo un minuto l'immagine non si mostra, si aggiunge goccia per goccia 1 a 2 cc. della soluzione *D*, finchè la prova riesca completa e vigorosa. Queste aggiunte si faranno con molta cura e senza perder tempo.[1] Si finisce con un lavacro all'acqua comune.

Metodo Le Bon. — Questo distinto operatore, al quale dobbiamo alcune opere interessantissime di viaggi nell'India e di etnografia,[2] in un suo originalissimo libro[3] indica il seguente metodo, ch'egli preconizza senza preoccuparsi nè punto nè poco della posa data, anzi pretendendo come regola un eccesso di esposizione.

Si preparano in precedenza tre boccette contenenti questi bagni:

E	Bromuro di potassio	gr. 10
	Acqua	cc. 100
F	Acido pirogallico	gr. 10
	Alcool a 40°	cc. 100.

Posta nella bacinella la lastra, si introduce in un bicchiere graduato la quantità d'acqua necessaria per coprirla e vi si aggiunge una quantità corrispondente ad un cucchiaio da caffè della soluzione *E* ed altrettanto della soluzione *F*, poi con un contagoccie, due sole goccie di ammoniaca. Si versa il liquido sulla lastra e si aspetta 1 minuto circa agitando il tutto. Se l'immagine compare subito, la posa sarà stata enormemente lunga e si potrà aggiungere qualche centimetro cubo della soluzione *E*. Se, ciò che avviene più spesso, l'immagine non accenna a mostrarsi, si rimette il liquido nel bicchiere e vi si aggingono ancora 2 goccie di ammoniaca; si toglie il liquido dalla lastra e si ricomincia nuovamente questa successiva addizione di ammoniaca, finchè l'immagine sia

[1] Con questo genere di sviluppo le mani, il tavolo, gli utensili si macchiano facilmente.

[2] Anche tradotte V. *Le prime civiltà*. Milano, 1890.

[3] *Les lèvers photographiques et la photographie en voyage*. II parte. Parigi, 1889.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

giunta al punto voluto. Come si vede, all'ammoniaca spetta il geloso compito di far comparire i dettagli. Se si trova che l'immagine manchi d'intensità si aggiunge qualche goccia della soluzione *F*. Un eccesso di pirogallico non nuoce; un eccesso di bromuro ritarda lo sviluppo; un eccesso di ammoniaca rovina completamente il fototipo negativo.[1]

Nel precedente sviluppo abbiamo visto che l'ammoniaca ha un ufficio importantissimo in causa della sua alcalinità e si è pensato appunto per questo di sostituirvi altre sostanze alcaline (solfito di soda, carbonato di soda o di potassa) che all'uso pratico furono trovate ottime.

Formola Londe. — Si preparano le seguenti soluzioni, a caldo;

G	Carbonato di soda[2] 100 : 100	satura
H	Solfito di soda puro 100 : 200	satura.

Il Londe preferisce adoperare l'acido pirogallico come sta, senza farne soluzione nè acquosa, nè alcoolica, ma insiste sulla scelta di solfito e carbonato puro. Con un fototipo negativo presunto debole, occorrerà un bagno riduttore energico, e viceversa; con una posa notoriamente lunga, si può abusare di bromuro, ed al contrario non se ne deve mettere nemmeno una goccia se si tratta di istantanee; con una posa breve si dovrà aumentare il carbonato di soda.

Per una lastra 13 × 18, si prende un cucchiaio da caffè di acido pirogallico[3] e lo si mette in una provetta graduata con 3 o 4 goccie della solita soluzione di bromuro di potassio e 10 cc. della soluzione *H*, aggiungendovi circa 60 cc. d'acqua; con questo miscuglio si bagna d'un colpo la lastra posta nella bacinella. Dopo 30 s. si rimette il liquido nel bicchiere graduato, vi si aggiungono 3 o 4 goccie della soluzione *G* e si rovescia il tutto sulla lastra.

Vi potrà essere stato o eccesso o difetto di posa; nel primo caso, la quantità minima di carbonato di soda (*G*) esistente nel bagno basterà a far montare l'immagine al tono voluto; nel secondo

---

[1] Con questo sistema molto semplice e razionale è facile dunque sviluppare qualsiasi lastra senza conoscere il tempo di posa.

[2] Alcune marche di lastre, come ad esempio le inglesi, tollerano meglio il carbonato di potassa.

[3] Ciò corrisponde a gr. 0,3 circa.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

caso, converrà rinnovare l'aggiunta del carbonato, sempre a 3 o 4 goccie per volta, sorvegliando attentamente l'effetto di ogni addizione. Se in questo frattempo si mostrasse un eccesso di sviluppo, poche goccie di bromuro rimedieranno al male; se invece la negativa non si facesse abbastanza intensa, si aggiungerà un pizzico d'acido pirogallico.

Se il tempo di posa è stato giusto, è meglio lasciar venire prima tutti i dettagli per mezzo del carbonato e poi intensificarli coll'acido pirogallico, mettendo quel tanto di bromuro che occorre. Se nel soggetto ci sono dei contrasti, è meglio esagerare la posa ed usare un bagno debole con poco bromuro; se il soggetto ha una tinta eguale, è meglio diminuire la posa ed usare un bagno concentrato con molto bromuro. Nel primo caso si cercherà, anzitutto, il dettaglio e poi l'intensità, nel secondo, viceversa, prima l'intensità e poi i dettagli.

Formola Bettini. — Si preparino le seguenti soluzioni:

I	Acqua distillata	gr. 750
	Solfito di soda	gr. 400
	Acido pirogallico	gr. 100
L	Acqua distillata	cc. 400
	Carbonato di soda	gr. 150
	Solfito di soda	gr. 100.

Al momento dell'uso si prendano 200 p. d'acqua, 60 di *I* e 15 di *L* salvo ad aumentare la proporzione del solfito o a diminuirla secondo vi sia sovra o sottoesposizione.

Formola Fourtier. — Si preparino i bagni seguenti:

M	Acqua	cc. 1000
	Carbonato di soda	gr. 400
	Ferrocianuro di potassio	gr. 20
	Solfito di soda	gr. 100
N	Acqua	cc. 1000
	Acido pirogallico	gr. 120
	Acido citrico	gr. 30
	Solfito di soda	gr. 100.

Da tenersi in boccie ben chiuse e fuori della luce. Per istantanee si prendano 5 a 7 p. d'acqua, 1 p. di *M* ed 1 di *N*; per lastre posate si bagna in 1 p. di *N* allungata con 5 a 7 p. d'acqua la lastra e poi si aggiunge a piccole porzioni 1 p. di *M*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Formole all'ammoniaca.

Per 100 cc. di bagno	Beltrami	Abney	Audra	Lastre Britania	Davanne	Eastman	Fry (Eder)	Ilford	Monckhoven	Pagett	Puech	Thiébaut	Thomas	Wratten e Wainwright
Acido pirogallico . . .	0,35	0,4	0,5	0,4	0,6	0,4	0,4	0,4	0,2	0,4	0,2	0,6	0,2	0,6
Ammoniaca	20	0,3-0,9	1,0	0,9	1,5	0,6	0,5	1,0	0,4-0,9	0,5	1,0	1,5	0,5	0,5
Bromuro di potassio . .	5	—	1,0	—	0,6	—	0,1	—	—	—	0,4	0,6	—	0,6
Bromuro d'ammonio . .	—	0,4-0,8	—	0,4	—	0,1	—	0,5	0,3	0,9	—	—	0,2	—
Solfito di sodio. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	—	—	0,8	—

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Formole al carbonato di potassa.

Per 100 cc. di bagno	Beuch	Beernaert	Eastmann	Guilleminot	Hickel	Vogel lastre a l'azalina	Eder
Acido pirogallico. .	1, 0	1, 0	0, 9	0, 7	0, 7	0, 2	5
Carbonato di potassa	4, 3	3, 3	3, 8	2, 1	1, 0	1,5-2,0	25
Solfito di soda . .	6, 8	6, 6	5, 4	0, 6	4, 0·	10, 0	25
Acido solforico . .	—	—	—	—	—	—	3 g.

Formole al carbonato di soda.

Per 100 cc. di bagno	Abney	Balagny	Eder	Eder
Acido pirogallico . . .	0, 7	0, 6	28	4
Carbonato di soda . . .	4, 4	3, 3	10	10
Solfito di soda	3, 8	1, 6	20	10
Acido solforico	—	—	5 g.	—
Metabisolfito di potassa .	—	—	—	1, 5

Altre formole diverse. — Per i collezionisti, per gli studiosi, ecco varie formole (vedi pag. 440-441) di rivelatori al pirogallico, desunte dalle memorie dei loro autori o dalle ricette dei fabbricanti di lastre.

Lo sviluppo dell'acido pirogallico dà di solito una tinta giallo-bruna alla immagine e perciò ne rende un po' difficile la stampa. L'uso però di prodotti purissimi, il fissaggio acido, diminuiscono tale colorazione che, persistendo, potrà essere tolta con una immersione della lastra per qualche minuto in una soluzione di acido cloridrico al 3 per 1000 d'acqua,[1] da sola o mista con un po' di al-

[1] La soluzione all'acido cloridrico sopradetta, o una soluzione allungata di

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lume, o di acido citrico, o di acido tartarico a titolo presso a poco eguale.

Quando non si presenti questo difetto, il pirogallolo dà dei fototipi morbidi e ricchi nelle ombre, ma lo sviluppo è lento, sporca le mani, richiede due liquidi, uno dei quali di difficile conservazione. Con tutto ciò lo preferiamo al suo rivale l'idrochinone, perchè lo si può guidare a nostro talento e non subire.

***8.* — Lavaggio.**

Qualunque sia il sistema adottato, il fototipo negativo appena giunto al suo completo sviluppo, cioè quando i bianchi tendono a velare, viene tolto dal provocatore con l'uncino di corno o di metallo o colla pinza speciale (figure 115 e 116) e viene lavato con cura e da ogni parte sotto un getto non troppo forte di acqua comune. Alcuni operatori, specialmente col provocatore al ferro, senza lavacri di sorta mettono la lastra in un bagno d'allume al 5 per 100 d'acqua e sostengono che la prova riesce assai più brillante.

***9.* — Fissaggio.**

Per effetto delle operazioni precedentemente indicate l'immagine si vede per trasparenza con tutti i suoi dettagli, i suoi contrasti di luce, ombra e penombra, un po' accentuati, ed anzi, se lo strato dell'emulsione è sottile, i neri dell'immagine sono visibili al di dietro; mentre i bianchi del soggetto come pure tutto l'insieme presentano una opalinità generale in causa del bromuro d'argento esistente nella pasta non ridotto dalla luce e non trasformato dal provocatore. Bisogna quindi eliminarlo con un composto che valga a scioglierlo facilmente; in altre parole conviene fissare il fototipo negativo e renderlo insensibile all'azione della luce.

A tal uopo si prepara una soluzione di:

Iposolfito di soda	gr. 200
Acqua	cc. 1000

e vi si immerge la lastra fino a che ogni traccia di bianco sia scomparsa o l'immagine sia ben trasparente, lasciandovela anche più del bisogno per essere sicuri della completa eliminazione del bromuro d'argento.

---

acido solforico (1 per 100 d'acqua) toglieranno le macchie che si formano con questi processi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il fototipo negativo calerà di tono e di intensità, ed è perciò che abbiamo consigliato uno sviluppo spinto oltre il necessario. Per effetto di questo bagno se vi sarà un eccesso di iposolfito si forma un iposolfito doppio di soda e d'argento, questo contenente 1 equivalente di iposolfito per 1 d'acqua, solubile nella soluzione di iposolfito di soda e nell'acqua, quello poco solubile nel bagno di iposolfito ed insolubile nell'acqua; egli è perciò che questo fissatore si fa a dose percentuale piuttosto alta (20 per 100).

L'iposolfito deve poi essere eliminato con ogni cura e quindi conviene lavare sotto il robinetto la lastra per ogni verso, chè altrimenti diverrebbe in poco tempo gialla o si coprirebbe di cristallizzazioni che la rovinerebbero. A tale oggetto si consiglia pure una soluzione di 10 p. di acqua Javelle (miscuglio di cloruro di calce e carbonato di potassio) per 100 d'acqua, che agisce da ossidante in causa del cloro che contiene e che decompone formando ossigeno ed acido cloridrico. Il primo combinandosi coll'iposolfito si trasforma in bisolfato di soda, innocuo per la prova e facilmente eliminato coi lavacri di acqua pura.

Per sapere poi se tutto l'iposolfito è scomparso basterà raccogliere qualche goccia che cada dalla lastra lavata, in una capsuletta in porcellana ed appoggiarvi sopra dolcemente un cristallo di nitrato d'argento. Se intorno ad esso si formerà come una aureola gialla, oscura, sarà indizio manifesto che resta ancora dell'iposolfito sulla lastra e converrà eliminarlo ripetendo l'operazione precedente o continuando i lavacri.[1] Si può pure fissare la prova in un bagno di cianuro di potassio al 5 per 100 o di solfocianuro di ammonio o di iposolfito d'ammoniaca al 15 per 100. Il primo è velenosissimo ed il secondo solforante, e perciò da rigettarsi.

Venne in questi ultimi tempi molto consigliata l'aggiunta del 20 per 100 di bisolfito o di solfito di soda e del 10 per 100 di acido tartarico (per impedire la formazione di solfato) per render più puri i bianchi del fototipo ed è pratica da raccomandarsi.

Per chi ha premura e si trova in viaggio, un semplice bagno

---

[1] Ecco un altro mezzo per riconoscere la presenza dell'iposolfito. Si scioglie un po' d'amido in 10 volte il suo volume d'acqua; si fa bollire finchè il liquido diventi limpido e si aggiunge qualche goccia di una soluzione satura di iodio nell'alcool. Un centimetro cubico di questo liquido iodato (che per la formazione del ioduro d'amido è colorato in azzurro) versato nell'acqua dei lavaggi la deve tingere, altrimenti sarebbe provata la presenza dell'iposolfito.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

al 3 per 100 di acido tartarico basta a fissare provvisoriamente un fototipo senza che esso possa temere nulla anche se esposto alla luce, purchè dopo previo lavacro si pensi a fissarlo definitivamente.

Il Chable invece preferisce un bagno di 100 parti d'acqua e di 3 parti per ciascuno di allume, acido acetico e bromuro di potassio.

***10.* — Bagno d'allume.**

Tutte le operazioni precedenti, compreso il fissaggio, devono esser eseguite nel laboratorio oscuro illuminato sempre colla luce rossa, e solo dopo il completo fissaggio si potrà portare la prova alla luce bianca. Insistiamo sopra questo avvertimento, giacchè la tinta verde per riflessione ed una certa parvenza positiva che assumono i fototipi negativi, sono appunto causati dall'uso imprudente del vetro giallo prima del tempo.

Dopo fissata, la lastra viene immersa in una soluzione già preparata a caldo, di:

Allume di potassa o di cromo . . .	gr. 50
Acqua	cc. 1000

che serve ad indurire lo strato di gelatina abbastanza tormentato

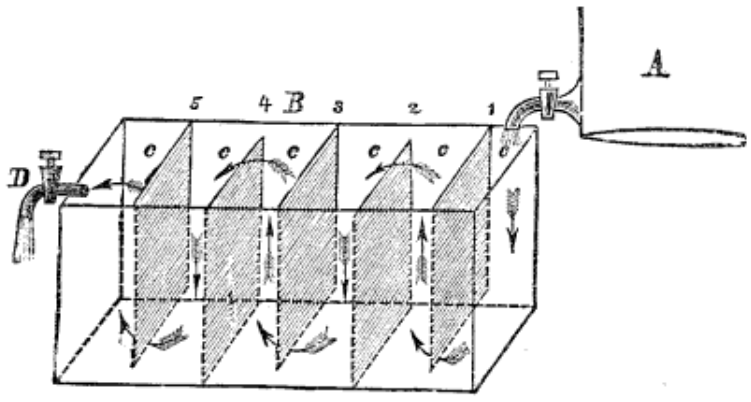


Fig. 362. — Lavacro delle lastre.

da tanti e diversi bagni, ad eliminare le traccie di colorazione prodotta dai riduttori, ad impedire il sollevamento della gelatina sui bordi (il così detto *frilling*).

Alcuni operatori consigliano l'uso dell'allume nel bagno stesso di fissaggio; ma non crediamo utile questo sistema, giacchè dalla combinazione dell'iposolfito coll'allume si forma un precipitato di allumina e di zolfo completamente insolubile nell'acqua.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il bagno d'allume è alla prova, al fototipo negativo, ciò che la concia è alle pelli; esso lo conserva in modo che può subire umidità e temperature elevate senza danno alcuno; un bagno con una soluzione satura e prolungato per 15 o 20 m. rende la gelatina quasi impermeabile e spesso toglie il velo giallo collo sviluppo al pirogallolo, poichè forma una lacca colla materia colorante gialla.

***11.* — Lavacri.**

Dopo tutte queste operazioni si procede ad un lungo ed accurato lavacro, pel quale si utilizzano vaschette speciali in zinco il cui principio teorico di una corrente d'acqua che circonda le lastre d'ogni parte e si rinnova continuamente è spiegato a sufficienza

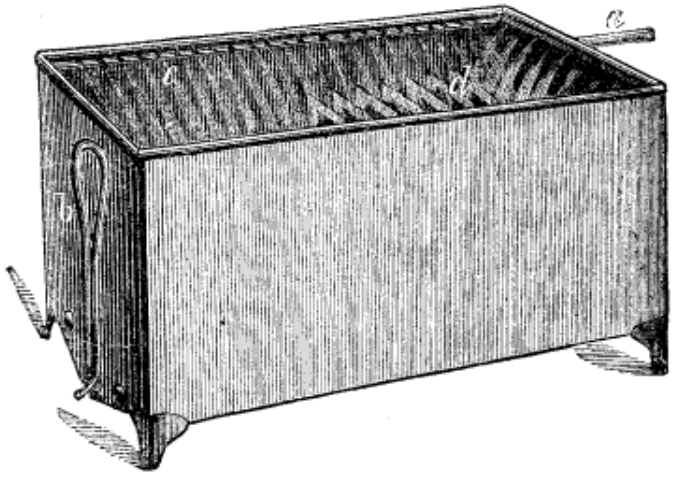


Fig. 363. — Vaschetta per lavaggi.

dall'esame della fig. 362. Dal recipiente *A* scende l'acqua in una vasca *B* e scorrendo attorno alle lastre 1, 2, 3, 4 e 5 con un moto continuo esce dal robinetto *D*.

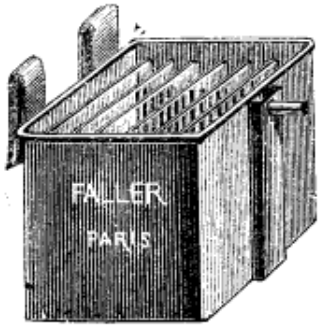


Fig. 364. — Vaschetta per lavaggi.

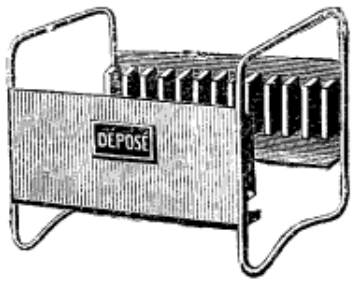


Fig. 365. — Sostegno per lavaggi.

Affinchè le lastre non si toccassero, si munirono i lati di scanalature in zinco e l'acqua si fece arrivare nella vaschetta a guisa

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

di pioggia, di doccia (fig. 363) da un tubo *a* che gira intorno alla parete superiore; finalmente se ne dispose l'uscita automatica per mezzo di un sifone *b*. Queste vascheste sono utilissime e possono essere attaccate al muro del laboratorio con due ganci o con due staffe (fig. 364) senza occupare alcuno spazio. Altro tipo di questi apparecchi da lavaggi è rappresentato dalla fig. 365 e, come si vede facilmente, esso non richiede nessuna vaschetta di zinco poichè quando quella specie di cavalletto è caricata delle lastre da lavarsi basta immergerlo così com'è in una tinozza, in un secchio in legno qualunque e lasciarla sotto il robinetto dell'acqua.

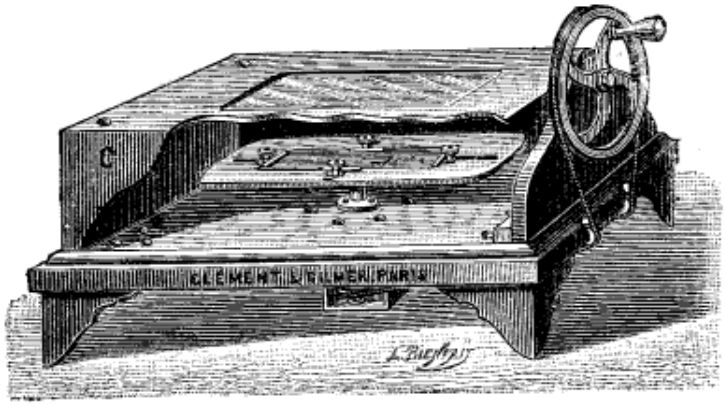


Fig. 366. — Asciugatoio centrifugo Clément e Gilmer.

Siccome tutti questi accessorii sono in zinco, avvertiamo che le lastre vi devono esser messe solo dopo i lavacri preliminari sotto il robinetto o nelle bacinelle, giacchè questo metallo sotto l'azione dell'iposolfito combinato coll'argento si rovina facilmente.

Questo lavacro deve essere prolungato almeno per 4 ore.

***12.* — Essiccazione.**

La lastra viene ora tolta dall'acqua, sgocciolata e posta sul cavalletto ad *X*, a scanalature (fig. 123) o quanto meno contro il muro, col vetro in su e con un po' di carta bibula al di sotto, affinchè asciughi e si secchi completamente la gelatina. Bisogna evitare di esporre la lastra umida al sole o ad una temperatura oltre i 30°, giacchè la pasta si fonderebbe come se fosse cera; od in luogo dove vi sia polvere, che depositandovisi formerebbe tante macchie, tanti forellini. Se urgesse seccare immediatamente il fototipo negativo, basterà immergerlo per 1 minuto in 2 o 3 bagni d'alcool, che assorbendo tutta l'acqua esistente evaporerà in brevissimo tempo, specialmente se introdotto nell'essiccatoio a forza centrifuga e a movimento circolare indicato alla fig. 366 e dovuto al Clément e Gilmer.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

13. — Verniciatura.

La migliore vernice per il processo alla gelatina-bromuro è ancora quella a caldo di gomma lacca bionda al 10 per 100 d'alcool, lasciata in riposo per alcuni giorni e poi filtrata. Una vernice a freddo molto buona si può ottenere con una soluzione di:

Benzina	gr. 100
Cloroformio	cc. 100
Ambra in polvere fina	gr. 1

da tenersi in vaso chiuso con tappo smerigliato.

Del resto tutte le vernici indicate nel Cap. VIII servono allo scopo, ed alcune di esse, anzi, permettono anche il ritocco.

14. — Conservazione.

Purchè siano chiusi in scatole di legno o di cartone, separati da un foglio di carta seta, riparati dall'umidità, dalle emanazioni solforose (di stalle, fogne, immondezzai, ecc.), i fototipi negativi si potranno conservare per lunghi anni inalterati, salvi ben inteso i guasti che vi possono arrecare gli urti, una tiratura forzata di fotocopie, gli sfregamenti, l'uso di carte sensibili non secche, ecc. Molti adoperano a tale scopo delle cassette in legno munite di scanalature interne e del tipo di quella indicata nella fig. 367, e che per il suo secondo coperchio interno può essere anche utilizzata per la conservazione delle lastre sensibili da portarsi nelle escursioni o da tenersi nel laboratorio a propria disposizione.

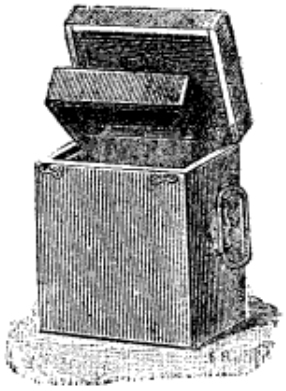


Fig. 367. — Cassetta per lastre.

15. — Rinforzo ed indebolimento dei fototipi negativi.

Abbiamo già accennato ai rimedi che si possono adottare nel corso dello sviluppo in caso di conosciuto o presunto difetto ed eccesso di esposizione; accade, però, che finita la prova, essa sia o troppo debole o troppo intensa. In tal caso conviene rinforzarla od indebolirla.

Rinforzo. — Dobbiamo cercare di sostituire ad ogni molecola di argento poco ridotta dalla luce o dal provocatore una o più molecole di una sostanza maggiormente opaca.

Il fototipo negativo, fissato e ben lavato, si immerge in:

Bicloruro di mercurio o cloruro mercurico [1]	gr. 5
Acqua distillata	cc. 100

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

che si agita continuamente e che produce un imbianchimento graduale della prova. Si lava molto accuratamente con acqua pura e poi si immerge in un'altra soluzione di:

Ammoniaca a 22°.	gr. 5
Acqua distillata	cc. 100

per l'azione della quale l'immagine torna a diventare bruno-oscura intensificandosi là dove prima era assai debole. Si lava ancora e si secca al solito.[2] Invece di ammoniaca si può prendere del solfito di soda al 10 o 15 per 100 o del carbonato di soda al 25 per 100.

Il prof. Eder consiglia, invece, una soluzione di:

Bicloruro di mercurio	gr. 5
Ioduro di potassio	gr. 15
Acqua	cc. 1000

in cui la prova diventa più o meno bruna secondo la durata dell'immersione; un lavacro per alcuni minuti e l'applicazione di una soluzione di ammoniaca all'1 per 10 d'acqua intensifica il colore del fototipo; si finisce con un accurato lavacro.

Il nostro Roncalli infine preferisce l'usare i bagni seguenti:

I	Bicloruro di mercurio	gr. 4
	Acqua distillata	cc. 180
II	Ioduro di potassio	gr. 6
	Acqua distillata	cc. 60
III	Iposolfito di soda	gr. 8
	Acqua distillata	cc. 60.

Per l'uso si versa il II nel I e si unisce il III facendo agire la miscela sul fototipo.

---

[1] Da tenersi fuori della luce.

[2] Ecco le reazioni chimiche che avvengono. Il cloruro mercurico passa allo stato mercuroso, perde la metà del cloro e si porta sull'argento dell'immagine, e si trasforma in cloruro d'argento bianco. Immergendo la lastra imbiancata nell'ammoniaca il cloruro d'argento si scioglie e col cloruro mercuroso si forma un composto nero, opaco, doppio, di mercurio e d'ammoniaca.

$$Hg\,Cl^2 + Ag = Hg\,Cl + Ag\,Cl$$
$$2\,Hg\,Cl + 2\,Az\,H^3 = Cl\,Az\,H^2\,Hg^2 + Az\,H^4\,Cl.$$

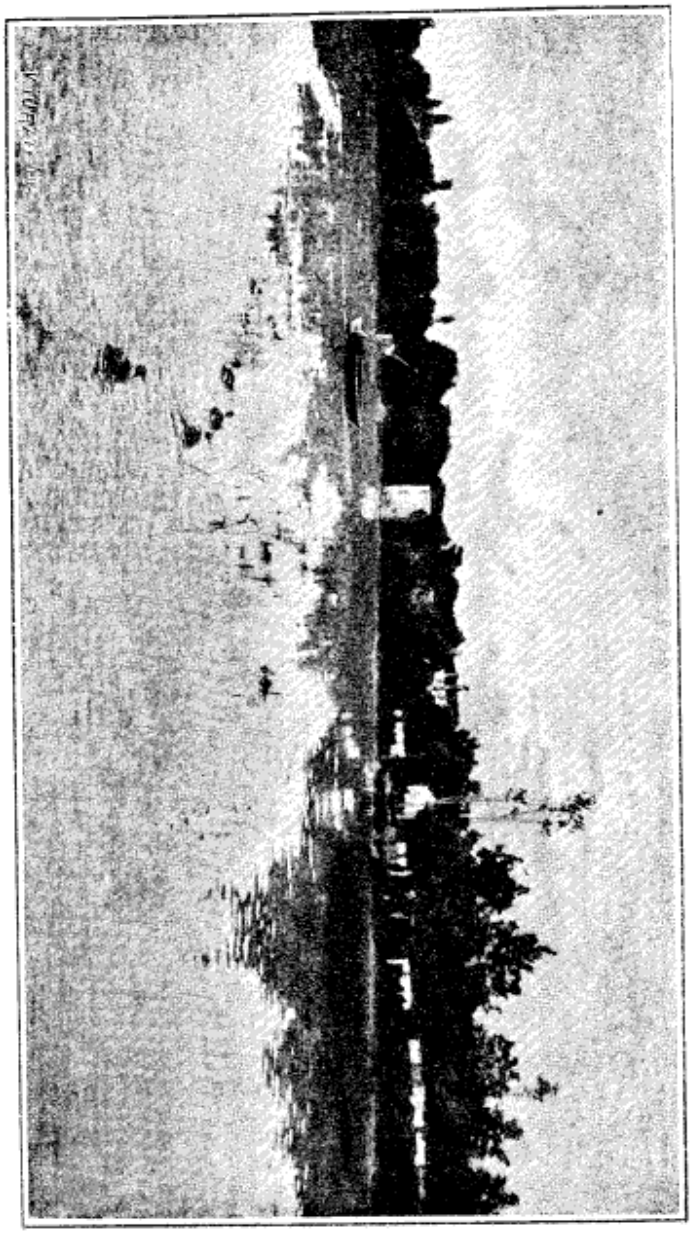
Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FOTOTIPOGRAFIA.

Via Bramante, 29. Stab. Turati, Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Se il rinforzo si fa sopra una lastra già secca, sviluppata con una qualunque delle formole precedenti, converrà prima lasciarla per 15 minuti nell'acqua, per rammollire la gelatina.

Indebolimento. — Quest'operazione è assai più delicata della prima e spesso compromette la negativa. Una opacità troppo grande nel fototipo negativo può provenire o dal genere dello sviluppo adottato, e di questo ci siamo già occupati, o da uno sviluppo troppo spinto con una posa regolare, o da una posa eccessiva.

Nel primo caso una immersione nell'acqua iodata già descritta a pag. 396 ed allungata del suo volume d'acqua, susseguita da accurati lavacri e da un bagno di iposolfito di soda, servirà a sciogliere il ioduro d'argento che vi si forma (di tinta verdastra) e darà alla prova la trasparenza richiesta. L'operazione può essere ripetuta senza danno quante volte occorra.

Una soluzione di percloruro di ferro al 2 per 100 d'acqua può servire egualmente.[1]

Nel secondo caso, come consiglia l'Eder, si cercherà di ricondurre tutto il fototipo allo stato di cloruro d'argento colla soluzione seguente:

Acqua	cc.	100
Bicromato di potassa.	gr.	1
Acido cloridrico	cc.	3

lasciandovi la prova finchè divenga bianca, lavandola, e, senza fissarla, trattandola collo sviluppatore solito all'ossalato ferroso, il quale le darà una tinta ed una opacità meno cruda, più armoniosa. Bisognerà, però, seguire con molta attenzione questo nuovo sviluppo e fermarsi a tempo. Si lava, si fissa e si lava ancora, come al solito.

Il miglior sistema di indebolimento è ancora quello al ferrocianuro di potassio preconizzato fino dal 1884 dal Farmer. La negativa si immerge in una soluzione di iposolfito di sodio al 5 per 100, a cui dopo qualche minuto si aggiungono alcune goccie di una soluzione di ferricianuro di potassio al 10 per 100,[2] fino a che l'intensità dell'immagine sia giunta al grado voluto. Si lava poi abbondantemente la lastra e si fa seccare.

---

[1] In tal caso si formerà del cloruro d'argento e non del ioduro, e sarà eliminato dall'iposolfito.

[2] Da prepararsi nella quantità necessaria perchè facilmente alterabile.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

16. — Sviluppatori diversi.

In questi ultimi tempi sono stati trovati da varii abilissimi operatori alcuni nuovi sviluppatori di diverso genere.

Citiamo per notizia fra i rivelatori vegetali quelli all'eserina o calabarina, al thè verde, all'inchiostro di China, al gaiacolo, alla tallina, ed alla cairina[1] esperimentati, con maggiore o minore successo.

Il dottor Andresen di Berlino ha preso recentemente il brevetto di privativa per i seguenti prodotti:[2]

Parafenilendiamina . . . . $(C^6 H^4)$
Paratoluilendiamina . . . . $(C^6 H^5)$
Paraxilglendiamina . . . . $(C^6 H^2)$

ed il dott. Romanis per il tecktochinone $(C^{36} H^{16} O^4)$ principio tratto dalla resina del legno Teck, tanto usato in marineria; ma non sappiamo con quale esito.

Il prof. Eder esaminò accuratamente la resorcina $[C^6 H^4 (O H^2)]$ ma, al pari della floroglucine, la trovò poco energica.

Il nostro egregio prof. Borlinetto preconizzò l'uso del benzoato di ferro[3] e del citrato di ferro, con abbastanza successo. Il Carey-Lea propose il fosfato di ferro, nonchè altri sali di ferro.

I noti fratelli Lumière studiarono recentemente moltissimi derivati dalla serie aromatica come nel gruppo della benzina i difenoli, i trifenoli, gli amidofenoli, nonchè gli ossicresoli, gli ossinaftoli, gli acidi diamidobenzoici, i composti sulfonati, le idrazine, ecc.[4]

Altri, consiglia l'aldeide formica, ed i solfiti ossimetilici che sembrano di una energia riduttrice straordinaria. L' illustre Waterhouse consigliò recentemente il gaiacolo in soluzione all' 1 per 100 più 60 p. di carbonato di soda. Esso è un po' lento ed energico ma pericoloso a toccarsi.

Il dott. Arnold propose la pirocatechina $[C^6 H^4 (O H^2)]$ un

---

[1] Chimicamente: cloruro del metiltetraidruro d'ossichinolina.

[2] *Photographische Mitheilungen*, 1889, volume XXVI, pag. 28.

[3] *Bulletin de l'Association Belge de photographie*, 1881, pag. 218.

[4] V. *Les développateurs organiques en Photographie et le paramidophénol.* Parigi, 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grammo della quale basta secondo lui per 100 a 150 lastre 13 × 18 (?). L'Eder consiglia le seguenti soluzioni:[1]

I	Pirocatechina	gr. 25
	Solfito di soda.	gr. 100
	Acqua.	cc. 1000
II	Potassa caustica	gr. 100
	Acqua.	cc. 1000

Per una lastra 13 × 18, si prendono 30 p. della I e 60 p. della II, più 60 ad 80 cc. d'acqua. Lo sviluppo procede energicamente non dà velature anche se ci sia eccesso di posa.

Il nostro prof. Golfarelli propone invece:

I	Acqua	cc. 100
	Pirocatechina	gr. 5
II	Acqua	gr. 500
	Carbonato di soda.	gr. 250

Per l'uso si prendono 60 p. d'acqua 1 di I e 10 di II aggiungendovene ancora fino a 25 p. se l'immagine tarda a comparire.

Per lo sviluppo al cloridrato d'idrossilamina ecco la formola che raccomanda l'Himly per avere una buona tinta nel fototipo:

I	Acqua.	cc. 200
	Cloridrato d'idrossilamina.	gr. 80
	Alcool	cc. 1000
II	Acqua.	cc. 1000
	Soda	gr. 100
	Zucchero.	gr. 800

Per l'uso si prendono 40 p. di I, 1 p. di II e 70 p. d'acqua.

Tutti questi sviluppatori sono assai meno energici dell'acido pirogallico, o dell'amidol sul quale non presentano peculiari vantaggi.

Sviluppo all'idrochinone. — Spettava al Balagny lo scuotere il mondo fotografico con questo nuovo riduttore, già raccomandato del resto fino dal 1880 dall'Abney[2] e studiato dall'Eder nel 1883.

Spigoliamo dall'opuscolo del Balagny[3] e da quello del Jacob[4]

---

[1] *Antony's Bulletin*, 1888.

[2] *Photographic News*, 1880, vol. XXIV, p. 345.

[3] L'*Hydroquinone*. Parigi, 1889.

[4] *Notions sur le devéloppement à l'hydroquinone*. Parigi, 1889.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le indicazioni necessarie per adoperare questo provocatore, il quale, se non altro, ha fatto molto rumore.[1]

I	Acqua calda	cc. 1000
	Solfito di soda	gr. 250
	Idrochinone	gr. 20
II	Acqua	cc. 900
	Potassa caustica	gr. 100
III	Ferrocianuro di potassa	gr. 50
	Acqua	cc. 100

Per l'uso si prendono 80 p. di I, 40 p. d'acqua e 1 della solita soluzione di bromuro e si versa sul fototipo. In un bicchiere a parte si mettono 8 p. della miscela di II e III, si aggiunge il liquido della bacinella e si riversa il tutto sulla prova aggiungendo a poco a poco la miscela di II e III se tardasse a comparire l'immagine.[2]

Questo bagno è di una grande energia e perciò potrà essere utilizzato per le prove istantanee; dà dei buoni contrasti ed una grande purezza nei bianchi.[3]

Come moderatore (*restrainer* degli inglesi) sarà utile adoperare un bagno vecchio, già usato, mescolato col nuovo, o, quanto meno, allungarlo con altrettanta acqua acidulata con 20 goccie di acido acetico cristallizzabile per ogni 200 cc. di liquido. Ciò potrà servire per lastre posate.

Per i ritratti fatti nello studio, si adopererà un miscuglio di 75 p. di bagno fresco con 25 di bagno vecchio. Per gruppi all'aria aperta, si terrà la proporzione di 70 a 30; per riproduzioni di quadri, quella di 60 a 40; per marine di 50 a 50; per paesaggi, di 70 a 30 ed anche metà e metà, secondo la posa data.

Secondo il Balagny, il provocatore è automatico, eterno, perfetto, superiore a qualsiasi altro! Il fissaggio si fa come al solito.

La colorazione gialla del fototipo si attenuerà coll'uso di un bagno al 3 per 100 di acido tartarico.

---

[1] Questo prodotto chimicamente chiamato parabiossibenzolo ($C^{12}H^6O^4$) dal Meyer e Fellig ed ortobiossibenzina dal Körner, è uno dei tre alcoli diatomici del benzolo e si prepara distillando a secco l'acido chinico e riducendo il chinone in acqua calda con una corrente di acido solforoso o con dell'acido iodidrico. È pure adoperato in medicina come antipiretico, per arrestare gli accessi di febbre.

[2] È quindi uno sviluppatore utile per le positive da proiezioni, ma troppo crudo anche se diluito per le lastre posate.

[3] In caso di bruciature si è consigliato un empiastro di zucchero e sapone, oppure della lanolina.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Non nascondiamo la nostra poca simpatia per questo sviluppatore perchè lento, delicato a dosare nelle miscele di bagno vecchio e nuovo, perchè facilmente alterabile, ma ne apprezziamo l'energia riduttrice.[1] È il corpo che entra nei riduttori anonimi del commercio come il *Cristallos*, la Safranina, ecc.

Per uso di chi desiderasse provarle diamo a pag. 454 alcune formole di questo genere di provocatore.

Sviluppo all'iconogeno. — Nello scorcio del 1889 è comparso un nuovo riduttore, dovuto alle pazienti ricerche del dott. Andresen, denominato *eikonogen* (generatore di immagini). Ne diamo qualche cenno, perchè, a differenza degli altri prodotti similari aiutati da una grande pubblicità e sedicenti automatici, esso ha una base veramente scientifica.[2] Ne hanno già parlato e molto favorevolmente il Kindermann,[3] il Rietschel,[4] lo Stolze,[5] il Vogel, il Beer,[6] il Vidal,[7] il prof. Borlinetto,[8] nonchè quasi tutti i giornali e le riviste fotografiche.

I principali vantaggi di questo nuovo riduttore, che abbiamo provato con molto successo, sono: 1.° La sua conservazione incolore all'aria se vi sia aggiunto del metabisolfito di potassa come nei preparati più recenti; 2.° La trasparenza data al fototipo negativo; 3.° La rapidità e la intensità dello sviluppo, che permette una qualche diminuzione di posa; 4.° La tinta della prova, quasi

---

[1] Per altre formole V. il nostro *Dizionario fotografico*. Hoepli ed. Milano, 1892.

[2] Questo prodotto, fabbricato dalla *Actien-Gesellschaft-Anilinen-Fabrication*, diretta dal dott. Krügener, è un sale di sodio all'acido amido-β-naftol-sulfonico colla seguente formola:

$$C^{10} H^5 \begin{cases} S O^3 Na \\ O H \\ N H^2 \end{cases} .$$

e fu descritto nel 1881 dal prof. Meldola, che l'otteneva riducendo dell'acido nitroso β naftol sulfonico. Il Witt lo estraeva in grande riducendo la materia color aranciato che proviene dal cloruro della diazobenzina e dall'acido β naftol-sulfonico dello Schaeffer. Si conserva a lungo, si scioglie facilmente nell'acqua calda, è insolubile nell'alcool, non è velenoso.

[3] *Deutsche Photographischen Zeitung.*

[4] Alla Società degli amici della fotografia, in Berlino.

[5] Alla Società per l'avanzamento della fotografia, pure in Berlino.

[6] Alla Società fotografica dei dilettanti di Liverpool.

[7] *Monitzur de la photographie*, 1889, n.° 10.

[8] *Camera oscura*, 1889, n.° 10.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per 100 cc. di bagno	Bettini	Roster	Abney	Bachrach	Montefiore	Battin	Bouillard	Chapman Jones	Haussen	Himly	Kleffel	Maes	Nothomb	Vogel	Ottenheim	Fourtier
Idrochinone	1	2	0,2	1,5	0,2	0,5	1,0	1,0	0,4	2,0	1,2	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5
Solfito di soda	7,5	20	—	10,0	—	4,0	6,0	2,0	12,0	14,0	7,0	8,0	8,0	6,0	7,4	7,5
Carbonato di soda. . . .	4	25	—	3,0	—	—	25,0	2,0	—	—	—	16,0	16,0	0,4	15	7,5
Ferrocianuro di potassio.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Carbonato di potassa. . .	—	—	5,0	—	18	7,5	—	—	—	12,0	3,5	—	—	—	—	2,5
Borace.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,0	—	—	—	—	—	0,2
Soda caustica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Potassa caustica	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bromuro di potassio . . .	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,6	—	—	—	—	—	—	—
Metabisolfito di potassa .	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

simile a quella che si ottiene collo sviluppo all'ossalato di ferro e quindi molto adatta per la stampa, per il ritocco; 5.° La minore spesa, sia perchè si conserva a lungo, sia perchè in uno stesso bagno si possono sviluppare successivamente diverse lastre, sia perchè i bagni vecchi addizionati di bagno nuovo possono essere adoperati per lastre di cui s'ignori la posa; 6.° La sua innocuità, non essendo nè velenoso nè caustico.

Non l'abbiamo trovato, è vero, tanto energico quanto il pirogallolo, ma per la sua comodità e per la semplicità del maneggio possiamo consigliarlo ai dilettanti ed ai fotografi.

Ecco le formole preconizzate dal dott. Krügener:

PER RITRATTI E PAESAGGI.

	Acqua	cc.	100
I	Solfito di soda	gr.	20
	Acqua distillata	cc.	300
	Iconogeno polverizzato	gr.	5
II	Carbonato di soda	gr.	15
	Acqua distillata	cc.	100

Per l'uso, si prendono 3 parti della prima soluzione ed 1 p. della seconda.

PER POSE BREVISSIME.

I	Solfito di soda	gr.	20
	Acqua distillata	cc.	300
	Iconogeno polverizzato	gr.	5
II	Carbonato di potassa	gr.	15
	Acqua distillata	cc.	100

Per l'uso come prima 3 p. di I ed 1 p. di II.

PER POSE ISTANTANEE O CON DIFETTO DI POSA.

Solfito di soda	gr.	100
Carbonato di potassa	gr.	20
Iconogeno polverizzato	gr.	40
Acqua distillata bollente	cc.	600

Si prepara in recipienti di porcellana, vetro o ghisa smaltata, e quando è fredda si ripone in una boccia per l'uso.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Come acceleratore per questo genere di sviluppo si può adoperare una soluzione di:

Iposolfito di soda	gr.	1
Acqua	cc.	2000
Soluzione di bicloruro mercurico all'1 p. 100	goccie	15

nella quale si immerge la lastra per alcuni secondi prima di far agire il provocatore.

Come moderatore, si adopera la solita soluzione di bromuro di potassio, ed in caso disperato; si potrà aggiungere dell'acqua al rivelatore.

L'Audra consiglia, invece, le proporzioni seguenti.

I	Acqua	cc.	1000
	Solfito di soda	gr.	75
	Iconogeno	gr.	13 a 16
II	Carbonato di soda	gr.	150
	Acqua	cc.	1000

Per nostro conto formuliamo la proporzione:

I	Acqua distillata calda	cc.	100
	Solfito di sodio	gr.	30
	Iconogeno polverizzato	gr.	5
II	Carbonato di soda	gr.	5
	Acqua	cc.	100

che adoperiamo unendo 30 cc. del primo con 30 del secondo, per una lastra 9×12.

Per il fissaggio, che preceduto da un bagno di allume si eseguisce nei modi soliti, il dott. Krügener consiglia una soluzione di:

Iposolfito di sodio	gr.	200
Bisolfito di sodio	gr.	50
Acqua	cc.	1000

e non potendosi avere il bisolfito di sodio, con una soluzione di:

Iposolfito di sodio	gr.	200
Solfito di sodio	gr.	50
Acido solforico	cc.	6
Acqua	cc.	1000

Ecco altre formole per chi desidera provarle:

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per 100 cc. d'acqua	Himly	De Laniers	Voigt	Bettini	Vogel	Mansfield	Ganichot	Fourtier	Waterhouse	Reeb	Petry	Hubert	Gioppi
Solfito di soda	—	16	5	10	4	1	5	4,6	2	30	6	15	15
Iconogeno.	1,2	3,3	1	1,5	2	0,4	1,5	2,3	1	3	2	3	3
Carbonato di potassa	6	6,5	3	—	2	—	—	—	—	4	—	—	3
Carbonato di soda.	—	—	1	5	—	—	4	4,7	—	—	—	10	—
Glicerina	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Metabisolfito di potassa . . .	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bisolfito di soda	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ferrocianuro di potassio. . .	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Soda caustica	—	—	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—
Borace.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Potassa caustica.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Oltre a ciò varii pratici proposero delle miscele dei diversi provocatori e ad elencare tutti quelli che furono proposti, ci dilungheremmo di troppo. In un altro nostro lavoro abbiamo dato cenno di questi rivelatori composti per quanto non vi abbiamo una grande fiducia e perciò vi rimandiamo il cortese lettore.[1]

Da pochi mesi finalmente sono stati lanciati questi nuovi riduttori il paramidofenolo, il *Rodinal*, il metol e l'amidol dei quali dobbiamo dare un cenno.

Il paramidofenolo introdotto dai Fratelli Lumière che si prepara distillando per via secca l'acido amidosalicilico ed ha per formola $C^6 H^7 Az O$ oppure $C^6 H^4$, $O H$, $Az H^2$ è di una grande energia ma non si conserva a lungo se non in recipienti ben chiusi. Ecco alcune formole proposte.

Paramidofenolo	12	20	12	12	4 [1]	20 [2]
Solfito di soda	200	250	200	200	80	300
Carbonato di soda . . .	100	—	—	—	40	—
Carbonato di potassa . .	—	—	—	148	—	—
Litina caustica	—	5	—	—	—	10
Carbonato di litina . . .	—	—	12	—	—	—
Acqua	1000	1000	1000	1000	1000	1000

[1] Bani. [2] Eder.

Il *Rodinal* introdotto dal dott. Andresen quasi contemporaneamente è uno sviluppatore al cloridrato di paramidofenolo che sembra dare migliori garanzie di conservazione. La *Chemische Zeitung* lo dichiara composto di

Acqua bollita	cc. 1000
Metabisolfito di potassio	gr. 300
Cloridrato di paramidofenolo	gr. 100
Soluzione concentrata di soda caustica . . .	cc. 20

[1] V. il nostro *Dizionario fotografico*. Hoepli edit., Milano, 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il cloridrato di paramidofenolo [1] secondo il suo inventore deve essere adoperato colla seguente formola:

Acqua	cc. 1000
Solfito di soda cristallizzato	gr. 50
Potassa	gr. 25
Cloridrato di paramidofenolo	gr. 5

Il Liesegang propone invece il nitrato di paramidofenolo in soluzione satura [2] come segue:

Acqua	cc. 50
Sol. satura di citrato di paramidofenolo	gr. 1
Sol. satura di solfito di soda	gr. 4
Sol. satura di carbonato di soda	gr. 5
Sol. al 10 p. 100 di potassa caustica	gr. 2

Il *Metol* lanciato dall'Hauff di Feuerbach, è un sale del monometileparamidometacresolo che si presenta in polvere bianchiccia e costituisce un buon rivelatore abbastanza conservabile e discretamente energico. Ecco le formole proposte.

A	Acqua	cc. 1000	B	Acqua	cc. 1000
	Solfito di soda neutro.	gr. 100		Carbonato di soda.	gr. 100
	Metol	gr. 10			
	Acqua	cc. 1000	B	Acqua	cc. 1000
				Carbonato di potassa.	gr. 100
A	Solfito di soda cristalliz.	gr. 100			
	Metol	gr. 10			

Nel primo di questi riduttori si prendono 3 p. di A ed 1 di B, nel secondo parti uguali di *A* e di *B*, allungando con acqua se non si tratta di istantantanee.

L'*Amidol* dovuto alle ricerche dello stesso Hauff e del dott. Bogisch è un cloridrato di diamidofenolo colla formola:

$$C^6 H^3 (N H^2)^2 O H,$$

che si presenta in polvere grigia argentata come il magnesio. Lo riteniamo il migliore dei riduttori recentemente comparsi. Il fabbricante dà la formola di 1000 p. d'acqua, 200 di solfito di soda e 20 d'*Amidol*, ma il prof. Eder propone invece:

Acqua	cc. 1000
Solfito di soda	gr. 50
Amidol	gr. 5

[1] Colla formola $C^6 H^4 \begin{matrix} Az H^2 \, H Cl. \\ O H \end{matrix}$

[2] Si ottiene fondendo 100 gr. di acido citrico in 100 cc. d'acqua, agitando ed aggiungendovi a poco a poco fino a 97 gr. di paramidofenolo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Non vela le prove, dà loro una tinta grigia simile a quella ottenuta col provocatore al ferro senza violenti contrasti e perciò utilissimo per i ritratti e per il ritocco, non solleva la gelatina, si conserva se chiuso in boccia a tappo smerigliato per lungo tempo, può servire per diversi fototipi fino a che non ingiallisce. Per lastre posate è utile aggiungervi del bromuro o acido ossalico.

Per sottoesposizioni agirà utilmente una soluzione al 35 per 100 di solfito di soda.

Per mantenerlo inalterato più a lungo fu proposta l'aggiunta del metabisolfito di potassio colle seguenti formole (Stolze):

	Acqua	cc. 1000
A	Metabisolfito di potassa	cc. 250
	Amidol	gr. 50
B	Acqua	cc. 1000
	Bicarbonato di potassa	gr. 200

Per l'uso si prendono 100 p. d'acqua 10 di A e 5 di B avvertendo di aggiungere il bagno B a poco a poco e togliendo la lastra dalla bacinella per lasciar sfuggire l'acido carbonico che si sprigiona.

Nel *Photographic News* troviamo invece la formola:

Acqua	cc. 300
Amidol	gr. 5
Metabisolfito di potassa	gr. 50
Bromuro di potassio	gr. 2
Ammoniaca (?)	cc. 15

17. — Mali e rimedi.

I molti insuccessi a cui si espone l'operatore possono dipendere da molte e svariate cause, e si distinguono in due grandi classi: quelli causati da una imperfetta preparazione dello strato sensibile, e quelli causati dalle manipolazioni che si fanno subire alle lastre durante la posa, lo sviluppo, il fissaggio, ecc.

Dei primi ci occuperemo sommariamente, supponendo, com'è naturale, che l'operatore si serva degli strati sensibili che trova in commercio; dei secondi ci occuperemo più dettagliatamente, consigliando per maggiori notizie lo studio del magistrale lavoro del prof. Eder,[1] dal quale prendiamo in parte questi appunti.

[1] *Ausführliches Handbuch der Photographie,* Vol. III. Halle, 1885.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MALI PROVENIENTI DA IMPERFETTA PREPARAZIONE.

A) Emulsione troppo fluida, per la presenza di un eccesso d'acqua. — Converrà lasciare che la gelatina si rapprenda convenientemente.

B) Emulsione che si liquefà per la decomposizione della gelatina preparata da molto tempo. — Si aggiungerà della gelatina e dell'allume.

C) Emulsione che si disaggrega e produce un precipitato, per un difetto di gelatina o per una sua parziale decomposizione. — Converrà aggiungere un po' di gelatina, o agitarla vivamente durante la cottura.

D) Emulsione tinta in bianco o in grigio azzurro, per causa di un eccesso di nitrato d'argento o dell'azione della luce fotogenica. — Vi si porrà meno nitrato e la si preserverà dalla luce.

E) Strie, ondulazioni, ineguaglianze nello strato, per mancanza di calore nell'emulsione o nella lastra. — La si riscalderà a 60.°

F) Emulsione poco scorrente sulla lastra. — Vetro poco pulito.

G) Bolle d'aria, in causa di ineguale pulitura delle lastre o cattiva filtrazione dell'emulsione.

H) Emulsione che non fa presa sul vetro per causa di una temperatura elevata nel laboratorio, o di una mancanza od anche di una parziale decomposizione della gelatina.[1] — Si diminuirà la temperatura, si aggiungerà della gelatina o la si coagulerà con dell'allume.

I) Macchie rotonde, indecise o muffe, per causa dell'umidità del locale ove si conservano le lastre. — Rimedio facile.

L) Emulsione che respinge lo sviluppatore, in causa di un eccesso di allume di cromo nell'emulsione. — Si aggiungerà qualche goccia di glicerina.

M) Emulsione che dà una velatura rossa. — Diminuire il nitrato d'argento.[2]

N) Emulsione che dà una velatura gialla. — Sopprimere ogni filtrazione di luce attinica nel laboratorio.

O) Emulsione che in varii punti dello strato dà delle macchie

[1] In tal caso si formeranno delle bolle e delle rughe.

[2] Difetto un po' raro oggidì.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tonde ed opache, in causa della cattiva qualità della gelatina adoperata o di una sproporzione fra i composti dell'emulsione. — Converrà usare della gelatina tenera e pura, ed occorrendo, aggiungerne un pochino di più per controbilanciare la sproporzione lamentata.

P) Macchie nere nella lastra, in causa del contatto di dita sporche di iposolfito. — Rimedio facile.

Q) Emulsione con depressioni irregolari, visibili anche ad occhio nudo, in causa di un eccesso di alcool.

R) Emulsione troppo granulosa, in causa di una concentrazione troppo grande nel nitrato d'argento, o un eccesso nell'ammoniaca. — Converrà rigettare questa emulsione.

S) Emulsione che si distacca o forma bolle e pieghe (*frilling*) in causa dell'uso di una gelatina troppa dura o della decomposizione di essa. — L'aggiunta di un po' di allume o di tannino o la verniciatura dei bordi rimedia in parte a questo difetto.[1]

MALI PROVENIENTI DA MANIPOLAZIONI IRREGOLARI.

a) Macchie a contorni indefiniti, irregolari; causati da un imperfetto lavacro o dalla cristallizzazione dei sali adoperati.

b) La lastra respinge il rivelatore, in causa di contatti grassi colle dita, o perchè troppo secca. — Sarà utile adoperare un bagno preventivo di semplice acqua o una grande quantità di rivelatore che la copra interamente e d'un solo colpo.

c) La lastra vela in causa o di un eccesso di posa (in tal caso i bordi protetti dalla battuta del telaio negativo devono restare bianchi) o dall'azione della luce nel telaio o nel laboratorio, o dalla decomposizione della gelatina, o da un essiccamento a temperatura troppo elevata, o dall'umidità.

d) La lastra dà una velatura gialla nello sviluppo al pirogallolo, in causa di un eccesso di ammoniaca o di una soluzione di acido pirogallico troppo concentrata (un po' di solfito di soda rimedia a questo difetto). Nello sviluppo all'ossalato, se la soluzione di solfato di ferro è vecchia; converrà aggiungervi qualche goccia di acido solforico, o lavare la prova con una soluzione molto allungata di acido cloridrico.

---

[1] L'Abney consiglia di coprire le lastra con del collodio normale e finchè è umida svilupparla. V. *Photography with Emulsions*. Londra, 1886, pag. 226.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

e) La lastra dà una velatura verde per riflessione, in causa di un incompleto lavacro dopo lo sviluppo, o di un bagno di iposolfito troppo vecchio.

f) La lastra dà una velatura bianca lattiginosa, in causa di lavaggi fatti con acqua calcare; si verifica raramente collo sviluppo al pirogallolo e si toglie con una soluzione allungata di acido cloridrico.

g) La lastra si copre di una poltiglia gialla, in causa di una eccedenza del solfato di ferro nella soluzione di ossalato.

h) Le macchie ed i punti chiari sono prodotti, se sono incerti, dalla polvere, o, se sono a contorni netti, da bolle d'aria che si formano sulla gelatina nei primi momenti dello sviluppo. Converrà togliere la polvere col mezzo del pennello ed usare un bagno abbondante.

i) Le macchie nere sono causate dal contatto delle dita sporche di iposolfito o da traccie di questo malefico sale nella bacinella, sul tavolo, od altrove.

l) Le linee ineguali, a zig-zag, sono causate da un eccessivo ed irrazionale risparmio di bagno provocatore.

m) La immagine debole senza vigore ma armoniosa, è causata da un eccesso di posa o da uno sviluppo troppo breve o troppo debole.[1]

n) L'immagine dura, senza dettagli nelle ombre, è causata da un difetto di posa, da un eccesso di bromuro nel bagno o nell'emulsione stessa.

o) L'immagine con molti dettagli ma molto intensa, è causata da uno sviluppo troppo prolungato, o troppo ricco di acido pirogallico o di bromuro.

p) La prova presenta un cerchio luminoso conosciuto sotto il nome di *halo*[2] od aureola, causato o dall'obbiettivo imperfetto o più spesso, dalla riflessione della luce sulla parte posteriore della lastra di vetro e della sua diffusione nella massa. Se lo strato non è sottile i raggi più intensi possono attraversarlo e rinfrangersi sulla faccia sottostante; ciò però non basta, perchè se poniamo due lastre vetro contro nel telaio negativo e le esponiamo

[1] Lo stesso avviene con strati di gelatina molto sottile.

[2] Il fenomeno fisico, conosciuto sotto il nome di alone, presenta la stessa caratteristica del fenomeno fotografico, ed è prodotto invece dalla rifrazione delle molecole d'acqua sparse per l'atmosfera.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

per un tempo adatto, sviluppandole avremo due immagini del soggetto una netta (la prima lastra) e l'altra incerta ma visibilissima (la seconda lastra). È necessario in tal caso, come consiglia il Martin, mettere in contatto ottico colla faccia posteriore della lastra una sostanza la cui rifrazione si avvicini il più possibile a quella del vetro, che impedisca la riflessione ed assorbisca i raggi attinici.

Questa sostanza può essere la gelatina, la destrina, lo zucchero, la gomma, colorate con terra di Siena, curcuma od asfalto, che si applica dietro alla lastra prima di esporla e che si toglie con un cencio umido o con una spugna prima di svilupparla, secondo il prof. Vidal l'acido picrico e secondo il celebre Cornu, una vernice composta di essenza di cannella, di garofano e di nero fumo dà ottimi risultati.

È assai frequente avere queste aureole quando si debba fotografare un interno di qualche sala, dove uno specchio o una finestra, che riflettono una luce troppo sfacciata in confronto al resto dell'ambiente, si traduce appunto in un alone sulla prova. Abbiamo spesso evitato questo difetto (sempre forte con lastre grosse, debole con strati sottili e nullo colle pellicole) rovesciando il vetro pulito e ponendo la lastra nel telaio negativo col vetro in fuori anzichè collo strato sensibile, come sempre.

q) La trasformazione della negativa in positiva è causata dalla solarizzazione, di cui ci siamo già occupati. Occorrerà adoperare da prima uno sviluppatore debole.

r) Lo strato si stacca, si raggrinza, si solleva (*frilling*), in causa di un eccesso di ammoniaca nello sviluppatore al pirogallolo o di un bagno di fissaggio troppo concentrato (oltre il 20 p. 100).

Per maggior chiarezza di quanto abbiamo esposto diamo qui appresso un quadro sinottico dei difetti che si verificano nell'immagine e nel fototipo negativo, compilato con molta esattezza dal Londe.[1]

---

[1] *La photographie moderne.* Parigi, 1888.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DIFETTI DELL'IMMAGINE.

Mancanza di nettezza	Messa in fuoco fatta malamente.
	Difetti dell'obbiettivo; decentramento delle lenti; obbiettivo troppo debole per la superficie della camera oscura; diaframma insufficiente.
	Polvere o umidità nell'obbiettivo.
	Obbiettivo mal montato sulla camera oscura; mancanza di parallelismo fra i due montanti della camera.
Distorsione . . .	Camera oscura non a livello.
	Obbiettivo poco decentrato.
	Obbiettivo semplice con un angolo troppo grande.

DIFETTI DEL FOTOTIPO NEGATIVO.

Mancanza di nettezza	Tutte le cause precedenti se non furono eliminate.
	Telai che non coincidono col piano focale (vetro spulito).
	Vetro smerigliato mal messo.
	Lastra messa a rovescio nel telaio negativo.
	Lastre non piane.
	Piani troppo lontani l'uno dall'altro.
	Piede troppo leggiero; apparecchio scosso dal vento o urtato.
	Terreno non consistente.
	Scosse alla partenza dell'otturatore e rimbalzo all'arrivo.[1]
	Velocità troppo grande di un soggetto in moto; poca velocità nell'otturatore.
	Passaggio di un soggetto in moto in un piano troppo vicino.
Immagini doppie .	Foro nella camera oscura.
	Spostamento dell'apparecchio durante la posa.
	Rimbalzo dell'otturatore.

[1] Nel caso di un otturatore a ghigliottina.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Velo generale, prima della posa .	Cattiva illuminazione nel laboratorio. Scatola di lastre aperta casualmente. Luce bianca, fori o fessure nel laboratorio. Lastre imballate in carta bianca.
Velo generale, durante la posa .	Fori o fessure nella camera oscura. Otturatore che lascia passare la luce. Eccesso di posa. Sole che entra nell'obbiettivo.[1]
Velo generale, dopo la posa . . .	Troppa luce durante lo sviluppo. Cattiva qualità nei vetri rossi della lanterna. Sviluppo troppo rapido o difetto di bromuro.
Velo parziale . .	Scatola di lastre mal chiusa o spaccata in un angolo. Difetti nei telai negativi. Luce nella camera oscura. Sole che penetra lateralmente nell'obbiettivo. Telaio negativo aperto per errore o mal chiuso.
Fototipo grigio. .	Esposizione troppo lunga. Sviluppo troppo rapido o difetto di bromuro. Eccesso di carbonato. Deficienza di acido pirogallico.
Fototipo duro . .	Cattiva illuminazione del soggetto. Poca esposizione. Eccesso di bromuro. Eccesso di acido pirogallico. Sviluppo troppo prolungato.
Fototipo senza intensità	Esposizione troppo breve, difetto di luce, primi piani troppo vicini, oggetti antifotogenici. Difetto di carbonato o di acido pirogallico. Sviluppo insufficiente.
Fototipo senza dettagli	Difetto di posa, oggetti antifotogenici. Deficienza di carbonato. Sviluppo breve.

[1] Per la ghiera, per la fessura del diaframma, ed anche direttamente.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Solarizzazione .	Grandi contrasti di luce nel soggetto. Eccesso di posa. Riflessi nel di dietro delle lastre, strato di gelatina troppo sottile.

ACCIDENTI DIVERSI.

Distacco	Cattiva qualità della gelatina. Temperatura troppo elevata dei bagni, durante l'estate. Sviluppo troppo prolungato. Eccesso di carbonato. Lavaggio insufficiente, prima dell'allume. Iposolfito troppo concentrato. Lavaggio troppo prolungato, dopo il fissaggio.
Colorazione . . .	Eccesso di acido pirogallico. Deficienza o cattiva qualità del solfito. Sviluppo troppo prolungato. Bagno vecchio di iposolfito o di allume.
Macchie trasparenti	Ineguaglianze nella gelatina. Polvere nella lastra, durante la posa. Bolle d'aria sullo strato, durante lo sviluppo.
Fissaggio lungo .	Soluzione di iposolfito debole o esausta. Strato grosso di gelatina. Esposizione alla luce di un fototipo non completamente fissato.
Alterazione del fototipo	Fissaggio incompleto. Lavaggio incompleto. Permanenza in luogo umido.
Assenza di immagine.[1]	Posa insufficiente. Cattiva qualità dei prodotti.

[1] L'egregio sig. Londe ha obliato di enumerare la distrazione e la furia, per le quali il dilettante non si ricorda, talora, di rialzare l'imposta del telaio negativo o di scoprire l'obbiettivo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO X.

CARTE E PELLICOLE NEGATIVE.

Processi negativi diversi sulla carta. — Processo Pélegry sulla carta oliata. — Carta alla gelatina-bromuro d'argento. — Carte Morgan, Lamy ed Eastman. — Cartoni pellicolari Thiébaut. — Pellicole su celluloide e su gelatina bromurata. — Telai porta pellicole. — Lastre autotese Planchon. — Pellicole libere Balagny. — Lastre flessibili Balagny. — Esposizione. — Sviluppo. — Fissaggio e verniciatura.

1. — Fino ad ora abbiamo sempre parlato di lastre di vetro come sustrati del composto sensibile che la luce dovea impressionare. Il vetro era stato scelto, a preferenza delle placche metalliche del Daguerre, per i molti vantaggi che presenta, fra i quali primeggiano la rigidità, la trasparenza, la orizzontalità; ma si dovette ben tosto riconoscere che con una prova sul vetro era se non impossibile certo difficile ottenere il raddrizzamento dell'immagine, necessario per i numerosi processi fotomeccanici che in quest'ultimo decennio assunsero una importanza ed uno sviluppo straordinarii. Di più, la fragilità ed il peso del vetro lo rendono incomodo e specialmente pericoloso in viaggio. Un fototipo spezzato ha perduto ogni suo valore e spesso le difficoltà di trasportare sicuramente il proprio materiale per mare e per terra è un grave ostacolo per la fotografia scientifica. Quei pochi coraggiosi che riuscirono a lavorare con queste condizioni nei ghiacciai delle Alpi o dell'Imalaia, nei deserti dell'Arabia e della « *misteriosa Africa orrenda* », nell'India e nelle isole dell'arcipelago Australiano, meritano plauso per i grandi sacrifici sopportati e per le mirabili opere eseguite in così cattive contingenze.

Da parecchi anni si era pensato di sostituire al vetro la carta, e finalmente in questi ultimi tempi, dopo molte e pazienti ricerche,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

si vennero creando o delle carte pellicolari o delle pellicole libere in gelatina, in celluloide od altra sostanza consimile, che si acquistarono a buon diritto un gran favore.[1]

Se il fototipo negativo si faceva sulla carta si pensava poi a renderla trasparente, se sulla gelatina o sul celluloide, essa poteva esser stampata o da una parte o dall'altra, evitando così una operazione molto delicata quale è quella del trasporto e del raddrizzamento della prova. È utile che siano ricordati i sistemi principali conosciuti per fare queste carte o queste pellicole, e ci limiteremo a citare in proposito quelle poche nozioni più interessanti che potemmo procurarci, avvertendo che per i processi essenzialmente moderni di carte o pellicole non daremo dettagliate spiegazioni, perchè dagli inventori ne son tenuti segreti i metodi speciali di fabbricazione.

2. — Processi negativi sulla carta.

Il primo a servirsi di questo subbiettile per lo strato sensibile fu il Talbot (1841), del cui processo non ci occupiamo perchè di interesse puramente storico. Diremo soltanto ch'egli stendeva sulla carta e col pennello una soluzione di azotato d'argento addizionata con acido gallico e con acido azotico. Questo processo, conosciuto col nome di *calotipia*, richiedeva una posa molto lunga e lo sviluppo immediato con una soluzione di acetoazotato d'argento e d'acido gallico.

I sistemi preconizzati dal Baldus (alla gelatina-ioduro d'argento) e dal Blanquart-Évrard (al ioduro d'argento) non furono più fortunati del precedente, e scomparvero perchè lo strato sensibile non si conserva a lungo.

Il Legray, preoccupato dalle decomposizioni che i sali d'argento producevano nella pasta della carta, pensò di incerarla, ottenendo così un subbiettile indecomponibile e per di più translucido. La carta incerata veniva spalmata di una soluzione di ioduro di potassio, zucchero, bromuro di potassio e siero; sensibilizzata in un bagno di azotato d'argento, ed esposta, dopo seccata, per lungo tempo nella camera oscura. Lo sviluppo si dovea fare, senza ritardo, con una soluzione di acido gallico. Questo processo è delicato, molto lento, di poca conservazione, e per di più la granitura della carta lo rende inadatto per prove di piccole dimensioni;

[1] Il peso di dodici lastre di 18 × 24 è circa 2500 gr., mentre dodici pellicole di egual dimensione non pesano che 150 gr. soltanto.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ebbe pur non di meno un meritato successo. Il Civiale, nei suoi stupendi studi geologici sulle Alpi, adottò il sistema Legray, ma anzichè la cera adoperò la paraffina.

Il Geoffray modificò pure il processo Legray preconizzando l'uso della ceroleina. Il Marion fino dal 1866 preparava già della carta a rulli con collodio e cera.

Finalmente, or sono dieci anni, con un suo processo speciale, il Pélegry ottenne della carta negativa inalterabile per varii mesi, e per gli ottimi risultati che dà vogliamo indicarne il metodo di preparazione.[1]

Processo Pélegry. — La carta da adoperarsi è quella così detta negativa, di Saxe o di Steimbach, che si taglia delle dimensioni volute.[2] Si preparano i seguenti bagni:

I	Siero di latte	cc.	500
II	Ioduro di potassio	gr.	7,05
	Bromuro di potassio	gr.	2
III	Zucchero di latte polv. sciolto a bagno maria	gr.	10

Occorre, anzitutto, saper preparare il siero di latte. Ecco il modo: Si fanno bollire 2000 cc. di buon latte, e quando si alza, aggiungendo goccia a goccia dell'acido acetico, si ottiene la coagulazione del latte; si filtra a traverso una tela fina, si lascia scendere la temperatura fino a 40°, si aggiunge un bianco d'uovo e si fa bollire di nuovo. L'albumina si coagula anch'essa e chiarifica il siero, il quale per l'uso dovrà esser filtrato.

Sarà utile filtrare le soluzioni II e III, che si uniscono al siero agitando, per favorire il miscuglio del bagno iodurante. La carta si immerge in questo liquido per un certo tempo, fino a che s'imbeva d'ogni lato, curando che non si formino strie o bolle d'aria, e si secca attaccandola con pinzette in legno (fig. 368) sopra una cordicella. Questa carta si mantiene inalterata per sei mesi e per sensibilizzarla si procede come segue:

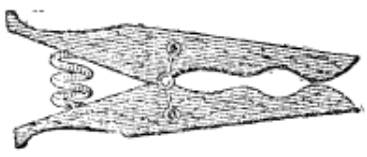


Fig. 368. — Pinzetta in legno.

A) In una capsula di porcellana si sciolgono 15 gr. di destrina aggiungendo a poco a poco dell'acqua fino a 300 cc. ed agitando sempre; si filtra.

---

[1] V. *La photographie des peintres, des voyageurs et des touristes.* Parigi, 1879.

[2] Questo processo è utile per carte di un formato di 21 × 27, al massimo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

B) Si sciolgono 15 gr. d'acido gallico in 300 cc. d'acqua.
C) Si sciolgono 3 gr. d'acido gallico in 15 cc. d'alcool.

Quando le tre soluzioni sono fatte, si mescolano assieme e si filtrano. Da una parte si prepara una soluzione di:

Acqua distillata	cc.	500
Azotato d'argento	gr.	50
Acido citrico	gr.	0,5

Rientrati nel laboratorio, illuminato a luce giallo-aranciata, si dispongono sul tavolo cinque bacinelle di porcellana in modo che nel n.° 1 vi sia il bagno d'argento filtrato, nel n.° 2 dell'acqua distillata o piovana, nel n.° 3 una soluzione di cloruro di sodio al 1 per 100 d'acqua, nel n.° 4 ancora dell'acqua, nel n.° 5 il bagno tannico con destrina ed acido gallico già descritto.

Si prendono 4 a 5 fogli della carta già preparata e si immergono, l'uno dopo l'altro, e per 4 a 5 minuti nella 1.ª bacinella, evitando le bolle d'aria; si ritirano, si sgocciolano e si portano nella 2.ª bacinella, di cui si rinnova due o tre volte l'acqua. Si passano poi nella 3.ª bacinella, si sciaquano nella 4.ª e si immergono per due minuti nella 5.ª; dopo di che si portano nella stufa o nell'armadio a seccare.

L'esposizione è sempre lunga, da 5 a 30 minuti primi all'aperto, a seconda della stagione, dell'illuminazione del soggetto, ecc.

Lo sviluppatore, che si può adoperare anche due giorni dopo la posa, è composto di:

I	Acqua	cc.	100
	Acido pirogallico	gr.	1
	Acido citrico.	gr.	1
II	Azotato d'argento	gr.	3
	Acqua	cc.	100

Si bagna da prima la carta con acqua pura per qualche istante e poi la si immerge nello sviluppatore I, voltandola, rivoltandola, agitando sempre la bacinella ed aggiungendovi poscia 1 cc. del bagno d'argento II. L'immagine si mostra a poco a poco e si completa. Un abbondante lavacro con acqua pura, un bagno di iposolfito di soda al solito titolo del 20 per 100, ed i consueti lavacri, finiscono il fototipo.

La carta resta opaca, occorre quindi passarla o nella cera fusa o in una miscela di olio di papavero e di essenza di trementina, nella proporzione di 4 ad 1, per renderla trasparente. Qualunque

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sia il sistema adottato, converrà togliere con ogni cura l'eccesso di cera o di olio, sia mediante la compressione fra alcuni fogli di carta bibula bianca di buona qualità, sia mediante un tampone di cotone. Si secca infine all'aria libera.

3. — Carte negative alla gelatina-bromuro d'argento.

La grande rapidità d'impressione di questo composto sensibile moderno, come era naturale, doveva vincere tutti i processi precedenti, i tentativi di applicazione del collodio secco alla carta, il collodio-bromuro sulla carta, e così via. Sorsero quindi alcuni coraggiosi ed abili fabbricanti, come il Morgan e Kidd di Londra, il Lamy di Courbevoie, il Liesengang di Düsseldorf sul Reno e l'Eastman di Nuova York, i cui sistemi industriali di preparazione sono garantiti da una serqua di brevetti e di segreti di cui non dobbiamo occuparci.

Tuttavia a dare una idea approssimativa del metodo per fare queste carte negative indicheremo sommariamente le basi dei processi Chardon e Trutat.

Il Chardon[1] stende la propria emulsione alla gelatina-bromuro d'argento (fatta secondo un metodo poco dissimile da quello già indicato nel Cap. IX) sopra una carta speciale, fabbricata da Blanchet e Kleber a Rives, ed affinchè la emulsione, stesa con un bastoncino di vetro, non presenti alcuna soluzione di continuità, consiglia di albuminare previamente la carta. Il Trutat,[2] invece, preferisce una specie di carta adoperata in fotoplastografia (*alias* fotoglittica), cioè incollata alla gomma lacca e cilindrata; mentre il Fabre consiglia una carta albuminata coagulata, coperta di una soluzione di caoutchouc nella benzina al 25 per 100.

Qualunque sia la specie di carta adoperata, essa dovrà essere inumidita leggermente, posata sopra un piano orizzontale e coperta di emulsione, che vi si stende e vi si regola con un cilindretto di vetro, sollevato ai lati del piano della carta di $0^m,0015$, per avere uno strato di eguale spessore su tutta la superficie. Dopo 20 a 30 minuti l'emulsione si rapprende e la si lascia seccare da sè in luogo riparato dalla luce. Queste operazioni, manco dirlo, si faranno nel laboratorio illuminato a luce rosso-rubino e le manipolazioni per la preparazione dell'emulsione sono quelle già da

---

[1] *La photographie par émulsion sensible au gélatino-bromure d'argent.* Parigi, 1880.

[2] *Traité pratique de photographie sur papier négatif.* Parigi, 1884.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

noi indicate nel precedente capitolo. L'esposizione (un po' più lunga), lo sviluppo ed il fissaggio, si fanno nei modi soliti. Il Thiébaut, fino da cinque anni or sono ha messo in commercio una carta negativa alla gelatina-bromuro d'argento di uno spessore più che sufficiente per rendere facili le manipolazioni.

Universalmente note ed apprezzate per i loro risultati sono pure le carte negative del Morgan e Kidd, del Lamy e dell'Eastman, per le quali ci limitiamo ad indicare il metodo di sviluppo. Queste carte si trovano in commercio o a pacchetti, nelle usuali dimensioni fotografiche, o a fogli ed a rotoli di date lunghezze (da 2 a 10 metri); i fogli hanno ordinariamente la misura di 45 × 57.

Carta negativa Morgan e Kidd. — Ecco il metodo di sviluppo preconizzato dalla Compagnia fabbricante. Si prendono 30 cc. di una soluzione così preparata:

Acido pirogallico	gr.	6
Acido citrico	gr.	1
Acqua	cc.	1000

e vi si aggiungono 5 goccie di una soluzione composta di:

Ammoniaca pura	cc.	100
Bromuro di potassio	gr.	25
Acqua	cc.	200

Si fa galleggiare la carta, previamente bagnata con acqua pura, su questo bagno con lo strato sensibile in giù e poi si rivolta agitando vivamente il liquido. L'immagine compare come se si trattasse di una lastra, e quando lo sviluppo è completo, si lava e si fissa nei soliti modi.

Se dopo il fissaggio la carta conservasse nei bianchi qualche po' di tinta dello sviluppatore, la si potrà chiarificare mantenendola per 2 o 3 minuti in una soluzione composta di:

Acido azotico	cc.	6
Allume	gr.	20
Acqua	cc.	100

e poscia lavandola accuratamente.

Per renderla poi trasparente vi si potrà dare la cera, il burro, la vaselina o una mistura di olio di ricino ed etere in parti eguali.

Carta negativa Lamy. — Dalle carte ottimamente fabbricate dalla Casa Lamy, bisogna prendere quella del tipo IV, liscio, sot-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tile e brillante, e la si può trattare con qualsiasi sviluppatore di quelli, che come vedremo in seguito, si applicano alle lastre sensibili usuali. Sarà però sempre da preferirsi per costanza di risultati e purezza di immagini il provocatore al ferro purchè fresco di preparazione e susseguito da un bagno di allume, senza pregiudizio di un altro bagno d'allume dopo il fissaggio.

Siccome il trattamento di questo genere di carta è affatto simile a quello per gli altri tipi I, II e III della stessa Casa adoperato per gli ingrandimenti, ne tratteremo più diffusamente in un altro capitolo.

Carta negativa Eastman-Walker. — Questa notissima Compagnia americana, grazie alla intelligente iniziativa del valente artista e fotografo Nadar di Parigi, ha trasportato felicemente in Europa i suoi ottimi prodotti, fra i quali, per quanto ci interessa in questo Capitolo, primeggia la carta pellicolare negativa chiamata *american-film*[1] e che si trova in commercio tagliata a pezzi delle dimensioni fotografiche americane ed inglesi (V. a pag. 64) o in rotoli. Le prime vengono introdotte in speciali telaini detti portamembrane (fig. 369) che si compongono di una tavoletta sottile in legno a compensazione la quale entra a dolce pressione in un riquadro metallico a bordi rialzati. Questi telaini si possono adoperare, come se fossero lastre, con ogni sorta di telai negativi. I rotoli, invece, capaci di dare 24, 48 ed anche 100 pose (come nell'apparecchio *Kodak* descritto nel Cap. VII), sono introdotti in telaio speciale a rulli (fig. 74 a 85). Per sviluppare questa carta negativa, la si immerge da prima nell'acqua, per alcuni secondi, e poi nel provocatore composto in parti eguali di:

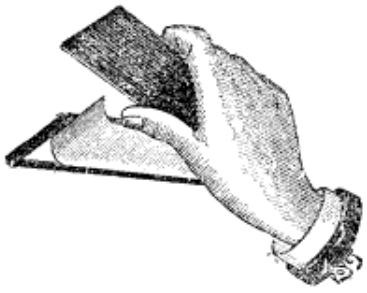


Fig. 369. — Portamembrane.

I	Solfito di soda	gr. 190
	Acido pirogallico	gr. 30
	Acqua distillata	cc. 1000
II	Carbonato di soda	gr. 90
	Carbonato di potassa	gr. 30
	Acqua	cc. 1000

e d'acqua pura nella proporzione di 30 cc. per ognuno.

[1] Che sembra fatta di una soluzione alcoolica di cotone azotico e canfora con aggiunta di alcool amilico o di acetato di metile.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Se l'immagine, che compare dopo 30 s. circa, fosse senza dettagli, si aggiungeranno 30 cc. del bagno II; se invece si scorgesse un'eccedenza di posa, si aggiungeranno 10 a 20 goccie della soluzione solita ritardatrice di bromuro di potassio.

Quando la prova è completa (e sarà bene spingere lo sviluppo un pochino più del bisogno) la si lava con cura e la si passa prima in un bagno chiarificante, composto di acqua acidulata con dell'acido acetico (2 per 1000) e quindi nel bagno di fissaggio usuale, avvertendo *di non adoperare mai l'allume*. Manco dirlo, queste operazioni si fanno a luce rosso-rubino.

Volendo trasportare questa specie di pellicola, si prende una lastra ben pulita, un po' più grande della prova, e vi si versa sopra una soluzione di:

Caoutchouc mastice solubile	cc.	1
Benzina rettificata	cc.	100

che si trova bella e pronta in commercio. Dopo 5 o 6 minuti la si copre con uno straterello di collodio normale al 1 per 100 di pirossilina, si lascia seccare, e si lava fino a che scompaia quella parvenza di grassume ben nota a chi ha maneggiato il collodio. Si immerge allora la lastra collodionata, collo strato in su, in acqua pura e vi si applica con ogni precauzione la negativa pellicolare ben lavata e colla gelatina in giù; si ritira dall'acqua, si sgocciola e si fa aderire completamente sul collodio per mezzo di quell'istrumento noto col nome di *raclette* (fig. 370), ossia strofinatore in gomma, con una dolce pressione che scaccia l'acqua e l'aria frapposta. Si asciuga con carta bibula bianca, si lascia sotto pressione di una tavoletta con carta sottostante per 30 minuti e si immerge il tutto nell'acqua calda a 35°. La carta si stacca da sè, in capo a pochi istanti.[1]

Fig. 370. — Strofinatore.

[1] L'ing. Imperatori ha fatto conoscere recentemente una carta speciale da esso chiamata transferro-aristo, alla gelatina-cloruro, suscettibile di essere trasportato sopra altro subbiettile. Anche il Vergara di Londra ha una carta consimile.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tutte le carte negative precedenti possono essere introdotte nel telaio negativo attaccate sopra una lamina di zinco o sopra un vetro delle volute dimensioni, mediante alcune striscioline di carta gommata, ai bordi, o sopra cartoni e tavolette di legno, con puntine da disegno, con colla, ecc., o infine, poste fra due vetri senza difetti e ben piani. In quest'ultimo caso però siccome la carta non occupa più lo stesso posto del vetro spulito, converrà tener conto di questa differenza nella messa in fuoco, o quanto meno rivoltare il vetro spulito.

4. — Carte pellicolari e pellicole.

Cartoni Thiébaut. — Nei precedenti processi abbiamo visto che la carta era venuta a sostituire il vetro, ma avea essa stessa bisogno di un sustrato che la mantenesse piana e rigida (vetro, cartone, zinco o portamembrane); egli è perciò che il Thiébaut, noto industriale, mise in commercio i suoi cartoni, sui quali è stesa una pellicola di emulsione che a sviluppo e fissaggio completo si può staccare.

Il cartone Thiébaut è coperto da una specie di colla brillante ed insolubile nell'acqua e la pellicola staccata dal suo supporto provvisorio può essere trasportata, raddrizzata. Si introduce nel telaio negativo come se fosse una lastra, ma è utile porci dietro o un altro cartone oppure una piastra in ebanite, per neutralizzare la pressione delle molle del telaio negativo destinate a tenerlo a posto.

Per lo sviluppo, il Thiébaut consiglia le seguenti soluzioni:

I	Acqua	cc. 1000
	Carbonato di potassa puro	gr. 40
	Solfito di soda	gr. 10
	Prussiato giallo di potassa	gr. 2
II	Acqua	cc. 1000
	Solfito di soda	gr. 10
	Acido pirogallico	gr. 12
	Acido citrico	gr. 3

che si conservano a lungo e che si mescolano in parti eguali. Dopo lo sviluppo, si lava il fototipo negativo e si fissa, collo strato in giù, in un bagno di:

Acqua calda	cc. 1000
Iposolfito di soda	gr. 200
Allume polverizzato	gr. 60

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

che lo rende trasparente purchè sia filtrato ed adoperato qualche ora dopo che è fatto. Questo fissaggio si prolunga per 30 minuti circa, perchè il genere stesso del sustrato rende difficile la constatazione della completa eliminazione del bromuro d'argento non ridotto dalla luce. La prova, lavata con acqua, potrà esser conservata fra i fogli di un libro o, meglio ancora, se si tratta di grandi formati, protetta fra due straterelli di collodio normale al 1 per 100. A tal uopo, mentre è ancor umida, la si stende sopra una lastra talcata, incollandone tutto intorno i bordi con striscioline di carta gommata; quando è asciutta, ed anche prima se si vuole, si applica il collodio, e, seccato questo, si incide tutto intorno la pellicola con una lama tagliente staccandola dalla lastra, sia per ripetere l'operazione dall'altra parte, sia per conservarla com'è. Con questo processo si possono fare dei buoni lavori, ma lo sviluppo non avviene mai per trasparenza come colle nuovissime e stupende lastre flessibili (*plaques souples*) del Balagny, ciò che costituisce per noi l'unico difetto dei cartoni Thiébaut.

Citiamo per memoria le pellicole Stebbing fatte con uno strato di collodio normale coperto da uno strato di gelatina allumata, sulla quale si versa poi l'emulsione alla gelatina-bromuro d'argento. Queste pellicole si preparono sopra una lastra talcata per poterle facilmente staccare.

Il Vidal[1] propone di mettere la gelatina allumata fra due strati di collodio, uno sopra l'altro, e di versare poi sul tutto l'emulsione.

Abbiamo provati questi due sistemi, ma le pellicole si screpolavano facilmente forse perchè nelle formule non entrava un po' di glicerina.

Pellicole di celluloide. — Il David da qualche tempo, il Jannin[2] il Carbutt, il Vergara, il Ficht ed il Fry, il Graffe e Jougla, la Compagnia *Cristallos*, l'England, ecc., hanno introdotto in commercio delle pellicole preparate su celluloide che risultano assai più solide delle precedenti perchè più consistenti, sebbene il caldo riesca spesso a deformarle quando non siano un po' spesse. È certo che fra non molto il celluloide riescirà a detronizzare il vetro, perchè meno fragile, meno pesante e di conservazione quasi infinita.[3]

---

[1] V. *Manuel du touriste photographe*, trad. del dott. L. Gioppi. Livorno, 1886.

[2] *Moniteur de la photographie*, 1888, pag. 191.

[3] Il celluloso puro, scoperto dal Hyatt nel 1869, è bianco, diafano, insolu-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Queste pellicole ricoperte di un sottile strato di emulsione alla gelatina-bromuro, non si possono dire rapidissime, ma è probabile che l'industria potrà raggiungere con esse la sensibilità delle marche istantanee Lumiére, ecc. Si trattano come le lastre usuali con qualunque genere di sviluppatore e si adoperano anch'esse in piano a formati fissi o in rotoli. Fra i diversi sistemi di telai estensori comparsi da qualche tempo, ricordiamo quello recente e molto ingegnoso del Graffe e Jougla di cui presentiamo la figura (fig. 371). Esso si compone: di una lastra metallica *A*, i cui

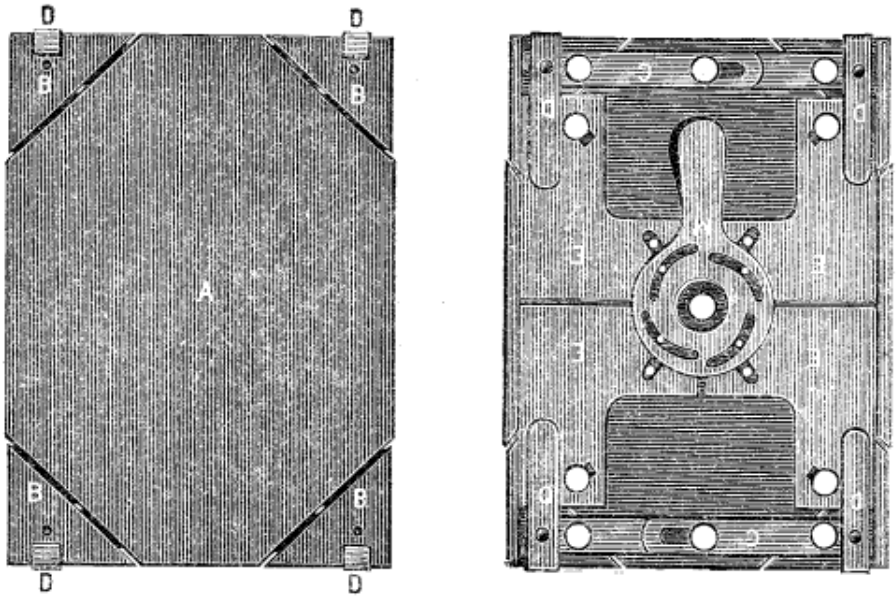


Fig. 371. — Telaio porta pellicole Graffe e Jougla (anteriormente e posteriormente).

bordi longitudinali sono rivoltati per rinforzo; di quattro pezzi *B*, agli angoli della lastra *A*, mobili per mezzo dell'eccentrico *M* a cui sono collegati, ed estensibili in complesso fino a 3 mm.; di quattro pezzi *D D*, che fissano la pellicola sul suo supporto, di due leve articolate *C C*, poste in alto ed in basso della lastra metallica (fig. 372) che girano sugli assi *c c* e si liberano dalle molle di pressione *b b D D* per mettersi nella posizione *C*.

Le pinze *D D* si avvicinano alla lastra e le loro estremità si rialzano per l'introduzione della pellicola. Rimettendo a posto in

bile nell'acqua, nell'alcool, nell'etere, negli olii fissi e volatili. Si possono fare delle lastre al celluloide con del collodio entro cui venga sciolta della canfora. Dovendo però lavorare a caldo si comprende il pericolo di preparare da sè queste pellicole, che del resto si trovano in commercio già sensibilizzate e pronte all'uso fotografico. Dovranno essere tenute lontane dagli acidi in genere e dai corpi infiammabili.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C le leve, le pinze *D D* comprimono e fissano la pellicola nella lastra.

Le squadre *E E* sono collegate alle pinze *D D* e alle lastre *A* e si muovono nelle scanalature dei bordi ripiegati; mentre sono pure riunite all'eccentrico *M* da cui ricevono il movimento e lo trasmettono per mezzo della punte *p p*, scorrenti entro limitate scanalature, ai pezzi *B B*. Per caricarlo si mettono *B* al pari colla lastra *A* girando il manubrio dell'eccentrico *M*, si portano le leve *C* nella posizione *C'*, cioè si rialzano i ganci *d*, si introduce la pellicola fra mezzo ad assi e si riconducono le leve superiori ed in-

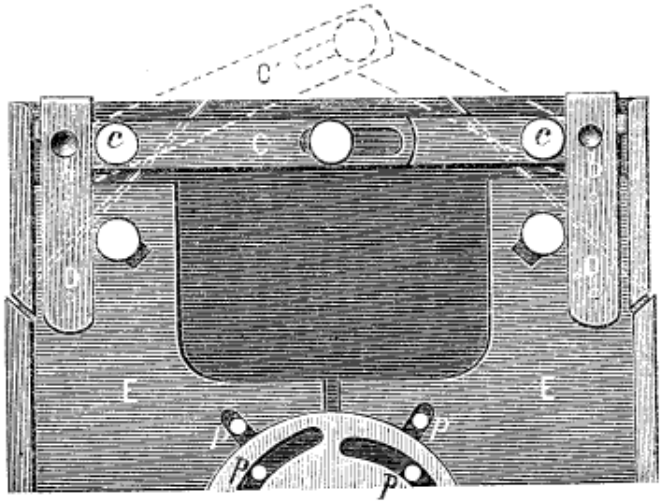


Fig. 372. — Dettaglio del telaio Graffe e Jougla.

feriori da *C'* a *C*. Per distendere le pellicole non si ha che da girare in senso inverso l'eccentrico *M* fino a che si senta una certa resistenza e fino a che non si presenti ben piana sul suo supporto.

Si carica quindi con detto telaio porta-pellicole il telaio negativo normale nel quale non occuperà che lo spazio di una lastra di vetro qualunque, tale appunto essendo il suo spessore.

Questo ingegnoso accessorio si vende ancora un po' caro, ma è molto ben ideato e comodo sopratutto in questi tempi in cui le pellicole vanno mano mano sostituendosi alle lastre.

5. — Preparazione di una pellicola sensibile.

Può esser utile in molte occasioni il saper produrre una pellicola sensibile capace di ricevere o provvisoriamente o definitivamente un fototipo negativo eseguito su collodio, su gelatina-bromuro, tanto in vetro che in carta.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Abbiamo esperimentato, e con buon successo, il metodo proposto dal Froedman.[1] Si prendono:

Gelatina dura	gr.	30
Acqua	cc.	240
Soluzione di bicromato potassico, al 6 per 100	cc.	240
Alcool	cc.	40
Glicerina	cc.	2,5

Si fa gonfiare per 24 ore la gelatina nell'acqua, si fa sciogliere a bagno maria con un apparecchio simile a quello indicato nella fig. 373 aggiungendovi la soluzione di bicromato potassico, l'alcool e la glicerina; si mescola il tutto e si filtra a traverso una flanella. Una lastra ben pulita e talcata si copre con collodio normale ad 1 per 100; si lava e si secca; si copre quindi colla gelatina bicromata e, quando è secca, si espone alla luce per renderla in solubile completamente; si lava per togliere ogni traccia di bicromato libero e si immerge in una soluzione di acido solforoso al 2 per 100 per renderla trasparente. Un lavaggio prolungato elimina ogni traccia di quest'acido.

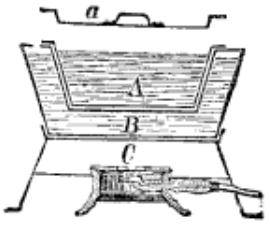


Fig. 373. — Bagno-maria.

Quando è secca si copre coll'emulsione e si separa dal vetro tagliandone tutto intorno i bordi.

L'esposizione, lo sviluppo ed il fissaggio, si fanno nei modi soliti, come se si trattase di una lastra; soltanto quando è quasi asciutta, si immerge la pellicola nell'alcool per ottenere che si secchi senza arrotolarsi.

6. — Lastre autotese Planchon.

Questo valente industriale ha dotato la fotografia di una nuova preparazione assai raccomandabile sotto ogni rapporto. Tali lastre sono costituite da pellicole coperte di emulsione alla gelatina-bromuro tese sopra un riquadro in filo d'acciaio a cui sono solidamente attaccate; si adoperano quindi come le lastre usuali sia nei telai negativi usuali sia nei telaini degli apparecchi istantanei a mano.

Esse possono subire tutti i bagni di sviluppo di rinforzo, di indebolimento, di fissaggio e di allume, nonchè tutti i lavacri definitivi, come le lastre solite senza che perciò la pellicola si stac-

[1] *Photographic News*, 1888, N. 1539.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

chi dal suo supporto. Inoltre, per il loro minimo spessore possono essere utilizzate sia per il retto che per il verso, ciò che è di grande utilità nei processi fotomeccanici, pel raddrizzamento delle immagini.

Non richiedono alcun speciale trattamento potendo essere sottoposte a tutti i bagni di sviluppo, ecc., precedentemente indicati. Tutt'al più per poterle conservare flessibili dopo essicate si passeranno dopo l'ultimo lavacro in un bagno di glicerina al 6 per 100. Manco dirlo, quando sono ben asciutte si possono ritagliare tutto intorno ai bordi per avere così delle vere pellicole libere.

7. — Lastre flessibili.

Il miglior surrogato del vetro che si conosca, quello che risponde perfettamente a tutte le esigenze della fotografia moderna, è la lastra flessibile (*plaque souple*), preparata senza celluloide dai notissimi industriali Lumière e figli di Lione sulle formole date recentemente dal Balagny.[1] Esse si prestano a tutti i lavori nello studio, all'aperto; sono preziose nelle escursioni; sopportano indifferentemente tutte le temperature, sì che possono essere utilizzate tanto al Senegal che in Groenlandia; si adattano a tutti i generi di sviluppi e sono rapidissime (specialmente quelle designate colla marca violetta); non hanno quindi alcun bisogno di raccomandazione.[2] Esse sono naturalmente un derivato delle pellicole libere di cui ci siamo già occupati. Il foglio di gelatina aveva bisogno di una specie di concia per essere impermeabilizzato, e doveva poi essere coperto di una sostanza capace di ritenervi sopra l'emulsione solita alla gelatina-bromuro d'argento senza che perciò diminuisse la trasparenza del sustrato.[3] Queste operazioni tenute gelosamente segrete dall'inventore e dai fabbricanti riescono a meraviglia, e fanno credere che il vetro fra non molto dovrà essere abbandonato.

---

[1] Nelle ultime pellicole fu soppresso l'olio di ricino nel collodio di cui sono composte.

[2] Gli studi micrografici del prof. Beysens di Delft, del capitano Broyelast nel Senegal, della Compagnia del canale di Panama, del Fougère nelle isole dell'Arcipelago, del Bayard in Algeria, del Reinach, del Blanchère e del Boulanger in Tunisia, del nostro Sella (che lavora con pellicole di 50 × 60 con quel risultato splendido che tutti conoscono) ed infine del celebre prof. Marey a Napoli per il volo degli uccelli (1889), sono, crediamo, prove sufficienti della bontà e stabilità delle lastre flessibili Balagny.

[3] Il Balagny dichiarò ch'egli rende impermeabile la gelatina in fogli me-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Secondo il Balagny[1] l'uso di queste lastre necessiterebbe, a rigore, un telaio semplice ad imposta snodata a persiana (*à rideau*) di costruzione speciale; ma si possono egualmente utilizzare i telai negativi semplici e doppi usuali.

Bisognerà però caricarli diversamente secondo che si tratti di un telaio semplice o doppio e secondo che si apra per avanti o per di dietro. Colla scorta dell'interessantissimo lavoro del Balagny, diamo succintamente le indicazioni necessarie.

Telaio semplice. — Aperta l'imposta anteriore e lo sportello posteriore, si applica il telaio negativo sopra un tavolino; si prende una tavoletta di dimensioni eguali al vano della intelaiatura interna e di spessore tale che la sua superficie, una volta a posto, venga pari a quella della battuta della intelaiatura stessa. Si comprende facilmente che la lastra flessibile (e ciò vale anche per la carta) adagiata sopra questa tavoletta sarà piana.

Un cartoncino di adatto spessore o una lastra in ebanite copre il tutto e lo sportello del telaio colla sua molla assicura la perfetta immobilità del sistema.

Tolta la sottostante tavoletta si abbassa l'imposta, si chiude il telaio coi suoi ganci e lo si ha così pronto per la posa.

Telaio doppio aprentesi a libro. — Il sistema di montatura sarà eguale al precedente e necessiterà soltanto l'uso di due lastre in ebanite o di due cartoncini. In ogni caso si preferiranno i telai doppi a persiana.

Telaio doppio fisso. — Il sistema di montatura per questo genere di telai tanto comuni, varia dai precedenti. Si possono adoperare dei telai in metallo a bordura rialzata nella quale entra a pressione una tavoletta di legno di eguale dimensione, in altre parole un portamembrane quale l'abbiamo descritto a pag. 474 oppure quello ideato dal Balagny e costruito dal Mackenstein che presentiamo (fig. 374). La lastra flessibile messa nel telaino vien tenuta ferma dalla tavoletta, che alla sua volta compressa dalla molla del telaio resta immobile.

Si può pure adoperare una lastra di zinco della dimensione voluta e cogli angoli smussati, coperta con vernice nera e poi con

---

diante soluzioni trasparenti di guttaperca e di caoutchouc (?) e che poi la ricopre con del collodio normale. Parole, come si vede, di colore oscuro, anzi che no.

[1] *Traité de photographie par les procédés pelliculaires.* Parigi, 1890.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

una pasta appiccicaticcia [1] o con dello sparadrappo (in tal caso è preferibile il legno allo zinco) sulla quale poi si applica lo strato sensibile colla gelatina in su, comprimendolo con un rullo di ge-

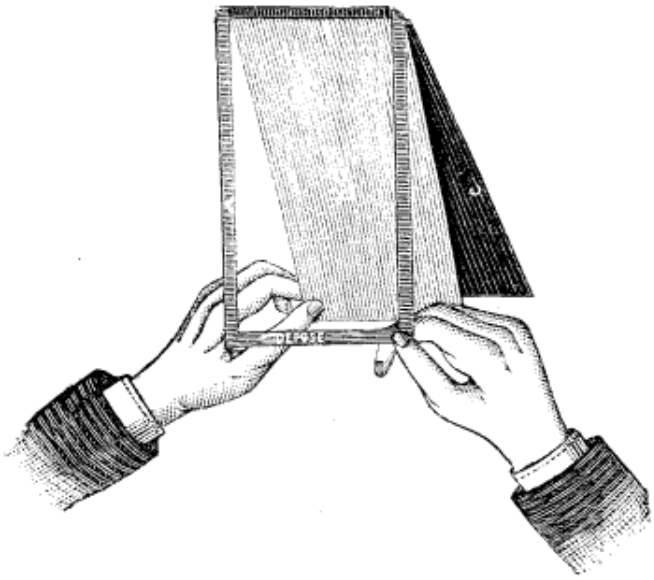


Fig. 374. — Portamembrane Balagny (Mackenstein).

latina o di caoutchouc sotto un foglio di carta, per non macchiarlo o sporcarlo colle dita.

Da ultimo, come estremo rimedio, si può applicare la lastra flessibile fra due vetri, ma in tal caso, come si è detto più addietro, si terrà conto di quella differenza che risulta dalla grossezza del vetro o si rovescierà il vetro spulito nella messa in fuoco.

Qualunque sia il metodo adottato e (noi preferiamo i telaini portamembrane perchè semplici e comodi) dopo l'esposizione, se non si procede subito allo sviluppo, la lastra flessibile si chiuderà ermeticamente nella sua busta, separandola dalle altre lastre con un foglio di carta nera da aghi per evitare quel curioso fenomeno, osservato dal Becquerel, dell'immagazzinaggio della luce, che si verifica adoperando invece della carta bianca.

Avvertiamo però che recentissimamente [2] il Balagny fece costruire un telaio speciale a ripetizione per 24 lastre flessibili dello spessore di 75 mm. e fatto in modo che ogni lastra esposta, per mezzo della stessa imposta a persiana si porta automaticamente dietro tutte le altre lastre lasciando il posto alla successiva per l'altra posa.

[1] Il Balagny consiglia la pasta autografica della Compagnia dell'autocopista mescolata con 5 per 100 di zucchero candito-giallo (d'orzo).

[2] V. *Bulletin de la Société française de photographie*, 1892, p. 444.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Esposizione. — Queste lastre flessibili sono rapidissime e le mirabili istantanee del Balagny che abbiamo ammirato a Parigi sono a provare gli ottimi risultati. Per i lavori nello studio si sceglieranno le marche usuali; per le istantanee la marca violetta. Stante la loro estrema sensibilità si dovranno trattare con ogni cautela, si introdurranno nei telai negativi ad una luce rossa rubino molto scura, corretta e diffusa con un vetro spulito e si maneggeranno sempre sotto il panno nero.

Sviluppo. — I provocatori all'ossalato ferroso o all'idrochinone o all'iconogeno indicati nel Cap. VIII, possono essere adoperati indifferentemente.

Per lo sviluppo al pirogallolo, il Balagny propone, specialmente per le prove istantanee, le seguenti soluzioni:

I	Carbonato di soda	gr. 250
	Acqua	cc. 1000
II	Solfito di soda puro	gr. 250
	Acqua	cc. 1000
III	Bromuro d'ammonio	gr. 10
	Acqua	cc. 125
IV	Acido pirogallico	gr. 10
	Alcool a 40°, oppure acqua	cc. 150

In un bicchiere graduato si introducono 60 cc. del primo bagno e 50 cc. del secondo e si verseranno sulla lastra tenendosi nella parte più oscura del laboratorio; dopo un minuto si vuota il liquido della bacinella nel bicchiere graduato, in cui si aggiungono 20 cc. del quarto bagno e si riversa il tutto sulla lastra. Si ripete due o tre volte questa manovra di riempire e vuotare la bacinella e poi si lascia montare il fototipo negativo al punto voluto, cioè fino a che i bianchi di esso cominciano a velarsi leggermente.

Per le pose nello studio (da $^1/_2$ secondo in avanti) si prenderanno:

Acqua	cc.	60
Soluzione di solfito (II)	cc.	30
Soluzione di carbonato (I)	cc.	3 a 5
Soluzione di bromuro (III)	cc.	1 a 5

e si verseranno sulla lastra, previamente bagnata con acqua pura. Dopo un minuto il contenuto della bacinella si vuota nel bicchiere graduato, a cui si aggiungono 5 cc. della soluzione di acido piro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gallico (IV) e si riversa il tutto sul fototipo negativo rimasto nella bacinella. Se dopo un minuto non si vede nulla, si versano nel bicchiere graduato altri 2 a 3 cc. della IV soluzione (acido pirogallico) vi si vuota entro il liquido della bacinella e si rigetta il tutto sulla lastra. Nel caso tardasse ancora a disegnarsi l'azione della luce, sempre collo stesso metodo di miscugli successivi fuori della bacinella, si aggiunge a poco a poco del carbonato di soda o dell'acido pirogallico, alternandoli finchè la prova sia giunta al punto voluto. Bisogna agire con molto tatto e discernimento, senza precipitazione, perchè l'aggiunta di troppo carbonato o di pirogallolo guasterebbe immediatamente il fototipo negativo.

Avviene talora che la lastra flessibile troppo secca si arrotoli un pochino o tenda a montare sui bordi della bacinella: in tal caso, con un pennello largo bagnato nell'acqua la si ricondurrà nel mezzo della bacinella sotto il rivelatore.[1] Con questi preparati sensibili, flessibili e trasparenti è di assoluta necessità l'adoperare bacinelle in vetro colato (fig. 375) quali le fabbrica il De Maria,

Fig. 375. — Bacinella in vetro.

di Parigi, sia perchè il carbonato di soda intacca il cartone indurito, sia perchè non dovendo mai toccare la lastra colle mani, sarebbe impossibile giudicarne il valore per trasparenza, mentre quando nella bacinella non c'è liquido la lastra aderisce al fondo e può esser così esaminata a traverso il vetro della bacinella di fronte al vetro rosso-rubino della lanterna.

Fissaggio. — Dopo i soliti lavacri, la lastra si fissa in una soluzione di iposolfito di soda al 15 per 100 d'acqua.

Essiccazione. — Se non le si è dato un bagno d'allume, la lastra seccando resterà piana; altrimenti, anche per eccesso di precauzioni, si adopererà il bagno seguente:

Alcool	cc. 500
Glicerina	cc. 50

in cui la lastra asciugata con carta bibula bianca si terrà immersa

[1] Si adopererà un pennello per ogni genere di sviluppatore.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

per tre minuti. Questo bagno può servire a lungo purchè sia rinforzato di mano in mano che l'alcool svapora o viene assorbito.[1]

Compressa ed asciugata con carta bibula, si conserva per l'uso. Sarà però meglio verniciarla onde evitare che la glicerina venga a macchiare il fototipo o la fotocopia. Per fare questa vernice si scioglieranno a caldo 12 gr. di carbonato di soda in 1000 c. c. d'acqua aggiungendovi 48 gr. di borace e 64 di gomma lacca soppesta, mescolando il tutto o riscaldandolo a fuoco vivo fino a che non sia completa la soluzione. Lasciato in riposo e filtrata si aggiungono 12 c. c. di glicerina e tanta acqua quanta ne occorre per fare un litro. Si adopera per semplice immersione.

[1] Si può anche usare una soluzione di glicerina nell'acqua, al 4 per 100.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XI.

TRASPORTI, RADDRIZZAMENTI E CONTROTIPI.

Distacco, trasporto e raddrizzamento di fototipi negativi su carta, collodio, e gelatina-bromuro. Raddrizzamento diretto alla camera oscura. — Controtipi.

1. — Nel precedente capitolo abbiamo già dato qualche cenno sul trasporto delle immagini ottenute con carte pellicolari o con pellicole. Ma potendo occorrere di trasportare o raddrizzare delle prove fatte su lastre al collodio, colla gelatina-bromuro, crediamo necessario entrare in qualche maggior dettaglio, indicando, come al solito, i sistemi migliori e meno complicati per raggiungere tale scopo.

Se la lastra su cui c'è il fototipo negativo era già stata talcata, si può dire che metà del lavoro è fatto e le indicazioni date precedentemente potrebbero bastare per trasportare e raddrizzare una immagine sopra una pellicola di gelatina o fatta nel laboratorio o presa dal fabbricante dell'articolo. Allora la prova asciutta e non verniciata si pone sopra un tavolo ben orizzontale o sopra una lastra munita di viti calanti, e riscaldatala leggermente vi si versa sopra uno strato di soluzione non troppo calda e filtrata di gelatina al 6 a 10 per 100 d'acqua a cui siano state aggiunte 5 a 6 goccie di glicerina. Quando ha fatto presa, si immerge il tutto in un bagno d'allume, si lava accuratamente e si lascia seccare. Si taglia con un temperino tutto intorno a 5 mm. dal bordo e si solleva con molta precauzione la pellicola che trascinerà seco anche il fototipo sottostante.

Se la lastra non è stata talcata l'operazione riesce un po'più

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

difficile. Il Bory[1] preconizzò a tal uopo l'uso di una soluzione di 1 gr. di acido fluoridrico in 250 cc. d'acqua; ma trattandosi di un prodotto pericolosissimo per le dolorose scottature che produce, lo sconsigliamo.

È assai meglio colla gelatina bromuro usare una soluzione al 3 per 100 di acido cloridrico e talora anche soltanto un bagno di acqua semplice molto prolungato, ciò che dà, volendo, un allargamento regolare dello strato. Distacco quindi ed ingrandimento si possono ottenere facilmente e tutt' al più potrà essere necessario rinforzare la pellicola che sott'acqua si deve adagiare senza pieghe e grinze sopra un vetro, quale nuovo sustrato.

Altro sistema è quello alla piombaggine indicato dal Quinsac, raccomandato dal Geymet e molto adoperato in Germania. Ecco in che consiste. Si prepara e si filtra la seguente soluzione, che si mantiene inalterata solo per pochi giorni:

Acqua	cc.	100
Gomma arabica	gr.	5
Glucosio	cc.	10
Zucchero	gr.	2
Acqua satura di bicromato d'ammoniaca	cc.	25

Si prende una grossa lastra di vetro, ben pulita e talcata, vi si versa sopra un po' della soluzione predetta come se fosse collodio e si secca il tutto a dolce calore sopra una lampada a spirito. Ancora calda si colloca nel telaio positivo dove la si stampa per contatto cioè collo strato sensibile del fototipo negativo appoggiato sulla pasta bicromatizzata; finita l'esposizione alla luce diffusa (da 2 a 5 secondi), si lava la prova nell'acqua. Con un pennello della miglior qualità cosparso di piombaggine, preventivamente lavata con alcool, si passa leggermente sopra questo controtipo ottenendo così lo sviluppo dall' immagine; copertolo allora con uno strato di collodio normale e seccato, lo si immerge nell'acqua, che discioglierà il bicromato non ridotto dalla luce; quando è asciutto, si copre con una buona vernice. Qualora in certe parti si avesse una soluzione di intensità, basterà soffiarci sopra e distendervi col pennello un po' di piombaggine.

Il Geymet consiglia il seguente metodo che riesce ottimamente colle prove sul collodio.[2]

---

[1] *Bulletin de la Société Française de photographie.* Luglio, 1884, p. 183.

[2] *Traité pratique de photographie.* Parigi, 1885.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si comincia col passare una pennellata di vernice all' ambra tutta intorno ai bordi della prova (che non dovrà essere verniciata) e poi la si immerge per 5 a 6 minuti nell'acqua acidulata al 10 per 100 con acido solforico;[1] ritiratala dolcemente dal bagno la si pone in una bacinella con acqua pura. Con una soluzione non troppo calda e filtrata di 10 a 20 gr. di gelatina su 100 d'acqua (a cui si siano aggiunte alcune goccie di glicerina), si copre il fototipo, e quando è asciutta si rinforza con uno strato di collodio normale; dopo 24 ore, ed anche più secondo la stagione o la temperatura dell'ambiente, si può staccare la prova.

Per nostra esperienza dobbiamo raccomandare la massima pazienza nell'attendere il completo disseccamento della gelatina e del collodio, nonchè molta cura nel far passare gradamente la gelatina ancor molle da una temperatura all'altra, dal caldo al freddo.

Invece di preparare da sè la gelatina, si può prendere quella in fogli quale si trova in commercio, che per una prova da trasportare o raddrizzare potrà avere da $^1/_5$ ad $^1/_{10}$ di millimetro di spessore.[2] Questi fogli si rammolliscono in un po' d' acqua pura, e meglio distillata, a cui si siano aggiunti 2 cc. di glicerina per ogni 100 cc. di liquido; vi si pone sotto acqua la prova e vi si fa aderire; si ritira e si appoggia sopra una superficie orizzontale. Si ricopre il tutto con un foglio di carta bagnata e poi con un pezzo di caoutchouc vulcanizzato, premendovi senza troppa forza lo strofinatore, si cerca di espellere l' aria o l'acqua che fosse rimasta racchiusa fra i due strati. Si toglie e carta e gomma lasciando asciugare all'aria libera per 24 ore o più secondo la stagione.

Per mantenere una perfetta orizzontalità ed immobilità alla gelatina durante l'essiccamento, è bene o assicurarne i bordi con alcune striscie di carta gommata, o, ciò che è ancor meglio, adoperare un foglio di gelatina di una dimensione un po' più grande della prova, perchè allora si possono ripiegarne sotto i bordi. Come cogli altri processi, si ricopre il tutto con un collodio normale al 2 per 100 di pirossilina e glicerina.

---

[1] Il Jeaurenaud ed il Rousselon consigliano invece l'acido cloridrico al 5 o al 7 per 100 d'acqua.

[2] Abbiamo trovata buona la gelatina in fogli del Fortin di Parigi (rue des Petits-Champs).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La pellicola si stacca incidendo i bordi con un temperino.

Alcuni operatori, quando hanno ottenuto e sviluppato le loro prove, per evitare i pericoli di rotture o di guasti, preferiscono trasportarle sopra la carta. Questi pericoli si evitano oggi facilmente coll'uso delle pellicole sensibili o meglio delle lastre flessibili Balagny, di cui ci siamo occupati nel Cap. X; ed è appunto perciò che non vogliamo dare la descrizione del processo Magny[1] il quale presuppone che il fototipo negativo sia stato fatto sopra una lastra talcata, cosa che col processo moderno non si fa facilmente, essendo difficile trovare in commercio delle lastre talcate.[2]

In tutti questi processi di trasporto su pellicole è necessario che la prova non sia verniciata, e se lo fosse occorre eliminare ogni traccia di vernice, la quale impedirebbe la perfetta aderenza fra il collodio o la gelatina-bromuro col suo futuro subbiettile.

Per togliere la vernice, si potrà adoperare la seguente soluzione, filtrata:

Potassa caustica [3]	gr. 8 a 10
Alcool	cc. 500
Acqua distillata	cc. 150

in cui si lascia la prova fino a che ogni traccia di vernice sia scomparsa: si lava e si secca all'aria aperta.

2. — Raddrizzamento dei fototipi negativi.

Quanto abbiamo già detto per alcuni metodi di trasporto può bastare a raddrizzare le prove, ciò che è necessario per eseguire le tirature fotomeccaniche.

Non vogliamo però dimenticare di citare il raddrizzamento diretto di una immagine nella camera oscura, sia mediante uno specchio interno con una inclinazione di 45°,[4] sia mediante un prisma adattato sul tubo dell'obbiettivo,[5] sia rovesciando la lastra sensibile nel telaio in modo da ricevere l'impressione sulla parte

[1] *Bulletin de la Société Française de photographie.* Marzo 1879, p. 68.

[2] Dei fabbricanti italiani soltanto il Dringoli di Empoli, a nostra conoscenza, prepara lastre alla gelatina-bromuro previamente talcate.

[3] La proporzione della potassa sarà aumentata per certe vernici molto resistenti, quale ad esempio la Soehnée.

[4] In tal caso l'immagine si forma o al disopra o lateralmente e perciò si dovrà avere la camera oscura disposta all'uopo.

[5] Sistema adottato dal Derogy, Steinheil, Français, ecc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

della gelatina bromurata che sta aderente al vetro. È naturale che in quest'ultimo caso bisognerà rovesciare pure il vetro smerigliato, o tener conto della differenza di grossezza del vetro e converrà ricordare che lo sviluppo comincia prima al di sotto e si compie al di sopra della gelatina, ciò che dà noia un pochino quando si tratti di strati grossi.[1] Un altro sistema adatto per i fototipi negativi alla gelatina-bromuro è indicato da Bonnet,[2] e lo riassumiamo brevemente.

La prova, colla gelatina in su, viene immersa per un tempo che varia da 30 secondi a 5 minuti, in una bacinella contenente una soluzione di 10 cc. di acido azotico in 100 cc. d'acqua. Quando la pellicola comincia a staccarsi, la si solleva fregandola dolcemente colle dita e la si trasporta, colla faccia in giù, in un'altra bacinella contenente una soluzione di:

Acqua	cc. 1000
Alcool	cc. 250
Glicerina	cc. 50

Sotto la pellicola si insinua la lastra di vetro, su cui si vuol trasportare la prova, si solleva dolcemente il tutto, lo si comprime sotto carta bagnata, con un rullo di gelatina o collo strofinatore, e sgocciolata e tolta la carta, si lascia seccare fuori dalla polvere a temperatura non superiore a 30°.

3. — Controtipi.

Chiudiamo questo breve capitolo riassumendo il processo Balagny per ottenere i controtipi, cioè la riproduzione esatta di un fototipo negativo da un altro fototipo senza bisogno di passare per una stampa per contatto.

Il Balagny immerge una lastra flessibile in un bagno di bicromato di potassa al 3 per 100 per 5 o 10 minuti, e collo strato in su[3] e ritiratala ed adagiatala collo strato in giù sopra una lastra di cristallo, mediante un rullo di gomma ne spreme

[1] Val meglio allora servirsi delle lastre flessibili Balagny o delle pellicole.

[2] *Manuel de phototypie.* Parigi. 1889.

[3] Per tale operazione si potranno utilizzare le lastre flessibili velate, quelle che hanno già visto per errore o disgrazia la luce e che altrimenti sarebbero inservibili, giacchè il bicromato distrugge il velo. Avvertiamo poi che se per causa di una essiccazione troppo lenta si formassero delle cristallizzazioni allo strato, converrà aggiungere al bagno di bicromato un po' d'alcool nella proporzione di $^{1}/_{3}$ per $^{2}/_{3}$ d'acqua.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tutto il liquido in eccesso e l'asciuga. Rimessa nella sua posizione normale e tenuta piana vien fatta asciugare in luogo oscuro, ma si deve tosto adoperare. Per utilizzarla basterà introdurla sotto il fototipo negativo da copiarsi nel telaio di stampa, curando che la pellicola sia un po' più grande della prova e che questa sia circondata da liste di carta nera intorno ai bordi. Si espone all'ombra ma non troppo (alla luce della candela e nel laboratorio si potrà sorvegliare la venuta dell'immagine) e ritornati nel camerino oscuro si lava la pellicola finchè non sia scomparsa la tinta gialla dovuta al bicromato. Si applica il controtipo collo strato in su e poggiato sopra un panno nero per 1 o 2 secondi alla luce bianca diffusa. Con questa operazione si sono come rovesciate le tinte del controtipo ed un ulteriore sviluppo (e sarà da preferirsi quello al ferro) susseguito dal solito lavacro e da un fissaggio col cianuro di potassio al 5 per 100, completa il secondo fototipo. Per mantenere piana la lastra flessibile si dovrà usare un bagno di glicerina al 4 per 100 e per alcune ore; dopo di che la si lascia asciugare.

Questo metodo è prezioso per tutti i processi fotomeccanici o meno che esigano il rovesciamento o il raddrizzamento di una prova.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XII.

LA FOTOGRAFIA DEI COLORI.

La fotografia dei colori secondo la storia e la pratica. — Processi al collodio umido. — Processi Ducos du Hauron, Cros, Dumoulin, Roux, Eder. — Schermi colorati. — Processi al collodio secco, alla gelatina-bromuro. — Lastre ortocromatiche. — Metodi per immersione e per emulsione. — Esame della sensibilità di tali strati. — Riproduzione diretta dei colori.

1. — La riproduzione dei colori quali li dà la natura; ecco il *desideratum* della scienza, ed anche dell'arte fotografica.

Sappiamo già che lo spettro solare è composto di sette colori: violetto, indaco, azzurro, verde, giallo, aranciato e rosso; ma tre di questi, l'azzurro, il giallo ed il rosso, devono considerarsi come colori semplici, poichè gli altri possono, alla lor volta, esser formati dalla unione di due di questi colori semplici e dare così tutte le tinte e gradazioni possibili che si riscontrano nella natura. Ed infatti, il violetto è composto di rosso e d'azzurro, l'indaco di violetto e d'azzurro, il verde di azzurro e di giallo, l'aranciato di giallo e di rosso.

Da questo principio ecco sorgere la fotografia isocromatica od ortocromatica, od anche ortoschiagrafica, come la chiamano i tedeschi, basata appunto sopra l'assorbimento di certi colori che avviene nello strato sensibile opportunamente preparato ed illuminato.

Conviene distinguere la riproduzione dei colori diretta dalla indiretta, la cromofotografia dalla fotocromografia.

Colla prima, sopra una preparazione sensibile si dovrebbero ottenere i colori quali esistono realmente in natura, quali colpiscono i nostri occhi, insomma veri colori.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Colla seconda, non si ha che una rappresentanza relativa di questi colori, una immagine monocroma che dà il colore non in valore reale ma in valore relativo alla tinta generale della immagine.

E questo era già un gran passo verso la soluzione del problema, dappoichè mentre colla fotografia usuale avevamo dei colori che davano a dirittura un valore contrario alla realtà (il giallo diventa scuro, il violetto chiaro), nella fotografia ortocromatica avremo invece dei colori con tinte relative conformi al vero. Ed il concetto teorico dell'isocromatismo fotografico, applicato ai processi moderni, è ben facile a comprendersi quando si rifletta che essendo la gelatina-bromuro poco sensibile per i raggi gialli, aranciati e rossi, e molto impressionabile per i raggi verdi, azzurri e violetti; basterà aggiungere all'emulsione solita o sulla lastra già secca una sostanza capace di renderla sensibile a questo o a quel colore. Il problema, però, è delicatissimo in pratica; e gli studi e le molte ed accurate ricerche dei dotti sono lì a provarlo.

2. — Dopo i lavori scientifici di molti dotti, che come il Becquerel, il Niepce de Saint-Victor, il Poitevin, in addietro e più modernamente il Saint-Florent, il Verecs, il Kopp, il Vallot, il Ducos du Hauron, ecc., ritenevano quasi impossibile o difficile la risoluzione diretta e pratica del problema, ecco sorgere altri studiosi i quali cercarono di eludere, di girare la questione con un artificio manuale, più che altro, ma basato sulla formazione dei tre colori semplici dianzi ricordati.

E qui convien citare, come benemeriti della questione il Cros, il Ducos du Hauron, i quali a mille miglia di distanza l'uno dall'altro, tendevano allo stesso scopo con mezzi diversi. Abbiamo lo stesso fenomeno che si verificò nei lavori del Niepce e del Daguerre.

A rigore, il Cros indicava la teoria[1] mentre il Ducos du Hauron dava il metodo pratico,[2] ma pure ambedue partivano da uno stesso principio: prendere separatamente tre prove negative di un

---

[1] *Solution générale du problème de la photographie des couleurs*, nel giornale: *Les Mondes* 25 febbraio 1869, coi commenti del celebre abate Moigno.

[2] *Les couleurs en photographie, solution du problème.* Parigi, marzo, 1869. — *Les couleurs en photographie et en particulier l'héliochromie au charbon.* Parigi, gennaio 1870.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

oggetto colorato, una per il rosso, l'altra per il giallo, la terza per l'azzurro; trarne tre positive e sovrapporle per aver così la riproduzione esatta e reale di quei tre colori, sia isolati, sia uniti ad altri. Questi tre colori si ottenevano mediante una illuminazione monocroma del soggetto (ciò che era facile nello studio, quasi impossibile all'aperto) o meglio ponendo fra il soggetto e lo strato sensibile un mezzo colorato (vasi con liquidi colorati, lastre con collodio o vernici colorate, pellicole o vetri colorati).

Questi schermi in colore sono oggi tornati in uso.

Nel 1873, il Vogel, proponeva l'aggiunta al bromuro d'argento di date sostanze che assorbissero certi raggi colorati, volendo rendere sensibile il bromuro d'argento al detto colore, e dette così la stura ai numerosi processi preconizzati da mille altri e da lui stesso studiati instancabilmente per oltre vent'anni.

Furono provate tutte le sostanze coloranti organiche o meno, come l'eosina (Waterhouse nel 1875, Albert nel 1876, Attout-Tailfer nel 1883, Schuman nel 1883, Lohse, Vogel ed Eder nel 1884, Ives nel 1885), la clorofilla (Becquerel nel 1874, Cros ed Ives nel 1879), le tinture di cassia, di malva, di curcuma (Cros nel 1879), l'azalina (Vogel nel 1884), la cianina, la fucsina, la rosanilina, l'eritrosina, l'azzurro di naftol, la crisanilina, il verde ed il violetto di metile, la cocruleina (Eder) la rodamina (Waterhouse) l'acido picrico (Vidal) e moltissime altre sostanze, che lo studioso potrà trovare elencate e descritte nei loro effetti fotografici nell'importante lavoro del Vogel.[1]

Dall'esperienza e dallo studio spettroscopico di queste sostanze risultò ch'esse potevano utilmente servire a rendere sensibile a certi colori la superficie fotografica; ad esempio, il verde acido, i verdi d'anilina, il verde di iodio (Eder) e la crorofilla (Bequerel, Ives) sono adatti per il rosso; la cianina (Eder e Schuman) e l'azalina (Vogel), per il rosso e l'aranciato; il violetto d'Hoffmann e similari (Eder), per il giallo, il verde e l'aranciato; le eosine, la corallina, il rosso di naftalina (Eder), per il giallo ed il verde; l'eritrosina, per il giallo; la cianina, per il rosso e l'aranciato; la crisanilina, per il verde; l'azzurro di naftol e secondo l'Eder anche la cocruleina, per tutto lo spettro solare; e così via. Era quindi naturale che si cercasse di incorporare que-

[1] *La photographie des objets colorés.* Parigi, 1887.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ste sostanze, o da sole o con altre, ed in date proporzioni, nello strato sensibile.

Lo scoglio principale è, e sarà forse per lungo tempo ancora, la scelta minuziosa delle sostanze speciali e la loro dose; ma, in ogni caso, crediamo che l'arte e l'industria potranno sfruttare i risultati della scienza, senza grave danno per le altre arti od industrie sorelle, anche quando non la fotografia ordinaria ma quella fotomeccanica potrà dare una soluzione pratica, semplice, industriale, del grave e complesso problema.

3. — Vogliamo indicare ora alcuni metodi utilissimi per ottenere la riproduzione di quadri o di acquerelli con valori relativi molto esatti, ossia, come dice l'Eder « colla stessa vivacità con cui sono percepiti dai nostri occhi »[1], e quindi senza descrivere il processo industriale di fabbricazione di quelle lastre isocromatiche od ortocromatiche che si trovano in commercio, indicheremo in qual modo debbano esser trattate.

***4.* — Collodio umido.**

Processo Ducos du Hauron.[2] — Pel collodio si prendono:

Alcool	cc. 40
Etere	cc. 60
Cotone azotico	gr. 1
Bromuro di cadmio . . .	gr. 3
Eosina	gr. 0,15

L'eosina, polverizzata previamente, si aggiunge a poco a poco; si agita e si filtra. Il bagno d'argento sarà composto di:

Acqua distillata . . .	cc. 100
Azotato d'argento . .	gr. 20 a 25
Acido azotico . .	goccie 30 a 60

È utile coprire le lastre con uno strato di albumina, prima di applicarvi il collodio.

Durante la posa si adopereranno, come già si è detto, gli schermi colorati, ciò che allungherà il tempo di esposizione necessario.

Lo sviluppo si fa nel modo indicato al Cap. VIII, ma nel laboratorio si dovrà adoperare una luce rosso-rubino molto scura.

---

[1] *Ausführliches Handbuch der Photographie,* Vol. III, p. 128. Halle a. S. 1883.

[2] *Traité pratique de la photographie en couleurs.* Parigi, 1878.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per gli schermi colorati che dovranno assorbire i colori del soggetto, il Ducos du Hauron consiglia l'uso di lastre grosse colorate o coperte di una vernice tinta con colori d'anilina adatti.

Crediamo utile, a tal proposito, l'indicare alcuni metodi più o meno semplici per preparare questi schermi.

Si prendano 120 gr. di buona gelatina, si facciano macerare nell'acqua per 8 a 10 ore, e gettata questa, vi si aggiungano 20 grammi di gelatina e d'acqua colorata per il rosa colla fucsina, per il giallo coll'acido picrico, pel verde col bleu di Prussia; si fonda il tutto a dolce calore e si coli sopra una grossa lastra già coperta con collodio normale, lasciando seccare e passandola poi in un bagno d'allume. Quando è secca di nuovo, si ricopra con un secondo strato di collodio (che però non è indispensabile) e si stacchi incidendola attorno ai bordi con un temperino, ottenendo così una pellicola colorata che può esser posta o nel tubo dell'obbiettivo davanti alla prima lente, o dietro di essa, o dinanzi allo strato sensibile.[1]

Il Delaurier preconizza l'uso di un vetro piano di color aranciato.[2] Il Vogel raccomanda un collodio normale tinto con dell'auranzia nella proporzione di gr. 0,4 per 100 e steso sopra una sottile lastra di vetro.

Il Boissonas,[3] notissimo operatore, presceglieva l'uso di 4 pellicole di gelatina di un sol colore, il giallo, più o meno oscuro, che preparava nel modo seguente:

I	Gelatina	gr.	75
	Glicerina a 30°	cc.	10
	Acqua	cc.	950
	Soluzione d'auranzia al 5 per 100 . .	cc.	50
II	Gelatina	gr.	75
	Glicerina a 30°	cc.	10
	Acqua	cc.	1000

[1] In tal caso si può stender la gelatina sopra una lastra di vetro ben piana e senza difetti anzichè adoperare una pellicola o adoperare le lastre colorate preparate dall' Angerer.

[2] *Industrie photographique*, 1889, n.° 10, p. 153.

[3] *Bulletin de la Société française de photographie*, 1889, n.° 6, p. 159.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Queste due soluzioni filtrate e mescolate nelle proporzioni di:

per la pellicola n.° 1	Soluzione	I	p. 10
	»	II	p. 30
per la pellicola n.° 2	»	I	p. 20
	»	II	p. 20
per la pellicola n.° 3	»	I	p. 30
	»	II	p. 10
per la pellicola n.° 4	»	I	p. 40
	»	II	p. 0

dopo una nuova filtrazione a traverso cotone idrofilo,[1] vengono versate sopra una grossa lastra di vetro, previamente pulita e sgrassata con ogni cura per mezzo di una immersione nell'acido azotico per alcune ore e prolungati lavacri all'acqua pura.

Per poter poi staccare la pellicola dalla lastra, sarà bene fregarla vigorosamente con un tampone di lana imbevuto in una soluzione di cera nella benzina (5 per 100), riscaldarla sopra una fiamma, eliminare la cera in eccedenza col tampone, toglierla tutto intorno ai bordi con un po' di benzina o di etere, e bagnarne il contorno con dell'albumina.

Stesa la gelatina sopra la lastra, tenuta a livello, e seccato il tutto, si può ricavarne una pellicola abbastanza resistente, che si introduce nel tubo dell' obbiettivo, nella parte esterna, di fronte alla prima lente.

Supponiamo una lastra preparata con una emulsione ortocromatica (com'è appunto quella di cui si serve il Boissonas) e non per immersione; la posa per la pellicola n.° 1 sarà sensibilmente eguale a quella di una lastra ordinaria, semprechè si lavori nello studio e per un ritratto.

Per un paesaggio senza sfondo e senza nuvole, si adopererà la pellicola n.° 2; se vi sono primi piani o piani lontani o nuvole, ci vorrà la pellicola n.° 3; mentre quella n.° 4, la più oscura, sarà utilissima per riproduzione di montagne molto lontane o di cieli con cirri, strati, cumuli.

Metodo Cros. — Si avvicina sensibilmente a quello del Ducos, di modo che non crediamo di dovercene occupare.

Metodo Dumoulin.[2] — Egli adopera un collodio contenente

---

[1] Il Boissonas consiglia il cotone di C. Rauschenbach, di Sciaffusa, ma può servire anche quello adoperato per la medicazione antisettica.

[2] *Les couleurs reproduites en photographie.* Parigi, 1876.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

non più del tre per cento di bromuro di cadmio, con cui copre tre lastre. La prima, previa essiccazione completa del collodio e lavacro con alcool, viene immersa in una soluzione alcoolica di clorofilla, lavata ed esposta dietro un vetro aranciato; la seconda colle stesse precauzioni, viene immersa in una soluzione di aurina (varietà della corallina) ed esposta dietro un vetro verde; la terza, infine, senza alcun bagno complementare, viene esposta dietro un vetro violetto.

Da questi tre fototipi negativi, sviluppati e fissati nei soliti modi, si dovrà ottenere una sola prova positiva.

Metodo Roux.[1] — Egli propone il collodio seguente, composto di:

Etere	cc. 600
Alcool.	cc. 400
Cotone azotico polverulento . . .	gr. 15
Bromuro di cadmio	gr. 30
Eosina.	gr. 1

La stampa di queste prove si fa in ognuno di questi metodi mediante tre fotogrammi positivi, ottenuti coi tre colori diversi ed accuratamente sovrapposti: con avvertenza che nella stampa si adopererà, col processo Cros, l'albumina addizionata con bicromato potassico,[2] e coi processi Ducos du Hauron e Dumoulin, la cromatografia, ossia il sistema così detto al carbone.

Diamo quasi testualmente le istruzioni presentate dal Cros e Carpentier. Le prove positive sono costituite sulla lastra di sustrato da tre strati di collodio albuminato. Si preparano questi strati versando prima sulla lastra del collodio contenente 2 a 3 per 100 di bromuro di cadmio, si immerge quindi la lastra in un bagno di albumina fatto con 10 a 12 bianchi d'uovo per 1000 cc. d'acqua; questo strato (in cui si è incorporato l'alcool ed il bromuro di cadmio) viene imbevuto di bicromato d'ammoniaca e poi seccato alla stufa. Si stampa per contatto sotto un fotogramma positivo per trasparenza, alla luce diffusa, e quindi la lastra lavata viene immersa in un bagno colorante. Sotto l'azione della luce, il bicromato ha fatto subire alla albumina già coagulata una seconda contrazione, in modo che la materia colorante penetra e si fissa nei luoghi

[1] *La photographie isochromatique.* Parigi, 1887.

[2] Resoconti dell'Accademia delle scienze di Francia, 1881, Vol. XCII, pagina 1584.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

protetti dai neri della prova positiva, mentre non viene assorbita dalle altre parti del fototipo. Questa insolazione si ripete tre volte, adoperando per l'immagine ottenuta col vetro verde un bagno rosso, per quella col vetro aranciato un bagno azzurro, e per quella violetta un bagno giallo. Come luce colorante e monocroma per il soggetto viene consigliata quella elettrica, che si fa passare attraverso soluzioni sature di cloruro di cobalto, di cromato di potassio e di solfato di rame. Con ciò restano esclusi gli schermi colorati da interporsi nell'obbiettivo.

Col processo Ducos bisogna scegliere tre carte pigmentate, così dette da carbone, di tre tinte: rosso, giallo ed azzurro, ed impressionarle ciascuna sotto il fotogramma relativo; si immergono poi per alcune ore nell'alcool. Sopra una lastra si applica una vernice composta di 10 p. di olio di lino cotto con litargirio (vernice ad olio comune) per 100 p. di benzina (per impedire una ineguale dilatazione nelle diverse carte pigmentate e favorire la loro adesione al vetro), e passandola nell'alcool si cerca con molta delicatezza di applicare la prova contro il vetro, faccia a faccia; ritirato il tutto, si sgocciola e si secca fra alcuni fogli di carta bibula, sotto debole pressione. Quando sono secche, si immollano per qualche ora nell'acqua fredda e poi nell'acqua un po' calda, fino a che sia completo lo sviluppo.[1] Si lava ancora con acqua fredda e con una soluzione al 2 per 100 di allume, ottenendo così la serie dei monocromi sviluppata sopra lastre; si coprono con uno straterello di gelatina senza alcun colore e quando sono secche si passano all'allume. Si prende la prova positiva gialla ed immollatala insieme ad un foglio di carta gelatinata, ritirasi il tutto quando le due superficie sono attaccate; si dà un colpo di strofinatore e si lascia seccare.

Si passa quindi per due ore in un bagno d'alcool a 65° *C*, e la carta si stacca da sola dalla lastra. Nello stesso modo si applica la prova monocroma azzurra, curando di coprire esattamente la immagine sottostante, in modo che i punti di riscontro e di unione siano perfettamente eguali; si lascia seccare e si separa la carta nel modo sopra indicato; altrettanto si fa colla terza prova monocroma rossa.

---

[1] Per maggior intelligenza di quanto sopra ci riferiamo al Cap. XVIII, che tratta della fotocromatografia, ossia fotografia al carbone od alle polveri colorate.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si comprende che l'unione e la sovrapposizione di queste tre sottili pellicole diversamente colorate possano dare un insieme se non policromo almeno tricromo, con una certa tal quale parvenza di pittura, giacchè la prova seccata e verniciata potrà essere incollata sopra una tavoletta di legno per completare l'illusione.

Col processo Roux la prova positiva si stampa nei modi soliti, ottenendo così una immagine monocroma coi valori relativi dei colori.

Metodo Eder. — Secondo questo dottissimo esperimentatore l'emulsione al collodio[1] si deve preparare nel modo seguente:

A) A 15 gr. di azotato d'argento cristallizzato sciolti in 12 cc. di acqua si aggiungono 90 cc. d'alcool a 95° e 150 cc. di collodio normale al 4 per 100.

B) Si sciolgono a dolce calore 15 gr. di bromuro di cadmio puro cristallizzato, in 7 cc. di una soluzione alcoolica di eosina (1 per 800) e poi si aggiungono 150 cc. di collodio normale al 4 per 100.

Certe varietà di eosina tingono assai più, ma allora converrà portare la quantità dell'alcool a 2000 cc. Il prof. Eder consiglia l'eosina a riflessi gialli; quella a riflessi azzurri conviene assai meno. Si può usare anche la floxina.

Fatte le due soluzioni, alla luce rossa e sempre agitando, si versa il collodio bromurato *B* a poco a poco nel collodio argentifero *A*. Quando non restano che 5 a 10 cc. di *B*, si esamina se nella emulsione ottenuta c'è dell'azotato d'argento in eccesso, ciò che è assolutamente indispensabile per avere dei buoni risultati.

E questo si può verificare facilmente versando qualche goccia dell'emulsione sopra un pezzo di vetro, e quando è secca coprendola con una soluzione di cromato giallo di potassa; se si forma una macchia rosso ciliegia, vi è troppo eccesso di azotato, ed in tal caso converrà aggiungere quel tanto di soluzione *B* che possa produrre una macchia rosso-aranciata. Al difetto di eccesso (ci sia perdonato il bisticcio forzato) si rimedia aggiungendo alla emulsione goccia a goccia una soluzione di 1 gr. di azotato d'argento in 10 cc. d'alcool, fino al grado voluto.

Prima di adoperare questa emulsione sarà utile lasciarla riposare per 24 ore; non si conserva che per 15 giorni circa.

La lastra, prima di esser coperta, si bagnerà ai bordi con una

[1] *Industrie photographique*, 1888, n.° 7, pag. 97.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soluzione di caoutchouc e vi si darà poi il collodio nei modi soliti; si immerge in acqua distillata finchè perda l'apparenza di grassume, ed ancor umida (lo strato secco è assai meno sensibile) si espone nel telaio positivo.

La posa sarà un po' lunga specialmente se si adopera lo schermo colorato all'aurina.

Per sviluppare, si prendono 10 cc. delle due soluzioni seguenti:

I	Acqua	cc. 100
	Solfito di soda	gr. 10
	Bromuro di potassio	gr. 3
	Acido citrico	gr. 1
	Acido pirogallico	gr. 2,50
II	Ammoniaca	cc. 1
	Acqua	cc. 6

e vi si aggiungono 100 cc. d'acqua.

Se si avessero velature, si prenderanno invece:

Soluzione I	cc. 6
Soluzione II.	cc. 12
Acqua	cc. 100.

L'immagine compare in meno di un minuto e si fissa coll'iposolfito di soda lavando poi il fototipo con molta cura con acqua e con alcool.

Questo metodo di preparazione è molto più semplice e più facile dei precedenti; è poco dispendioso e dà ottimi risultati.

***5.* — Collodio secco.**

Coi predetti processi la posa veniva allungata di molto anche in causa dello schermo colorato antifotogenico per il collodio (il giallo) che si poneva fra l'obbiettivo e la superficie sensibile. Era naturale quindi che si pensasse ad utilizzare il collodio secco, che il Vogel preconizzò fino dal 1875 per tale uso. La materia colorante, l'eosina, può essere incorporata nell'emulsione, o versata, in forma di soluzione alcoolica, sopra la lastra secca. La posa è sempre lunga e lo sviluppo si fa nei modi sopradetti.

***6.* — Gelatina-bromuro.**

Detronizzato se non soppresso il collodio, veniva la volta della gelatina-bromuro d'argento di occuparsi di questo attraente problema, ed ecco mille ed una formole diverse per raggiungere il desiderato scopo, fra le quali vogliamo ricordare quelle del Vogel, dell'Obernetter, del Mathet, del Boissonas, del Mallman e Scolik,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

dell'Eder, del Bothamley, dell'Ives, dello Schumann, del Weissenberger, del Wellington, del Bedford, del Waterhouse, ecc. [1] Non ne citeremo che alcune. Vi sono due mezzi per ottenere delle lastre isocromatiche alla gelatina: l'immersione di una lastra preparata con una emulsione comune, in una soluzione opportunamente colorata, in quello che si chiama sensibilizzatore ottico; e la preparazione speciale dell'emulsione colla tinta voluta prima di stenderla sulla lastra.

Il primo è comodo per lo studio, ma non sempre sicuro, e per di più di pochissima conservazione e durata; il secondo è più sicuro, ma le migliori formole, come quella del Boissonas (che si serviva delle sue lastre anche dopo un anno da che erano fabbricate), e quella dell'Attout-Tailfer (di cui tratteremo più innanzi), o di altri (Sachs, Edward, Vogel, Lumière, Angerer, Monckoven, ecc.), sono o garantite da regolari brevetti o tenute segrete.

Metodo di immersione di Vogel. — La lastra alla gelatina, lavata con acqua distillata e sgocciolata, viene immersa da prima per un minuto in un bagno di azotato d'argento a $^1/_{1000}$ e poi lavata tre volte con una soluzione di:

Eritrosima a $^1/_{1000}$	cc. 25
Azalina [2]	gr. 2
Carbonato d'ammoniaca a $^1/_6$ . .	cc. 50
Acqua	cc. 1000

La lastra viene seccata nella stufa e si deve utilizzare non più tardi di 7 od 8 giorni dopo fatta l'immersione, non conservandosi oltre questo tempo.

Metodo Obernetter. — Colla formola proposta da questo insigne pratico si ottiene una sensibilità assai più grande (doppia di quella per una lastra usuale) e si può fare a meno dello schermo colorato in giallo. Si conserva per 2 mesi.

Il sistema più semplice è l'immersione per 1 minuto in un bagno composto di:

Soluzione di eritrosina a $^1/_{1000}$ . . .	cc. 25
Soluzione di nitrato d'argento a $^1/_{1000}$.	cc. 25
Acqua	cc. 50 a 100

[1] V. in proposito l'ottimo studio dell'Ing. Corsi nel Bullettino della Società Italiana di fotografia 1890, n.° 6, p. 98 — 1891 n.° 1, 2, 3, 5, 12, p. 16, 40, 85, 221 — 1892 n.° 6, p. 135, ed i lavori del Brandt, Calmette, Vidal, ecc. indicati nella nostra *Biblioteca del fotografo*. Parigi, 1893.

[2] È un miscuglio di azzurro di chinolina (cianina) e di rosso di chinolina, che si trova presso Ferd. Beyrich, Linienstrasse 114, Berlino.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Metodo Mathet. — Nell'*Amateur photographe* troviamo proposta l'immersione per due minuti in un bagno composto di:

Acqua distillata	cc. 100
Soluzione di eosinato e di eritrosinato d'argento al millesimo [1]	cc. 25 a 50

seguita da un abbondante lavacro in acqua pura.

Metodo Boissonas. — Questi, infine, consiglia l'immersione per 2 o 3 minuti in un bagno fatto di:

Soluzione di eritrosina (1 per 1000) . . .	p. 1 a 2
Soluzione di ammoniaca (10 per 100) . .	p. 1
Acqua	p. 8

Metodo Vidal. — Questo valente pratico preconizza l'uso di pellicole o schermi colorati costituiti da un collodio formato da una soluzione di cotone fulminante nell'acetato d'amile e colorato con auranzia nelle proporzioni seguenti:

I	Auranzia	gr.	0,1	per	cc.	200	di collodio al	3 per 100
II	»	»	0,2	»	»	»	»	»
III	»	»	0,3	»	»	»	»	»
IV	»	»	0,4	»	»	»	»	»

ottenendo così quattro liquidi che colati sopra lastre ben pulite e ben orizzontali, seccati fuori dalla polvere, staccati dal supporto mediante una semplice immersione nell'acqua, daranno quattro pellicole colorate che seccate e tagliate nella forma voluta ed introdotte in un cartoncino nero doppio ed incollato come se fosse un diaframma, si introduce nell'obbiettivo. [2]

Se poi si voglia portare l'azzurro o il violetto ad una tinta migliore nel fototipo, rendere il giallo molto brillante, ed ottenere il rosso nel suo vero valore, secondo lo stesso prof. Vidal bisogna usare uno schermo continuatore, che colle lastre ortocromatiche sensibili al giallo, ad esempio, sopprimerà le radiazioni azzurre o verdi e non lascierà passare che quelle rosse; esso sarà costituito adoperando il giallo auranzia ed il rosso di rodamina. Ciò, ben inteso, è inutile o meno vantaggioso quando si possano avere delle lastre ortocromatiche sensibili al rosso, come quelle speciali del Lumière.

[1] Questa soluzione si ottiene unendo gr. 8 di ammoniaca, gr. 0,25 di eosinato d'argento e gr. 0,75 di eritrosinato d'argento a 1000 cc. d'acqua.

[2] Anche lo Stebbing ne prepara di consimili ma con gelatina o con collodio usuale, mentre il Radiguet (d'Évreux) li fabbrica in cristallo parallelo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Anche il prof. Lippmann ha eseguito numerose esperienze con tre schermi colorati, con pose diverse, in relazioni ai gradi di attinismo dell'azzurro, del rosso e del giallo.

Non sappiamo davvero comprendere perchè i professionisti ed i dilettanti che si occupano di ritratti non adoperino *sempre* le lastre ortocromatiche Dringoli, Attout Taifler, Lumière, Monckhoven, ecc. che permetteranno loro di ottenere il valore relativo esatto delle tinte nella pelle del viso, nei capelli, nei vestiti, ecc. tanto più che l'industria ora le ha lanciate nel commercio con emulsioni ottime, rapide, regolari ed a prezzo se non eguale di poco superiore all'usuale. Se poi nel paesaggio è utilissimo servirsi di questo genere di lastre se ne comprende facilmente la assoluta necessità nel caso di riproduzioni di quadri, acquerelli, ecc.

Quando si vogliono provare le lastre preparate colle precedenti formole si può adottare il sistema proposto dall'Attout-Tailfer, cioè fotografare una serie di striscie e pezzi di stoffa colorata in giallo, in azzurro, in aranciato, in violetto, in verde disposti come lo indica la fig. 376. Col processo solito i colori chiari antifotogenici risultano ben differenti che coi processi ortocromatici. Col primo, predomina una tinta velata, uniforme, monocroma, coi secondi invece abbiamo la gradazione di valori quale realmente la percepisce il nostro organo visivo. Le striscie gialle si riproducono in nero colla fotografia ordinaria, le striscie azzurre divengono chiare, le violette chiare, la stella centrale aranciata, nera. Si comprende che con una lastra isocromatica in un paesaggio si avrà un cielo illuminato con dei lontani azzurrini, con dei verdi assai netti, con le case a tinte calde, i muri, i tetti coi loro valori, i piani dettagliati si otterrà in altre parole una prova, un fototipo negativo artistico e non a tinte convenzionali.

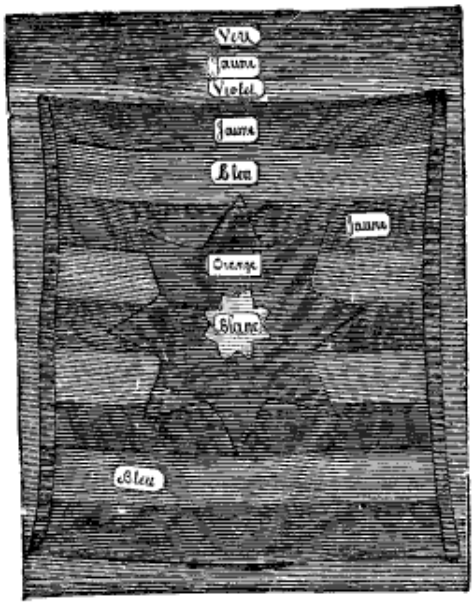


Fig. 376 — Prova dell'isocromatismo.

E ciò è importante.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

7. — Emulsioni ortocromatiche.

La conservazione delle lastre preparate coi metodi dianzi citati è assai difficile, e quindi nè l'arte, nè l'industria potevano accettare questi processi pur tanto notevoli nei loro risultati. L'industria poi dovette rivolgersi ad ottenere o delle emulsioni semplici al ioduro d'argento (cioè senza materie coloranti) che il prof. Eder dichiara già sensibile ai raggi colorati verdi e gialli; oppure alle emulsioni colorate, ma di stabile durata. Appartengono alle prime le lastre Sachs di Berlino e Dringoli di Empoli; alle seconde quelle notissime dell'Attout-Tailfer e del Lumière di Parigi, dell'Edwards, del Fry di Londra, dell'Angerer di Vienna e del Monckhoven di Gand.

Con quelle del Dringoli abbiamo ottenuto buoni risultati sia nei ritratti che nei paesaggi (e non sappiamo perchè i fotografi non se ne servano di preferenza alle usuali), come pure nella stampa per contatto di fototipi positivi sul vetro per proiezioni ed ingrandimenti. La posa è un po' più lunga, ma i bianchi sono assai puri e trasparenti.

Quelle dell'Attout-Tailfer (già conosciute sotto il nome di Attout-Tailfer e Clayton) sono ottime sotto ogni rapporto, anche per la fotografia corrente nello studio, e la prova che adorna questo volume lo dimostra ad esuberanza.

Il maneggio di queste lastre, molto sensibili anche alla luce del laboratorio poco scura, poco diffusa, richiede particolari riguardi. La sensibilità della marca verde corrisponde al n.° 18 del sensitometro Warnercke; la marca *etincelle* è ancor più rapida e quindi adatta per istantanee, purchè si operi con un obbiettivo assai luminoso (Balbreck, Français, Zeiss, ecc.). Le recentissime dei Lumière e del Monckhoven non hanno bisogno di elogi perchè apprezzatissime.

Il tempo non sembra avere grande influenza su di esse, poichè ne abbiamo adoperato anche dopo due anni da che erano state fatte. Vorremmo che tutti gli artisti lavorassero con questo genere di lastre e non per riproduzioni di quadri soltanto, ma anche per paesaggio e tanto più per ritratti, poichè incomparabili sono gli effetti di luce, le gradazioni di tinte nel viso e negli abiti, che si ottengono con questo genere di strati sensibili.

Per lo sviluppo, poi, sebbene anche gli altri metodi da noi indicati nel Cap. IX diano buoni risultati, è da preferirsi il sistema

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

consigliato dallo stesso Attout-Tailfer; e cioè prendere parti eguali delle seguenti soluzioni:

I	Acido pirogallico	gr. 15
	Solfito di soda	gr. 120
	Acqua distillata	cc. 900
II	Carbonato di potassa o di soda . . .	gr. 50
	Acqua distillata	cc. 950

aumentando la dose della soluzione II, se vi è stato difetto di posa, ed aggiungendo invece soltanto la soluzione I, se vi è stato eccesso di esposizione. Si fissa e si lava come al solito.

8. — Per conoscere la sensibilità delle lastre ortocromatiche, visto che lo spettroscopio è uno strumento poco accessibile alla maggior parte dei dilettanti e professionisti, per il suo prezzo elevato e per il delicato suo maneggio, il Vidal [1] propone l'uso di un *sensitocolorimetro*, ossia di uno schermo o scala policroma formata con pezzi di fogli di gelatina dei colori dello spettro solare. Citiamo testualmente la indicazioni dell'illustre pratico.

« Per le prove delle lastre ortoscopiche (il prof. Vidal preferisce, ed a ragione, di chiamarle così) è utile far uso di un apparecchio analogo al sensitometro. È meglio di tutto creare una scala o gamma dei quattro colori essenziali: bleu, verde, giallo e rosso. Il violetto non essendo che bleu mescolato con porpora o carmino, agisce come il bleu. Si avrebbe quindi un duplicato.

« L'aranciato, in pratica, non è che un miscuglio di rosso e giallo; si può dunque farne a meno giacchè il rosso ed il giallo figurano nella scala.

« A tutto rigore anche il verde sarebbe inutile poichè è un miscuglio di giallo e bleu, ma siccome ha funzioni molto importanti nella natura è utile rendersi un conto immediato della sensibilità del verde.

« In conclusione quattro striscie di carta trasparente di colore bleu, verde, giallo e rosso scuro bastano per costituire il sensitocolorimetro e la prova si deve sempre fare con schermi gialli per trovarsi in condizioni pari ai lavori colla camera oscura o per contatto su lastre ortocromatiche.

« Per semplificare l'uso di questi schermi li abbiamo riuniti alla gamma dei colori che tagliamo in croce ponendovi sopra

[1] *Manuel pratique d' orthochromatisme.* Parigi, 1891.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

quattro striscie di schermi gialli 1 a 4; e curiamo di lasciare una parte della gamma senza schermo. In tal modo se operiamo col telaio da stampa o col telaio Warnercke, abbiamo sempre a posto i quattro schermi e dopo sviluppata possiamo vedere come ogni parte corrispondente ad uno schermo di valore diverso sia venuta nella lastra sensibile. La prova si fa alla candela durante 1 minuto ponendo la sorgente luminosa a 50 cm. dalla scala dei colori.

« Se si vuol provare l'effetto degli schermi continuatori si mettono questi dinanzi alla scala continuando la posa più o meno secondo il grado di opacità degli schermi provati. Nel sensitometro Warnercke questi schermi continuatori si possono mettere al posto

Colori	Schermi				Senza schermo
	N.° 4	N.° 3	N.° 2	N.° 1	
Bleu scuro	B 4	B 3	B 2	B 1	B
Bleu chiaro	b 4	b 3	b 2	b 1	b
Verde scuro	V 4	V 3	V 2	V 1	V
Verde chiaro	v 4	v 3	V 2	V 1	v
Giallo scuro	G 4	G 3	G 2	G 1	G
Giallo chiaro	g 4	g 3	g 2	g 1	g
Rosso scuro	R 4	R 3	R 2	R 1	R
Rosso chiaro	r 4	r 3	r 2	r 1	r

Fig. 377. — Sensitocolorimetro Vidal.

della lastra fosforescente ciò che rende facili e comode le esperienze. Per farci un conto esatto dei risultati sarà utile porre sopra ogni quadrato, formato dalla intersezione della striscia collo schermo giallo, una lettera che indichi qual'è il colore della striscia, come *B*, *V*, *G*, *R* cioè bleu, verde, ecc. ed a fianco una cifra che indichi il grado dello schermo da 1 a 4 (fig. 377).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« L'esperienza ci ha dimostrato che conviene aggiungere delle striscie chiare alle striscie scure per ogni colore e noi le indichiamo colle lettere *b*, *v*, *g*, *r*. Per fare delle esperienze comparative (per quanto sia possibile) bisogna anzitutto impressionare le diverse lastre da provarsi, immergerle quindi simultaneamente nello stesso rivelatore. Si cesserà lo sviluppo contemporaneamente allungando con molta acqua il provocatore. Basta avere un tipo di lastra usuale ottenuto nel sensitocolorimetro, sempre nel tempo voluto, per esaminare in esso i diversi risultati e dedurne le differenze. Usando schermi che non lascino passare se non un dato colore si deve giungere ad eliminare ogni azione da parte degli altri.

« Data una posa razionale con uno schermo rosso (che lascerà passare questo solo colore) non si avrà un' impressione che nella parte della lastra corrispondente alla striscia rossa e a quella gialla; poichè questi due colori riuniti danno l'aranciato che aziona lo strato sensibile. Quanto al bleu e al verde non daranno nulla perchè non avranno potuto attraversare lo schermo rosso. Solo il bleu *chiaro* lascia passare dei raggi attivi ed anche senza schermo. Il verde anche se chiaro non agisce affatto.

« Crediamo utile a tutti quelli che si occupano di ortocromatismo l'uso di una scala consimile. È il mezzo più pratico per poter paragonare fra loro i risultati ottenuti con preparazioni diverse. »

9. — Riproduzione diretta dei colori.

Ad un illustre professore francese, già noto per molti ed importanti studi elettrici e per l'invenzione di un motore elettrocapillare e di un delicatissimo elettrometro, al Lippmann, si deve se il gran *desideratum* della scienza fotografica è stato raggiunto. Egli, abbandonando completamente le teorie che pur aveano reso classici i lavori del Becquerel e di altri e riprendendo in esame gli studi sulle interferenze del Grimaldi, del Fresnel e del Newton, cioè attenendosi esclusivamente alla teoria fisica, sciolse in parte il gran problema. E diciamo in parte perchè occorrerà parecchio tempo ancora per raggiungere praticamente, rapidamente ed economicamente il gran divisamento.

Al dotto fisico si deve moltissimo e se l'ultima parola non è detta è troppo interessante quanto si è finora ottenuto perchè non abbiamo da tenerne conto e riassumere qui lo stato della questione, dando un breve cenno della teoria del fenomeno se-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

condo le autorevoli parole del valente prof. Bugnet, rimandando il cortese lettore alle opere speciali in argomento. [1]

Si sa che le diverse radiazioni luminose non sono altro che vibrazioni dell'etere di durata differente a seconda si tratti di uno o di un altro colore. Lo spazio percorso da ogni radiazione durante il tempo che corrisponde alla durata di una intera vibrazione si dice lunghezza d'onda e di essa abbiamo dato le varie dimensioni alla pagina 7 del presente volume. Ora sebbene il guscio dell'ostrica sembri bianco esso in certe parti è formato da una gran quantità di lamelle sottilissime, sovrapposte e separate da uno straterello d'aria, e la luce bianca che vi cade sopra per ritornare al nostro occhio subisce diverse modificazioni e ci daranno la sensazione di un dato colore se queste lamelle presentano fra loro degli intervali eguali alla metà della lunghezza d'onda di questo stesso colore. In altre parole la madreperla darà il rosso quando si avranno 3120 lamelle per ogni millimetro, mentre per il giallo sono 4000, pel violetto 5000, ecc.

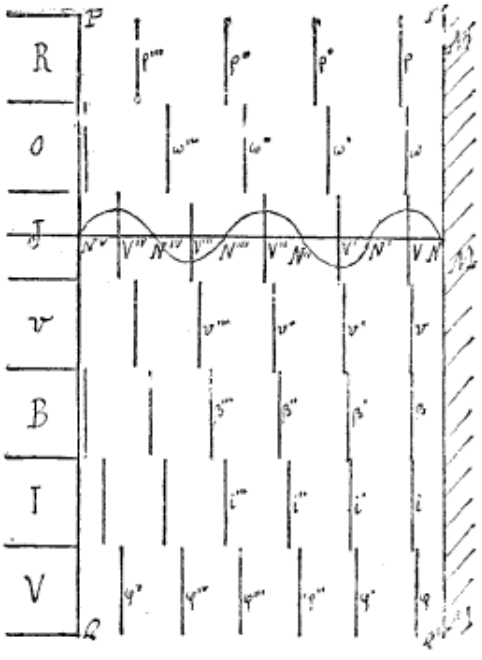


Fig. 378. — Interferenze nello strato sensibile.

Supponiamo uno strato di gelatina $PQ\,P'\,Q'$ (fig. 378) che contenga un dato numero di particelle infinitamente piccole di bromuro d'argento, la cui faccia $P'\,Q'$ sia applicata contro uno strato di mercurio M che funziona da specchio, e che sopra PQ si proietti una spettro luminoso $VIBvIOR$. Seguiamo ora un raggio incidente qualunque, per esempio il JM, cioè il giallo; esso attraversa lo strato facendo vibrare le molecole che incontra per via. In M si riflette e fa nascere un'onda, o raggio riflesso, che ritorna verso J, facendo vibrare le stesse molecole di prima, ma in senso inverso. Ogni molecola dunque è messa in moto ad ogni istante da queste due azioni. La fisica dimostra che da questo ne viene uno stato permanente per ogni molecola. Nei cosidetti nodi

[1] V. il recente nostro lavoro: *La biblioteca del fotografo*. Parigi, 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

di vibrazioni, cioè in N (proprio sulla superficie dello specchio di mercurio) come in N', N'' ecc. e distanti fra loro di una mezza lunghezza d'onda, per il giallo, la molecola è immobile ma negli interstizii le molecole vibrano secondo una curva che il nostro disegno mostra chiaramente delineata, con un massimo di ampiezza nei punti V, V', V'', ecc. detti ventri di vibrazione.

Ora fra le onde incidente JM e riflessa MJ si produce una specie di collisione, l'interferenza del Fresnel, con un effetto di ampliamento nei ventri e di annullamento ne' nodi, cioè con for-

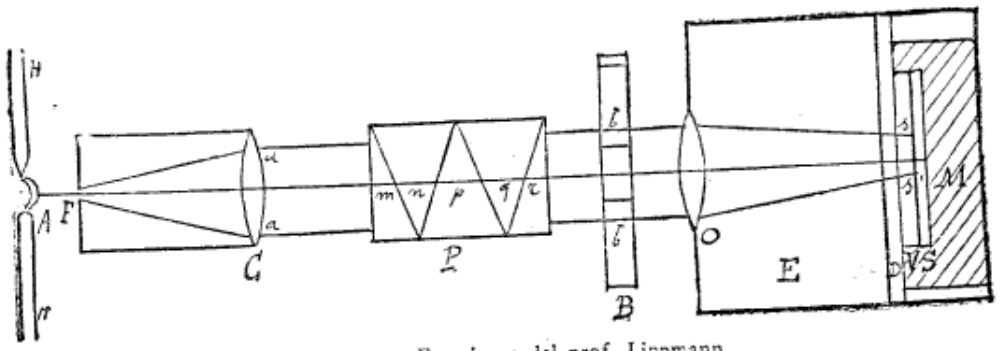


Fig. 379. — Esperienza del prof. Lippmann.

mazione di luce viva nei ventri V, V', V'', ecc. e con oscurità (se non assoluta, relativa) nei nodi N, N', N'', ecc.

E quello che si è detto per il raggio giallo JM varrà anche per tutti gli altri che nell'incisione sono designati con tante lettere dell'alfabeto, mentre i piani ventrali diversamente disposti e luminosi ed i piani nodali ed oscuri sono indicati da tante linee.

Ma il bromuro d'argento è alterato anche dalla luce gialla che agirà efficacemente solo sui piani nodali, e l'argento metallico allo sviluppo susseguito dal fissaggio si depositerà in forma di lamelle di un numero corrispondente a quello dei piani ventrali, che essendo separati fra loro da una distanza eguale alla metà della lunghezza di onda del giallo daranno in J l'immagine di detto colore nel posto corrispondente al giallo dello spettro solare. Nel rosso (ϱ, ϱ', ϱ'', ecc.) come nel violetto (φ, φ', φ'', ecc.), mutando le rispettive lunghezze di onde, l'impressione sarà rossa, violetta, e così via.[1]

L'illustre prof. Lippmann adopera come sorgente luminosa una

[1] Nel disegno fu soppressa la seconda linea sinuosa inversa che farebbe comprendere facilmente come nel conflitto, nell'interferenza, fra l'onda incidente e quella riflessa le due vibrazioni siano massime nei ventri e quasi nulle nei nodi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lampada Cance ad arco *A* della forza di 800 candele (fig. 379) che il lumina passando per un diaframma *F* una lente collimatrice *C*, passa a traverso un prisma Amici *P* (spettroscopio a visione diretta) in cui la luce bianca si scinde nei colori dello spettro. Questi attraversando l'obbiettivo *O* della camera oscura *E* vanno a riflettersi in *s s'* nel piano focale. Il telaio è una bacinella verticale chiusa a sinistra da una lastra *D* in vetro, nell'interno dalla quale si applica per il verso la lastra *V* che porta lo strato sensibile *S*. Il mercurio *M* che la riempie forma sulla superficie sensibile un vero specchio perfetto.

Le prime esperienze del celebre fisico furono fatte con molti strati sensibili, ma tutti, all' infuori dell' albumina trattata col processo Taupenot, davano una granitura che impediva il regolare formarsi delle lamelle colorate. I fratelli Lumière, noti fabbricanti di lastre, riescirono a preparare un' emulsione tanto fine che lo strato era trasparente; le lastre Ilford, secondo il prof. Buguet, danno dei buoni risultati. In questi ultimi tempi poi si ottennero migliori effetti coll'uso di lastre ortocromatiche.

La posa, da prima molto prolungata per il diverso attinismo delle varie radiazioni colorate, fu sensibilmente ridotta ed i colori si ottennero assai più marcati interponendo fra il prisma e l' obbiettivo delle soluzioni colorate (con eliantina rossa pel rosso e pel giallo, con bicromato di potassa per il verde e per il rosso) contenuta nella bacinella di vetro *B* e destinate ad assorbire i raggi che si rendono inattivi.

L'immagine dà i colori molto esatti e vivi se esaminata per riflessione sopra un fondo oscuro, e dà i colori complementari per trasparenza ma meno chiari, come velati.

Recentemente il prof. Lippmann ottenne la riproduzione di una vetriata in colori, di fiori, frutta, di bandiere, di un papagallo, ecc. con pose diverse e per di più, adoperando l' albumina o la gelatina bicromatata soltanto, riprodusse lo spettro solare che si rende visibile soltanto quando si bagni leggermente o si aliti sullo strato impressionato. [1]

Come si vede si è già fatto moltissimo, ma per giungere al ritratto o al paesaggio coi colori naturali occorrerebbe supporre l'uso di una emulsione mille volte più sensibile di quella già rapidissima che si adopera attualmente ed occorrerebbe sopprimere

[1] V. *Il Dilettante di fotografia*, 1891, 1892 e 1893 *passim*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

completamente la luce bianca, che, come hanno dimostrato i fratelli Lumière, annulla ogni risultato.

Citiamo per semplice notizia le esperienze del Baudran che con una conveniente illuminazione ottiene delle tinte colorate in una fotocopia qualunque e che dice di poter fissare questi colori non indicando però il mezzo da seguire.

Le ricerche del Baudran si basano sopra un fatto ben noto a chi ha maneggiato o studiato un daguerreotipo, che, cioè, esso mostra i colori del modello se lo si guardi ad una luce bianca la cui incidenza sia eguale a quella che servì ad illuminarlo.

Egli espone una fotocopia alla finestra e col mezzo di riflettori o specchi vi fa cadere una luce che abbia una incidenza pari a quella che illuminava originariamente il soggetto. La fotocopia manda la sua immagine per mezzo dei raggi riflessi a traverso una lente convergente, entro un gabinetto oscuro o sopra uno schermo posto a conveniente distanza e se la luce esterna non è troppo viva i colori, secondo il Baudran, si scorgono assai netti.

Si tratta di diffrazione in tal caso? Sono reali o ideali questi colori? Il segreto dietro il quale il Baudran si trincera, le amplificazioni degli uni e le recise denegazioni degli altri non ci permettono di risolvere questi problemi, nè di dire di più sulla importante questione.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XIII.

IL RITOCCO.

Il ritocco. — Anatomia fotografica. — Materiale necessario. — Preparazione della superficie. — Maneggio razionale della matita.

1. — Se in teoria ogni negativa dovrebbe esser perfetta, in pratica avviene tutto il contrario; ed a ciò appunto provvede il così detto ritocco, reso ormai parte integrante di ogni manifestazione fotografica. Per riproduzioni di disegni, ecc. (non di figure), o per paesaggio, questo bisogno è assai meno sentito che per i ritratti o per i gruppi, nei quali il pubblico, il vero padrone del fotografo, pretende un'opera di suo gusto anche se, come spesso avviene, in linea di arte essa sia imperfetta.

Ormai il ritocco è ridotto ad arte, ed anche in esso si possono distinguere i buoni dai mediocri o dai cattivi esecutori.

Eleviamo la nostra voce ben volentieri contro coloro che del ritocco fanno un mestiere, che lavorando macchinalmente, senza gusto nè direzione, graffiano qua e là un fototipo negativo, riducono a forza di linee illogiche inesatte in una bella palla d'avorio la faccia del modello, e sformando la rassomiglianza o falsandone il carattere ci dànno una riproduzione ben diversa dal soggetto che ha posato.

Per n il ritocco deve servire a rimediare ai difetti che lo sviluppo o alcuni giuochi non voluti o troppo forti di luce e d'ombra od anche una cattiva espressione nel modello, stanco o di malumore, od infine un suo movimento, hanno prodotto sull'immagine negativa.

È certo che il ritocco è difficile se ben trattato, ed è perciò appunto che crediamo di dovergli consacrare alcune pagine, affinchè dilettante o l'operatore vi possano trovare quelle nozioni che

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sono indispensabili, lasciando alla pratica intelligente ed allo studio di fare il resto.

Del ritocco delle riproduzioni e dei paesaggi non crediamo di dover parlare tanto diffusamente, perchè per le prime il lavoro dell'operatore si ridurrà a coprire i forellini che la polvere o una cattiva preparazione della gelatina hanno prodotto sullo strato sensibile, e perchè per i secondi daremo qualche notizia pratica anche nel Cap. XVI, relativo alla stampa delle fotocopie positive. Maggior at-

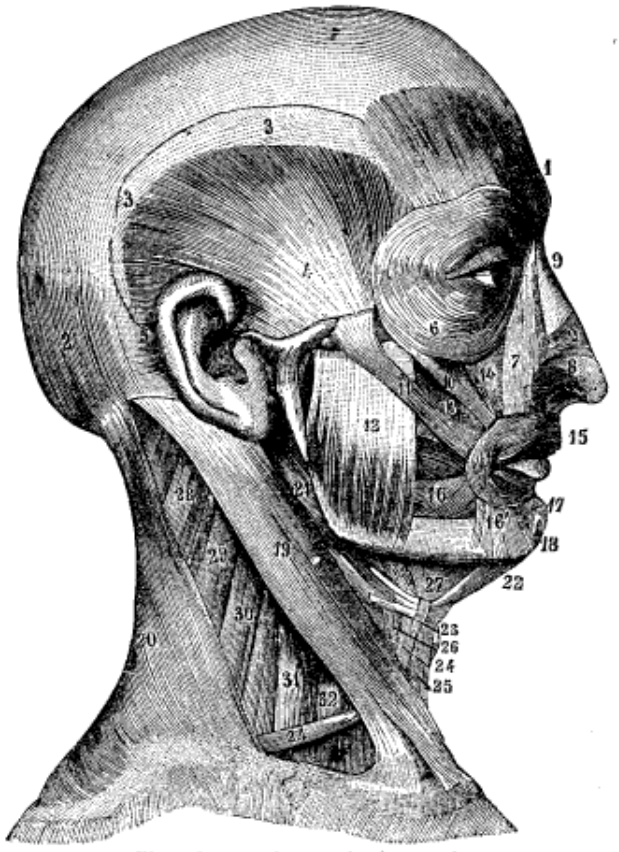


Fig. 380. — Anatomia fotografica.

tenzione, invece, conviene dare al ritocco delle figure nei ritratti o nei gruppi, in cui la faccia è appunto la parte più importante.

2. — E per poter ben trattare le teste è anzitutto indispensabile un attento studio dei muscoli e delle ossa del viso umano quali li vediamo nella fig. 380, in cui si distinguono i muscoli della testa, epicraniani, facciali e mascellari inferiori. I muscoli frontali, 1) occipitale, 2) piramidale, 9) auricolare e sopracigliare, 6) temporale superficiale, 4) orbicolare delle palpebre, 6) grande zigomatico, 11) elevatore superficiale, 7) triangolare delle labbra, 16) quadrato del mento, 17) orbicolare delle labbra, 15) traverso del naso, 9) massetere, 12) e buccinatore, 16) sono a seconda dei

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

vari individui più o meno pronunciati e colla loro diversa struttura formano la caratteristica personale nella espressione nonchè nella forma di ogni faccia umana.

Anche i muscoli sterno-cleido-mastoideo, 19) digastrico, 22) e stiloioideo, 21) hanno una decisa influenza sulla fisionomia umana, e di ciò il ritoccatore deve tener conto.

I giuochi di luce ed ombra di tutta la regione occipito-frontale, cioè della bozza nasale, di quelle frontali, parietali ed occipitale esterna, sono importantissime. Le ombre più o meno accentuate prodotte dal dorso, dal lobulo o dalle pinne del naso, dal mento, dal contorno delicatissimo dell'orecchio, dalla fossetta sotto mascellare, dalla sporgenza dell'osso ioide, da quella volgarmente detta pomo d'Adamo, dalle fossette giugulari e sopra clavicolari; se ben tratteggiate possono poi dare effetti stupendi alla positiva.

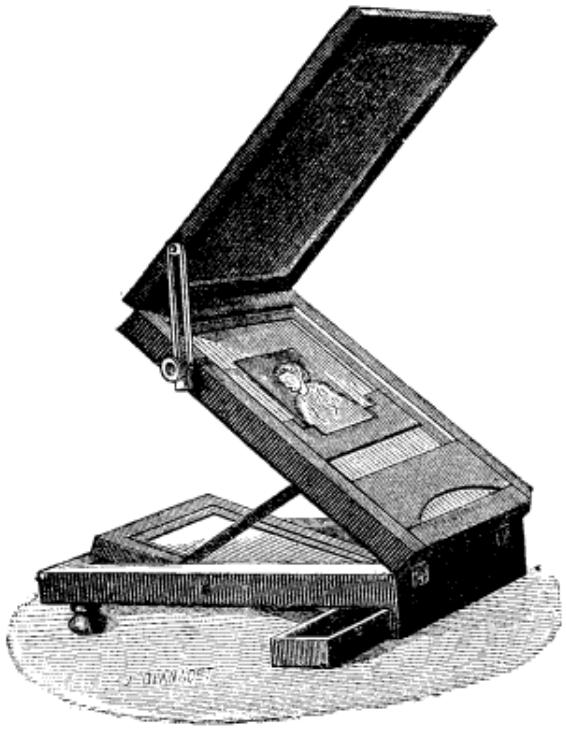


Fig. 381. — Leggio da ritocco.

Il miglior mezzo per assicurare il risultato definitivo, sarà quello di stampare prima un positivo dal fototipo negativo quale esce dallo sviluppo e dal fissaggio, con tutti i suoi difetti, colle differenze marcate d'intensi coi contrasti di luce o deboli o troppo accentuati, coi fondi ineguali o marezzati, coi forellini che vi fossero. Questa prova positiva si potrà sempre tenere innanzi agli occhi, per controllare e regolare di mano in mano il proprio lavoro a seconda del bisogno.

È pure assai utile esercitarsi prima a ritoccare le fotocopie positive ed in ogni caso cominciare con una testina; si lavora meglio e si impara più presto.

3. — Il materiale necessario al ritoccatore si riduce a poca cosa. Occorre, anzitutto, un apparecchio speciale chiamato dai francesi *pupitre*, e che si riduce ad un leggio composto di tre telai riuniti assieme a cerniera, che aperti assumono la forma di

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

una Z (fig. 381). Nel telaio in basso si trova uno specchio o meglio un foglio di carta bianca che riflette la luce sul secondo telaio inclinato e contenente un vetro smerigliato. La parte superiore, in legno pieno, serve di paraluce intercettando la luce esterna ed all'occorrenza viene coperta da un panno, affinchè si possa meglio giudicare per trasparenza dei difetti del fototipo negativo appoggiato sopra il vetro spulito.

Lo scartamento dei due telai si ottiene mediante due barrette che dal telaio centrale vanno ad appoggiarsi sugli altri due telai, l'inferiore ed il superiore, per modo che si possa variarne l'inclinazione secondo la statura o la comodità dell'operatore.

Alcuni modelli di questi leggii da ritocco hanno sul telaio col vetro smerigliato una traversa mobile in legno, che serve a sostenere la prova o pure a preservarla dal contatto della mano, la quale così vi trova un punto fermo. Molti adoperano invece della carta nera o un cartoncino nero con un foro adatto, sotto il quale collocasi il fototipo negativo da ritoccare.

Occorrono poi diverse matite, scelte con ogni cura, di pasta serrata, eguale, fina, priva di grani. La grafite di prima qualità si trova nelle matite speciali Faber, Alibert, Grossberger e Kurz, Comté, Gilbert, ecc., che hanno diversi gradi classificati con lettere dell'alfabeto e con numeri.

Nella fabbrica del Faber si ha una gradazione così composta:

BBB	molto tenero e molto nero.
BB	tenero e molto nero.
B	tenero e nero.
F	mezzo tenero e nero.
HB	media durezza.
H	duro.
HH	durissimo.

Nelle altre fabbriche il n.° 1 corrisponde al *BB*, il n.° 2 al *HB*, il n.° 3 al *F*, il n.° 4 al *HH*, che sono infatti i tipi più adope-

Fig. 382. — Matita da ritocco.

rati. Queste matite tagliate accuratamente, in modo che la grafite resti scoperta per 2 c. almeno dal legno (fig. 382), vengono arrotondate ed appuntite o sopra una limetta di acciaio a denti

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

serrati, oppure sopra una carta smerigliata di granitura fina (il n.° oo è più che sufficiente) incollata su di una tavoletta di legno.

A tale scopo può tornar utile da principio l'uso di una carta vetrata, per poter poi terminare la punta sulla carta smerigliata. Alcuni artisti più scrupolosi, invece delle matite usuali incassate

Fig. 383. — Matita da ritocco.

nel legno, adoperano dei portamatite metallici semplici o doppi, che sono molto comodi potendo la grafite dopo l'uso esser ritirata, al coperto da urti o da rotture (fig. 383).

Di tali matite se ne dovrà tenere un completo assortimento sottomano, per adoperare questo o quel numero, più o meno duro più o meno nero, a seconda del bisogno.

Oltre a ciò, sono indispensabili degli sfumini in carta o in pelle, quali li adoperano i disegnatori a carbonella o a *fusain*, e dei pennelli di diversa dimensione e grossezza, di materia finissima (martora, cammello, ecc.) di buona qualità,[1] nonchè del carminio, del giallo, del bleu di Prussia, dell'inchiostro di China assolutamente vero d'origine ed in pezzo,[2] della piombaggine in polvere e finalmente della vernice speciale da ritocco.

Un utensile di cui abbiamo più volte riconosciuta l'utilità consiste in un semplice ago da cucire abbastanza grosso (il n.° 4 ad esempio), infisso in una asticciuola di legno, che servirà a punteggiare ed a grattare leggermente, e meglio di un raschietto usuale, il fototipo negativo, dove occorra sopprimere qualche parte o dettaglio o luce inutile o dannosa.

Da ultimo, sarà necessario avere una buona lente acromatica, convergente, perfetta, di diametro abbastanza grande (da 7 a 10 centimetri con 14 a 16 c. di lunghezza focale), per poter vedere comodamente, senza fatica, ben ingrandita *e con tutti e due gli occhi* la prova e quindi i suoi difetti.

Questa lente, o la si tiene colla mano sinistra mentre si lavora colla destra armata di matita, sfumino, pennello, ecc., o pure, e

---

[1] La punta del pennello bagnata nell'acqua e piegata sull'unghia devesi appiattire e poi tornare alla prima posizione.

[2] L'originale ha un odore muschiato caratteristico.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

meglio ancora,[1] viene fissata sul leggio o sopra un piede mobile, con astine a snodature o a palline come quelle che si vedono sui riflettori da microscopio. Così si potrà muovere in ogni senso e direzione.

Il leggio da ritoccare deve esser posto sopra un tavolo all'altezza di m. 0,80 dal suolo e contro una finestra in cui entri la luce del nord, possibilmente, ed in ogni caso fuori dal sole; qualora la luce che si riflette sul fototipo fosse troppo viva, si può interporre un vetro spulito, che servirà a diffonderla ed a renderla meno cruda. Quando si sia assolutamente obbligati a ritoccare di sera (durante le cattive giornate invernali ad esempio) si potrà porre sulla base del leggio una lampada molto bassa e di fronte un globo di vetro riempito d'acqua leggermente tinta in azzurro o in verde con un po' di indaco o di solfato di rame.

In quanto alle vernici necessarie, nel Cap. VIII abbiamo dato molte formole, alcune delle quali sono atte al ritocco. Ne aggiungiamo delle altre, non senza dichiarare che invece di ricorrere a formole tanto complicate o di preparazione pericolosa, abbiamo trovato utile e comodo l'adoperare semplicemente della essenza di trementina (acqua ragia) e nulla più.

Il fototipo negativo ben secco e pulito può essere verniciato anche prima di applicarvi la vernice pel ritocco, ma non consigliamo questo sistema perchè l'operazione riescirà più difficile e perchè si faranno i tratteggi necessarii sulla seconda superficie più distante della prima dall'immagine. Nulla osta, del resto, che dopo la si possa ricoprire di vernice ed, occorrendo, sottoporla ad un ritocco complementare.

Vernici speciali da ritocco se ne trovano in commercio a dozzine; crediamo però sia meglio il prepararle da sè. Diamo quindi le migliori formole tratte dalle pubblicazioni di alcuni specialisti.[2]

I

Gomma Dammar . . .	25
Benzina pura	500

III (Piquepè)

Essenza di trementina . .	200
Trementina di Venezia .	8
Gomma Dammar . . .	4

II (Klary)

Essenza di trementina .	200
Gomma Dammar . . .	10

IV (Balagny)

Benzina in pezzi . . .	50
Sandracca.	100
Alcool.	1000
Olio di ricino	1

[1] Il tremito involontario ed incosciente della mano, e perciò della lente, danneggia la vista.

[2] V. il nostro *Dizionario fotografico*. Hoepli, Milano, 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

V (Luckhardt)		VI (Grasshof)	
Alcool	300	Alcool assoluto. . . .	30
Sandracca	50	Sandracca.	12
Canfora	5	Mastice	4
Olio di ricino	10	Olio di lavanda . . .	4
Trementina di Venezia. .	5	Trementina di Venezia .	3
		Balsamo di copaive . .	1

Tutte queste vernici si sciolgono a caldo, a 30° a 40°, si filtrano a traverso carta, evitando l'evaporazione dell'alcool, dove c'entra, ed in ogni caso l'accensione della trementina o della benzina. Si conservano in vaso chiuso con tappo smerigliato o con cappuccio in caoutchouc.

La vernice notissima col nome di *mattolein* si prepara prendendo 5 gr. di gomma Dammar, sciogliendoli a dolce temperatura in 65 cc. di trementina, aggiungendovi gr. 0,4 di trementina di Venezia, filtrando e profumando il tutto con 2 goccie di olio di lavanda. Qualunque sia la formola adottata o qualunque sia la vernice già preparata che si adoperi, si bagna la punta di un dito nel liquido sciropposo e si soffrega dolcemente in giro quella parte del fototipo negativo che dovrà esser ritoccata, lasciandola seccare completamente.

Può esser comodo talora aver sottomano una vernice opaca per addolcire certi effetti o certi contrasti di luce troppo crudi. Essa si prepara sciogliendo 15 gr. di sandracca e 15 gr. di mastice in 250 cc. di etere solforico, filtrando ed aggiungendovi poscia 75 a 90 cc. di benzina pura rettificata. Secondo il Liesegang, invece, essa si prepara con 4 gr. di sandracca polverizzata, 1 gr. di balsamo del Canadà, 56 cc. di etere solforico e 25 a 35 cc. di benzina.

La quantità di benzina adoperata fa variare la granitura più o meno serrata della vernice, che si applica a pennello dalla parte del vetro e nei punti dove è necessaria.

Per migliorare certi effetti di mancata opacità, per rinforzare la tinta dei capelli biondi o le ombre nei vestiti, ecc., queste vernici opache sono preziose, tanto più che pur essendo resistenti possono essere tolte coll'ago e col raschietto dove la trasparenza fosse richiesta.

4. — Ed ora vediamo come deve esser fatto il ritocco, come si debba razionalmente maneggiare la matita.

5. *Paesaggi.* — Con fototipi negativi di questo genere il lavoro è relativamente minimo, perchè tutto si riduce a coprire i

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

forellini prodotti nella pasta sensibile dalla polvere, ad eguagliare collo sfumino le differenze di intensità. Le figure troppo piccole o sparse qua e là non vengono curate di solito, ed anzi sono soppresse (col cianuro di potassio o con altre soluzioni adatte) quando siano sfocate o nuocciano all'insieme del paesaggio.

Se i primi piani, i caseggiati, riescono troppo illuminati, quasi bianchi, una soluzione allungata di ferricianuro di potassa o una soluzione di cianuro di potassa stese con un pennello, serviranno a diminuire l'intensità di quella parte troppo oscura del fototipo. Se invece si hanno delle masse di verdi troppo opache, si potrà coprire tutto il vetro con carta trasparente, sulla quale una serie di tratteggi o di sfumature a matita o a piombaggine, fatte nei punti voluti, servirà a mascherare questo difetto.

Una vernice granulare di quelle dianzi citate, oppure del collodio normale tinto con un po' di fucsina, possono essere sostituiti alla carta.

Il cielo è la parte più delicata da ritoccarsi. Di solito nella posa si è curato più il paesaggio anzichè il cielo, si è sacrificato questo a quello. Se non abbiamo fatto due fototipi negativi, uno per il solo paesaggio, a diaframma stretto per ottener maggior nettezza nei dettagli e quindi con posa piuttosto lunga, e l'altro con un diaframma largo ed istantaneo per il solo cielo (ciò che ci potrà dare il paesaggio completo al momento della stampa), dovremo creare il cielo sul fototipo negativo medesimo o adoperare poi nella stampa della prova positiva uno di quei cieli posticci pellicolari che si trovano in commercio e che si possono fare da sè.

Se il fototipo ha un cielo nerissimo non si potrà adoperare che un bagno leggiero di cianuro o di prussiato; qualche colpo di pennello dato in direzione contraria alla luce che illuminava il soggetto e con una forma che si avvicini quant'è possibile a quella arrotondata ed irregolare dei cumuli, dei cirri, degli strati, quali appaiono ai nostri occhi nel cielo; si tradurrà sul vetro appunto in tante trasparenze più o meno accentuate.

Si abbia cura però di non falsare la verità meteorologica del soggetto, altrimenti si corre il rischio di avere sotto un cielo un po' nuvoloso un paesaggio illuminato dal sole più puro e non da una luce diffusa o coperta.

Se invece il cielo del fototipo negativo risulta troppo trasparente, e perciò oscuro nella prova positiva, si può incollare su tutto

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il vetro una carta giallo-aranciata e ritagliare accuratamente i contorni superiori del paesaggio (case, montagne, piante, ecc.) mentre è ancor umida, ripassando poi sulla linea di demarcazione fino alla carta il pennello o una penna intinti in una soluzione di inchiostro di China.

Il cielo così diventerà bianco, ma, come vedremo nel Cap. XVI, potrà essere con un abile tratto di pennello provvisto delle nuvole adatte al soggetto.

6. *Ritratti.* — La punta della matita si appoggerà leggermente sul fototipo per non bucare o graffiare inutilmente la gelatina; i punti saranno netti, i tratteggi brevi e serrati, diritti, curvi ed anche ad angolo acuto, secondo il bisogno o il luogo dove vengon fatti, e più o meno accentuati secondo l'intensità che si vuol ottenere.

Il fototipo (che non dovrà essere nè troppo debole, nè troppo forte) posto sul leggio da ritocco, sarà anzitutto esaminato con scrupolosa attenzione, per riconoscerne i pregi ed i difetti. I forellini prodotti dai granelli di polvere o da mancanza di gelatina verranno coperti o col pennello intinto nel carminio o nel bleu di Prussia o nell'inchiostro di China (secondo il fondo adoperato o la tinta generale), oppure collo sfumino intinto nella piombaggine finissima. Le ineguaglianze di tono o le marezzature provenienti da difetto di gelatina o da uno sviluppo mal condotto verranno eguagliate e raddolcite o col pennello o collo sfumino.

Il fototipo poi verrà toccato nella parte più importante, la figura, ed a tal uopo è utile ch'esso possa esser girato in ogni senso a piacere dell'operatore. [1]

Il tono generale della figura è quello che dà la gamma del ritocco, in modo che questo non sia e non sembri che una continuazione di quello; ed il girare l'immagine serve per seguire in ogni punto la direzione generale e tipica di questo o quel muscolo, di questo o quell'osso della faccia umana.

Alcuni ritoccatori lavorano a colpi di punta per eguagliare le tinte generali e poi finiscono la prova con linee e tratteggi qua e là a seconda del bisogno.

Il lavoro propriamente detto poi dovrà cominciare dalla fronte e passando per le gote, il naso, la bocca, il mento, il collo, il

[1] Appunto perciò alcuni artisti adoperano un telaino intermediario, in legno, esternamente tondo ed internamente quadro, che può essere girato sul vetro spulito (modello O. Pettazzi).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

petto scendere al braccio, alla mano ed infine al vestito. La fronte assume varie forme dipendenti o dall'età o dalla sua conformazione speciale, e deve essere illuminata e ritoccata in modo da farla vedere curvilinea nella parte superiore e leggermente depressa nella parte inferiore. Le rughe, che non esistono nei bambini, possono negli uomini anziani esser ritoccate (purchè, come quelle perpendicolari che partono dal naso, non costituiscano una caratteristica del viso), tanto più che esse invecchiano il soggetto. Le sopraciglia vengono ammorbidite ed occorrendo soppresse là dove accennino ad unirsi troppo sul naso, perchè altrimenti l'aspetto della figura ne verrebbe troppo duro od accentuato.

Il muscolo orbicolare delle palpebre (n.° 6 della fig. 380), che si trova più o meno pronunciato, sarà raddolcito convenientemente. Le depressioni e le prominenze frontali colla linea mediana di separazione devono essere trattate con molta delicatezza. Qualche mezza tinta e qualche punto di luce nella parte superiore, ad una giusta metà fra la radice dei capelli ed il principio delle sopraciglia, varrà a rendere più armoniosa la tinta generale.

Le guancie, che variano tanto da individuo ad individuo, saranno trattate con ogni cura, rispettando le cavità e le depressioni naturali che vi formano i muscoli o le ossa, rischiarando efficacemente i pomelli e temperandone la luce in vicinanza dell'orecchio. Egli è sopratutto nel ritoccare le guancie che si comprende l'utilità di girare il fototipo negativo. Seguendo la direzione dei muscoli, accentuando certi giuochi di luce ed ombra, si potrà evitare quel difetto che si riscontra in 95 prove su 100, quell'apparenza di palla da bigliardo, di grassume, che sforma la verità anatomica del soggetto e ne falsa la rassomiglianza.

Anche l'occhio avrà la sua parte di lavoro, che comincia già colla posa, giacchè l'operatore deve badare alla direzione, alla inclinazione ed alla illuminazione di esso.

La così detta zampa d'oca potrà essere raddolcita, ma quando fosse caratteristica non converrà certo sopprimerla. Se, durante la posa, il soggetto ha socchiuso o battuto troppo vivamente le palpebre, le ciglia inferiori mancano di nettezza; se la persona è molto anziana o affetta da qualche malore, il bianco dell'occhio è leggermente maculato; se invece l'età, lo studio, le passioni, i dolori hanno formato intorno all'occhio come una raggiera di piccole rughe o fossette e borse, basteranno dei tratti o dei tocchi netti e sicuri di luce o di ombra per modificarne l'effetto sgra-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

devole. Non si forerà mai la pupilla con uno spillo, giacchè ne risulterebbe un punto nero ed un occhio smorto.

Il naso da molti ritoccatori viene tormentato in mille guise fino a dargli la luce classica diritta sulla costa... anche quando essa non poteva sussistere, quando era contraria alla illuminazione della faccia e del resto della figura. La parte superiore avrà sempre bisogno di un po' di luce per separarla dalle pareti circostanti; la costa, per le pose di fronte, va leggermente raddrizzata con tratteggi paralleli ed incrociati che valgano a ricondurla sulla diritta via; le ombre prodotte dalle narici saranno raddolcite in modo che non stacchino troppo crudamente in nero sulla gota; le alette abbisognano di un po' di luce, e così pure il foro sottostante che staccherà meglio sul resto. La massima cura e la massima prudenza però sono necessarie, per evitare che se ne alteri la forma a danno della rassomiglianza.

La bocca anch' essa è un organo molto importante. La separazione ed il punto di attacco delle labbra, le piccole screpolature prodotte dall'aria, la fossetta nel mezzo del labbro superiore, le rughette ai lati del labbro inferiore, la fossetta posta sotto di esso; saranno sfumate ed accentuate e seconda del soggetto e della sua espressione, evitando contrasti troppo marcati.

Il mento per solito tondo non ha bisogno di molta luce se non nella sua fossetta, e nelle persone molto grasse il sottomento potrà essere attenuato.

Quanto abbiamo succintamente accennato costituisce la parte più seria e più difficile del ritocco; il collo, le spalle, il petto, le mani ed i vestiti richiedono minor attenzione.

Il collo non viene toccato a fondo se non nei ritratti di donne; se è magro dovranno esser addolcite le ombre date dai nervi e dalle vene, rispettandone la forma; nell' uno o nell'altro sesso l'ombra creata dal pomo d' Adamo si sfumerà. Le spalle ed il petto saranno ritoccati egualmente addolcendo i toni delle clavicole, rispettando l'ombra di unione del seno. Anche nelle braccia si toglieranno le pieghe, le vene troppo segnate o le macchie, ammorbidendole.

Le mani devono esser anzitutto belle e ben fatte e poi posate con molta arte e naturalezza, in modo che non siano lì a guastare l'insieme della figura; si tratterranno come le braccia e se inguantate riceveranno un tocco di luce nel senso della sua direzione.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I capelli neri potranno essere raddolciti con un po' di vernice colorata stesa sul vetro del fototipo; i biondi, prima della posa si ricopriranno con un po' di cipria e dopo si rinforzeranno sulla prova. Altrettanto si farà coi vestiti (nei ritratti in piedi o seduti) in cui un tocco di luce dato giudiziosamente qua e là serve benissimo ad avvivare certe ombre troppo forti o a reprimere certi effettacci di luce. Nei ritratti certi effetti speciali (come quelli indebitamente chiamati alla Rembrandt) si ottengono non tanto col ritocco quanto coll'uso ragionato delle tende e degli schermi o dei riflettori nello studio vetrato. Non è qui il caso di parlarne se non per ricordare che il ritoccatore dovrà seguire l'illuminazione generale, rinforzando le parti deficienti, ma guardandosi bene dall'opporre ombra contro ombra, luce contro luce perchè otterrebbe un effetto falso, stonato.

In conclusione, il ritocco che per opera di insigni artisti come il Klary, il Luckhardt, il Piquepé, lo Zamboni, il Grasshof ed altri molti, è divenuto ormai una specie di scienza, si riduce poi a tre operazioni semplici, ma pur delicate: addolcire, pulire e cancellare. Ma in questo si deve cercare di piacere non solo al pubblico grosso, ma anche all'intelligente, il quale potrà così apprezzare il lavoro dell'artista come si deve. [1]

---

[1] V. in proposito KLARY, *L'arte di ritoccare i negativi*, trad. Sac. P. Paolozzi. Milano, 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XIV.

L'ARTE E LA FOTOGRAFIA.

L'arte nella fotografia. — Lo studio vetrato e sue forme diverse. — Il fondo, i mobili e gli accessori. — La posa. — Ritratti a busto, a figura intera. — Il gruppo. — I bambini. — Il paesaggio. — Meteorologia fotografica.

1. — Il Bacone ha detto *homo additus naturae* ed il Janssen ha detto giustamente che il punto di partenza dell'arte è la natura, ma che il punto d'arrivo è una sensazione quale la natura da sola non dà assolutamente. La fotografia fornisce una immagine corretta e fedele nella forma di un soggetto, mentre la pittura la produce più fedele nel carattere. Tutto il segreto per avere una opera d'arte in una immagine fotografica stà appunto in una armonica e ben intesa combinazione tra la forma ed il carattere del soggetto prescelto, in una marcata superiorità dell'elemento artistico sull'empirismo fotografico, in una lotta continua e vittoriosa su tutti gli ostacoli ottico-fisico-chimici che ci si parano innanzi.

Non c'è opera umana in cui il lavoro, lo studio o l'applicazione di date leggi fondamentali non si rivelino all'osservatore. Il genio, l'ingegno, il gusto, per quanto fini, delicati, non bastano da soli a creare qualcosa di veramente artistico.

La fotografia abbisogna anch'essa di studio, sorella com'è delle arti belle, ed arte essa stessa. Nei paesaggi, la scelta della situazione, l'uso razionale della luce e dell'ombra, la prospettiva, l'armonia, l'equilibrio, l'unità; nei ritratti l'assieme della posa, il fondo, i dettagli, l'intonazione; mostrano subito la differenza che passa fra un artista ed un mestierante qualunque.

2. — Il paesaggio.

L'attento esame della natura, da prima, e lo studio delle mi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gliori opere dei nostri pittori e disegnatori, saranno la miglior guida per il principiante. Egli vedrà che in natura abbiamo incroci di linee orizzontali, diagonali, oblique, perpendicolari, contrasti di masse d'ombre con grandi luci, di primi con ultimi piani, prospettive aeree, equilibri di chiaroscuri, di punti d'ombra o di luce, di un semplice oggetto (talora messo a bella posta per sostenere l'equilibrio generale) coll'insieme del quadro che ci si presenta.

Egli vedrà che tutte le diverse parti di un paesaggio ben studiato e ben scelto presentano una unità nello scopo, nel pensiero, nelle linee, nella luce e nell'ombra, nella situazione delle varie parti che lo compongono, e che, ad esempio, nella riproduzione di un cortile, di una fattoria coi suoi rustici, coi carri di fieno, cogli animali, coi contadini, cogli arnesi rurali, stonerebbe certamente la figura di qualche azzimato damerino che distruggerebbe l'unità del quadro. Il fotografo prima di scoprire il proprio obbiettivo dovrà aver ben ponderato e scelto il soggetto, avrà stabilita la località migliore per mettersi colla camera oscura,

l'ora ed il tempo e la dolce stagione,

giacchè tutte queste cause mutando la luce e le ombre, il chiaroscuro, l'armonia, influiscono grandemente sul risultato finale. La posizione della camera oscura (che per questi studi preliminari non occorre portar seco) ha una grande importanza. Dati dieci operatori per uno stesso soggetto e posti in dieci siti diversi, si avranno dieci prove, ma la più perfetta, la più artistica sarà quella che avrà tenuto conto dei principi di estetica necessari per fare un'opera d'arte. Egli è perciò che un fabbricato figurerà meglio in prospettiva e non di fronte, che una strada figurerà meglio sotto un angolo prospettico obliquo, anzichè, se il così detto punto di vista è al vertice, come un triangolo equilatero.

L'altezza maggiore o minore dell'apparecchio darà un orizzonte al quadro più o meno grande secondo che esso coinciderà più o meno coll'orizzonte naturale o fisico, ciò che cambierà radicalmente gli effetti del motivo, del quadro. Al di sopra della linea mediana sembrerà che il quadro s'innalzi, al di sotto sembrerà estendersi. Per solito si terrà ad un terzo dell'altezza della base scelta, per una marina ad un quarto.

Non tutte le ore sono adatte per fare una buona fotografia. Nello studio, il lavoro potrà procedere egualmente al mattino, al mezzodì, nel pomeriggio; ma in campagna la cosa presenta mag-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

giori difficoltà. Allora la giornata fotografica va d'estate dalle 9 del mattino alle 4 della sera, d'inverno dalle 10 alle 2. Tanto prima che dopo la luce ha poca forza e le prove riescono senza vigoria. Il mezzodì, d'estate, è un'ora in cui in campagna tutti... mangiano; ed il fotografo di paesaggi o di monumenti farà altrettanto o quanto meno lascerà in riposo la sua camera oscura. In quell'ora infatti il sole è al suo colmo, allo zenit, e le ombre tozze, cortissime che dà riescono di uno sgradevole effetto sulla prova. Si lavorerà dunque nel mattino o nel pomeriggio.

La posizione della camera oscura in rapporto al sole ha preoccupato non pochi trattatisti; si è perfino stabilito che per avere dei buoni effetti di luce bisogna piantare in terra un bastone ben a piombo, e che se l'ombra fatta dal sole con questo bastone e l'asse della camera oscura è di 45 gradi si potrà allora soltanto avere una buona prova. Bisogna certamente studiare da qual parte la veduta darà meglio, ma si possono ottenere, in certi casi, buonissimi risultati anche colla luce quasi davanti all'obbiettivo, degli effetti come di luna.

La scelta della stagione, anch'essa, ha una grande influenza di cui si deve tener conto. La primavera dà certi effetti, certe sfumature alle foglie che si cercherebbero invano nell'autunno; l'estate dà una limpidezza estrema alle marine ed alle vedute panoramiche, mentre l'autunno presenta i cieli più belli che si possano desiderare. Nel tempo delle pioggie un po' prima ed un po' dopo di esse si lavorerà utilmente. Da ultimo, anche l'inverno permette una speciale fotografia con effetti di neve vicina o lontana, di alberi, di case, talora bellissimi.[1]

In un paesaggio, per quanto variato, la maggior espressione è data appunto dal cielo, precisamente come in un ritratto dal fondo. Esso colle sue nubi vagamente illuminate, serve spesso di chiaroscuro, di equilibrio, di tonica ad un motivo della veduta (casa, albero, animale, figura, ecc.). Si trovano in commercio dei fototipi negativi pellicolari in centinaia di tipi che rappresentano dei cieli (sebbene coi processi moderni delle lastre flessibili sia facilissimo farli da sè), i quali possono essere di grande aiuto, purchè la scelta del tipo sia fatta con gusto, purchè la luce che illumina le nuvole non sia in opposizione colla luce del paesaggio, purchè si osservi sempre l'unità, l'equilibrio e l'armonia più per-

[1] V. Elsden, *Traité de météorologie à l'usage des photographes*. Paris, 1888.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FOTOTIPOGRAFIA.

Via Rasini, 4.

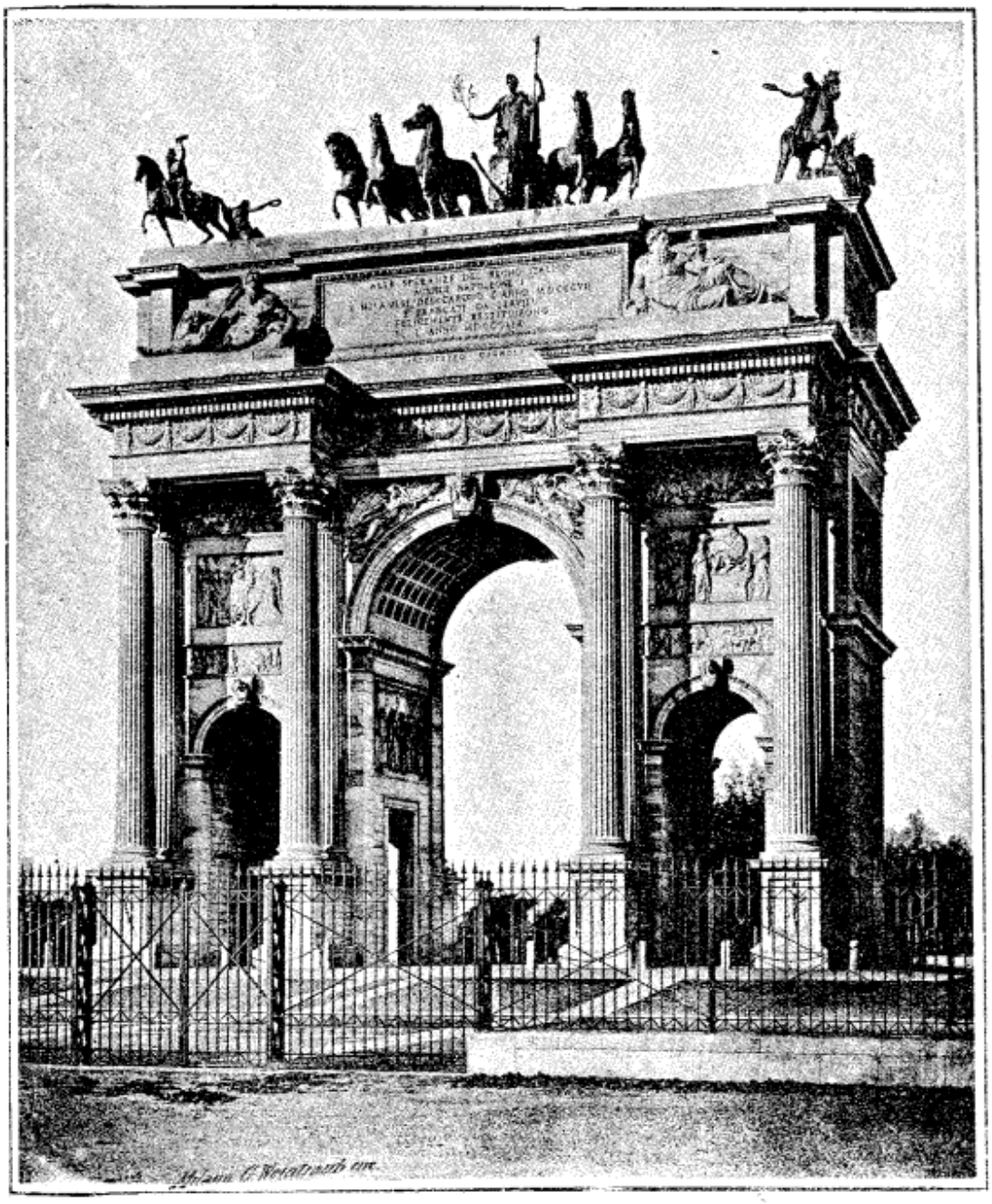
Stab. Weintraub, Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FOTOTIPOGRAFIA.

Via Rasini 4 Stab. Tipografico Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fetta del soggetto principale. Le nuvole coi loro giuochi di luce e d'ombra, sono una grande risorsa nelle mani di un fotografo eletto, e verso il mattino come nel pomeriggio esse si otteranno più facilmente direttamente sul fototipo.

In una escursione preliminare, l'operatore potrà stabilire se deve introdurre delle figure nella veduta, ed in tal caso porrà tutto il suo studio sia nel vestirle che nel raggrupparle, in modo che la loro posa non stoni, non manchi di unità, in modo che il posto che occupano sia in armonia, perfetta col resto; in altre parole, deve far parere vera ed artistica la scena che intende riprodurre, ma senza che lo sforzo o lo studio vi traspariscano.

La scelta poi degli accessori destinati a punti di ombra, di luce o di equilibrio, dovrà esser sobria ed accurata. [1]

Compiuto questo studio preventivo, la fotografia è fatta in un momento. Varrà sempre meglio dunque perdere qualche ora ed anche qualche giorno in escursioni, in raffronti, in studi; anzichè fare cinque fototipi mediocri ed un solo buono.

3. — Lo studio.

Lo studio o galleria vetrata per il fotografo ritrattista è l'accessorio più importante. Di esso, un artista le cui composizioni fotografiche sono veri quadri, il Robinson, si è occupato in modo speciale e vorremmo che il suo libro fosse nelle mani di tutti i dilettanti e professionisti, perchè contiene molte cose belle e molte pagine d'arte sana e vera. [2] Ne spigoliamo qua e là alcune idee alle quali sottoscriviamo di tutto cuore, perchè rispondono al concetto ideale che ci siamo sempre formati della fotografia secondo la bella definizione del Lamartine, e perchè dimostrano il lungo studio ed il grande amore che il Robinson porta a questa arte gentile.

Certe sue idee sulla forma da darsi allo studio, sull'uso di certi accessori, non saranno forse accettate dai vecchi fotografi, che non pensano certo a cambiare il loro studio, sia per abitudine o tradizione, sia per ragioni finanziarie, sia infine per quello spirito di opposizione a tutto ciò che è nuovo o moderno; ma

[1] Chi vuol far dell'arte e non del mestiere troverà una miniera inesauribile di buoni consigli nell'ottimo libro del Robinson: *The artistic effect in Photography*, Londra, 1881 e nel pregevole lavoro del Dillaye *La théorie, la pratique et l'art en photographie.* Parigi, 1891.

[2] *The studio and wath to do in it.* Londra, 1886.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

potranno esser accolte favorevolmente dai giovani, da chi vede aperti innanzi a sè nuovi orizzonti, da chi senza disprezzo, anzi con venerazione per quelli che furono prima, approfittando della loro esperienza, vuole tentare nuove vie, anche se ignote, a vantaggio dell' arte.

Un buon studio, ed il ritratto si potrà dire fatto per una buona metà e quasi da per sè.

Quale forma deve darsi ad uno studio?

La fantasia si è sbizzarrita su questo argomento, e per qualche tempo si videro studi ad un versante, a due versanti, a forma di tunnel o galleria, a forma di cupola, a forma composita, a vetri colorati azzurri o verdi. La fig. 384 dà l' idea di uno studio ad

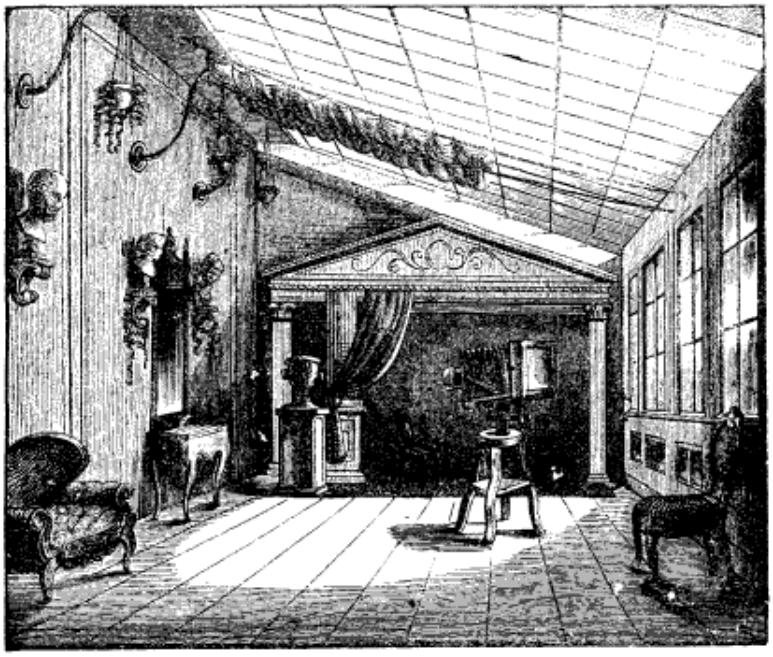


Fig. 384. — Lo studio.

un solo versante (quale si usa generalmente) piccolo ma comodo. Esso potrà avere una lunghezza di m. 7,50, una larghezza di m. 3 ed una altezza di m. 2. In questo caso lo studio è appoggiato ad un muro.

Si può farlo anche a due versanti con diversa inclinazione, in parte chiuso ed in parte scoperto, come lo presenta in sezione la fig. 385, in cui le linee più oscure indicano le parti piene e le linee sottili le parti coperte da vetri.

Le forme: ogivale (Fergusson), di tunnel o galleria, di cupola, o combinata di tunnel e cupola, non sono troppo usate.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Visto che in uno studio deve essere soppressa la luce diretta del sole, e deve essere utilizzata la luce diffusa, visto che troppe tende complicate intralciano il lavoro di adattamento della luce, visto che si deve poter operare da ogni lato dello studio, da destra o da sinistra ed anche diagonalmente, senza impicci nè impacci; i trattatisti consigliano una dimensione di 4 o 5 metri di larghezza per 9 o 10 di lunghezza, con 3 metri al più d'altezza.

Queste non sono e non possono essere fisse, giacchè vi sono studi che sembrano piccole stazioni ferroviarie e studioli ottimi di 2 m. per 5 m., alti non più di 2 metri.

La inclinazione del tetto scoperto è per solito da 35 a 45 gradi, ma considerata l'inclinazione del sole nel nostro paese pos-

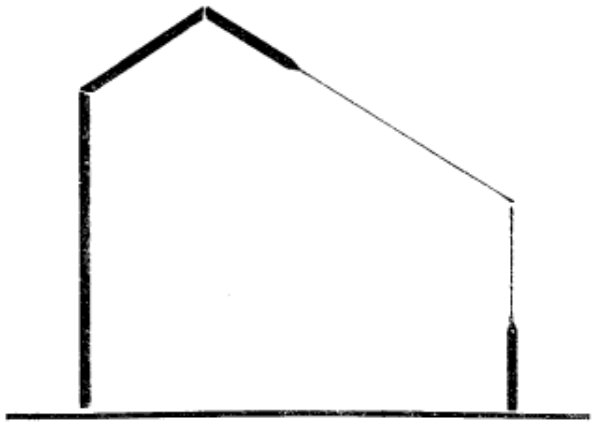


Fig. 385. — Studio a due versanti.

siamo raggiungere con vantaggio anche un angolo di 60 gradi, perchè dando al versante vetrato questa apertura d'angolo eguale all'altitudine meridiana del sole, non si avrà più a temere l'ingresso dei raggi diretti e si lavorerà sempre con una luce diffusa.

Il vetro adoperato sarà quello comune che non muta di colore col tempo; si preferiranno le lastre più grandi che siano possibili, e, naturalmente, si terranno sempre pulite.

L'ossatura potrà essere in legno o meglio in ferro a forma di *T* tanto usato nell'industria moderna; i vetri vi verranno masticati con una buona colla, in cui entri della gelatina e del bicromato di potassa o d'ammoniaca, in modo da renderla insolubile, durissima, tenace.

La luce deve venire dal nord e meglio dal nord-est, per non avere mai il sole nello studio se non nelle ore del mattino o della sera. Questo non è però assoluto, giacchè si possono fare degli ottimi lavori anche con una esposizione a sud.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le tende, poste superiormente e lateralmente, devono agire in modo perfetto mediante corde o puleggie situate tutte vicino all'operatore, il quale allungando il braccio e quasi senza muoversi potrà modificare la luce come meglio crede, secondo il lavoro da farsi. Le tende potranno esser doppie, scorrenti dal basso in alto, le une di colore azzurre, le altre bianche.

Nello studio dovranno trovar posto dei fondi, alcuni di colore unito, altri sfumati o da un lato o dall'alto al basso, dei mobili veri e non falsi, di colore eguale, senza vernice e senza lucido, nonchè altri accessori che indicheremo più innanzi.

L'aria deve poter entrare a piacere, per rendere respirabile l'ambiente. Vicino allo studio vi saranno comodi gabinetti, perchè le vittime possano apprestarsi convenientemente al sacrifizio, e poco distante e ben protetto dalla luce si terrà il gabinetto oscuro o laboratorio, vasto, aereato, con tutto il necessario per poter giudicare rapidamente sull'esito della posa, sul valore del fototipo, ed in caso di bisogno ripeterlo.

Secondo il Robinson la fig. 386 dà la sezione dello studio

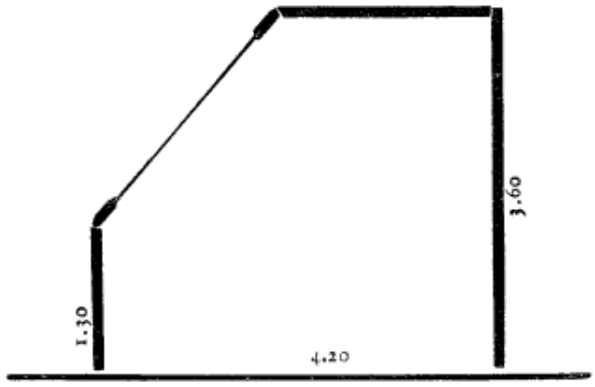


Fig. 386. — Studio Robinson.

tipo da lui prescelto, con un versante a 62°, 30′, lungo m. 9 e senza vetrata laterale; non sappiamo se uno studio di questo genere sia impiantato in Italia, ma crediamo ch'esso possa dare ottimi risultati con un maneggio razionale di tende e di riflettori.[1]

4. — Dato questo rapido sguardo alla forma dello studio, scendiamo a qualche particolare.

Il fondo, destinato a mettere in rilievo la figura, può essere di una tinta eguale: bianco, grigio-perla, grigio, grigio-ardesia,

[1] Per tutto quanto riguarda lo studio, veggasi l'importante ed ottimo *Trattato di fotografia* del cav. BETTINI. Livorno, 1892, al Cap. I, pag. 62 e seg.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bruno-chiaro, bruno, rosso, granata, nero, possibilmente di panno senza riflessi; o pure a sfumature bianche o brune, sia in diagonale, sia da un lato soltanto, sia in basso o in alto.

I fondi del primo genere, usati fino a pochi anni or sono, possono ancora essere utilizzati quando la figura con un adatto giuoco di luce ed ombra si faccia staccare dal fondo. Quello perfettamente nero ed anche rosso-scuro è adoperato per le così dette *carte russe,* in cui un busto chiaro ed illuminato convenientemente, stacca sfumato sopra un nero perfetto. Dovuto al Disdéri di Parigi, che vi fece una fortuna, e continuato dal Lejeune, questo genere di ritratti è ora fuori di moda, sebbene possa dare ottimi risultati.

I fondi del secondo genere (fig. 387), conosciuti da molto tempo all'estero ed ora adoperati assai anche in Italia offrono all'artista molte risorse, poichè le opposizioni fra un viso illuminato che stacca sulla parte oscura del fondo, o viceversa, fra una veste che rileva sulla parte oscura della base, dànno degli effetti stupendi nelle mani di un abile artista.

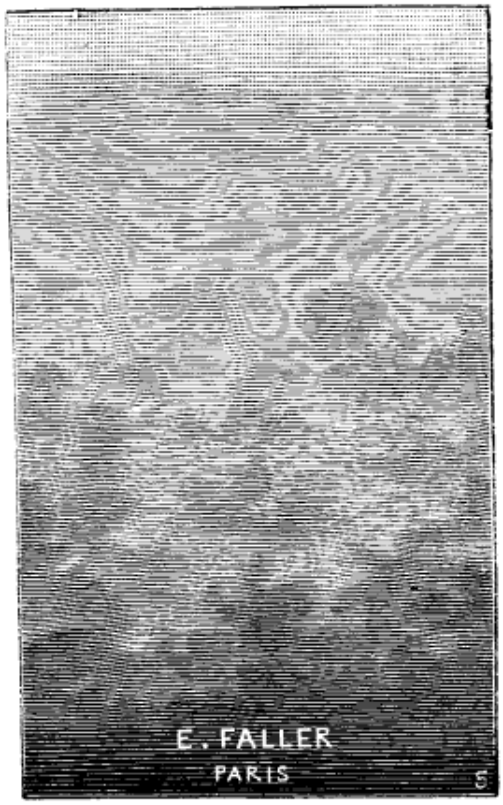


Fig. 387. — Fondo sfumato.

Per ritratti intieri, in piedi, si adoperano dei fondi dipinti a soggetti (appartamenti, ecc.), ed in quest'arte l'americano Seavey si è fatto un nome meritato, per quanto i lavori che ci arrivano da Dresda, Berlino, Vienna, Parigi, ed anche da qualche nostra città, siano ottimi. Il fotografo non ha che l'imbarazzo della scelta, poichè ne esistono centinaia di modelli, sia a paesaggi o a marine, o ad interni di sale, camere, ecc.; ma esso dovrà usarli con molto tatto o discernimento, poichè nulla, ad esempio, stonerebbe più che una signora elegantemente vestita in abito da ballo o da ricevimento con un fondo di *chalet* svizzero o di giardino, o con un mare in tempesta. Un rapido esame di qualche album di ritratti varrà meglio a spiegare ed a far vietare al principiante queste orribili dissonanze.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Tutti i fondi, uniti, sfumati o a soggetto, si applicano verso le parti laterali dello studio, stesi su appositi telai di legno; ma per poterli utilizzare a seconda del bisogno senza tanti imbarazzi e colla minore perdita di spazio possibile, sarà comodo averli tutti come attaccati uno in seguito all'altro rotolati sopra un'asta cilindrica, in guisa da potere svolgere con una cordicella il fondo prescelto oppure appesi e scorrenti su traverse in ferro.

Uno dei migliori tipi di sostegni per fondi fotografici è quello indicato nella fig. 388, perchè occupa pochissimo posto e può essere inclinato a piacere. La cordicella laterale serve sia a farne variare l'inclinazione, sia a far svolgere sul suo asse superiore i diversi fondi arrotolativi sopra.

Può essere utile il sapere come si possa occorrendo fare un

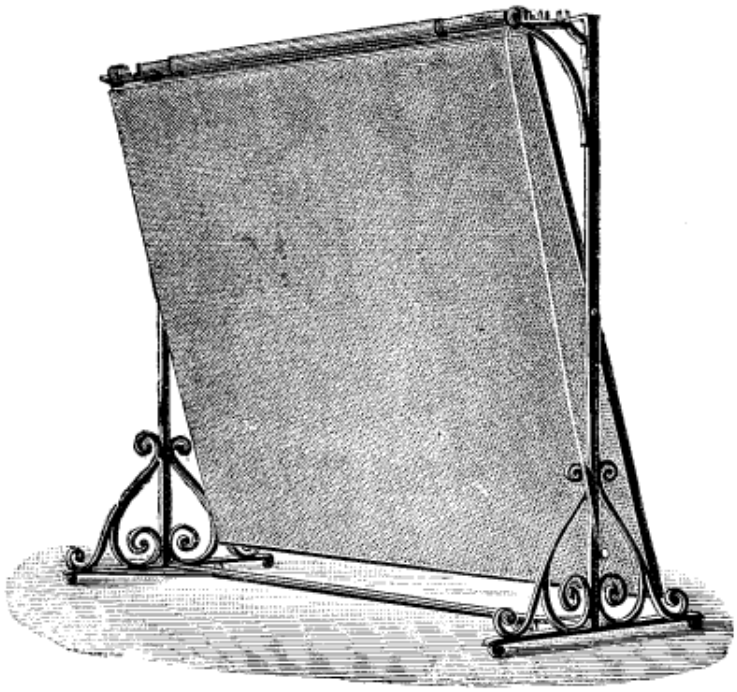


Fig. 388. — Fondo per studio.

fondo per il proprio studio, senza dover ricorrere ad un artista speciale. Se si desidera un fondo ad olio, si prende della tela (preferibilmente quella speciale da pittori), la si stende sopra un telaio in legno di adatte dimensioni, si copre con uno o due strati di una soluzione a caldo di colla comune e poi vi si dà sopra il colore desiderato. Quando è secco, si finisce con una soluzione del colore prescelto nella trementina, che dà al fondo un aspetto opaco.

Si ottiene pure un ottimo fondo col sistema del Faulkner e

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

del Robinson, cioè coprendo una tela umida con del gesso sciolto e colorato a piacere e poi fregandolo qua e là con una spazzola da abiti.

Ci siamo serviti di questo mezzo per fare un fondo a sfumature, sostituendo al gesso dell'amido, adoperando semplicemente del bianco e del nero mescolato con un po' di colla da falegnami.

Il celebre ritrattista Salomon adoperava un fondo unito di color cioccolata, semicircolare (fig. 389), con tre ali mobili, due

Fig. 389 — Fondo semicircolare Salomon.

ai lati ed una al di sopra, e con questa semplicissima disposizione egli otteneva dei risultati meravigliosi rivolgendo il soggetto ora verso la luce ora contro di essa, piegando in mille modi diversi le ali laterali e quella superiore. Con un fondo di questo genere

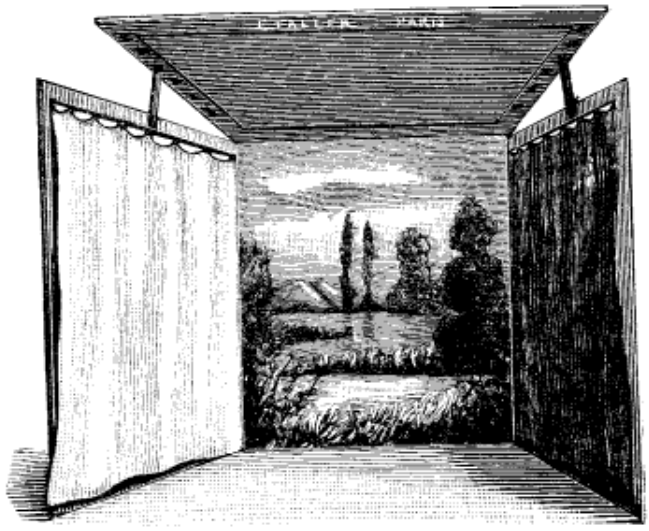


Fig. 390. — Studio baracca.

si può persino far senza dello studio, giacchè offre molte risorse. Il fondo costruito egregiamente dal Faller (fig. 390) si avvicina sensibilmente a questo tipo ed è utilissimo per i dilettanti o per i fotografi ambulanti che non sempre possono avere a propria disposizione uno studio vetrato.

Il Robinson dichiara arditamente che presceglie avere pochi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mobili veri anzichè molti dipinti o ridotti a proporzioni ridicole; una persona in tal caso ha l'aria d'essere come in casa propria, e non assume una parvenza esagerata e falsa in mezzo a mobili falsi o non ammessi negli appartamenti. Egli è perciò che dovranno essere banditi dallo studio quei mobili proteiformi che costano parecchio e servono a nulla, quei pianoforti color piombo, alti un metro e lunghi altrettanto, coi tasti dipinti, quelle seggiole di diversi stili cariche di intagli barocchi, quelle false fontane o finestre o librerie, quelle colonnette, delizia dei tempi passati, quei cancelli e ponti rustici, e via dicendo. Una bella tenda che cada con pieghe artistiche, in stoffa con disegni variati e con colori attinici; una vera mezza barca col suo albero, la vela, le corde, i remi, le reti, il tutto guasto dal tempo; qualche roccia molto bene imitata; delle piante possibilmente fresche o dei vasi con fiori secchi (così detti *bouquets à la Macquart);* un tappeto persiano, possibilmente, di colore nè troppo chiaro, nè troppo scuro; un ventaglio o un parasole giapponese; un paravento di eguale provenienza: sono le cose che possono essere ammesse in uno studio da un artista coscienzioso.

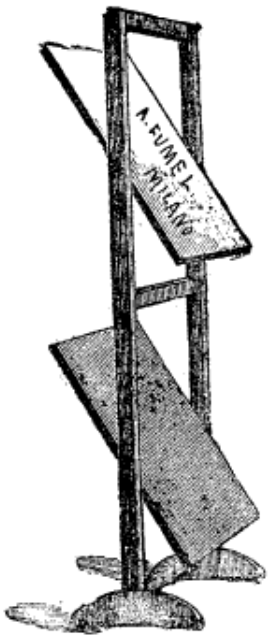


Fig. 391. — Riflettore.

Per quanto riguarda i riflettori e gli schermi, diremo che ve ne sono di diverse foggie. Il James Valentine di Dundée adopera tante imposte quante sono le invetriate dello studio, dipinte esternamente in bianco e fissate nel loro mezzo mediante perni tanto lateralmente che superiormente nello studio. Una semplice inclinazione, un semplice spostamento di una sola di queste imposte, ed ecco il soggetto circondato da una bella luce riflessa che può variare all'infinito.

Lo Schaarwächter di Berlino adopera delle tende parallele lungo la parte vetrata, una appresso all'altra e mobili su fili di ottone.[1]

Lo Slingsby di Lincoln ed il Midwinter di Bristol, oltre alle tende usano un telaio la cui parte superiore è mobile e piegabile a volontà.

Il Luckardt e l'Angerer di Vienna, due riflettori quadrati, uno, il superiore, coperto di stoffa oscura, l'altro, l'inferiore, di

[1] V. Baden Pritchard, *The photographic studios of Europe.* Londra, 1880.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

stoffa chiara che possono essere alzati abbassati ed inclinati a piacere (fig. 391).

Il Prümm, un diaframma rotondo di circa 60 cent. di diametro in mussola azzurra, che si alza a m. 1.80 dal soggetto e che è utilissimo per diminuire il riflesso della luce sui capelli ed ancor più sulle teste denudate.

Il Klary, finalmente, ha immaginato uno schermo molto simile al precedente ma mobile in ogni senso ed inclinabile a volontà sulla testa del soggetto (fig. 392). Per di più in questo

Fig. 392. — Schermo Klary.

schermo la stoffa azzurra trasparente può essere sostituita da altre stoffe colorate in bianco, in rosa, in aranciato pallido, ecc., che dànno bellissimi effetti di modellature, di chiaro-scuro, di penombre e di luce. Questo riflettore è molto adoperato e con ragione, e basta da solo per fare delle ottime cose.

Accenniamo a titolo di memoria quelli concavi in carta o in stoffa, mobili sopra il loro asse, bianchi o grigi.

Lo studio attento e perseverante di questi schermi permetterà all'artista di scegliere il miglior sistema di illuminazione, di sapere con quale luce gli è d'uopo lavorare, ed in qual posto situarsi per ottenere quell'effetto che desidera; potrà così cambiare a piacere di posa con diverse illuminazioni.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Un altro arnese indispensabile in uno studio è l'appoggiateste (fig. 393), che lascia in genere molto a desiderare per il modo con cui è costruito; non crediamo di dover descrivere questo istromento perchè troppo noto. Esso deve servire di appoggio alla testa del modello, perchè non abbia a muoversi durante la posa, e non mai di stromento di tortura, che spesso produce una vera smorfia sul viso del paziente; dovrà essere leggiero, facilmente trasportabile e semplice.

g. 393. — Appogiateste.

Esistono in commercio dei sedili appositi già muniti dell'appoggiateste ed anche di un appoggiareni, ma è un arnese troppo complicato, pieno di viti, di snodature, di cremagliere, di manubri, che ricorda a primo aspetto al povero cliente il cavalletto dell'Inquisizione. Una seggiola a spalliera imbottita ed un appoggiateste separato, secondo noi, deve bastare.

Il colore dei muri dello studio sarà il grigio, se pur non si preferisce tappezzarlo con carta da parati di color grigio o bruno, come consiglia il Robinson.

5. — Come illuminare il soggetto?

Supponiamo che lo studio abbia una sola parte vetrata divisa in sei sezioni, munite delle rispettive tende azzurre e bianche, indipendenti l'una dall'altra e disposte come segue:

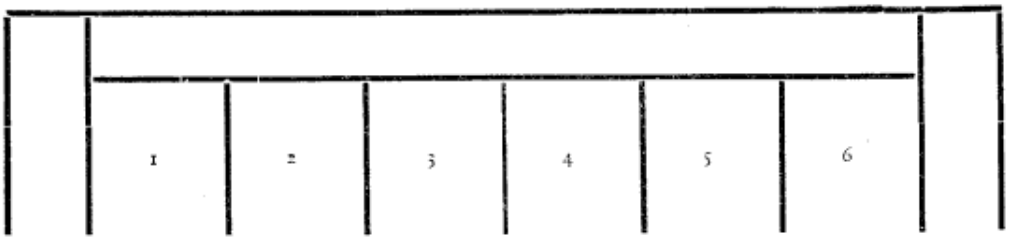


Fig. 394. — Maneggio delle tende.

Le tende, tese su fili di ottone, a mezzo di un contrappeso tirato da una cordicella si arrestano al punto voluto dall'operatore. Si prenda poi un busto di gesso e lo si ponga sul suo piedestallo da una parte dello studio, verso il lato est per esempio. Se tutte le tende oscure sono giù, non vedremo nè luce, nè dettaglio alcuno nelle ombre del busto; se si alza la tenda n.° 2 per intero, avremo una luce troppo verticale ed un'ombra accentuata sotto gli occhi; non alzeremo quindi che la metà della tenda n.° 2.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La parte ombreggiata restando sempre scura, si adopererà un riflettore bianco per raddolcire quelle ombre, oppure si scoprirà la tenda n.° 3, e se non bastasse anche quella n.° 6.

Se malgrado tutto ciò, non si ottiene l'effetto desiderato, basterà porre il fondo diagonalmente allo studio.

Quello che si è fatto col busto in gesso e senza camera oscura, si dovrà eseguire con una persona e sul vetro spulito,

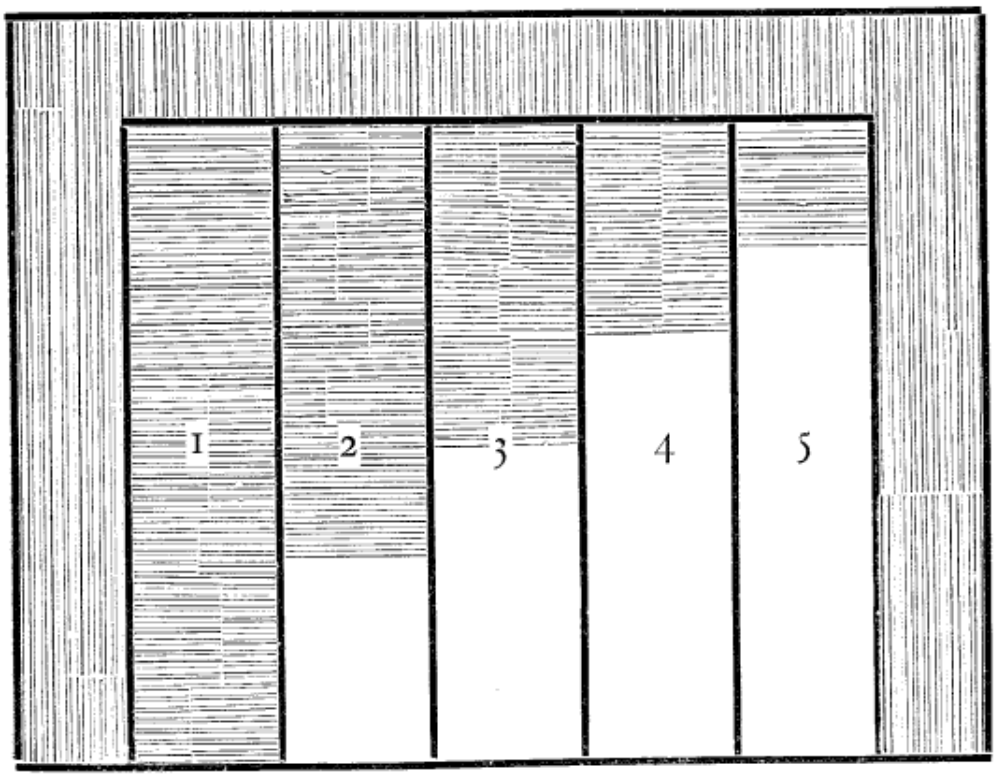


Fig. 395. — Disposizione delle tende.

badando però che nessuna parte della faccia del modello deve risultare bianca (ciò non esiste in natura) e che riescano più illuminate, ma senza brusche transizioni, le parti sporgenti come il naso, la fronte, il mento, serbando la dovuta gradazione di tinte fra le parti più vicine e quelle più lontane.

Anche il posto dove vien messo il modello ha una grande influenza sui risultati; il situarlo da una parte o nel mezzo dello studio, l'aver la camera oscura di fronte o in linea diagonale, l'utilizzare soltanto la luce superiore od unirvi anche la laterale, sono tutte cause che producono diversi effetti.

In regola generale si può dire che la migliore illuminazione del soggetto nello studio si avrà: tenendo abbassate le tende n.° 1 e 6; alzando a metà le tende n.° 2 e 5; scoprendo interamente

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le tende n.° 3 e 4; adoperando razionalmente un riflettore Klary ed altro qualsiasi.

6. — Oltre a questi sistemi di illuminazione, usati con maggiore o minore gusto artistico dai fotografi, diamo qualche cenno sul sistema così detto alla Rembrandt, con cui la testa esposta di profilo e a tre quarti viene illuminata per didietro e da una parte.

Non sappiamo davvero chi abbia creato il nome di questo sistema, ma confessiamo di aver esaminate le riproduzioni di molti quadri dell'illustre pittore senza averci trovato l'effetto di luce che la fotografia ha ormai battezzato a quel modo.

Diremo dunque, come vuole l'uso comune, che per fare un ritratto alla Rembrandt, bisognerà porre il soggetto sotto la luce ed utilizzare specialmente la luce laterale ed obliqua. Avremo così è vero, una parte in ombra, ma come si è già detto dianzi, un riflettore fa sortire i dettagli e modifica gli scuri.

Continuando nell'esempio dello studio diviso in sei sezioni, porremo il modello sotto la tenda n.° 3 abbassata e col viso rivolto verso la luce, alzeremo a metà la tenda n.° 2 ed occorrendo anche tutta la tenda n.° 4.

Con questo sistema si possono ottenere bellissimi effetti, morbidi, pastosi, dei quali però non bisogna mostrarsi troppo schiavi, per non peccare in senso contrario ai più sani principii dell'arte.

7. — Dobbiamo ora trattare la questione tanto importante della posa.

L'artista coscienzioso non deve contentarsi di uno o due tipi di pose e continuare così uniformemente a stancare il pubblico sul quale egli vive. Nulla di meglio quindi che provare e riprovare, mutare sempre, non ripetersi mai. Potrà così produrre cose mediocri, ma anche di buone e non poche certamente.

Ci sono diverse specie di ritratti: la testa sola, il busto, il ritratto in piedi, quello seduto, il gruppo.

Sembra una cosa facilissima il fare una testa, e pure è questo lo scoglio più serio per il fotografo come per l'artista.

Anzitutto converrà decidere da qual parte dovrà essere preso il viso del modello. Avremo effetti diversi se col corpo diritto la testa è volta a destra o a sinistra, se è inclinata più o meno in avanti, o se col corpo obliquo la testa è più o meno rivolta verso la camera oscura.

Ad ogni individuo si può dire che dovrà corrispondere una data posa ed una data illuminazione, e non potendosi dare in

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

proposito regole assolute, il risultato finale dipenderà unicamente dal buon gusto, dall'educazione artistica, dal tatto dell' operatore. Tutte queste cose non possono essere trattate nemmeno sommariamente in un capitolo, giacchè potrebbero richiedere un volume a studiarle. In tesi generale, però, diremo che ad una fisionomia a lineamenti accentuati e segnati non conviene punto la luce verticale, che ombreggiando il cavo degli occhi, il labbro superiore a le guancie, darà al soggetto un'aria truce o dura o cattiva. Facendolo posare in tre quarti, riducendo le linee troppo accentuate col mezzo di riflettori, diffondendo la luce con una accurata disposizione delle tende o delle cortine, si avrà un buon risultato. Al contrario, una luce un po' obliqua con una posa di mezzo profilo o di fronte, sarà indicata per una faccia a lineamenti un po' indecisi, a lineamenti un po' carnosi.

Gli occhi devono essere trattati con ogni cura, poichè costituiscono la pietra di paragone di una buona fotografia. Gli occhi azzurri saranno meno difficili a riprodursi quando si escludano dallo studio i riflessi bianchi ed azzuri. Essi saranno sempre in concordanza colla testa; per una posa di fronte guarderanno verso la camera oscura ed anche un pochino più in su; per una posa obliqua, secondo quella direzione ed anche più in là, non mai al contrario. [1]

Sarà utile tenere nello studio un piccolo cavalletto mobile con sopra una buona fotografia o un soggetto artistico, esilarante; il modello potrà dirigervi così lo sguardo sereno ed espressivo, ed il battito delle palpebre non comprometterà in alcun modo il risultato finale.

Bisogna aver per sistema di non esagerare le dimensioni di una testà, e secondo il formato del fototipo positivo (carta da visita od album) non dovrà essere ripettivamente più di tre o di cinque centimetri.

Oltre alla testa sola si usano molto i busti, in cui viene riprodotta la parte superiore del corpo, per gli uomini fino all' avambraccio e per le signore talora fino alla vita. Le regole sopraenunciate valgono anche per questo genere di pose.

Spesso queste figure si fanno con una parte del tronco o degli

---

[1] Per quanto riguarda l'occhio umano in relazione alla fotografia veggasi lo studio ottimo che ne ha fatto il Sac. P. Paolozzi nel *Dilettante di fotografia*. Anno 1893, *passim*.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

arti inferiori; in tal caso si eviterà di far sedere il modello vicino ad un tavolino colla faccia di fronte e colle gambe aperte. Se la persona è in piedi gli si farà prendere una posizione naturale, purchè la testa e il corpo non siano in una stessa direzione. I vecchi si prestano mirabilmente a questo genere di ritratti, specialmente se seduti, ed i loro capelli bianchi, convenientemente riparati dallo schermo superiore, spiccheranno stupendamente sopra un fondo un po' oscuro.

Le signore sono molto più difficili a ritrarsi, ma siccome senza saperlo, e spesso senza parerlo, hanno delle pose naturali piene di grazia, l'artista deve sapere approfittare appunto di quelle movenze eleganti. L'atto di prendere un libro, un fiore, un ventaglio, un parasole, l'atto di allacciarsi i guanti, possono da soli servire a molte e molte riproduzioni gustose e fini. In tal caso l'arte nasconde l'arte, ed è appunto quello il miglior mezzo per riescire. Una conversazione senza pretesa o mondana colla signora non l'annoia, le fa dimenticare per un istante il supplizio a cui è condannata, anima per qualche momento il suo viso e permette all'operatore di cogliere al volo quella espressione fugace che rappresenta poi la posa migliore.

Come osservazione pratica di qualche importanza avvertiamo che l'uso di un po' di cipria sulle parti illuminate del soggetto (fronte, faccia, collo, spalle, braccia, ecc.) rende assai più facile e più spiccio il ritocco, ben inteso quando non si adoperino lastre ortocromatiche. I capelli biondi dovranno essere cosparsi con un po' di cipria o con polvere bruna.

Le mani poi presentano alcune difficoltà, esagerate dalla poca abilità di alcuni fotografi; ma l'artista coscienzioso non dovrà spaventarsi; una posa naturale e non forzata, un giusto equilibrio col resto della figura, una illuminazione accurata, ed il metterle nello stesso piano della faccia, varranno a riprodurre bene una mano che non sia di per sè goffa o brutta.

La figura intiera in piedi fu in grande onore nei primi tempi del daguerreotipo e del collodio; ora è poco usata sia per le difficoltà tecniche che presenta, sia perchè fino a pochi anni or sono gli obbiettivi che davano questa specie di fotografie per il loro prezzo elevato erano privilegio di ben pochi artisti. Oggi però un buon aplanatico dà un ottimo ritratto in piedi, costando quattro volte meno.

Se si tratta di signore, la cosa è ancor più difficile, giacchè

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

si mette di mezzo anche la moda, che rende sgraziato un ritratto di questo genere pochi anni, e talora pochi mesi, da che non si adoperano più le acconciature del capo o del corpo in esso riprodotte. Esso è però utile, perchè dà un campo molto esteso all'artista per accomodare il soggetto, i fondi ed i mobili del suo studio in varie guise. Vorremo che questo genere di ritratti appunto per la sua difficoltà fosse più studiato.

8. — Il gruppo, ecco un altro scoglio della fotografia! Esso si può fare nello studio con due, tre ed anche cinque persone, se vi sono dei bimbi, e sempre che lo spazio lo permetta. Con due persone di egual sesso si possono dare delle pose graziosissime ponendo i soggetti vicini o facendo appoggiare le due teste l'una appresso dell'altra in molte foggie diverse. Se si tratta di due persone di sesso diverso la cosa è più difficile ed il risultato più incerto. Due teste sole anche a mezzo busto danno varie pose, alcune delle quali con buoni effetti; ma se si devono fare dei ritratti in piedi le combinazioni sono assai più ristrette. Una seggiola, un masso, possono rompere la monotonia dell'insieme.

Con tre e più persone si ha maggior varietà di posa, specialmente quando vi siano dei bambini; il tal caso non si porranno mai le tre o quattro teste in una sola linea: O O O O, ma si cercherà il contrasto, la diagonale, come indichiamo qui sotto.

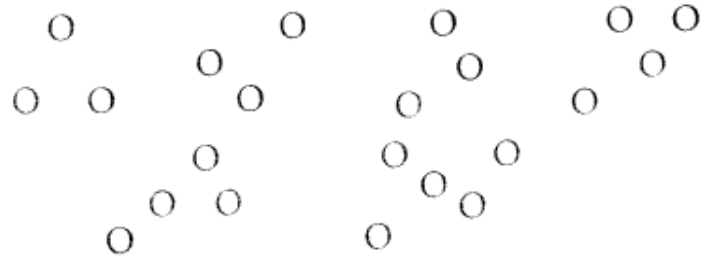


Fig. 396. — Disposizione delle teste nei gruppi.

Il gruppo riesce assai meglio all'aperto, specialmente quando vi siano molte persone; in tal caso non si dovranno riprodurre tutti i visi uno dietro l'altro od uno sopra l'altro, ma con discernimento e studio accurato si situeranno i soggetti o staccati o vicini o raggruppati secondo un concetto di forma, di armonia e di contrasto, scegliendo per fondo non un muro coperto da foglie o da rampicanti, ma piuttosto un muro chiaro più in relazione col soggetto. Per di più in questi casi una carretta, un paniere, una pianta di fiori, un qualunque oggetto in relazione al soggetto del gruppo, potrà servire o di punto bianco o di punto

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nero, in una parola di tonica equilibrante nel quadro. La disposizione delle persone dovrà seguire la forma piramidale o la diagonale o la spezzata secondo il bisogno ed il gusto dell'operatore.

9. — Gli scogli però non sono finiti per il povero navigante; ne resta uno, il più terribile, dinanzi al quale anche i valenti hanno naufragato: i bambini.

Si può diventare specialisti per bambini, tanto in medicina che in fotografia; ed è forse per questo che da certi studi importanti e celebri italiani e stranieri si trovano ingiustamente proscritti e reietti questi graziosi esseri. Vorremmo che appunto per le difficoltà che presenta, tale soggetto innamorasse i fotografi in genere e tanto più gli artisti che, sgraziatamente, sono pochini di fatto, quantunque il loro numero sembri stragrande. Manco dirlo, si dovrà avere uno studio ben illuminato, un obbiettivo rapido e perfetto, uno strato sensibile al massimo grado, ed un otturatore rapido e (cosa da non disprezzarsi) silenzioso.

I bambini dovranno essere accettati soltanto nelle ore che la pratica, la ubicazione dello studio, la inclinazione del sole, avranno determinato le migliori, e sarà opportuno fissare anche i giorni per non vedere disturbati gli uomini piccoli dai grandi. La pazienza dell'artista verrà messa a dura prova; ma ne ricaverà doppia soddisfazione ad opera compiuta.

10. — In qualunque genere di ritratti la espressione è cosa di capitale importanza e la si potrà ottenere con pazienza, perseveranza, tatto, abilità, senza parerlo, sia coi grandi che coi piccini, studiando attentamente il modello e volendo ad ogni costo produrre un'opera bella e non comune.

Conviene guardarsi bene dal cadere in eccessi, come quando non contentandosi del sorriso, pur difficile, si voglia fissare il riso, ciò che diventa sgradevole. Si dovrà pur tenere conto anche della rassomiglianza, sacrificando all'occorrenza l'effetto; si riprodurrà la persona dalla parte più regolare del suo viso, nella posa più naturale, coi vestiti usuali e non inaugurati per l'occasione; in altre parole il ritratto deve essere parlante e vero, altrimenti non sarà più un'opera d'arte. [1]

[1] Si consulterà con molto profitto l'ultimo e commendevole lavoro del Klary, *Le photographe portraitiste.* Parigi, 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PARTE TERZA

LA FOTOCOPIA POSITIVA

I FOTOGRAMMI E I FOTOCALCHI.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lo scopo ultimo della fotografia è la fotografia, e per certi processi il fotocalco ed il fotogramma positivo,[1] in cui gli effetti di luce e d'ombra, non rovesciati ma simili a quelli del soggetto riprodotto, rappresentano appunto il risultato finale di tutti gli studi fatti per creare il fototipo negativo.

La parte che si riferisce alla prova positiva è di grandissima importanza e non, come credono alcuni, cosa puramente empirica; vogliamo perciò consacrare questa terza parte del nostro compendio a tutti i diversi processi, diretti od indiretti, antichi e moderni, coi quali l'artista può ottenerla.

Non ci occuperemo che dei metodi per impressione chimica, in cui l'azione della luce si esercita sopra uno strato sensibile o continua su di esso a traverso il fototipo negativo già creato, producendo un solo o più esemplari di un medesimo soggetto.

La parte industriale della stampa delle positive con inchiostri grassi non verrà accennata, chè troppo lungi ci porterebbe una descrizione dettagliata dei processi fotomeccanici, rimandando lo studioso a tutte quelle opere speciali di cui la scienza si è arricchita in quest'ultimo ventennio, per opera del Borlinetto in Italia, dell'Eder, Stein, Husnick, Angerer in Germania, del Vidal, Roux, Moock, Rodriguez, Bonnet, Geymet, Voirin, Trutat, ecc., in Francia.

[1] V. in proposito la nostra *Biblioteca del fotografo*. Parigi, 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XV.

FOTOCOPIE POSITIVE DIRETTE ED INDIRETTE.

Prove positive dirette sul metallo e sul vetro. — Daguerreotipia. — Ferrotipia. — Positive indirette per contatto ai sali d'argento. — Positive indirette per trasformazione di un fototipo negativo in fotogramma positivo.

1. — La prova positiva può essere ottenuta: o direttamente, per riflessione sullo strato sensibile nella camera oscura, per impressione chimica ai sali d'argento (Daguerreotipia, ferrotipia, ecc.), o indirettamente, per contatto fra due superficie sensibili, in modo da ottenere rovesciati nella nuova prova gli effetti del fototipo negativo (prove trasparenti, al cloruro o al bromuro d'argento, ai sali di platino di ferro o di uranio). Le prime si hanno sopra lamine argentate o verniciate, le seconde sul vetro o sulla carta.

2. — **Fototipi positivi diretti.**

Daguerreotipia. — Nel capitolo II abbiamo già dato la genesi storica di questo processo, assegnando tanto al Niepce che al Daguerre la parte che questi due grandi e perseveranti ingegni ebbero nella scoperta. Il processo non è più adoperato ma è degno di una descrizione, anco se succinta.

Il sustrato destinato a ricevere l'immagine è composto di una lamina di rame inargentata di mezzo millimetro di spessore[1] che vien pulita con ogni cura. La difficoltà di questa operazione fece sì che il Daguerre, e con esso i suoi successori, dovettero limitarsi a formati non troppo grandi, raramente 18×24 e di solito 9×12 e 13×18. La pulitura, da cui dipende il buon risultato della prova finale, si fa sopra una tavoletta speciale della grandezza del

[1] Oggi non si trovano più in commercio queste placche.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

formato adottato, che è destinata mediante una vite a tenere immobile la lamina di rame inargentata (fig. 397). Con un tampone di cotone bagnato con alcool rettificato e cosparso di finissima polvere di tripolo, si frega a piccoli giri e per qualche tempo la lastra evitando strie o sfregi; si lascia asciugare e con un altro tampone di cotone si toglie la polvere; si pulisce ancora una volta ma con un tampone in pelle e con un po' di rossetto inglese.

La sensibilizzazione si fa in una speciale scatola di legno, che racchiude due bacinelle coperte da un vetro spulito, mobile ed indipendente; una delle bacinelle contiene del iodio in lamine, l'altra del bromuro di calce. La lastra argentata si pone sopra la prima collo strato in giù, si ricopre col vetro spulito e si lascia ch'essa si tinga in giallo-scuro per effetto dei vapori di iodio che vi si sviluppano. Si riapre la cassetta, si solleva il vetro smerigliato e ritirata la lastra la si pone sopra la seconda bacinella, fino a che assuma una tinta rossa-violacea. Si riprende la lastra e la si riporta ancora una volta sulla bacinella del iodio per un tempo eguale alla metà della prima iodurazione, e ciò allo scopo di neutralizzare l'eccesso di bromuro che vi si trovasse sopra. Dopo dieci minuti la lastra così preparata si introduce nel telaio negativo illuminandosi con una luce gialla, mentre la sensibilizzazione può farsi anche alla luce bianca purchè debole.

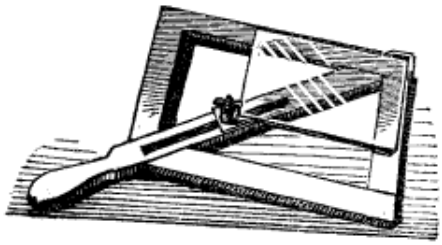


Fig. 397. — Pressa a vite.

L'esposizione è assai lunga e può essere calcolata in media eguale 60 volte quella di una lastra alla gelatina bromuro d'argento.[1] Lo sviluppo si eseguisce in una cassetta speciale con fondo metallico destinato a ricevere del mercurio, con due infissi nelle pareti interne inclinati a 45 gradi e con un vetro giallo da un lato, per poter sorvegliare l'interno della cassetta. Il mercurio si riscalda con una lampadina a spirito ad una temperatura di 50° a 60° che si regola per mezzo di un termometro opportunamente adattatovi; la lastra viene esposta collo strato in giù sopra i va-

[1] L'egregio e dotto fotografo Marzocchini, di Livorno, è stato il primo ad introdurre in Italia la Daguerreotipia (1843), e nel suo studio abbiamo più volte ammirato delle bellissime prove istantanee (di primo grado), veri miracoli per quei tempi, su lamina argentata. A Milano la fotografia fu introdotta dal Duroni.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pori mercuriali per due o tre minuti entro la cassetta ben chiusa, e lo sviluppo dell'immagine si sorveglia per mezzo del vetro giallo.

Se vi fu errore di posa la piastra diventa bianca; se vi fu difetto, nera; in ogni caso la prova è rovinata, nè una minore o maggiore esposizione ai vapori mercuriali avrebbe servito a salvare il fototipo positivo.

Il fissaggio si fa con una immersione della lastra per dieci secondi in una soluzione di iposolfito di soda al 25 per 100 d'acqua, seguita, come negli altri processi, da un lavacro con acqua.

La prova a rigore è completa, ma con una buona pulitura la si può distruggere, qualora si voglia ripetere l'operazione e non perdere la lastra argentata. Per render più duratura l'immagine, il Fizeau consigliò di coprirla con una soluzione di iposolfito doppio d'oro e di soda[1] in acqua distillata all'1 per 1000, di riscaldarla con una lampada a spirito fino all'ebollizione per ottenere un deposito di oro, e perciò un amalgama, col mercurio del fototipo, di gettarla d'un colpo in una bacinella d'acqua fresca, più volte mutata, e di essiccarla rapidamente sopra una lampada a spirito.

L'immagine è molto fina nei dettagli e nelle ombre ma è rovesciata ed unica; per avere più copie di uno stesso soggetto bisogna ripetere la posa quante volte è necessario. Per di più è di difficile conservazione, sebbene o l'uso dell'alcool e di una soluzione allungata di cianuro d'argento al 2 per 100 d'acqua o di alcool, valgano talora a distruggere i guasti del tempo ed a ravvivare il fototipo.[2]

I mali di questo processo sono infiniti e provengono o da insufficiente pulitura, o da imperfetta iodurazione della lastra, o da errore nella esposizione (irrimediabile come vedemmo) o infine da parziale essiccamento della lastra durante lo sviluppo o l'applicazione del bagno d'oro.

3. — Ferrotipia.

Questo processo antico ha ripreso vita in questi ultimi tempi, e non v'è città o fiera in cui non facciano la loro comparsa dei fotografi ambulanti che con questo sistema riescono, se non altro, a vivacchiare. Abbiamo visto in Germania ed in Francia delle bel-

[1] Comunemente noto col nome di sale d'oro di Fordos e Gelis.

[2] V. il nostro *Dizionario fotografico*. Hoepli edit., Milano, 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lissime prove di questo genere e sappiamo ch'esse sono tenute in onore anche in America; crediamo perciò utile trattarne con qualche dettaglio.

Per la ferrotipia la camera oscura solita può bastare a rigore, purchè non se ne voglia ottenere una sola prova per volta o due con un telaio moltiplicatore, mentre comunemente e per ritratti cosi detti *bijou* occorrono invece più obbiettivi che si adattano a due, quattro a sei per riga simmetricamente gli uni sopra gli altri, per avere simultaneamente un numero corrispondente di fototipi (4, 8 o 12) sia col telaio negativo comune, sia ancor meglio col telaio moltiplicatore (fig. 398).

Questo genere di fotografia fu studiato dal Martin nel 1853[1]

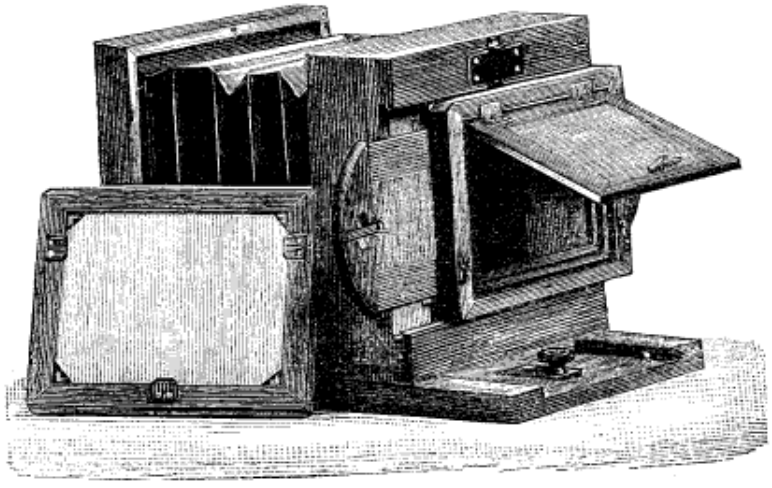


Fig. 398. — Camera oscura per ferrotipia.

e dal Monckhoven nel 1858, e può essere utilizzato anche dall'incisore per avere una riproduzione fedele del soggetto.[2] Lo strato sensibile è composto di una lastra di ferro molto sottile (lamierino) che riscaldata a 100° si spennella colla seguente soluzione:

Alcool a 90°	cc. 100
Gomma lacca gialla	gr. 10
Sandracca	gr. 5

e quando è secca si copre con una vernice di benzina e di essenza di trementina saturata con bitume di Giudea.

Le migliori placche sono quelle americane (Eureka, Union, Centennial, Columbia) ma in Germania ed in Francia se ne fab-

[1] Resoconti dell'Accademia francese delle scienze, aprile, 1853.

[2] V. Roux, *Manuel de calcographie*. Parigi, 1886.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

bricano di ottime. Queste lastre, tagliate colla forbice delle dimensioni volute, pulite con un cencio (e secondo alcuni passate all'alcool iodato) vengono coperte nei soliti modi, senza tenerle colle mani, con uno dei collodi indicati nel prospetto *A* e dopo 15 giorni di maturanza.

Non volendo preparare da sè il collodio, si potrà prendere quello speciale che si trova in commercio (Schippang, Mawson, Wachtl, Talbot, Pettazzi, ecc).

La lastra deve diventare opalina e non opaca, e rigettato il collodio in eccedenza, la si immerge d'un sol colpo e per due minuti in un bagno d'argento preparato con una delle formole indicate nel prospetto *B* (vedi pag. 563) ed ancora umida la si introduce nel telaio negativo ponendovi dietro una lastra di vetro per eguagliare la pressione delle molle e per mantenerla ben piana.

A.

Cotone azotico ad alta temperat.	2	4	1	6 a 8	5 a 10	10	12	3
Alcool	00	90	100	240	480	500	600	100
Etere	100	150	40	240	480	500	400	200
Ioduro d'ammonio	2	2	2	4	6	10	10	—
Bromuro di cadmio	0, 50	2	—	2	5	2, 50	3	—
Ioduro di ferro [1]	—	2	—	2	6	—	—	2
Ioduro di potassio	—	—	—	—	—	—	—	10
Ioduro di zinco	—	—	—	0, 50	—	—	—	—
Bromuro d'ammonio	—	—	—	—	—	—	0, 50	—
Cloroformio	—	—	—	0, 25	—	—	—	2
Azotato d'argento	—	—	0, 25	—	—	—	—	—

[1] Si prepara mettendo in una capsula di porcellana 10 cc. d'acqua, 5 gr. di iodio con un po' di filo di ferro ben pulito. Dopo un'ora il liquido scolorato si filtra, vi si aggiunge altrettanto acido acetico e dell'alcool fino a 100 cc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

B

Azotato d'argento .	7	12	35	8	10
Acqua	100	100	500	100	100
Bicarbonato di soda	—	1	—	—	—
Tintura di iodio. .	—	—	—	2	—
Ioduro di potassio .	—	—	0, 26	—	—
Acido azotico . .	g. 3	—	2	—	—

L'esposizione è piuttosto lunga, ma minore di quella necessaria per una lastra al collodio di normale rapidità.

Lo sviluppo si fa con una delle seguenti formole (vedi p. 564), e lo si arresta quando tutti i dettagli sono comparsi nelle ombre, guardando naturalmente la lastra per riflessione.

Se vi è eccesso di posa la prova è guastata e non esiste rimedio efficace; se vi è difetto, invece, si può continuare lo sviluppo senza tema di velare l'immagine.

Il fissaggio si fa col cianuro di potassio al 3 per 100 d'acqua, ma non volendo maneggiare un liquido tanto pericoloso, si può adoperare una soluzione satura di iposolfito di soda con qualche goccia di ammoniaca.

Verniciatura. — La prova per poter resistere ha bisogno di esser protetta con una vernice; a tal uopo si prenderanno:

Canfora.	gr. 30
Etere	cc. 120
Copale polverizzato	gr. 40
Alcool	cc. 40
Trementina	gr. 1

Si pone la canfora, l'etere e la copale in una boccia ben tappata che si riscalda a bagno-maria agitando e poi si aggiungono l'alcool e la trementina sempre movendo il liquido. Dopo alcuni giorni di riposo si decanta la parte chiara che serve per l'uso.

Il Bettini[1] consiglia una soluzione filtrata di 12 gr. di gomma Dammar in 100 cc. di benzina rettificata; noi ci siamo serviti spesso di una soluzione di 30 gr. di incenso o di 4 gr. di copale in 60 cc. di benzina, ottenendone buoni risultati.

[1] Opera citata.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Solfato di ferro	10	60	4	30	21	30	40	10	13	6	2,5	3,5	4	100
Acqua	300	1000	100	500	560	1000	650	160	420	100	100	100	3	100
Acido acetico o pirolegnoso .	10	40	—	40	—	60	40	10	—	4	2	3,5	3	100
Azotato di potassa	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	1	1	1	100
Acido azotico	1	—	5	—	30	—	—	—	22	—	5	8	8	100
Alcool	8	—	3	30	24	60	40	10	22	—	3	3	3	100
Solfato di zinco	—	—	—	—	—	1,2	—	—	—	—	—	—	—	100
Borace	—	—	—	—	—	1,8	—	—	—	—	—	—	—	100
Acido solforico	—	4	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	100
Azotato d'argento	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	100
Azotato di barite.	—	—	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La vernice si asciuga rapidamente tenendo la placca sopra una lampadina a spirito.

La luce del laboratorio dovrà essere giallo-aranciata.[1]

4. — *Fototipi positivi diretti al collodio, sul vetro.* — Il Monckhoven consiglia l'uso del bagno seguente:

Collodio vecchio	cc. 100
Pirossilina	gr. 1
Alcool	cc. 50
Etere	cc. 50
Ioduro d'ammonio	gr. 1

o non avendo a propria disposizione del collodio vecchio, invece:

Pirossilina	gr. 10
Alcool a 84°	cc. 500
Etere a 62°	cc. 500
Ioduro d'ammonio	gr. 10
Bromuro di cadmio	gr. 2,5

che si lascierà maturare per 10 o 12 giorni.

La lastra di vetro collodionata coi soliti sistemi, si sensibilizzerà in:

Acqua distillata	cc. 1000
Azotato d'argento.	gr. 80
Ioduro di potassio.	gr. 1/3
Acido azotico puro	goccie 2

L'esposizione è un po' più lunga che per il processo negativo al collodio. Il metodo di sviluppo sarà diverso a seconda che si vogliano dei bianchi opachi o brillanti. Ecco le due formole:

I	Solfato di ferro	gr. 6
	Acqua	cc. 100
	Acido acetico	gr. 8
	Alcool	cc. 6
	Azotato di potassa	gr. 1
II	Solfato di ferro	gr. 2,5
	Acqua	cc. 100
	Acido acetico	gr. 2
	Alcool	cc. 3
	Azotato di potassa	gr. 1
	Soluzione di azotato d'argento	cc. 1
	Acido azotico.	cc. 5

[1] Si consulterà con profitto l'ottimo opuscolo del GAUTHIER-VILLARS, *Manuel de ferrotypie*. Parigi, 1891. Veggasi pure *Il dilettante di fotografia*, 1890 e 1891, pag. 115 e 152.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il fissaggio si fa al cianuro di potassio al 3 per 100 d'acqua; seguono i soliti lavacri e la verniciatura con una soluzione di 8 gr. di bitume giudaico in 100 cc. di benzina.

5. — Fotogrammi indiretti.

Queste immagini indirette si possono avere, dato il fototipo negativo, per mezzo della camera oscura di qualsiasi formato, e ne tratteremo in altro capitolo, o dello stesso formato per contatto, cioè ponendo l'immagine negativa in contatto ottico con un'altra superficie sensibile su vetro o su carta, esponendo il tutto alla luce per il tempo necessario e sviluppando l'immagine se è latente, o fissandola se è visibile; oppure anche per trasformazione.

A questo genere appartengono le prove per contatto sopra lastre all'albumina, al collodio umido e secco, alla gelatina-bromuro, al collodio-cloruro, alla gelatina-cloruro, al cloro-bromuro e alla gelatina-iodo-bromuro (Dringoli), nonchè quelle ottenute per trasformazione in positivo di un fototipo negativo durante lo sviluppo.

In regola generale, allo scopo di poter calcolare sulla immobilità perfetta dei due strati sensibili sovrapposti, si deve operare con telai da stampa speciali muniti di ventosa in caoutchouc (fig. 399),

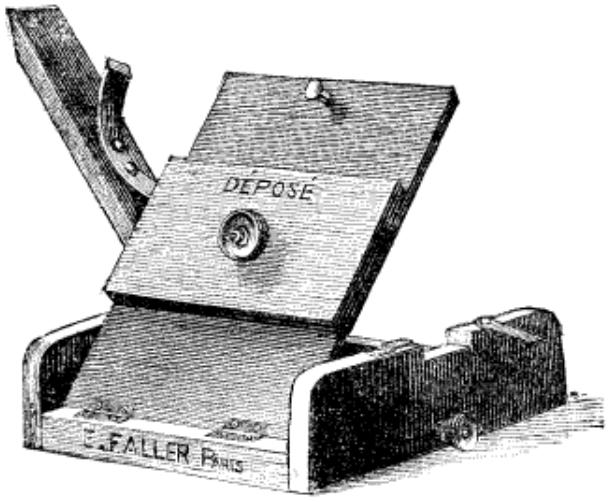


Fig. 399. — Telaio a ventosa per fotogrammi.

che mediante il bottone superiore trattiene la lastra sensibile da impressionarsi mentre il fototipo viene fissato sulla lastra di vetro del fondo con gancetti ed una battuta in legno mobile a vite. Anche se per esaminare nel laboratorio illuminato a luce gialla e rossa la venuta della prova si deve sollevare la tavoletta superiore, e quindi la lastra sensibile, si potrà essere sicuri di rimettere tutto al posto primitivo, condizione questa indispensabile per mantenere la nettezza dell'immagine.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si possono però adoperare anche i telai da stampa usuali, ma riesce impossibile spostare i due vetri. Il Dringoli suggerisce in tal caso di osservare la prova per trasparenza (aprendo naturalmente una sola metà della tavoletta) contro un vetro rosso di media intensità. Se prima di ogni impressione i dettagli del fototipo si possono scorgere nettamente, quando la stampa è compiuta essi scompariranno formando un insieme fosco ed omogeneo. Il vetro rosso si può mettere nel fondo stesso del telaio positivo e per maggior sicurezza tale prova si farà guardando contro un vetro spulito.

La esposizione si potrebbe fare alla luce diurna, ma la rapidità d'impressione con certi processi è tanto grande che non si ha il tempo sufficiente per impedire una solarizzazione della prova; è quindi molto più utile adoperare una luce artificiale (candela, petrolio, gaz, lampada ad incandescenza) con cui si è sicuri di poter regolare a piacere l'esposizione.

6. — *Processo all'albumina.* — È noto quale finezza dia il processo Taupenot nei fototipi negativi; era naturale quindi che per le immagini positive sul vetro, tanto adoperate oggi negli apparecchi di proiezione scientifica, esso fosse prescelto. Basti il dire che le 35000 vedute per proiezione delle Case Molteni, Lizè e Costil, Levy, Laverne (Clément e Gilmer) in Francia, del Liesegang e del Talbot in Germania, del Pexton, dell'Hughes, del Wrench, del York in Inghilterra, ecc., sono quasi tutte ottenute per contatto col processo all'albumina.

Della preparazione di queste lastre abbiamo già trattato nel capitolo VIII quindi crediamo inutili le ripetizioni.

Lo sviluppo si fa sulla lastra bagnata prima nell'acqua e poi nella soluzione seguente, portata a 50° o 60°:

Acido pirogallico	gr. 5
Acido citrico	gr. 1
Acido acetico cristallizzabile	gr. 25
Acqua	cc. 500
Soluzione di azotato d'argento (3 per 100)	cc. 20

Finito lo sviluppo il fotogramma positivo si intona e si fissa contemporaneamente in un bagno composto di queste due soluzioni:

I	Acqua	cc. 100
	Cloruro doppio d'oro e di potassio . . .	gr. 0,50
II	Acqua	cc. 950
	Iposolfito di soda	gr. 50

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

fino a che abbiamo una tinta bruna, calda. Si termina coi soliti lavacri.

7. — *Processo al collodio umido.* — È poco consigliabile e poco usato questo processo, appunto in causa dell'umidità dello strato sensibile che deve servire da controtipo.[1]

8. — *Processo al collodio secco.* — Non occupandoci della preparazione delle lastre (V. Cap. VIII), daremo soltanto la formola adatta per lo sviluppo:

Acqua	cc.	1000
Acido acetico cristallizzabile . . .	gr.	10
Alcool	cc.	15
Acido pirogallico	gr.	5

La lastra viene prima bagnata con acqua e poi immersa nel bagno provocatore a cui si aggiunge qualche goccia di una soluzione di:

Azotato d'argento	gr.	3
Acqua	cc.	100
Acido acetico	gr.	8

Il fissaggio ed il lavaggio si eseguiscono come al solito.

Lastre al pirossilo-cloruro. — Sono lastre che si possono preparare da sè colla emulsione messa in commercio dal Ledru e nel seguente modo: sopra una lastra ben pulita si versa uno strato di gelatina tiepida al 3 per 1000 di albumina al 30 per 100 d'acqua, si lascia seccare e si ricopre coll'emulsione al pirossilo-cloruro come se si trattasse di collodio. La negativa *ben talcata* si applica sulla lastra e si porta il tutto alla luce nel telaio da stampa.

Quando l'immagine è giunta al tono voluto (sempre un po' più di quanto occorre) la si fissa nell'iposolfito e se non si voglia conservarle la tinta rossa bruna la si vira in un bagno di:

Acqua	cc.	1000
Iposolfito di soda	gr.	1
Solfocianuro d'ammonio . .	gr.	15
Cloruro d'oro	gr.	1

in cui assumerà un colore sepia o violaceo o azzurro secondo il tempo di azione.

Se in luogo del primo subbiettile di gelatina o di albumina si

[1] Il Martin fino dal 1861 lo preconizzava, fissando al bicloruro di mercurio ed al cianuro di potassio. V. *Bull. de la Société française de photographie*, 1861.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

userà dell'acqua gommata si può operar anche il trasporto della pellicola da un sustrato ad un altro immergendo la lastra in acqua calda e lasciandola aderire sott'acqua all'altro subbiettile.

9. — *Processo alla gelatina-bromuro-d'argento.* — In causa della estrema sensibilità del sustrato adoperato occorrono speciali precauzioni nel maneggio delle lastre, nell'illuminazione rosso-rubino nel laboratorio, ecc. La luce, possibilmente debole e sempre artificiale, deve cadere perpendicolarmente sul telaio positivo, e perciò sarà utile impressionarla nel fondo di una cassetta tutta nera internamente; nello sviluppo non si economizzerà il bromuro di potassio per aver maggiori contrasti fra i bianchi e i neri. La lastra da impressionarsi sarà coperta al didietro con un foglio di carta nera (carta da aghi) per impedire il riflesso della luce sulla faccia posteriore del vetro, causa frequente di opacità nei bianchi, nonchè dinanzi con un quadro della stessa carta ritagliato in forma adatta; lo stesso effetto si otterrà se il panno o il cuscinetto di carta del telaio positivo sono neri.

L'esposizione varia da 5 a 10 secondi alla distanza di 30 a 40 centimetri da una candela, o due metri da un becco di gaz. Lo sviluppo si può fare al pirogallolo, ma è preferibile l'ossalato ferroso. Se vi è eccesso di posa si aggiunge qualche goccia della soluzione di bromuro di potassio, se vi è difetto si può adoperare la solita proporzione di 3 p. di ossalato per 1 p. di ferro.

Non si dovranno risparmiare i bagni di allume prima e dopo il fissaggio all'iposolfito, ed occorrendo anche un lavacro con una soluzione al 5 per 100 d'acido cloridrico.

La gelatina-bromuro dà spesso una grana un po' noiosa per gli ingrandimenti o le proiezioni; saranno quindi da preferirsi le lastre alla gelatina-ioduro o cloruro d'argento per i lavori delicati.[1]

Lastre opali Ilford. — Queste lastre sono preparate con una emulsione di gelatina-bromuro e si trattano come la carta della stessa fabbrica (V. Cap. XVII).

Lastre opali Léaucourt. — Anche questi preparati sensibili sono preparati con la gelatina-bromuro d'argento e si sviluppano col solito bagno di ossalato neutro di potassa e di ferro, addizionandolo con del bromuro per ottenere maggiori contrasti.

Cartoni opali Friese-Greene. — Per sviluppare questi strati sen-

[1] Fabbricate ottimamente dal Dringoli di Empoli ed ortocromatiche per giunta, le prime, e dal valente Sac. Sobacchi le seconde; ambedue trasparenti.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sibili di recentissima fabbricazione, che in bianco rassomigliano alle lastre opali o su porcellana, ed in grigio a disegni a matita; si preparano tre soluzioni come segue:

I	Acqua distillata calda	cc. 1300
	Ossalato neutro di potassa . . .	gr. 500
	Acido solforico	goccie 2
II	Acqua distillata calda	cc. 1300
	Solfato di ferro	gr. 750
	Acido citrico	gr. 7
III	Acqua distillata	cc. 100
	Bromuro d'ammonio	gr. 10

che si mescolano nella proporzione di 120 cc. per la I, 30 cc. per la II, e 3 goccie per la III, lasciando agire il tutto sullo strato impressionato per contatto. Quando l'immagine è completa si fissa coll'iposolfito al 25 per 100, si lava superficialmente, si chiarifica in una soluzione di acido citrico al 3 per 100 e si lava infine con ogni cura.

Lastre opali Morgan e Kidd. — Queste lastre sono coperte da emulsione alla gelatina-bromuro, ma la loro opalinità le rende adatte per certi lavori sia per contatto che per ingrandimenti. Le sfumature sopra tutto vi riescono stupendamente. L'esposizione sarà di 2 a 4 minuti a luce di candela o di 30 a 40 sec. a luce di gaz. Per svilupparle è indispensabile ricorrere all'ossalato ferroso che dà loro una tinta gradevolissima, laciando agire il provocatore a fondo quando la prova sia destinata ad esser vista per trasparenza.

Dopo i soliti lavacri, prolungati per 8 o 10 ore, si fissa e quindi si passa in una soluzione di 10 gr. di acido solforico in 800 cc. d'acqua lavando con cura e lasciando seccare fuori dalla polvere. Le immagini si ritoccano con un po' di inchiostro di China ed occorrendo si dipingono ad olio o ad acquarello.

10. — *Processo al collodio-cloruro d'argento.* — Il Monckhoven ha indicato un processo molto lungo e complesso, che rinunciamo a riportare perchè troppo delicato nella manipolazione ed incerto nei risultati.[1]

11. — *Processo alla gelatina-cloruro d' argento.* — Esso fu accuratamente studiato dall'Eder e dal Pizzighelli, con effetti però

[1] *Traité général de photographie.* Parigi, 1889, p. 174.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

non superiori agli altri processi. Diamo una delle due formole preconizzate da questi egregi esperimentatori.[1] Si prendono:

Acqua distillata	cc. 200
Gelatina	gr. 20 a 25
Cloruro di sodio o d'ammonio . .	gr. 7

Si gonfia la gelatina per un'ora nella soluzione del cloruro di sodio, si scioglie a bagno maria a 50° e, portato il tutto nel camerino oscuro, si aggiunge goccia a goccia sempre agitando (nei modi già indicati nel capitolo IX) una soluzione di 15 gr. di azotato d'argento in 100 d'acqua distillata; si lascia rapprendere senza muoverla, si divide, si lava, si sgocciola, si fonde, si filtra e si stende sulla lastra colle stesse precauzioni adoperate per la emulsione alla gelatina-bromuro.

L'esposizione sarà breve e la pratica darà una guida sicura. Lo sviluppo, secondo la formola adottata dall'Eder, è un po' complicato. Si sciolgono a caldo 300 gr. di acido citrico cristallizzato in 1000 cc. d'acqua e dopo un'ora si aggiungono 130 cc. di ammoniaca liquida fino ad ottenere una reazione acida. Si riscalda per eliminare l'ammoniaca in eccesso e si sciolgono nel liquido 200 gr. di acido citrico, portando il volume totale a 2000 cc. Questa soluzione si conserverà in vasi chiusi aggiungendovi qualche goccia di acido fenico. Si faccia poi un'altra soluzione di:

Solfato di ferro	gr. 30
Acido azotico	goccie 2
Acqua	cc. 100

Per l'uso si prenderanno:

Soluzione di citrato ammoniacale	cc. 90
Soluzione di solfato di ferro	cc. 30
Acqua	cc. 40
Soluzione di cloruro di sodio (3 per 100) .	cc. 6

Il fissaggio si fa con un bagno non troppo forte di iposolfito di soda (10 per 100), seguito da un bagno di allume quando la gelatina accenni ad arricciarsi *(frilling)* e da abbondanti lavacri con acqua pura. Si vira il fotogramma positivo con un miscuglio

[1] *Bulletin de l'Association belge de photographie*, 1881.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

in parti eguali delle due seguenti soluzioni d'oro al solfocianuro d'ammonio:

I	Acqua	cc. 500
	Solfocianuro d'ammonio	gr. 20
	Iposolfito di soda	gr. 1,50
II	Acqua tiepida	cc. 500
	Soluzione di cloruro doppio d'oro e di potassio (3 %)	cc. 30 a 40

susseguito da abbondanti lavacri.

Siccome esistono in commercio delle lastre alla gelatina cloruro già preparate, senza preoccuparci del modo con cui sono fabbricate, indichiamo le formole adottate e consigliate per svilupparle.

Lastre Laverne. — Esposizione 1 a 10 secondi giusta l'intensità della luce e la trasparenza del fototipo negativo. Sviluppo:

I	Ossalato neutro di potassa	gr. 100
	Citrato di potassa	gr. 12
	Bromuro di potassio	gr. 1
	Acqua	cc. 1000
II	Solfato di ferro	gr. 150
	Acido solforico	goccie 5
	Acqua tiepida	cc. 1000

Previa filtrazione, si uniscono 10 cc. della II a 100 cc. della I. Il fissaggio si fa con una soluzione filtrata e fredda di:

Iposolfito di soda	gr. 200
Allume	gr. 40
Acqua calda	cc. 1000

Si termina coi soliti lavacri.

La formola indicata dà una intonazione violetto-bruna molto calda alla prova; per avere dei toni violetto-azzurri si aumenterà la quantità del ferro; per toni rossi, la quantità dell'acido solforico. Questi fototipi positivi si prestano benissimo alla coloritura con acquarello e con colori sciolti in un po' di fiele di bue rettificato ed un po' di zucchero, perchè facciano presa sul vetro.

Lastre Cowan. — Esposizione come la precedente. Vi sono poi le formole di sviluppo secondo l'intonazione che si desidera.

PER TONI FREDDI:

Citrato di potassa	gr. 320
Ossalato di potassa	gr. 200
Acqua distillata calda	cc. 1000

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PER TONI CALDI:

Acido citrico	gr. 280
Carbonato di ammoniaca	gr. 200
Acqua distillata calda	cc. 1000

PER TONI MOLTO CALDI:

Acido citrico	gr. 420
Carbonato d'ammoniaca	gr. 140
Acqua distillata calda	gr. 1000

A tre parti di una di queste soluzioni, da prepararsi il giorno innanzi, si aggiungerà una parte di:

Solfato di ferro	gr. 160
Acido solforico	cc. 20
Acqua distillata	cc. 500

Sia per ottenere una perfetta trasparenza nei bianchi, che per avere una maggiore vivacità nelle tinte calde è utile l'aggiungere al provocatore 5 a 10 goccie di una soluzione al 10 per 100 di bromuro di potassio o di cloruro di sodio. Il fissaggio si fa nei soliti modi.

Lastre Thomas Pall Mall. — Sebbene lo sviluppatore al solfato di ferro ci abbia dato qualche buon risultato con queste lastre, pure indichiamo la formola al pirogallolo, di più sicuro effetto. Si preparino:

I	Acido pirogallico	gr. 30
	Solfito di soda	gr. 90
	Acido citrico	gr. 8
	Bromuro di potassio	gr. 30
	Acqua distillata	cc. 600
II	Ammoniaca	gr. 30
	Acqua distillata	cc. 300

e per una lastra 9 × 12 si uniscano 3 cc. delle due soluzioni predette a 60 cc. d'acqua.

Dopo il fissaggio, eseguito nei soliti modi, si può far passare la lastra in un bagno chiarificante composto di 100 gr. di allume, 15 di acido citrico e 750 cc. d'acqua.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lastre alla gelatina-iodo-bromuro Dringoli. — Si sviluppano come segue:

A)	Acqua distillata	cc. 1000
	Solfito di soda	gr. 15
	Idrochinone	gr. 15
B)	Acqua	cc. 1000
	Carbonato di potassa . . .	gr. 500
	Bromuro di potassio . . .	gr. 3

prendendo 6 p. di *A* ed 1 di *B* ed allungando con acqua all'occorrenza.

Lastre opali Léaucourt. — La inalterabilità dell'immagine è garantita coll'uso di queste lastre, che hanno però una sensibilità assai inferiore alle precedenti, quasi eguale a quella di una carta albuminata ed azotata. Sotto l'azione della luce che passa attraverso il fototipo negativo la lastra si colora e quando l'immagine è completa la si porta nel laboratorio per intonarla o virarla. A tal uopo si preparano le due soluzioni seguenti che si lasciano in riposo per 3 o 4 giorni, si filtrano, e quindi si mescolano:

I	Acqua.	cc. 800
	Iposolfito di soda	gr. 200
	Solfocianuro d'ammonio	gr. 25
	Acetato di soda	gr. 15
	Soluzione satura di allume	cc. 50
II	Acqua.	cc. 200
	Cloruro d'oro	gr. 1
	Cloruro d'ammonio	gr. 2

La lastra viene immersa in questo bagno per 15 o 20 minuti, a seconda del tono che si desidera, si lava per 8 a 10 ore cambiando spesse volte l'acqua, e si lascia seccare. Quando il miscuglio dà dei toni verdastri significa che ha perduta la sua energia primitiva ed occorre rinforzarlo con qualche centimetro cubico di una soluzione di 1 gr. di cloruro d'oro in 200 cc. d'acqua.

Lastre al cloro-bromuro Marion. — Essendo più rapide delle precedenti, queste lastre servono utilmente anche alla camera oscura e danno sempre una grande trasparenza nei bianchi. La posa varia da 15 secondi alla luce del gaz nella stampa per contatto a 3 minuti alla luce diffusa nella camera oscura. Si trattano coi soliti sviluppatori aumentando la dose del bromuro, si fissano in un bagno acido e si schiariscono sia col solito allume sia con un bagno allungato di acido cloridrico.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lastre al lattato d' argento Guilleminot. — Si trattano come al solito per contatto avvertendo che aumentando la posa si potranno ottenere come colle lastre Perron o Ilford delle tinte più calde. Lo sviluppatore da consigliarsi è il seguente da usarsi in parti eguali:

I	Acqua	cc. 1000
	Idrochinone	gr. 8
	Solfito di soda	gr. 150
	Bromuro di potassio	gr. 1,5
II	Acqua	cc. 1000
	Soda caustica.	gr. 8

usando un bagno di prussiato rosso di potassa (ferricianuro) e d'iposolfito come chiarificante.

Con tutti questi strati sensibili applicati sul vetro, anzichè il solito telaio positivo, è assai utile adoperare telai speciali a ventosa in gomma, che permettono di seguire lo sviluppo dell' immagine sul fototipo senza spostare la lastra sensibile che deve servire da controtipo.

12. — *Montatura.* Tutti i fotogrammi sul vetro devono esser montati in modo da impedire ogni guasto, ogni urto esterno, e perciò saranno o coperti da una vernice o, ciò ch' è ancor meglio, da una seconda lastra sottile di vetro della medesima dimensione, con un foglietto di carta nera forato della misura voluta e frappostovi. Intorno ai fotogrammi si incollano delle striscioline di carta nera. Per maggior effetto si può adoperare un vetro smerigliato, specialmente se queste immagini devono essere viste nello stereoscopio. In tal modo lo strato sensibile si trova perfettamente al sicuro.

13. — Fotogrammi indiretti per trasformazione.[1]

Il Biny ottiene queste prove con un metodo originale. Fatto il fototipo negativo e sviluppatolo completamente, senza fissarlo lo espone sopra un fondo nero alla luce, e fatto sparire il fototipo primitivo sviluppa e rinforza l'immagine positiva latente, fissandola quindi nei soliti modi. Colle lastre alla gelatina-bromuro ciò si ottiene facilmente con un po' di pazienza.

Fatta la posa e sviluppato il fotogramma in una bacinella nera, lo si lava superficialmente in modo da lasciarvi sopra ancora un

[1] *Bulletin de la Société française de photographie*, 1881, p. 130.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

po' di ossalato ferroso e quindi lo espone, appoggiato sopra un velluto nero, alla luce per un tempo che varia da 2 a 4 minuti. Si ricopre il fotogramma quando i suoi bordi bianchi assumono un tinta azzurro o lilla-scuro e ritiratisi nel laboratorio lo si sottopone prima ad un lavacro per un 15 minuti e poi ad un bagno trasformatore composto di:

Acqua	cc.	100
Acido azotico	cc.	10
Acqua satura di bicromato di potassa . . .	cc.	30
Acqua satura di bromuro di potassio . . .	cc.	10

La prova negativa scompare e si forma bruscamente una prova positiva che si lascia montare fino al punto voluto e che con un accurato lavacro perderà quel colore giallo-paglierino che le deriva dal bicromato.

Quest' immagine, fissata all'iposolfito, sarà sempre un po' debole e converrà quindi rinforzarla col solito processo al bicloruro di mercurio ed all'ammoniaca.

Il Rossignol, data una posa regolare sia alla camera o al telaio positivo, procede ad uno sviluppo energico e completo e lavato il fototipo lo passa in una soluzione al 2 o 5 per 100 con qualche goccia d'acido azotico in cui l'immagine ingiallisce. Vi lascia la prova fino a che sia scomparsa la tinta nera o grigia, la lava, la passa in un rivelatore qualunque (di preferenza vecchio) in cui annerisce e la fissa nei soliti modi. Con queste operazioni si ottengono varie reazioni: il bicromato trasforma l'argento metallico del fototipo sviluppato in cromato d'argento, rende di nuovo sensibile il bromuro d'argento che viene per la seconda volta ridotto dal provocatore.

In un precedente capitolo abbiamo accennato al metodo Balagny per i controtipi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XVI.

FOTOCOPIE AL CLORURO D'ARGENTO.

Positive al cloruro d'argento. — Carta albuminata e sua scelta. — Il bagno di argento e sua conservazione. — Sensibilizzazione. — Carta sensibile duratura. — Taglio. — Esposizione. — Sfumature dirette ed indirette. — Intonazione o viraggio. — Viraggio senza oro. — Fissaggio. — Eliminazione dell'iposolfito. — Lavacri. — Essiccazione. — Montatura sul cartoncino. — Ritocco. — Encaustico. — Cilindratura a freddo e a caldo. — Prove gelatinate o smaltate. — Mali e rimedi.

1. — Ottenuto il fototipo negativo e resolo perfetto col ritocco, bisogna trarne le copie positive, stamparlo, come si dice tecnicamente; ed a questo scopo finale della fotografia converrà dedicare attenzioni e cure particolari ed altrettanta intelligenza quanta ne abbiamo impiegate nel creare il fototipo negativo.

In moltissimi stabilimenti italiani, e non fra gli ultimi, viene posta in seconda linea la questione della stampa e quindi mancano laboratori, che per antitesi chiameremo positivi, mancano istrumenti pur necessari e quelle comodità che si richiedono alla buona riuscita della prova. E, secondo il nostro avviso, ciò è male, perchè il pubblico che paga ha delle esigenze autoritarie, non a torto, e pretende non una prova stampata pur che sia, ma un immagine finita, perfetta, o quanto meno che gli piaccia, ciò che non è sempre la stessa cosa. Se il fotografo subisce i grandi capricci di questo suo padrone quando posa il soggetto o lo illumina in un dato modo o ne ritocca la figura; non c'è ragione ch' egli debba considerare finito il suo compito e che affidi a mani inesperte o di basso servizio la tiratura delle prove positive. Una parità di tinte fredde o calde, a seconda della moda, la eguaglianza nelle sfumature, la intonazione ed il fissaggio regolare, sono cose

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tutte che concorrono a completare l'opera del fotografo e perciò devono essere eseguite con ogni studio e con mano intelligente.

Comprendiamo perfettamente che le esigenze della luce, dello spazio e dei mezzi impediranno spesso di avere tanti locali per la stampa quante sono le operazioni necessarie; ma pure vorremmo che questa parte importante dello studio dell'arte fotografica fosse completa quanto è possibile, rispondente ai bisogni della professione sopratutto. Non vogliamo pretendere certamente, come fa il Klary, che nello stabilimento di un fotografo professionista vi debbano essere oltre al laboratorio oscuro tanti laboratori chiari quante sono le operazioni positive (sensibilizzazione, essiccamento, caricamento dei telai, esposizione, viraggio o intonazione e fissaggio), perchè ciò non è quasi mai possibile; ma pure crediamo che occorrerebbe rendere gran parte dei nostri stabilimenti un po' meno meschini, un po' più comodi, più completi. Premesse queste osservazioni entriamo in materia.

2. *Scelta della carta.* — Lo strato sensibile destinato a questo genere di stampa, quello al cloruro d'argento, è la carta coperta di albumina clorurata e sensibilizzata con dell'azotato d'argento. Non tutte le carte sono adatte, la scelta del cloruro non può essere empirica, la sua incollatura e quest'albumina, che sarà poi destinata ad incorporarsi il composto sensibile alla luce, dovrà essere data con metodi speciali. Ciò prova che le operazioni destinate a preparare la carta albuminata non sono certo accessibili ai fotografi e tanto meno ai dilettanti, i quali possono trovare in commercio molte qualità di carta atta allo scopo, fabbricata con ogni cura e con metodi scientifici. Per di più questa carta si trova a tenue prezzo dovunque e sapendo scegliere le marche migliori (ancora, due spade, gallo, tre stelle, ecc.) saremo sicuri dei risultati finali del nostro lavoro.[1]

La carta che si trova in commercio è ad una o a due mani di albumina (semplice o doppia); sarà da preferirsi quest'ultima, perchè l'immagine non si forma sulla carta ma bensì sul composto organico. Il suo formato usuale (con un peso che varia dagli 8 a 12 chilogrammi per ogni risma di 480 fogli) è di centimetri 44 × 57, ma oltre a queste misure si trovano in commercio

[1] Grazie alla coraggiosa iniziativa dei Garofali Martorelli e Mosconi, nonchè d'altri, il nostro paese ormai può contare sopra fabbriche nazionali di queste carte.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

carte di dimensioni diverse per ingrandimenti alla luce solare, come ad esempio:

Grand Monde	1,16 × 0,85
Grand Aigle	1,06 × 0,75
Atlas	0,94 × 0,65
Colombier	0,88 × 0,63
Jésus	0,72 × 0,55
Raisin	0,65 × 0,50
Cavalier	0,62 × 0,46
Carré	0,56 × 0,45
Coquille	0,56 × 0,44
Ecu	0,52 × 0,40
Couronne	0,46 × 0,36
Tellière	0,43 × 0,33
Pot	0,40 × 0,31
Cloche	0,39 × 0,29

Secondo il genere del lavoro da farsi si dovrà scegliere il colore di carta adatto: bianco per il paesaggio; rosa (di tre tinte rosa pallido, rosa e rosa scuro) per ritratti o gruppi; chiaro di luna per vedute di notte, ecc., evitando le tinte troppo cariche.

Vi sono del resto sei tinte rosee, due azzurre, tre lilla, una verde, tre *pensée*, una violetta ed una *mauve*.

3. — *Preparazione del bagno d'argento.* — Scelta dunque la carta senza macchie o strie o marcate differenze nella estensione dell'albumina, si dovrà sensibilizzarla mediante una soluzione di azotato d'argento.

Quali sono le reazioni che succedono in questo sustrato per effetto della azione della luce? Secondo le critiche e dotte esperienze del Davanne e del Girard,[1] che ancor oggi nulla hanno perduto del loro merito, nonchè del Mercier[2], la carta diventa sensibile per la presenza del cloruro d'argento (formatosi per il cloruro di sodio che viene mescolato all'albumina nella proporzione del 2 al 3 %) e per le combinazioni chimiche dell'azotato d'argento coll'albumina, la colla e la cellulosa della carta. L'azione della luce si verifica con una riduzione del composto argentico, il quale torna allo

[1] *Recherches théoriques et pratiques sur la formation des épreuves photographiques positives.* Parigi, 1864.

[2] V. *Virages et fixages.* Parigi, 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

stato metallico oscurandosi. Si formerà in tal caso un sotto cloruro di argento violetto, come pretendono alcuni, e come avviene col cloruro d'argento purissimo impressionate dalla luce? Oppure, secondo dice il Davanne, « l'argento passa allo stato metallico mentre il cloro che si svolge, trovandosi in presenza di un eccesso di azotato d'argento, forma successivamente delle nuove proporzioni di cloruro su cui la luce continua ad esercitare la sua azione »? [1]

Le prove positive sopra carta salata e non albuminata parrebbero confermare questa seconda teoria. Il composto argentico si suddivide in modo infinitesimale, e pur riducendosi fra le parti della carta impressionata dalla luce, si trasforma in argento metallico. Ma non si dovrebbe tener conto anche dei principi organici (colla, albumina, ecc.) che entrano nella composizione della carta albuminata? Ed in tal caso quale sarà la composizione chimica di queste combinazioni argentico-organiche? Quali le reazioni che avvengono nel loro seno?

La questione è ancora *sub judice*, nè certo ci crediamo tali da poterla sciogliere; lasciando quindi le disquisizioni ai dotti veniamo all'atto pratico.

Come abbiamo già detto, la sensibilizzazione si eseguisce con una soluzione di azotato d'argento. La qualità e la dose di questo azotato sono stati oggetto di lunghe discussioni fra i pratici, e se per la qualità si è ormai convenuto che l'azotato d'argento cristallizzato dà migliori risultati di quello fuso o bifuso, perchè naturalmente più puro; per la dose nessuna convenzione, nessun trattato è stato firmato.

Senza entrare in queste discussioni ci limitiamo a dichiarare che se il bagno d'argento è molto forte sarà utile non prolungare il tempo di sensibilizzazione e viceversa, e che miglior partito sarà il tenersi nel giusto mezzo.

Come al solito daremo le formole migliori del bagno:

I	Acqua distillata	cc. 100
	Azotato d'argento	gr. 10 a 12
	Soluzione satura di carbonato di soda .	cc. 5

Si scioglie prima l'azotato nell'acqua e quindi si aggiunge la soluzione di carbonato di soda, agitando. Si formerà un precipitato

[1] Opera citata.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(carbonato d'argento) ed il liquido assumerà una tinta lattea; dopo qualche ora di riposo si decanta e si filtra a traverso carta. Dopo fatta la sensibilizzazione il bagno può essere rimesso nel suo recipiente ed il liquido diverrà limpido e chiaro. Se ogni tanto (ed ogni giorno quando il lavoro sia abbondante) si aggiungerà qualche goccia della soluzione di carbonato, si avrà un bagno che potrà servire a lungo (la quantità indicata basta per tre fogli di carta al più) e che anche sudicio, dopo l'uso tornerà limpido il giorno appresso.

Del resto con una soluzione d'argento al 10 a 12 per 100 d'acqua distillata, sempre pronta, si potrà rinforzarlo di mano in mano che la carta albuminata avrà assorbito il sale d'argento in esso contenuto. Il titolo della soluzione sarà facile controllarlo mediante un istrumento speciale detto argentometro o pesa nitrato.

La quantità di azotato assorbita da ogni foglio si calcola a 4 gr. circa e per quanto la rivificazione della soluzione con un bagno fresco (in proporzione di 2 gr. per ogni nuovo foglio da sensibilizzarsi) sia raccomandata da molti trattatisti, pure non vorremmo che in cosa tanto delicata si adoperasse questo metodo empirico. Avvertiamo poi che siccome dei gr. 4 assorbiti solo due restano sul foglio e gli altri due vanno a combinarsi coll'albumina, la colla, la cellulosa della carta ed impoveriscono il bagno; l'uso dell'argentometro o dell'areometro darà dei risultati incerti, limitandosi ad indicare la sola densità del liquido e non la sua vera forza e ricchezza in argento, ciò che appunto importerebbe sapere. E poichè questo è quanto desideriamo conoscere, converrebbe ricorrere ad una analisi chimica quantitativa anzichè qualitativa.[1]

Ad evitare tutte queste incertezze, che si traducono in fotocopie di diversa intensità, in intonazioni irregolari, ecc., basterà utilizzare il bagno preparato per 4 fogli anzichè per 3 soltanto e gettare poi il liquido ai residui, dai quali, come vedremo, si potrà ricavare poi tutto l'argento in esso contenuto.

II	Acqua distillata	cc. 100
	Azotato d'argento cristallizzato . . .	gr. 10 a 12

Si filtra a traverso carta ponendo nel fondo del filtro e dell'imbuto di vetro un pezzetto di allume grosso quanto una nocciuola.

[1] V. il nostro *Dizionario fotografico*. Hoepli, Milano, 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'azione dell'allume sulla soluzione è assai utile, perchè siccome l'immagine positiva per mezzo della luce non si deve produrre che sullo strato dell'albumina e mai quindi sulla carta, conviene in certo modo indurire o conciare quest'albumina per impedire che i neri della prova passino oltre.

4. — *Conservazione del bagno d'argento.* — Le materie organiche esistenti nell'ambiente dove si lavora o negli utensili, o nell'albumina, o nella carta stessa, sporcano ben presto il bagno d'argento; per ridargli la primitiva limpidezza vi sono diversi mezzi:

A) Mettere una buona presa di caolino in polvere nel bagno d'argento, agitarlo e filtrarlo.

B) Aggiungere un po' di cloruro di sodio, agitare il bagno, esporlo a lungo al sole e filtrarlo.

C) Fare una soluzione di permanganato potassico al 2 per 100 d'acqua, aggiungerne al bagno d'argento qualche goccia finchè esso divenga prima di un colore roseo e quindi bianco definitivamente; esporre il tutto al sole per un paio d'ore e filtrare.

D) Aggiungere semplicemente dell'ammoniaca, esporre al sole e filtrare.

5. — *Sensibilizzazione.* — Questa operazione si fa nel laboratorio illuminandosi di giorno con luce giallo-aranciata non troppo viva, di sera con una lampada qualunque. Posto il bagno d'argento in una bacinella di porcellana ben pulita e destinata esclusivamente a questo uso, in quantità sufficiente, curando di togliere con un pezzetto di carta da filtro tutte quelle impurità che vi fossero; si prende il foglio di carta albuminata (è sempre meglio sensibilizzarlo intiero) se ne ripiegano le quattro punte e sollevatolo per i canti opposti in diagonale, lo si ricurva coll'albumina al disotto. Adagiato il foglio dalla parte più lontana del corpo presso la parte *A* della bacinella (fig. 400) lo si fa scivolare dolcemente verso la parte *B*, abbassando in pari tempo l'altra parte del foglio (quella vicina al nostro corpo) nel bagno. In questo modo si otterrà una regolare immersione del foglio e si eviteranno le bolle d'aria o le striscie o le soluzioni di continuità, che produrebbero altrettante macchie sulla prova.

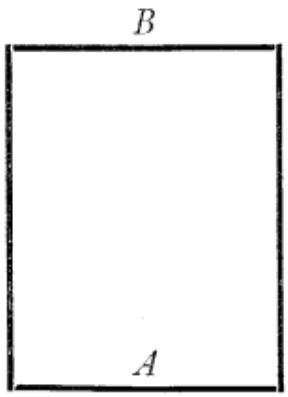


Fig. 400. Sensibilizzazione.

Se la carta tende ad arrotolarsi (ciò avviene specialmente di

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

estate o con una carta troppo secca) basterà soffiarci sopra o adoperare della carta un po' umida o tenuta in luogo fresco. Trascorso il tempo necessario, e di ciò tratteremo più innanzi, sollevata la carta per le due parti davanti a noi, la si tira dolcemente fuori della bacinella strisciandola leggermente contro il bordo di essa, oppure contro un bastonçino di vetro, allo scopo di abbandonare tutto il liquido. Volendo sensibilizzare un secondo foglio conviene agitare la soluzione muovendo la bacinella. Finita l'operazione si filtra il bagno d'argento, si lava con due acque la bacinella gettandole nei residui d'argento.

Quanto durerà la permanenza della carta sopra la soluzione sensibile? Secondo alcuni trattatisti da 5 a 6 minuti,[1] ma dato il titolo del bagno da noi indicato, crediamo che un contatto oltre i 60 secondi d'estate ed i 120 secondi d'inverno sia più che sufficiente, nell'intelligenza che usando della carta doppiamente albuminata, sia portato rispettivamente a 120 ed a 180 secondi.

6. — *Essiccazione.* — Ritenuto ormai che la carta sensibile dà migliori risultati se seccata rapidamente ed a calore artificiale, consiglieremo anche noi l'uso di una stufa nel laboratorio, avvertendo però di evitare che i fogli di carta si tocchino fra loro e curando di raccogliere le goccie che possono cadere dalla carta mediante un pezzetto di carta bibula bianca attaccato al canto inferiore del foglio.

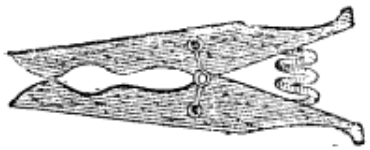


Fig. 401. — Pinzetta.

L'uso delle pinzette americane in legno (fig. 401), è comodissimo per seccare la carta, giacchè esse possono essere attaccate ad una cordicella tesa fra le pareti della stanza, e per di più coll'aggiunta di due altre pinze consimili alla base, si ottiene che la carta secchi senza arrotolarsi.

È però da preferirsi che l'essiccazione avvenga in piano, giacchè in tal modo si evita che la carta sia più ricca di azotato nella parte bassa che nell'alta. Alcuni operatori preferiscono stendere il foglio in uno speciale telaio in legno, ma crediamo che tanta minuzia sia inutile e causa di perditempo. Ciò che più importa si è che si secchi completamente, chè altrimenti si potrebbe rovinare il fototipo negativo sul quale la carta aderirebbe o produr-

[1] Ciò avviene perchè alcuni fotografi per una malintesa economia fanno il bagno d'argento persino al 6 per 100 e con azotato d'argento *diminuito!*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rebbe delle macchie giallastre o irridescenti. La carta così sensibilizzata si conserva per 2 o 3 giorni, purchè tenuta al riparo dalla luce e dall'umidità, ma si arrotola facilmente; per cui conviene mantenerla sotto una tavoletta od in una di quelle cassette che si trovano in commercio (fig. 402).

7. — *Carta sensibile duratura.* — Chi non volesse compiere da sè questa operazione un po' delicata può ricorrere alla carta

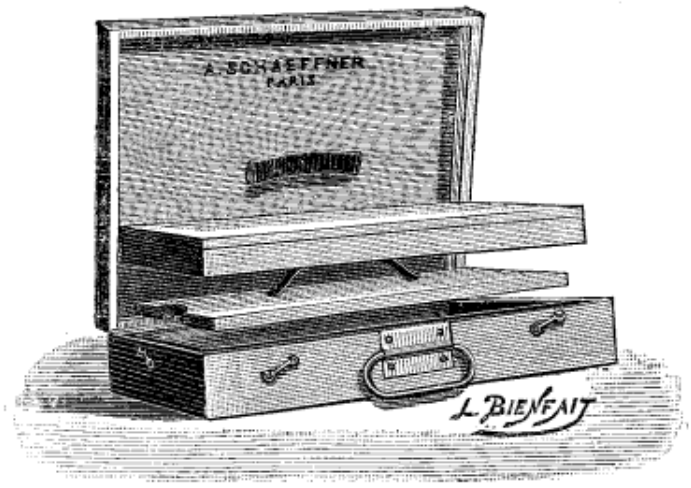


Fig. 402. — Scatola per la carta sensibile.

sensibile duratura che si trova in commercio (Schaeffner, Dodille, Formstecher, Zaccaria, Baratieri, Garofali Martorelli e Mosconi, ecc.); avvertiamo però fin d'ora, salvo a ritornar su questo argomento, che queste carte, buone per l'uso e da adottarsi in piccole quantità dai dilettanti o da quegli stabilimenti che ne fanno gran consumo e possono averla sempre relativamente fresca, devono essere virate o intonate da sole, separatamente, e non confuse con carta usuale sensibilizzata nel laboratorio dell'operatore.

Per ottenerla furono consigliate varie formole che indichiamo:

A		Azotato d'argento	gr. 60
		Acqua distillata	cc. 600
		Carbonato di soda	gr. 4
		Acido citrico	gr. 10

Si sensibilizza nei soliti modi per 3 minuti (York).

B	I	Azotato d'argento	gr. 20
		Acqua distillata	cc. 100
	II	Acido citrico	gr. 2
		Acqua distillata	cc. 100

Si versa II in I aggiungendo 5 goccie di acido fenico (Liesegang).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

C. Sensibilizzata la carta nel consueto bagno e seccata, la si bagna per 5 minuti e dalla parte della carta con una debole soluzione di acido cloridrico, oppure, secondo il Vidal[1], in una soluzione di:

Acqua	cc.	1000
Gomma arabica	gr.	30
Acido citrico	gr.	20
Acido tartarico	gr.	20

Come si vede, si consigliano sempre degli acidi per ottenere l'inalterabilità della carta sensibile; però essi apportano delle modificazioni nelle fibre della carta ed hanno una certa azione sulle successive operazioni del viraggio.

Il processo adoperato dalle fabbriche dianzi citate ci è ignoto, però per l'esperienza che abbiamo della loro carta e per la quasi certezza che nella sensibilizzazione c'entri dell'acido, consigliamo un espediente che ci è sempre riuscito e cioè prima del bagno di viraggio passarla in acqua a cui si sia aggiunto il 2 o 4 per 100 di bicarbonato di soda e quindi in acqua pura. Il bicarbonato neutralizza l'acidità dell'albumina e non ha azione sensibile sull'oro contenuto nel bagno d'intonazione.

8. — Taglio della carta sensibile. — Il dilettante taglierà la carta nel formato che più gli piacerà, o inferiore o eguale o superiore al formato del fototipo negativo; ma il fotografo invece, vincolato alla moda, all'economia, al formato del cartoncino scelto dal suo gran padrone, il cliente, sarà costretto ad attenersi a date dimensioni. D'altra parte se il dilettante può sciupare qualche pezzo di carta non è giusto che il fotografo non debba utilizzare il meglio possibile la sua carta, tanto più che il suo stabilimento richiederà giornalmente molte prove positive e di diversi formati, grandi, piccoli e mezzani

Le dimensioni dei cartoncini usati in fotografia e che si trovano in commercio, sono le seguenti:

Mignonette	mm.	35 × 60
Pocket	»	37 × 75
Visita	»	63 × 105
Inglese	»	75 × 150

[1] *La photographie des débutants.* Parigi, 1887.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Touriste	num.	67 × 108
Stefania	»	65 × 115
Victoria	»	80 × 126
Malvern	»	80 × 165
Album	»	110 × 165
Stereoscopio	»	85 × 170
Promenade	»	100 × 210
Paris o Boudoir . . .	»	133 × 220
Salon	»	175 × 250
Artiste	»	190 × 330
»	»	200 × 260
Panel	»	300 × 400
Family	»	230 × 290
»	»	220 × 340
Excelsior	»	260 × 320
»	»	250 × 380
Panel	»	280 × 380
»	»	280 × 450
Royal	»	380 × 480
»	»	380 × 550
Portrait nature	»	480 × 580
» »	»	480 × 650
Quarto di lastra	»	90 × 120
Mezza lastra	»	130 × 180
Amateur	»	150 × 210
Lastra intera	»	180 × 240
Lastra doppia	»	240 × 300

La tecnica fotografica ha ormai sanzionato l'uso di questi nomi e non ci arrischiamo quindi a tradurli. Avvertiamo però che il capriccio di certi artisti ha creato dei formati quadrati, o sensibilmente tali, triangolari, ed altri, che non si trovano naturalmente in commercio e che occorre far fabbricare espressamente dai fornitori.

L'economia ha insegnato il mezzo di utilizzare la maggior quantità di carta sensibile senza nulla consumare, e crediamo utile perciò di indicare con appositi diagrammi la migliore ripartizione, a seconda dei diversi formati usuali.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Data la dimensione del foglio in 44 × 57 centimetri, col taglio

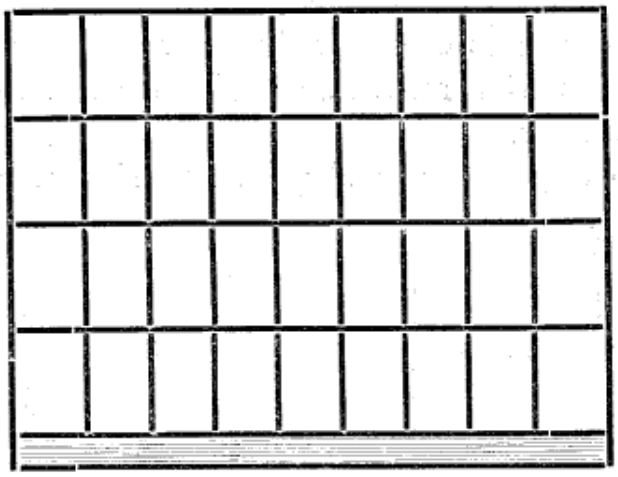


Fig. 403. — Taglio della carta.

eseguito come alla fig. 403 si otterranno trentasei carte da visita

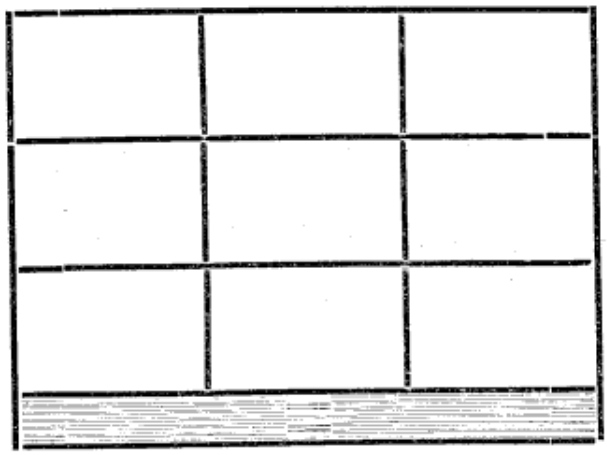


Fig. 402. — Taglio della carta.

di 63 × 105 millimetri. La piccola striscia che rimane potrà essere gettata nei residui per ricavare l'argento che contiene.

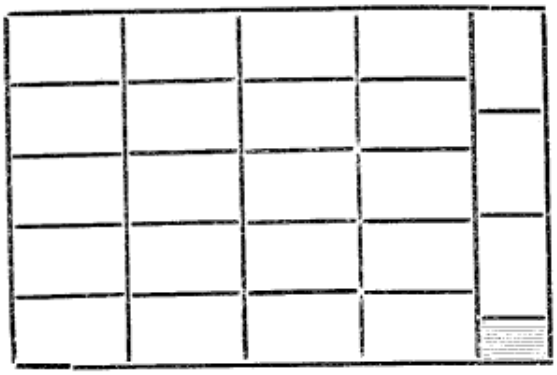


Fig. 405. — Taglio della carta.

Col taglio eseguito come alla fig. 404 si avranno nove carte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

di circa 150 × 210 millimetri (formato *amateur*) ed il resto potrà essere utilizzato per carte *mignon*.

Col taglio eseguito come alla fig. 405 si avranno ventitrè carte 90 × 120 millimetri e resterà un quadrato nel canto inferiore destro per *mignonettes*.

Col taglio eseguito come alla fig. 406 si avranno dieci carte

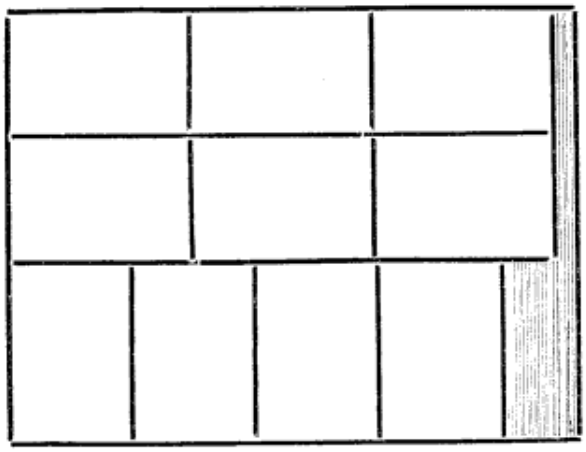


Fig. 406. — Taglio della carta.

di 130 × 180 millimetri e la striscia laterale si potrà mettere nei residui.

Col taglio eseguito come alla fig. 407 si avranno tre carte 90 × 120 millimetri, tre visite 70×104 e dieci *album* di 115×165

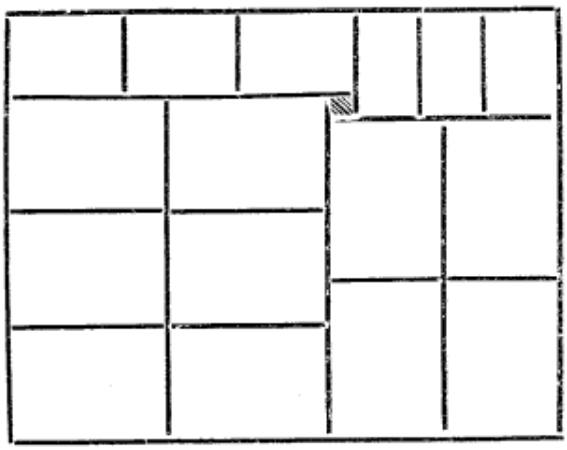


Fig. 407. — Taglio della carta.

millimetri. Non resterà che un quadratino nel mezzo da mettere nei residui.

Col taglio eseguito come alla fig. 408 si avranno sei carte di 150 × 210 millimetri ed altre due scorciate, oppure ventiquattro carte da visita e due carte 150 × 210 scorciate, con avanzo di un pezzettino nel canto inferiore destro, da mettersi nei residui.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Finalmente, col taglio come alla figura 409 si otterranno tre prove 180 × 240 millimetri, tre prove 150 × 210, una prova 130 × 180 ed una prova 90 × 120. Il piccolo rettangolo centrale sarà gettato nei residui.

Senza bisogno di moltiplicare i disegni pratici si comprende facilmente l'utilità di questo sistema.

In quanto al modo di segnare queste dimensioni diremo che tanti

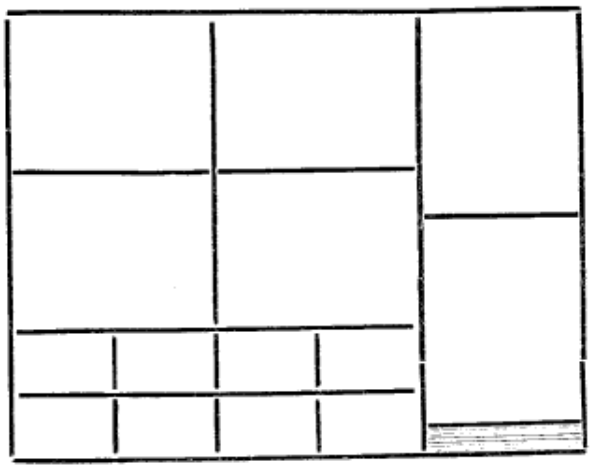


Fig. 408. — Taglio della carta.

cartoncini delle dimensioni di 44 × 57 centimetri e punteggiati nei luoghi voluti (ad esempio nelle intersezioni delle linee), oppure una lastra di vetro un po' grossa segnata colle diverse dimensioni,

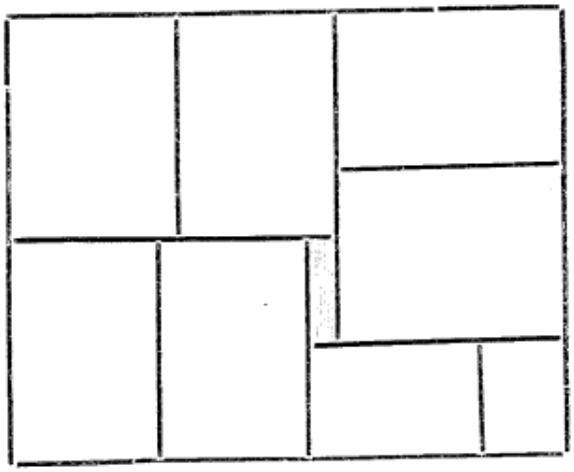


Fig. 409. — Taglio della carta.

possono servire ottimamente. Segnate le linee, il taglio si fa, o piegando la carta, con una stecca di osso un po' smussata, oppure con una lunga forbice tenuta parallela e non inclinata, dove non si possa fare la piegatura, avvertendo però sempre di non toccare la carta colle mani dalla parte dell'albumina, giacchè le dita, sempre un po' unte, vi lascerebbero sopra l'impronta della pelle.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Non volendo adoperare nè la stecca nè i cartoncini anzidetti, si potrà far uso del così detto calibro (fig. 410), costituito da una grossa lastra di cristallo di adatta dimensione munita di un bottoncino in mezzo. Esso si applica sulla carta tagliandola tutta intorno colla forbice non tenuta obbliqua, ma colle lame parallele alla costa del cristallo. Può servire allo stesso scopo o un temperino ben affilato o il così detto *trimmer*, specie di tagliavetro (fig. 411), col quale si segue il contorno del calibro appoggiandolo colla carta al di sotto su di un vetro qualunque e non sopra una lastra di cristallo, che si scalfirebbe.

Fig. 410. — Calibro.

9. — *Esposizione.* — Un esame preventivo del fototipo negativo non è inutile; se esso presenta delle macchie dalle parti del

Fig. 411. — Trimmer.

Fig. 412. — Trimmer.

vetro lo si pulisce con un pannolino e con un po' d'alcool; se il ritoccatore avesse lasciata inavvertitamente qualche differenza marcata di intensità, la si copre o con collodio colorato o con una vernice opaca (V. Cap. VIII); se un po' d'umidità sulla prova, o sulla carta sensibile precedentemente adoperata, ha lasciato qualche macchia giallastra sul fototipo, converrà toglierla;[1] se sarà sporco di polvere basterà passarci sopra da un lato e dall'altro una semplice penna d'oca o di piccione, e mai un pennello, chè elettrizzando il vetro vi farà aderire più di prima i pulviscoli dell'aria.

Se il fototipo negativo è rotto, si potrà seguire il sistema del Mayal di Brighton, che in poche parole consiste a porre la prova nel telaio sopra una tavola, alla quale un meccanismo simile a quello di un girrarosto da un movimento rotatorio lento, continuo ed alternato, prima a destra e poi a sinistra. Si può anche applicare il telaio positivo in fondo ad una cassetta alta non meno di

[1] Basterà in tal caso sciogliere 1 gr. di solfocianuro d'ammonio in 16 cc. d'acqua da una parte ed 1 gr. di acido azotico in 16 cc. d'acqua dall'altra. Mescolate queste due soluzioni si versano sul fototipo negativo finchè la macchia scompare; si finisce con un bagno di allume e con un accurato lavacro in acqua.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1 metro, internamente tinta in nero,[1] che permette l'introduzione dei raggi solari paralleli e non di quelli obbliqui.

Presa la carta sensibile del formato voluto, applicatala sul fototipo negativo nel punto giusto (basterà esaminarla contro la luce per un brevissimo tempo) si introduce il tutto nel telaio positivo, così detto da stampa, sul grosso cristallo che gli fa da fondo; vi si

Fig. 413. — Telaio positivo tascabile.

Fig. 414. — Telaio positivo tascabile.

applica sopra prima un cuscinetto di feltro, di panno o di carta a più doppi, di dimensione non superiore alla prova e quindi la tavoletta spezzata; si chiudono coi ganci le sbarrette e si porta il tutto alla luce.

Varii sono i tipi di telai positivi che si trovano in commercio. Quelli tascabili (fig. 413, 414 e 415) a molla estensibile, sono adatti per viaggio e per piccole prove ed il loro uso si spiega facilmente colla sola ispezione delle nostre incisioni. Quelli così detti americani sono composti di un semplice telaio a bordo sporgente, senza fondo, nel quale si applica la negativa colla carta. La tavoletta vien tenuta ferma mediante due sbarrette in legno o due lamine di acciaio o di ottone un po' rialzate nelle estremità, e mobili naturalmente da un lato o nel mezzo. Essi sono leggieri e comodi per il viaggio e per fototipi non troppo grandi. Preferiamo però sempre quelli in cui il telaio robusto e ben connesso sostiene per fondo una buona lastra di cristallo di media grossezza, 3 a 4 millimetri ed anche più, perchè un urto qualunque, una mossa falsa rovinerebbe il fototipo esposto ad ogni pericolo (fig. 416). La tavoletta cernierata, mantenuta sul fototipo colla pressione delle molle di acciaio, è utilissima perchè permette di sorvegliare lo sviluppo graduale dell'immagine; alzando infatti una delle traverse e sollevando la parte libera della tavoletta, l'altra parte starà ferma e

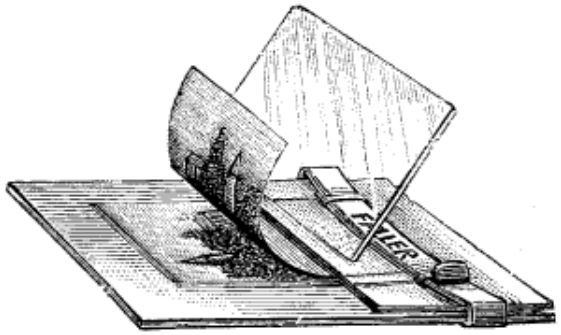


Fig. 415. — Telaio positivo tascabile.

[1] Con un po' di nerofumo sciolto con amido nell'acqua.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

terrà così al suo posto il resto della carta sensibile. Se l'impressione è completa, aperto anche il secondo traverso, si ritirerà la carta; se è deficiente, si richiuderà il traverso e si tornerà ad esporre alla luce. Nell'uso di questi telai è da raccomandarsi di non lasciar mai sudicio il cristallo che serve di fondo (lo si pulisce con un po' di alcool) nè il cuscinetto di feltro o di panno o di carta; di non adoperare un cuscinetto se non inferiore, tutto al più eguale alla prova, od inferiore al fondo del telaio e di grossezza adatta per impedire rotture; di avere la tavoletta cer-

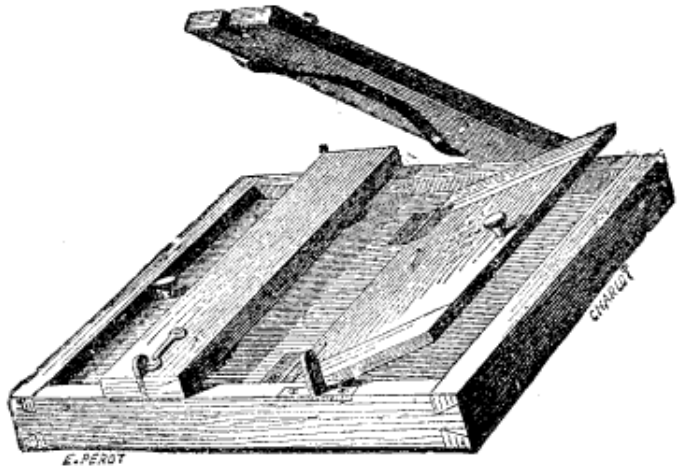


Fig. 416. — Telaio positivo.

nierata che si muova facilmente e colla giuntura di mezzo fatta ad incastro o a scanalatura per impedire l'accesso della luce; di avere le molle dei traversi non troppo forti ed i nottolini, le cerniere, i ganci, facilmente mobili.

Le dimensioni di questi telai variano naturalmente secondo il formato delle lastre adoperate, ed ogni laboratorio deve essere fornito di un numero di essi proporzionato al lavoro quotidiano.

Ogni telaio non potrà contenere in tesi generale che una lastra, ma vi si possono stampare contemporaneamente due o più fototipi, quando cioè tutte le carte in tutte le prove possano essere tenute ferme da una parte mentre dall'altra se ne sorveglia lo sviluppo. Così, ad esempio, in un telaio positivo 18×24 potranno essere stampati sopra uno o due pezzi di carta sensibile e sorvegliati contemporaneamente due fototipi di 9×17. Qualora una marcata differenza di intensità fra due prove faccia giungere una immagine a compimento prima dell'altra, un cartoncino posato sopra la lastra esternamente arresterà l'azione della luce sopra l'una e la lascierà continuare sopra l'altra. Va da sè che se sopra una stessa

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

lastra si saranno ottenute col telaio moltiplicatore due o più immagini eguali o diverse, si potrà agire nello stesso modo impressionando un solo pezzo di carta.

Segnaliamo a tal proposito una forma nuova di telai positivi da stampa comparsa in Francia a merito del Poulenc e del Tissandier e ne diamo la figura (fig. 417). La tavoletta è spezzata in quattro anzichè in due parti, riunite fra di loro a coppie col mezzo di cerniere e possono essere aperte sia per lungo che per largo. Con un telaio del formato di 18 × 26 si possono stampare comodamente due fototipi 13 × 18 aprendo le imposte per il lungo (come si vede nell'incisione) mentre per un solo fototipo 18 × 24 saranno le altre due imposte che si alzeranno.

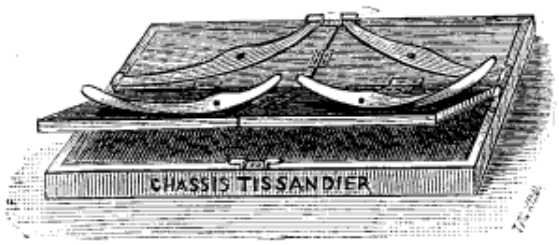


Fig. 417. — Telaio multiplo Tissandier.

Caricato dunque il telaio positivo lo si espone alla luce fino a che la prova sia giunta al suo pieno sviluppo. I colori che assume la carta sensibile sono i seguenti: porpora rosato, porpora violetto, porpora, violetto puro, violetto azzurro, nero metallizzato; nè i primi nè gli ultimi sono da utilizzarsi perchè darebbero immagini troppo deboli o troppo forti. Si arresterà l'azione della luce sul porpora scuro se si vorranno delle tinte calde e sul violetto se le si vorranno fredde; in ogni caso si terranno un po' più forti di quello che si desiderano, perchè il bagno di fissaggio le fa calare di tono.

Oggi la moda del nostro paese, e non dell'estero, esige il color porpora, mentre in tempi non lontani pretendeva invece il nero; al pubblico sovrano quindi la scelta del tono del fototipo positivo, al fotografo o al dilettante l'obbedienza passiva, e ciò per non perdere la clientela o disgustare il modello.

Non si possono dare regole precise per il tempo di esposizione, che ha una importanza relativa nella stampa delle prove positive, perchè è facile il controllare ad ogni momento e senza pericolo la venuta dell'immagine ed il tono acquistato. Si comprende facilmente, però, che dovendo quasi sempre stampare molte prove da un medesimo fototipo negativo è necessario ch'esse abbiano tutte la medesima intensità. L'occhio dello stampatore è in tal caso la migliore guida; si potrebbe però utilizzare una scala

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sensitometrica come quella indicata nelle fig. 181 e 182 coi numeri sottostanti relativi esponendo sotto di essa della carta sensibile e notando il numero corrispondente ad una buona immagine presa come tipo o per ciascun fototipo negativo. Basterà prender nota che con una giornata serena, nelle ore pomeridiane d'estate, all'ombra, una prova perfetta si aveva con una esposizione corrispondente ad esempio al n.° 7 per posare tutte le altre copie per un tempo eguale. L'orologio stampatore *Fernande* or ora comparso in commercio si avvicina appunto a questo tipo.

All'esposizione di Parigi nel 1889 abbiamo visto un istrumento molto complicato dovuto al Dessendier [1], ed anche il Fontayne [2] e lo Schlotterhoss [3] il Just ne costruirono tempo addietro di consimili. Dal Wachtl di Vienna si trova pure un telaio speciale munito di fotometro, di movimento ad orologeria, di contatore, il quale stampa automaticamente un dato numero di prove da un medesimo fototipo e tutte con una stessa esposizione, da regolarsi preventivamente. Questi congegni sono molto complicati, di uso poco pratico e di prezzo elevato [4] per cui ne sconsigliamo l'uso. L'impressione sarà fatta di regola all'ombra, o quanto meno alla luce diffusa, perchè una stampa rapida al sole cocente oltre che dare un aspetto picchiettato alla carta ne coagula l'albumina e ne cambia anche sensibilmente la dimensione. All'ombra si stamperà un numero minore di prove, ma riusciranno assai meglio con un impressione lenta. Se il fototipo negativo è debole si coprirà il telaio positivo dalla parte esterna con due ed anche tre fogli di carta sottile, trasparente e senza buchi; [5] se il fototipo è di intensità giusta basterà un solo foglio di carta. Solamente nel caso che sia intenso, si potrà sopprimere la carta velina, o stamparlo al sole, o meglio ancora cominciare col ridurre la sua intensità con uno dei mezzi indicati precedentemente. Non abbiamo trovato di grande utilità l'uso del vetro spulito, ma piuttosto, in caso di prove molto deboli nei fondi, varrà meglio l'esporre per qualche secondo alla luce la carta sensibile per farle prendere così una leggiera tinta su cui risulterà assai meglio poi la testa, il busto del soggetto o il paesaggio.

[1] *Bulletin de la Société française de photographie*, 1889, p. 316 e 1890, p. 45.
[2] *British Journal of photography*, 1883, p. 139.
[3] *Photographische Correspondenz*, 1883, p. 332 e 1884, p. 300.
[4] Basti il dire che il telaio positivo per 13 × 18 del Wachtl costa L. 637,50.
[5] Quella per i copia lettere del commercio è adatta allo scopo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le vedute, di solito, si stampano intere, senza margine e talora ad ovale con margine: i ritratti a busto si stampano quasi sempre con margine o a quadrato o a fondo posticcio od a sfumatura; quelli in piedi o seduti intieri senza margine.

L'ovale, che assume diverse dimensioni secondo il bisogno o il capriccio, ed i quadrati con angoli netti o arrotondati, si preparano con della carta giallo-aranciata o nera, sottile, tagliandoli con stampi in acciaio, con forbici, col temperino o meglio con dei calibri in zinco e col *trimmer* (fig. 411, 412) la cui rotella in acciaio temperato può seguire facilmente i bordi del modello. Questi ovali si applicano sulla prova dalla parte della gelatina e sopra vi si adagia la carta sensibilizzata; tutta la parte protetta dalla carta resterà bianca. Volendola però colorire in una tinta eguale, dopo esaurita la stampa, si copre la figura interna col pezzo ovale di carta ritagliato dal precedente fondo, curando d'applicarlo nel punto giusto, e si espone alla luce fino al tono voluto (chiaro per un soggetto scuro e viceversa).

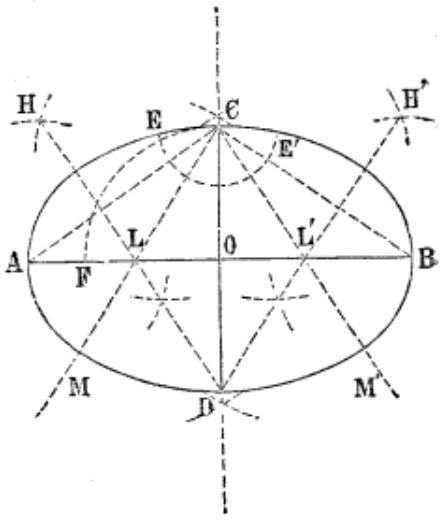


Fig. 418. — Costruzione di un ovale.

Desiderando questo fondo marezzato o picchiettato bisognerà adoperare, prima o dopo, poco importa, un fototipo usuale o meglio pellicolare col disegno voluto, sotto cui si impressiona la carta, meno che quella parte destinata a contenere la figura racchiusa in un ovale.

I metodi per disegnare questi ovali, geometricamente elissi, (chè per formati grandi sarebbe impossibile adoperare stampi taglienti in acciaio) sono molti. Si possono costruire col compasso, derivandoli dai circoli mediante linee tangenziali o mediante i così detti fuochi o raggi vettori, e, rimandiamo il lettore ai libri speciali di disegno lineare;[1] oppure col metodo a moto continuo, detto dei giardinieri, che si ottiene fissando due spilli sopra la carta, passandoci attorno un filo un po' resistente e più o meno lungo della loro distanza (secondo la dimensione dell'ovale da

[1] V. SCHREIBER, *Il disegno lineare*. Torino 1882, p. 196.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

farsi) e con una matita appoggiata ad un lato del filo facendo il giro intorno ai predetti spilli sempre trattenuti dal filo.

Diamo ad ogni buon fine uno dei metodi più semplici per disegnare un ovale a mezzo del compasso e della squadra.

Si conducano le rette AB, CD perpendicolari fra loro (fig. 418). ed eguali in lunghezza e larghezza dell'ovale che secondo il genere del ritratto si vuol dare alla prova. Si porti OC, metà dell'asse minore, da O in F, ed AF da C in E ed E'; si conducano pel mezzo di AE, BE' le perpendicolari HD, $H'D'$, le quali incontreranno l'asse maggiore nei punti LL' e l'asse minore DC ed il suo prolungamento nel punto D; L ed L' saranno i centri degli archi HAM, $H'BM'$; il punto D, il centro dell'arco HCH' e fatto CO eguale ad OD avremo in C il centro dell'arco MDM' e quindi descritto l'ovale richiesto.

Se invece dell'ovale o del fondo tinteggiato si desidera un contorno a quadro o a soggetto, si prenderanno quelle vignette speciali in celluloide o su lastra flessibile (Spurr) che si trovano in commercio e che presentano o un mazzo di fiori artisticamente raggruppati, o una pergamena contornata di emblemi figurativi, o fondi uso arazzo, od altro. Va da sè che si farà prima l'impressione della figura, limitandola allo spazio necessario, e preservatala opportunamente si stamperà quindi il fondo figurato.

10. — *Sfumature.* — Tutti sanno quali graziosi effetti si ottengono col produrre una figura o un mezzo busto a contorni indecisi, sfumati, ovali od irregolari. Queste sfumature si possono ottenere o direttamente sul fototipo negativo quando si fa la posa, o da un fototipo indirettamente stampando la prova positiva. Nel primo caso, tutte le fotocopie positive stampate avranno una sfumatura eguale senza che l'operatore debba preoccuparsi se non della tinta generale della prova e della buona posizione della carta. Nel secondo caso ad una impressione automatica si sostituisce la mano dell'uomo, per quanto intelligente spesso fallace e non sempre regolare od eguale, che dovrà compiere alcune operazioni tante volte quante sono le immagini positive necessarie. Il primo sistema è poco conosciuto, sebbene sia antico e molto semplice; il secondo è quello generalmente in uso.

Immagini negative sfumate con un telaio trasparente forato nel centro. — Il cav. Montagna fino dal 1870 ne indicò l'uso.[1] Si

[1] *Rivista fotografica universale.* Anno I, 1870, N. 5. p. 70.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

abbia un telaio di dimensioni non troppo grandi (40 × 50 per esempio) coperto da una tela translucida,[1] nel mezzo si pratichi un foro ovale di 15 o 20 centimetri di diametro nel suo maggior asse, e si monti questo telaio sopra un sostegno a tre piedi in modo da poterlo alzare ed abbassare a piacere.

Quando si fa la posa si applica questo telaio ad una certa distanza dall'obbiettivo, 30 o 40 cm., e se ne regola l'altezza e la posizione guardando sul vetro smerigliato in modo che la persona di cui si fa il ritratto figuri nel giusto mezzo dell'ovale. Il suo contorno per essere ad una distanza non grande dall'obbiettivo diventa incerto e così darà sul vetro spulito una immagine sfumata. Eseguita la posa e sviluppato il fototipo negativo, si comprende ch'esso presenterà la sfumatura o vignetta richiesta, che sarà così riprodotta automaticamente in tutte le immagini positive che se ne ricaveranno. Volendo far spiccare il busto chiaro sopra un fondo oscuro si adopererà un telaio nero anzichè bianco, ed un fondo nero per la posa.

Secondo metodo senza telaio. — Si faccia la posa colla testa in profilo ed il collo scoperto, coi capelli un po' incipriati e sopra

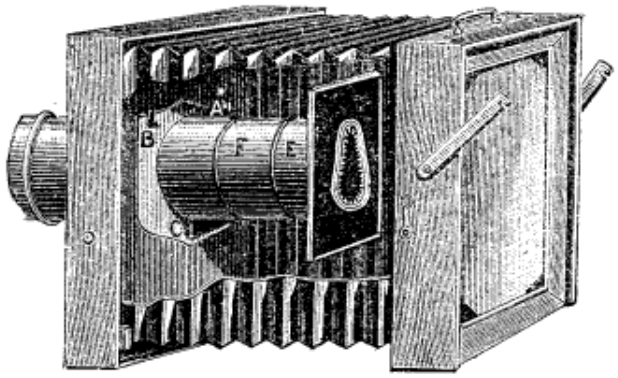


Fig. 419. — Apparecchio per sfumature dirette sul fototipo.

un fondo nero o rosso-cupo distante dal modello circa due metri. Quando il fototipo negativo è sviluppato, fissato e seccato perfettamente, si copra la testa ed una parte del busto con un po' di vernice negativa e quindi si immerga la lastra in una soluzione di cianuro di potassio al 5 per 100 d'acqua che farà sparire tutto quanto non venne preservato dalla vernice. Quando è secca, si stampa, ottenendo così una sfumatura che risalterà assai meglio se l'abito del soggetto è chiaro o quanto meno di un colore antiattinico.

[1] È ottima a tale uso quella adoperata dagli ingegneri per lucidare disegni.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Terzo metodo diretto. — Nell'interno della camera oscura di contro all'ultima lente dell'obbiettivo, si fissa mediante una tavoletta *A B C* un tubo a tre cilindri rientranti l'uno nell'altro, *F E* al capo del quale si adatta uno di quei vetri degradatori *Persus* o di quei vetri gialli che descriveremo più innanzi (fig. 421). Il tubo sarà più o meno allungato secondo la lunghezza focale dell'obbiettivo e secondo le dimensioni delle sfumature che si adottano. Si opera, manco dirlo, sopra un fondo nero come precedentemente.

Quarto metodo. — Il signor L. C. Pin ha recentemente messo in commercio un istrumento speciale che presentiamo (fig. 420)

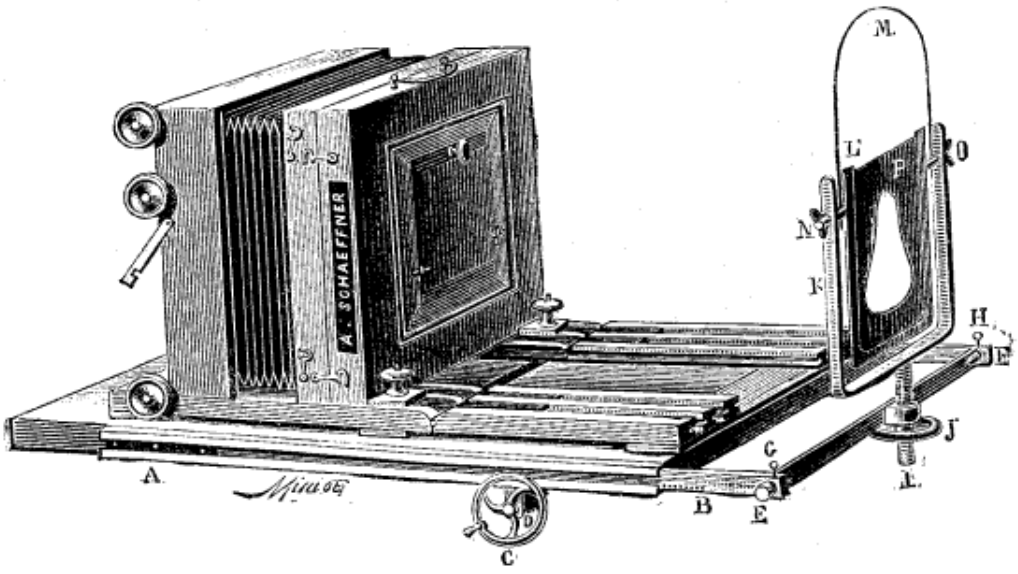


Fig. 420. — Degradatore diretto Pin (Schaeffner).

che sembra più pratico degli altri e che permette di ottenere sia i fondi neri e bianchi come quelli a mezze tinte. Tutto il sistema si adatta alla tavoletta del treppiede e posa sopra una base *A* da cui grazie ad un movimento a volantino *C* rilegato all'albero *D*, si muovono allontanandosi od avvicinandosi due aste dentate *B* ed *H*. Su di essi sta fissata per i perni *E E* una traversa orizzontale che può essere inclinata all'occorrenza dal cui mezzo colla vite *I* ed il volantino *J* si rialza un riquadro in metallo *K L'* posto in bilico in *N* ed *O* entro il quale si introduce un cartoncino di colore nero, bigio o bianco a seconda del fondo adoperato e che toccando in *M* si fa oscillare leggermente durante la posa dinanzi all'obbiettivo, dopo averlo situato al posto voluto.

Questa specie di ritratti fu molto in voga in Russia ed in Francia col nome di *cartes russes;* ebbe imitatori anche in Italia

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

e, non sappiamo perchè, è andato in disuso, giacchè può dare dei bellissimi effetti.

Immagini positive sfumate. — Operando sulla carta sensibile al momento dell'impressione si possono seguire diversi sistemi:

Vetro giallo. — Esistono in commercio dei degradatori in vetro, in cui la parte centrale in forma di ovale è perfettamente bianca mentre verso i bordi va gradatamente colorandosi in giallo (fig. 421). Siccome il giallo, come sappiamo, è un colore antifotogenico si comprende facilmente che per la gradazione della tinta sempre più opaca si possano avere sulla carta quelle sfumature

Fig. 421. — Degradatore.

Fig. 422. — Degradatore.

che finiscono in bianco. Il vetro giallo si applica sulla lastra del telaio di contro alla prova negativa e nel punto adatto, oppure montandolo sopra un cartone, se di piccola dimensione, anche all'esterno del telaio e con maggior effetto utile.

Delle prove chiare e sfumate sopra fondo oscuro si ottengono con questi vetri quando anzichè chiaro, sia giallo il centro e sfumato ai contorni ed i bordi anzichè scuri siano trasparenti.

Il Persus adottò invece un altro sistema assai più razionale e di più facile applicazione. Da un pezzo di carta sottile e trasparente (velina) si intaglia un foro in forma ovoide, o meglio, a pera, i cui contorni si ritagliano a punte sottili rivolte verso il centro quasi fossero dei raggi; sopra questa carta se ne pongono altre due o tre con un foro simile al primo e colle stesse punte ma relativamente sempre più grande del precedente; si finisce con una carta nera tagliata forata o tagliata a raggiera come le altre, e si pone il tutto fra due vetri coprendone le coste con striscie di carta nera (fig. 422). Si comprende facilmente l'uso di questo degradatore, che può essere adoperato nello stesso modo del vetro giallo. Col sistema inverso ci siamo spesso fabbricato dei degradatori uso Persus colla maschera nera al centro e coi lati bianchi. Dal Formstecher di Vienna, notissimo industriale, abbia-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

mo recentemente ricevuto dei degradatori in gomma elastica (foglia segata) il cui foro ovoide ha i bordi rialzati per lasciar passare e rompere la luce, per diffonderla irregolarmente intorno al ritratto. È un oggetto assai utile e per di più impossibile a rompersi.

Tutti questi degradatori si trovano in commercio in sei o sette diverse dimensioni; vorremmo però che le sole misure interne fossero in dimensioni diverse, proporzionali fra loro, mentre quelle esterne dovrebbero essere sempre grandi, perchè avviene talora che si debba coprire una figura abbastanza grande con un degradatore internamente piccolo, che essendo limitato anche all'esterno lascierebbe sulla carta sottostante il segno delle sue dimensioni. Si può però ovviare a questo inconveniente montando il degradatore sopra un cartoncino delle volute dimensioni.

Da ultimo indicheremo come più spiccio, se non molto regolare, l'uso di un semplice cartoncino bianco forato con un buco ovale o a pera [1] che si applica esternamente ad una distanza di uno o due centimetri dal cristallo del telaio positivo, e che

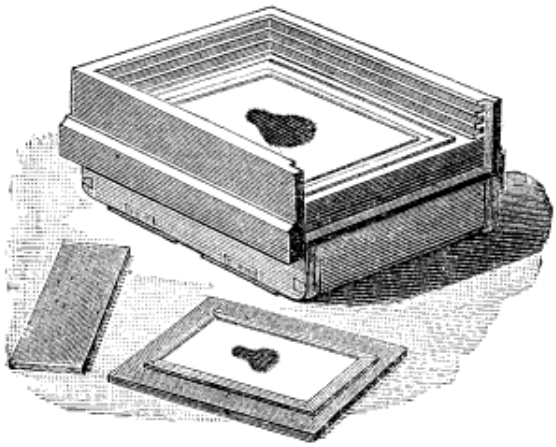


Fig. 423. — Telaio con degradatore.

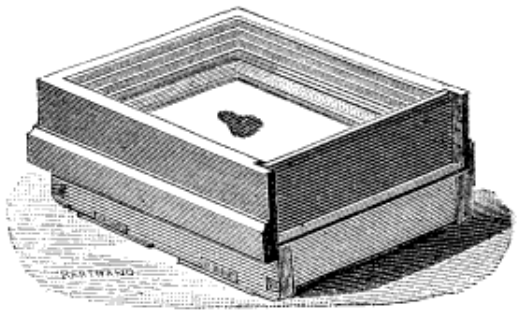


Fig. 424. — Telaio con degradatore.

occorrendo si potrà coprire con carta trasparente quando si debbano stampare dei fototipi al sole. Un urto involontario ed inavvertito, uno spostamento, una disattenzione e le sfumature divengono irregolari. Alcuni proposero di porre il telaio positivo col cartoncino sopra una tavoletta sostenuta da quattro cordicelle e di farla girare alternativamente da una parte e dall'altra; altri alle cordicelle sostituirono una specie di girarrosto; ma si comprende che ciò non si può fare nè sempre, nè dovunque. Altri, infine, consi-

[1] Nel celebre stabilimento fotografico inglese del Sarony, attorno a questo foro ovale si fanno molti buchi tondi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

gliano di applicare intorno ai quattro lati del telaio delle tavolette di legno a scanalature orizzontali (fig. 423 e 424) su cui si può far scorrere a differenti altezze il cartoncino forato. Questo sistema è assai comodo giacchè permette il cambio dei degradatori a seconda del bisogno.

La fig. 425 dà l'idea del sistema di degradatore costruito dalla Casa Marion di Londra. Quattro lamelle ricurve a forma di falciuole possono essere avvicinate od allontanate a piacere, secondo la grandezza dell'immagine che si desidera ottenere sulla fotocopia positiva. É un accessorio assai utile e ben combinato.

Nei paesaggi, nelle marine, queste sfumature non si fanno che raramente.

Se si stampano le nuvole o con pellicole separate (ed abbiamo già raccomandata la maggior cura nella scelta del tipo di cielo adatto per forma e direzione di luce) o coi fototipi negativi usuali acconciamente ritoccati, il lavoro procederà abbastanza spedito; ma quando la prova troppo scura non è stata ritoccata, o, troppo chiara, è stata semplicemente coperta, si potrà o esporre la carta sensibile prima della stampa per qualche secondo alla luce, oppure tolta la prova dal telaio e lasciatavi la carta, coprirlo dalla parte del paesaggio con un cartoncino leggermente rialzato ed esporlo così alla luce. Questo cartoncino rialzato, in tal caso, fa l'ufficio del degradatore, lascia agire la luce sull'alto della carta oscurandola, mentre dove finiscono le case, i monti, gli alberi, non riescirà toccare il fondo, il quale resterà così chiaro.

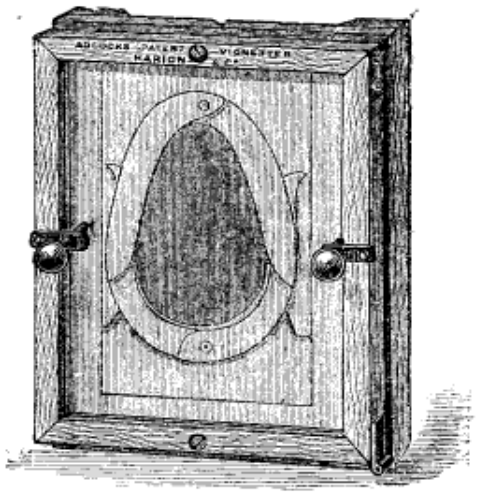


Fig. 425. — Degradatore tipo Marion.

11. — *Taglio della prova impressionata.* — Il risultato di tutte le operazioni precedenti si ha soltanto dopo avvenuta l'impressione; sarà facile allora controllare la buona riuscita dell'immagine e rimediare a qualche difetto causato da una irregolare posizione del fototipo o della carta o da una ineguale marginatura.

Tutte le teste, i busti, i ritratti in piedi o i paesaggi, stampati a più esemplari, devono essere eguali nella forma oltre che nelle dimensioni; si potrà quindi aver bisogno di ricorrere al

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

calibro, alle forbici, al temperino o al *trimmer*. Si dovrà tener conto anche dell'allungamento che i lavacri ed i bagni posteriori faranno subire alla carta. I calibri in vetro appunto sono calcolati non per una prova allo stato secco, ma per la fotocopia positiva quale ancor umida sarà attaccata sul suo supporto definitivo, il cartoncino.

Nel taglio della carta impressionata poi si devono seguire certe regole tecniche ed artistiche che, secondo gli ottimi consigli che in proposito dà il Klary,[1] crediamo utile di riassumere qui appresso:

« 1.° Non porre mai il naso o il mento più alto del mezzo della prova, se la testa è di dimensioni ordinarie o se è stampata con fondo eguale.

« 2.° Lasciare un po' più di spazio dalla parte verso la quale è rivolta la testa; ma non metterne troppo perchè le spalle figurerebbero male.

« 3.° Se la prova ha la dimensione *carta da visita* e se la testa è un po' grande, lasciare meno spazio in alto che in basso, ad ottenere una giusta proporzione fra la testa ed il resto del corpo.

« 4.° Se la persona figura appoggiata ad un tavolo, ad una seggiola, ecc. ecc., l'accessorio o il mobile dovrà essere rispettato per dare solidità alla base dell'immagine.

« 5.° Il calibro di vetro dovrà essere appoggiato ben diritto sulla carta, in modo che la figura non sembri pencolare nè in avanti nè all'indietro.

« 6.° Se la testa del soggetto è un po' troppo grande[2] si potrà tagliare la carta in modo che il soggetto penda un pochino all'indietro.

« 7.° Se la prova è stampata con un ovale, lo spazio ai lati dovrà essere eguale e lo spazio superiore più stretto dell'inferiore.

« 8.° Per figure in piedi, in cui non si possono fare soppressioni, si agirà nello stesso modo.

« 9.° Per figure a mezzo busto non si terrà il naso o il mento del soggetto nel mezzo ma si metterà la testa un po' alto.

« 10.° Nei gruppi da 2 a 5 persone si taglierà la carta in modo che si possa vedere il fondo sui lati ed in alto.

---

[1] Opera citata.

[2] Ciò avviene quando la camera oscura non è perfettamente orizzontale.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

« 11.° Se si tratta di una signora in abito a coda, appoggiata ad una seggiola, si lascierà visibile una parte del vestito, se non si potesse lasciarlo tutto.

« 12.° Se il fondo presenta delle linee perpendicolari ed orizzontali (fondi di appartamenti, serre, ecc., nello studio, e porte od imposte o muri, all'aperto) si taglierà la carta in modo che le linee siano parallele ai lati di essa.

« 13.° Nelle pose in piedi in tesi generale si taglierà in modo che la carta sia parallela alla base del fondo là dove si appoggia sul pavimento. »

12. — *Primo lavacro della prova positiva.* — Quando le prove sono stampate contengono sempre una buona parte di azotato di argento che la luce non ha impressionato e che corrisponde ai neri o alle parti oscure del fototipo negativo o alle parti che l'ovale il quadrato di carta o lo sfumato hanno protetto dalla luce. Si comprende perciò come sia utile l'eliminare tutto questo sale di argento il quale altererebbe la prova o modificherebbe di troppo l'azione dei bagni successivi.

Si prende quindi una bacinella ben pulita, vi si versa dell'acqua a temperatura normale, tiepida d'inverno e non troppo fresca d'estate, vi si pongono le prove una per una curando di agitare l'acqua e di evitare che si attacchino fra loro. Dopo cinque o sei minuti si getta quest'acqua nei residui e si sostituisce con altra acqua ripetendo l'operazione nel modo sopraindicato, gettandola anch'essa nei residui. Dopo questo lavacro superficiale alcuni pratici consigliano una immersione per 10 minuti in una soluzione allungatissima di acido acetico ordinario nell'acqua (6 per 1000) e non esitiamo a dichiarare che i risultati ottenuti per ricchezza di toni sono ottimi, purchè l'operazione sia fatta rapidamente e le prove siano poscia lavate due o tre volte per eliminare ogni traccia di acido.

Se si adoperano le carte albuminate sensibili del commercio, sarà utile il lavare le prove in acqua a cui si sia aggiunto un po' di bicarbonato di soda per neutralizzare l'azione dell'acido che, come abbiamo visto, entra ed in parte abbastanza ragguardevole, nella preparazione delle carte sensibili durature.

13. — *Intonazione o viraggio.* — Per questa operazione ogni operatore per così dire ha la propria formola, ogni fabbricante di sali d'oro o di carta albuminata sensibile o meno raccomanda la propria, ed il povero principiante o l'artista non sapendo a chi

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

badare finisce col virare male le sue prove positive o quanto meno ad ottenere effetti d'intonazione meschini quando con una o due buone formole può trarsi d'impaccio.

Vediamo, anzitutto, qual'è l'azione di questo bagno di intonazione in cui entra un sale d'oro. Quando sopra l'argento metallico, che si forma per l'azione della luce sul fototipo negativo si lasci agire una soluzione d'oro, questo metallo finamente diviso si deporrà soltanto là dove agì la luce prendendo una tinta rossastra; variando poi il tempo di azione di questo bagno anche il colore assunto da questo straterello d'oro muta alla sua volta.

Questi bagni di intonazione possono distinguersi in tre grandi categorie: neutri alcalini ed acidi. Senza entrare in discussione sulle diverse reazioni chimiche che si formano grazie ai diversi sali d'oro esistenti in commercio sia semplici che doppi, e che furono studiate accuratamente da un distinto chimico [1], daremo poche regole pratiche ad uso del dilettante nonchè alcune formole fra le più semplici e le più sicure.

Il cloruro d'oro ($Au^2\ Cl^3$) o sesquicloruro, detto anche cloruro bruno, contiene 0.65 d'oro metallico per grammo ed è più ricco di metallo nobile e meno acido del cloridrato di cloruro aurico od acido cloraurico, detto anche cloruro giallo cristallizzato, (che ne contiene 0.48 per grammo). Questo ben inteso se si tratta di prodotti puri. [2]

Più alcali si aggiunge e più presto il bagno si scolorisce e si stanca. Più recente è il bagno e più presto agisce e fino alle tinte più nere. Più acido è il bagno e meno a lungo si conserva la sua azione. Più rapida è l'azione e più nera sarà l'intonazione raggiunta.

Tutti i bagni d'oro allungati o concentrati devono essere tenuti all'oscuro.

Sono più conservabili le soluzioni concentrate (1:100).

Tenere recipienti separati per i bagni freschi, vecchi e residui.

Più ricco di metallo nobile è il sale d'oro usato e meno se ne adopererà.

VIRAGGIO ALL'ACETATO DI SODA.

I	Acqua distillata	cc. 500
	Cloruro d'oro	gr. 1
II	Acqua distillata	cc. 1600
	Acetato di soda	gr. 125

[1] V. MERCIER, *Virages et fixages.* Parigi, 1892.

[2] Sono ottimi i prodotti del Poulenc, del Target e dello Schaeffner in Francia e del dott. Schuchardt di Görlitz (Slesia Prussiana).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per preparare il bagno (ed occorre farlo una settimana prima) si prenderanno su 1000 p. di acqua 100 p. di ciascuna delle due soluzioni, ciò che potrà bastare per una quantità di carta impressionata corrispondente a quattro fogli; dopo sarà troppo debole, e quindi se ne getterà un terzo ai residui d'oro e vi si sostituirà altrettanto bagno fresco.

VIRAGGIO AL CARBONATO DI CALCE.

Acqua distillata	cc. 1000 a 2000
Cloruro doppio d'oro e di potassio . .	gr. 1
Carbonato di calce in polvere	gr. 5 a 10

Si agita con forza il recipiente e si lascia in riposo per 24 ore.

Secondo la qualità delle carte o la quantità dell'acqua adoperata varia la rapidità d'azione del bagno; con 1000 cc. si intoneranno le prove in pochi secondi; con 2000 o 3000 cc. il viraggio sarà più lento, ma anche più armonioso, e si potrà per di più sorvegliare comodamente l'azione del bagno. Si conserva abbastanza a lungo. Al carbonato di calce si possono sostituire 30 gr. di talco o caolino e purchè si lasci in riposo per 3 giorni il bagno si conserverà più a lungo del precedente.

VIRAGGIO PER DILETTANTI.

Cloruro d'oro	gr. 1
Acetato di soda	gr. 25
Acqua distillata	cc. 100

Come si vede si tratta di un bagno concentrato e perciò più facile a conservarsi, ciò che è utile per il dilettante che lavora a poco per volta. Al momento dell'uso si aggiunge l'acqua necessaria in ragione di 100 cc. per ogni 2 cc. di tal soluzione d'oro o di 2 prove 13 × 18 rinforzandolo al bisogno.

ALTRA FORMOLA.

Cloruro doppio d'oro e di potassio .	gr. 2
Acqua distillata	cc. 100

Per l'uso si prepara una soluzione al 4 p. 1000 di carbonato di calce a cui si aggiungono 25 cc. della soluzione predetta rinforzandola al bisogno. Vi si sostituisce anche una soluzione di borace al 20 p. 1000 nella proporzione di 2 p. di bagno d'oro per 100.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per i collezionisti e per chi ama provare e riprovare diamo altre formole alla pagina 597. [1]

Qualunque sia la formola adoperata ricordiamo che la forza del bagno diminuisce dopo che vi siano stati intonati tre o quattro fogli di carta; che le prove a sfumature o a fondo bianco mangiano l'oro assai meno di quelle intere a fondo scuro; che la soluzione d'oro è un po' sensibile e quindi converrà tenerla in luogo non troppo illuminato ed in recipiente di vetro giallo; che un bagno troppo freddo vira male o certo peggio che un bagno a 20°, tanto più se vecchio.

Le prove appena lavate nel laboratorio illuminato a luce gialla per 15 minuti in acqua comune più volte cambiata, quindi in acqua leggermente salata e sgocciolate vengono immerse nel bagno di intonazione una per una e poi non più toccate colle mani; la bacinella sarà tenuta in movimento continuo per evitare che si attacchino fra loro e per renderne eguale e regolare l'azione per tutte. Seguendo con attenzione il cambiamento di colore che avviene nella prova, la si vedrà passare dal rosso mattone al rosso, al cioccolato, al bruno, al porpora scuro, al violaceo, e quindi al nero metallico freddo.

Anche la tinta del viraggio, come abbiamo già detto, è soggetta alla moda; i primi colori danno delle tinte calde, oggi molto in voga, almeno fra noi; gli altri delle tinte fredde, molto usati all'estero. Comunque, l'intonazione sarà giusta e completa quanto le mezze tinte e le grandi luci (in un ritratto per esempio le prominenze della fronte, le parti più illuminate delle guancie, del collo) saranno chiare. Il fermarsi a questa o a quella tinta sarà questione di moda (noi preferiamo il bruno porpora altri il violetto) ma questo tono non deve risultare dalle parti scure (ombre o masse nere) della prova positiva perchè, specialmente nei ritratti, sono le mezze tinte della testa e del viso che devono servire di base all'operatore.

Il porre le prove colla faccia in su fino dal principio, se anche non è un metodo seguito comunemente, pure risparmia alla carta tutti quei maneggi che più o meno la guastano la insudiciano, e nello stesso tempo permette di sorvegliarle.

Il bagno d'intonazione dopo l'uso vien rimesso nel suo reci-

[1] Per maggiori dettagli veggasi l'importante studio del MERCIER, *Virages et fixages*. Parigi, 1892, da cui furono tratte queste notizie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per 1000 p. d'acqua distillata	Grammi	Cloro d'oro bruno	Cloruro doppio d'oro e di potassio	OSSERVAZIONI
Acetato di calce	30	—	0,50	Si adopera dopo lungo riposo
Acetato di soda cristallizzato	30	1	—	Si conserva per poco tempo. Tinte scure
Acetato di soda fuso	30	—	1	Si conserva di più. Tinte chiare
Acetotungstato di soda	30	1	—	Si conserva abbastanza bene. Tinte scure
Acqua di calce	600	1	—	Dura poco. Toni neri se fresco
Acqua di calce	500	—	1	Dura di più
Allumina	10	1	—	Tinte nere. Dura poco
Anisato di soda	20	1	—	Ottimo per tinte e durata
Anisato di soda	15	—	1	Tinte fredde. Grande durata
Benzoato di litina	25	1	—	Tinte fredde. Dura poco
Benzoato di soda	30	1	—	Tinte violette. Dura di più del precedente
Bicarbonato di potassa	2	1	—	Di poca conservazione
Borace	12	1	—	Toni freddi se fresco. Si può allungare. Molto in uso
Butirato di soda	45	1	—	Toni neri. Dura poco
Carbonato di barite	5	1	—	Tinte violette se fresco. Dura poco
Carbonato di litina	0,33	1	—	Dura poco
Carbonato di magnesia	15	1	—	Tinte calde. Dura abbastanza
Carbonato di soda	0,25	1	—	Si userà solo appena fatto
Cloruro di calce	1	1	1	Conserva i bianchi ma mangia le tinte
Cromato di potassa	25	1	—	Abbisogna di riposo. Ottimo per tinta e durata
Fosfato di calce	15	1	—	Tinte fredde. Dura poco
Fosfato di soda	15	—	1	Toni caldi se allungato. Buona durata
Ftalato di soda	25	1	—	Tutte le tinte. Buona durata
Litargirio	10	1	—	Buona durata. Tinte calde
Magnesia calcinata	5	1	—	Buona durata. Tinte fredde
Molibdato di potassa	15	1	—	Poca durata
Ossido di zinco	15	1	—	Tinte fredde. Poca durata
Pirofosfato di soda	5	1	—	Tinte fredde se fresco. Poca durata
Potassa caustica	1	1	—	Tinte fredde se fresco. Poca durata
Propionato di soda	30	1	—	Tinte rosse. Durata poca
Succinato di soda	30	1	—	Tutte le tinte. Buona durata
Talco o caolino	30	1	—	Tinte calde. Buona durata
Tungstato di soda	20	1	—	Tinte calde. Poca durata

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

piente e lasciato in riposo per qualche ora alla luce; lo si rinchiude quindi nel laboratorio. Occorrendo, se ne può rinforzare l'energia coll'aggiunta di 10 centigr. di cloruro d'oro per ogni due nuovi fogli di carta albuminata, ciò che si può fare facilmente con una soluzione d'oro all'1 per 100 d'acqua tenuta in serbo tale uso.

Ma siccome l'aggiunta di questa soluzione fresca avrà reso un po' giallo il bagno, lo si porterà alla luce e dopo poche ore, cioè quando sarà tornato limpido potrà essere adoperato. [1]

Viraggio senza oro. — A titolo di semplice curiosità, e senza consigliarne l'uso, indichiamo due altre formole di viraggio in cui manca ogni sale d'oro.

Le prove dopo l'impressione e dopo il primo lavacro vengono immerse per un minuto in una soluzione composta di:

Acqua	cc. 100
Acido cloridrico	cc. 1 a 3

Il colore che assume il fototipo positivo è il bleu ma ben lontano da quel bleu vellutato ed armonioso che si può ottenere ad esempio col viraggio al bicarbonato di soda indicato precedentemente. Il Dringoli, noto fabbricante di lastre e di carte sensibili propone invece una soluzione di 220 p. di iposolfito di soda, 70 di acetato di piombo e 10 di allume per 1000 d'acqua, lasciata in riposo per qualche ora e filtrata. Più che intonazioni si potrebbero chiamare pseudoviraggi.

14. — *Secondo lavacro della prova.* — Tolte dal bagno d'intonazione e sciacquate, per impedire che l'azione di esso continui, si laveranno rapidamente con acqua pura, e meglio salata, evitando sempre di toccarle troppo colle mani.

15. — *Fissaggio.* — La fotocopia positiva, anche se coperta di uno straterello infinitesimale d'oro, non è stabile, e per preservarla dall'azione deleteria del cloruro d'argento non impressionato dalla luce ed ancora aderente alla carta, conviene fissarla definitivamente con un reattivo che sciolga questo sale d'argento, come sarebbero l'ammoniaca, i cianuri e solfocianuri d'ammonio o di potassio, i solfiti o gli iposolfiti e certi cloruri.

Il migliore agente conosciuto è l'iposolfito di soda, che fu allo

[1] Per chi amasse sulla carta albuminata o salata dalle tinte fredde artistiche vi sono certi viraggi speciali, quali quelli al platino o all'uranio fabbricati dal Mercier e dal prof. Namias che danno buoni risultati.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

stesso scopo adottato per il fissaggio delle prove negative. Esso trasforma il cloruro d'argento non impressionato in un sale doppio, iposolfito di soda e d'argento, che si scioglie in un eccesso di iposolfito; per di più, cambia il colore comunicatogli dal bagno di intonazione perchè il cloruro violetto si trasforma in argento metallico, ed elimina il cloruro bianco esistente nelle molecole dell'argento ridotto.

Questo bagno d'iposolfito è meglio tenerlo debole e neutralizzarlo con un po' di ammoniaca o di bicarbonato di soda. Con un bagno di fissaggio troppo acido si provocherebbe sulla prova la formazione di una sostanza che poi la rovinerebbe; il solfito d'argento sensibile alla luce.

Le precauzioni che abbiamo già indicate per l'uso di questa soluzione nel processo negativo valgono *a fortiori* quando si tratti di fotocopie. Ogni traccia per quanto piccola d'iposolfito rovina la prova perchè vi si forma del solfuro d'argento. Raccomandiamo quindi la massima cura per evitare ogni accidente.

La migliore soluzione di fissaggio si compone di:

Acqua	cc. 1000
Iposolfito di soda	gr. 150
Solfito di soda	gr. 10

Si verserà la quantità necessaria di questo bagno *(sempre fresco)* in una bacinella in porcellana, destinata esclusivamente a tale uso, e vi si getteranno una per una le prove tolte dall'acqua e sgocciolate, procurando che vi si immergano completamente, calcandole con un bastoncino o con triangolo di vetro, non mai colle mani, e curando che non si appiccichino fra loro. Tenuto in movimento il bagno per dieci minuti, si esamineranno le prove contro la luce, e quando le parti oscure dell'immagine saranno trasparenti, quando avranno perduto il loro aspetto granuloso, il fissaggio sarà completo.

Si getta allora metà del liquido nei residui e si aggiunge dell'acqua lavando per dieci minuti e per due volte con acqua pura o meglio con acqua leggermente salata con cloruro di sodio, che oltre ad eliminare buona parte dell'iposolfito tende ad evitare le ampolle che si formano, durante la stagione calda specialmente, sulla carta albuminata.

Recentissimamente il Liesegang propose il fissaggio delle prove su carta albuminata col cloruro di magnesio nella seguente pro-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

porzione: acqua cc. 100, cloruro di magnesio gr. 15, allume polverizzato gr. 2. Con questo metodo si ottiene una sensibile economia nel viraggio ed anche, a quanto sembra, una certa inalterabilità della prova.

16. — *Eliminazione dell'iposolfito.* — Il solo mezzo per garantire la stabilità sempre relativa di queste immagini è una perfetta eliminazione dell'agente che ha servito a fissarle e che lasciato anche in quantità infinitesimale sulla carta o nell'albumina ne comprometterebbe in un tempo più o meno lungo la durata.[1] Ed abbiamo detto che questa stabilità è sempre relativa perchè il tempo, l'umidità, ed in special modo certi agenti distruttori che si trovano nell'atmosfera (acido solfidrico, cloruro di sodio, ecc.) alterano più o meno rapidamente tutte queste prove, anche se trattate con grandi cure.

Un lavaggio abbondante preceduto da una immersione in acqua salata, è quanto si può fare di meglio; però non crediamo che siano da consigliarsi i bagni prolungati per 15 o 20 ore come vogliono certi trattatisti. Mancando l'acqua corrente ci pare più che sufficiente per le prove positive, anche troppo maltrattate coi bagni precedenti, un lavacro abbondante ed accurato sì, ma rapido.

Ad esempio, lasciando cadere sulle prove disposte sopra un traliccio od in un recipiente adatto, un getto diviso d'acqua da uno o due metri di altezza, potranno bastare quattro o cinque ore per ottenere il risultato richiesto.

Esistono in commercio dei recipienti speciali per lavare automaticamente queste prove positive, basati sopra la rotazione continua delle carte impressionate e sopra il cambio regolare dell'acqua. Il Laverne (Clément e Gilmer), il Faller, il Poulenc, il Bettini e molti altri, costruttori ed operatori, hanno inventato vaschette, turbine, ecc., provviste di sifoni, di getti a pioggia, che rispondono più o meno perfettamente allo scopo.

La fig. 426 rappresenta il tipo ideato dal Faller, in cui un sifone permette l'uscita dell'acqua impregnata di iposolfito senza bisogno di toccare la prova se non per levarla.

La fig. 427 invece, presenta il tipo creato dal Laverne, in cui le prove appoggiate sopra alcuni tralicci sovrapposti, vengono automaticamente lavate da un getto d'acqua che parte dal di sotto

[1] L'influenza deleteria dell'iposolfito non era completamente accettata dal Monckhoven, ma la pratica quotidiana affermerebbe tale principio.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

(proveniente da una tubatura d'acqua a pressione), riempie una parte del bacino e quando è pieno si scarica in altro recipiente d'onde passa all'esterno. Un giuoco di valvole e di robinetti assai ben costruito permette di rinnovare l'acqua in maggiore o minor quantità e rapidità a seconda del bisogno.

Il Burton consigliò recentemente un bagno alternato di acqua

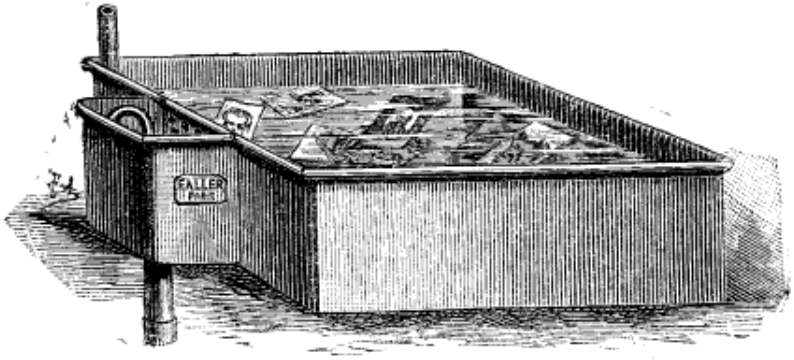


Fig. 426. — Vaschetta per lavacri tipo Faller.

fredda e calda (a 50°) per quattro o cinque volte di seguito; del resto, si possono analizzare in certo modo le ultime acque per constatare se in esse esista ancor traccia di iposolfito, ciò che si ottiene con uno dei seguenti mezzi.

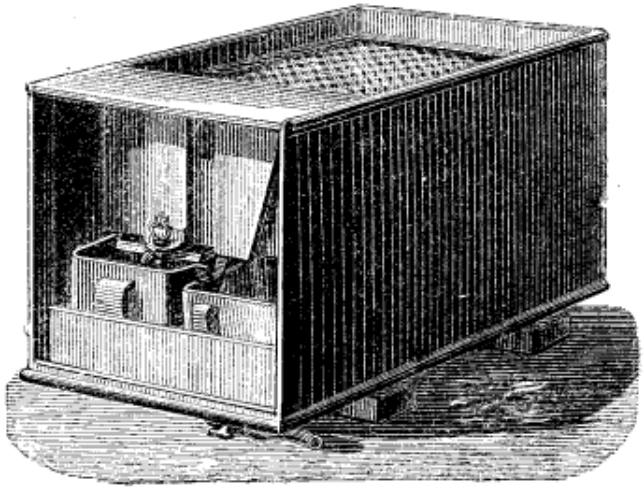


Fig. 427. — Vaschetta per lavacri tipo Laverne.

Si raccolgono in una capsula di porcellana le ultime goccie che cadono dalla prova dopo il lavacro definitivo e vi si gettano alcune particelle d'azotato d'argento senza agitare il liquido; se intorno a ciascun cristallo si forma come un'aureola gialla più o meno oscura, è indizio sicuro che nell'acqua si trova ancora dell'iposolfito.

Oppure si raccolgono le ultime goccie come dianzi e vi si versa sopra qualche goccia di una soluzione di bicloruro di mercurio; se restano limpide non c'è iposolfito, ma se vi si forma un precipitato bianco il lavacro delle prove è incompleto.

Secondo il Robinson e l'Abney, basterà immergere la prova in

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

una soluzione di permanganato di potassio, 2 gr, carbonato di potassio, 20 gr., in 250 cc. d'acqua, che per l'azione dell'iposolfito diverrà verde.

Come metodo empirico, ma abbastanza buono, consigliamo questo: se le goccie che cadono dalla prova lavata sopra un pezzetto di carta albuminata e sensibilizzata vi producono dopo poco tempo una macchia, si dovrà rimettere la fotocopia nell'acqua perchè solo l'iposolfito avrà potuto ridurre il cloruro d'argento.

17. — *Essiccazione.* — Dopo l'ultimo lavacro chi desidera tenere le proprie prove senza cartoncino dovrà seccarle all'aria libera, o meglio ancora fra alcuni fogli di carta bibula bianca ben netta e sotto un peso, per ottenere ch'esse restino piane. Siccome però la carta albuminata secca facilmente si arrotola, sarà utile darle quel tanto di flessuosità e di umidità che riesca a mantenerla piana, immergendola in una soluzione in parti eguali di acqua, alcool e glicerina, asciugandola con carta bibula bianca e tenendola sotto una tavoletta un po' pesante. Senza ricorrere a questo nuovo bagno basta spesso lo strisciare dietro la prova una stecca lungo i lati meno corti o un ferro da stirare tiepido.

18. — *Montatura sul cartoncino.* — Abbiamo già indicato i formati dei cartoncini sui quali è costume montare le fotografie, ma non occorre dire che oltre a questi se ne trovano in commercio d'ogni dimensione e d'ogni tinta. Il cartoncino si trova in *forze* o grossezze diverse, con orli a taglio netto o smussato, bianco, colorato o dorato. Un buon cartoncino piegato deve ritornare alla primitiva sua posizione senza screpolarsi.

È pure costume nella parte inferiore del cartoncino indicare il nome del fotografo, come pure ornare la parte posteriore con fregi più o meno allegorici. Vorremmo che in questi cartoncini si facesse meno sfoggio di dorature o di fregi pesanti ed antiartistici, affinchè non possa sorgere il dubbio che la bandiera copra il carico. Il nome e l'indirizzo bastano.

Anche la materia con cui sono composti ha una influenza sulla stabilità delle prove; essi contengono talora particelle metalliche e spesso anche qualche traccia di anilina o di iposolfito di soda. Sarà facile riconoscere la presenza di questo sale deleterio lasciando macerare dei pezzetti di cartoncino in acqua comune ed aggiungendovi del ioduro d'amido, il quale perderà il suo colore denunziando l'esistenza di questo agente distruttore.

La colla adoperata per attaccare le prove positive si può fare in due modi diversi o coll'amido colla gelatina.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Colla all'amido. — Si prendono 15 gr. di amido e si sciolgono in 50 cc. d'acqua fredda; vi si aggiungono, sempre rimestando ed a poco a poco, 250 cc. d'acqua bollente; si porta al fuoco agitando, e quando la massa comincia a bollire si ritira e si lascia freddare. Per evitare che ammuffisca si può aggiungere un po' di acido fenico od altro antisettico (timol ad esempio).

Colla alla gelatina. — Si prende della gelatina già gonfiata nell'acqua per 10 o 12 ore, la si scioglie riscaldandola a bagno maria aggiungendo oltre ad un po' d'acqua calda, se la colla è troppo spessa, un po' di zucchero e di glicerina; si filtra il tutto attraverso tela e quando la si vuol adoperare la si intiepidisce riscaldandola a bagno maria. Questa colla è migliore della precedente ma più incomoda a farsi, tanto più che deve essere adoperata un po' tiepida.

Le prove sgocciolate si pongono sopra una lastra di marmo o di vetro ben pulito, si spalmano di colla con un pennello piatto appena intinto nella pasta, si alzano coll'unghia o con una lama di temperino da un lato e presele per i canti opposti si adagiano sopra il cartoncino, curando che vadano al posto voluto e che non facciano pieghe. Si copre il tutto con un foglio di carta bibula ben pulita e col palmo della mano si opera sulla carta una pressione dal centro ai bordi radialmente, per cacciare le bolle d'aria che vi si fossero formate, per assicurarne una perfetta e completa incollatura. Alzata la carta asciugante, si esamina se la colla in eccesso non è uscita dai lati della prova, ed in caso con un pezzo di tela ben netta e fina la si toglie, e si piega leggermente in giro il cartoncino il quale, quando sarà secca la carta, tornerà alla sua posizione primitiva.

In tal modo si attaccano l'una dopo l'altra tutte le prove e quindi si lasciano asciugare all'aria libera, non al fuoco.

La piegatura sopradetta è indispensabile con prove di grande formato; ed a tal uopo, anzi, esistono degli speciali essiccatoi a scanalature laterali soprastanti, facilmente avvicinabili, sulle quali si appoggiano le diverse prove coll'immagine in su incurvandole moderatamente.

Alla mano intelligente che comprime la prova sul cartoncino, altri sostituiscono un rullo in gelatina o caoutchouc (e perchè non in vetro?), ma crediamo che sia preferibile il vecchio sistema se non altro perchè mentre la mano può procedere con una pressione irregolare dal centro verso il bordo e dove occorre, il rullo

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

invece esercita una pressione eguale per tutta la larghezza della prova ed agisce in una sola direzione alla volta. L'uso del cilindro però è buono quando la colla anzichè sulla prova si dà sul cartoncino e vi si attacca la prova ancor umida.

Altri consigliano invece di incollare soltanto la carta mentre è umida e di lasciarla seccare, bagnando poi il cartoncino con una semplice spugna imbevuta d'acqua, quando vi si voglia attaccare la prova. Le fotografie positive montate sul loro cartoncino si possono introdurre in ispeciali riquadri in cartone variamente colorato, forati in ovale od altrimenti e chiamati tecnicamente *passe-partout*.

19. — *Ritocco della fotocopia.* — Malgrado tutte le cure possibili, o per una ineguale suddivisione delle molecole d'argento, o per difetto di fabbricazione nella carta, o per piccoli néi esistenti nel fototipo negativo dimenticati nel ritocco o prodotti da una tiratura troppo forte, o, infine, per qualsiasi altra ragione, la prova positiva montata sul cartoncino può presentare qualche difettuccio. È quindi necessario ritoccarla.

Questo ritocco riesce meglio sulla prova ancor umida appena incollata sul cartoncino, e si eseguisce con qualche pennello a punta finissima, ed anche con un semplice stuzzicadenti, bagnato con una soluzione di inchiostro di China (con una inezia di carminio) in acqua gommata, con qualche goccia di glicerina.

Col ritocco si coprono i puntini chiari prodotti da qualche granellino di polvere o da qualche *occhio* nel vetro del fototipo negativo, si ravvivano le ombre, si aggiustano i vestiti, ed anche, se occorre, gli occhi del soggetto.

20. — *Verniciatura.* — Sia per togliere l'opacità che resta sulla prova dopo il ritocco, sia per darle una certa lucentezza per ravvivarne i chiari, si usa passarvi sopra una pasta speciale detta encaustico, con nome antico, che si trova in commercio ma che si può preparare a bagno-maria con una delle formole seguenti:

(Salomon.)

Cera vergine	gr. 500
Essenza di lavanda .	cc. 300
Benzina	gr. 200
Olio di spigo . . .	cc. 15
Gomma elemi . . .	gr. 10

Cera.	gr. 20
Essenza di trementina	cc. 100

(Eder.)

Cera bianca	gr. 100
Essenza di trementina . .	cc. 100
Vernice gomma Dammar .	cc. 40

(Mailand.)

Essenza di trementina . .	cc. 250
Mastice in lagrime. . . .	gr. 25
Cera bianca	gr. 250

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si applica sulla fotografia con un tampone di lana soffregandola vivamente con un movimento circolare.

Con queste operazioni la prova è a rigore completa.

21. — *Cilindratura.* — Per rendere l'aspetto della fotografia

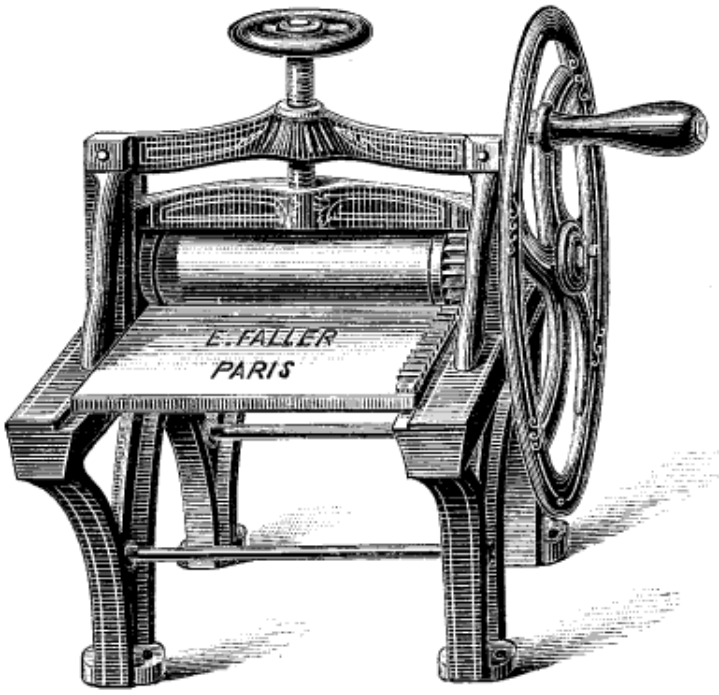


Fig. 428. — Cilindro a freddo.

ancor più brillante si usa cilindrarla. Vi sono moltissimi modelli

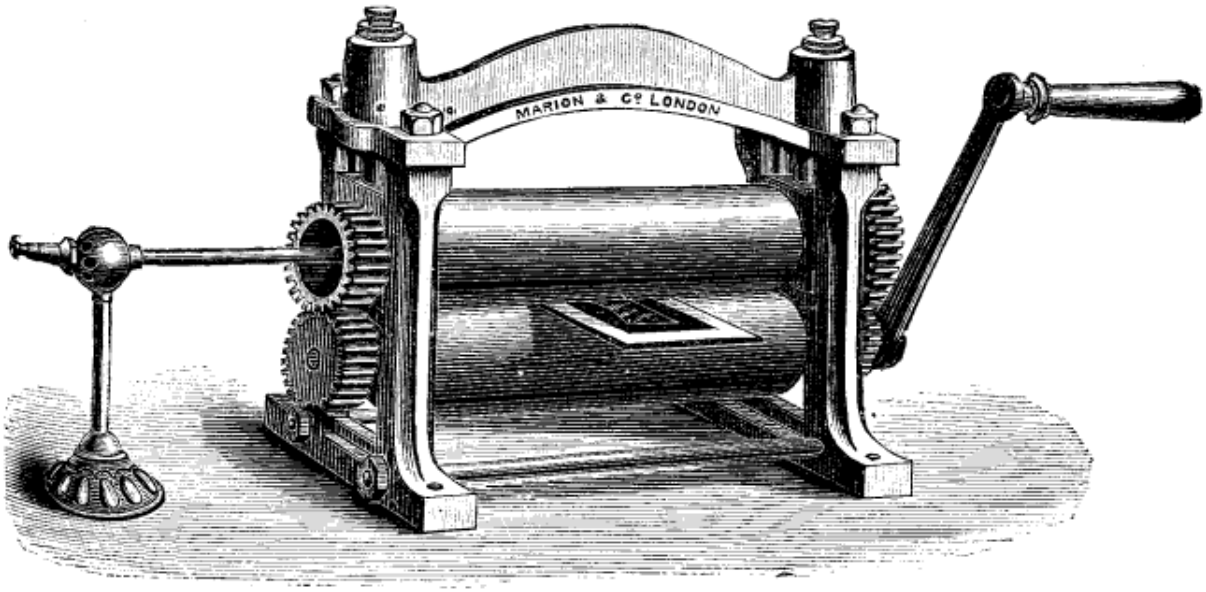


Fig. 429. — Cilindro a caldo tipo Marion.

di cilindri (*presses à satiner*) a freddo o a caldo. I primi sono co-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

stituiti da una lastra fissa o movibile, in acciaio brunito (o in pietra litografica od anche in cristallo ben forte) sormontata da un cilindro pur esso in acciaio ma leggermente granito, che mediante viti e volanti può essere alzato od abbassato a volontà.

La prova viene appoggiata sulla piastra coll'immagine in basso;

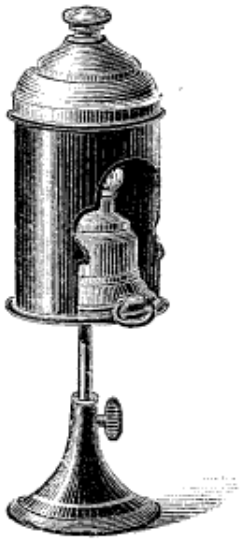


Fig. 430. — Lampadina.

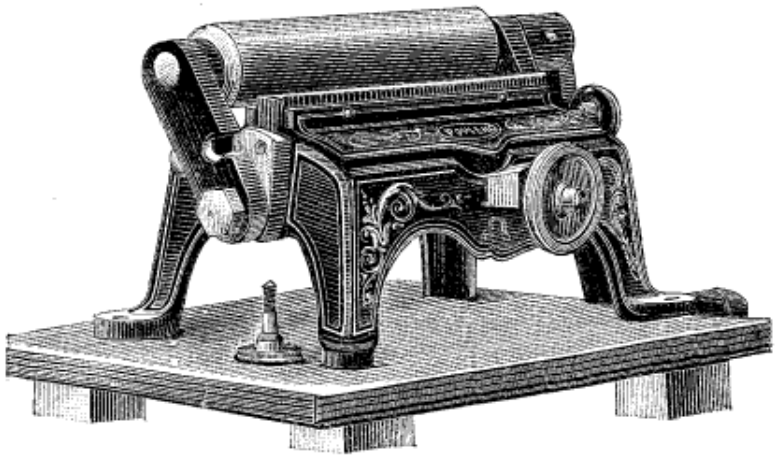


Fig. 431. — Cilindro a caldo tipo Poulenc aperto.

si gira con l'apposito manubrio il cilindro, il quale trascinandosi sotto il cartoncino, la comprime, la schiaccia e la striscia contro la superficie tersa della piastra (fig. 428). Questi cilindri costano

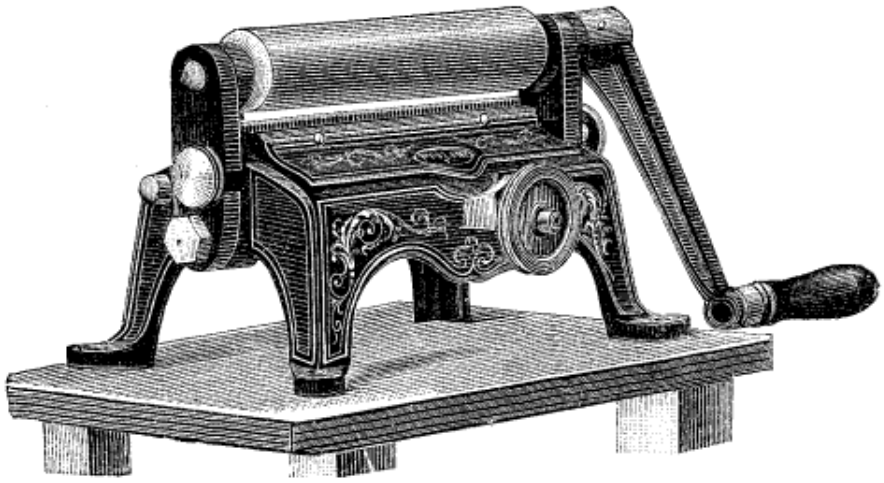


Fig. 432. — Cilindro a caldo tipo Poulenc chiuso.

assai e dànno effetti molto inferiori che con quelli a caldo (*burnhiser*) che sono simili ai precedenti. La piastra è sostituita da un secondo cilindro in metallo e cavo, che si riscalda internamente mediante un tubo a gas (fig. 429) o mediante una di quelle lam-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pade da saldatori, posata sopra un piede, e che alzata al punto voluto spinge il suo dardo infiammato nell'interno del cilindro (figura 430). Assai più spesso la piastra è surrogata da un regolo di acciaio pulito e brunito perfettamente cogli angoli un po'smussati, il quale viene riscaldato ad una temperatura eguale a quella d'un

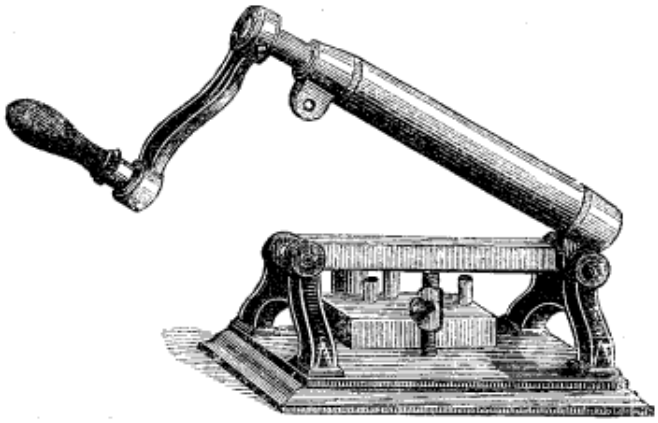


Fig. 433. — Cilindro a caldo tipo Casalegno.

ferro da stirare (175°) mediante una lampadina a spirito o mediante il gas.

Le fig. 431 e 432 presentano il tipo di questi cilindri, quali li costruisce molto accuratamente il Poulenc di Parigi; la fig. 433

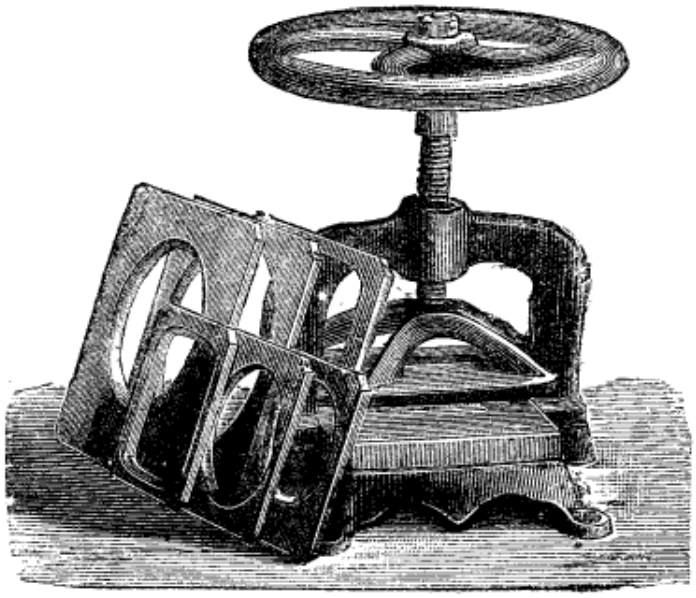


Fig. 434. — Pressa per ovali rilevati.

invece, presenta il cilindro che un nostro coraggioso industriale, il Casalegno di Torino, ha posto in commercio e che per la sua buona qualità non disgiunta da un prezzo assai mite possiamo dire

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

per nulla inferiore a quelli che con nomi strambi o pomposi ci giungono dall'estero.

Il cilindro a caldo è finora insuperabile, perchè migliorando il tono della prova le dà uno splendore, un brillante vivissimo che con nessun altro mezzo, così semplice, si può ottenere.

La prova perfettamente secca ed incollata sul suo cartoncino sarà fregata con un pannolino o con una soluzione satura di sapone di buona qualità in 50 cc. d'acqua, a cui siano aggiunti 100 cc. di alcool a 40°, oppure con una specie di encausto fatto a bagno-maria e filtrato, composto di:

Cera vergine bianca	gr. 2
Spermaceti	gr. 4
Gomma dragante	gr. 2
Alcool	gr. 220

Si passa quindi la prova tanto per il lungo che per il largo colla faccia in giù sotto il cilindro rugoso, che la trascina sopra la sbarra brunita d'acciaio, la cui altezza viene regolata con una vite. La pressione non deve essere troppo forte (val meglio cominciare con poco) e la sbarra non deve essere troppo calda; si curerà di non fermarsi durante l'operazione, perchè altrimenti si produrrebbe sulla prova una riga trasversale che la guasterebbe irremissibilmente.

Dopo l'uso, il cilindro sarà coperto e tenuto lontano dalla umidità; la sbarra d'acciaio verrà ogni tanto ripulita con un bastoncino in legno coperto di smeriglio finamente polverizzato ed unta con un po' d'olio.

Se anzichè piane si desiderassero delle prove rilevate nell'ovale o nel quadrato che le limita nell'immagine, prima di passarvi l'encaustico o dopo la cilindratura si porranno in apposite forme composte di un blocco di legno duro o di ghisa, sul quale un piccolo rialzo, segna un ovale od un quadrato, o, meglio ancora si appoggia la prova sopra un piano liscio, vi si applica sopra un calibro di legno o di metallo con un vuoto corrispondente all'ovale o al quadrato richiesto e della dimensione adatta all'immagine; e la si comprime sotto una specie di torchio come quelli che servono per copiare le lettere commerciali (fig. 434). In tale modo si dà loro quest'aspetto noto sotto il nome di *bombé*.

22. — *Fotocopie gelatinate o smaltate.* — Questo genere di lavoro è molto in uso negli stabilimenti esteri, e non presenta una

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

FOTOCOLLOGRAFIA.

Via Montebello, 16.

Stab. Bassani Menotti, Milano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PHOTOGRAPHIE

Sur Beaux Arts Illustrés, Paris

Au Photographe, Paris

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

grande difficoltà. Vorremmo però che l'appellativo: smaltate, fosse loro tolto perchè, se pure possiamo ammettere che si ottiene una prova brillante, liscia come un cristallo, non comprendiamo perchè si abbia voluto dare ad essa una qualifica che presuppone l'uso esclusivo del fuoco, e di una composizione, di un sustrato ben diversi dalla carta o dalla gelatina.

Vi sono molti processi per dare quell'aspetto elegantissimo alla fotocopia positiva; ne indichiamo uno semplice e poco complicato rimandando il lettore, per altri metodi, alle indicazioni che dà il Piquepé.[1]

Il materiale necessario si riduce ad alcune lastre o cristalli piani, ad un po' di talco in polvere, a del collodio normale al 2 per 100 di pirossilina, ad una soluzione di gelatina al 10 per 100 d'acqua, fatta coi soliti sistemi a bagno-maria coll'aggiunta di qualche goccia di ammoniaca.

Si prende una lastra di dimensioni superiori alla prova da lucidare, la si pulisce e vi si dà il talco con un tampone nel modo indicato nel capitolo VIII; sul taglio e per mezzo centimetro tutto intorno vi si passa un po' d'albumina con un pennello o con un bioccolo di cotone e poi si applica nei modi consueti il collodio. Preparata la soluzione di gelatina, quand'è ancora tiepida, vi si immerge da una parte la lastra collodionata colla preparazione in su e dall'altra la prova sulla carta (senza il cartoncino ben inteso) coll'immagine in giù. Dopo pochi secondi, operando con tutta delicatezza si adagia la carta sopra la lastra per i due capi superiori e poi con un movimento non troppo rapido, ma regolare, si sollevano lastra e carta fuori dalla gelatina, curando di evitare la formazione di bolle d'aria o di pieghe.

Si comprime il tutto leggermente, applicando dietro la prova due o tre fogli di carta bianca preventivamente gelatinati e passandovi sopra lo strofinatoio vi si applica il cartoncino (non troppo grosso) inumidito, asciugato superficialmente e bagnato colla soluzione di gelatina anzidetta.

Dopo 10 a 12 ore di essiccazione all'aria aperta, si intaglia con un temperino tutto intorno il cartone e si distacca la prova.

Per operare più semplicemente si può sciogliere la gelatina a bagno-maria ed applicarla con un pennello piatto sopra la prova sciolta, ancor umida, in modo da coprirla egualmente e rapidamente.

[1] Opera citata.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dopo 1 a 3 ore la si immerge nell'acqua per 15 a 20 minuti e le si appoggia sopra una lastra di cristallo previamente tagliata evitando le bolle d'aria. Dopo qualche ora e quando è secca vi si incolla sopra un cartoncino sottile, che il giorno dopo può essere trasportato definitivamente sul suo cartoncino.

23. — *Mali e rimedi.* — Il principale difetto che si riscontra nell'uso della carta albuminata è quello delle ampolle o gonfiezze. A rimediarvi basterà aggiungere il 3 per 100 di alcool al bagno d'argento, o passare la prova dopo il fissaggio in una soluzione allungatissima di cloruro di sodio, come abbiamo già indicato.

Per gli altri piccoli mali crediamo utile riassumere qui appresso le indicazioni date dal Klary, che ha trattato da maestro l'argomento.[1]

Carta inegualmente albuminata. — Questa ineguaglianza è facile constatarla poichè si vedrà l'albumina più spessa da una parte che dall'altra. Ciò può compromettere il risultato delle prove stampate con uno stesso fototipo negativo, perchè quelle ottenute colle parti dove l'albumina è più spessa saranno assai più brillanti delle altre. Rimedio. — Seccare la carta orizzontalmente.

Carta che respinge il bagno d'argento. — Troppo secca. Lasciarla per 10 a 12 ore in un sito un po' umido e non tenerla a lungo in un ambiente troppo caldo.

Gocciole simili a lacrime. — Carta troppo secca (e si adotterà lo stesso rimedio) o bagno d'argento troppo forte.

Macchie e striscie d'albumina. — Causato dall'irrazionale metodo di essiccazione adottato generalmente cioè a cavalcioni sopra una corda od un listello di legno.

Macchie metalliche. — Provenienti o dalla fabbrica o dalla stufa del laboratorio; nel primo caso cambiare la carta, nel secondo evitare correnti d'aria nella stanza dove si sensibilizzano i fogli di carta.

Insuccessi causati dal bagno d'argento. — Provengono dal modo con cui è fatto o mantenuto, oppure dal modo con cui è adoperato. Pesando l'azotato d'argento, curare che la bilancia sia perfettamente netta; adoperare recipienti ben puliti e dell'acqua distillata; nell'inverno riscaldare il bagno e la carta prima di sensibilizzarla; coprire la bacinella che lo contiene quando lo si è adoperato; filtrarlo prima dell'uso; toglierne le impurità e chiarificarlo

[1] Opera citata.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

con del caolino o con del permanganato di potassa; tener conto della sua forza del suo consumo e rinvigorirlo a tempo opportuno; renderlo alcalino con ammoniaca od altro; dopo un lungo uso farlo bollire, filtrando e rimetterlo al suo titolo.

Immagine dura e fredda. — Sensibilizzazione troppo lunga o bagno troppo forte.

Immagini deboli, rosse. — Sensibilizzazione troppo breve o bagno troppo debole.

Bolle durante la sensibilizzazione. — Si tolgono allontanandole con precauzione a mezzo della bacchetta o del triangolo in vetro.

Curvatura della carta durante la sensibilizzazione. — Basta soffiarci sopra.

Aspetto grasso, untuoso nella soluzione. — Carta troppo secca, bagno troppo freddo o sensibilizzazione troppo breve.

Macchie sulla carta sensibilizzata durante l'essiccazione. — Bagno passato dalla parte della carta; mani poco pulite; pinzette metalliche o spilli adoperati per appenderle.

Insuccessi durante l'essiccazione. — I fogli si sono appiccicati fra loro: due pinzette in legno riunite con una listerella di legno ed attaccate ai bordi inferiori della carta la manterranno piana.

Macchie simili a lagrime durante l'essiccazione. — Goccie di soluzione d'argento non raccolte con dei pezzettini di carta bibula applicata ai canti inferiori.

Immagini doppie. — Carta smossa durante la stampa.[1]

Sfumature forti. — Il cartone o il degradatore erano troppo vicini al fototipo.

Macchie. — Contatto imperfetto della carta sul fototipo negativo; carta troppo grande in confronto della luce interna del telaio positivo; carta umida.

Macchie bianche. — Bolle d'aria durante la sensibilizzazione o negative polverose oppure sudicie.

Impressione ineguale. — Fototipi coperti dall'ombra durante la stampa.

Insuccessi nel primo lavacro. — Lavacro imperfetto o prove appiccicatesi fra loro.

---

[1] Ciò avviene anche quando si stampa al sole; l'albumina sotto l'azione del calore si coagula, si ritira e quando si apre la tavoletta per esaminare il progresso della prova, la carta non torna più allo stesso posto di prima.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Ampolle. — Acqua troppo fredda o troppo calda.

Insuccessi nel viraggio. — Bagno troppo acido o troppo forte; prove lasciate ferme senza agitare il liquido; prove mal lavate precedentemente; bagno troppo freddo o troppo debole.

Insuccessi nel fissaggio. — Soluzione già adoperata o vecchia; prove tenute ferme senza agitare il bagno; eliminazione incompleta dell'argento.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XVII.

FOTOCOPIE DIVERSE SULLA CARTA.

Prove positive indirette sulla carta. — Gelatina-cloruro d'argento. — Aristotipia Liesegang, Scarselli, Dringoli, Lenzi, Lumière, Eastman, Lamy, ecc. — Aristotipia a sviluppo. — Gelatina-bromuro d'argento. — Carta Morgan e Kidd, Lamy, Eastman, Marion, Antony, Raymond. — Collodio-cloruro d'argento Kurz, Jakoby. — Platinotipia. — Carta Pizzighelli, Foli, Ricordi. — Pizzitipia Liesegang. — Platinografia Chardon. — Altre carte diverse.

1. — La mancanza di stabilità nelle immagini ottenute sulla carta albuminata; alcuni difetti di fabbricazione che si riscontrano in essa o per i prodotti non puri coi quali è fabbricata o perchè viene lanciata in commercio a prezzi talora assai bassi per vincere la concorrenza; la ineguaglianza dei risultati che si potevano riscontrare in pochi fogli con uno stesso bagno di intonazione; hanno vivamente preoccupato i dotti e gli industriali, i quali cercarono di sostituire qualche altro processo a quello usuale.

Si cominciò col collodio steso sulla carta, ma i risultati non furono certo ottimi. In seguito agli studi pazienti ed accurati dell'Abney, del Woodbury, dell'Eder, dei Lumière, del Mercier, del Dringoli, del Chardon, del Lamy, del Willis e di molti altri, l'industria si è oggi impadronita della fabbricazione in grande di una carta al collodio-cloruro, alla gelatina-cloruro e bromuro d'argento, ai sali di platino, di uranio, ecc.

Queste fotocopie si possono ottenere sempre con una stampa a contatto, ma talora per ingrandimento a luce potente, artificiale o naturale, sia con annerimento di immagine visibile sulla carta, sia con sviluppo susseguito o meno da intonazione.

Il sustrato poi può essere tanto a gelatina-cloruro che a collodio-cloruro, che alla gelatina-bromuro d'argento.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2. — Fotocopie a stampa diretta su gelatina-cloruro d'argento.

La nota Casa Liesegang, di Düsseldorf sul Reno, lanciò da qualche anno nel commercio la carta conosciuta sotto il nome di aristotipica, colla quale si ottiene una finezza e ricchezza di tinte meravigliose. Non è forse lontano il tempo in cui la carta albuminata sarà vinta da altra rivale, per la rapidità e semplicità di manipolazione, per gli ottimi risultati.

Senza entrare in spiegazioni sui metodi adottati per fabbricarla, perchè protetti da brevetto,[1] riportiamo da un opuscolo del Mercator[2] alcune notizie pratiche, non senza ricordare che il Legros vi consacrò un'ottima monografia[3] e che fra noi l'ing. L. Imperatori, distintissimo dilettante, ebbe campo di fare un lungo studio pratico di questo processo[4] tanto in voga oggigiorno.

La stampa si fa nei soliti modi avvertendo però di spingere le ombre fino ad una tinta un po' bronzata.

Per il successivo trattamento furono in gran voga i bagni composti, di intonazione e di fissaggio, detti unici, ed in commercio si contano parecchie polveri miracolose e liquidi battezzati coi nomi più strambi destinati a tale uso. Sia per la presenza di un eccesso di acetato di piombo o del solfocianuro di ammonio, sia per la formazione di solfuro d'argento coll'iposolfito d'oro e di sodio che vi si applica, la stabilità di queste fotocopie così trattate non è molto grande, per cui si tende a ritornare all'antico, cioè ai bagni di intonazione e di fissaggio separati. Indicheremo le diverse formole.

BAGNI DI INTONAZIONE SEPARATI.

A	Acqua distillata	cc. 1500
	Solfocianuro d'ammonio	gr. 30
	Allume	gr. 30
	Soluz. sat. di carbonato d'ammonio . . .	goccie 15
B	Cloruro d'oro	soluzione all'1 per 1800.

Per tinte nere. Si versano 75 p. di B in 100 di A e si usa dopo un'ora.

---

[1] Chi volesse occuparsi della fabbricazione di queste carte, potrà consultare il *Bulletin de l'Association Belge de photographie*, 1883, n.° 2, p. 91.

[2] V. *Was Mercator über Liesegang-Papier sagt.* Düsseldorf, 1892.

[3] V. *L'Aristotipie.* Parigi, 1891.

[4] V. *l'Archivio fotografico*, 1889, n.° 2, p. 25.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per tinte violette si otterrà migliore risultato usando due soluzioni, una di cloruro d'oro all'1 per 2000 d'acqua e l'altra satura di acetato di soda fuso ed adoperandole nella proporzione di 40 goccie di acetato di soda per 200 cc. di cloruro d'oro per una quantità approssimativa di 100 fotocopie.

Per le tinte brune abbiamo trovato buon effetto (previo lavacro delle fotocopie) con una soluzione di cloruro d'oro all'1 per 1000 a cui siano aggiunti 25 o 30 gr. di bicarbonato di soda oppure del bagno usuale al borace (al 25 per 1000 con altrettanto di bagno d'oro all'1 per 100).

Il Maurice, capotecnico della Casa Lumière, preferisce un bagno preparato con:

Acqua calda	cc.	1000
Carbonato di calce	gr.	8
Soluzione di cloruro d'oro 1 p. 100	cc.	60

in cui passa le fotocopie lavate, mentre le fissa con una soluzione preparata con:

Acqua calda	cc.	1000
Iposolfito di soda	gr.	200
Allume	gr.	20
Acetato di piombo	gr.	0,5

In ogni caso dopo i soliti lavacri, un bagno di allume è molto indicato per indurire la gelatina, semprechè, come precedentemente, questa sostanza non entri già nel bagno di intonazione o di fissaggio.

BAGNI DI INTONAZIONE E FISSAGGIO COMPOSTI [1].

Acqua	cc.	1000
Iposolfito	gr.	175
Allume	gr.	20
Solfocianuro d'ammonio	gr.	10
Cloruro di sodio	gr.	40

Si lascia riposare otto giorni e si filtra. D'altra parte si scioglie 1 gr. di cloruro d'oro bruno in 100 cc. d'acqua. Il bagno si adopera come segue: si mescolano prima dell'uso versandoli nell'ordine scritto in un vetro misuratore pulito:

Soluzione d'oro (1 per 100) . . .	cc.	7
Soluzione d'iposolfito predetta . . .	cc.	60
Bagno vecchio già adoperato . . .	cc.	40

[1] V. pure il nostro *Dizionario fotografico*. Hoepli, Milano, 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si versa la miscela in una bacinella e si introducono una alla volta, avendo cura di voltarle e rivoltarle, sino a che non si vedono più bolle d'aria, tante copie quanto ce ne possono stare, cioè sino a che l'ultima è ancora coperta dal liquido. Le copie virano così ad una tinta calda in 10 minuti! Le copie si levano poi dal bagno di mano in mano che hanno raggiunto la tinta voluta.

L'applicazione di queste fotocopie sul cartoncino si può fare, come si dice in gergo fotografico, a mezzo smalto, a grande smalto, a superficie opaca, sia interamente che alternativamente, cioè più o meno lucide e con contorni opachi o lucidi.

Per quelle non lucide si procede come colla carta albuminata e dopo incollate con amido, gelatina o gomma, in soluzioni calde preferibilmente, si passano sotto il cilindro nei soliti modi.

Quelle lucide possono essere ottenute sciolte o montate sul cartoncino. Le prime si ottengono applicandole sott'acqua ad un vetro previamente strofinato con ceresina[1] o a lastre di ebanite o a lastre smaltate o ad una lavagna.

Conviene evitare con cura che si formino bolle d'aria e quando la carta aderisce convenientemente al suo sustrato, si toglie il tutto dall'acqua, si sgocciola, si copre con carta bibula bianca e si comprime con rullo in caoutchouc lasciando che la fotocopia si stacchi da sè. Tolte dal vetro si inquadrano in cornici (*passepartout*) incollandone i bordi sopra un cartoncino.

Per le copie attaccate sul cartoncino vengono consigliate delle colle speciali di cui diamo le formole: Rammollire in acqua fredda 100 p. di colla forte per due ore, gettare l'acqua e fondere a bagno-maria, aggiungervi agitando sempre 200 p. d'alcool, 75 p. d'acqua calda, 50 p. di glicerina e 20 goccie d'acido fenico (Liesegang). L'ing. Imperatori invece, dopo staccata la fotocopia, vi passa sopra un tampone di ovatta bagnato d'olio e dietro una colla tepida alla gelatina piuttosto liquida (10 p. 100); comprime il tutto sopra un cartone imbevuto d'olio e sotto una lastra di vetro caricata di pesi e toglie l'unto con una pelle di dante o con cotone cardato.

Adoperando una lastra di vetro smerigliato e talcato si possono ottenere delle fotocopie granulose a tinte opache e fredde molto artistiche ed usando dei vetri speciali a bordi lisci ed interni smerigliati o viceversa si otterranno degli effetti graziosi.

[1] La ceresina è una soluzione a bagno-maria di cera bianca nell'olio di trementina, o di cera o di bianco di balena nella benzina, al 15 p. 100.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il ritocco per le fotocopie opache si fa sulla prova staccata del vetro; per le altre lo si farà prima di applicarla sulla lastra e con colori brillanti impastati con un po' di gomma arabica e ripassati con soluzione di gelatina. Alcuni usano strofinare la prova con polvere di pomice, ma tale lavoro riesce un po' delicato.

Secondo l'ing. Imperatori le prove passate di posa o ottenute con carta già macchiata si possono schiarire lavandole accuratamente in acqua, passandole per alcuni minuti in una soluzione di 32 goccie di ammoniaca per 200 cc. d'acqua, lavandole ancora e trattandole col solito bagno composto dianzi citato.

Carta aristotipica Dringoli. — Questo nostro notissimo fabbricante di lastre fotografiche ha messo da qualche tempo in commercio della carta aristotipica eccellente, assai simile alla precedente e che nulla lascia a desiderare. La stampa si fa alla luce diffusa e si spinge fino ad ottenere le grandi ombre leggermente metallizzate. Il bagno combinato, per virare e fissare contemporaneamente la fotocopia positiva, si prepara come segue:

Acqua	cc. 800
Iposolfito di soda	gr. 200
Solfocianuro d'ammonio	gr. 25
Acetato di soda	gr. 15
Soluzione satura di allume	cc. 50

Nella boccia contenente questa soluzione si introducono dei ritagli di carta sensibilizzata, degli scarti, per saturarla di cloruro d'argento. Dopo alcuni giorni la si filtra e vi si aggiunge una soluzione al 2 p. 200 d'acqua, di cloruro d'oro e d'ammonio.

Questo bagno serve a lungo, finchè il tono verdastro che dà alla prova dimostra la sua debolezza. Le prove non lavate vi si lasciano per un tempo che varia da 15 a 45 minuti fino a che assumano il colore voluto, che passa dal giallo-chiaro al bruno, all'azzurro scuro, e quindi si lavano con cura e con molte acque. Ancora umida si applica la prova sopra una lastra di ebanite ripulita con una spugna umida e vi si passa sopra lo strofinatoio lasciandola poi seccare. Per ottenere un'immagine ancor più brillante si potrà seguire il metodo precedentemente indicato dal signor ingegnere Imperatori.

Carta aristotipica Scarselli e Lenzi. — La prima di queste fu messa in commercio col nome apocrifo di Geglar-Leinung e diede buoni risultati; ora almeno non abbisogna di una veste straniera

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

per essere apprezzata. Si trattano ambedue nello stesso modo della precedente.

Carta aristotipica Coccanari. — Anche questa, come le precedenti, è di fabbrica nazionale e dà buoni risultati purchè sia trattata opportunamente.

Carta sodio Dringoli. — Tutti i bagni composti e separati si possono adoperare con questa carta, ma il Dringoli preferisce un bagno di viraggio composto come segue (senza solfocianuro di ammonio).

A)	Acqua distillata	cc. 1000
	Iposolfito di soda	gr. 200
	Allume	gr. 20
	Solfato di soda	gr. 50
	Acetato di piombo	gr. 10
B)	Soluzione di cloruro d'oro all'1 p. 100.	

Per l'uso si prendono 250 p. di A e 20 di B e dopo 8 o 10 minuti di azione le fotocopie si lavano a lungo.

Fra le moltissime estere segnaliamo le seguenti.

Carta aristotipica Léaucourt. — Questa carta si può trattare colla solita formola di intonazione e fissaggio combinati, ma ci siamo spesso anche serviti di bagni composti di:

I	Acqua distillata	cc. 1000
	Iposolfito di sodio	gr. 175
	Solfocianuro d'ammonio	gr. 10
	Cloruro di sodio	gr. 40
	Allume	gr. 20
II	Cloruro d'oro . . .	soluzione all'1 p. 100.

mescolati assieme ed addizionati delle due soluzioni seguenti, posate e filtrate:

III	Acqua distillata	cc. 10
	Azotato d'argento	gr. 2
IV	Cloruro di sodio . .	soluzione al 2 p. 10.

sempre che non si abbiano disponibili 250 cc. di bagno vecchio indebolito. Il bagno così preparato serve per lungo tempo fino a quando, cioè, l'intonazione non accenni a divenir un po' verdastra; nel qual caso basterà, come sappiamo, aggiungere qualche centimetro cubico di una soluzione di cloruro d'oro all'1 per 200, per ridargli la vigoria necessaria.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Carta aristotipica Talbot « *Beta* ». — Previo lavacro, questa carta si vira in una soluzione composta di parti eguali di:

A	Cloruro d'oro . . . soluzione al 2 p.	1500
B	Acqua	cc. 1500
	Solfocianuro d'ammonio	gr. 30
	Iposolfito di soda	gr. 1

e poi si fissa nel solito bagno di iposolfito al 20 per 100, con aggiunta di un po' di allume. Si lava con acqua pura e con acqua mescolata con alcool (25 per 100) e quindi si secca e si rende lucida nei modi consueti.

Carta al citrato d'argento Lumière. — Ecco le soluzioni proposte da questi notissimi fabbricanti per la loro carta (*marca bianca*).

I	A) Acqua calda	cc. 500
	Iposolfito di soda	gr. 200
	Solfocianuro d'ammonio	gr. 25
	Allume	gr. 30
	Soluz. d'acetato di piombo al 10 p. 100	cc. 40
	B) Soluzione di cloruro d'oro all' 1 p. 100.	

Per l'uso prendere 100 p. d'acqua, 100 di A e 7 di B e lasciar agire per 10 o 20 minuti secondo il tono di tinta che si desidera.

II	A) Soluzione al 40 p. 1000 di fosfato di soda
	B) Soluzione al 30 p. 1000 di solfocianuro d'ammonio.
	C) Soluzione all'1 p. 100 di cloruro d'oro.

Per l'uso prendere 100 p. di A, 100 di B e 10 di C.

Le carte *Poulenc Lecher*, *Heseckiel*, *Blanchard*, *Peltzer*, *Audrew*, *Herzheim*, *Kurz*, *Knoewenagel*, *Obernetter* e *Bühler* si trattano nello stesso modo sopra indicato e con risultati quasi consimili, salvo che per quella Bühler (*Mignon*) che assume delle tinte sepia scure molto artistiche.

Carta aristotipica Lamy. — Questo notissimo e valente industriale raccomanda un bagno di intonazione alla calce composto di 5 gr. di carbonato di calce ed 1 gr. di cloruro d'oro per 1000 d'acqua, a 25 p. del quale aggiunge al momento dell'uso 1 p. di una soluzione all'1 p. 100 di cloruro d'oro e lasciando agire questo bagno fino alla tinta bruno-scuro o violetto a seconda che si desiderano delle fotocopie di colore caldo o freddo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Pel fissaggio occorrerà preparare i due bagni seguenti:

A) Acqua . . . . . cc. 500
Iposolfito di soda . . . . . gr. 150
Soda caustica alla calce . . . . . gr. 5
B) Soluzione al 120 p. 1000 di allume.

che si adoperano nella proporzione di 2 p. di A ed 1 di B. Come si vede si ritorna, e con profitto, ai bagni separati.

Questa Casa ci ha favorito anche una nuova carta a tinte fredde che intende lanciare nel commercio, ma il metodo per trattarla, sebbene sia molto ricca in argento, è lo stesso di quello precedentemente indicato.

Carta Solio Eastman. — Raccomandata con una *reclame*... americana, questa carta non si discosta dagli altri tipi conosciuti se non per l'originalità di essere venduta ad un prezzo unico per qualunque formato. La celebre Compagnia raccomanda due sorta di bagni di intonazione, uno combinato e l'altro separato. Li indichiamo:

I
A) Iposolfito di soda . . . . . gr. 600
Allume . . . . . gr. 150
Solfato di soda . . . . . gr. 420
Acqua . . . . . cc. 4500
B) Cloruro d'oro . . . . . gr. 1
Azotato di piombo . . . . . gr. 4
Acqua . . . . . cc. 250

Per l'uso prendere 8 p. di A ed 1 di B.

II
A) Soluzione di borace al 40 p. 4500.
B) Soluzione di cloruro d'oro all'1 p. 450.

Per l'uso prendere 240 p. di A e 15 di B.

Per questo genere di prove venne proposto recentemente dallo Stieglitz un nuovo bagno d'intonazione al platino per ottenere delle tinte nere, e composto di:

Cloruro di platino e di potassio . gr. 1
Acqua . . . . . cc. 1150
Acido azotico . . . . . gr. 1,5

Le copie stampate un po' oscure e lavate accuratamente, si virano in pochi minuti e poi si fissano in una soluzione di iposolfito al 20 per 100 con qualche goccia di ammoniaca.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'aggiunta poi al bagno aristotipico composto, di un po' di cloruro di platino (soluzione all' 1 per 100, in proporzione di 10 cc. per ogni 100 cc. di bagno) sembra dare alle prove una intonazione rossa marcata.

4. — Fotocopie a sviluppo su gelatina-cloruro.

Carta Britannia-Alpha Marion. — L'esposizione nel telaio positivo varia da 2 s. alla luce diffusa a 2 min. alla luce del gaz, con un fototipo negativo di una media intensità. Lo sviluppo si fa unendo in parti uguali le due soluzioni seguenti e versando il ferro nell'ossalato:

I	Ossalato neutro di potassa .	gr. 260
	Acqua distillata calda . . .	cc. 1000
	Bromuro d'ammonio . . .	gr. 12
II	Solfato di ferro	gr. 64
	Acqua distillata calda . . .	cc. 1000

ed immergendovi la carta, previamente bagnata con acqua, fino a che l'immagine sia comparsa e completa. Dopo un lavacro rapido ed accurato in due o tre acque, si passa la prova in una soluzione di allume all'8 per 100 e lavatala ancora, la si vira in una soluzione d'oro preparata volta per volta, perchè di difficile conservazione, composta di:

Acqua calda	cc. 1000
Acetato di soda	gr. 7
Cloruro di calce fresco . . .	gr. 0,5
Soluzione d'oro (1 per 50) .	cc. 12

lasciata raffreddare, muovendo sempre la bacinella ed evitando di toccarla colle mani, fino a che vista per trasparenza abbia il colore voluto. Si fissa come al solito nell'iposolfito e si lava a lungo per eliminare ogni traccia di questo sale. Per lucidarle si applicano ancora umide sopra una lastra di cristallo previamente talcata, vi si passa sopra lo strofinatore e quando sono quasi secche vi si incolla il cartoncino che dovrà loro servire da supporto.

Carta Alfa Ilford. — Il provocatore viene composto come segue:

I	Acqua calda	cc. 1000
	Ossalato neutro di potassa .	gr. 200
	Bromuro d'ammonio . . .	gr. 10
II	Acqua calda	cc. 1000
	Solfato di ferro	gr. 55
	Acido citrico	gr. 6

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

che dopo raffreddate si mescolano nella proporzione di tre parti di I con una parte di II. Le prove sviluppate, ma non lavate, si passano per uno o due minuti in un bagno di: acqua 1000 cc. allume 50 gr. ed acido citrico 6 gr., e quindi, previo lavacro, si intonano e si fissano in una soluzione di:

Acqua	cc. 600
Iposolfito di soda	gr. 140
Acetato di soda	gr. 28
Solfocianuro d'ammonio	gr. 14
Soluzione di cloruro d'oro (1 per 30) . .	cc. 14

terminando con un accurato lavoro.

Carta Liesegang, marca V. — La formola di sviluppo per questo genere di carta è la seguente:

I	Acqua distillata	cc. 1000
	Ossalato neutro di potassa .	gr. 250
	Bromuro d'ammonio . . .	gr. 15
II	Acqua distillata	cc. 1000
	Protosolfato di ferro . . .	gr. 50
	Acido citrico	gr. 15

da unirsi in parti eguali mettendo il ferro nell'ossalato e non viceversa, come già sappiamo. L'immagine compare lentamente e si lascia venire fino al tono voluto, dopo di che si ritira la carta dal provocatore, la si lava con due o tre acque per qualche minuto e con una soluzione di allume al 7 per 100 per 15 minuti, e quindi ancora in acqua pura. Il viraggio si fa con un bagno di:

Acqua calda	cc. 250
Acetato di soda	gr. 2
Cloruro di calce	gr. $\frac{1}{10}$
Soluzione di cloruro d'oro (1 per 60) .	cc. 5

che si adopera a freddo e che dà alla prova una tinta gradevole. Dopo i soliti lavacri, si fissa coll'iposolfito al 20 per 100, si lava ancora e si lascia seccare sopra un bastone rotondo coperto di carta bibula. Noi preferiamo intonare e fissare la prova contemporaneamente e perciò adoperiamo una soluzione di iposolfito al 15 per 100 a cui aggiungiamo 4 cc. di una soluzione di cloruro d'oro all'1 per 100. Una intonazione bleu indica troppa posa, una verdastra poca posa. Questa carta, come la precedente, si può lucidare col cilindro a caldo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Carta Dott. Just, marca A. — Si tratta come la precedente.

Carte aristotipiche a sviluppo. — Sia per guadagno di tempo, sia per ovviare agli inconvenienti di una stampa incompleta durante la cattiva stagione, si è da molti tentato di ricorrere allo sviluppo per raggiungere la tinta voluta. Il Liesegang da prima sia coll'acido gallico da solo che accompagnato da tannino ed acetato di soda, e recentemente col suo *aristogeno*; il Lebiedzinsky ed il Valenta studiarono la questione ma con diversi risultati. Il nostro Dringoli ci sembra abbia provveduto meglio di ogni altro ed in un campo essenzialmente pratico, preparando una carta aristotipica speciale che egli ha lanciata recentissimamente in commercio. La carta aristotipica a sviluppo Dringoli è di due qualità, alla gelatina cloruro e alla gelatina cloro-bromuro a tinta calda o fredda. Ne indichiamo sommariamente le manipolazioni.

La prima (gelatina-cloruro) molto sensibile, richiede 20 o 30 secondi di esposizione all'ombra ed 1 o 2 al sole e la fotocopia ben lavata viene immersa in un provocatore qualunque, e secondo il valente industriale in un bagno di:

A	Acqua distillata	cc. 1000
	Solfito di soda	gr. 45
	Idrochinone	gr. 15
B	Acqua distillata	cc. 1000
	Carbonato di potassa puro .	gr. 500
	Bromuro di potassio . . .	gr. 3

di cui per l'uso si prendono 3 p. di *A*, 1 di *B* e 30 d'acqua.[1] Ottenuta quasi la tinta voluta si passa la fotocopia nell'acqua per lavarla e poscia nel bagno combinato di viraggio e fissaggio[2] trattandola nel resto come le usuali aristotipie.

La carta aristotipica alla gelatina-cloro-bromuro Dringoli (pure a sviluppo) è assai più sensibile della precedente e perciò non solo richiede l'uso di una luce rosso rubino nel laboratorio (mentre per la prima basta quella giallo aranciata) ma anche una esposizione alla luce artificiale bianca per 20 o 30 secondi.

[1] Salvo l'acqua è il provocatore già noto ed energico usato per le lastre sensibili.

[2] Il Dringoli veramente raccomanda un pseudoviraggio senza oro, composto come è noto di 22 p. di iposolfito di soda, 7 di acetato di piombo e 2 di allume per 100 d'acqua ma la tinta che si ottiene non è che un solfuramento, e quindi instabile, per cui sarebbe preferibile piuttosto il bagno consigliato per la sua carta *Sodio* e il viraggio e fissaggio separato.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lo sviluppo si eseguisce colle proporzioni precedenti, cioè unendo 3 p. di *A* ed 1 di *B* ed aggiungendo l'acqua soltanto se si fosse sicuri di una sovraesposizione o se fosse molto caldo l'ambiente in cui si opera. Raggiunto il tono voluto (sempre un po' freddo) la fotocopia si lava e si fissa nei modi soliti.

Ambedue queste carte si lucidano come le carte aristotipiche usuali e per di più si prestano ottimamente agli ingrandimenti a luce naturale od artificiale.

5. Fotocopie positive su collodio cloruro.

Anche queste carte sono state presentate ai dilettanti ed ai professionisti e con meritato successo sia per la finezza dell'immagine, che per la gradevolezza delle tinte ottenute tanto che da molti viene preferita alla carta aristotipica. Come al solito indichiamo sommariamente per ogni qualità di queste carte le formole di intonazione combinata col fissaggio, non senza avvertire che anche per esse sarebbe conveniente l'iniziare delle prove per sostituirvi i bagni separati con maggior garanzia di stabilità:

Carta celluloide o alla celloidina Kurz. — Viene consigliato il seguente bagno:

Acqua distillata	cc.	1000
Iposolfito di soda	gr.	250
Solfocianuro di ammonio	gr.	28
Acetato di piombo	gr.	10
Allume	gr.	7
Acido citrico	gr.	7
Azotato di piombo	gr.	10
Sol. di cloruro d'oro all' 1 p. 100	cc.	40

Nel resto si procede come per le carte aristotipiche.

Carte Gelhaye, Bauer, Krügener, Smith, Jacoby, Siebe, Knoewenagel, Harbers, Angerer e *Bübler.* Si trattano tutte nello stesso modo con risultati presso a poco eguali, sia col bagno composto, sia col viraggio al platino ed all'uranio, però la carta Harbers riesce poco coll'oro e quella Angerer dà assai meglio col bagno separato.

6. — Fotocopie alla gelatina-bromuro.

I processi industriali per la fabbricazione di questa specie di carta sono tenuti segreti dai loro inventori, sebbene probabilmente essi possano differire di poco dalle formole già note e riassunte nel capitolo VIII. Come abbiamo fatto precedentemente, diamo qui appresso i diversi sistemi di sviluppo consigliati dal Morgan e Kidd Lamy, Dringoli, Marion, Antony, Raymond, Le Docte

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ed Eastmann, affinchè lo studioso sappia come regolarsi con ciascuna di queste carte e vi aggiungiamo alcune formole per il loro viraggio al platino e all'uranio.

Carta Morgan e Kidd. — Bagno per lo sviluppo:

I	Ossalato neutro di potassa . . .	gr. 230
	Bromuro di potassio	gr. 14
	Acqua calda	cc. 1400
II	Solfato di ferro	gr. 18
	Acido citrico	gr. 14
	Acqua distillata.	cc. 1400

Si filtrano e si adoperano in parti eguali, aggiungendo la II alla I soluzione. Manco dirlo, la luce adoperata nel laboratorio sarà quella rosso-rubino carica e lo sviluppo si spingerà fino al tono voluto, avvertendo di bagnare prima con acqua pura la carta. Lavata la prova, vi si dà il bagno d'allume al 6 per 100 per cinque minuti e lavatala ancora si passa nel bagno di viraggio composto di 30 cc. della soluzione III, 4 cc. della IV e 280 cc. d'acqua calda, lasciando raffreddare il tutto:

III	Acetato di soda	gr. 70
	Cloruro di calce	gr. 3
	Acqua	cc. 2240
VI	Cloruro d'oro soluzione all'1 p. 225	

Raggiunto il tono voluto si fissa nell'iposolfito di soda al 12 per 100, facendo precedere e seguire i soliti accurati e lunghi bagni in acqua pura come se si trattasse di una immagine su carta albuminata.

Carta Lamy. — Con questo genere di carta si adotterà il sistema di sviluppo seguente:

Soluzione	d'ossalato neutro di potassa al 30 p. 100 .	cc. 100
»	di solfato di ferro al 30 p. 100	cc. 20
»	d'acido citrico al 30 p. 100	cc. 5
»	d'allume al 6 p. 100 (d'estate)	cc. 25

da prepararsi al momento e da gettarsi dopo l'uso.

La fotocopia viene sviluppata rapidamente fino al tono voluto, lavata in quattro o cinque acque, passata in un bagno d'allume al 6 per 100 (al quale d'estate si può aggiungere 30 p. di cloruro di sodio ed 1 p. di soda caustica), sgocciolata e fissata in un bagno di iposolfito al 15 per 100 a cui si sia aggiunta una so-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

luzione di allume al 6 per 20. Dopo l'iposolfito occorre un secondo bagno di allume e poi un lavacro copioso in acqua fredda e rinnovata di spesso.

In regola generale la durata della immersione della fotocopia in questi diversi bagni è sempre minore d'estate che d'inverno; ed un lavacro in un laboratorio fresco e non inferiore ai 18° in estate è sempre da consigliarsi. Da ultimo, visto il tenue costo di tali bagni, per ottenere delle immagini bianche e durature sarà utile usare sempre soluzioni fresche o appena preparate.

Carta Dringoli. — Abbiamo già precedentemente accennato a questa ottima carta nazionale alla gelatina-cloro-bromuro. Riteniamo quindi inutile ripeterci.

Carta argentic-bromide Marion. — Formola di sviluppo:

A	Acqua distillata	cc. 1000
	Ossalato neutro di potassa . . .	gr. 300
B	Acqua distillata	cc. 1000
	Solfato di ferro	gr. 300
	Acido solforico	goccie 2
C	Acqua distillata	cc. 1000
	Acido citrico	gr. 500

Queste soluzioni filtrate si mescolano, al momento dell'uso, nell'ordine seguente: 120 p. di *A*, 30 di *B*, e 12 di *C*.

Pel fissaggio si preparano tre soluzioni, come appresso:

D	Iposolfito di soda	soluzione al 150 p. 1000
E	Allume . . .	soluzione al 300 p. 1000
F	Acqua calda	cc. 1000
	Allume di potassa	gr. 60
	Allume di cromo	gr. 20

che si adoperano con tre bacinelle, mettendo nella prima la soluzione *F*, nella seconda le due soluzioni *D* ed *E* mescolate, nella terza la soluzione *D* da sola. Nel bagno *F* resterà la prova per tre minuti colla faccia in giù; nel bagno combinato *D* ed *E* la si sciacqua vivamente e poi vi si lascia per 10 minuti; la si immerge per 5 minuti nel bagno *D* e poi la si porta in *F* per 15 minuti, terminando coi soliti lavacri. Tutto questo lavorio è un po' lungo ma le prove ne escono limpide.

Carta Antony. — Abbiamo visto a Parigi una stupenda prova positiva di 1 metro di larghezza per m. 1,60 di altezza, ottenuta per ingrandimento su questa carta, i cui toni si avvicinavano di molto

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

al *fusain* degli artisti. Ecco la formola di sviluppo che l'autore di quell'ingrandimento volle comunicarci:

A	Ossalato neutro di potassa . . .	gr. 300
	Acqua distillata	cc. 1000
	Acido acetico cristallizzabile .	goccie 10
B	Solfato di ferro	gr. 400
	Acido solforico puro . . .	goccie 20
	Acqua distillata	cc. 1000
C	Bromuro di potassio soluzione al 30 p.	1000

Queste tre soluzioni vengono mescolate al momento di servirsene nella proporzione seguente: *A* parti 60, *B* parti 10 e *C* parti 1. Sviluppata la prova, che come di regola deve essere prima bagnata in acqua pura, la si lava con cura in acqua acidulata con acido acetico al 2 per 1000, si fissa nell'iposolfito al 20 per 100 per 10 minuti e si finisce con un lavacro in acqua salata semplice e poi in acqua pura.

Carta Dott. Just, marche B e *C.* — Si trattano come la precedente.

Carta Ilford. — Si preparano le seguenti soluzioni:

I	Acqua	cc. 1500
	Ossalato neutro di potassa .	gr. 375
	Bromuro d'ammonio . . .	gr. 1
II	Acqua	cc. 1000
	Solfato di ferro	gr. 350
	Acido citrico	gr. 10

che si uniscono nelle proporzioni di cinque parti di I e di una di II. Compiuto lo sviluppo, senza bisogno di alcun lavacro, si passa la prova in un bagno di allume al 5 per 100, a cui si è aggiunto 1 gr. di acido citrico, si fissa all'iposolfito al 10 per 100 e si lava con molta cura.

Carta argentotipica Le Docte. — L'impressione di questa carta sia per contatto che per ingrandimenti si fa in 1 a 3 secondi alla luce diffusa del sole, o per 10 a 30 secondi alla luce di una fiamma a petrolio e nell'apparecchio di proiezione, a seconda della intensità del fototipo negativo adoperato.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per lo sviluppo si preparano le soluzioni seguenti:

I	Ossalato neutro di potassa	gr. 338
	Acqua calda	cc. 1000
II	Solfato di ferro	gr. 510
	Acqua calda	cc. 1000
	Acido citrico	gr. 7
III	Bromuro di potassio. . . soluzione al	3 p. 100
IV	Acido citrico	gr. 3,5
	Allume	gr. 250
	Acqua	cc. 1000

Si prendono 85 cc. della soluzione n.° I, vi si uniscono 15 cc. della II e dopo agitato il miscuglio vi si aggiungono 2 goccie della III, rovesciando il tutto sulla carta previamente bagnata con acqua pura e sgocciolata. Quando l'immagine è completa, senza lavarla, la si immerge nella soluzione IV, cambiandola tre volte per schiarire tutti i bianchi. Si finisce la prova coi soliti lavacri e con un fissaggio all'iposolfito al 20 per 100 d'acqua.

Questa carta, come le similari, può essere resa lucida e gelatinata o montata sopra cartoncino, tela, vetro, ecc.

Carta Raymond detta Papier Universel. — La formola di sviluppo consigliata dal fabbricante è la seguente:

A	Acqua distillata	cc. 150
	Alcool a 36'	cc. 50
	Cloridrato d'idrossilamina	cc. 4
B	Acqua distillata	cc. 100
	Lisciva di soda comune a 36° . . .	cc. 50
C	Bromuro di potassio . . soluzione al	2 p. 150

Per preparare il bagno provocatore si prendono 100 cc. d'acqua a cui si aggiungono 5 cc. di *A*, 4 di *B* e 3 di *C*. Si provoca la venuta dell'immagine un po' più del necessario, perchè il fissaggio, eseguito nei soliti modi, diminuisce l'intensità del fototipo positivo. Per chi non volesse adoperare il cloridrato di idrossilamina, consigliamo uno sviluppatore al ferro che darà delle tinte calde, composto di 60 cc. di un bagno di:

Acqua	cc. 1000
Ossalato neutro di potassa . . .	gr. 100
Citrato di magnesia	gr. 12
Bromuro di potassio	gr. 2

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

e di 3 cc. di una soluzione di:

Solfato di ferro	gr.	75
Acido citrico	gr.	2
Acqua	cc.	500

Tale miscuglio può servire anche per varie prove, ma la posa necessaria dovrà essere allungata. Lo sviluppo come precedentemente. Per ottenere con questa carta delle tinte non rosso-porpora ma nero-azzurrine, si preparano due soluzioni come segue:

I	Acqua	cc.	1000
	Ossalato neutro di potassa	gr.	200
	Bromuro di potassio	gr.	20
II	Acqua	cc.	500
	Solfato di ferro	gr.	75
	Acido citrico	gr.	2

che si adoperano mescolandole assieme nella proporzione di 60 cc. della I e 15 della II. Si lava e si fissa nei modi soliti.

Del resto avvertiamo che in caso di un eccesso di intonazione la prova può essere spesso ridotta al colore voluto con una immersione prolungata oltre l'ordinario nel bagno di iposolfito.

Carta Eastmann. — Ecco la formola data dalla nota Compagnia americana:

A	Ossalato neutro di potassio	gr.	360
	Acqua calda	cc	1440
B	Solfato di ferro	gr.	360
	Acqua calda	cc.	960
	Acido citrico	gr.	15
C	Bromuro di potassio	soluzione al 4 p.	300

Per sviluppare si prendono 90 cc. della soluzione *A*, 15 della *B* e 1 della *C*, ed ottenuta l'immagine prima di lavarla la si immerge in un bagno di acido acetico (4 per 1000 d'acqua) che scioglie il solfato di ferro; allo stesso scopo si può adoperare anche dell'acido citrico al 4 per 1200. Si fissa nei modi soliti.

Questa Ditta ha pure messo in circolazione una carta speciale (*transferrotype*) molto simile alla carta pellicolare (*stripping film*) della stessa Casa, ma che può essere trasportata sul vetro, sul legno, sul metallo, e può essere utilizzata anche per vedute trasparenti. Il modo di svilupparla è quello dianzi descritto.

Quando la si voglia trasportare, la si pone ancor umida in contatto perfetto col suo nuovo sustrato, si comprime col raschia-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

toio, si ricopre con qualche foglio di carta bibula bianca e si tiene sotto pressione, ad esempio, in un copia lettere. Quando è secca, si immerge il tutto in acqua calda (70° ad 80°) finchè non siano scomparse le bolle d'aria che vi si formano; si solleva da un canto la carta e con un movimento lento ed uniforme si scopre la prova, che poi si lascia asciugare all'aria libera ma al coperto dalla polvere.

Tutte queste carte si trovano in commercio a prezzi miti, di poco superiori a quello della carta albuminata, col vantaggio di una perfetta inalterabilità quando siano state osservate tutte le prescrizioni date; e quasi tutte sono fabbricate in tre qualità: liscie e sottili, per stampa a contatto od ingrandimenti; con un po' di grana e grosse, per illustrazioni ed ingrandimenti; [1] con grana forte, per ingrandimenti al naturale, pitture, acquerelli, pastelli, ecc.

Con queste carte succede spesso che per qualche inavvertenza, per l'uso di bagni vecchi o impuri o troppo colorati, la prova riesca un po' giallina. È utilissimo in tal caso l'immergerla per un ora o due in un bagno composto di una soluzione di ossalato neutro di potassa e d'acqua acidulata con acido acetico, nella proporzione di due parti pel primo e di una parte pel secondo. Si può adoperare anche semplicemente una soluzione allungata di acido cloridrico nell'acqua.

7. — Colle carte alla gelatina-bromuro si ottengono generalmente delle tinte fredde, ma chi desiderasse nella prova un colore caldo, eguale a quello della carta albuminata, potrà trattarle con uno dei bagni composti di viraggio e di fissaggio preparati per la carta aristotipica e precedentemente indicati o come diremo in seguito.

Sopra la carta Eastmann si può tentare, e con successo, un viraggio al platino, come lo consiglia il Vidal, [2] cioè con una soluzione di:

Bicloruro di platino	gr.	1
Acido cloridrico	cc.	25
Acqua	cc.	2000

[1] La carta *B*, secondo noi, è preferibile per gli ingrandimenti, ma l'acido acetico ne ingiallisce un po' gli orli.

[2] *Moniteur de la photographie*, 1887.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il Vogel, invece,[1] preconizza l'immersione della prova per 15 a 20 minuti in un bagno di:

Cloruro doppio di platino e di potassio . .	gr.	1
Acido cloridrico	cc.	10
Acqua.	cc.	2000

che dopo lavata si introduce in una soluzione di bicloruro di rame al 15 per 100 d'acqua, si fissa nell'iposolfito, si lava nel bagno d'allume, in acqua acidulata con acido cloridrico e finalmente in acqua pura.

Siccome l'ottenere delle tinte calde con queste carte alla gelatina-bromuro è di ottimo effetto, così indichiamo anche una formola americana raccomandata dal Pizzighelli, e da noi già provata:

A	Ossalato neutro di potassa	sol. al 300 p.	1000
B	Cloruro di potassio . .	sol. al 130 p.	1000
C	Solfato di ferro	gr.	24
	Acido citrico	gr.	2
	Bromuro di potassio	gr.	2
	Acqua	cc.	500

Lo sviluppatore si compone di 20 parti di *A*, e 5 parti di *B* e di *C*, avvertendo che la tinta più o meno calda dell'immagine dipende dalla quantità della soluzione *B* aggiunta al provocatore.

Si fissa e si lava come al solito.

Secondo le esperienze del prof. Namias[2] queste carte (al pari di quelle semplicemente salate) assumono delle bellissime tinte variate che si prestano ad effetti molto artistici. Egli prepara al momento le seguenti soluzioni:

A	Ferricianuro di potassio puro. . . .	gr.	2 a 3
	Acqua.	cc.	1000
B	Azotato di uranio cristallizzato . . .	gr.	10
	Solfocianuro d'ammonio.	gr.	50
	Acido acetico glaciale	gr.	10
	Acqua	cc.	1000

che adopera in proporzioni eguali. Le fotocopie fissate e non virate ma lavate con cura in acqua acidulata con acido azotico, per

[1] *Photographische Mittheilungen*, 1887, p. 5.

[2] V. *Rivista scientifico-artistica di fotografia*. Anno I, N. 5, p. 150.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'azione di questo bagno tendono da prima a scendere di tono ma poi assumono infinite gradazioni dal rossastro al bruno. Si termina con un breve lavacro e si lasciano asciugare avvertendo di non toglierle se non quando siano perfettamente secche.

Molte altre tinte si possono ottenere immergendo la fotocopia virata all'uranio in un bagno all'1 per 1000 di cloruro ferrico a cui si sia aggiunta 1 p. di acido citrico (per i verdi) o 10 p. di acido azotico (per gli azzurri). Con un bagno di cloruro ramico all'1 p. 100 si otterrà la tinta rosea.

8. — Fotocopie su carta ai sali di platino.

L'uso del platino in fotografia, preconizzato fino dal 1832 dallo Herschel, studiato poi dal Döbereiner, dal Johnson, dal Hunt, dal Gehler, e reso pratico dal Caranza [1] e da molti altri, era da principio applicato alle prove all'albumina, al nitrato d'argento ed anche alla carta salata; ed il sale adoperato, il bicloruro di platino, serviva come bagno di intonazione. Il Willis, nel 1873, faceva brevettare il suo processo speciale basato sulla sensibilità alla luce del cloruro doppio di platino e di potassio mescolato col perossido di ferro [2] e recentemente studiò, e con ottimi risultati, il cloruro platinoso ($Pt\,Cl^4$). Il capitano Pizzighelli ed il barone Hübl migliorarono il processo e pubblicarono un importante trattato in proposito. [3] L'egregio nostro prof. Borlinetto, il Foli, il Pagliano e Ricordi, studiarono con moltissima cura la questione ed i due ultimi anzi misero tempo addietro in commercio della carta al platino di loro fabbricazione che dava buoni risultati. Questa carta, oggi fabbricata dal Poulenc, dall'Hesekiel, dalla Platinotype Cy., e da altri, in modo eccezionale, dovrebbe essere preferita a quella all'albumina per la semplicità delle manipolazioni che richiede, per la sua sensibilità maggiore e per l'assoluta sua inalterabilità. La tinta è sempre fredda, e perciò a parità di condizioni anche per la spesa potrebbe essere preferita la carta alla gelatina-bromuro, ma può essere ridotta ad un colore più caldo secondo il gusto dell'operatore.

Non crediamo utile dare qualche indicazione anche sommaria del processo dei signori Pizzighelli ed Hübl perchè è assai più comodo il procurarsi la carta quale la si trova in commercio.

---

[1] *La Lumière*, febbraio, 1856.

[2] *Bulletin de la Société Française de Photographie*, gennaio, 1875, n.° 1.

[3] *La platinotypie*. Parigi, 1887.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Processo Foli. — Secondo questo operatore la soluzione sensibilizzatrice è composta di 20 gr. di ossalato ferrico per ogni 10 gr. di cloruro platinoso potassico (o cloruro di platino ed anche cloruro doppio di platino e di sodio) sciolto in 80 cc. d'acqua distillata. Si fa galleggiare su di essa la carta per 4 o 5 minuti, si sgocciola e quando è secca si espone per 10 minuti ed anche più (secondo l'intensità della luce) sotto il fototipo negativo. Lo sviluppo si fa immergendo la carta in un bagno caldo di ossalato neutro di potassa al 40 per 100 d'acqua; dopo ciò si lava per 10 minuti nell'acqua acidulata con 15 cc. di acido cloridrico per 1000 cc. d'acqua. Per avere una intonazione più calda (color sepia) il prof. Borlinetto consiglia un rivelatore speciale così composto:

Acqua	cc. 100
Ossalato neutro di potassa	gr. 30
Acido ossalico	gr. 1
Soluzione satura di cloruro di rame	cc. 10

Le manipolazioni sono quelle dianzi descritte; dopo lo sviluppo completo e dopo il bagno d'acqua acidulata, si passa la carta in una soluzione di solfato di ferro (5 per 100), in acqua leggermente acidulata con acido solforico e finalmente in acqua pura in gran quantità.[1] Il Pizzighelli, nel 1887, modificò la sua formola primitiva[2] e recentemente (1889) abbandonando l'antico metodo un po' complicato, adottò l'ossalato doppio di ferro e di sodio quale lo fabbrica il dott. Schuchardt di Görlitz. Dei tre metodi ch'egli consiglia, e che troviamo pubblicati in una rivista straniera,[3] diamo qui il terzo come il più semplice e come quello che l'autore stesso preferisce. Si facciano le seguenti soluzioni:

I	Cloroplatinito di potassa	p. 1
	Acqua distillata	p. 6
II	Ossalato sodico ferrico	p. 40
	Gomma arabica in polvere	p. 40
	Soluzione di ossalato di sodio (30 p. 100) .	p. 100
	Glicerina	p. 3

Per preparare questa miscela bisogna prima riscaldare la soluzione di ossalato di sodio a 40 o 50 centigradi e poi aggiungervi

[1] V. *Moniteur de la photographie*, 1885. Del resto il bicloruro di mercurio in piccola dose (1 p. 100) aggiunto allo sviluppatore può servire egualmente.

[2] V. *Industrie photographique*, 1887, n.° 12, p. 185.

[3] *Photographische Correspondenz*, 1889.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il sale di ferro e la glicerina; quando il ferro è sciolto, si verserà la soluzione in un matraccio, poi si aggiungerà rimestando e a poco a poco la gomma, lasciando tranquillo il miscuglio per qualche ora e quindi filtrandolo a traverso della tela.

III	Soluzione di ferro e gomma (II)	p. 100
	Cloridrato di potassa	p. 0,4
IV	Soluzione di cloruro di mercurio (5 p. 100) .	p. 20
	Soluzione di ossalato di sodio (5 p. 100) . .	p. 100
	Gomma arabica in polvere	p. 24
	Glicerina	p. 1,8

Questa soluzione si farà nel modo indicato per la II.

Per avere una tinta bruna si prenderanno 5 cc. della I, 6 della II e 2 della III; per avere una tinta sepia si prenderanno 5 cc. della I, e 4 cc. della III e della IV; si applica l'una o l'altra di queste miscele sulla carta con un pennello largo senza montatura metallica e quando è secca, o subito, o alcuni giorni dopo (non più di 10 e semprechè sia conservata in astuccio chiuso con cloruro di calce) si stampa intonandola in una soluzione di acido cloridrico (1 volume per 80 d'acqua), terminando coi consueti lavacri.

Carta platinografica Cardon. — Basata sopra altri princìpi, questa carta, fabbricata dal Billault di Parigi con un processo del Chardon, dà buoni risultati. Lo sviluppatore, riscaldato a 60° od 80°, è composto di:

Acqua distillata	cc. 1000
Ossalato neutro di potassa . . .	gr. 250
Zucchero	gr. 10
Acido ossalico	gr. 2 a 5

Per interrompere lo sviluppo ed eliminare i sali che hanno contribuito a formare l'immagine, si passerà la prova due o tre volte per 10 minuti in una soluzione di:

Acqua	cc. 1000
Acido cloridrico puro	cc. 15
Allume	gr. 5

facendole subire poi un accurato e prolungato lavacro in acqua.

Pizzitipia. — Il noto esperimentatore ed industriale Liesegang, di Düsseldorf sul Reno, ha recentemente lanciato in commercio questa nuova carta fabbricata sulle indicazioni del Pizzighelli, che

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

non abbisogna d'altro che di acqua calda con qualche goccia di acido cloridrico per svilupparsi. L'esposizione è breve (4 minuti al sole circa) e lo sviluppo si ottiene esponendo la carta per alcuni minuti al vapore acqueo e trattandola con dell'acqua a cui si è aggiunto dell'acido cloridrico (1 per 100). Si finisce coi soliti lavacri. Tutte queste operazioni si fanno alla luce ordinaria. Però la carta si conserva per poco tempo.

Carta platinotipica Hesekiel e Jacoby. — Questa carta ha bisogno di una certa umidità per essere bene stampata ed infatti prima di introdurla nel telaio positivo conviene esporne la parte sensibile ai vapori d'acqua calda per 20 secondi sia prima che dopo la stampa. Raggiunta l'intensità voluta, la fotocopia si sviluppa in una soluzione allungata di acido cloridrico (15 : 1000) che si fa agire sulla prova una, due ed anche più volte fino a che non sia interamente scomparsa la tinta gialla. Si lava quindi il tutto per 15 minuti.

I cartoni al platino della stessa Casa si trattano egualmente.

Carta al platino Poulenc. — Questa carta preparata colla formola dell'illustre maggiore Pizzighelli è a sviluppo. Quando la fotocopia ha assunto colla stampa una tinta grigia chiara, la si passa in un bagno caldo a 65°, a bagno-maria, al 30 p. 100 di ossalato di potassa che servirà finchè non sia tinto in giallo. Raggiunto nell'immagine il tono voluto occorre fissare la prova in una soluzione allungata di acido cloridrico (15 : 1000) rinnovata più volte e quindi lavarla in molte acque.

La stessa Casa smercia della tela, del cotone e della seta sensibilizzate ai sali di platino, che si trattano col modo sopraindicato.

Carta similiplatino Boivin. — La stampa con questa carta si spingerà fino al tono rosso-violaceo e quindi la fotocopia si espone dalla parte sensibile al vapore d'acqua per ottenere il tono voluto. Lavata con molte acque fino alla scomparsa della tinta gialla la si passa in una soluzione di:

Acqua	cc.	1000
Iposolfito di soda	gr.	80
Cloruro d'oro sol. all'1 p. 100 .	cc.	20 a 40

in cui assumerà diverse tinte dal porpora al sepia, dal nero caldo al nero freddo secondo la durata dell'immersione. Si finisce coi soliti lavacri.

Carta Willis al cloruro platinoso. — Questa eccellente carta che si presta ad una stampa molto rapida anche alla luce artifi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ciale, purchè molto intensa, si tratta a caldo ad una temperatura di 53° C ed anche di 60° C (per fototipi molto opachi) con una soluzione al 30 per 100 di ossalato di potassa e si fissa in un bagno di acido cloridrico al 15 per 1000. Vi sono diverse specie di carta, a superficie liscia e rugosa per tinte fredde o calde (sepia) però le tinte calde in genere si possono ottenere anche con un bagno composto di 100 p. della soluzione di ossalato di potassa e 15 p. di una soluzione satura di acido ossalico.

9. — Fotocopie diverse su carta ai sali d'iridio, ecc.

Carta ai sali di iridio. — Questa carta, che si può conservare a lungo inalterata, sembra dare delle prove molto stabili, almeno per quelle esperienze che ne abbiamo fatto, e per di più ha ordinariamente una intonazione fredda di ottimo effetto, artistica. È più rapida della carta albuminata. Dopo stampata, la prova si sciacqua in due o tre acque e la si vira in una soluzione, preparata da qualche ora, di:

Cloruro d'oro	gr.	1
Bicarbonato di soda	gr.	3
Acqua	cc.	5000

nella quale dopo un minuto o poco più assume una tinta color sepia, dopo 90 secondi una tinta violacea, e dopo due minuti una tinta bruna vellutata.

L'azione del bagno di viraggio conviene arrestarla alla tinta violacea perchè nella terza i bianchi restano leggermente tinti.

Il fissaggio deve essere fatto immediatamente dopo tolte le prove del bagno d'oro, ma volendolo ritardare, per farlo in una sola volta per tutte le prove stampate, basterà immergerle in acqua leggermente salata che neutralizza l'azione del sale d'oro. Si finisce coi soliti lavacri in acqua pura.

Carta avorio Chambay. — Si stampa come al solito, ma piuttosto vigorosamente, e lavata la prova, la si intona in una soluzione di:

Acqua distillata	cc.	1000
Acetato di soda fuso	gr.	4
Cloruro d'oro e di sodio	gr.	1/4
Caolino	presa	1

fatta il giorno prima. Si lava e si fissa nell'iposolfito di soda. Con questa carta si può dipingere il soggetto ad acquarello con grande

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

effetto, a giudicarne da quelle prove che abbiamo ammirato a Parigi presso l'inventore.

Se la si prende già sensibilizzata, si può conservarla a lungo tenendola in luogo secco ed oscuro; volendo sensibilizzarla da sè, sarà utile prendere il sale d'argento ammoniacale preparato dall'inventore, perchè l'azotato d'argento, per quanto puro, dà dei risultati molto inferiori. Le prove si possono montare e cilindrare (a freddo) come qualsiasi altra fotocopia su carta non opaca.

Carte isoviranti. — Il dotto chimico Mercier, al quale l'industria deve molti e buoni preparati speciali fotografici (sviluppatori, bagni di intonazione, sali d'oro, ecc.), ha studiato questo genere di carte sensibili all'argento ma che pur non contenendo nè oro, nè iridio, nè platino in sali, prendono delle tinte fotografiche col solo fissaggio o con un calore moderato. Per la preparazione di queste carte rimandiamo il lettore alla bella monografia pubblicata dal Mercier [1] e ci limitiamo ad accennare che la carta isovirante all'azotato di uranio che si trova in commercio, stampata vigorosamente si passa per qualche minuto nel bagno di fissaggio usuale (a cui si può anche aggiungere, volendo una tinta fredda, qualche goccia di sottoacetato di piombo) e colla sola applicazione sotto al cilindro a caldo si possono ottenere varie tinte. Manco dirlo, tale carta sarà suscettibile di essere anche intonata nei bagni d'oro o di platino.

Carta russa. — La mettiamo in questa categoria perchè molto simile alla precedente. Infatti, essa si stampa nei soliti modi e quando i tratti principali dell'immagine cominciano a mostrarsi, non si ha che da poggiarla sopra un cartoncino di carta bibula bagnato con acqua e coprirlo con un vetro; la fotocopia monta di tono da sè e non occorre fissarla bastando un accurato lavacro ad interrompere tale autosviluppo.

Carta Phoenix Le Docte. — Anche questa carta non figura aver bisogno nè di sviluppo, nè di fissaggio, ma la Casa fabbricante viceversa la smercia insieme ad un prodotto speciale di cui tiene segreta la preparazione. Ci limitiamo quindi a citarla e null'altro.

Trasparenti artistici. — Col nome strano di cammeo Rolland è comparsa una nuova carta positiva non molto rapida, giacchè richiede non meno di 30 minuti al sole con un fototipo negativo piuttosto leggiero, ma di un uso semplice ed artistico di grande

[1] *Virages et fixages.* Parigi, 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

effetto, servendo specialmente per trasparenti, per invetriate, paralumi, lanterne e che si presta quindi alla decorazione di porte, finestre, chioschi, ecc.

Dopo la stampa, questa carta si bagna per cinque minuti nell'acqua, poi si immerge per dieci minuti in una soluzione di bicromato potassico al 10 per 100, lavandola poi con ogni cura. La prova risulta di un colore azzurro inalterabile, e per ottenere quella altra tinta che si desidera occorre virarla in certe soluzioni speciali. — Per il verde. — Immergere la prova, previamente bagnata, in un bagno bollente di acetato di piombo al 10 per 100 e dopo qualche minuto lavarla con acqua fresca e passarla in una soluzione satura di bicromato di potassa. Lavarla ancora ma con acqua distillata. — Per il bruno. — Immergere la prova azzurra in un bagno bollente di tannino al 10 per 100 per cinque minuti e quindi in un bagno tiepido di soda caustica al 2 per 100. Lavare con molte acque. — Per il lilla. — Far bollire la prova azzurra in un bagno contenente il 10 per 100 di acetato di piombo per dieci minuti e quindi lavare con cura. — Per il colore foglia morta. — Immergere la prova azzurra (bisogna che sia molto scura) in una soluzione fredda di soda caustica al 5 per 100 e quando è sciolto il colore passarla in una soluzione bollente di acetato di piombo al 10 per 100 per cinque minuti e quindi in una di bicromato di potassa, lavandola poscia con molta cura. — Per il nero. — Immergere la prova azzurra in una soluzione di soda a 2 per 100, lavarla, passarla in un bagno di solfuro di sodio al 10 per 100. Quando è abbastanza nera e sia scomparso con accurati lavacri l'odore di solfuro, la si passa in un bagno di solfato di rame al 5 per 100. L'immagine calerà di tono, e dopo tre minuti la si ritira, la si lava con cura, rimettendola nuovamente nello stesso bagno in cui il colore nero rimonterà di tono e diverrà inalterabile.

Tutte queste intonazioni si terminano con un abbondante lavacro con acqua pura e quindi la carta viene messa a seccare nel telaio positivo per averla ben piana.

Per applicarla ai vetri delle porte o delle finestre basterà rammollirla con acqua ed attaccarla colla solita colla all'amido, curando collo stofinatore di espellere l'aria e l'eccesso di pasta.

Carta policroma Fumel. — È una imitazione perfetta della precedente e fatta in Italia. Si tratta nello stesso modo e per qualunque delle tinte sopraindicate.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XVIII.

LA FOTOCROMATOGRAFIA.

Fotocromatografia o fotografia al carbone, alle polveri colorate. — Immagini bianche e nere. — Immagini con mezze tinte. — Sensibilizzazione ed esposizione. — Fotometri Montagna, Borlinetto, Società Autotipica, Vidal, Woodbury, Marion e Lamy. — Sviluppo. — Trasporto semplice e trasporto doppio. — Mali e rimedi.

1. — Il processo detto al carbone, e che, come giustamente osserva l'illustre prof. Borlinetto in un suo magistrale lavoro,[1] dovrebbe chiamarsi invece processo alle polveri colorate,[2] è ormai entrato in troppi laboratori, sia di artisti che di dilettanti, perchè non se ne debba far un cenno in questo volume.

Si sapeva da lungo tempo che il bicromato potassico, mescolato a certe sostanze organiche, veniva modificato dalla luce. Il Mungo Ponton, nel 1838, faceva le prime prove sulla carta bicromatata; nel 1840 il Becquerel ed il Hunt se ne occuparono e nel 1853 il Talbot l'utilizzava per certi processi di incisioni, che in seguito subirono innumerevoli trasformazioni. Nel 1855 il Pretsch da un lato ed il Poitevin dall'altro studiarono le proprietà della gelatina mescolata col bicromato potassico, adattandola il primo alla riproduzione in rilievo colla galvanoplastica, il secondo alla fotografia propriamente detta, non senza indicare, con la previdenza del suo grande ingegno, tutte le diverse applicazioni che dovevano in seguito dare origine alle industrie fotomeccaniche, in tanto onore oggidì.

Il principio sul quale si basa la fotocromatografia, detta anche fotografia ai sali di cromo, è il seguente: la gelatina bicromatata

[1] *I moderni processi di stampa fotografica.* Milano, 1878.

[2] E secondo il Congresso fotografico di Parigi del 1889, *fotocromatografia.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

diventa più o meno profondamente solubile nello spessore dello strato in proporzione della intensità della luce che l'ha colpita e penetrata. Questo indurimento della gelatina negli strati sottili si forma soltanto all'esterno, ed allora quando cercheremo di eliminare le parti non impressionate dalla luce non otterremo che tratti bianchi o neri. O si forma invece nella parte a rovescio della gelatina, ed otterremo le mezze tinte, le quali non esistono che sulla superficie, dalla parte contraria a quella che ha ricevuto l'impressione luminosa. Due sono dunque le specie di immagini che si possono ottenere col processo alle polveri colorate: prove bianche o nere e prove con mezze tinte. Vediamole partitamente.

2. — Prove bianche e nere senza mezze tinte.

Secondo l'antico processo del Poitevin [1] un miscuglio di gelatina (o meglio di albumina), di inchiostro di china e di bicromato di potassa, disteso sopra una carta resistente, costituisce lo strato sensibile alla luce. È da preferirsi lo stendere prima il miscuglio della gelatina o dell'albumina (sbattuta con un po' di gomma) coll'inchiostro di China sulla carta, e poi sensibilizzare questa di mano in mano che occorre con una soluzione di bicromato potassico e per sfioramento, o con un semplice pennello. La carta che si trova in commercio col nome di *Carta d'Artigues* è appunto preparata in questo modo. Quand'è secca la si espone alla luce sotto un fototipo negativo per un dato tempo e la si lava con dell'acqua. Se si è adoperata l'albumina, lo sviluppo si otterrà con dell'acqua fredda, mentre per la gelatina sarà necessaria dell'acqua calda. In ambedue i casi l'acqua è incaricata di sciogliere tutta la gelatina non impressionata dalla luce e perciò non resa insolubile.

3. — Prove con mezze tinte.

Per ottenere queste mezze tinte, indispensabili nei ritratti, nei gruppi, nelle vedute, ecc., non si svilupperà più la prova, la fotocopia positiva, dalla parte della superficie impressionata dalla luce, ma bensì dalla parte opposta, perchè l'immagine coi suoi toni di luce ed ombra è come incisa, scolpita in bassorilievo nello strato un po' spesso della gelatina colorata e bicromatata. Ma per operare questo sviluppo sopra una superficie che aderisce al suo su-

[1] V. POITEVIN, *Traité des impressions photographiques suivi de Appendice relatifs aux procédés usuels de photographie négative et positive sur gélatine.* ecc. Parigi, 1883.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

strato (sia desso vetro, o carta, o pellicola, non importa) occorre trasportarla sopra una seconda superficie piana, la quale resterà definitiva se l'immagine sarà diritta, cioè qual'è in natura e quale la voglia l'operatore, e subirà invece un secondo trasporto se l'immagine è rovesciata ed occorre o conviene raddrizzarla.

4. — Nel commercio si trovano le carte al carbone *(papiers mixtionnés)* adatte per ogni lavoro, sicchè non consigliamo certamente a nessuno la difficile impresa di prepararle da sè, tanto più che i prodotti delle Case Lamy di Courbevoie, Liesegang di Düsseldorf sul Reno, Monckoven di Gand, Autotypie Society di Londra e Braun di Dornach, sono notissimi e degnamente apprezzati. Il colore generalmente adoperato per tingere o pigmentare la gelatina è l'inchiostro di China; ma si trovano carte pigmentate al nero fumo ed anche ad altri diversi colori, dei quali indichiamo la serie colle applicazioni rispettive:

PER FOTOCOPIE POSITIVE SULLA CARTA.

Incisioni e disegni topografici	nero puro
Quadri e disegni colorati	bistro
Disegni e prove positive e negative d'ingrandimento	sanguigna matita rossa
Copie di fototipi negativi deboli	nero porpora bruno porpora
Disegni e ritratti di bambini	rosso carminio
Ritratti, paesaggi, riproduzioni, copie di negative di mezza forza, oppure, molto vigorose	nero puro nero caldo nero porpora bruno porpora

PER FOTOTIPI NEGATIVI O FOTOGRAMMI SUL VETRO.

Ritratti e paesaggi	nero porpora
Prove per stereoscopio o per proiezioni	nero violaceo
Prove negative o positive di ingrandimento	nero bruno

PER INGRANDIMENTI ALLA LUCE SOLARE.

Ingrandimenti diretti	bruno porpora

5. — *Sensibilizzazione.* — Scelta la carta del colore voluto a seconda del lavoro da farsi, la si sensibilizza in un bagno di bi-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

cromato di potassa o di ammoniaca al 2 p. 100 se si opera d'estate, con una temperatura di 18° al più, tenuta costante immergendo la bacinella in acqua fresca o ghiaccio, ed al 5 p. 100 se si opera d'inverno ed alla stessa temperatura sopraindicata.

La carta si immerge completamente in questo bagno e colle dita,[1] con un pennello largo o meglio con un bastoncino di vetro piegato a triangolo, si tolgono le bolle d'aria che si formano sopra. Non appena la carta imbevendosi accenna ad arrotolarsi, la si rivolta, si eliminano le bolle d'aria e quando ritorna piana la si toglie dal bagno appoggiandola sopra una lastra ben pulita di vetro, colla pasta o gelatina in giù. Il liquido cola da un lato e collo strofinatore *(raclette)* o collo stesso triangolo si riescirà ad espellere tutta l'acqua che contiene. La si stacca e la si fa seccare in un ambiente molto scuro e non più caldo di 20°, evitando l'uso del gaz o dei fornelli a carbone in caso di riscaldamento artificiale. Questa carta si conserva inalterata lungi dalla luce per due o tre giorni ed il bagno di bicromato dopo l'uso deve sempre essere gettato.

6. — *Esposizione.* Per impressionare questa carta gelatinata e sensibile sotto il fototipo negativo, si possono usare tanto i telai positivi comuni quando dei telai speciali a moltiplicatore, i quali permettono di fare fino ad otto impressioni eguali o diverse sopra uno stesso foglio. Il tempo di esposizione si può calcolare, in media, tre o quattro volte più breve che col cloruro d'argento.

Se in quel processo l'azione della luce è visibile sulla carta, e perciò è facile vedere quando la fotocopia positiva sia giunta al suo completo sviluppo; col processo alle polveri colorate, in cui la superficie è nera od uniformemente tinta, l'azione della luce è invisibile. Per misurare questa impressione si dovettero perciò inventare degli strumenti speciali, che si trovano in commercio sotto il nome di fotometri, mentre più propriamente dovrebbero dirsi attinometri. Varii sono i tipi di fotometri (li chiameremo così anche noi per seguire l'uso); diamo qui appresso la succinta descrizione di alcuni di essi.

Fotometro Montagna. — Esso consta di quattro pezzi di cartone uniti a forma di libretto; in ognuno dei pezzi interni v'è una apertura di 4 × 6 cm. circa, in una delle quali si trova in-

[1] Sarà utile premunirsi dall'azione caustica e dannosissima del bicromato con dita di caoutchouc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

castrato un vetro giallo-rosso e nell'altra un vetro bianco al cui verso è fissato un pezzo di mica con dodici differenti gradazioni di tinte (stampate col processo al carbone).

Dietro a questo foglio di mira una lista di carta sensibile (preparata al cloruro d'argento) esposta alla luce, si colora in una tinta eguale al n.° 1 dopo un minuto di esposizione, e così via via in tinta eguale al n.° 12 dopo dodici minuti. Per trovare la posa necessaria per un dato fototipo negativo lo si espone alla luce colla carta pigmentata sotto, insieme al fotometro, e lo si scopre in quattro o cinque tempi diversi. Ad ogni tratto scoperto si segna sul vetro giallo la tinta raggiunta con ogni esposizione; si sviluppa nei modi che indicheremo più innanzi e si conosce subito, ed una volta per sempre, quale sarà la tinta necessaria per ottenere una buona prova da quel fototipo.[1]

Fotometro Borlinetto. — Dall'ottimo lavoro del prof. Borlinetto [2] trascriviamo le seguenti indicazioni sul fotometro da esso inventato: « Una scatola cilindrica di latta porta su una delle basi circolari, il cui diametro è di 5 cm., una fessura che corrisponde ad un settore circolare, l'angolo del quale è una parte aliquota della intera superficie, di 12.° in tal caso. Questa base forma un coperchio girevole intorno all'asse di un cilindro, e porta in un lembo una piccola verghetta elastica di acciaio, che nel girare dello stesso entra successivamente con lo spigolo acuto in piccole cavità praticate in un anello d'ottone, saldato all'orlo del cilindro.

« L'arco compreso da una cavità all'altra misura 12° e ad ognuna è segnato un numero progressivo partendo da zero. Accanto alla fessura si trova incollato un pezzo di carta al cloruro d'argento, stato esposto alla luce fino a subire un certo grado di alterazione, e quindi fissato. E poichè coll'azione continua della luce questa carta potrebbe perdere del suo tono, e quindi mancare la tinta tipo che regola l'esposizione delle negative, sarà bene prepararne alcuni fogli in una volta, e così rinnovare di tratto in tratto il pezzo applicato al fotometro. Al disotto del coperchio è fermato un disco di vetro.

« La carta sensibile per questo fotometro si confeziona col metodo indicato dal conte Roncalli, immergendola dapprima per un quarto d'ora in un bagno di cloruro di sodio al 6 per 100,

[1] V. *Processo fotografico al carbone* di A. Montagna. Milano, 1869.
[2] Opera citata.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sensibilizzandola in un bagno d'argento al 20 per 100, tornandola infine ad immergere nella soluzione di cloruro di sodio per un'altra mezz'ora, e terminando con abbondanti lavature, che, coll'eliminare il cloruro di sodio eccedente, lasciano sulla carta uno strato purissimo di cloruro d'argento.

« Quando la medesima è ben secca la si taglia con un coltello anulare del diametro un po' minore di 5 cm., in tanti dischi.

« Collocando una serie di questi dischi l'uno sull'altro, colla faccia sensibile rivolta alla stessa parte, separato ognuno da un disco di carta gialla, si forma un cilindro alla superficie convessa del quale si incolla pure un foglio di carta gialla. Liberato dal foglio di carta gialla sovrastante il primo disco, il cilindro si mette nell'interno il fotometro, in guisa che la carta sensibile sia in contatto del vetro, e si chiude l'apertura inferiore con un disco cilindrico che porta una molla a spira, terminata da un disco di legno, il quale viene così a premere contro il cilindro di carta sensibile. L'altezza di questo fotometro può essere di 5 a 6 cm. » Senza bisogno di ulteriori spiegazioni, si comprende facilmente l'uso di questo fotometro.

Fotometro della Compagnia Autotipica di Ealing Dene. — Esso è costituito da una scatoletta in latta, il cui coperchio è in vetro tinto in rosso-cioccolata, meno una parte rotonda o quadra al centro lasciata bianca. Una striscia di carta sensibilizzata all'argento, passa sotto questo vetro nell'interno della scatola e viene tenuta ferma mediante un cuscinetto di velluto. Quando sotto la azione della luce questa carta assume la tinta del vetro, che serve da coperchio, si tira la striscia e si stampa una seconda tinta.

Fotometro Vidal. — È utilissimo per le impressioni fototipiche (oggi foto-collografiche) ed è basato anch'esso sulla colorazione della carta all'azotato d'argento sotto tre serie di tinte progressivamente graduate, impresse sopra fogli di mica. Per la descrizione di esso rimandiamo il lettore al lavoro dell'illustre scienziato. [1]

Fotometro Woodbury. — Questo istrumento ha la forma d'una scatoletta piatta, rotonda, della dimensione di un piccolo orologio e si può mettere comodamente nella tasca del panciotto. Nella parte superiore si trova una lastra di vetro che copre un circolo diviso in sei settori, ciascuno con una tinta diversa graduata.

[1] V. *La photographie au carbon.* Parigi, 1877.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Queste tinte sono ottenute sovrapponendo fino a cinque fogli di carta sottile, comprimendoli in una pressa idraulica e stampandoli col processo Woodbury (gelatina colorata). I colori adoperati sono l'inchiostro di China e l'alizarina perchè non alterabili alla luce. Al centro di questo circolo c'è un'apertura sotto la quale è mantenuta pressata con una molla interna. Questo fotometro così costituito, serve ottimamente per la stampa al cloruro d'argento; per il processo alla gelatina cromata al vetro bianco si sostituisce una pellicola trasparente, tinta in modo da rallentare l'azione della luce. [1]

Il signor Montagna in un suo opuscolo recente [2] preconizza l'uso di una semplice striscia di metallo o di carta in cui vennero traforati cinque numeri progressivi coperti con un foglio di carta diottrica sotto il n.° 1, di due sotto il n.° 2, e così via (fig. 435). Sotto la striscia così preparata si pone la carta albu-

Fig. 435. — Schema del fotometro Montagna.

minata e sensibilizzata. La tinta conveniente si avrà quando sono visibili sulla carta stessa i numeri 1, 2 e 3, dopo un minuto di esposizione a luce diffusa, nelle ore meridiane.

Altro fotometro pratico e comodo è quello del Marion che, come i precedenti, si trova in commercio a mite prezzo (fig. 436). Crediamo però che si potrebbe benissimo utilizzare al scala sensitometrica del Warnerke (fig. 187) ed anche il fotometro usuale Vidal, di cui ci siamo occupati nel capitolo V, con maggiore vantaggio di tempo e di comodità.

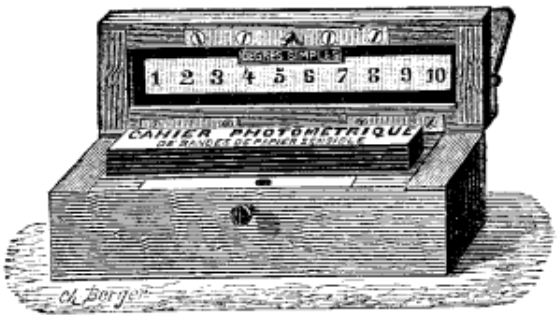


Fig. 436. — Fotometro tipo Marion.

Qualunque sia il fotometro adottato si avrà cura di contornare il fototipo negativo di una cornice di carta opaca e di evitare in modo speciale che

[1] V. *Bulletin de la Société française de photographie*, marzo 1879.

[2] *La stampa fotografica al carbone*. Roma, 1889.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

la carta pigmentata messa nel telaio positivo sia più grande della prova.

7. — *Sviluppo.* — Col processo primitivo del Poitevin lo sviluppo era rapido e semplice, ma non si ottenevano che bianchi e neri con completa assenza di mezze tinte, perchè, come abbiamo già detto, si sviluppava l' immagine nella parte direttamente impressionata dalla luce. Per opera dell'abate Laborde, nel 1858, e del Forgier, nel 1859, si comprese l'importanza di uno sviluppo fatto dalla parte contraria a quella impressionata, e si creò quindi il così detto trasporto, per il quale si crearono delle carte speciali, semplici o cerate.

Questo trasporto può essere semplice o doppio. Nel primo caso occorre un fototipo negativo rovesciato (a meno che non si operi sul vetro o su altra materia trasparente) e la gelatina impressionata si trasporta sopra un altro subbiettile su cui aderisce e col quale si sviluppa. Nel secondo caso, invece, in cui si può adoperare un fototipo negativo comune, si opera un primo trasporto sopra un subbiettile provvisorio (su cui l'immagine sarà rovesciata) e poi si fissa definitivamente sopra un altro subbiettile (su cui l'immagine sarà nel suo vero senso). Descriveremo succintamente ambedue i processi.

Trasporto semplice. — Il subbiettile comunemente adoperato per questo genere di trasporto è la carta, che può essere variamente preparata, ma che si trova ottima in commercio. Essa è coperta da gelatina resa insolubile con un bagno di allume, ed abbastanza appiccicaticcia per poter trattenere la carta al carbone che vi verrà poi attaccata.[1] Nel laboratorio, illuminato con luce giallo-aranciata, la prova viene immersa in una bacinella piena d'acqua fredda, evitando la formazione di bolle d'aria sulla pasta[2] e poi viene appoggiata colla gelatina in giù sopra la carta da trasporto, pur essa bagnata in un'altra bacinella d'acqua fredda e tagliata un po' più grande della prova. Si sollevano dolcemente

[1] Quando non si avesse disponibile al momento questa carta da trasporto si potrà surrogarla con della carta albuminata doppia immersa nell'alcool e seccata, o riscaldata sopra una lastra di ferro pulita, allo scopo di coagulare l'albumina.

[2] Quando la carta impressionata è stata lavata a lungo in acqua fredda, la fotocopia positiva può essere sviluppata anche molto tempo dopo, purchè sia tenuta lungi da esalazioni solforose e non dalla luce, che è inattiva sulla carta secca.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ambedue le carte, si appoggiano sopra una lastra inclinata colla carta da trasporto al disotto, si lasciano sgocciolare e poi si coprono con carta bibula bianca e con tela gommata o cerata, non troppo grossa, passandovi sopra, prima dolcemente, e poi con forza, lo strofinatore *(raclette)* o un rullo di gelatina o di gomma. Questa operazione serve a scacciare tutta l'acqua superflua e ad assicurare il perfetto contatto fra le due superficie.

Ora si tratta di sviluppare la prova, non più sull'originario sustrato, ma bensì sul nuovo subbiettile. A tal uopo si adopera una bacinella in porcellana, o zinco, o, meglio, ferro smaltato, in cui si pone dell'acqua mantenuta alla temperatura di 40° a 50° C. mediante una lampada a spirito o a gaz a riscaldamento diretto, ed anche a bagno-maria. A portata della mano si terrà un recipiente con acqua calda alla stessa temperatura. La fotocopia al carbone colla pasta in su si immerge nella bacinella, e quando il colore comincia a sciogliersi si capovolge con ogni precauzione la carta, si stacca un canto della carta da trasporto e poi la si separa dalla carta sottostante, evitando con urti o con strappi troppo forti di guastarne la superficie. La carta già pigmentata si getta e così si ha la prova trasportata sopra un sustrato differente dal primo. Si getta l'acqua e vi si sostituisce quella del recipiente, pure calda ma pulita, esaminando il tono dell'immagine.

Se è molto forte si riscalda ancora la bacinella sul fuoco o a bagno-maria, e si ottiene così la dissoluzione di altra materia colorante; se è debole si aggiunge invece dell'acqua fredda. La prova sarà sviluppata completamente quando non lascia più colore; la si passa allora in un bagno d'allume al 3 per 100, si sciacqua con cura e si lascia seccare. Se malgrado questo bagno di allume, chiarificante, la carta conservasse una tinta un po' giallina, la si immergerà, prima di lavarla e per 10 minuti, in una soluzione di:

Acqua	cc. 1000
Allume	gr. 300
Acido citrico	gr. 20

Un altro mezzo per ridurre l'intensità dell'immagine è l'uso di una soluzione calda di cianuro di potassio all'1 per 100 da adoperarsi con molte precauzioni perchè caustica assai. Se si desiderasse riportare la prova sopra un vetro si curerà che la carta pigmentata adoperata sia molto spessa.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Trasporto doppio. — Le operazioni per questo trasporto doppio sono affatto simili alle precedenti. La carta al carbone o alle polveri colorate impressionata e bagnata in acqua fredda si trasporta prima sopra una lastra di vetro cerata e collodionata, e dopo lavata e seccata sopra una carta speciale, cerata, detta appunto da doppio trasporto. Il primo subbiettile può anche essere della carta, ma è assai più comodo e spiccio l'adoperare delle grosse lastre di vetro di dimensioni un po' più grandi della prova e previamente pulite coll'alcool e coll'ammoniaca. Per rendere attaccaticcia questa lastra vi sono diverse formule, fra le quali scegliamo quelle consacrate dalla pratica:

A) Monckhoven

Benzina	cc. 150
Cera gialla sminuzzata	gr. 1

B) Vidal [1]

Alcool	cc. 100
Stearina	gr. 5

C) Liesegang [2]

Benzina	cc. 100 a 110
Cera gialla . . .	gr. 10

D) Aubert [3]

Benzina	cc. 100
Dammar o stearina .	gr. 2;50

E) Davanne

Benzina pura	cc. 100
Cera gialla	gr. 1
Resina di pino	gr. 0,10 a 0,20

Queste vernici filtrate vengono passate sul vetro o con un tampone di flanella (*A, C, D, E*) o versate come se fossero collodio (*B*). D'inverno la benzina deve essere riscaldata. Se l'impressione è stata fatta sulla carta speciale che si trova in commercio e coperta da una vernice colloide porosa, basta questa vernice; ma colle carte al carbone usuali bisogna dare sulla lastra un collodio normale al 2 di cotone azotico per 100 di alcool e di etere, lasciandolo seccare perfettamente.

La carta pigmentata dopo avvenuta l'impressione si immerge in una bacinella d'acqua fredda, evitando le bolle d'aria; la lastra collodionata in un'altra; quando la carta è bagnata a sufficienza (quando si è distesa) la si solleva per i due canti opposti e la si applica dolcemente sulla lastra, evitando sempre le bolle d'aria. Si pone il tutto sopra un vetro inclinato, si asciuga, si comprime sotto carta bibula e tela gommata collo strofinatore e col rullo, e si procede allo sviluppo nello stesso modo che si è fatto pel tra-

[1] Opera citata.

[2] *Der Kohledruck.* Düsseldorf sul Reno, 1876.

[3] *La photographie au charbon,* Parigi, 1878.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sporto semplice, cioè immergendo il tutto in una bacinella di acqua a 40° o 50° C., lasciando che la carta si stacchi da sè, levando e lasciando asciugare. Per il secondo trasporto, il definitivo, si ripetono esattamente tutte le operazioni predette adoperando quella carta speciale che si trova in commercio ed anche la carta semplice da trasporto.

Negli stabilimenti grandiosi dello Swan a Newcastle, del Braun a Dornach, si adopera, come subbiettile provvisorio, della carta coperta con uno strato di caoutchouc, mentre nello stabilimento altrettanto famoso di autotipia in Ealing-Dene, già diretto dal Burton, si procede nel modo da noi sopra indicato. Non consigliamo, del resto, che ai provetti il sistema di trasporto al caoutchouc, tanto più che il maneggio non ne è facile. Adoperando le pellicole alla gelatina bromuro Graffe e Jougla, Fry, Carbutt, ecc. o le lastre flessibili Balagny, tutte queste operazioni sono inutili bastando rivoltare la pellicola per avere l'immagini raddrizzate senza bisogno del trasporto.

8. — *Mali e rimedi.* — Gli insuccessi sono molto più numerosi con questo processo perchè una gran parte del lavoro, impressione e sviluppo, si fa sopra una superficie affatto scura. Per indicarli partitamente crediamo utile citare testualmente le osservazioni del Liesegang[1] riportate quasi integralmente anche dal prof. Borlinetto nel suo ottimo lavoro.

1.° La gelatina colorata si scioglie nel bagno di bicromato. — Ciò avviene durante l'estate. Il bagno è troppo caldo e lo si raffredda mettendovi qualche pezzo di ghiaccio o scegliendo un ambiente più fresco. 2.° Prima di seccarsi la gelatina cola. — Seccare la carta in un ambiente meno caldo. Togliendo la carta dal bagno, strisciarla sopra un tubo di vetro o poggiare la carta colla pasta in alto su di una lastra di vetro o di zinco, coprirla con un foglio di tela gommata ed espellere l'acqua collo strofinatore, che dovrà essere più largo della carta per non avere delle strie insensibili alla luce. 3.° Togliendo la carta dalla lastra, la si trova coperta di polvere o di filamenti. — La lastra non era pulita. Non dimenticare la tela gommata applicando lo strofinatore. 4.° La carta seccata è dura e non si adatta esattamente sul fototipo negativo nel telaio da stampa. — È stata seccata rapidamente ed a temperatura troppo elevata. Bisogna lasciarle il tempo necessario

[1] *Der Kohledruck.* Düsseldorf sul Reno, 1876.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

perchè assorbisca l'umidità dell'atmosfera. 5.° La carta si appiccica al fototipo negativo. — O è umido questo o quella, o il feltro del telaio positivo. Se la carta è troppo igroscopica la si copre con collodio molto diluito che si lascia far presa. Sarà sempre utile adoperare come cuscinetto un foglio di carta cerata e coprire la tavoletta del telaio positivo con del panno. 6.° La lastra spalmata di cera non riceve alcuna pulitura. — La lastra è troppo fredda, la cera impura, lo straccio con cui la si puliva umido. 7.° Dopo applicata la carta umida sulla lastra collodionata e prima di sviluppare si osservano a traverso il vetro delle bolle d'aria. — Si lascierà la carta per maggior tempo nell'acqua fredda e la si porrà sul vetro con molte precauzioni. Queste bolle d'aria anzichè sparire si dividono se si adopera lo strofinatore. Val meglio ritirare dolcemente la carta, inumidirla ed applicarla nuovamente sulla lastra. 8.° La gelatina non si attacca al vetro e gli orli della carta si alzano. — Ciò avviene se la carta è stata troppo a lungo nel bagno d'acqua fredda o se la gelatina bicromatata si è decomposta perchè vecchia o perchè tenuta in un'atmosfera impura. Nel primo caso basterà porre sulla carta una grossa lastra di vetro e lasciarvela per 5 o 10 minuti. Per essere sicuri della propria carta sarà bene provarla nel modo seguente: se ne taglia un pezzetto che non abbia subito l'azione della luce e lo si immerge nell'acqua calda. Se la gelatina si scioglie, la carta è buona, altrimenti essa è decomposta. Questo difetto è ben raro in carta appena sensibilizzata. 9.° Lo strato diventa insolubile anche nell'oscurità. — Ciò avviene coll'umidità e col caldo. Aggiungasi al bagno di bicromato l'1 per 100 di carbonato di soda senza ammoniaca e si lasci seccare in una corrente d'aria (ma fuori della luce) per 4 o 5 ore. 10.° Nel bagno d'acqua calda la carta non si distacca e la prova non si sviluppa perfettamente e resta troppo nera. — La esposizione alla luce è stata troppo lunga o si è lasciato passare troppo tempo fra la stampa e lo sviluppo. Provare con dell'acqua più calda o con un bagno di carbonato di soda al 2 per 100. Ciò avviene pure se la gelatina è decomposta. 11.° La carta si stacca subito e la prova è troppo chiara. — Esposizione insufficiente; sviluppare in acqua meno calda. 12.° Dopo l'immersione nell'acqua calda si formano delle bolle d'aria sulla carta al carbone. — L'acqua è troppo calda. Cominciare con acqua meno calda e poi inalzarne la temperatura se occorre. Le bolle si mostrano talora sulla immagine; bisogna tosto eliminarle dopo tolta la carta, ver-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sandovi sopra dell'acqua calda. 13.° Gli orli della prova si sollevano, mentre il collodio resta attaccato alla lastra. — La prova negativa non era contornata da carta nera o grigia, oppure si è decomposta la gelatina. 14.° Il collodio si stacca dall'immagine. — La cera contiene del sevo; aggiungere un po' di resina. Lo strato di collodio troppo secco quando lo si immerge nell' acqua fredda; o quest'acqua era troppo fredda, se d'inverno. Smerigliare o far arrotare gli orli del vetro. 15.° Il collodio si rompe. — È troppo tenero o troppo fresco. Aggiungere un po' di vernice negativa. Oppure fu rotto lo strato appoggiandovi la carta. Prima di adoperare lo strofinatore si applicherà la tela gommata. 16.° Filamenti o grani di polvere fra l'immagine e il vetro. — Queste impurità si trovavano o sulla lastra o nell' acqua. 17.° Bolle d' aria fra l'immagine ed il vetro. — Veggasi più sopra. 18.° Lo strato si raggrinza. — Quando si sviluppa troppo presto. 19.° L'immagine presenta fenditure o screpolature. — Il bagno di bicromato era troppo caldo o troppo concentrato, o la carta vi è rimasta troppo a lungo. 20.° L'immagine è granita o reticolata. — La carta fu introdotta troppo presto nell'acqua calda dopo essere stata applicata sulla lastra; bisogna lasciarvela in contatto per qualche minuto. Questo difetto si riscontra anche con carta seccata troppo presto a temperatura elevata, ed in carta in cui lo strato si sia parzialmente decomposto. 21.° Rigonfiamento di parte dello strato, figure irregolari simili a muffe. — Gelatina decomposta da esalazioni di stalle, latrine, gaz, uccelliere, ecc.; il difetto si riscontra specialmente due o tre giorni dopo la sensibilizzazione. 22.° Strato reticolato sviluppato sopra una lastra. — Bisogna lasciare la carta nell' acqua fredda più a lungo prima di attaccarla sulla lastra. Questo non succede mai sviluppando sopra la carta. Si può lasciare la carta nell'acqua fredda per un quarto d'ora; se gli orli si sollevano vi si posa sopra una grossa lastra. 23.° Macchiette brillanti (bolle d'aria) nell' immagine. — Eguale rimedio. Per riconoscere la causa di questo difetto si può fare la prova seguente: immergere due pezzetti di carta al carbone nell'acqua fredda, toglierne uno dopo due secondi, applicarla sopra una lastra e strofinarla, lasciare l' altra nell'acqua per 5 minuti prima di portarla sulla lastra. Guardando a traverso la lastra si troverà il primo strato coperto di bolle d'aria, mentre il secondo non ne avrà. 24.° Nubi, specialmente nel fondo dell'immagine. — Se esse non scompaiono coll' acqua calda dipendono dallo strato di collodio poco lavato

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nell'acqua fredda. 25.° Mancanza di mezze tinte nell'immagine. — La prova negativa è troppo chiara. Esporre la carta sensibile per qualche secondo alla luce prima di stamparla. Oppure la carta fu seccata troppo presto; il bagno di bicromato era troppo debole o vecchio, la carta sensibile troppo vecchia. 26.° L'immagine si stacca dalla carta seccando. — Essiccazione troppo rapida; cera falsificata; aggiungere un po' di resina. 27.° L'immagine coperta con carta da trasporto non si stacca dalla lastra. — Lastra poco cerata; cera con troppa resina. Si è tolto una gran parte della cera pulendo la lastra. Si è versato il collodio in un solo punto anzichè su tutta la lastra; la cera si è sciolta in quel punto e l'immagine si attacca. La carta da trasporto è stata seccata a troppo alta temperatura. Talora l'immagine si stacca lasciandola per qualche tempo nell'acqua fredda, ma perde del suo splendore. 28.° La carta da trasporto secca si stacca lasciando l'immagine sulla lastra. — La carta da trasporto è stata immersa in acqua troppo calda, oppure lo strato di gelatina si è sciolto. 29.° L'immagine staccata dalla lastra è coperta di macchie brillanti, specialmente nelle grandi luci ed intorno ai bordi. — L'acqua in cui si è immersa la carta da trasporto era troppo fredda o troppo calda, cioè lo strato di gelatina non è stato abbastanza rammollito o si è sciolto nell'acqua calda. 30.° L'immagine è granita. — La prova sulla lastra è stata troppo bagnata prima di applicarci sopra la carta da trasporto, oppure è stata immersa in acqua calda, o seccata troppo presto. 31.° Le mezze tinte dell'immagine sono scomparse durante l'operazione del trasporto. — Questo succede quando si lavora senza adoperare collodio.

9. — *Fotogrammi al carbone sopra lastre opali.* — Vogliamo indicare per sommi capi il processo adottato dalla Società Autotipica dianzi citata, per ottenere quegli stupendi fotogrammi sopra lastre opali che abbiamo ammirato a Parigi. Il pezzo di opale ben pulito (quadrato od ovale) si pone in una bacinella d'acqua fredda, alla temperatura costante di 13° a 15° C., insieme colla carta al carbone già impressionata sotto un fototipo negativo, rovesciato ben inteso. Quando la carta si è arrotolata e poi distesa, evitando le bolle d'aria, la si applica sopra l'opale; si toglie dal bagno e con un cilindro si procura la perfetta aderenza fra le due superficie. Questa pressione si comincia dolcemente a destra verso gli orli e poi tutto intorno, e quindi dal centro alla periferia per espellere tutta l'acqua. Si copre il tutto con carta bibula, si tiene sotto

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

un peso per 15 minuti e quindi si sviluppa nei soliti modi come se si trattasse di una superficie pigmentata usuale.

10. — *Fotantracografia Sobacchi.* — Questo egregio pratico adopera il processo al carbone (come lo indica il nome un po' ostico ma esatto del suo sistema speciale) in un modo differente da quello finora descritto. Egli gelatina la carta in una soluzione al 3 per 100 in due riprese ed anche in una volta sola[1] aumentando però la proporzione di gelatina (dal 6 al 10 per 100 secondo la stagione più o meno fredda) ed evitando, manco dirlo, le bolle di aria e le soluzioni di continuità. Questa carta ben secca la sensibilizza in una soluzione al 4 per 100 di bicromato di potassa e la stampa sotto un fotogramma o sotto un disegno qualsiasi, per un tempo che varia secondo il soggetto e la luce da 15 secondi a più ore. Lo sviluppo poi si eseguisce bagnando prima la carta impressionata in acqua fredda, poi per 2 a 3 minuti in acqua a 35° a 30° R., e dopo averla stesa sopra una lastra di vetro le si passa sopra dolcemente un pennello di vaio intinto in una poltiglia formata da buon nero di Roma in polvere (con odore marcato di catrame) ben macinato con acqua e filtrato. Un lavacro sotto il robinetto toglie tutta la pasta di carbone che non è rimasta sulle parti impressionate dalla luce. Un parziale asciugamento con carta bibula ed un po' di calore (al sole d'estate, alla stufa d' inverno) e quindi un ultimo lavacro in acqua acidulata con acido solforico al 3 per 1000 finisce la prova.

In questo processo, oltre che il nero fumo ponno essere adoperati il nero di carbone, la grafite, l'oltremare azzurro e verde, il cinabro, il minio, il rossetto, le terre gialle e rosse e simili, ottenendo così immagini variamente colorate. Si avverta però che in tal caso la miscela colorante deve essere molto liquida e può tralasciarsi il bagno in acqua tiepida. L'autore ha ottenuto con questo sistema anche delle immagini policrome, per quanto sappiamo. Abbiamo visto, or non è molto, alcune prove fotantracografiche (il nome è brutto ma la cosa è bella) assai riuscite e rimandiamo il lettore, desideroso di maggiori dettagli, al pregevole lavoro del rev. D. A. Sobacchi.[2]

---

[1] L'A. lo sconsiglia.

[2] *La fotantracografia*, ecc. Milano, 1879.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XIX.

FOTOCOPIE POSITIVE COLORATE.

Fotocopie positive colorate con colori all'acquarello e ad olio. — Preparazione dei colori. — Tavolozza. — Coloritura. — Metodi pratici.

1. — Nulla di più bello e di più grazioso che una fotografia ben colorata, ed aggiungiamo nulla di più facile con un po' di buon gusto e di pratica! Nella fotocopia quando sia ben fatta, manco dirlo, abbiamo una fedele immagine del soggetto con quei giuochi di luce e d'ombra, con quelle tinte calde o fredde che la natura o una adatta distribuzione di tende o di schermi nello studio vetrato può dare ad un bravo artista. Con una base consimile non può essere difficile il sostituire alla tinta monocromatica della fotocopia usuale tante tinte quanto sono quelle realmente esistenti nel soggetto, sia desso un ritratto, un gruppo od un paesaggio. La applicazione del colore sarà più semplice in questo che in quelli e l'effetto ed il valore stesso della fotografia ne sarà triplicato. È giusto che in questo nostro Compendio siano indicate le linee generali dei migliori sistemi conosciuti per colorire le fotocopie, rimandando il lettore per i principii di arte pura ai trattati di pittura ad olio od acquarello, od a quegli opuscoli speciali pubblicatisi in argomento [1]

2. — Il materiale occorrente non è grande; i colori di buona qualità; i pennelli di martora rossa, di vaio, di pelo di camello; le tavolozze in porcellana o in legno, quadre od ovali; i coppini quadri, tondi, a piano inclinato; le vernici; il fiele di bue preparato; costituiscono il necessario per il coloritore e si trovano in commercio presso i negozianti di oggetti per pittura.

La fotocopia si può dipingere con colori all'acquarello o con colori ad olio.

[1] Per la parte tecnica e per i principii elementari V. BUGUET e GIOPPI, *La Biblioteca del fotografo*. Parigi, 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

3. — *Acquarello.* — I colori più adatti sono quelli in tubi o in tavolette che le Case Paillard (Lambertye) e Lefranc di Parigi Faber di Norimberga, Schminke di Düsseldorf, Günther Wagner di Hannover, Müller, ecc. fra le altre, fabbricano nelle seguenti serie, le quali dànno tutte le tinte possibili:

Asfalto.
Bianco chinese.
Bruno garanza.
Bruno van Dyck.
Bleu di Parigi.
Bleu di Prussia.
Bleu oltremare.
Carminio.
Cobalto.
Giallo di cromo.
Giallo indiano.
Giallo di Napoli.
Gomma gutta.
Grigio Payne.
Indaco.
Lacca carminata.
Mummia.
Nero candela.
Nero d'avorio.
Ocria gialla.
Ocria rossa.
Rosa garanza.
Rosso di Venezia.
Rosso Indiano.
Sepia.
Terra d'ombra abbruciata.
Terra di Siena naturale.
Terra di Siena abbruciata.
Tinta neutra.
Verde smeraldo.
Vermiglio.

Il veicolo, o *medium*, adatto per stendere questi colori può essere una soluzione di gomma arabica in acqua, a cui si sia aggiunto un po' d'alcool e di zucchero, oppure il fiele di bue depurato e preparato, o meglio dell'albumina a cui si sia aggiunto un po' di acido acetico cristallizzabile, l'1 per 100, ed un po' d'acqua e dopo filtrata, il 2 per 100 di ammoniaca.[1] Se si devono dipingere fotocopie al cloruro d'argento sopra carta salata (opaca) o al platino o alla gelatina-bromuro, non occorre alcuna preparazione preventiva;[2] mentre per i fototipi all'albumina basterà un po' di saliva. In ogni caso sarà utile che la fotografia positiva sia dolce, chiara, non troppo vigorosa nelle ombre.

I colori che abbiamo enumerati non si adoperano quasi mai da soli, ed il segreto del successo sta appunto nella buona proporzione dei varii colori secondo le tinte che si desiderano ottenere e secondo il genere del lavoro da farsi. Ecco alcune com-

[1] I colori dell'Encausse che si trovano in commercio sono appunto preparati all'albumina e servono oltre che per colorire prove su carta anche per le positive trasparenti nel vetro, sebbene in tal caso alcuni preferiscano adoperare le vernici Soehnée colorate.

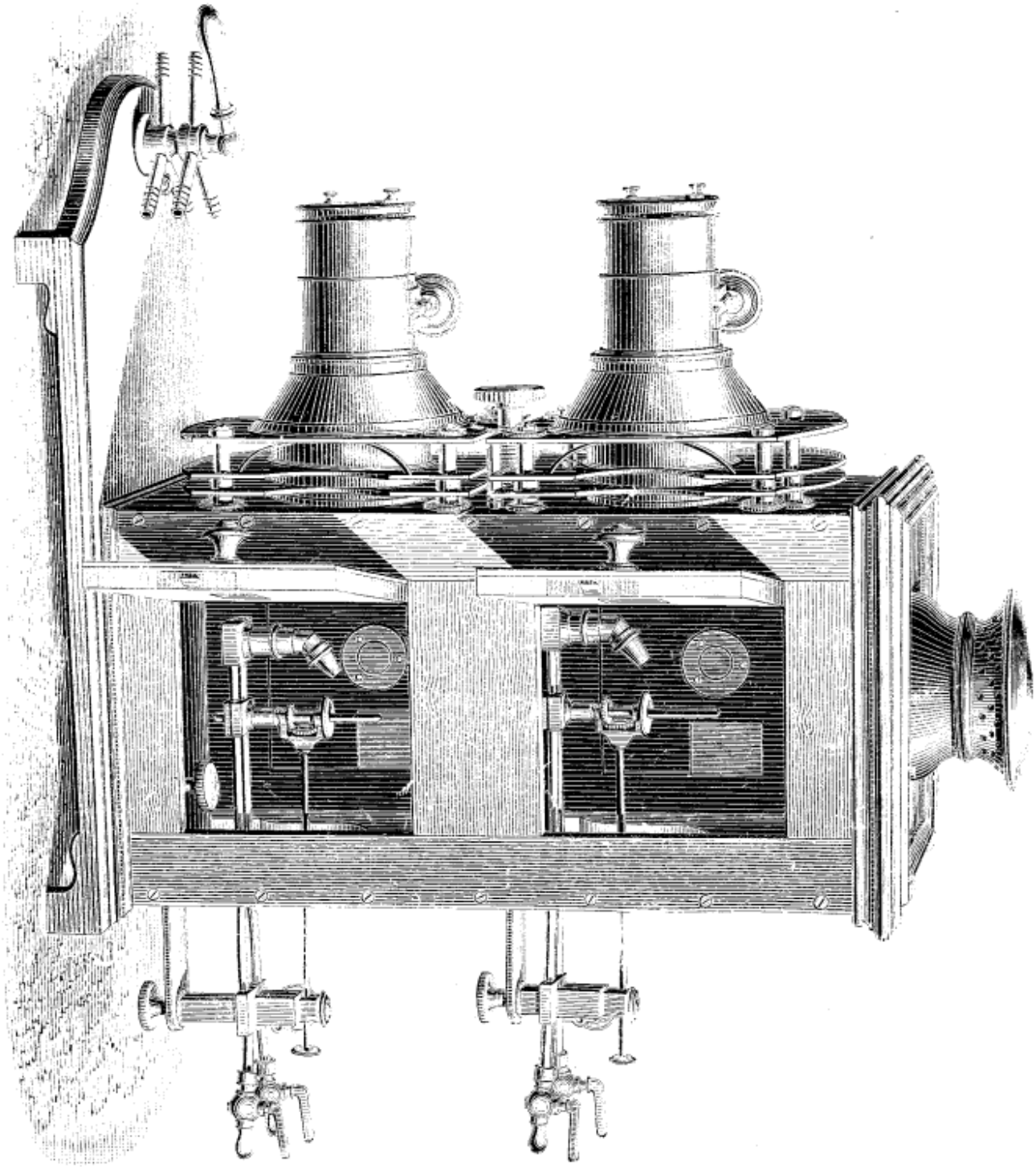
[2] Se fossero state stropicciate o maneggiate, basterà una soluzione allungatissima di noce di galla per renderle atte a ricever il colore.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

binazioni fra le quali il pittore, per così dire, potrà scegliere a suo talento:

Bianchi. — Bianco chinese. Le ombre si faranno col grigio o col nero.
Gialli. — Giallo di Napoli. — Per i gioielli.
Gomma gutta.
Giallo di cromo.
Terra di Siena naturale e sepia. — Per i capelli biondi.
Verdi. — Giallo indiano e terra di Siena abbruciata. — Le ombre colla sepia.
Gomma gutta, bleu di Prussia ed indaco.
Giallo indiano, indaco e terra di Siena abbruciata. — Le ombre con terra di Siena abbruciata.
Gomma gutta, indaco e terra di Siena abbruciata. — Le ombre con lacca o sepia.
Gomma gutta e bianco chinese. — Per tinte leggiere.
Ocria gialla e bleu di Prussia.
Bruni. — Asfalto. — Per i fondi.
Bruno garanza.
Sepia e terra d'ombra. — Per i capelli.
Bruno van Dyck.
Grigi. — Nero avorio allungato.
Bruno garanza e cobalto. — Per i fondi.
Sepia ed indaco. — Per i fondi e per i capelli.
Neri. — Nero candela o d'avorio.
Sepia, indaco e lacca. Per capelli. — Le ombre si faranno colla lacca.
Sepia, indaco, lacca e gomma gutta. — Per i capelli.
Lacca, indaco e gomma gutta. — Per i capelli.
Rosa. — Rosa garanza e terra di Siena naturale. — Per la faccia e le mani.
Rosa garanza e terra di Siena naturale e vermiglio. — Per la faccia e per le mani.
Rosa garanza. — Per le labbra e per i giovani.
Rosa garanza ed un po' di vermiglio. — Per i vecchi.
Rosa garanza e cobalto. — Per i vecchi.
Carminio ed un po' di giallo indiano.
Vermiglio ed un po' di giallo indiano.
Ocria rossa, bianco ed un po' di ocria gialla. — Per la faccia.
Vermigli. — Vermiglio. — Per le labbra, gli occhi, le narici.
Vermiglio e rosa garanza. — Per la faccia.
Azzurri. — Bleu di Parigi. — Per abiti o per cieli. — Le ombre si faranno con un po' di bruno.
Indaco, bleu di Prussia e bianco.
Bleu oltremare.
Violetti. — Bleu di Prussia e lacca.
Bleu di Prussia e carminio.
Indaco e carminio.
Bleu di Prussia, lacca e bianco.
Porpora. — Indaco, carminio e bianco.
Grigio perlaceo. — Cobalto ed ocria rossa.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per tale specie di lavoro si utilizza il telaio indicato nella figura 381, cioè il telaio da ritocco. Si comincia il lavoro con tinte unite e piatte per le parti ombreggiate e poi si animano e si rinvigoriscono le parti illuminate e con questo sistema, riferendosi ad un ritratto, si tratteranno tanto le carni che il vestito. Qualche tocco di luce o di colore più chiaro sulla fronte, sul naso, sul mento, darà dei bellissimi effetti; una tinta adatta all'iride, al bianco dell'occhio (quasi sempre azzurrino specialmente nei giovani) renderà viva, parlante la figura.

Il fondo esigerà cure ed attenzioni speciali, affinchè non stacchi o non stoni troppo col resto della figura. Se si dovranno fare delle sfumature, si procederà a tratteggi ineguali con una parvenza vaporosa e con forma non troppo regolare. Se il fondo è unito si darà una tinta sola con maggiore o minore opacità, a capriccio. Se la prova positiva presenterà per fondo un sedicente gabinetto o uno studio o un colonnato od un ammasso illogico di mobili falsi, val meglio coprirlo con una bella tinta sola sulla quale spiccherà la testa o il busto. Se invece il fondo rappresenta un paesaggio, il lavoro sarà assai più difficile perchè oltre all'azzurro del cielo colle sue nuvole, od alle molte varietà di verde negli alberi e nelle erbe, si dovrà dargli una apparenza di lontananza, un aspetto prospettico quale si trova in un paesaggio copiato dalla natura, dal vero, e non in una povera tela di due metri quadrati dipinta a guazzo od a tempera qual' è quella adoperata dal fotografo nel suo studio. Peggio ancora (a parte il colore locale) se il fondo rappresenterà una marina, assai più difficile a trattarsi col pennello!

Il Klary,[1] dal quale abbiamo attinto gran parte delle notizie sopraindicate, dà il seguente metodo per colorire all'acquarello le fotocopie. Dopo aver preparata la fotocopia che si desidera colorire, si prende un po' di rosa garanza o di carminio, o un colore od un miscuglio qualunque che permetta di dipingere la carnagione. Con un pennello adatto si pone questo colore sulle guancie; lo si raddolcisce nei contorni fondendo la tinta sulla faccia con un pennello asciutto. Si replica più volte l'operazione fino ad ottenere all'incirca l'effetto voluto. E diciamo: all'incirca, perchè si dovrà poi applicare una tinta generale carnicina sulla faccia intera, e perchè questa tinta diminuirà di molto l'intensità della prima. Per ottenere dei buoni risultati e lavorare speditamente,

[1] *Traité de la peinture des épreuves photographiques.* Parigi, 1888.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sarà utile avere due pennelli sullo stesso manico. Si osserverà spesso che una sola mano di colore sulle guancie basterà, ma si otterrà un effetto più armonioso cominciando da prima con una tinta molto pallida ed applicandola due o tre volte, anzichè mettendone una sola di intensità sufficiente, giacchè è assai più difficile raddolcire una tinta forte che una debole. Quando il colore sarà seccato si stende la tinta carnicina sopra tutta la faccia.

Si passa quindi ai capelli, agli occhi, alle sopraciglia, alle labbra. Sulla fronte, nelle parti adatte, si stende una tinta grigio-perla e si applica questo colore nelle parti della faccia dove lo si vede in natura. Se la prova è molto scura si metteranno questi toni grigio-perla in minore quantità che se è chiara. Si fa quindi il fondo con tinte unite e si passa poi alle stoffe.

Si torna alla faccia rinforzando le carni, i grigi, le ombre, se occorre, con tratteggi delicati sopra le tinte. Si pone del chiaro negli occhi con un tocco vigoroso e così pure sulle ciglia, sulla bocca, ecc. Si finisce coi capelli.

Nelle fotocopie scure o forti le luci dei capelli si segneranno con un colore opaco, perchè di solito sono più scure che in natura. La biancheria si segna con del grigio rinforzando un po' le ombre; la luce si fa con del bianco chinese. Si passa quindi alle ombre delle stoffe e quando saranno rinforzate a modo, si passa con molta delicatezza un pennello secco sulle parti più illuminate. Si pone un'altra tinta unita al fondo e la pittura è finita.

Un metodo indiretto molto elegante fu recentemente preconizzato dal conte Ogonowski[1] e lo riassumiamo brevemente. Si stampa una fotocopia su carta salata (8 : 100) si vira e si fissa nei modi soliti e dopo averla lavata ed asciugata superficialmente vi si applica sopra a tinte piatte il colore ad acquarello. Quando è secca, la fotocopia si applica per 2 minuti sopra un bagno di albumina (preparato con 100 p. di bianco d'uovo e 4 p. di cloruro di sodio e di ammonio sciolti in pochissima acqua distillata) battuta a neve, lasciata in riposo per 12 ore e filtrata. Dopo qualche ora quando sia seccato il tutto si torna a sensibilizzare la fotocopia con una soluzione di azotato d'argento al 16 per 100 e poscia si ristampa sotto lo stesso fototipo, si vira e si fissa come se fosse una prova nuova. Manco dirlo, occorre una grande attenzione nel

[1] *La photochromie.* Parigi, 1891.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

rimettere l'una sull'altra le sue prove, ma con un po' di pazienza ci si riesce.

Questo processo molto elegante non lascia scorgere affatto il sustrato colorito, è di conservazione assai più assicurata di quelli a fotominiatura che descriveremo più innanzi e come ultima mano richiede una gelatinatura e null'altro.

Dei colori all'acquarello saranno da adoperarsi quelli così detti *moites* ma con esclusione dei gialli di cromo, di cadmio, del vermiglione, del bianco d'argento (*de gouache*) che anneriscono al contatto dell'azotato d'argento e scegliendo fra i colori d'anilina certi verdi o gialli verdi che non stingano. Il vermiglione potrà essere sostituito con due strati uno di lacca e l'altro di gomma gutta; i capelli biondi richiederanno un miscuglio di terra di Siena e bianco d'oltremare; i bruni, della terra di Siena bruciata in più; i neri un po' di azzurro. Nel dare l'albumina converrà dopo un minuto togliere la fotocopia dal bagno, sopprimere le bolle ricoprendole col pennello. La seconda stampa deve essere spinta fino alla tinta violetta perchè il fissaggio la diminuisce sensibilmente.

Il Bonnand di Londra preferisce adoperare dei colori in polvere, insolubili nell'acqua, mescolati con albumina salata e sopprimere un viraggio, ma la preparazione di colori è tenuta segreta.

4. — In questi ultimi tempi sono sorti qua e là dei provetti artisti inventando diversi metodi di pittura fotografica, ma i loro processi sono più che altro a scopo commerciale e lucrativo, dappoichè tengono segrete le composizioni di questo o quel bagno, di questa o quella vernice, per far aderire la prova sul vetro, per renderla trasparente o per preservarla poi da ogni guasto[1]

Oltre a colori speciali necessitano anche l'uso di vetri curvi convessi, di forma concoide, che non si trovano dovunque e che costano un po' cari; infine la pittura si fa dietro alla carta e non sulla prova stessa. Allora, senza la noia del vetro convesso, ovale o rotondo, val molto meglio rendere trasparente la prova con della vaselina, o con un miscuglio di vernice Dammar e balsamo del Canadà[2] ed applicarci dietro una carta qualunque colorata con tinte adatte un po' forti, oppure avendo un fotogramma positivo sul ve-

---

[1] V. SIMONS, *Traité pratique de photominiature.* Parigi, 1888, e BLIN, *La photominiature.* Parigi, 1888.

[2] Ed anche con: olio di trementina p. 1, trementina di Venezia 10, alcool assoluto 2, oppure con olio di ricino ed essenza di trementina in parti eguali.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tro ben trasparente adattarvi al di dietro una carta un po' rugosa tinta con colori uniti e non troppo forti.[1]

Siccome il metodo per colorare le fotografie dal rovescio ha sempre molti fautori, così indicheremo il processo relativo.

La serie di colori all'acquarello da adoperarsi è la seguente:

Azzurro.	Ocria gialla.
Bianco.	Rosso di Saturno.
Carminio.	Terra di Siena.
Giallo oro.	Terra d'ombra.
Gomma gutta.	Vermiglio.
Nero.	

Il color verde si otterrà mescolando l'azzurro col giallo.

Il color violetto, mescolando il rosso coll'azzurro.

La fotocopia senza cartone (se vi fosse attaccata basterà immergerla per qualche tempo in acqua calda) tagliata della misura voluta, viene asciugata superficialmente con carta bibula bianca ed applicata contro il vetro concavo mediante una piccola quantità di gelatina calda o di albumina o di mistura trasparente quale si trova in commercio[2] evitando le bolle d'aria e le pieghe. Quando sia ben secca viene fregata con molta precauzione al rovescio per mezzo di una carta vetrata finissima per far trasparire l'immagine, spennellata per togliere la polvere e coperta con una vernice trasparente.[3] Lasciata in riposo per alcuni giorni finchè ogni umidità sia scomparsa, vi si passa un liquido preservatore composto di buona vernice da acquarelli diluita con alcool, o vernice positiva (Schippang, Unterweger, Soehnée, ecc.) pure allungata.

Con alcuni pennelli di varia grossezza, prendendo pochissimo colore alla volta e lasciando sempre seccare la tinta, si comincia col dare il colore adatto all'iride dell'occhio (terra d'ombra, terra di Siena o azzurro, secondo il caso) si tinge la bocca e tutte le parti ombreggiate del viso, come narici, pinne nasali, punto lacrimale dell'occhio, palpebre ed orecchie, o del corpo, come il collo,

[1] Il Woodbury adottò questo sistema fino dal 1868 e con buoni risultati.

[2] Il notissimo artista cav. Bettini la prepara mettendo a molle 10 gr. di gomma dragante in 1000 cc. d'acqua per qualche ora, scaldando fino a consistenza di mucilagine, aggiungendo 50 o 100 goccie di una soluzione d'amido o d'arrowroot al 10 p. 100 e filtrando per pannolino.

[3] Il cav. Bettini consiglia a tal uopo un miscuglio di 200 p. di olio di lino con 10 di essenza di lavanda e 1 di balsamo del Canadà.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

le braccia, le mani, con del vermiglio. Le guancie si trattano con del carminio allungato; la sclerotica dell'occhio o la biancheria si coloriscono col bianco. Si passa quindi ai capelli trattandoli con del nero, se sono di questo colore, con terra di ombra, se sono castani, con ocria gialla e gomma gutta, se sono biondi, con dell'azzurro prima e poi del bianco se sono grigi. Infine si dànno gli ultimi tocchi alla testa, al collo, alle braccia, alle mani, con una tinta molto chiara di vermiglio ed ocria gialla. I vestiti possono assumere diversi colori, secondo la tinta generale del soggetto; ponendo del vermiglio, l'abito sembrerà color granata; ponendo del rosso di Saturno, sembrerà bruno.

La fotocopia terminata si rende trasparente, immergendola nella cera o nella paraffina fusa [1] che si secca immediatamente, asciugando la prova per raccogliere la cera o la paraffina eccedente. I ritocchi necessarii si fanno per gli eccessi di colore con un raschino, e per difetti con un po' d'albumina e quindi con una nuova applicazione del colore voluto.

La prova si attacca nuovamente sul cartoncino e per renderla lucida e brillante basterà passarvi sopra un ferro da stirare un po' caldo, oppure un encaustico di quelli già indicati nel capitolo XVI.

5. — *Pittura ad olio.* — Questo genere di pittura è assai più difficile del precedente perchè richiede cognizioni tecniche ed artistiche non accessibile a molti fotografi e dilettanti.

A nostro modo di vedere e per lo sciupio che se ne è fatto allo scopo di vendere a buon mercato dei sedicenti quadretti di genere o studi, è da preferirsi mille volte più una fotografia dipinta all'acquarello, perchè senza invadere il campo troppo sereno e troppo elevato dell'arte pura, essa rappresenta un felicissimo e riuscito connubio di due arti sorelle, senza che una riesca a soffocare l'altra anzi completandosi a vicenda.

Dato e concesso che la fotografia è la rappresentazione monocromatica del vero, contentiamoci di renderla policroma, di darle vita colla magia dei colori, ma sempre rispettandone l'essenza primitiva e non cerchiamo di andare più in là, poichè parrebbe che volessimo fare non delle fotografie modestamente colorate, ma bensì delle vere pitture, delle opere d'arte, ciò che, salve le dovute eccezioni, non possiamo e non dobbiamo.

---

[1] Crediamo sarebbe meglio adoperare la vaselina perchè imputrescibile.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Qualora si adoperino i vetri concavi doppi si procederà come abbiamo detto precedentemente applicando la fotografia staccata sul primo vetro attaccandola con una colla, rendendola trasparente previa *pomiciatura* con carta vetrata e colorando sul primo vetro gli occhi, le chiome, la bocca e le vesti e sul secondo la carnagione. Sarà da avvertirsi di usare tinte molto diluite con biacca e poco dense; di seguire esattamente i contorni (e sarà facile correggere gli scarti con un po' di vernice o di essenza) e di riunire i due vetri soltanto quando i colori siano assolutamente vecchi garantendoli dalla filtrazione dell'aria col coprirne i bordi con strisce di carta incollata.

Tuttavia per coloro che ciò malgrado volessero occuparsi di questo genere di fotografie, indichiamo alcuni metodi che solo in mani molto abili possono dare buoni risultati, traendoli in parte da un nostro precedente lavoro ormai esaurito.[1]

Per la fotominiatura sono stati seguiti fin qui varii processi. Il primo consisteva nell'immergere la fotografia in un bagno di olio di oliva caldo fino a che fosse completamente trasparente. Estratto dal bagno si asciugava con carta bibula per toglier l'olio in eccedenza, e si incollava sopra una lastra di cristallo servendosi di gelatina gr. 2,50, acqua cc. 100 a cui si aggiungevano gr. 2,50 di una soluzione di cromato di allumina al centesimo, per rendere la colla imputrescibile, avvertendo di impiegare molta cura per scacciare le bolle d'aria che rimangono sempre fra la fotografia ed il cristallo. Ciò fatto, si coloriva servendosi dei colori ad olio in tubetti. Un tale processo però presenta l'inconveniente delle macchie dovute all'essiccamento della carta e dei colori, macchie che del resto si tolgono facilmente immergendo la fotografia per qualche minuto in un bagno d'olio. Per allontanare quanto più è possibile il pericolo delle macchie, alcuni hanno consigliato di servirsi anzichè dei colori in tubetti di quelli in polvere impalpabile, che adoperansi nella cromolitografia, stemperandoli sulla tavolozza collo stesso olio di oliva. Però mentre così non comparivano le macchie dovute ai diversi seccativi che sono sempre uniti ai colori ad olio dei tubetti, difficilmente e dopo molto tempo si otteneva la essiccazione della fotografia colorita.

Un altro processo consiste nell'applicare sulla fotografia già resa trasparente ed incollata sul verso, un foglio di carta da lucidare

[1] *Manuale del dilettante di fotografia* del Vidal, trad. Gioppi. Livorno, 1886.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

e colorire su questo, non dimenticando che i colori nel traversare per trasparenza la carta da lucidare, e la fotografia già unta, perdono molto della loro vivacità e quindi devono essere adoperati più forti e più intensi di quello che occorra.

Un terzo processo, che raccomandiamo e che non dà luogo alle macchie, consiste nell'applicare nel modo indicato la fotocopia sul cristallo senza ungerla affatto, e di coprirla poi con vernice composta di 3 parti di olio essenziale di trementina e 2 di trementina di Venezia, che rende la fotografia di una trasparenza completa, specialmente se applicata a caldo. Si colorisce coi soliti tubetti, ma col tempo si vede ingiallire la fotografia per la lenta ossidazione delle resine impiegate.

Il processo migliore si riduce a versare sulla lastra di cristallo uno strato di vernice composta di:

Trementina di Venezia	gr. 9
Sandracca	gr. 50
Alcool a 40°	cc. 100
Essenza di trementina	goccie 20
Essenza di lavanda	goccie 10

che si lascia seccare per poi applicarvi la fotocopia precedentemente imbevuta di alcool, impiegando molta pazienza per scacciare tutte le bolle d'aria che restano sempre fra la lastra e la fotocopia. Eseguita questa preliminare operazione, col dito bagnato nell'acqua si toglie strisciando leggermente tutta la carta della fotocopia fino al solo strato di albumina sensibilizzata dalla luce. Dipingesi coi colori a tubetti, e si può essere certi che nessuna alterazione si produrrà col tempo sulla fotocopia così preparata.

Si abbia cura di stampare la prova un po' più forte perchè le mezze tinte abbiano a conservarsi.[1]

[1] Comunicatoci dal dott. Tito Buccelli di Livorno.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XX.

LA PIROFOTOGRAFIA.

Pirofotografia o fotografia sullo smalto e porcellana. — Preparazione dello strato sensibile. — Esposizione. — Sviluppo. — Trasporto. — Cottura al fuoco. — Ritocco. — Processi Geymet, Garin Aymard, Beltrami. — Carta fotoceramica Guerot. — Pirofotografia sulla porcellana.

1. — La letteratura fotografica, se non tecnica, sopra questa applicazione tanto graziosa e relativamente facile della fotografia non è molto ricca. Il nostro illustre Borlinetto, nella sua opera magistrale più volte citata, vi consacra un capitolo designandola col nome bizzarro, ma giusto, di pirofotografia; il Godard[1] ed il Geymet,[2] il Garin, Aymard[3] ed altri, pubblicarono delle memorie speciali, e colle poche esperienze che abbiamo potuto fare in proposito, riassumeremo qui le linee principali dei processi adottati da questi eminenti pratici, rimandando il lettore desideroso di maggiori ragguagli di indole tecnica alle opere generali.[4]

A tutto rigore per fare una fotografia sullo smalto non è necessario essere fotografo, ma ciò non basta per escludere questa parte tanto interessante della fotografia dal nostro Compendio. Lo smalto, ristretto a pochi privilegiati un tempo, quasi morto col nascere delle arti belle, accenna ora ad un rigoglioso risveglio per causa appunto della fotografia, che ci dà una immagine inalterabile ed assolutamente vera del soggetto. E noi per le poche prove fatte e per gli splendidi risultati che abbiamo visto a Parigi,[5] a

---

[1] *Procédés photographiques pour l'application sur porcelaine.* Parigi, 1888.
[2] *Traité pratique des émaux photographiques.* Parigi, 1885.
[3] *Photographie vitrifiée sur émail.* Parigi, 1890.
[4] V. Buguet e Gioppi, *La biblioteca del fotografo.* Parigi, 1893.
[5] Presso i signori Geymet, Godard e Garin e Aymard.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Firenze,[1] a Milano,[2] dobbiamo dichiarare che quest'arte può essere coltivata con molto successo anche da chi non è fotografo.

Ci occuperemo anzitutto dello smalto fotografico propriamente detto, e quindi della fotografia su porcellana.

2. — Il materiale primo necessario per questo processo (placche, polveri vetrificabili, fondente, ecc.) si trova in commercio e non ne consigliamo certo la preparazione ai dilettanti e professionisti, per quanto le indicazioni date dal Geymet, in un altro suo ottimo opuscolo[3] siano dettagliate. Diremo soltanto che le piastre dovranno essere senza difetti, poco lucide, opache, colate sopra rame laminato puro ed abbastanza forte (abbruciato nel fuoco deve dare una fiamma colorata in verde).

La polvere di smalto deve essere porfirizzata, ridotta quasi impalpabile, macinandola sopra una grossa lastra con un pestello di vetro, agglutinandola con qualche po' d'acqua.

Il fondente dovrà essere di origine pura. Possono essere utilizzati i pezzi di flint degli ottici, ridotti in polvere, mescolata coll'ossido nella proporzione di 3 ad 1.

La colorazione del fondente, e perciò della placca messa al fuoco, si ottiene aggiungendovi degli ossidi tratti da molti sali metallici (cromato di piombo e di ferro, cloruro d'argento, ecc.) e decomposti colla calcinazione.

Ecco alcune formole per i diversi colori indicate dal Geymet:

ARANCIATO.

Sottosolfato di ferro	parti	1
Ossido antimonico	»	1,5
Fondente	»	8

AZZURRO CHIARO.

Ossido di cobalto	parti	1
Ossido di zinco	»	2
Fondente	»	9

[1] All'esposizione internazionale fotografica del 1887 vennero ammirati, gli smalti del Bucciolini, del Borgiotti, dei fratelli Toppo e le vetrificazioni del Sobacchi e del Ghezzi.

[2] Presso l'egregio Principe di Molfetta, presidente del Circolo fotografico lombardo ed il sig. Beltrami notissimo e valente dilettante, nonchè l'Heyland ed altri.

[3] *Traité pratique de céramique photographique.* Parigi, 1885.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

AZZURRO SCURO

Ossido di cobalto	parti	1
Fondente	»	3,5

BRUNO.

Sottosolfato di ferro	parti	1
Ossido di zinco	»	8
Ossido di cobalto	»	1
Fondente	»	32

GIALLO CHIARO.

Sottosolfato di ferro	parti	1
Ossido di zinco	»	2,5
Fondente	»	11

NERO.

Ossido di rame	parti	2
Ossido di cobalto	»	3
Ossido di iridio	»	0,1
Terra di Siena	»	1
Fondente	»	18

PORPORA.

Porpora di Cassio	parti	0,01
Borace	»	12
Silice	»	1
Minio	»	1

ROSSO CARNICINO.

Ossido rosso di ferro	parti	1
Fondente	»	3

ROSSO SCURO.

Solfato di ferro calcinato	parti	1
Fondente	»	5

VERDE CHIARO.

Ossido di rame	parti	1
Fondente	»	3,5

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

VERDE SCURO.

Ossido di rame	parti 1,5
Ossido antimonico	» 10
Fondente	» 25

VIOLETTO.

Borace puro	parti 3
Deutossido di manganese	» 3
Ossido di cobalto	» 1
Fondente	» 25

La tavolozza dello smaltatore è così completa e può prestarsi, volendo, anche a colorire a fuoco delle immagini; ma per quel rispetto che abbiamo per la fotografia comprendiamo facilmente che a produrre con fotografie degli smalti policromi, non basta essere fotografi ma conviene esser veri pittori, nè ammettiamo, come asserisce il Geymet, che si possa diventar tali innanzi alla muffola in poche ore. Il prof. Borlinetto consigliò l'uso del gaz, per riscaldare la muffola, e nella sua opera più volte citata dà tutti i dettagli necessarii per una buona cottura di smalti fotografici.[1] Le poche prove che abbiamo fatto furono appunto cotte col gaz e con buon esito.

3. — Processo Geymet.

Sensibilizzazione. — La prima operazione da farsi si è quella di preparare la sostanza sensibile, che impressionata sotto il fotogramma positivo possa essere applicata poi sullo smalto e cotta al forno. Questa specie di collodio si prepara come segue:

Acqua distillata	cc. 100
Miele[2]	gr. 0,5
Sciroppo di zucchero	cc. 2
Gomma arabica in polvere	gr. 5
Glucosio liquido	cc. 5
Soluzione satura di bicromato d'ammoniaca[3]	cc. 15 a 20

[1] Questo mezzo del resto fu da lungo tempo adottato anche nello stabilimento notissimo per gli smalti dell'Henderson, King William Street, City, Londra.

[2] Si può omettere senza danno.

[3] È da preferirsi al bicromato di potassa perchè cristallizza meno rapidamente.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si filtra con carta, si decanta evitando la polvere e si adopera subito perchè col tempo perde la sua sensibilità. Questo collodio si stende sopra una grossa lastra di vetro sgrassata e pulita previamente nei modi indicati nel Capitolo XV, nonchè spolverata con un pennello. Il collodio in eccedenza si raccoglie in un vaso a parte facendolo passare a traverso un filtro e la lastra si fa seccare a dolce calore sopra una lampada a spirito.

Esposizione. — La teoria dell'esposizione viene così razionalmente spiegata dal Geymet:

« Sotto l'influenza della luce la superficie bicromatata abbandona una parte dell'ossigeno nelle parti chiare della prova positiva, e per rimettersi in equilibrio, le parti che ricevono l'agente riduttore aspirano in certo modo l'ossigeno dei punti vicini, che sono più o meno protetti contro la luce dai neri dell'immagine. Ora si è in queste parti sottratte alla luce che avviene una reazione contraria. Le parti protette dai neri della prova positiva diventano umide perchè l'idrogeno posto in libertà si combina immediatamente coll'ossigeno dell'aria e con quello che sorge dalle parti colpite dalla luce, per formare dell'acqua.[1] Questa combinazione, che a temperatura ordinaria non potrebbe avvenire, è prodotta probabilmente da una formazione di elettricità, che è il risultato di tutte le decomposizioni.[2] »

L'esposizione può variare da 30 secondi ed anche meno al sole, d'estate, a 10 minuti all'ombra, ed anche più secondo i casi, e si fa esponendo la lastra sensibilizzata ancor tiepida dopo l'asciugamento, se il tempo è umido, o freddo, se il tempo è secco, sotto il fotogramma positivo nel telaio a stampa.

Sviluppo. — Nel primo caso lo sviluppo si fa qualche minuto dopo l'esposizione; nel secondo caso, subito.

Comunque sia, finita la posa, con un pennello largo e dolce carico di polvere di smalto, si passa sulla lastra procedendo prima a colpi leggieri dall'alto al basso e poi a piccoli circoli; si toglie l'eccesso dello smalto con due o tre colpi di pennello dall'alto in basso, e ci si ferma quando l'immagine riesca completa. Se in certi punti la polvere di smalto non avesse preso, basterà alitare o soffiare sopra la lastra e passarci poi il pennello, oppure con un

[1] Questa asserzione sarebbe messa in dubbio dal prof. Borlinetto. V. *I processi moderni di stampa fotografica.* Milano, 1878, p. 231.

[2] Opera citata, p. 2.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

pennellino da acquarello a punta sottile applicarvi lo smalto là dove occorra.

Trasporto. — Per eseguire il trasporto dell'immagine sopra la lastra di smalto si coprirà la lastra di vetro con un collodio formato di:

Alcool a 40°	cc. 50
Etere solforico	cc. 50
Cotone azotico	gr. 2

oppure con un collodio normale un po' spesso, e dopo due o tre minuti ch'esso ha fatto presa, si immergerà la lastra in acqua acidulata con un po' d'acido solforico, allo scopo di eliminare l'acido cromico che ancor resta sulla prova e che finirebbe per tingere in verde lo smalto.

La lastra tolta da questo bagno si immergerà in acqua pura perchè la pellicola di collodio si stacchi dal suo sopporto (ed occorrendo se ne aiuta la separazione tirandola dolcemente) e quindi la si sciacqua con cura. Si solleva poi la lastra con sopra la pellicola, la si pone in una soluzione di zucchero al 20 per 100, e dopo qualche minuto la si appoggia colla polvere in giù sopra lo smalto che si ritira dolcemente dal liquido, evitando il contatto delle mani e curando la buona posizione dell'immagine. A tal uopo si potrà adoperare con vantaggio la pinza speciale indicata nella fig. 116. Gli orli della pellicola si ripiegano sotto lo smalto, cercando di non toccarla che sui bordi e di evitare le grinze e le bolle d'aria; si asciuga il tutto con carta-seta, tamponando prima dolcemente e poi più forte con un bioccolo di cotone cardato, e lasciando asciugare il tutto all'aria libera d'estate, al caldo d'inverno. Bisogna ora distruggere il collodio e perciò si immergerà con ogni precauzione la pietra di smalto nell'acido solforico per 10 minuti circa (fino a quando non vi si formi attorno un'aureola scura) e poi nell'acqua pura lasciandola seccare.

Cottura. — Il forno da smaltatore in terra refrattaria colla sua muffola ed il coperchio relativo viene opportunamente caricato di carbone, di coke e di trucioli di legno cui si dà fuoco, curando che il disopra della muffola (sarà da preferirsi quella aperta per comodo delle ulteriori operazioni) sia carica di combustibile ben acceso, mentre il disotto avrà minor calore affinchè la cottura dello smalto avvenga, come di ragione, nella parte superiore. La temperatura del forno, quando sieno chiusi gli sportelli ed il coperchio,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

si controlla colla colorazione che assume un disco di terra refrattaria introdotto nella muffola. Ecco i diversi colori per gradazione e per i lavori di smalto, colle temperature relative:

Colore vivo rosso	700°
Ciliegia debole	800°
Ciliegia	900°
Ciliegia debole	1000°

La lastra di smalto posta nel mezzo di un disco di terra refrattaria, mediante una pinza speciale piatta si gira dinanzi alla bocca del forno per riscaldarla, e poi vi si introduce posandola dolcemente sul disco pure in terra refrattaria, che stando nella muffola, sotto l'azione dell'intenso calore ha già raggiunto il colore ciliegia, 900°. Quando si vede che comincia la fusione, quando lo smalto da opaco diventa brillante, lo si ritira, lo si tiene un po' dinanzi alla porta del forno per raffreddarlo gradatamente e quindi lo si abbandona all'aria libera. La immagine che si scorgeva assai poco, quando lo smalto era in fusione, monta mano mano di tono, di intensità.

Ritocco. — La prova, per mille cagioni diverse, può presentare qualche punto bianco e necessitare quindi dei ritocchi. Questi si possono fare prima della cottura, come abbiamo già indicato, o meglio ancora dopo di essa adoperando della polvere di smalto (nella proporzione di due o tre parti di fondente ed una di ossido) macinata con qualche goccia di essenza di lavanda ed uno scrupolo di essenza di trementina quando si tratti di colorire dei punti bianchi; oppure adoperando una soluzione di acido fluoridrico nell'acqua al 10 per 100, data con un pennello e subito asciugata. L'uso di questa soluzione, che dovrà essere conservata in vasi di piombo o di guttaperca, è assai pericoloso.[1]

4. — *Metodo Garin Aymard.* — Il liquido sensibile è preparato da questi pratici con questa formola:

Acqua filtrata	cc. 100
Gomma arabica vera in polvere	gr. 5
Zucchero	gr. 10
Bicromato d'ammoniaca a saturazione . . .	cc. 15

In estate aggiungere gr. 0,50 di levulosa, in inverno ridurre il bicromato d'ammoniaca a 15 cc. ed aggiungervi 10 cc. di bicromato di potassa a saturazione.

[1] L'antidoto dell'acido fluoridrico è l'ammoniaca allungata con acqua.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Filtrare su cotone idrofilo. Con questo liquido si coprono delle lastre di vetro bene sgrassate e pulite, lasciandole inclinate per un minuto circa e poi riscaldandole sopra una lampadina ad alcool. Mentre è ancora tiepida ma secca la si espone per 7 ad 8 minuti sotto un fotogramma nel telaio positivo, togliendonela quindi con ogni precauzione per evitare sfregi. Con un pennello fino e rotondo di 30 a 40 mm. di diametro, intriso di polvere di smalto del colore voluto (il nero, i violetti, i rossi ed i bruni di ferro, il nero d'iridio mescolato coi precedenti dànno ottimi risultati) si passa girando intorno su tutta la lastra, ripetendo l'operazione dopo un intervallo di qualche minuto, ajutandola coll' alitarvi sopra quando il tempo sia troppo asciutto e ricoprendo la prova quando sia completa con un collodio al 3 p. 100 di etere ed alcool. Dopo alcuni secondi si porta la lastra già secca in una bacinella contenente dell'acqua acidulata con acido solforico (20 : 100) dove si scolora e si stacca; gettato il liquido acido lo si sostituisce con acqua pura più volte cambiata.

Il trasporto sulla placca da portarsi al fuoco si eseguisce passando la pellicola in un ultimo bagno di acqua distillata e facendovi scivolare sott' acqua la piastra di smalto al punto voluto in modo da scambiare il sustrato, avvertendo di evitare le bolle d'aria e le pieghe (un buon pennello sarà di grande aiuto in tal caso) e di disporre la pellicola in modo da poterne poi ripiegare sotto i bordi, per maggior sicurezza. Tolto il tutto dall' acqua e asciugato con carta bibula o cotone, si procede alla cottura e al ritocco nei modi già indicati.

5. — *Metodo Beltrami.* — Secondo questo egregio pratico il liquido sensibile si prepara come segue:

Acqua distillata	cc. 150
Destrina	gr. 5
Gomma arabica in polvere	gr. 5
Zucchero bianco	gr. 5
Sol. satura di bicromato d'ammonio. . . .	cc. 25

Da filtrarsi sopra cotone idrofilo e da conservarsi non troppo lungo in recipienti di vetro giallo. Questa specie di collodio si applica sopra una lastra di vetro ben sgrassata e pulita, si sgocciola e si riscalda sopra lampadina ad alcool come col precedente processo e si procede alla stampa sotto un fotogramma per un tempo che varia da 3 a 15 minuti a seconda della stagione, della intensità della luce e della trasparenza della prova.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Dopo lo sviluppo dell'immagine, fatto colla polvere di smalto, e l'applicazione di un collodio al 4 per 100 si passa al lavacro e all'acidulazione della pellicola (con acido azotico al 20 per 100) nonchè al rovesciamento e trasporto sul suo sustrato definitivo, come abbiamo già detto per l'altro processo. Per far aderire la pellicola allo smalto il Beltrami consiglia una miscela filtrata di una soluzione al 5 p. 500 di granelli di cotogno con 80 p. di una soluzione satura di borace ed è in questo bagno che si fa adagiare l'una sull'altra le due superficie. Lo smalto seccato e non mai toccato colle mani si passa al forno a carbone o a gaz, dove in poco più di 2 minuti la prova è cotta e completa.[1]

6. — *Carta fotoceramica Guerot.* — Questa carta recentemente comparsa in Francia, grazie ai lavori del Guerot di Nevers, contiene nella sua pasta già i colori vetrificabili, per cui sensibilizzata nel bagno di bicromato con una soluzione colloide che l'inventore stesso vende (e che non può di molto differire da quelle già citate) si espone sotto una prova contornata di carta nera per facilitare il distacco della carta.

La carta impressionata viene immollata nell'acqua, applicata sott'acqua allo smalto, compressa con rullo, asciugata superficialmente e dopo qualche minuto, per lasciarle far presa, spogliata con una immersione per 20 o 30 secondi nell'acqua calda a 50°, lavata prima in acqua e poscia in una soluzione al 2 p. 1000 di permanganato di potassa e ancora in acqua; è già pronta a subire la cottura.

7. — **Pirofotografia sulla porcellana.**

Secondo un distinto pratico, il Godard, lo strato sensibile deve essere composto di due soluzioni, la prima di 5 p. di gomma arabica per 250 d'acqua, la seconda di 5 p. 100 di glucosio in acqua che si mescolano e si filtrano, alle quali per ogni 100 grammi di gomma e glucosio preparati si aggiungano 3 grammi di bicromato d'ammoniaca. Questo miscuglio, che, manco dirlo, si tiene all'oscuro ed in una boccia ben tappata, si stende con un pennello largo, sopra una lastra di vetro ben pulita e sgrassata, e lo si asciuga rapidamente sopra una lampadina ad alcool.

L'esposizione sotto il telaio positivo può durare da quindici a cinquanta minuti, secondo la trasparenza del fotogramma o la intensità della luce, e l'immagine compare appena segnata sul vetro.

[1] V. *Rivista scientifico-artistica di fotografia*. Anno, I, n.° 1 e 2, p. 23 e 50.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si può adottare con profitto l'uso di un fotometro per regolare la posa. Tolta la lastra dal telaio ed appoggiatala sopra un foglio di carta bianca, con un pennello di martora la si copre del colore vetrificabile già scelto, previamente macinato e porfirizzato, finchè l'immagine appaia nitida in ogni sua parte.

Per distruggere lo strato sensibile si passa prima ai bordi della lastra un pennello bagnato con albumina sciolta da qualche goccia d'acqua e quando è secca vi si dà sopra del collodio piuttosto liquido. Dopo un minuto, al più, si immerge la lastra in acqua acidulata con acido azotico puro al 2 per 100, e quindi si lava con cura per eliminare ogni traccia d'acido.

Per trasportare sulla porcellana (lastra, piatto, vaso, ecc.) la pellicola, bisogna distaccarla dalla lastra, ciò che si ottiene facilmente sollevandola dolcemente lungo gli orli. La piastra o il pezzo qualsiasi di porcellana si introduce nella bacinella, vi si adagia la lastra e vi si versa sopra dolcemente una soluzione a bagno-maria di 5 grammi di destrina in 100 cc. d'acqua. La pellicola galleggiante si spinge verso il punto della porcellana sul quale dovrà poi star fissa, e si toglie a poco a poco la soluzione di destrina con un sifone a pompa in ebanite o in gomma, lasciando seccare perfettamente il tutto.

La distruzione del collodio si ottiene con un bagno di acido solforico per uno o due minuti, seguìto da abbondanti lavacri, da un bagno di ammoniaca allungata (in proporzione del 5 per 100 d'acqua) e da nuovi lavacri, allo scopo di eliminare ogni traccia di acido. Sulla porcellana non resta ora che il solo colore e per fissarlo vi si passa sopra una soluzione di destrina al 2,50 per 100 d'acqua seguita da un sommario lavacro. La lastra ben seccata vien portata al forno, cotta al colore ciliegia e ritoccata come se si trattasse di uno smalto.

La polvere è la più gran nemica di questi processi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XXI.

I FOTOCALCHI.

La fotografia senza sali d'argento. — Immagini positive azzurre e nere ai sali di ferro. — Immagini ai sali di cromo. — Immagini rosse, verdi, violette e nere, ai sali di uranio e di cobalto. — Fotocalchi a modificazione. — Fotografia senza apparecchio.

1. — Esistono varii processi in cui la riproduzione ad eguale dimensione di un disegno, ciò che si dice fotocalco, si può fare senza bisogno di ricorrere alla camera oscura. L'uso di essi andò estendendosi specialmente nelle amministrazioni pubbliche, agli ingegneri degli uffici tecnici finanziarii, governativi, ferroviarii, militari, negli uffici topografici, fra gli industriali in genere, che vogliono in breve tempo e con poca spesa riprodurre dei disegni per loro uso e consumo.

A rigore, i sali d'argento e di platino accennati nei capitoli precedenti potrebbero servire allo scopo, ma mancherebbe l'obbiettivo principale: l'economia, che si ottiene invece coll'uso di alcuni sali di ferro. Siccome però si può adottare oltre a questi anche certi sali di cromo e di uranio, o di cobalto, o di mercurio, o di rame, così in questo capitolo ne indicheremo l'uso.

2. — Immagini positive ai sali di ferro.[1]

Due sono i metodi per impressionare una carta ai sali di ferro che crediamo utile descrivere secondo le indicazioni del Colson, del Fisch e del Pizzighelli, sebbene si trovino in commercio ed a basso prezzo queste carte speciali (Marion, Claude, Pellet, Col-

[1] Colson, *Procédés de réproductions des dessins*. Parigi, 1888; Fisch, *La photocopie*, ecc. Parigi, 1883. Il nostro illustre prof. Borlinetto si occupò con molta competenza di questo genere di impressioni adoperando l'ossalato od il citrato di ferro (V. *Camera Oscura*, 1883, N. 10).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

las, des Fossettes, ecc.) o liquidi già preparati. [1] Col processo detto al prussiato giallo di potassio (ferrocianuro) si ottengono delle immagini positive azzurre su fondo bianco; con quello al prussiato rosso di potassio (ferricianuro) si hanno delle immagini bianche su fondo azzurro. Il primo dà delle mezze tinte, e quindi si può utilizzarlo con un fototipo negativo qualunque; il secondo non è adatto che per riproduzioni di disegni a semplici linee o a tratteggi.

Immagini positive al ferrocianuro di potassio. — Qualora non si abbiano da stampare dei fototipi negativi, il disegno dovrà esser fatto sopra buona carta vegetale trasparente [2] od anche carta tela, con tratti oscuri e continui, fatti possibilmente con inchiostro di China. La carta incollata non sarà nè troppo fina, nè troppo spessa.

La soluzione sensibile, secondo il Colson, si prepara così:

Soluzione di gomma, al 15 per 100 d'acqua piovana . . .	cc. 10
Soluzione di citrato di ferro, al 15 per 100 d'acqua piovana	cc. 15
Acido citrico	gr. 5
Soluzione di percloruro di ferro a 45° Baumé	cc. 10

Nel fare il miscuglio si deve mantenere l'ordine sopradetto; filtrato il bagno se ne spalma con un pennello la carta e la si lascia seccare all'oscuro. Siccome questa carta si mantiene inalterata per lungo tempo, se ne potrà preparare un certo numero di fogli, poichè se le soluzioni di citrato di ferro e di percloruro di ferro si conservano, il loro miscuglio non steso su carta si decompone più o meno rapidamente.

L'esposizione si fa nei soliti telai a stampa, di dimensioni grandissime, talora, a seconda del formato della carta adoperata (Vedi pag. 569), con avvertenza che sul fondo di vetro si pone il disegno trasparente e sopra di esso la carta colla preparazione sensibile a contatto. La durata della posa varia da 1 minuto, al sole, in estate, ad 1 ora con poca luce, d'inverno; si può del resto esaminare ogni tanto la prova sollevando una parte della tavoletta spezzata ma tenendosi in un ambiente poco illuminato.

---

[1] Quello preparato dal Fribourg ed Hesse e denominato *Ferro* è di questa specie e dà buoni risultati.

[2] Se il disegno fosse sopra carta comune lo si potrà render trasparente con un miscuglio in parti eguali di olio di ricino e di alcool, o colla benzina pura o colla vaselina.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lo sviluppo si fa adagiando lentamente la carta colla pasta in giù e per 4 o 5 minuti sopra una soluzione satura di prussiato giallo di potassio, in cui l'immagine assume una tinta verdastra, lavandola con acqua pura e poi con acqua acidulata con acido solforico al 3 per 100, per 3 o 4 minuti. La prova, che è ormai diventata azzurra, si finisce lavandola con cura e con molta acqua. Per causa del prussiato e dell'acqua acidulata sarà meglio adoperare delle bacinelle in porcellana, in guttaperca o in ferro smaltato. Per evitare che la soluzione di prussiato passi sulla carta e la macchi, è utile piegarne in su i bordi tutto intorno in modo da formare una specie di bacinella, ed in tal modo si potrà anche maneggiarla comodamente per alzarla e sorvegliarne lo sviluppo senza pericolo per la prova o per la pelle delle mani.

Per correggere certi tratti che fossero sbagliati o per sostituirvi quelle tinte convenzionali usate dagli ingegneri, si trova in commercio una soluzione speciale dissolvente, detta *bleu solving*, da darsi col pennello, che si prepara facilmente da sè, o con una soluzione concentrata di ossalato di potassa a cui si sia aggiunto un po' di carbonato di soda o di potassa, oppure colla soluzione seguente:

Acido ossalico	gr. 100
Acqua calda	cc. 700
Potassa caustica	gr. 125
Acqua	cc. 500

Il Fisch invece dà le formule seguenti per le soluzioni:

A	Gomma arabica in polvere	gr. 170
	Acqua distillata	cc. 600
B	Acido tartarico	cc. 40
	Acqua distillata	cc. 100

Dopo sciolte, mescolate e filtrate, aggiungere 110 o 120 cc. di percloruro di ferro liquido a 45° B.

Avvenuta la completa dissoluzione, aggiungere tanta acqua distillata finchè il liquido segni 11° Baumé (1.08 densim.).

Il Pizzighelli, poi, opera colle seguenti soluzioni, che si preparano nell'ordine indicato, il cui miscuglio da prima spesso, chiarifica dopo qualche ora e si conserva a lungo:

A	Gomma arabica	gr. 20
	Acqua	cc. 100
B	Citrato ammoniacale di ferro	gr. 50
	Acqua	cc. 100
C	Percloruro di ferro	cc. 50
	Acqua	cc. 100

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per l'uso si mescolano 20 p. di A con 8 p. di B e 5 p. di C.

Per trasformare queste prove azzurre in nero (sacrificando però la purezza del fondo) basterà immergerle prima in una soluzione al 4 p. 100 di carbonato di soda finchè diventi di un colore aranciato, e quindi in bagno all'eguale titolo di acido gallico e tannino, in cui per la formazione del sesquiossido di ferro si ottiene una colorazione nera dell'immagine, in altre parole, una vera e propria inchiostrazione.

La carta Pellet, al percloruro di ferro, che si trova in commercio, si tratta nel seguente modo: dopo una esposizione nel telaio, che può variare da 30 secondi in pieno sole a 30 minuti a cielo coperto, la si bagna dolcemente per mezzo minuto in una soluzione di prussiato giallo all'8 per 100 d'acqua, previamente filtrata e decantata. Toltala dal bagno e lasciata in riposo per due o tre minuti, la si sciacqua prima con acqua pura e quindi per 5 minuti con acqua acidulata con acido solforico, al 3 per 100, e finalmente ancora con acqua pura, destinata ad eliminare tutta la tinta non impressionata sotto il disegno. Qualora il colore resistesse si potrà adoperare, ma con molta precauzione e leggerezza, un pennello piatto di setola.

Tutte queste prove sono inalterabili e la carta sensibile non si muta col tempo purchè sia tenuta in luogo oscuro ed asciutto.

Immagini positive al prussiato rosso di potassio. — Il Colson dà la formola seguente per preparare la carta:

Acqua	cc. 80
Gomma	gr. 4
Citrato di ferro ammoniacale	gr. 8
Prussiato rosso di potassio	gr. 8

Essa è simile, crediamo, a quella adoperata dal Marion per la sua carta al ferroprussiato, molto in uso nei cantieri e negli uffici del Genio militare o civili. La carta sotto l'azione della luce assume le seguenti tinte: giallo verdastro, verde azzurrino, azzurro, grigio oscuro e grigio chiaro, oliva a riflessi metallici; dopo la impressione la si lava abbondantemente con acqua pura e si fa seccare. Il disegno compare a linee bianche su fondo azzurro e quindi negativamente; se si vuole un effetto contrario o diretto, converrà adoperare una negativa, ciò che vale a dimostrare quanto sia preferibile in linea economica per il tempo e per la spesa il processo precedente.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Altro metodo. — Abbiamo adoperato qualche volta, con buon successo, una soluzione di 10 parti di citrato di ferro ammoniacale e 20 parti di ferricianuro di potassio in 100 parti d' acqua, esponendo la prova e lavandola poscia come sopra.

Processi a tinte nere. — Nell'ottimo opuscolo del Fisch troviamo un processo basato sulle esperienze fatte parecchi anni indietro dal Poitevin. Sopra una carta incollata si stende con una spugna o con un pennello un miscuglio di queste soluzioni:

A	Persolfato di ferro	gr. 15
	Acqua piovana	cc. 100
B	Acido tartarico	gr. 25
	Acqua piovana	cc. 100
C	Gomma arabica	gr. 25
	Acqua piovana	cc. 250

che si ottiene versando la prima nella seconda e le due nella terza, unendovi poi 50 cc. di percloruro di ferro e filtrando il tutto. La carta si conserva per 10 o 15 giorni; la soluzione, se sottratta dalla luce, resta inalterata. Fatta l'esposizione, si sviluppa la carta con una rapida immersione in un bagno di:

Acido gallico	gr. 3
Acido ossalico	cc. 0.10
Acqua	cc. 1000

che colorisce in nero i tratti gialli dell'immagine.

Il Colas prepara a caldo una soluzione di:

Acqua distillata	cc. 300
Solfato di ferro	gr. 10
Percloruro di ferro	gr. 20
Gelatina	gr. 10
Acido tartarico	gr. 10

e sviluppa in nero il fotocalco con un bagno contenente 4 p. di acido gallico 1 di acido ossalico per 1000 d'acqua. Una soluzione diluita di acido solforico rischiarerà i bianchi, sempre difficili ad ottenersi in questi processi.

3. — Immagini positive ai sali di cromo.

Per la riproduzione di disegni si può anche utilizzare la nota proprietà del bicromato di potassio, su cui si basano il processo alle polveri colorate o al carbone, nonchè quelli moderni di stampa fotomeccanica. Infatti, il bicromato posto alla presenza di

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

una materia organica (gomma, gelatina, albumina, carta) si decompone alla luce; l'acido cromico perde l'ossigeno che si combina in parte coll'idrogeno, contenuto nella materia organica adoperata, e si tramuta in sesquiossido; ciò che resta è insolubile nell'acqua.

Indichiamo la formola con cui l'Artigues fabbrica la sua carta che, in ultima analisi, non è che carta al carbone impastata con gomma, anzichè con gelatina.

Egli prende un bagno composto di:

Acqua	cc. 100
Gomma	gr. 8
Nero fumo	gr. 2
Soluzione satura di bicromato di potassio . .	q. b.

e lo stende sopra la carta in modo uniforme. Dopo l'esposizione lo sviluppo si fa con un po' d'acqua tiepida.

4. — Immagini positive ai sali di uranio e di cobalto.

Coi processi sopra indicati si ottenevano delle immagini azzurre o nere, adoperando certi sali di ferro o di cromo; per averle di colore rosso, o violetto, o verde, ed anche azzurre o nere, converrà utilizzare le reazioni chimiche che presentano alcuni sali di uranio o di cobalto.

Immagini rosse. — La carta comune si bagna per 15 a 20 secondi in una soluzione di:

Acqua distallata	cc. 100
Azotato d'uranio	gr. 20

si espone quando è asciutta per 8 o 10 minuti al sole, e lavatala in acqua calda a 50° o 60°, si sviluppa fino al colore rosso in una soluzione di prussiato rosso di potassio al 2 per 100 d'acqua. Si finisce con un accurato lavacro in acqua pura.

Immagini verdi. — Fatta la soluzione precedente e sviluppata la prova fino al color rosso, la si immerge, subito dopo lavata, per 1 o 2 minuti in una soluzione di 1 gr. di azotato di cobalto in 100 cc. di acqua distillata e quando dopo l'asciugamento a dolce calore sia comparso il colore verde, la si fissa per 30 secondi in un bagno di:

Acqua distillata	cc. 100
Protosolfato di ferro	gr. 4
Acido solforico	cc. 4

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Questo colore si conserva poco e tende a diventare azzurro, mentre adoperando invece una soluzione di percloruro di ferro al 2 per 100 di acqua si ottiene una tinta assai più solida.

Immagini violette. — Si prende la carta preparata all'azotato di uranio e lavata nell'acqua calda, dopo l'esposizione, la si sviluppa con una soluzione di cloruro d'oro al 1 per 200 d'acqua distillata, in cui deve rimanere per 3 minuti secondi o poco più, a seconda dell'*età* del provocatore.

Immagini nere. — Dalla immagine rossa ottenuta, come si è indicato precedentemente, e seccata, si ottiene una immagine nera immergendo la carta in un bagno di:

Acqua distillata	cc. 100
Percloruro di ferro	cc. 5
Acido cloridrico	cc. 1

in cui diventerà nera verdastra. Lavata con cura la si lascia asciugare e la si vedrà passare ad un bel colore nero.

Il Reinolds invece procede altrimenti. Egli ricopre la carta con un bagno composto di 8 p. di una soluzione satura di cloruro di mercurio. Il colore della prova puó mutare virandola in un bagno di cloruro d'oro o di platino.[1]

5. — Fotocalchi a modificazione.

Sia che si voglia introdurre delle varianti in un progetto tecnico, sia che si desideri vedere i diversi effetti che possono produrre in uno stesso disegno varie modificazioni di dettaglio, sia, infine, che si voglia far servire la fotografia all'insegnamento del disegno o alle riproduzioni a tratti di un qualunque soggetto; i due processi che indicheremo servono utilmente allo scopo.

Con un disegno trasparente o con un fototipo qualunque si stampa il fotocalco sopra carta salata, si fissa e si lava. Il disegnatore, l'ingegnere, con un buon inchiostro di China vi eseguisce a mano tutte le varianti che desidera e quando vuol far scomparire i dettagli inutili non ha che a passarvi sopra una soluzione al 3 p. 100 di cianuro di potassio o una di bicloruro di rame al 15 p. 100.

[1] Oltre a questi processi potremmo ricordare quelli basati sull'uso dei sali di manganese (studiati dai fratelli Lumière e dal prof. Namias) di rame, di cobalto, ecc., ma non essendo entrati nella pratica quotidiana ce ne asterremo.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Secondo il Mareschal[1] la carta incollata si sala per 5 minuti in un bagno di 3 parti di cloruro di sodio, 5 p. di zucchero di latte per 200 d'acqua, preparato a caldo; e quando è secca la si sensibilizza in un bagno di azotato d'argento al 10 p. 100 a cui si sia aggiunto un pizzico di bicarbonato di soda. Il fotocalco stampato, è fissato e disegnato con inchiostro di China e viene fatto scomparire completamente in un bagno composto di:

Sol. di ferricianuro di potassio all'1 p. 100 . cc. 100
Sol. di iposolfito di soda al 30 p. 100. . . cc. 100

Se, invece, dopo scomparsa l'immagine si intendesse ricostituirla in certe parti, converrà trattare il fotocalco prima con una soluzione al 2 p. 100 di bicloruro di mercurio e poscia nei punti già prestabiliti con una soluzione di solfito di soda al 25 p. 100.

***6.* — Esperimenti di fotografia senza apparecchio.**

A titolo di semplice curiosità scientifica indichiamo una strana esperienza del dottor Boudet de Paris. Egli cercava di riprodurre la scarica elettrica sopra una lastra alla gelatina-bromuro ed a tal uopo vi avea messe sopra abbastanza vicine due monete in argento da cinque lire, riunendole alle due armature del condensatore elettrico. Allo sviluppo la lastra riprodusse la scintilla, ma anche l'immagine delle due monete.

Il dottor Boudet cambiò allora la disposizione dell'esperimento. Sotto la lastra egli pose un foglio di stagnola; caricandolo dapprima con una macchina elettrica e scaricandolo, ottenne allo sviluppo l'immagine della moneta. Caricandolo invece con una pila e ponendo la moneta in unione coll'elettrodo positivo, otteneva sulla gelatina una impronta in cavo della moneta stessa.[2]

---

[1] V. *Photo-gazette*, febbraio 1893, n.° 4. p. 61.

[2] V. *Rivista scientifico-artistica di fotografia*, n. 9, marzo 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

PARTE QUARTA

PROIEZIONI - INGRANDIMENTI

FOTOGRAFIA SENZA OBBIETTIVO

I RESIDUI

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XXII.

LE PROIEZIONI.

Le proiezioni. — La lanterna magica e l'apparecchio scientifico. — La lampada a luce ossidrica, ossicalcica, a petrolio, ad olio. — Il condensatore, l'obbiettivo, il treppiede, lo schermo. — Proiezioni ricreative con apparecchi doppi e tripli. — Vedute dissolventi. — I fotogrammi. — Proiezioni stereoscopiche. — Le proiezioni policrome. — Le proiezioni e la scienza. — Esperimenti.

1. — Nel suo libro sulla luce, il dotto gesuita Atanasio Kircher[1] dà una descrizione dettagliatissima di una sua invenzione (che come al solito altri si affrettò a copiare e a sfruttare) e conchiude con queste parole: « *quam* (*lucernam*) *non immerito magicam et thaumaturgiam appellandam duximus.* »[2] Ecco dunque creata la lanterna magica, quell'istrumento che ci ha dilettati e meravigliati da bambini, quel giocattolo che da quel tempo ad oggi ha mutato e non poco. La prima lanterna magica del Kircher è rappresentata dalla fig. 437 e contiene in sè sotto una parvenza infantile, ingenua, tutti gli organi essenziali; cassetta chiusa, lampada con riflettore da regolarsi a volontà, condensatore, obbiettivo con lente convergente, vedute dipinte sul vetro, schermo.

Essa subì mille modificazioni, fu chiamata con mille nomi diversi, fu elevata ad istrumento scientifico anzichè puramente ricreativo ed introdotta nelle migliori scuole ed Università, fu adibita persino a scopi militari in tempi calamitosi per una vicina nazione[3]; ma la sua essenza non mutò.

---

[1] Nato a Geysen nel 1602, morto a Roma nel 1680.

[2] Edizione Amsterdam 1671 libro X: *Magia catoptrica*, parte III problema IV p. 769. Il libro ebbe tre edizioni, la prima delle quali a Roma nel 1646.

[3] Come disse Legouvè: *elle ravitaillait les âmes.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

2. — L'apparecchio di proiezione, come si usa chiamarlo, è composto di tre elementi essenziali: la lampada, il condensatore, l'obbiettivo, a cui tengono dietro come accessori indispensabili il piede, lo schermo, le vedute, ecc. La lampada, propriamente detta, è destinata a fornire la sorgente luminosa e senza descrivere gli apparecchi inventati finora per applicarvi con poco successo la luce elettrica, ci limiteremo ad indicare sommariamente i metodi più usati per illuminarle con altre luci artificiali completando le indicazioni date nel Capitolo I.

Come abbiamo già detto, la potenza delle luci ossidrica ed ossicalcica è fortissima; era naturale quindi che si pensasse ad utilizzarle adattandole a questi strumenti.

3. — La luce ossidrica o di Drummond è costituita dalla mescolanza di due gaz combustibili, l'idrogeno e l'ossigeno nella

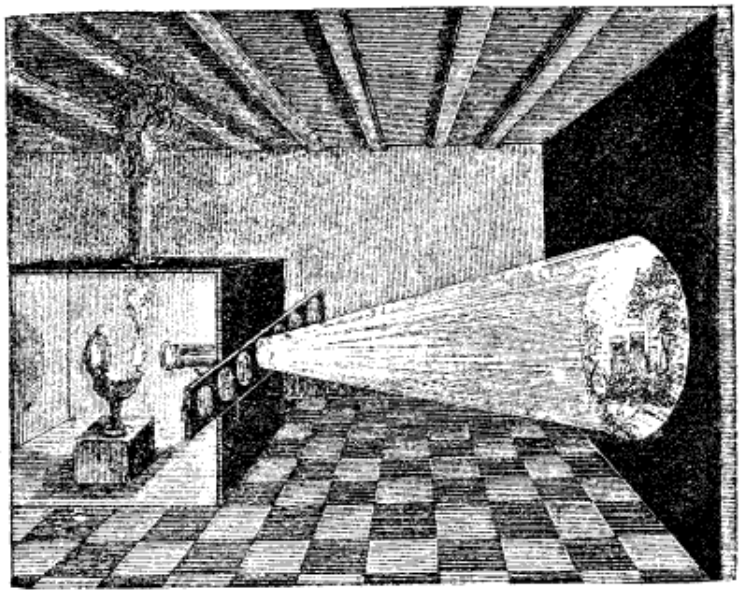


Fig. 437. — La prima lanterna magica.

proporzione di 2 parti del primo con 1 parte del secondo, e dalla loro proiezione sopra un cilindro di calce viva, il quale, diventando incandescente ad una temperatura di 14000 a 15000 gradi, emette una luce bianca vivissima. I due gaz, e specialmente il primo, presi da soli dànno una fiamma molto debole. L'idrogeno si trova sempre pronto nella sua forma carburata di gaz illuminante; l'ossigeno si può ottenerlo dal biossido di manganese, dal bicromato potassico, e più facilmente dal clorato di potassa cristallizzato, mescolato col biossido di manganese e col cloruro di sodio nelle

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

proporzioni di 16 : 6 : 3. Recentemente l'industria riuscì a produrlo per mezzo della barite caustica e se non si volessero prendere quegli apparecchi gazogeni del commercio lo si può avere sempre pronto e compresso in speciali recipienti (fig. 8).

Un chilogramma di clorato di potassa, tenuto conto della perdita, dà duecentocinquanta litri di ossigeno [1]; il biossido di manganese resta inalterato e previa depurazione con acqua calda può essere utilizzato un'altra volta. [2] Per ciò che riguarda il modo di ottenere questa luce ci riportiamo a quanto abbiamo esposto nel capitolo I, rimandando il lettore desideroso di particolari tecnici alle opere speciali che non mancano. [3] Questi due gaz si raccolgono in due sacchi di gomma ben distinti, con uscite separate, sui quali si applicano dei pesi in modo che la pressione esercitata sul sacco contenente l'ossigeno sia doppia di quella esercitata sul sacco dell'idrogeno (60 e 30 chilogr. rispettivamente per un sacco di 250 litri).

Al momento di servirsene si fanno entrare separati in un istromento apposito detto *chalumeau* (V. fig. 6) per mezzo di due robinetti e di due tubi di gomma, si infiammano con precauzione sul becco ricurvo e si proiettano sul cilindro di calce il quale con apposite astine dentate può essere alzato, abbassato e girato a seconda del bisogno. Il maneggio di questa calce è un po' difficile, perchè al contatto dell'aria si sgretola e colla fiamma talora si spacca, o brucia la pelle. [4]

Il prof. Carlevaris, di Torino, preconizzò l'uso del cloruro di magnesio da solo o mescolato colla magnesia; [5] il Tessié du Mothay, la magnesia mescolta col zirconio; altri, la calce viva mescolata con magnesia calcinata; ma tuttavia la calce viva semplice e sotto forma di un cilindro o di un disco (Liesegang di Düsseldorf e Marcy di Filadelfia) è la sostanza che si adopera più comunemente. La pressione dei gaz si ottiene regolando i robinetti, e quando è finito il lavoro si chiude l'accesso dei gaz cominciando coll'ossigeno.

4. — Nella luce ossicalcica il gaz illuminante, l'idrogeno carburato, che non sempre si può avere sottomano in qualunque

[1] A rigore gr. 391,83 ossia 274 litri.

[2] La reazione che si forma è: $KOClO^3 + MnO^2 = MnO^2 + KCl + 6O$.

[3] V. Gioppi e Buguet. *La biblioteca del fotografo*, Parigi, 1893.

[4] Basterà ungersi le dita con un po' d'olio.

[5] V. Figuier, *Merveilles de la science*, Vol. IV, p. 231.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

luogo, viene sostituito dall'alcool metilico il quale pur restando lontano dalla fiamma, che lo porterebbe ad una temperatura elevata e lo farebbe evaporare, deve fluire verso il becco curvo in una quantità costante. Il miglior tipo degli apparecchi di questo genere è rappresentato dalla fig. 9, in cui si vedono distintamente le diverse parti del meccanismo diretto ad alzarlo ed abbassarlo ed a far girare il cilindretto di calce nonchè lo stoppino della lampadina ad alcool. La luce ottenuta con questo sistema è sensibilmente eguale alla metà di quella data dalla lampada ossidrica.

5. — Per la maggior comodità, per il minor pericolo ed anche per il minor costo che presentava l'olio di schisto, furono ben presto adattate le lampade ordinarie a petrolio a questi apparecchi. Furono studiati tutti i mezzi per aumentare l'intensità di questa luce moltiplicando il numero delle calzette, facendovi passare in mezzo una corrente d'aria, modificando la forma del tubo, migliorando la qualità del petrolio (unendovi il 10 per 1000 di canfora), introducendovi, in altre parole, tutti quei perfezionamenti che la pratica richiedeva.[1] E così si hanno lampade usuali a calzetta tonda, con luce non molto forte ma regolare, a calzetta diritta, a due, tre, quattro ed anche cinque calzette diritte, poste in taglio, a forma di ΛΛ, un po' inclinate verso il centro, racchiuse in un tubo di lamierino di ferro con due lati coperti di vetri; dietro al primo si trova il riflettore argentato, dinanzi al secondo il condensatore.

6. — Furono anche utilizzate lampade con luce ad olio, con calzetta tonda a livello costante (tipo Argand), ma con risultati inferiori. La luce eterocalcica, così detta perchè in luogo dell'idrogeno solo o carburato si usano i vapori dell'etere solforico[2], è molto adoperata in America dove fu fatta conoscere dall'Ives ed ha fatto ora la sua entrata anche in Francia per mezzo del noto costruttore Molteni. Essa presenta qualche inconveniente nonchè qualche pericolo, ma la luce chè dà è di gran lunga superiore alle altre.

Il becco a gaz del Dott. Auer di Vienna si presta pure bene per le proiezioni. Come è noto, esso è formato di un becco di Bunsen

[1] Secondo il Dott. Withe un buon petrolio che non si infiammi a 45° prende fuoco a 39° se contiene 1 p. 100 di essenza di petrolio, a 33° col 2, a 28 col 5 a 15° col 10 p. 100. Queste due ultime miscele sono, manco dirlo, pericolosissime a maneggiarsi. L'essenza di petrolio è meno cara, meno illuminante e più infiammabile del petrolio raffinato.

[2] Ed anche dell'etere petrolio.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ricoperto di un capuccio composto di un tessuto, nella cui costituzione, tenuta secreta dall'inventore, pare entri del zirconio. Esso dà una luce molto bianca, senza fumo e di grande splendore, oltre che economica. [1]

La luce elettrica ad arco, non fissa nè egualmente intensa, ha poche applicazioni (apparecchio *Clegil*), e quella ad incandescenza venne adoperata dal Trouvé nel suo auxanoscopio.

7. — *Il condensatore.* — Questa parte importantissima dell'apparecchio di proiezione è costituita da due ed anche tre lenti molto grandi, il cui ufficio, come lo indica il nome, si è appunto quello di condensare i raggi luminosi che partono dalla lampada sopra la prova da proiettarsi. Nelle vecchie lanterne magiche, adoperate anche come insegnamento, i condensatori erano enormi, fino a 25 cm. di diam. e per rimediare alla gran perdita di luce si dovea anteporvi una lente piano convessa collettrice. In quei tempi le vedute erano fatte a mano e la fotografia non era ancora venuta in aiuto dell'arte delle proiezioni. Se il condensatore è costituito da una sola lente, essa avrà la forma piano convessa colla parte piana rivolta verso la luce; se è costituito da due lenti pianoconvesse, le due parti piane guarderanno una la lanterna e l'altra l'immagine da ingrandire; il condensatore di tre lenti, molto usato in America, è simile al precedente salvo che fra le due pianoconvesse si troverà una lente biconvessa. La prima forma serve comunemente per apparecchi di piccola dimensione, la seconda e la terza combinazione, avendo una lunghezza focale assai più lunga, si adoperano per gli apparecchi destinati a ricevere immagini più grandi. Il Dallmeyer studiò attentamente la questione e propose l'uso di un condensatore doppio composto di una lente pianoconvessa di flint posta a poca distanza da una biconvessa di crown, ma a curvature diverse, colle parti più convesse affrontate. Questo per correggere l'aberrazione cromatica e sferica.

I condensatori doppi a menisco furono introdotti dallo Herschell; in Inghilterra l'Hughes li fabbrica quadrati o rettangolari.

In regola generale devesi badare a che non abbiano nè bolle, nè strie, nè segni di sorta.

---

[1] Data una consumazione per ora di 120 litri con una potenza di luce pari ad 80 candele (corrispondente a litri 1,05 per candela), il prezzo è di L. 0,045 per candela in confronto di 150 litri consumati con un becco a ventaglio ordinario (e 160 con un becco Argand) di 13 candele soltanto, di 11,5 litri di gaz per candela e di L. 0,345 per candela.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

8. — *L'obbiettivo.* — Il tipo necessario per tali apparecchi è quello doppio forma Petzval (fig. 149). Il formato detto da 9 × 12 di 44 mm. di diametro è sufficiente per ingrandire immagini di 8 × 10 con un condensatore di 102 mm. di diametro fino a m. 1.50 e più. Si possono però adoperare anche gli obbiettivi semplici acromatici, e meglio gli aplanatici, purchè abbiano una lunghezza focale piuttosto limitata (non però i grandi angolari). Alcuni pratici preferiscono obbiettivi a fuoco lungo (20 cm.) ma ciò richiede una grande distanza per lo schermo. Sono pure raccomandabili a tale uso gli obbiettivi specialmente costruiti dal Dallmeyer, del tipo Petzwal, ma di diametro grande e con una distanza fra i due sistemi di lenti maggiore dell'ordinario, nonchè quelli i cui sistemi di lenti posteriori siano più grandi degli anteriori.[1]

Gli obbiettivi per proiezioni posssono avere diaframma e cremagliera nonchè il tappo solito, oppure una semplice targhetta mobile, oppure un congegno speciale degradatore detto *occhio di gatto* di cui ci occuperemo in seguito.

9. — *Teoria delle proiezioni.* — Se noi prendiamo una lente biconvessa di 10 cm. di lunghezza focale e la poniamo a 20 cm. da una sorgente luminosa qualsiasi, naturale od artificiale, vediamo formarsi una immagine eguale in grandezza, ma rovesciata della detta sorgente sopra uno schermo posto ad una distanza di 20 centimetri. Se questa sorgente noi la poniamo ad una distanza minore del doppio dalla distanza focale, l'immagine rovesciata sarà più grande, e viceversa. Con questa esperienza è facile comprendere che la grandezza della immagine dipende dalla distanza dell'obbiettivo dallo schermo; ad una lontananza massima corrisponde un massimo ingrandimento e con una distanza minima si avrà una immagine piccolissima. Lo stesso effetto si potrà pure ottenere avvicinando od allontanando l'obbiettivo dal soggetto, ma in tal caso variando la lunghezza focale della combinazione ottica si dovrà ricorrere alla cremagliera dell'obbiettivo per mettere tutto in fuoco.

L'obbiettivo doppio, come è noto, deforma un po' l'immagine ai bordi sia per la sua speciale costruzione sia perchè non è aplanatico: si potrebbe rimediare a questo difetto adoperando un diaframma, ma allora si riduce assai la potenza illuminante

[1] Quelli costruiti da Clément e Gilmer hanno un diametro di 43 mm. anteriormente e di 52 mm. posteriormente e quindi sono assai luminosi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

della lanterna. È assai meglio adoperare un obbiettivo di maggior diametro e dei condensatori più grandi, per utilizzare tanto nel primo che nei secondi la sola parte centrale anche senza diaframma.

10. — *Il sostegno.* — L'apparecchio di proiezione che oggidì serve ad illustrare conferenze, corsi di scienze, ecc., ad un certo numero di uditori e spettatori, deve essere sollevato dal suolo anche per renderne facile il maneggio. Un treppiede qualunque da fotografia potrebbe a rigore bastare, purchè la tavoletta che sosterrà la lanterna cogli accessorii sia abbastanza grande. Se non si adopera il piede da studio (fig. 86) con cremagliera a manovella, si può benissimo, e con maggior vantaggio di solidità e comodità, utilizzare una specie di tavolo, di altezza adatta, a due o tre palchetti, per potervi riporre gli accessorii indispensabili e le vedute.

11. — *Lo schermo.* — Se la proiezione è diretta, cioè per riflessione, l'immagine ingrandita va a proiettarsi sopra una superficie bianca, muro o tela senza riflessi, liscio, e gli spettatori posti fra l'apparecchio ed il muro o tela vi vedono riflesso il soggetto. Se è indiretta, o per trasparenza, sopra una tela di cotonina (*calicot*) o di filo, di grana fina, senza *apparecchio*, di grandi dimensioni, senza cuciture, lo schermo viene posto fra l'apparecchio e gli spettatori. Nel primo caso lo schermo non ha bisogno di alcuna preparazione; nel secondo, per aumentarne la trasparenza, si usa stendere la tela su di un telaio e bagnarla abbondantemente con dell'acqua a cui si sia aggiunta della glicerina nella proporzione del 25 per 100. La glicerina mantiene alla tela una umidità favorevole alla trasparenza.

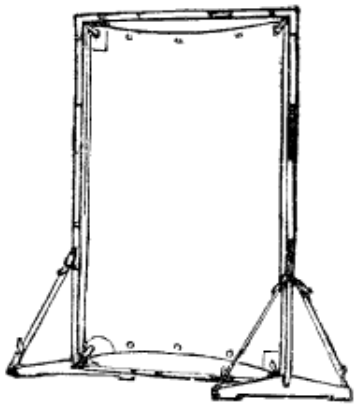


Fig. 438. — Telaio per proiezione.

Nella fig. 438 presentiamo uno schermo da proiezioni montato sul proprio telaio, da scomporsi facilmente in pezzi, ciò che torna utile per quelli che viaggiano. [1] Col mezzo di occhielli la tela viene tesa prima ai quattro canti e poi allacciata tutto intorno.

[1] In Inghilterra ed in America grazie agli sforzi dell'Hepworth, dell'Ives e di moltissimi altri, si dànno continuamente delle conferenze così dette lanternistiche, alle quali accorrono in massa gli uomini piccoli e i grandi, e questi ultimi, pare, senza alcuna vergogna. Perfino dalla Svezia si organizzano cambi di

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sia che si lavori sopra una superficie fissa (muro ecc.) per riflessione, che sopra uno schermo per trasparenza, occorre determinare le varie distanze. Esiste una formola semplice per tale calcolo nonchè molti prospetti (quasi tutti in pollici e piedi inglesi grazie all'enorme sviluppo che hanno le proiezioni in Inghilterra e in America). Ci limiteremo alla formola.

Siano dati i numeri seguenti: A diametro dello schermo 3 m.; B fuoco dell'obbiettivo m. 0.15; C diametro del fotogramma da proiettarsi o della veduta m. 0.07. Colle tre formole seguenti si avranno le relazioni fra questi numeri:

$$\frac{A \times B}{C} = x\,;\ \frac{x \times C}{A} = B\,;\ \frac{x \times C}{B} = A$$

e rispettivamente tradotti in cifre:

$$\frac{3 \text{ m.} \times 0{,}15}{7} = \text{m. } 6{,}42\,;\ \frac{\text{m. } 6{,}42 \times \text{cm. } 7}{3} = \text{m. } 0{,}15\,;$$

$$\frac{\text{m. } 6{,}42 \times 3}{0{,}15} = \text{m. } 3\,.$$

Un apparecchio completo usuale per proiezioni è quello rap-

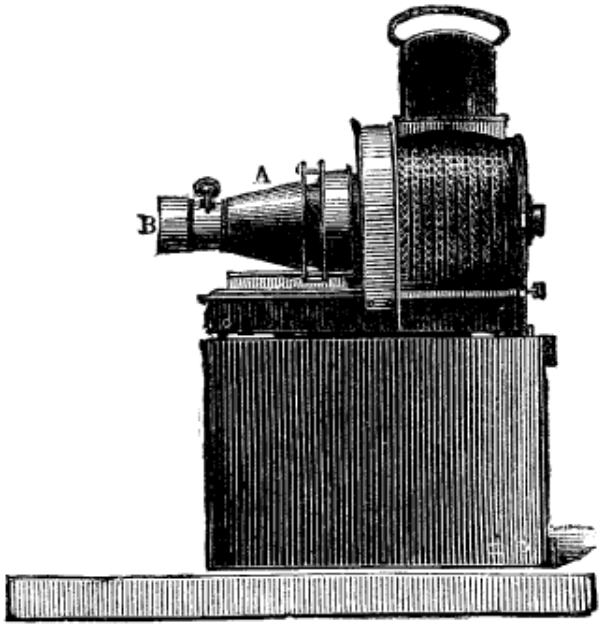


Fig. 439. — Apparecchio di proiezione.

fotogrammi con le Società fotografiche o di proiezione d'America o di Francia. E in Italia? E dire che tali conferenze non sono soltanto dilettevoli perchè presentano al pubblico paesi, costumi, uomini d'altre terre, ma istruttive perchè affrontano ingegnosamente problemi importantissimi di fisica, chimica, meccanica, ecc.!

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

presentato dalla fig. 439 secondo il tipo ideato dal noto costruttore Laverne di Parigi, il cui corpo è in lamierino traforato esternamente e pieno internamente, il tubo e la ciminiera pure in lamierino; esso appoggia sopra una cassetta metallica di dimensioni ristrettissime destinata a racchiuderlo e il cono *A* che porta l'obbiettivo *B* può essere allontanato dal condensatore secondo l'ingrandimento desiderato. La fig. 440 presenta il tipo più perfezionato dello stabilimento Clément e Gilmer, specialisti in materia.

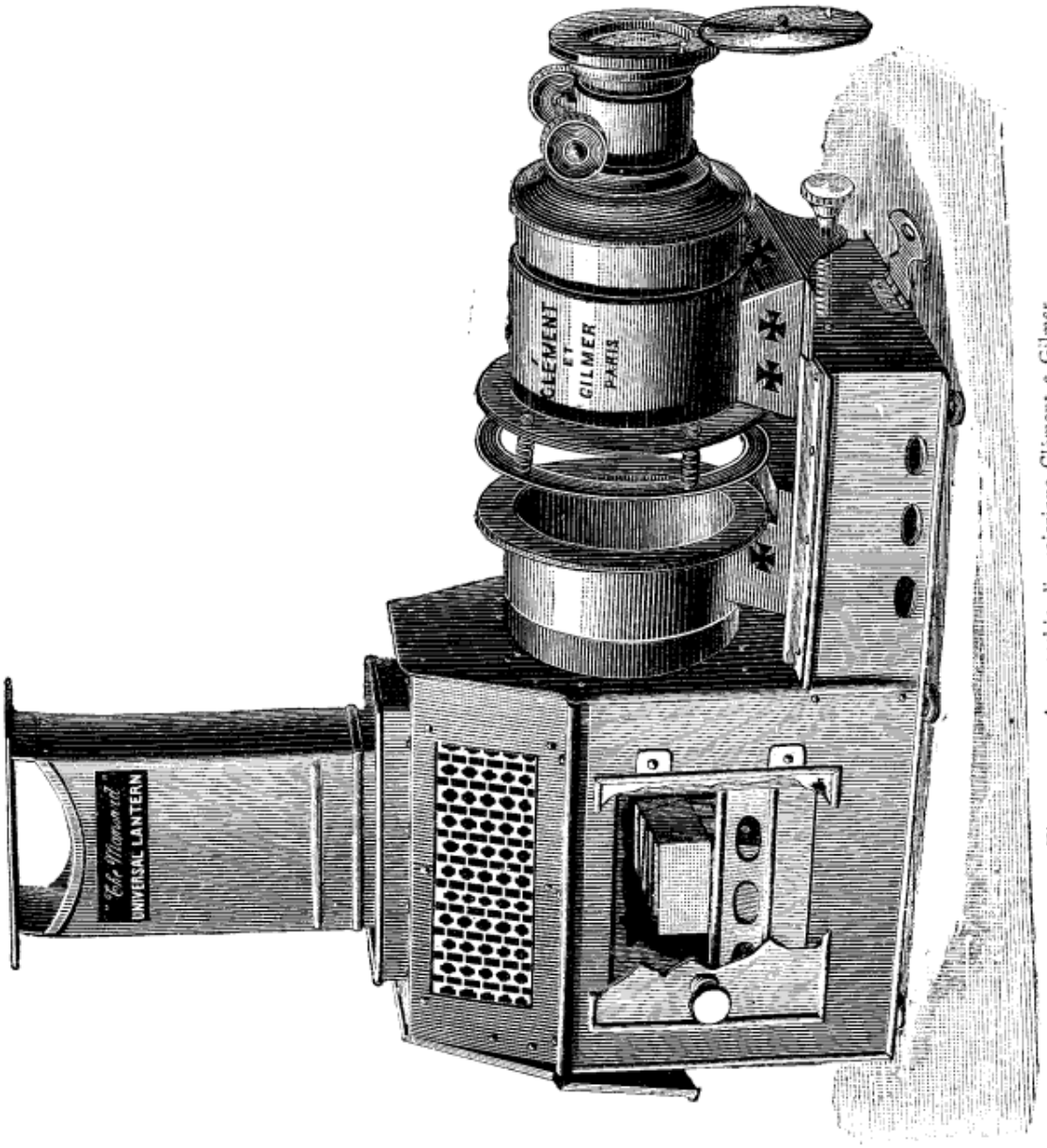


Fig. 440. — Apparecchio di proiezione Clément e Gilmer.

Il Molteni, il Levy, il Poulenc di Parigi, il Liesegang, il Talbot in Germania, il Chatam Pexton e l'Hugues in Inghilterra, ecc. fabbricano apparecchi consimili molto apprezzati. Qualunque sia

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'apparecchio di proiezione adoperato bisogna curare che la lampada sia centrata, livellata in modo che il punto più luminoso di essa corrisponda al giusto mezzo del condensatore, del riflettore e dell'obbiettivo, perchè da ciò appunto dipende la migliore illuminazione della figura. Una spostamento della lampada produce sul disco luminoso un'ombra o in giù o in su, o a destra o a sinistra; se il punto luminoso, pur restando nell'asse degli apparecchi ottici, è troppo vicino o troppo lontano, il disco apparirà contornato da una aureola di penombra.

Le vedute, manco dirlo, dovranno essere trasparenti e fatte o sul vetro o su gelatina in foglio o su celluloide ed anche su carta trattata opportunamente.

12. — *Proiezioni di corpi opachi.* — Anche i disegni di piccole dimensioni, le fotografie montate sul cartoncino, ecc., possono essere proiettate con questi apparecchi, quando cioè essi siano provvisti di un tubo piegato a gomito con un angolo di 45 gradi, sul fondo del quale si applica il disegno, la fotografia, purchè di dimensioni non troppo grandi. La luce proiettata sopra queste immagini si riflette verso un obbiettivo posto di fronte coll'inclinazione sopra detta. Questa lanterna, detta anche *Wunder-camera* o *Wondercamera* dai Tedeschi e dagli Inglesi, *lampadorama* o *afengoscopio* dai Francesi, può rendere qualche utile servigio quando non si possa procurarsi una immagine trasparente del soggetto. La fig. 441 dà l'idea di queste *camere miracolo* in cui la luce che parte da due lanterne *L L* si proietta con un angolo rispettivamente eguale a 45 gradi nella cassetta *A* sopra il disegno o il soggetto opaco posto in *D* e di là per mezzo dell'obbiettivo *A* sullo schermo.

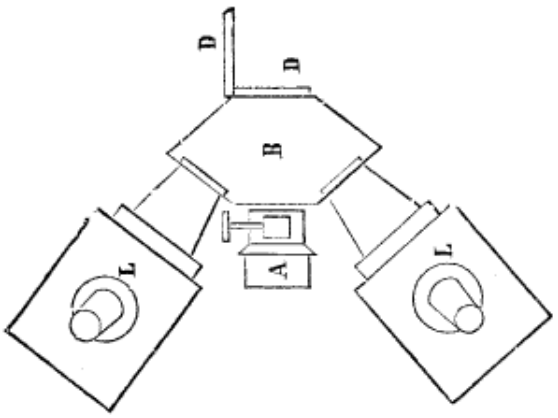


Fig. 441. — Proiezione di corpi opachi.

13. — *Proiezioni ricreative.* — Malgrado il suo nome nuovo, la sua grave apparenza ed il prezzo elevato, l'apparecchio di proiezione può essere sempre adibito alla innocente e gradevole ricreazione durante le lunghe serate invernali. Tenendo per base il noto principio che vedere è sapere, il giuoco può diventar facilmente istruttivo ed i quadri o le vedute in decalcomania possono

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

benissimo rappresentare animali rari, o paesi, o soggetti storici adatti all'insegnamento.[1]

Alcune case di Germania,[2] di Francia e d'Inghilterra si sono create una specie di monopolio in questo genere producendo una serie lunghissima ed importantissima di immagini artistiche ed

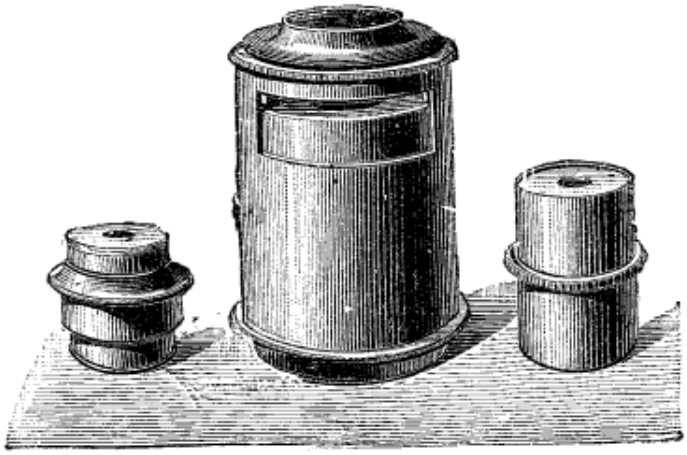


Fig. 442. — Microscopio di proiezione.

anche umoristiche (*utile dulci*) molto ben eseguite col processo della decalcomania o della pittura sul vetro.

Certi quadri a movimento con meccanismi più o meno complicati, ed i notissimi cromatropi che dimostrano in un modo semplice e grazioso lo strano fenomeno della persistenza visiva, completano il corredo di una seduta di proiezione. Nulla di più interessante per un pubblico composto di bimbi, ossia di piccoli

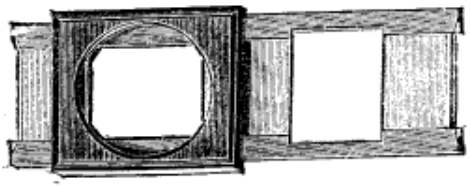


Fig. 443. — Telaio portaimmagini.

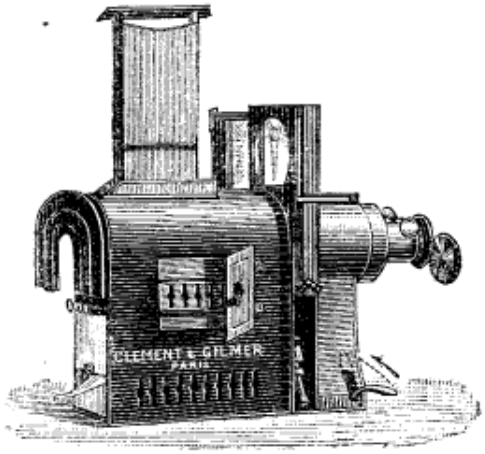


Fig. 444. — App. *Metamorphose.*

uomini, nulla che attragga di più la loro attenzione o colpisca l'immaginazione quanto questi spettacoli! Si possono alternare le vedute serie colle vedute comiche, le pagine illustrate di storia

[1] V. MEUNIER, *Les proiection et l'enseignement primaire*, Parigi 1885.

[2] Plank e Pocher, ambedue di Norimberga.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

antica o contemporanea con un quadretto mobile a sorpresa, in modo che la mente fantasiosa del bambino impari qualche cosa di utile anche divertendosi.

Con una semplice combinazione di lenti convergenti, poi, da sostituirsi al solito obbiettivo, si possono proiettare anche molte preparazioni microscopiche atte meglio di qualunque altra cosa ad impressionare quel pubblico non sempre minuscolo (fig. 442). Le immagini introdotte nei telaini speciali (fig. 443) vengono una dopo l'altra a porsi dinanzi al condensatore e quindi presentano sullo schermo una soluzione di continuità. La Casa Clément e Gilmer, ad uso dei dilettanti lanternisti meno favoriti dalla fortuna, costruisce un apparecchio semplice con un telaio a scambio molto più rapido (che non dà però l'illusione degli apparecchi doppi) con degradatore (fig. 444), che fa comparire sullo schermo le immagini una dopo l'altra. Per evitare questo difetto si crearono gli apparecchi doppi, composti di due lanterne a proiezioni inclinate sul loro asse, in modo da far convergere sullo stesso schermo ambedue i dischi luminosi, e per ottenere che le ve-

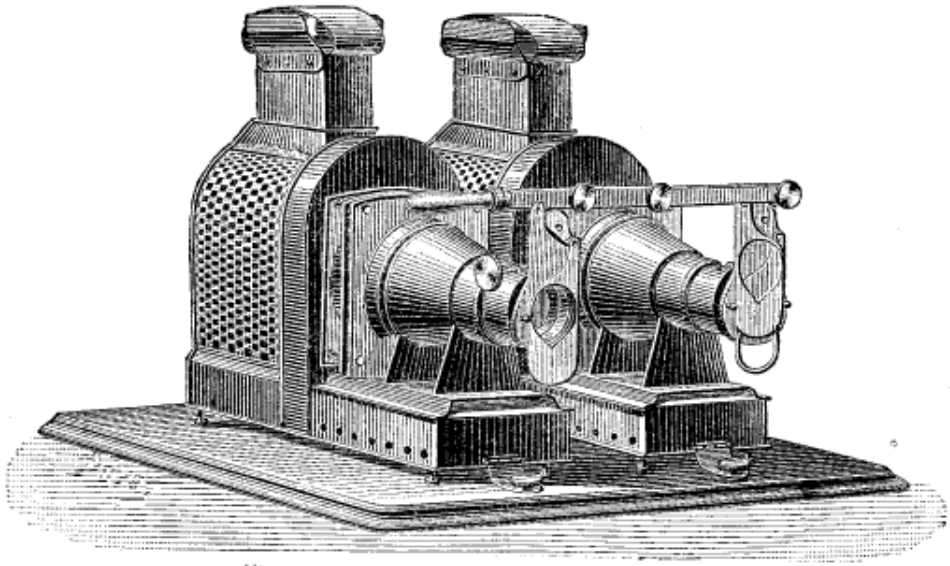


Fig. 445. — Apparecchio doppio di proiezione.

dute dei due apparecchi si succedessero senza apparente distacco fra loro, si applicò agli obbiettivi un meccanismo speciale destinato a scoprire e ricoprire gradatamente ora l'uno ed ora l'altro obbiettivo. Questo meccanismo è costituito o da una lamina metallica foggiata da un lato a pettine che scorre contro l'obbiettivo di destra mentre un'altra lamina pure a pettine foggiata, copre nello stesso tempo l'obbiettivo di sinistra; o meglio

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ancora da un sistema di doppia ghigliottina a bilancino detta *occhio di gatto*. La fig. 445 mostra appunto uno di questi apparecchi doppi o polioramici con occhio di gatto, illuminato a petrolio,

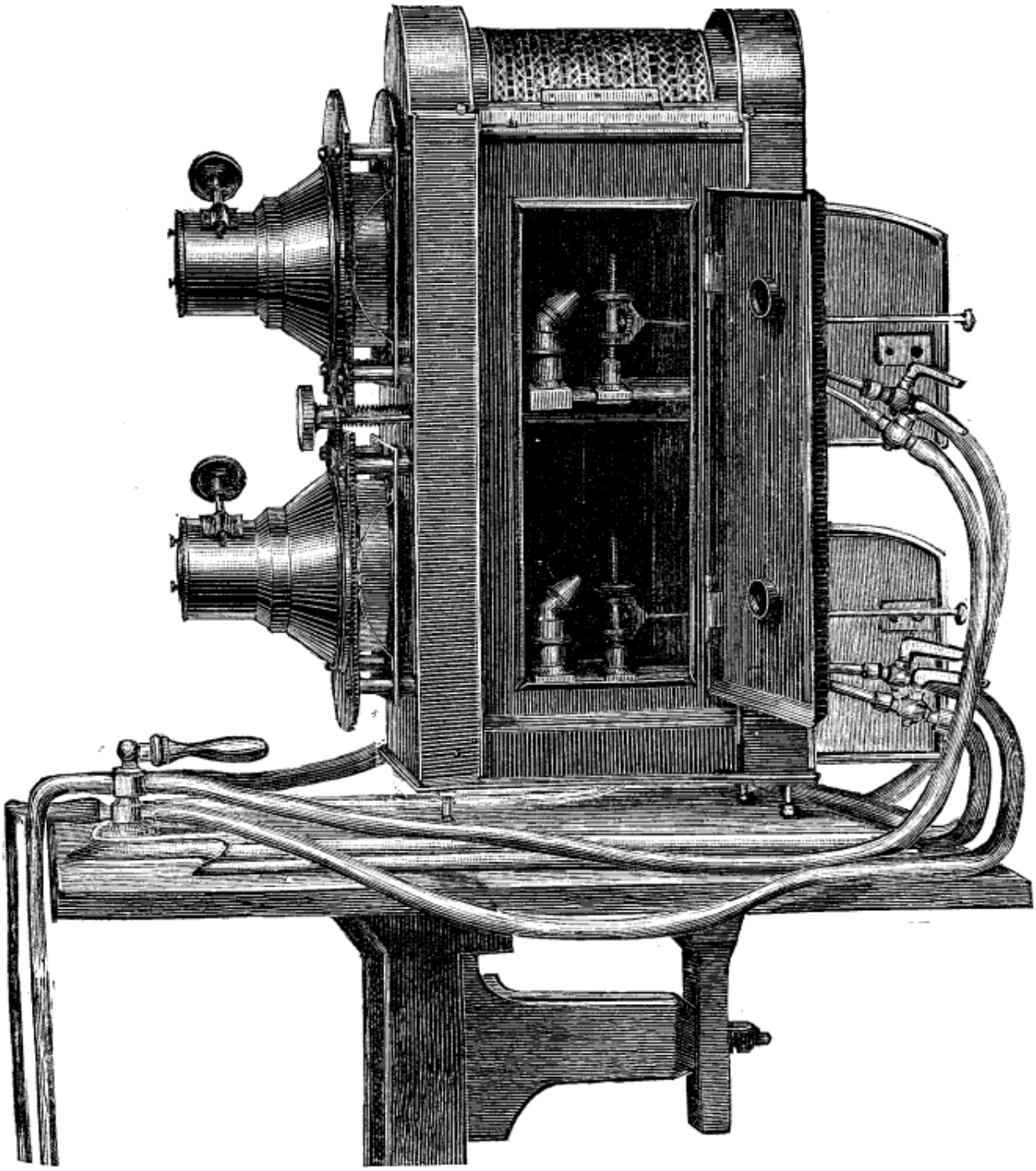


Fig. 446 — Apparecchio doppio a luce ossidrica (Clément e Gilmer).

destinato ai quadri dissolventi (*dissolving views*) quale la costruiscono Clément e Gilmer e che dà un ingrandimento di oltre metri 1,50 di diametro.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Se invece del petrolio si voglia adoperare la luce ossidrica od ossicalcica, e quindi, data la maggior intensità nella sorgente luminosa, ottenere anche un ingrandimento maggiore, si adotterà l'istrumento indicato nella fig. 446 costruito dallo stesso industriale, in cui si vedono distintamente tutte le parti principali dello apparecchio. Le due lampade, anzichè in piano, sono per maggior comodità sovrapposte ed i due obbiettivi possono essere diretti verso uno stesso punto mediante un bottone a vite postovi in mezzo.

La diminuzione graduale della luce nel disco luminoso e per ciascuna della lanterna è ottenuta non più coll' occhio di gatto ma bensì con una manovra speciale. I due gaz provenienti dal sacco di gomma, prima di entrare nell' apparecchio passano a traverso due robinetti speciali (a sinistra nella figura) a tre vie, il cui foro

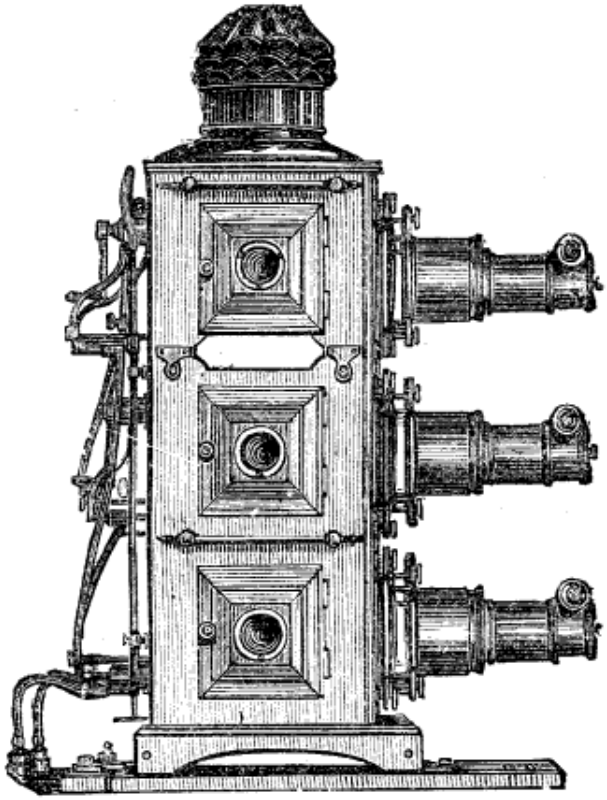


Fig. 447. — Apparecchio di proiezione triplo.

è disposto in modo che aperto completamente a destra fornisce i due gaz alla lanterna superiore, mentre per l' inferiore viene soppressa l'entrata dell' ossigeno e mantenuta quella dell' idrogeno, ma in quantità appena sufficiente per produrre una fiamma molto bassa, in altre parole, per evitare che si spenga completamente. Girando in senso inverso il robinetto, la luce mentre cala gradatamente nella lanterna superiore cresce nella inferiore, dando

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

così la dissolvenza, la fusione delle due immagini richiesta senza consumo di gaz.

La tavola fuori testo presenta un apparecchio simile al precedente, dello stesso costruttore ma molto più accurato e che può dare una immagine di tre a quattro metri di diametro.

Volendo complicare ancor più gli effetti meravigliosi ottenuti con questo sistema, si potrà adottare anche l'uso di un apparecchio a tre corpi (fig. 447) con doppio robinetto dissolvente, oppure a quattro o cinque lanterne come si possono trovare in commercio, ma a carissimo prezzo. Salvo casi eccezionali un apparecchio doppio di dimensioni adatte è più che sufficiente per qualunque seduta.

La dissolvenza che si ottiene è di un effetto grandissimo, giacchè la prima immagine si vede come impallidire a poco a poco, sciogliersi, fondersi in un'altra immagine i cui contorni assumono gradatamente una forma precisa e netta. Si abbiano ad esempio due figure di paesaggio o marina dipinte con vivaci colori, una con effetto d'estate, e l'altra con effetto di inverno, o di incendio e di uragano; si mettono ambedue in fuoco perfetto sullo stesso punto dello schermo, in modo che le due immagini combacino assolutamente. Esposta la veduta di paesaggio o di marina con effetto di estate o di bel tempo, col terzo apparecchio si fa agire o il meccanismo che figura la neve cadente a fiocchi sempre più serrati e spessi, o la pioggia, o la fiamma che sale vorticosa fra il fumo, o la nave che beccheggiando dolcemente entra in porto; ma contemporaneamente si produce la sostituzione graduale della stessa veduta o della marina con effetto di neve o di tempo grigio, o di incendio, o di tempesta. L'effetto ottico è stupendo e l'illusione completa. [1]

Con questi apparecchi seri e costosi la decalcomania o la pittura grossolana sul vetro sono affatto fuori luogo, e conviene anche dal lato artistico ricorrere ad immagini più perfette. La fotografia quindi è di grande giovamento in tal caso, [2] e le decine di migliaia di immagini ben piccole (85 × 100 mm.) che si trovano in commercio, oltre che rappresentare l'assoluta verità sono

---

[1] Vi sono vedute speciali a due, tre ed anche più effetti il cui prezzo sale fino a L. 200.

[2] V. FOURTIER, *Les tableaux de proiections*. Parigi, 1892; *Les seances de proiections*. Parigi, 1893, ecc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

di grandissimo aiuto alla divulgazione della scienza. Queste fotografie ottenute col processo all'albumina, che come è noto dà delle finezze inarrivabili all'immagine, o col processo alla gelatina-cloruro d'argento o colle pellicole alla gelatina-bromuro d'argento (lastre flessibili), sono racchiuse o montate fra due vetri per evitare urti o disgrazie, o si introducono nel porta-vedute o nel telaio della lanterna.

Il Reynaud adopera delle lunghe striscie in celluloide sulle quali dipinge o riproduce fotograficamente dei soggetti adatti su fondo nero e che fa scorrere rapidamente sopra tamburi fissati perpendicolarmente. Con un gioco speciale di condensatori, riflettori e prismi l'immagine, per mezzo di un obbiettivo viene proiettata sopra uno specchio inclinato e da questo rinviata sopra uno schermo foggiato a teatrino dove si presenta in vedute successive e rapidamente cangiate o mosse in un'azione mimica animata di un effetto sorprendente e grazioso. Una striscia di 50 metri contenente 700 pose dà un'azione che dura meno di un quarto d'ora.

14. — *I fotogrammi.* — Con questo nome chiamiamo le vedute fotografiche trasparenti sul vetro, le diapositive di un tempo. Oltre a quanto abbiamo già detto nel Cap. XV, diamo alcune note pratiche per la loro preparazione. Il formato stabilito dai Congressi fotografici è quello di mm. 85×100, pari a quello della fotostereografia. Le negative da adoperarsi devono essere possibilmente perfette, di giusta intensità, senza contrasti violenti, di grande finezza nei dettagli. Gli obbiettivi semplici Dallmeyer, Balbreck per i paesaggi inanimati e senza monumenti, gli antiplanatici Steinheil, gli anastigmatici Zeiss opportunamente diaframmati per le vedute istantanee, sono fra i più adatti a questo scopo. Manco dirlo, i fototipi dovranno essere ritoccati, specialmente nei cieli.

Da questi fototipi si possono ottenere i fotogrammi sia per riproduzione alla camera oscura, sia per contatto, alla luce naturale o alla artificiale. Non tenendo conto della differenza fra l'uso di una luce piuttosto dell'altra, poichè tutto si riduce a calcolare esattamente la posa necessaria; e ritenuto che sarà sempre meglio ricorrere ad una luce dolce, regolare e diffusa, diremo che le impressioni alla camera oscura si possono fare sia colla camera oscura da laboratorio a tre corpi, sia con apparecchi speciali, sia colla camera oscura usuale nel laboratorio.

Nel primo caso l'obbiettivo è fisso nel mezzo, mentre da un lato si trova il fototipo da ridurre (protetto da un vetro spulito

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

e ben coperto nei margini con carta od altro) e dall'altro il telaio negativo colla superficie sensibile. Nel secondo caso si possono utilizzare gli apparecchi speciali inglesi (fig. 448) a pareti fisse nei quali si applica da un lato e dietro un vetro spulito il fototipo ben contornato, in mezzo l'obbiettivo e dall'altro lato il telaio negativo contenente lo strato sensibile. Essi sono costruiti in modo che si prestano specialmente per le riduzioni, ciò che darà una grandissima finezza di dettagli nel fotogramma. Nel terzo caso il fototipo si applica ad un vetro incolore del proprio laboratorio oscuro, contornandolo con cura e colla camera oscura usuale posta a conveniente distanza se ne eseguisce una riproduzione a pari grandezza o a dimensione ridotta secondo il bisogno. Nella fig. 449 indichiamo altro metodo per tali riproduzioni nell'intesa che lo

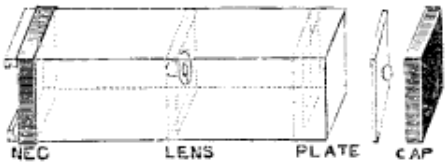


Fig. 448. — Apparecchio per fare i fotogrammi.

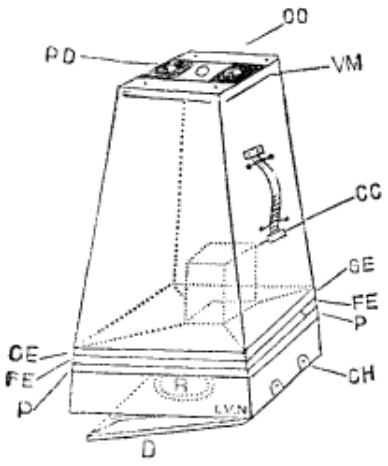


Fig. 449. — Telaio rettografo Coupé.

spazio fra la camera ed il fototipo viene coperto col panno nero.

La stampa per contatto si può fare nei telai positivi usuali ma viene assai meglio con telai speciali come quello detto rettografo ideato dall'abate Coupé. Ne diamo una succinta descrizione (figura 450). Sopra un riquadro rigido CE di un telaio da stampa si adatta una piramide tronca alta 60 cm. e larga 28×20, la cui cima ha un'apertura OO di 6 cm. di diametro, sostituibile con altra apertura variabile colle tavolette PD e chiusa con un otturatore ad imposta. Il telaio positivo differisce dagli usuali in questo: dinanzi al vetro si trovano delle tavolette intermediarie ad aperture quadrate di 8×8 sui cui bordi è applicato un cubo aperto CC alto 10 cm. La dimensione della lastra GE è tale che qualunque porzione di un fototipo 13×18 può essere portata di fronte a questo quadrato di 8×8. Posta la lastra sensibile P al suo posto, si chiude il telaio colla tavoletta rigida D coperta di un feltro FE, fissata ad un lato dalle cerniere GH e munita di una molla R

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

circolare e si porta il tutto alla luce solare. La forma piramidale fa sì che soltanto i raggi diretti colpiscano il fototipo e si evitano così le aureole, le soluzioni di immagini, le diffrazioni di luce, mentre il piccolo cubo interno eviterà i riflessi laterali. Oltre che coll'uso dei diaframmi superiori, l'accesso della luce può essere regolato anche usando un vetro spulito *VM* in cima al tronco di piramide, così che si renda facile il misurare 10 o 15 secondi mentre col telaio da stampa usuale ciò non si potrebbe fare.

Manco dirlo questo telaio si adopera con lastre alla gelatina-cloruro o simili a sviluppo e non con quelle ad annerimento visibile per cui può servire il telaio a ventosa di cui abbiamo dato cenno nel Cap. XV, ma i fotogrammi si possono ottenere, ed ottimi, sia con l'uno che con l'altro processo salvo a renderli ancor più perfetti con un razionale ritocco (specialmente nei cieli) o con l'applicazione di colori vivaci e trasparenti all'acquarello e ad olio.[1]

Per quanto l'industria abbia innondato il mercato di varie marche di lastre ad annerimento diretto e visibile e quindi a solo

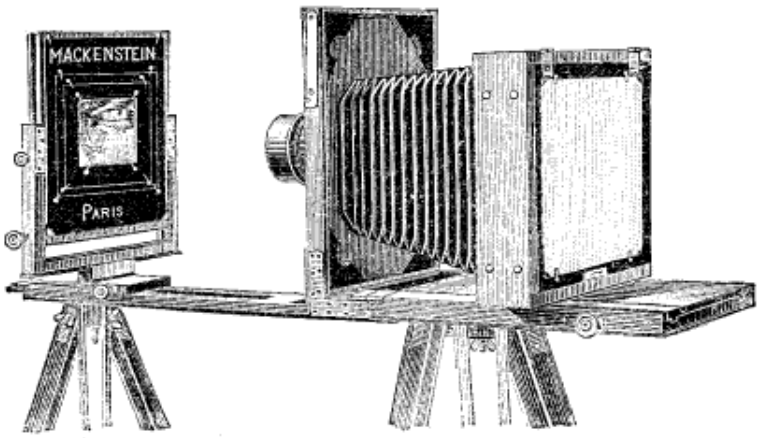


Fig. 450. — Schermo da riproduzioni Mackenstein (Fenaut).

fissaggio susseguito da intonazione, o a sviluppo (e ce ne siamo occupati nel Cap. XV); per quanto in Italia si abbiano già ottime lastre speciali, come quelle del Dringoli e del Sac. Sobacchi, preparate industrialmente e quindi perfette; crediamo utile riassumere un processo molto economico ideato da quest'ultimo valente pratico per preparare una emulsione di questo genere perchè

[1] Per l'acquerello, adoperare una vernice alcoolica bianca come sustrato; per i colori ad olio, la vernice copale con cui si mescolano.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

i suoi risultati la rendono particolarmente adatta alle proiezioni per mezzo dei fotogrammi.[1]

L'emulsione alla gelatina-cloruro, secondo il Sac. Sobacchi, si prepara a luce giallo-aranciata prendendo 35 gr. di gelatina finissima rammollita in 500 cc. d'acqua distillata, sciogliendola a bagno maria, e mescolandovi goccia a goccia e sempre agitando con bacchetta di vetro, 35 cc. di una soluzione al 20 per 100 di azotato d'argento, ciò che darà un miscuglio lattiginoso. Si prendono 35 cc. di soluzione al 5 per 100 di cloruro di stronziana e si versano nella miscela precedente, sempre agitandola finchè diventa di un colore bianco opalino. Si prendono poscia altri 35 cc. di una soluzione al 10 per 100 d'acido citrico e si uniscono al miscuglio precedente, insieme a 50 goccie di ammoniaca concentrata e sempre agitando il tutto.

Questa emulsione filtrata a traverso tela doppia e riscaldata a conveniente temperatura si versa sopra lastre di vetro sgrassate, pulite e prive di polvere, avvertendo di riscaldarle se si opera di inverno. Dopo pochi minuti la gelatina ha fatto presa e lo strato sarà eguale se si avrà avuto cura di deporre la lastra appena emulsionata sopra una tavola orizzontale. Dopo l'essiccazione viene chiusa in scatole a scanalatura e tenuta fuori dalla luce e dall'umidità. Si conserva per lungo tempo inalterata.

La stampa si eseguisce o col telaio positivo solito o con quello a ventosa o ancor più semplicemente ricoprendo con un cartoncino nero dalla parte del vetro la lastra emulsionata e sovrapposta al fototipo negativo (di pari dimensioni), e circondando il tutto con 6 o 8 pinzette di legno o meglio di metallo. Per conoscere l'intensità raggiunta dal fotogramma basterà ritirarsi nel laboratorio oscuro, togliere due pinzette superiori, rialzare il cartoncino nero ed esaminare la prova per trasparenza. In ogni caso conviene passare la tinta voluta perchè i bagni che si faranno subire al fotogramma lo indeboliranno.

La prova previamente lavata in due o tre acque si intona in un bagno contenente 100 p. di una soluzione satura di borace e 5 p. di una soluzione di 1 gr. di cloruro d'oro per 200 d'acqua (questa quantità può bastare per 10 a 12 prove), si lava ancora e si fissa nella solita soluzione al 10 per 100 d'iposolfito di soda.

[1] V. *Il dilettante di fotografia*, N. 7 del 1890, e 9, 11, 14 del 1891 e seguenti, nonchè per altro e simile processo la *Revue de photographie* n. 4 del 1892.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

15. — Volendo poi, si potranno dipingere queste vedute trasparenti o direttamente sullo strato del fotogramma positivo o meglio sul vetro che vi è posto innanzi, ben sgrassato e passato al fiele di bue, con pennelli in martora finissimi e con colori all'acquarello o all'anilina [1] purchè mescolati colla soluzione seguente indicata dal Fourtier: [2]

Acqua	gr. 100
Gomma	gr. 20
Zucchero	gr. 10

Anche i colori ad olio si possono utilizzare, purchè non opachi e mescolati con un *medium* (quello che gli Inglesi dicono *meglip*) composto di balsamo del Canadà o copale sciolti nella trementina oppure di un miscuglio di 1 p. di mastice e 6 di trementina. I colori da usarsi saranno; bleu di Prussia, indaco, rosa d'Italia, terra di Siena naturale o bruciata, lacca gialla, rosa garanza, bruno garanza, porpora garanza, lacca cremice, nero d'avorio e tinta neutra. Gli effetti, specialmente nei paesaggi, sono meravigliosi.

Adoperando invece le vedute monocrome, le fotografie trasparenti usuali, si potrà adattare sul tubo dell'obbiettivo un cerchio metallico sul quale si trovano dei vetri mobili a cerniera e tinti in azzurro più o meno scuro, in verde più o meno scuro, in giallo, in rosa, in bruno chiaro, coi quali si possono variare piacevolmente le tinte del soggetto.

16. — *Proiezioni policrome.* — L'illustre prof. Vidal in Francia [3] basandosi sul metodo di selezione fotografica dei colori preconizzato fino dal 1869 dal Ducos du Haron e dal Cros, ottenne delle proiezioni policrome mediante l'uso di fotogrammi non colorati. Egli procede nel seguente modo: si fanno tre fototipi, il primo su lastra usuale (con o senza schermo violetto), il secondo su lastra sensibile al giallo e al verde e con uno schermo giallo, ed il terzo con una lastra sensibile al rosso e al giallo e con uno schermo rosso aranciato, variando naturalmente la posa secondo il mezzo colorato adottato. Se ne traggono quindi tre fotogrammi per con-

[1] I colori da adoperarsi sono: il bleu di Berlino, il carminio, il cocciniglia (che colla lacca gialla dà tutti i toni carnicini necessarii) la lacca gialla, la vernice al bitume, il bleu di Prussia mescolato con lacca gialla (per il verde).

[2] Opera citata.

[3] Lo Scott in Inghilterra e l'Ives in America si dedicarono agli stessi studi e con risultati poco dissimili.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tatto su lastre alla gelatina-cloruro con una tinta appropriata, si coprono con dei vetri colorati (azzurro violetto pel primo, verde pel secondo e giallo aranciato per il terzo) e si proiettano sopra uno schermo unico a mezzo di un apparecchio triplo facendo esattamente coincidere le tre immagini.

Con questo mezzo semplicissimo si otterrà una immagine policroma coi colori dell'originale e di un effetto stupendo. [1]

17. — *Proiezioni stereoscopiche.* — Il Claudet da prima, il Rollmann fino dal 1853, il D'Almeida nel 1858 ed il Molteni nel 1890, cercarono di risolvere il problema di fare tale genere di proiezioni. I due fotogrammi si proiettano contemporaneamente sullo schermo con un apparecchio doppio sovrapponendone esattamente le due immagini e coprendo gli obbiettivi con due schermi in cristallo a faccie ben parallele colorati l'uno in verde e l'altro in rosso. Se lo spettatore si munisce di un cannocchiale a vetri rossi e verdi, uno per ogni lato, vedrà una immagine solida, stereoscopica, mentre ad occhio nudo sembra confusa ed incerta. Si perde non poco in luminosità, ma l'effetto è oltremodo meraviglioso.

18. — *Proiezioni scientifiche.* — A proposito di questo argomento così poco apprezzato in Italia, e ben a torto, vogliamo riportare testualmente quanto abbiamo già scritto in un altro nostro lavoretto pubblicato pochi anni or sono nell'intento di rendere popolare la fotografia. [2]

« Si sa che l'insegnamento per mezzo degli occhi val mille volte di più che tutte le teorie esposte dalle cattedre, che non si dimentica più quello che si è veduto; e che il combinare una dimostrazione orale con una rappresentazione grafica è cosa sommamente utile nelle scuole. Non per nulla le lezioni di fisica e di chimica vengono dal professore completate con esperimenti pratici.

« La parola scientifica è fredda ed arida, ma quando mostrando un oggetto si parla agli occhi, la mente di chi vede fa uno sforzo assai minore nel ritenere. Istruzione e diletto, ecco la divisa dei nuovi apparecchi di proiezione; e la lanterna magica,

---

[1] Con ciò resterebbe provato che i colori primari secondo la teoria del Joung sono appunto l'azzurro violetto, il verde e l'aranciato; mentre il giallo, il rosso e l'azzurro, ritenuti tali dal Brewster, si applicheranno soltanto al caso di impressioni pigmentarie ma non ai mezzi colorati.

[2] Dott. L. Gioppi, *Manuale pratico di fotografia alla gelatina-bromuro d'argento.*

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

giocattolo da bambini un tempo, si è elevato oggi ad istrumento scientifico, serio ed utile. Tutte le scienze possono ricorrervi e con vantaggio: la matematica, la fisica, la chimica, la geografia, l'astronomia, la storia naturale, l'antropologia, l'anatomia, l'architettura, il disegno, le arti meccaniche, la storia, la biografia, ecc. ecc.

« L'allievo costretto a diventare una enciclopedia ambulante potrà meno facilmente dimenticare ciò che ha imparato se potrà veder l'immagine di una città lontana, di un animale raro, di un capolavoro, di un uomo celebre, ecc. Ed ecco che a sussidiare questa nuova specie d'insegnamento viene appunto la fotografia che ci dà la fedele riproduzione di tutto quello che nel mondo intero può meritare l'attenzione del dotto, dell'osservatore, dell'artista e del curioso; e può essere facilmente comunicato a chi non sa coll'apparecchio di proiezione.

« Il Laverne, il Molteni, il Levy di Parigi, il Liesegang di Düsseldorf, il Romain Talbot di Vienna, il Chatam Pexton, l'Hugues, il Wrench di Londra, ed il Wilson di Aberdeen (Scozia), e mille altri, sono notissimi per l'accurata costruzione di apparecchi di questo genere e basta scorrere i loro cataloghi per restar meravigliati dell'impulso che ha preso all'estero questa nuova manifestazione artistica.

« Vi sono oltre 30000 fotografie che abbracciano tutto lo scibile umano; vi sono riproduzioni di capolavori artistici d'ogni tempo e d'ogni scuola, antica e moderna, ritratti di uomini illustri, vedute astronomiche, anche mobili, per la dimostrazione pratica del moto della terra e degli eclissi solari e lunari, vedute etnografiche d'ogni parte del mondo, vedute geografiche d'ogni paese, dalla Terra del fuoco alle ultime spedizioni polari o africane, vedute dei principali capolavori d'architettura, vedute delle macchine per le varie industrie, vedute per corsi completi di disegno, di fisica, chimica, meccanica, storia naturale, anatomia, ecc., e ciò senza parlare delle illusioni ottiche mobili come i cromatropi, i corentoscopi (per lo studio del movimento) ed i cicloidotropi.

« Una lanterna a proiezione dovrebbe essere obbligatoria per ogni scuola, serale o festiva, d'arti e mestieri applicati all'industria, a vantaggio dell'istruzione popolare, in questa parte troppo negletta.

« Il celebre abate e scienziato Moigno consacrò a questa manifestazione popolare delle scienze, gran parte della sua instancabile

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

operosità ed oggi la Francia e tutte le altre nazioni, all' infuori dell'Italia, adottarono le proiezioni scientifiche come insegnamento, e su vasta scala. A tal uopo si possono utilizzare gli apparecchi dianzi descritti complicati talora con speciali congegni per proiettare o corpi opachi o corpi posti in un piano orizzontale, come animali notanti in liquidi trasparenti od altri. Quasi tutte le adunanze delle Società fotografiche del Belgio e di Francia, quasi tutte le conferenze vengono all' estero illustrate per mezzo dell'apparecchio di proiezione. »[1]

19. — Il voler indicare anche succintamente tutte le esperienze ed i fenomeni di termometria, galvanismo, polarizzazione, magnetismo, acustica, ecc., che si possono proiettare a traverso una tela dinanzi ad un pubblico, ci porterebbe troppo lungi; ci limiteremo quindi a descrivere sommariamente la bacinella speciale creata dal Laverne (Clément e Gilmer) (fig. 451).

Essa è costituita da una grossa placca in caoutchouc scavata nel mezzo e chiusa da ogni parte da due lastre di cristallo mediante alcune viti. Da un lato e dall' altro si trovano due astine di ottone poste in comunicazione coi reofori di alcune pile Grenet al bicromato di potassa o di una batteria Trouvé. Nello spazio compreso fra le due lastre di cristallo si può introdurre un liquido, che mediante una pera a pressione ed un tubo in vetro, si modifica, si toglie o si cambia a piacere. Con questo semplicissimo istrumento, che si colloca in una lanterna a proiezione poco dissimile dalle usuali (fig. 452), al posto del telaio porta immagini, si ottengono dei curiosissimi effetti coll'aiuto di qualche reagente, di che tubetto in vetro diritto o piegato ad *U*, di un filo di platino, di palladio, ecc., come si vede nella figura 453. Colla scorta delle indicazioni fornite dal Fourtier vediamo ora come si possano fare alcuni esperimenti.

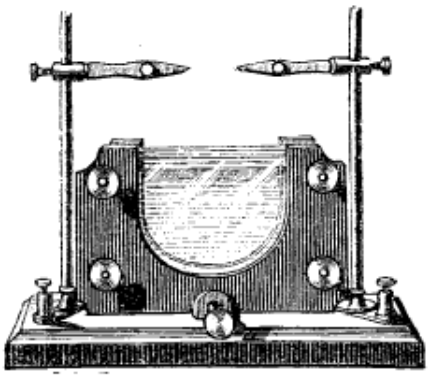


Fig. 451. — Bacinella di proiezione.

[1] Si è perfino proiettato lo sviluppo, il lavaggio ed il fissaggio di un fototipo negativo, naturalmente a traverso una bacinella verticale di vetro color rosso rubino (Davanne e Gravier). Riesce però assai meglio lo sviluppo di un fotogramma su lastra alla gelatina-cloruro (emulsione al cloro citrato).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Si supponga che nella bacinella trasparente, piena d'acqua acidulata con acido solforico, peschino due fili di platino messi in comunicazione colla pila. Sulla tela, sullo schermo, si vedrà distintamente la formazione dell'ossigeno e dell'idrogeno che al

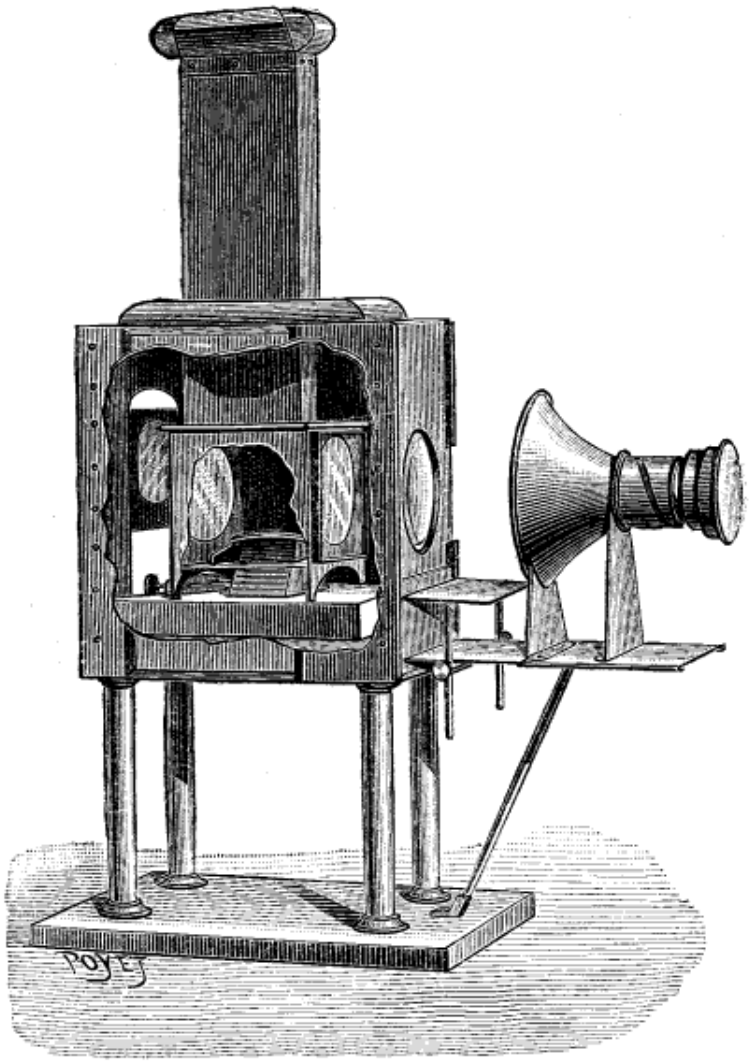


Fig. 452. — Lanterna da esperimenti (Clément e Gilmer).

passaggio della corrente elettrica si svolgono a bollicine dai fili, assai più grosse e numerose dalla parte dell'ossigeno.

Se invece del platino si porrà al polo negativo una spirale di palladio, si vedrà il platino pieno di bollicine ed il palladio perdere a poco a poco la sua forma per l'assorbimento dell'ossigeno fino a che sia saturo. Rovesciando la corrente con un commutatore, la spirale di palladio riprenderà la sua forma primitiva. [1]

[1] Tale fenomeno di esclusione dell'idrogeno fu studiato dal Graham.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

La teoria della galvanoplastica si farà vedere per mezzo di due fascetti di fili di platino disposti a ventaglio immersi in una soluzione di cloruro di stagno, lasciando agire la corrente elettrica. Mentre da un lato il platino sembra fondersi, dall'altro si coprirà di una specie di vegetazione. Rovesciando la corrente il polo negativo si coprirà di laminette metalliche. Con una solu-

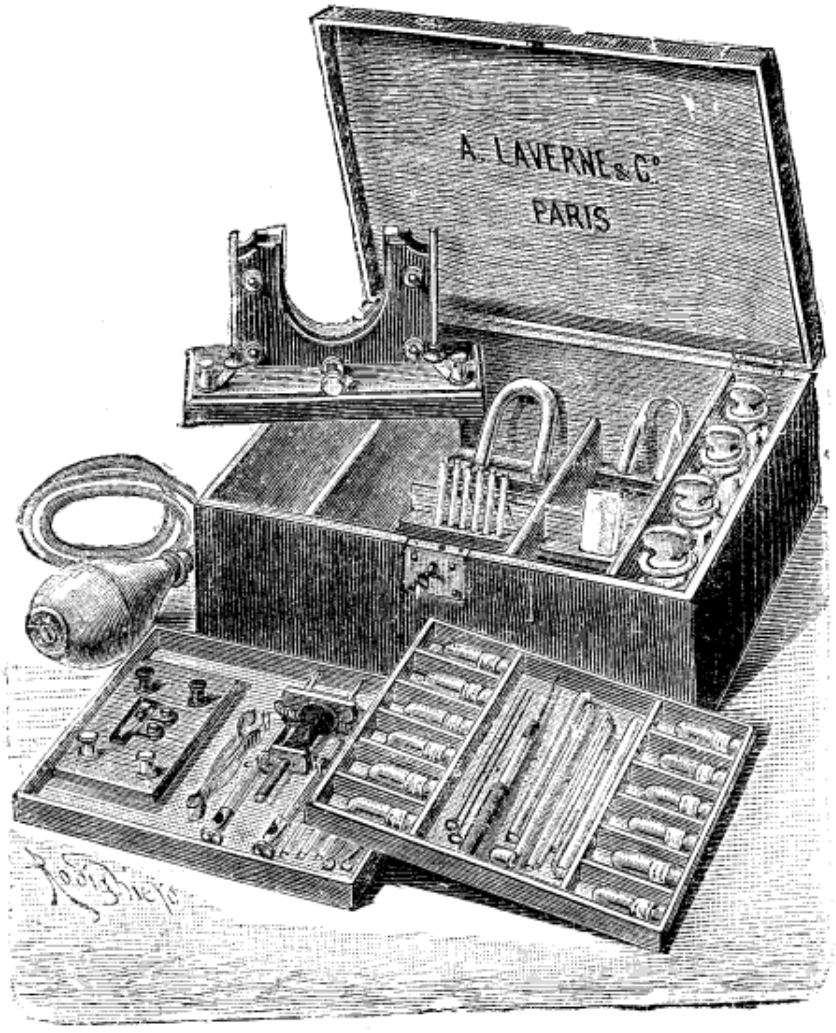


Fig. 453. — Bacinella di proiezione cogli accessori.

zione di acetato di piombo (acqua vegeto-minerale) si otterrà il così detto albero di Saturno.

Se si riempie il tubo ad *U* di una soluzione di solfato neutro di potassa colorata con un po' di sciroppo di violette (oppure tintura di tornasole) e lo si introduce nella bacinella piena d'acqua pura; coll'azione della corrente e coi due fili di platino immersi nelle branche dell'*U* si faranno diventare rosa e verde le parti superiori del tubo, mentre il fondo resterà azzurro. Rovesciando la corrente si otterrà l'effetto inverso. Se nel tubo *U* si metterà

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

una soluzione di ioduro d'amido con un po' di bromo, affatto incolore, alla introduzione della corrente si otterrà una tinta aranciata da un lato ed azzurra dall' altro.

La prima esperienza dimostra l'elettrolisi, la seconda la decomposizione di un sale.

Con una soluzione di solfato di rame (azzurra) si otterrà il colore rosso aggiungendo a goccie del prussiato giallo di potassa; con la stessa soluzione, aggiungendo dell'ammoniaca, si otterrà prima un precipitato verdastro e quindi una bellissima tinta azzurra; con una soluzione di solfato di zinco e dell' ammoniaca si avrà un precipitato di forme speciali; con una soluzione di cloruro di bario e dell'acido solforico allungato si formerà del solfato di barite; con una soluzione di solfato di ferro aggiungendo egualmente il prussiato si otterrà del bleu di Prussia; con una tintura di tornasole azzurra e dell'acido si otterrà la reazione in color rosso, con dell'ammoniaca in azzurro; con una soluzione di rosanilina (o di qualunque altro colore di anilina) e dell'ammoniaca si otterrà una decolorazione, con un acido la rigenerazione del colore; con una soluzione di nitrato d'argento ed un po' di sale di cucina; si potrà far vedere la precipitazione a fiocchi del cloruro d'argento; con una soluzione di azotato di piombo (1:4) ed un pezzetto di sale ammoniaco, si otterranno delle cristallizzazioni curiosissime.

Con due liquidi di colore o densità differenti (colori di anilina, acqua ed alcool o allume, inchiostro, vino, ecc.), si mostreranno facilmente i fenomeni della diffusione, della penetrazione del liquido meno denso o più colorato. Con dei tubi di vetro di diverso diametro, con delle lamine di vetro inclinato, col tubetto piegato ad *U*, si spiegheranno le leggi della capillarità. Con un po' di limatura di ferro gettata sopra della glicerina e con una calamita si otterrà lo spettro magnetico.

La formazione dell' idrogeno si potrà pure dimostrare mettendo della limatura di zinco in acqua acidulata con acido solforico; quella dell'acido carbonico col marmo in polvere e acido cloridrico. Aggiungendo dell'acido gallico ad una soluzione di solfato di ferro (verde) si otterrà un liquido nero. Un cristallo di acido ossalico sospeso sull'acqua ordinaria fa vedere dei filamenti dovuti alla presenza di una certa quantità di calce, mentre con l'acqua distillata nulla si vedrebbe. Una soluzione di indaco acidulata con acido solforico perderà il suo colore con un po' di ipoclorito di

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

calce (acqua di Javelle). Un vetro coperto di una soluzione satura di cloridrato di ammoniaca (o di urea nell' alcool) per effetto del calore della lanterna farà evaporare l' acqua e mostrerà delle arborescenze bellissime.

E non volendo usare la bacinella si faranno vedere i movimenti dell'ago di un galvanometro al passaggio della corrente, e il movimento delle zampe di una rana per mezzo dell' elettricità, o la decomposizione della luce per mezzo di un prisma e la sua ricomposizione di essa col disco di Newton, o la teoria dei colori complementari con delle pellicole di gelatina colorate diversamente, ecc. ecc.

Questo semplice cenno può dare una idea adeguata delle molte e variate esperienze scientifiche che si possono fare al cospetto di tutti con un apparecchio a proiezione.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XXIII.

INGRANDIMENTI E RIDUZIONI.

Ingrandimenti. — Apparecchi di ingrandimento a luce solare ed a luce artificiale — Ingrandimenti indiretti e diretti coll'apparecchio di proiezione. — Ingrandimento diretto alla camera oscura. — Leggi ottiche per gli ingrandimenti e le riduzioni. — Fotomicrografia. — Riduzioni. — Riduzioni microscopiche ed industriali.

1. — Le fotografie dirette di una certa grandezza, destinate, a dare l'immagine di un soggetto in grandi dimensioni, obbligano l'artista ad usare apparecchi molto grandi: e se un tempo, col collodio, poteva esser molto difficile e quasi impossibile l'ottenere delle buone prove di questo genere, oggi, col processo alla gelatina-bromuro, in cui l'emulsione si stende meccanicamente, a vapore sulle lastre di vetro, qualunque sia la loro dimensione,[1] è cosa relativamente più facile.

Ciò non ostante le camere oscure così grandi sono ingombranti, difficili a maneggiarsi, costosissime, e per di più le prove negative richiedono molta luce e molta esposizione per dare buoni risultati. L'uso poi sempre più esteso di camerine microscopiche, con o senza piede, di camere segrete o *detectives*, tascabili o meno, richiede assolutamente un apparecchio di ingrandimento perchè le prove ottenute sono spesso troppo minute, troppo piccole, perchè si devono guardare da vicino e talora è di grande importanza esaminare dettagliatamente quei documenti umani, quegli schizzi, quelle impressioni fatte qualche volta a scopo di divertimento, ma più spesso a scopo scientifico.

[1] All'esposizione di Parigi, del 1889, si poteva ammirare un ingrandimento sopra una lastra alla gelatina-bromuro di Beernaert di m. 2 × 1,20.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il fotorevolver dall'Enjalbert (V. fig. 247) porta con sè il proprio apparecchio di ingrandimento (V. fig. 248) col quale si possono ottenere dai fototipi negativi di 4×4 delle immagini un po' più grandi, di 9×12 ad esempio. Ma tutti gli altri apparecchi a mano che hanno innondato il mercato, meno poche e lodevoli eccezioni,[1] dànno delle immagini sempre piccole, e, se si desidera ingrandirle, bisogna ricorrere ad apparecchi speciali di ingrandimento, a luce solare, od agli apparecchi di proiezione a luce artificiale, quando pur non si preferisca l'uso della camera oscura.

Non bisogna credere che tutti i fototipi negativi si possano amplificare a dimensioni esagerate. È impossibile pretendere di ottenere un ritratto in grandezza naturale da un piccolo fototipo negativo di 6×9 ad esempio, perchè tale minuscola prova non può essere in ogni sua parte perfetta. Il dilettante e l'artista devono limitarsi ad un formato di 18×24, mentre con fototipi di 9×12 e 13×18 può spingersi anche al 30×40 e al 40×50.

Se si tratta di lavori di riproduzione di quadri o di disegni, o carte fotografiche, siccome l'immagine nei bordi riesce sformata, incerta; si consiglia di procedere per riparti e di riunire poi tutte le prove ottenute in una sola, che presenterà una perfetta rettitudine di linee, essendosi utilizzato soltanto il centro dell'impressione.

2. — Apparecchi di ingrandimento a luce solare.

Woodward, Monckhoven, Lièbert, Prazmowski, idearono congegni appositi per raccogliere la luce solare, inviarla a traverso un condensatore sopra il fototipo negativo, farla passare per un obbiettivo di lunghezza focale piuttosto limitata e dirigerla sopra uno schermo destinato a sostenere una carta sensibile alla luce. Come si comprende facilmente, tutto ciò non è che una lanterna magica, un apparecchio a proiezione, quale l'abbiamo descritto nel capitolo precedente, ma col sole per sorgente luminosa. Ma appunto per il movimento della terra la direzione dei raggi solari doveva essere mantenuta sempre costante, ciò che si ottenne con meccanismi speciali applicati dinanzi al condensatore.

L'apparecchio di ingrandimento a luce solare, tipo Monckhoven, anticamente noto, è quello di cui alla fig. 454, dove *A* rappresenta

[1] Abbiamo già altrove accennato alle meravigliose istantanee a mano del Balagny ottenute cogli obbiettivi Balbreck fino al 18×24. Altrettanto si otterrà cogli anastigmatici Zeiss delle serie 1 : 6,3 pregevolissimi sotto ogni rapporto.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

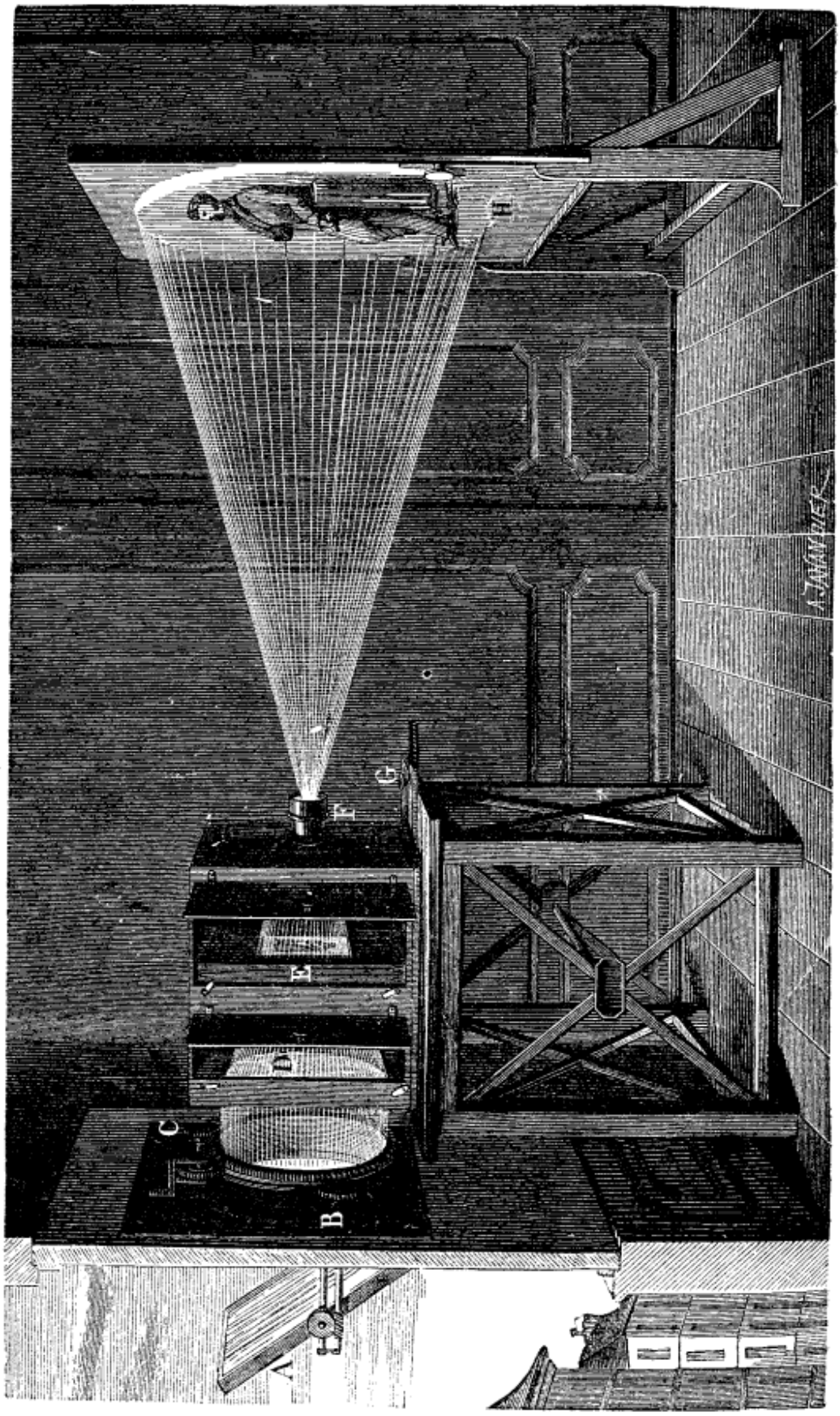


Fig. 454. — Apparecchio di ingrandimento a luce solare Monckhoven).

lo specchio riflettore mobile in ogni senso, mediante viti continue e cremagliere mosse coi bottoni *B* e *C*, *D* il condensatore, *E* la prova negativa, *F* l'obbiettivo ed *H* lo schermo sul quale si applica la superficie sensibile. La parte anteriore della camera oscura è mobile e può essere avvicinata od allontanata dallo schermo mediante la cremagliera *G*, mentre la parte posteriore si trova infissa nella parete del muro esposta ordinariamente al mezzodì.

Lo strato sensibile adoperato può essere la carta albuminata e sensibilizzata all'azotato d'argento, o la carta alla gelatina-cloruro oppure quella detta al carbone sensibilizzata al bicromato di po-

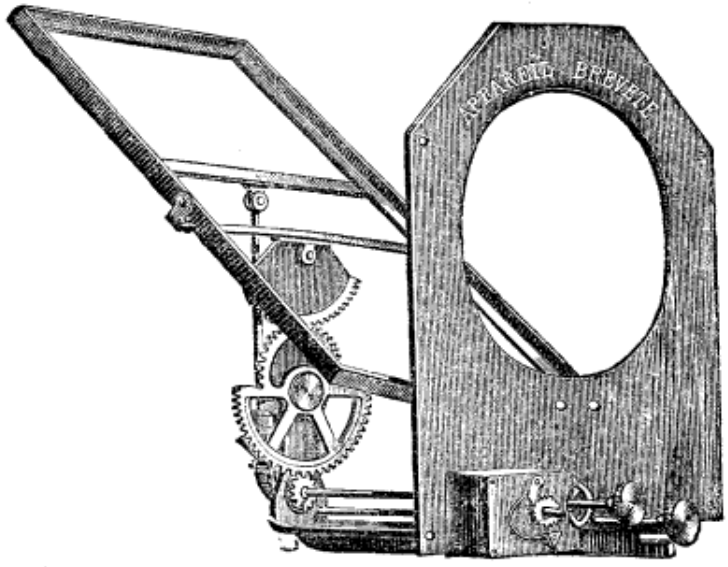


Fig. 455. — Eliostata Monckhoven.

tassa. Il maneggio dello specchio riflettore è incomodo poichè richiede non solo una buona luce, ma anche una grande attenzione, affinchè i raggi luminosi vi giungano sempre con una stessa inclinazione. Si può, è vero, sostituire alla mano dell'uomo un meccanismo di orologeria, moventesi in un tempo determinato *a priori* e nella stessa posizione che le leggi cosmiche assegnano alla nostra terra; e si crearono quindi i così detti eliostati (Monckhoven, Prazmowski), che adattati all'apparechio precedentemente descritto, posto nel piano del meridiano terrestre, ed inclinati sull'orizzonte con un angolo eguale alla latitudine del luogo in cui ci troviamo; permettono di fare degli ingrandimenti a luce solare, con una perfetta esposizione (fig. 455).

Ma questi apparecchi, pur prescindendo dalle difficoltà del loro installamento, dalla lunga posa che richiedono, dai difetti degli

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

obbiettivi annessivi, sono costosissimi [1] ed inaccessibili quindi agli studi modesti ed ai dilettanti per la maggior parte.

Un metodo assai semplice e poco costoso per un dilettante di adattarsi un apparecchio di ingrandimento a luce solare è quello indicato dalla fig. 456. Con pochissime modificazioni si può utilizzare la propria camera oscura fissata colla parte anteriore e col fototipo negativo ad una finestra esposta al Nord. Tutte le opera-

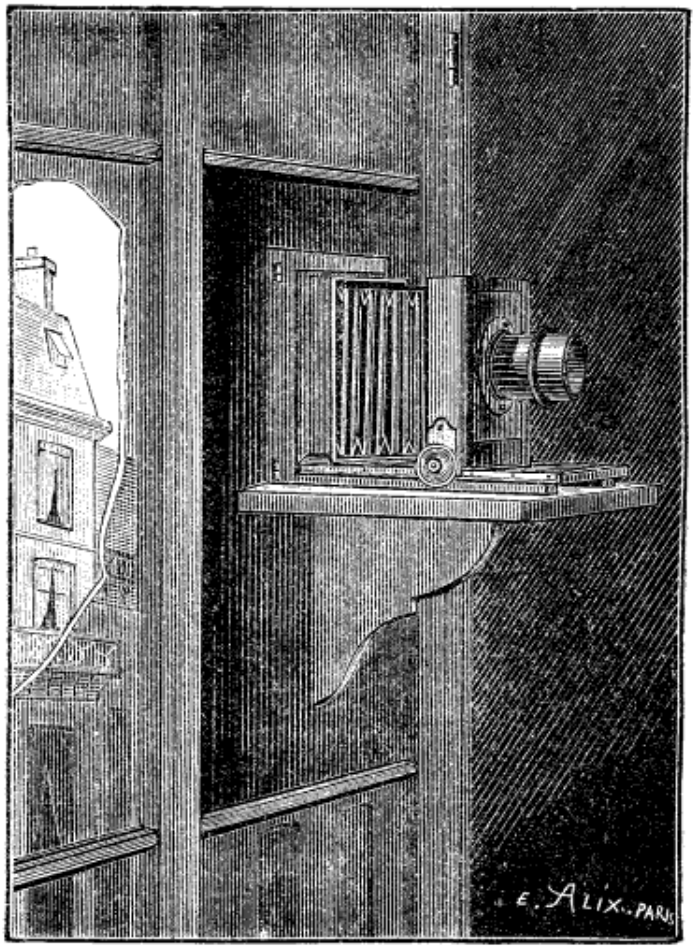


Fig. 456. — Apparecchio da ingrandimenti.

zioni necessarie si fanno nel gabinetto oscuro e la superficie sensibile, quindi, non ha bisogno di essere protetta in alcun modo dalla luce bianca, quando sia coperto l'obbiettivo. Un cavalletto ben perpendicolare, che si muova parallelamente alla camera oscura, entro due rotaie scavate nel pavimento, e che sostenga in apposito telaio la lastra o la carta sensibile, servirà a completare questo istrumento. L'obbiettivo da adoperarsi potrà essere tanto quello

[1] Quello Monckhoven per grandi stabilimenti costa a Gand L. 3100.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

doppio da ritratti, forma Petzwal, quanto quello stesso rettolineare od aplanatico, che ha servito a produrre il fototipo negativo. Per di più volendo eccedere in buone precauzioni si può applicare uno specchio inclinato mobile, per riflettere sul fototipo negativo un maggior numero di raggi luminosi, ed anche per impedire che si riproduca l'immagine degli oggetti esterni.[1]

3. — Apparecchi di ingrandimento a luce artificiale.

Gli apparecchi di proiezione, di cui al capitolo precedente, posson essere utilizzati anche per gli ingrandimenti, salvo alcune modificazioni indispensabili. Diamo alcuni cenni dei migliori tipi di questi istrumenti. La fig. 457 mostra una lanterna, tipo Poulenc

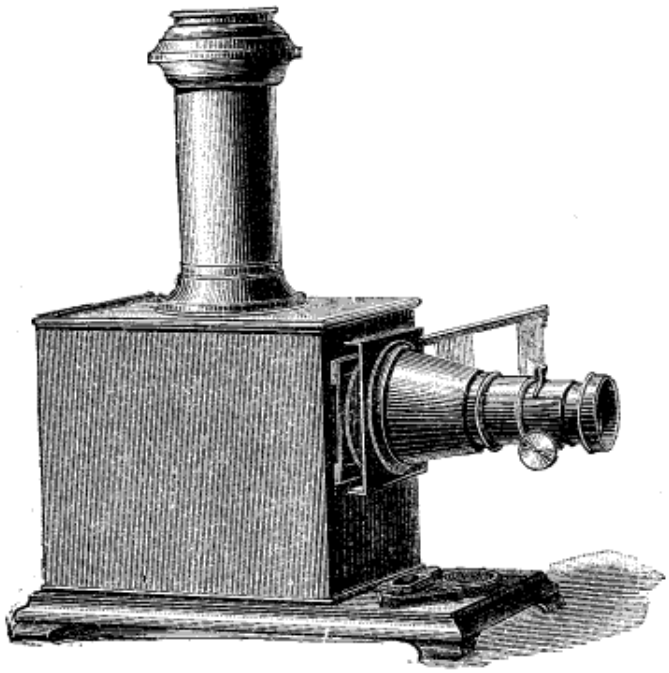


Fig. 457. — Apparecchio da ingrandimenti (Poulenc).

con una lampada a petrolio, con obbiettivo a diaframmi ed a cremagliera per la maggior nettezza dell'immagine.

Nella lanterna tipo Molteni (fig. 458) la cassetta *A*, a presa di luce, contiene una lampada a calzetta rotonda *B*, la cui luce,

[1] Gli apparecchi speciali del Fenaut, costruiti dal Mackenstein e messi recentissimamente in commercio, sono appunto di questo genere. Si potrebbero anche utilizzare due ambienti vicini, uno chiaro, illuminato fortemente (ad es. lo studio vetrato) con un cavalletto porta immagini, e l'altro scuro con un telaio porta superficie sensibile e con obbiettivo fissato al muro divisorio. Delle rotaie fisse nel terreno assicurerebbero la disposizione parallela dei due telai.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

riflessa dallo specchio concavo *D*, e dal condensatore *C*, passa a traverso il fototipo negativo posto in *E*, e la sua immagine per

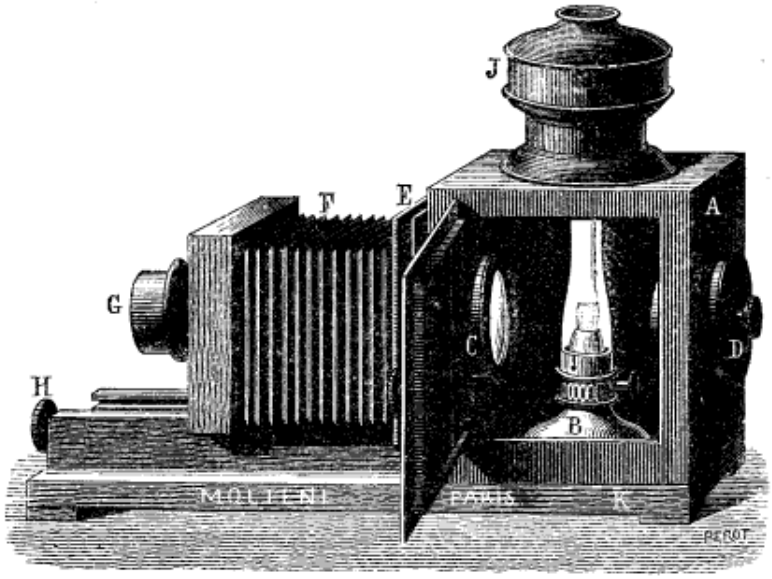


Fig. 458. — Apparecchio da ingrandimenti (Molteni).

mezzo dell'obbiettivo *G*, va a proiettarsi sopra uno schermo. L'obbiettivo è fissato sopra un telaio a soffietto, mobile mediante una

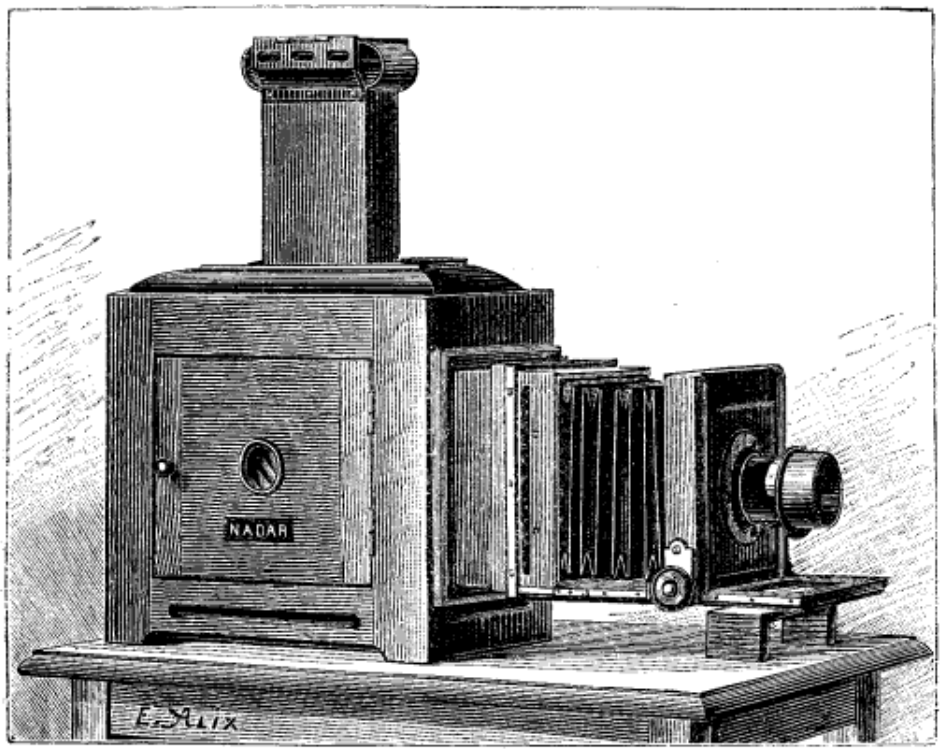


Fig. 459. — Apparecchio da ingrandimento (Nadar).

cremagliera *H*, e la luce emessa dalla lampada, per la speciale costruzione del cappuccio *J* a doppio fondo contrapposto, non può uscire dall'apparecchio.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Il Nadar, il Laverne, (Clément e Gilmer) e molti altri industriali costruiscono degli apparecchi consimili (fig. 459 e 460).

Con quelle fra coteste lanterne che non lascino passare la

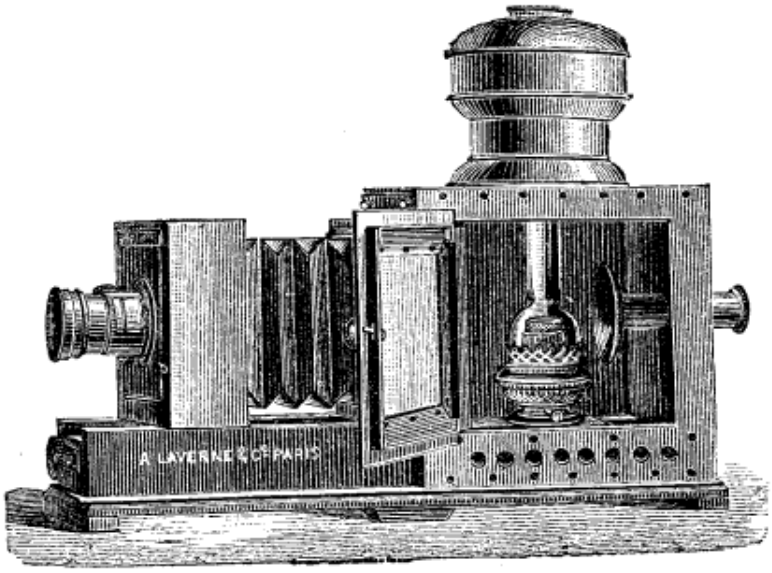


Fig. 460. — Apparecchio da ingrandimenti (Laverne).

luce della lampada accesa nell'interno, si possono ottenere degli ingrandimenti fotografici, purchè si lavori di notte ed in una ca-

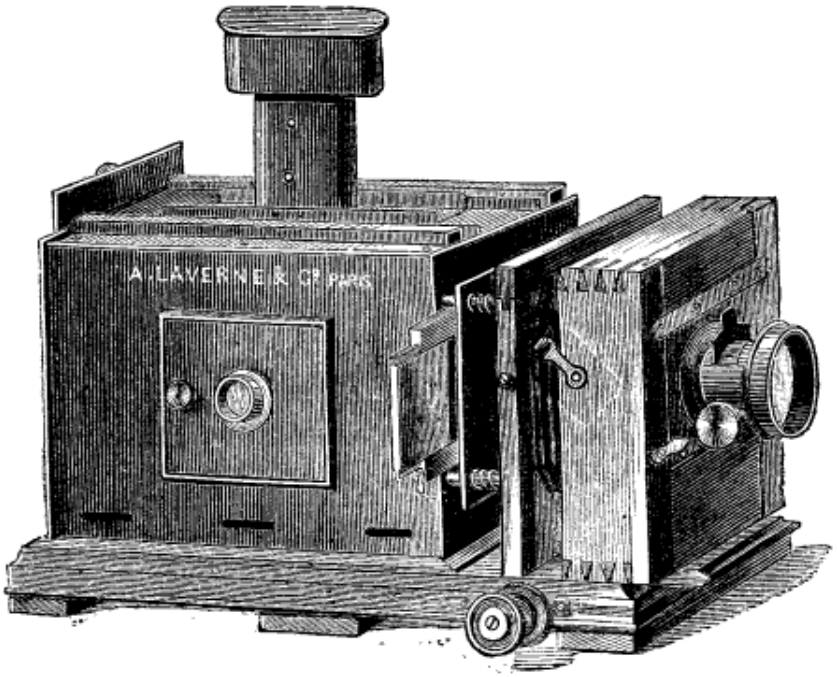


Fig. 461. — Apparecchio da ingrandimenti (Clément e Gilbert).

mera completamente oscura onde non impressionare la lastra o la carta sensibile alla gelatina-bromuro d'argento, adoperata comunemente a tale scopo. Sia che si adoperi una lanterna del tipo Mol-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

teni o quella a doppia corrente d'aria del Laverne (Clément e Gilmer) di cui diamo la figura (fig. 461), la disposizione si fa come alla fig. 462. Volendo invece fare un ingrandimento in una camera qualsiasi ed anche di giorno, converrà assai più adottare

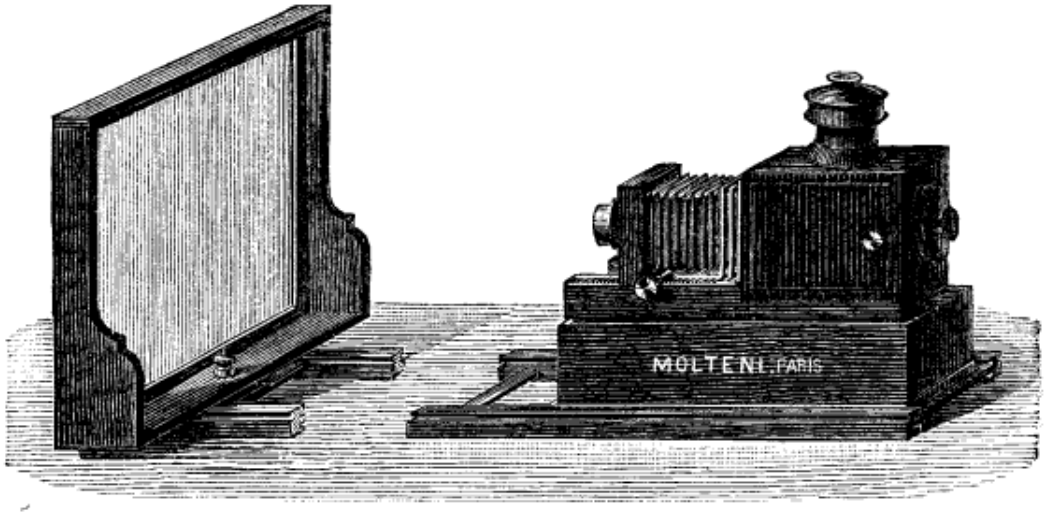


Fig. 462. — Sistema per gli ingrandimenti nel camerino oscuro.

il tipo indicato dalla fig. 463, e costruito dal Laverne (Clément e Gilmer) nel quale una manica in stoffa (velluto, panno, tela impermeabilizzata) o in pelle, fissata da un lato dell'obbiettivo del-

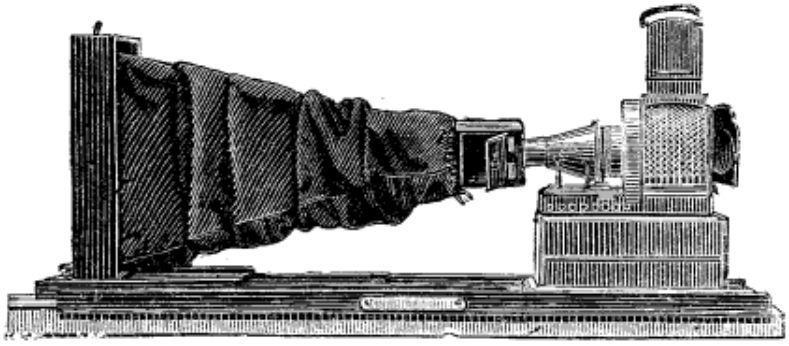


Fig. 463. — Apparecchio da ingrandimenti (Laverne).

l'apparecchio di proiezione, porta all'altro lato un telaio in legno di 30 × 40 ed anche 40 × 50, secondo la forza od il diametro del condensatore, con un vetro spulito al cui posto verrà poi applicato un telaio negativo, contenente la superficie sensibile da impressionarsi, lastra, pellicola o carta.

La messa in fuoco con questi strumenti riesce sempre difficile; prima di mettere il fototipo nel telaino porta immagini, sarà utile porvi invece un pezzetto di *tulle* chiuso fra due vetri, e si avrà

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

così sullo schermo o sul vetro spulito una immagine perfettamente netta del tessuto, e quindi del fototipo che vi si sostituirà, avvertendo soltanto di tenersi dalla stessa parte col *tulle* e collo strato della gelatina o del collodio o d'altro.

4. — Ingrandimenti indiretti e diretti.

Due sono i metodi per ottenere un ingrandimento colla luce artificiale: o si desidera un secondo fototipo negativo sul vetro, assai più grande del primo, con cui stampare poi tanti fototipi positivi sulla carta, quanti occorrono; e ciò richiede un solo lavoro di ritocco, quello sul nuovo vetro impressionato: oppure si cerca soltanto una o poche fotocopie positive direttamente sulla carta, od un fotogramma sul vetro, su pellicola.

Ingrandimenti indiretti. — Occorre anzitutto ricavare per contatto dal fototipo negativo un fotogramma sul vetro o sopra pellicola trasparente, curando la massima purezza nei bianchi e non dandogli troppa vigoria. Quindi regolate le calzette della lampada, puliti con cura e con una pelle di daino o scamosciata i condensatori, l'obbiettivo, il riflettore ed i vetri, ed accesala; si pone esattamente in fuoco col metodo sopra indicato il fotogramma, proiettando sul vetro spulito nelle dimensioni volute. Fissato sul suo caretto il telaio, chiuso l'obbiettivo, si guarda che nessun raggio di luce bianca possa uscire dalla lanterna od entrare nell'ambiente dove si lavora (malgrado la manica di stoffa è meglio eccedere in precauzioni) ed al vetro spulito si sostituisce il telaio negativo contenente una lastra alla gelatina-bromuro o cloruro o ioduro o cloro-bromuro d'argento, una pellicola o una carta, delle dimensioni volute. Ora non resta che alzare l'imposta del telaio e scoperto l'obbiettivo impressionare per il tempo necessario (sempre assai breve) questo strato sensibile, da svilupparsi poi nei modi soliti. Con un accurato ritocco si potranno avere da questo nuovo fototipo negativo ingrandito quante fotocopie si desiderano.

Ingrandimento diretto. — In questo caso si adopera il fototipo negativo solito, ed in luogo del telaio si porrà una lastra sensibile o una pellicola, se si desidera un positivo trasparente per finestre, oppure la carta alla gelatina-bromuro d'argento, o cloruro d'argento se si desidera un positivo sulla carta. La posa varierà da 15 a 50 secondi per la sensibilità dello strato, la forza della luce, la trasparenza del fototipo negativo, la distanza dell'obbiettivo. Le carte alla gelatina-bromuro o cloruro che si trovano in commercio, dànno buoni risultati, e le carte Liesegang, Marion,

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Le Docte, Morgan e Kidd, Ilford, Antony, Hutinet, Lamy, Eastman, Dringoli, potendo essere adoperate indifferentemente per la stampa per contatto, come per ingrandimento, non ripeteremo qui i metodi di sviluppi consigliati, dei quali ci siamo già occupati nel Capitolo XVII. Avvertiamo però che cogli ingrandimenti è più che mai necessario applicare i bagni di allume o di acido citrico, destinati a chiarificare le immagini ottenute.[1] Queste carte possono essere cilindrate o gelatinate nei soliti modi, cioè col cilindro a freddo o a caldo. Per un lucido abbastanza brillante si possono appoggiarle entro una bacinella d'acqua sopra una lastra in ebanite ben liscia e spolverata, ritirando il tutto e passandovi sopra lo strofinatore (*raclette*). Si può pure appoggiarla sott'acqua su di una lastra di vetro talcata e coperta con un collodio normale al 2 per 100 e passandola alla *raclette* nei soliti modi.

5. — Ingrandimento diretto alla camera oscura.

Per chi non possiede apparecchio di ingrandimento o di proiezione, ma tiene nello studio una di quelle camere oscure detta a tre corpi (fig. 464), l'ingrandimento riesce cosa facile.

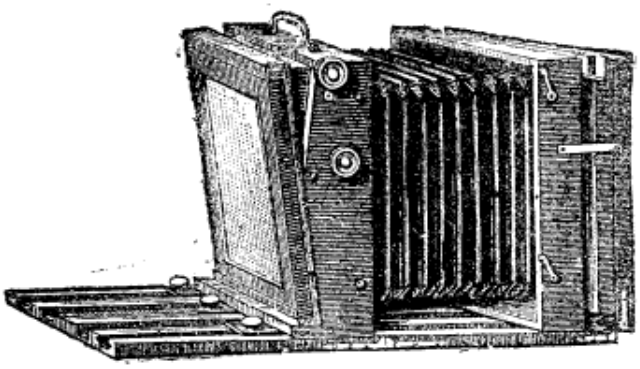


Fig. 464. — Camera a tre corpi per ingrandimenti.

Fatto un fotogramma per contatto lo si applica da un lato di questa camera oscura sopra il vetro spulito, contornandolo con un telaio di cartone o di legno, in modo da obbligare la luce esterna a passare unicamente per l'immagine. Nel telaio centrale si pone un obbiettivo speciale da riproduzioni, quali li fabbrica lo Steinheil o il Prazmowsky, ed in mancanza di questi un apla-

[1] A titolo di curiosità ricordiamo che facendo galleggiare per 15 minuti della carta albuminata sensibilizzata sopra una soluzione di bromuro di potassio al (3 per 100) si otterrà una carta adatta agli ingrandimenti fotografici, per quanto un po'lenta (Graham).

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

natico, purchè di lunghezza focale relativamente corta. Nella parte anteriore si adatta il telaio collo strato sensibile.

La messa in fuoco si fa movendo il telaio che porta l'obbiettivo e quello contenente il vetro spulito con cremagliere separate, e la luce adoperata potrà essere quella naturale o quella di una lanterna munita di riflettore, o quella al magnesio, ed appunto per ottenerla assai diffusa, la si fa passare a traverso un vetro spulito.

Quando la disposizione del laboratorio lo permetta e la quantità del lavoro lo consigli, basterà fare un' apertura nel gabinetto oscuro, munirla di un vetro smerigliato, applicarci sopra il fototipo negativo o il fotogramma ottenuto per contatto, riquadrarlo con carta nera o rosso rubino, e porvi innanzi la camera oscura alla distanza necessaria per avere l'ingrandimento voluto. Naturalmente da un fototipo negativo si otterrà un fotogramma, e da questo per contatto un nuovo fototipo negativo.

Un distintissimo dilettante, il signor Beltrami, ha ideato un apparecchio che si avvicina di molto a quello indicato dalla fig. 463. All'obbiettivo della camera oscura usuale egli applica un soffietto conico, a capo del quale si trova il telaio negativo ed il vetro

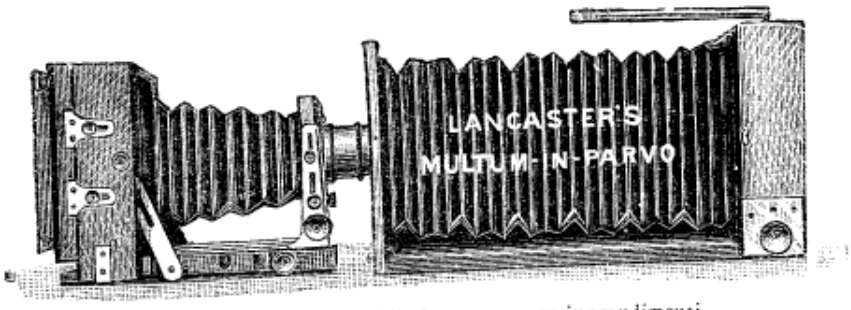


Fig. 465. — Apparecchio Lancaster per ingrandimenti.

spulito della voluta dimensione, che con separate cremagliere possono essere allontanati od avvicinati a volontà.

Il fototipo negativo viene fissato sul vetro spulito della camera oscura e riceve la luce diurna direttamente, o di sera, la luce di una lampada munita di un riflettore.

Il Lancaster, notissimo costruttore inglese, preferisce adottare il sistema indicato dalla fig. 465 mettendo il fotogramma sul vetro spulito della camera oscura propriamente detta. Operando all'inverso tale apparecchio si presta alle riduzioni.

Il Dumoulin consiglia invece di adoperare una cassetta in legno lunga 1 m. larga 24 cm. ed alta 30 cm. (per un 18×24 da un 9×12) ad una estremità della quale si porrà il fototipo

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

negativo o il positivo ben contornato per evitare filtrazioni di luce. Ad una distanza di 30 cm. (per le dimensioni sopradette) dalla prova, si porrà una tavoletta in legno con un obbiettivo aplanatico, opportunamente diaframmato, al centro; ed a 60 cm. circa si applicherà il telaio negativo colla superficie sensibile. La messa in fuoco si fa una volta per sempre con ogni cura e la prova da ingrandirsi deve avere lo strato sensibile rivolto verso l'obbiettivo, a meno di non desiderare una immagine ingrandita rovesciata. La luce adoperata può essere la naturale o l'artificiale, ed in ogni caso è utile coprire l'immagine con un vetro spulito. L'esposizione con questo metodo varia da 1 a 3 minuti, secondo la forza della luce, la trasparenza della prova, ecc.

Il Dumoulin poi ha compilato uno specchietto pratico per dimostrare le distanze obbiettive e focali di questo apparecchio, secondo il formato del fototipo negativo, la lunghezza focale dell'obbiettivo e l'ingrandimento desiderato.[1] (V. pag. 725.)

Il Guilleminot, recentemente, propose un metodo originale per fare degli ingrandimenti.[2] Egli adopera due obbiettivi, il primo di 40 o 45 cm. di lunghezza focale, il secondo di 0.04 e dispone i telai della camera oscura a tre corpi, in modo che l'immagine del fototipo negativo prodotta dal primo obbiettivo cada precisamente sulla superficie del secondo. Egli assicura che l'ingrandimento ottenuto con questo sistema è di dodici diametri.

***6.* — Leggi ottiche per gli ingrandimenti e le riduzioni.**

Qualunque sia il metodo adottato per ottenerli, questi ingrandimenti soggiacciono a certe regole imprescindibili, già accennate sommariamente nel Capitolo V e nel Capitolo XXI, che si basano sopra i così detti fuochi coniugati o, per meglio dire, sopra le relazioni tra le differenti distanze che passano fra il soggetto e l'obbiettivo e fra questo e la superficie sensibile.

Queste relazioni sono fisse, tanto per la riproduzione di un dato soggetto quanto per gli ingrandimenti e le riduzioni.[3]

Riportiamo la tabella (V. pag. 726-727) a tal uopo compilata dal Secrétan, colle formole semplicissime per l'uso, avvertendo che le frazioni $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$, ... $^1/_{100}$, per gli ingrandimenti, rappresen-

[1] *La photographie sans laboratoire.* Parigi, 1886.

[2] *Bulletin de la Société Française de photographie.* 1889, p. 148.

[3] V. pure il nostro *Dizionario fotografico* alle voci: *lunghezza focale, riproduzioni*, ecc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Lunghezza focale dell'obbiettivo adoperato	Formato della prova	Formato dell'ingrandimento	Distanza obbiettiva	Distanza focale
	9 × 12	13 × 18	$0^m.200$	$0^m.30$
	»	18 × 24	0. 180	0. 36
$0^m.12$	»	21 × 27	0. 173	0. 39
	»	24 × 30	0. 168	0. 42
	»	30 × 40	0. 160	0. 48
	9 × 12	13 × 18	0. 249	0. 37
	»	18 × 24	0. 225	0. 45
0. 15	»	21 × 27	0. 216	0. 49
	»	24 × 30	0. 210	0. 52
	»	30 × 40	0. 200	0. 60
	9 × 12	13 × 18	0. 333	0. 50
	»	18 × 24	0. 300	0. 60
0. 20	»	21 × 27	0. 288	0. 65
	»	24 × 30	0. 280	0. 70
	»	30 × 40	0. 266	0. 80
	13 × 18	18 × 24	0. 350	0. 47
	»	21 × 27	0. 333	0. 50
0. 20	»	24 × 30	0. 320	0. 53
	»	30 × 40	0. 290	0. 64
	»	40 × 50	0. 273	0. 76

teranno unità di ingrandimento, per le riduzioni frazioni. La linea verticale darà la lunghezza focale, ed i due numeri corrispondenti al punto di intersezione saranno, il primo, la distanza fra il centro dell'obbiettivo[1] ed il vetro spulito, il secondo la distanza fra il

[1] Questo punto, che negli obbiettivi aplanatici si trova fra le due lenti, venne dal Secrétan chiamato punto di partenza.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Calcolo delle distanze fra il modello e la lastra quadrigliata secondo le proporzioni della immagine.[1]

Lungh. focale	1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30	1/35	1/45	1/50	1/60	1/70	1/80	1/90	1/100	1/120	1/140	1/160	1/180	1/200
0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,60	2,10	2,60	3,10	3,60	4,60	5,10	6,10	7,10	8,10	9,10	10,10	12,10	14,10	16,10	18,10	20,10
	0,20	0,15	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50	1,65	2,40	3,15	3,90	4,65	5,40	6,90	7,65	9,15	10,65	12,15	13,65	15,15	18,15	25,15	24,15	27,15	30,15
	0,30	0,23	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	3,20	4,20	5,20	6,20	7,20	9,20	10,20	12,20	14,20	16,20	18,20	20,20	24,20	28,20	32,20	36,20	40,20
	0,40	0,30	0,27	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	4,00	5,25	6,50	7,75	9,00	11,50	12,75	15,25	17,75	20,25	22,75	25,25	30,25	35,25	40,25	45,25	50,25
	0,50	0,38	0,33	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00	3,30	4,80	6,30	7,80	9,30	10,80	13,80	15,30	18,30	21,30	24,30	27,30	30,30	36,30	42,30	48,30	54,30	60,30
	0,60	0,45	0,40	0,38	0,36	0,35	0,34	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
0,35	0,70	1,05	1,40	1,75	2,10	2,45	2,80	3,15	3,50	3,85	5,60	7,35	9,10	10,85	12,60	16,10	17,85	21,35	24,85	28,35	31,85	35,35	42,35	49,35	56,35	63,35	70,35
	0,70	0,53	0,47	0,44	0,42	0,41	0,40	0,39	0,39	0,39	0,37	0,37	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,40	6,40	8,40	10,40	12,40	14,40	18,40	20,40	24,40	28,40	32,40	36,40	40,40	48,40	56,40	64,40	72,40	80,40
	0,80	0,60	0,53	0,50	0,48	0,47	0,46	0,45	0,44	0,44	0,43	0,42	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50	4,95	7,20	9,45	11,70	13,95	16,20	20,70	22,95	27,45	31,95	36,45	40,95	45,45	54,45	63,45	72,45	81,45	90,45
	0,90	0,68	0,60	0,56	0,54	0,53	0,51	0,51	0,50	0,50	0,48	0,47	0,47	0,47	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,40	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	8,00	10,50	13,00	15,50	18,00	23,00	25,50	30,50	35,50	40,50	45,50	50,50	60,50	70,50	80,50	90,50	100,50
	1,00	0,75	0,67	0,63	0,60	0,58	0,57	0,56	0,55	0,55	0,53	0,53	0,52	0,52	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
0,55	1,10	1,65	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	4,95	5,50	6,05	8,80	11,55	14,30	17,05	19,80	25,30	28,05	33,55	39,05	44,55	50,05	55,55	66,55	77,55	88,55	99,55	110,55
	1,10	0,83	0,73	0,69	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	0,61	0,59	0,58	0,57	0,57	0,57	0,56	0,56	0,56	0,56	5,50	0,56	0,56	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00	6,60	9,60	12,60	15,60	18,60	21,60	27,60	30,60	36,60	42,60	48,60	54,60	60,60	72,60	84,60	96,60	108,60	120,60
	1,20	0,90	0,80	0,75	0,72	0,70	0,69	0,68	0,66	0,66	0,64	0,63	0,62	0,62	0,62	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,60	0,60	0,60	0,60
0,65	1,30	1,95	2,60	3,25	3,90	4,55	5,20	5,85	6,50	7,15	10,40	13,65	16,90	20,15	23,40	29,90	33,15	39,65	46,15	52,65	59,15	65,65	78,65	91,65	104,65	117,65	130,65
	1,30	0,98	0,87	0,81	0,78	0,76	0,74	0,73	0,72	0,72	0,69	0,68	0,68	0,67	0,67	0,66	0,66	0,66	0,65	0,66	0,66	0,66	0,66	0,65	0,65	0,65	0,65
0,70	1,40	2,10	2,80	3,50	4,20	4,90	5,60	6,30	7,00	7,70	11,20	14,70	18,20	21,70	25,20	32,20	35,70	42,70	49,70	56,70	63,70	70,70	84,70	98,70	112,70	126,70	140,70
	1,40	1,05	0,93	0,87	0,84	0,82	0,80	0,79	0,77	0,77	0,75	0,74	0,73	0,72	0,72	0,72	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,70	0,70	0,70
0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50	8,25	12,00	15,75	19,50	23,25	27,00	34,50	38,25	45,75	53,25	60,75	68,25	75,75	90,75	105,75	120,75	135,75	150,75
	1,50	1,13	1,00	0,94	0,90	0,88	0,86	0,84	0,83	0,83	0,80	0,79	0,78	0,77	0,77	0,77	0,77	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,75	0,75	0,75
0,80	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60	6,40	7,20	8,00	8,80	12,80	16,80	20,80	24,80	28,80	36,80	40,80	48,80	56,80	64,80	72,80	80,80	96,80	112,80	128,80	144,80	160,80
	1,60	1,20	1,07	1,00	0,96	0,93	0,91	0,90	0,88	0,88	0,85	0,84	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,80	0,80
0,85	1,70	2,55	3,40	4,25	5,10	5,95	6,80	7,65	8,50	9,35	13,60	17,85	22,10	26,35	30,60	39,10	43,35	51,85	60,35	68,85	77,35	85,85	102,85	119,85	136,85	153,85	170,85
	1,70	1,28	1,13	1,06	1,02	0,99	0,97	0,96	0,94	0,94	0,91	0,89	0,88	0,88	0,87	0,87	0,87	0,85	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,85	0,85
0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00	9,90	14,40	18,90	23,40	27,90	32,40	41,40	45,90	54,90	63,90	72,80	81,90	90,90	108,90	126,90	144,90	162,90	180,90
	1,80	1,35	1,20	1,12	1,08	1,05	1,03	1,01	0,99	0,99	0,96	0,95	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,90
0,95	1,90	2,85	3,80	4,75	5,70	6,65	7,60	8,55	9,50	10,45	15,20	19,95	24,70	29,45	34,20	43,70	48,45	57,95	67,45	76,95	86,45	95,95	114,95	133,95	152,95	171,95	190,95
	1,90	1,43	1,27	1,19	1,14	1,11	1,09	1,07	1,05	1,01	1,00	0,99	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95
1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	16,00	21,00	26,00	31,00	36,00	46,00	51,00	61,00	71,00	81,00	91,00	101,00	121,00	141,00	161,00	181,00	201,00
	2,00	1,50	1,33	1,25	1,20	1,17	1,14	1,13	1,07	1,07	1,05	1,04	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02	1,02	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01

[1] SECRETAN, *De la distance focale des systèmes optiques convergents*. Parigi, 1855.

Riproduzione della figura 176.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

soggetto ed il centro dell'obbiettivo. La somma dei due numeri poi darà, tanto per gli ingrandimenti che per le riduzioni, la distanza fra il modello e lo schermo.

« Il calcolo di queste distanze è semplice e facile, dice il Davanne;[1] per gli ingrandimenti la distanza fra il modello ed il punto di partenza sarà una volta la lunghezza focale F più questa lunghezza divisa per la cifra dell'ingrandimento o rapporto R fra la dimensione del modello e quella dell'immagine cercata, cioè: $F \times \frac{R}{F}$; la distanza dallo schermo sarà una lunghezza focale F più questa lunghezza moltiplicata per il rapporto predetto: $F + F \times R$

« Esempi. Vogliamo un modello ingrandito 5 volte con un obbiettivo di 15 cm. di lunghezza focale. Avremo:

Per la distanza fra il modello ed il

punto di partenza . . . . . $0{,}15 \times \frac{0{,}15}{5} = 0{,}18$

Per la distanza fra il punto di partenza

e lo schermo . . . . . $0{,}15 \times 0{,}15 \times 5 = 0{,}90$

E quindi la distanza totale sarà . . . m. 1,08

« Lo stesso calcolo inverso servirà per le riduzioni.

« Sia un oggetto che si vuol ridurre ad $\frac{1}{5}$ della sua dimensione; collo stesso obbiettivo di $F = 0^{m},15$ nell'atto pratico, e date le posizioni precedenti, non faremo che girare la camera intorno al suo centro ottico, sostituendo l'immagine al soggetto e viceversa, giacchè il primo è il quinto del secondo. Ed infatti il calcolo ci dà:

Per la distanza fra il soggetto ed il

centro ottico . . . . . $0{,}15 \times 0{,}15 \times 5 = 0{,}90$

Per la distanza fra lo schermo e lo

stesso centro . . . . . $0{,}15 \times \frac{0{,}15}{5} = 0{,}18$

E quindi la distanza totale sarà . . . m. 1,08. »

7. — Microfotografia.

Quando si opera con una prova normale, anche di piccole dimensioni, l'ingrandimento ottenuto sarà sempre relativo, ma quando si vogliono ampliare immagini invisibili o appena percettibili ad

[1] *La photographie.* Parigi, 1886.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

occhio nudo, si dovrà ricorrere a strumenti appositi, a speciali combinazioni ottiche.

Se si tratta di prove microscopiche di un certo formato, basterà adattare all'apparecchio di proiezione ordinario a petrolio, e meglio a luce ossidrica, un microscopio composto (fig. 442) sostituendolo così all'obbiettivo doppio troppo debole. Ma se si tratta di ottenere un ingrandimento fotografico di bacteri, di infusori, di micrococchi, ecc., invisibili all'occhio nudo, bisogna ricorrere ad apparecchi speciali quali li fabbricano il Nachet, il Verick, il Prazmowski, il Dumaige, lo Zeiss ed il nostro Koristka, oppure ad un microscopio solare (fig. 466), e che si devono applicare esternamente al gabinetto oscuro.

La fotografia, in tal caso, diventa un accessorio ed è il mezzo per ottenere per proiezione l'immagine di quegli oggetti invisibili.

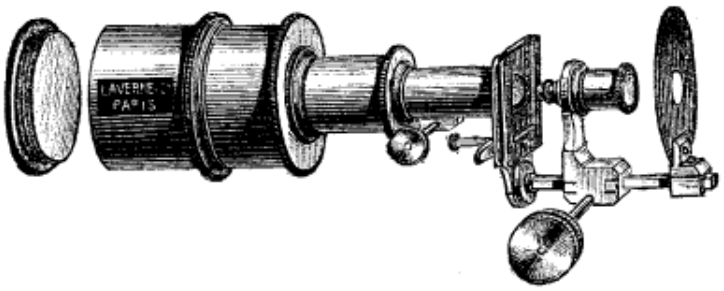


Fig. 466. — Microscopio solare.

La micrografia è ormai diventata una scienza speciale per opera di molti valenti che vi hanno dedicato il loro tempo ed i loro studi, e la letteratura fotografica si può vantare di una serie svariata di lavori importantissimi.[1]

Se in tesi generale può bastare che l'oculare del microscopio venga adattato alla camera oscura al posto dell'obbiettivo (semprechè la base del microscopio sia snodata), e se con questo mezzo semplice, e dato un istrumento moderno e perfetto, si può ottenere qualche buon risultato; in pratica la fotomicrografia richiede l'uso di apparecchi molto delicati e costosi.

Il descrivere il maneggio del microscopio, potentissimo e modernissimo ausiliare delle scienze d'osservazione moderne, e l'indicare i mezzi adoperati per ottenere delle prove fotomicrografiche,

[1] V. Acqua, *Il microscopio*. Hoepli edit., Milano, 1893. — Roster, *Manuale di fotomicrografia*. Firenze, 1892, e le altre opere italiane o straniere indicate nel lavoro Buguet e Gioppi, *La biblioteca del fotografo*. Parigi, 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

esce dal compito assuntoci; ci limiteremo quindi a presentare succintamente uno di questi apparecchi (fig. 467).

Sopra un tavolo *t* si pone la camera oscura a lungo soffietto *c*. Una lampada *b*, per mezzo del riflettore *f*, proietta a traverso il vetro azzurro *e* (destinato a correggere il fuoco chimico dell'obbiettivo) ed un condensatore *h*, l'immagine del preparato microscopico posto sul porta oggetti *s*. Il microscopio, manco dirlo, è inclinato sul suo piede. La luce entra per il tubo *m*, la cui maggiore o minore larghezza per mezzo del roteggio *k*, l'asta *o* ed il bottone *d* vien regolata a seconda del bisogno per l'esatta messa in fuoco. In capo a questa camera si pone naturalmente il telaio negativo collo strato sensibile, che sarà impressionato colla luce proveniente dalla lampada e che darà l'ingrandimento della preparazione microscopica introdotta nel porta oggetti.

8. — Riduzioni ordinarie e microscopiche.

Per ottenere una immagine ridotta a proporzioni inferiori del

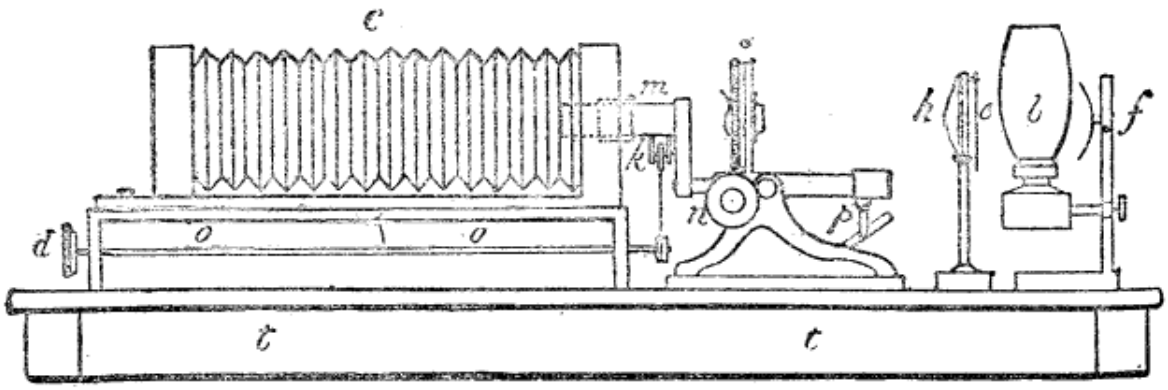


Fig. 467. — Apparecchio fotomicrografico.

soggetto si potrà ricorrere alla camera oscura munita di un obbiettivo a fuoco corto, e fare uso di una superficie sensibile purissima, senza granitura apparente, qual' è quella, ad esempio, ottenuta col processo al collodio o all' albumina (Taupenot). Si è proposto da qualcuno di adottare questo sistema per riprodurre ai minimi termini i documenti più importanti dello Stato, come sarebbero i libri del Debito Pubblico, ed anche le opere a stampa di un grande interesse storico o politico; ma tale idea, pur giusta, non attecchì e salvo che a scopi commerciali e raramente militari, la riduzione fotografica è poco usata.

Fuvvi un tempo in cui una Nazione vicina e sorella, dovette servirsi di questa applicazione della fotografia per poter corrispondere colla Capitale assediata dai Prussiani durante la guerra del

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

1870-71. Il Barreswill, da prima, e poi il Dagron, con molti altri, che per brevità omettiamo, compirono miracoli di abilità e di coraggio per riuscire nell'intento e la lettura delle memorie pubblicatesi in argomento fa fremere di meraviglia e di ammirazione per tanto ardimento.[1] I telegrammi stampati tipograficamente con caratteri grandissimi, venivano attaccati l'uno appresso dell'altro, e poi riprodotti colla camera oscura munita di un obbiettivo speciale a fuoco corto (Steinheil o Dallmeyer) sopra una pellicola d'albumina[2] nelle dimensioni di 0,036 × 0,060 in molti esemplari e con un processo ancora oggi ignoto. Ogni piccione viaggiatore riceveva queste pellicole arrotolate sotto la coda (se ne mettevano persino diciotto contenenti 50000 telegrammi e pesanti in tutto mezzo grammo) e veniva lanciato verso la Capitale. Giunti a destinazione (e si mandavano fino a dieci piccioni colle stesse pellicole per evitare dispersioni, rotture, catture o ritardi) venivano immerse nell'acqua, ove riprendevano la loro posizione piana primitiva, e seccate si proiettavano con un potente apparecchio di ingrandimento a luce elettrica. In tal modo i parenti, i giornalisti, i curiosi, avidi di notizie, potevano ricevere i telegrammi spediti da centinaia di chilometri di distanza ed anche dall'estero. All'arte militare spetta ora l'occuparsi di questi processi per il grandissimo interesse che presentano in tempo di guerra.[3]

9. — Riduzioni microscopiche industriali.

Questa specie di riduzioni è conosciuta col nome di *stanhope* e se ne trova l'applicazione in tutti quei *bibelots* in avorio, in legno, in osso, in ebanite, ivorina, ecc., a forma di portapenne, tagliacarte, sigilli, agorai, ecc., in cui si trova incastrato un cilindretto in vetro a capo del quale vediamo una minuscola immagine di un quadro, di un monumento, di qualche uomo celebre e più spesso di qualche santo o di qualche tempio della Cristianità.

Colla fotografia appunto si riducono queste immagini ad un diametro di un millimetro o poco più, ricavandole sopra una sola lastra colla camera oscura da diversi fototipi negativi. Tagliate

---

[1] De la Follye, *Dépêches par pigeons voyageurs*. Tours, 1871 e Dagron, *La poste par pigeons voyageurs*. Parigi, 1878.

[2] Ogni pellicola corrispondeva a 16 pagine in folio, a 300 telegrammi, in media.

[3] V. Bennati, *La fotografia nelle sue applicazioni militari*, riprodotta nel *Dilettante di fotografia*, anno III e IV, 1892 e 1893.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

col diamante, queste prove si attaccano con del balsamo del Canadà all' estremità piana di un cilindretto di vetro, la cui parte opposta ha la forma convessa di una lente. Il processo adoperato è quello al collodio.[1]

[1] V. PIERRE PETIT, *La photographie industrielle.* Parigi, 1883.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XXIV.

LA FOTOGRAFIA SENZA OBBIETTIVO.

La fotografia senza obbiettivo. — Teoria e pratica. — Vedute semplici e stereoscopiche, riproduzioni. — Relazioni fra il diametro del foro la distanza del soggetto ed il campo coperto. — Esposizione e sviluppo.

1. — « Un fisico napoletano, G. B. Porta, tre secoli or sono riconobbe che se si fora un piccolo buco nell'imposta di una camera ben chiusa o meglio ancora in una *lastra metallica sottile*, applicata a questa imposta, tutti gli oggetti esterni, i cui raggi possono raggiungere il foro, vanno a dipingersi sul muro della camera che gli sta di fronte con dimensioni ridotte ed ingrandite, secondo le distanze, e con forme e situazioni relative, esatte, almeno in una grande estensione della veduta. » Queste le parole pronunciate dal sommo Arago nella seduta del 3 luglio 1839 alla Camera dei deputati di Francia.

La primitiva esperienza del Porta non doveva restare definitivamente sepolta nella parte storica della fotografia, ed anzi fu recentemente ripresa e studiata a fondo, in modo che divenne quasi cosa nuova. L'antica esperienza non poteva essere utilizzata nei tempi in cui i corpi sensibili alla luce erano costituiti dal bitume Giudaico e dal solo cloruro d'argento, mentre era naturale che venisse ripresa in esame nei tempi moderni, quando, cioè, una sostanza ultrasensibile, la gelatina-bromuro d'argento, s'imponeva per il suo facile uso. Per di più, l'attento esame delle immagini ottenute coll'uso di un semplice foro, presentava certe distinte particolarità, quali non si ottengono nemmeno cogli obbiettivi fotografici più perfetti.

2. — Il Méheux, il Colson, il d'Asshe, il Miethe, l'Hascheck, il Vidal, l'Emerson, il Raleigh ed il d'Hément si occuparono del-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

l'argomento. Secondo le accurate esperienze del Colson,[1] i vantaggi che presenta questo sistema sono i seguenti:

1.° Esso dà delle immagini nette entro diversi limiti di distanza fra lo schermo e l'apertura, e fra l'oggetto e l'apertura.

2.° Esso dà un campo focale od angolo che raggiunge i 90 gradi e talora li sorpassa.

3.° Esso dà delle immagini assolutamente rettilinee, la cui posizione è determinata con una precisione geometrica.

3. Le applicazioni di questi principii sono molteplici. Si potranno avere immagini di varie dimensioni senza muovere la camera oscura, cambiando soltanto la distanza fra la superficie sensibile ed il foro; i paesaggi avranno in fuoco tutte le loro parti anche se inegualmente distanti; la riproduzione di incisioni, disegni, piani topografici sarà esatta fino ai bordi. Per di più, per l'angolo di apertura molto esteso di cui è suscettibile, si presta assai utilmente alla esatta riproduzione delle vedute panoramiche in una sola operazione, mentre col sistema usuale bisogna fare molti fototipi negativi sotto un angolo non troppo grande, e riunirli poi in una sola immagine positiva con molta cura e con danno dell'estetica. Inoltre, con una operazione geometrica non complicata, prendendo una veduta da due punti calcolati trigonometricamente e con un angolo non superiore a 90°, si otterrà rapidamente il rilievo topografico del terreno riprodotto ciò che sarà assai utile se per la sua ubicazione o conformazione fosse impossibile o difficile accedervi in ogni sua parte.

Da ultimo, con l'uso di due fori anzichè di uno solo, si potranno avere delle vedute stereoscopiche che si esamineranno alla distanza voluta senza bisogno di alcun istrumento speciale, ma ad occhio nudo, pur dando la sensazione del rilievo.

4. — Il modo per ottenere questi risultati è assai semplice. Si prenda un disco di zinco o di ottone dello spessore di $^2/_{10}$ di millimetro e vi si faccia nel centro un forellino svasato adoperando uno di quei trapani a punta sottilissima quali si trovano nei magazzini di orologeria, di un diametro inferiore a quello stabilito, che poi si allargherà con un ago da cucire o con uno spillo di una data grossezza. Il foro sarà internamente svasato per lasciar libero l'ingresso ai raggi solari, e non dovrà presentare sbavature od irregolarità. Questo disco di zinco o di ottone verrà coperto

[1] *La photographie sans objectif.* Parigi, 1887.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

internamente con un pezzo di carta nera o tinto semplicemente in quel colore [1] e fissato con tre viti sulla parte anteriore della camera oscura nella quale si sarà fatto un foro assai più grande affinchè i raggi esterni incrociandosi nell'interno della camera possano continuare senza ostacolo il loro cammino. Va da sè, che volendo fare delle vedute stereoscopiche, i fori dovranno essere due, anzichè uno solo, posti in una linea orizzontale e distanti l'uno dall'altro circa 75 mm., ciò che corrisponde appunto alla distanza degli occhi nel viso umano.

Esistono in commercio questi dischi già forati, sotto il nome di fotostenografo e di sténope fotografico, fabbricati il primo dal Faller ed il secondo dal Dehors e Deslandres, i quali si prestano benissimo allo scopo e risparmiano al dilettante della fotografia senza obbiettivo la noia delicata di prepararli da sè.

Il fotostenografo Faller, costruito sulle indicazioni del Sermaisse, ha un'apertura calcolata in modo da dare un'immagine

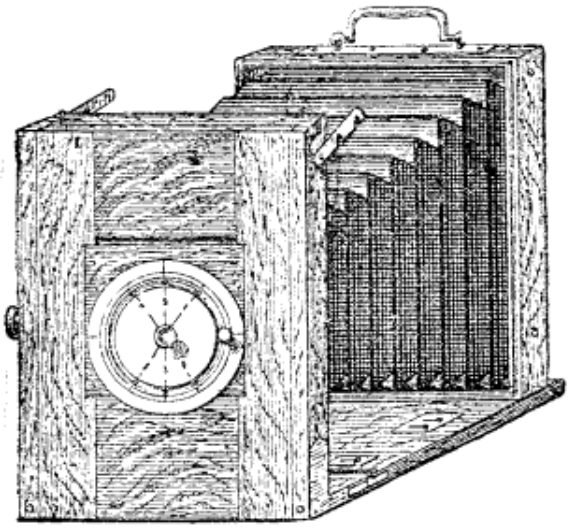


Fig. 468. — Camera con foro a punta di spillo.

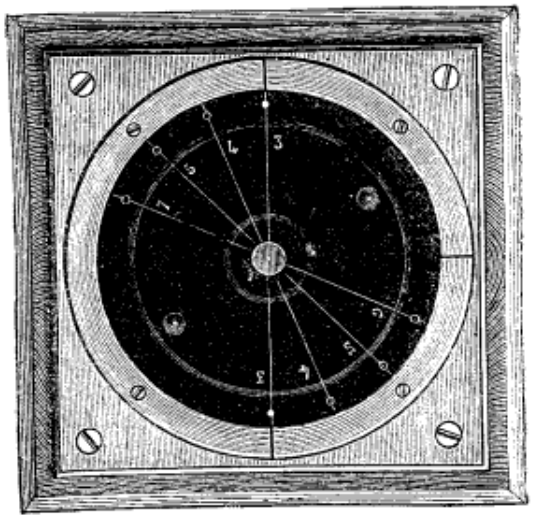


Fig. 469. — Stenope per vedute semplici.

eguale in dimensione alla distanza che corre fra esso e lo strato sensibile. Così a 12 cm. di distanza esso coprirà una lastra 9×12, a 18 cm. una lastra 13×18. La posa, inoltre, varierà secondo la distanza medesima.

Lo sténope del Dehors e Deslandres si compone di una piastrina metallica nella quale sono stati fatti alcuni fori di diversi diametri. Questa lastra girevole in un anello si fissa sopra una tavo-

[1] Con un miscuglio di amido, nero fumo ed acqua.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

letta che si applica sul porta obbiettivo della solita camera oscura (fig. 468). Le aperture sono fatte a forma di cono, a contorni nettissimi, colla svasatura verso il telaio negativo ed hanno diametri diversi a cui corrispondono le seguenti distanze focali e grandezze di immagini:

Diametro dei fori	Distanze focali di ogni foro	Diametro delle circonferenze coperte	Quadrati inscritti nelle circonferenze	Dimensioni corrispondenti di lastra
	m.	m.	m.	
$^{3}/_{10}$ di mm.	0. 10	0. 20	0. 15 $^{1}/_{2}$	9 × 12
$^{4}/_{10}$	0. 20	0. 40	0. 28	21 × 27
$^{5}/_{10}$	0. 30	0. 60	0. 40	30 × 40
$^{6}/_{10}$	0. 44	0. 88	0. 60	50 × 60
$^{7}/_{10}$	0. 61	1. 22	0. 85	
$^{8}/_{10}$	0. 80	1. 60	1. 12	
$^{9}/_{10}$	1. 00	2. 00	1. 40	
1 millim.	1. 23	2. 46	1. 70	

La disposizione dell'apparecchio per le vedute semplici è quello indicato dalla fig. 469. La piastrina forata gira intorno al suo asse e presenta dinanzi ad un'apertura fissa nella sottostante tavoletta quel foro che si desidera di 3, 4, 5 e 6 decimi di millimetro; uno dei fori più grandi serve per conoscere il campo dell'immagine. Se col foro di $^{4}/_{10}$ di mm. si vuol coprire una lastra 9 × 12 si otterrà ad una distanza focale di 20 cm. una immagine più grande ma di minor angolo visuale che col foro di $^{3}/_{10}$ di mm.

In tesi generale la grandezza dell'oggetto riprodotto sarà in proporzione della distanza fra la lastra e la superficie sensibile ed il foro, e fra questo ed il soggetto. Con una distanza dal soggetto eguale a 2 m. e con una distanza focale, per modo di dire, eguale a 50 cm., la riproduzione si avrà nella scala di $^{1}/_{4}$. Per ottenere con un foro di $^{4}/_{10}$ di mm. la riproduzione di una incisione nella stessa dimensione dell'originale bisogna porre l'apparecchio a 40 cm. di distanza e porre la superficie sensibile ad eguale distanza. Per

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

DIAGRAMMI

Per apparato fotografico istantaneo con obbiettivo antiplanatico N°2. Steinheil (lastre da cent 9×12.)
ottenuti coll'apparecchio" PANTOFOTOGRAFO„ brevettato dalla DITTA OSCAR PETTAZZI
e col nuovo apparecchio fotostereoscopico pure brevettato

La linea orizzontale A indica le distanze del piano da fotografare alla parte anteriore dell'apparato, in Metri e frazioni decimali.
Le distanze perpendicolari, ordinate, fra la orizzontale A e la curva B sono le misure in millimetri di quanto devesi aprire l'apparato per avere le immagini in fuoco, a seconda della distanza del soggetto da riprodursi.
Le distanze perpendicolari, ordinate, fra la orizzontale A e la curva C danno in millimetri la dimensione dell'immagine a seconda delle varie distanze, ammesso che il soggetto o il piano da riprodurre sia della dimensione di cent. 50.

Esempio pratico: Un soggetto o piano di cent. 50 di lato alla distanza di M. 3.50 dall'apparato darà una immagine della dimensione di $^{m}/_{m}$ 70 di lato; e perchè sia in fuoco bisogna aprire l'apparato di mill. 5. Veggasi A a distanza dell'oggetto all'apparato a b apertura dell'apparato; a c dimensione dell'immagine data, sempre dato che il soggetto abbia cent. 50 di lato.

Torino - 5 - 2 - 90 *F. Silvola*

LIT. OSCAR PETTAZZI - MILANO

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

averla doppia dell'originale si metterà il soggetto a 30 cm. e la lastra a 60 cm. Per averla metà dell'originale si porrà viceversa il soggetto a 60 cm. e la lastra a 30 cm. Nella riproduzione di incisioni il tratteggio scomparirà per far luogo ad una immagine un po' sfumata ma di una grande armonia.

La disposizione dell'apparecchio per le vedute stereoscopiche è quella indicata dalla fig. 470. Nella sottostante tavoletta le aperture fisse sono due ed i due fori più grandi servono per la messa in fuoco o per la verificazione dell'angolo coperto.

Un apparecchio completo per vedute stereoscopiche è quello

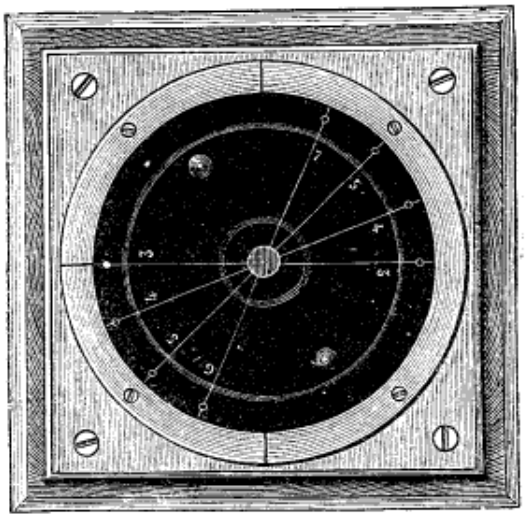


Fig. 470. — Stenope per vedute stereoscopiche.

Fig. 471. — Stenope stereoscopico.

di cui alla fig. 471, col quale si ottengono delle prove di monumenti senza alcuna deformazione o distorsione di sorta.

Per ottenere una messa in fuoco più esatta il Dehors e Delandres hanno recentemente ideato un apparecchio speciale composto di uno *sténope* a quattro aperture a cui corrispondono quattro lenti semplici diaframmate, di lunghezze focali di 11, 20, 30 e 44 cm. corrispondenti alle aperture normali di 3, 4, 5 e 6 decimi di millimetro.

Anche il calcolo del tempo di posa viene con questo mezzo semplice e di poca spesa assai facilitato.

Con due formole semplicissime si potrà conoscere dal fototipo negativo la grandezza del soggetto riprodotto, e viceversa. Dati infatti D = alla distanza fra l'oggetto e l'apparecchio F = alla

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

distanza focale e G = alla dimensione dell'oggetto, nel primo caso si avrà:

$$F : D = G : x$$

ed inversamente

$$D : G' = F : x$$

(in cui G' significa la grandezza reale dell'oggetto), nel secondo caso; dalle quali si potranno facilmente ricavarne le incognite moltiplicando fra loro i due termini medi e dividendo il prodotto per l'estremo noto.

Nel maneggio di questi istrumenti è di assoluta necessità che la luce non possa penetrare nella camera oscura se non per quel forellino, per cui sarà da osservarsi con ogni cura ch'essa non presenti fenditure, che la piastrina sia ben aderente alla tavoletta. Se non si vuole adoperare una semplice cassetta di legno di dimensioni adatte col solo posto per il telaio negativo (il vetro spulito è quasi inutile) si potranno utilizzare le camere oscure usuali, purchè nella loro base siano segnate le misure necessarie. Il telaio negativo per le lastre o le pellicole o le lastre flessibili, non avrà bisogno di modificazione; per le vedute panoramiche, esso dovrà essere foggiato in modo da contenere o una pellicola o una carta negativa e da potersi piegare dappoichè esso rappresenterà l'arco di un cerchio di cui il foro figura il centro.

5. — In merito alla esposizione da darsi in questo genere di fotografia, ricordiamo i calcoli dell'Haschеck, del Miethe e del Colson colle seguenti tabelle:

Apertura in decimi di mm.	Lunghezza focale.	Esposizione.
1	mm. 12,3	1
2	49,3	4
3	111,2	9
4	197,5	16
5	308,7	25
6	444,5	36
7	605,0	49
8	793,6	64
9	1000,0	81
10	1234,0	100

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Diametro del foro in mm.	1 c.	2 c.	3 c.	5 c.	10 c.	20 c.	30 c.	40 c.
0, 6	0, 0003	0, 0012	0, 0027	0,007	0,0277	0,12	0, 27	0,48
0, 5	0, 0004	0, 0016	0, 0036	0,1	0,04	0,16	0, 36	0,64
0, 4	0, 0006	0, 0024	0, 0054	0,016	0,063	0,24	0, 54	0,96
0, 3	0, 001	0, 0044	0, 010	0,028	0,111	0,44	0, 99	1,76
0, 2	0, 002	0, 010	0, 22	0,063	0,25	1	2, 25	4
0, 1	0, 010	0, 040	0, 100	0,25	1	4	9	16
0, 09	0, 012	0, 049	0, 107	0,31	1,235	4, 92	10, 7	20
0, 07	0, 020	0, 08	0, 18	0,5	2	8	18	32
0, 05	0, 040	0, 16	0, 36	1	4	16	36	64
0, 04	0, 063	0, 25	0, 56	1,56	6,25	25	56	100
0, 03	0, 111	0, 44	1	2,78	11,11	44	100	177,76
0, 02	0, 25	1	2, 25	6,25	25	100	225	400
0, 01	1	4	9	25	100	400	900	1600

SOGGETTO	Diametro del foro	Distanza dal foro alla lastra	Esposizione
Orizzonti molto lontani	$\frac{2}{10}$ di mm.	$0^{m},10$	4 sec.
Monumenti al sole, da 10 a 200 metri .	$\frac{5}{10}$ »	0, 30	15 »
Ritratti a 2 m., con buona luce. . . .	$\frac{4}{10}$ »	0, 20	10 »
Riproduzione di incisioni a 40 cm., tempo chiaro	$\frac{4}{10}$ »	0, 40	13 »

6. — Il Colson ha voluto recentemente approfondire la questione della massima nettezza dell'immagine, del diametro dell'apertura e delle dimensioni delle immagini. Esiste per ogni distanza dalla lastra all'apertura un diametro che dà il massimo di nitidezza. Questo dato si può ridurre alla formola seguente: $\frac{d^2}{F}$ in cui d =

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

al diametro dell'apertura ed F = al fuoco principale, cioè alla distanza a cui si verifica la maggior nitidezza.[1] Dagli esperimenti fatti a diverse distanze e con fori di diverso diametro risultarono al Colson queste cifre:

F	d	$\frac{d^2}{F}$
mm.	mm.	m.
100	0.28 circa	0.00078 circa
200	0.4	0.00080
300	0.5 circa	0.00083 circa
400	0.57 circa	0.00082 circa
500	0.64 circa	0.00082 circa
600	0.7	0.00081
700	0.75	0.00080
800	0.80	0.00080
900	0.85	0.00080
1000	0.9	0.00081
1500	1.1	0.00081.

Il valore di $\frac{d^2}{F}$ dunque è quasi costante, perchè ha per media il numero 0.00081. Da ciò ne consegue che:

$$F = \frac{d^2}{0.00081 - \frac{d^2}{D}}$$

in cui F è la distanza focale, d è il diametro dell'apertura e D la distanza del soggetto; per di più si ricava:

$$\frac{d^2}{F} = 0.00081 \text{ ossia } d^2 = 0.00081\ F.$$

Senza riportare qui per intiero i risultati dello studio accurato del Colson,[2] diamo la formola generale che permette di risolvere immediatamente i problemi della fotografia senza obbiettivo. Nel prospetto seguente d rappresenta il diametro, F la distanza focale principale ed i limiti entro i quali essa cambia per una variazione

[1] Ciò dimostra l'impossibilità di ottenere con questo sistema delle vedute istantanee.

[2] V. *Bulletin de la Société Française de Photographie*. Aprile 1888, n.° 4, pag. 96. V. anche nel *Dilettante di fotografia*, N. 11 p. 164 i calcoli del Vidal.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

di diametro di $^1/_2$ decimo di millimetro, *a* le variazioni di allungamento che ne risultano e *D* le distanze minime dal soggetto:

d	*F*	Limiti di *F*			*a*	*D*
mm.	mm.	mm.		mm.	mm.	mm.
0.2	50	30	a	80	30	130
0.3	110	80	a	150	40	450
0.4	200	150	a	250	50	1000
0.5	300	250	a	370	70	2000
0.6	440	370	a	520	80	3300
0.7	610	520	a	700	90	4920
0.8	800	700	a	900	100	6200
0.9	1000	900	a	1100	110	11240
1.0	1230	1100	a	1360	130	15110

La superficie sensibile può essere sviluppata in uno qualunque dei modi già indicati, con avvertenza però che se per le lastre è adatto il provocatore all'ossalato ferroso, per le pellicole sarà utile un provocatore più energico, come il pirogallolo o l'iconogeno.

Recentemente l'Austin di Londra ed altri proposero anche l'uso delle semplici lenti da occhiali, di fuoco lungo, ma esse richiedono una certa correzione nel calcolo della posizione del piano focale non essendo acromatizzate e non coincidendo i due fuochi, il fisico percepito dall'occhio per i raggi rossi, gialli e verdi, ed il chimico, il solo utile per lo strato sensibile, per i raggi azzurri e violetti. Queste correzioni calcolandosi talora a decimi di millimetro l'operazione riesce delicata. A titolo di semplice notizia avvertiamo che con una lente di 30 cm. di lunghezza focale, con un diaframma di 5 decimi di mm. occorre avvicinarsi di 6 mm. e dare una posa di 8 a 10 minuti. Per un ritratto metà del vero occorre una distanza di 45 cm. ed una correzione di mm. 13,5. In questo caso sembra che la prova riesca di un impasto e di una armonia grandissima.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CAPITOLO XXV.

I RESIDUI FOTOGRAFICI.

1. — In una recente visita fatta ad uno fra i più importanti stabilimenti di Parigi, avendo chiesto se i residui venivano raccolti con qualche beneficio, ci venne risposto che un anno per l'altro si poteva calcolare sopra un utile di 8 o 9000 lire all'incirca. L'eloquenza di questa cifra proporzionata all'enorme lavoro di quello stabilimento, da sè sola basterebbe a persuadere il lettore che i residui fotografici hanno certo un valore punto disprezzabile; nè si creda fantasiosa od esagerata quella somma, dappoichè in altri stabilimenti la raccolta de' residui dà sempre una rilevante percentuale di beneficio.

Secondo i calcoli del Peligot [1] nei bagni di fissaggio dei fototipi al collodio umido si hanno in media gr. 0,45 di argento per metro quadrato di superficie sensibile. Per le lastre al bromuro d'argento, secondo le diverse preparazioni tale quota oscilla fra gr. 7,7 e 17,4 di metallo.

L'illustre Davanne in collaborazione col Girard operando sopra 16 fogli di carta, che consumarono gr. 43,76 di azotato d'argento, trovarono i seguenti risultati:

	gr.	argento per 100
Carta di sgocciolo	0,450	1,028
Primo e secondo lavacro prima della stampa	23,133	52,860
Bagno di iposolfito	14,078	32,100
Acqua di lavacro dopo il fissaggio . . .	1,800	4,110
Ritagli staccati	2,000	4,750
Perdite	0,943	2,232
Resto sulle fotocopie	**1,356**	**3,100**
	43,760	100,000

[1] V. *Traitement des résidus photographiques*. Parigi 1891.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Sono cifre eloquenti e che spiegano l'importanza dei residui, tanto più che essi non si limitano ai sali d'argento ma anche a quelli d'oro e di platino. Infatti 1 chgr. di azotato d'argento contiene 635 gr. di metallo e 10 litri di bagno di viraggio contengono circa di 5 gr. d'oro; il valore correspettivo è facile a dedursi con un prezzo medio di L. 160 per l'argento e di L. 3420 per l'oro per chilogramma.

2. — Residui d'argento. — Essi sono solidi o liquidi. Ai primi appartengono: i filtri sui quali si è passato il bagno d'argento; i ritagli delle fotocopie positive o della carta dopo divisa in pezzi delle volute dimensioni, la carta bibula che ha servito per raccogliere le goccie di azotato d'argento che scendono dalla carta sensibilizzata quando si sta seccando, o per pulire le bacinelle di porcellana; le prove bruciate (troppo esposte) o andate a male od anche male stampate. Ai secondi appartengono: i vecchi bagni d'argento fuori d'uso, perchè già rinforzati o perchè carichi di impurità; le acque dei primi lavacri, delle fotocopie positive o delle bacinelle; l'iposolfito che ha servito a fissarle.

I prodotti solidi, siccome costituiti da carta, saranno messi da parte in luogo secco, al coperto dalla luce e quando se ne avrà

Fig. 471. — Recipienti da residui.

una certa quantità si brucieranno entro una padella in ferro smaltato curando che le ceneri ne restino bianche, ciò che si ottiene sparpagliando le carte per bruciarle lentamente. Queste ceneri si raccolgono con cura e si ripongono per fonderle poi nel modo che indicheremo più innanzi.

I prodotti liquidi devono essere trattati in diverso modo secondo che sono costituiti da acqua sola contenente sali d'argento, o da iposolfito, oppure da qualche altro fissatore (cianuro di potassio, solfocianuro d'ammonio, ecc.). I primi si raccolgono in recipienti ben distinti dai secondi, perchè la presenza di un dissolvente energico come l'iposolfito nelle acque di lavaggio mangerebbe tutto l'argento con danno evidente.

La forma dei recipienti in vetro o terra verniciata, destinati a raccogliere questi liquidi ha una grande influenza sul buon risul-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

tato dell'operazione, sul rendimento utile; essi avranno una delle forme indicate nella fig. 472 per aiutare la discesa al fondo delle parti solide del bagno e saranno provvisti ad una certa altezza di un robinetto dal quale si estrarrà il liquido decantato.

Secondo alcuni, questi recipienti si tengono appartati e persino infossati nella terra (per evitare urti o rotture perchè sono di vetro o di terra), secondo altri devono esser tenuti all'aperto perchè la riduzione e la decantazione dei liquidi è così assai più rapida. Nel laboratorio sarà utile avere due distinti condotti per ciascuno dei due recipienti che condurranno i liquidi all'esterno. Quando il vaso contenente l'acqua sola sarà pieno, vi si aggiungerà una soluzione al 10 per 100 di cloruro di sodio [1] e si otterrà così un precipitato composto di cloruro d'argento. Decantato il liquido sovrastante per mezzo del robinetto, si raccoglie il precipitato sopra un filtro di tela o di feltro e si lascia seccare riponendolo in vaso chiuso a tappo smerigliato ed in luogo oscuro. Se invece si tratta del vaso contenente l'iposolfito o il cianuro o quel qualsiasi agente fissatore adoperato, lo si tratta con una soluzione al 10 per 100 di pentasolfuro di potassio comunemente chiamato fegato di zolfo. [2] La quantità della soluzione sopradetta deve essere proporzionale alla quantità dell'iposolfito da decantarsi. Un difetto di solfuro lascia nel bagno dell'argento non ridotto; un eccesso produce una ridissoluzione del precipitato.

Per sapere quando non sia più necessario aggiungerne basterà prendere un po' del liquido soprastante in una provetta o in una capsula e vi si getterà qualche goccia della soluzione di solfuro. Se si forma un precipitato, vi è eccesso, ed occorrerà aggiungere nel recipiente dell'altro iposolfito fuori d'uso; se non si formerà alcun precipitato, tutto l'argento sarà sciolto e depositato nel fondo del recipiente sotto forma di una poltiglia nera (solfuro d'argento), che decantata si filtrerà sopra una tela piegata in quattro doppi o sopra un feltro e si lascerà seccare ponendola in disparte.

3. — *Residui d'oro.* — Essi trovansi in quantità apprezzabile nei bagni di viraggio fuori d'uso o troppo carichi di precipitato

[1] Altri adoperano l'acido cloridrico.

[2] Questo preparato si terrà in recipienti ben chiusi con tappo smerigliato, perchè all'aria si trasforma in iposolfito di potassa, composto che non ha alcuna azione sui residui d'argento. Altri consigliano il monosolfuro di potassio. Si può pure usare lo zinco in pezzi.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

nero. Questi bagni si trattano prima con dell'acido cloridrico fino a che il liquido divenga giallo (15 per 100 circa) e quindi con 100 cc. di una soluzione di solfato di ferro al 10 per 100 d'acqua per ogni litro di bagno. Il precipitato che si forma sulle pareti del vaso che si stacca con una piuma è l'oro cercato.

Si può pure usare il pentasolfuro od il monosolfuro di potassio aggiunto al liquido finchè non diventi verde.

4. — *Residui di platino.* — Si adopera il solfato di ferro o lo zinco in ritagli con acqua leggermente salata ed il precipitato lavato rapidamente e seccato viene chiuso in recipiente a tappo smerigliato e tenuto fuori dalla luce.

5. — *Ripristinazione dei residui.* — Tutte queste operazioni, come si vede, non sono difficili e salvo le filtrazioni non sono nemmeno lunghe, di modo che possono essere adottate da chiunque sempre che la quantità del lavoro lo meriti. I residui d'oro, di platino e di argento, tenuti separati, possono essere consegnati a quegli stabilimenti speciali che si occupano della partite quali ne esistono in Germania, in Francia ed anche in Italia.[1] Siccome però può essere utile se non fare da sè tutte le operazioni necessarie almeno sapere come si devono trattare questi residui; così indicheremo brevemente i sistemi preconizzati dal Davanne e dal Peligot.

Si prendono le ceneri provenienti dai residui soliti d'argento, ed il cloruro o il solfuro d'argento già ottenuto dai residui liquidi (avvertendo però che il solfuro deve esser prima ben riscaldato al color rosso in un recipiente di ghisa smaltata perchè tutto lo zolfo possa evaporare) ed il precipitato proveniente dal bagno d'oro; vi si aggiunge dell'azotato di potassa, del carbonato di soda, della sabbia o gres nelle seguenti proporzioni:

Residui	parti 100
Azotato di potassa	parti 50
Carbonato di soda secco . .	parti 50
Sabbia	parti 25

e se ne fa un miscuglio intimo. Intanto col fornello da smaltatore si è portato un crogiuolo di terra refrattaria al rosso vivo (800° circa) e con un cucchiaio di ferro si versa a poco a poco il miscuglio sopradetto fino a riempirne il crogiuolo, ravvivando

[1] De Rossi e Revelli, a Torino, Colombi, Cattani, Airoldi, a Milano, ecc.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

il fuoco. Quando la materia entra in fusione la si agita con un pezzo di ferro la cui punta sarà stata arroventata al rosso [1] e quando si sentirà che il ferro non si attacca più alla massa fusa la si ritira dal fuoco, si lascia freddare il crogiuolo e spezzatolo vi si troverà un pezzo d'argento misto con un po' d'oro che può esser venduto all'orefice, alla zecca, al fabbricante di azotato d'argento.

Il Peligot consiglia quest'altro metodo. Si pone il cloruro di argento raccolto in una capsula di porcellana che si scalda aggiungendovi a poco a poco una lisciva di soda rimestando continuamente finchè non si ottenga una trasformazione del cloruro in ossido bruno e scuro. Si aggiunge allora dello zucchero e del glucosio agitando il miscuglio effervescente finchè l'argento non sia precipitato al fondo. Si decanta il liquido, si lava il precipitato e lo si conserva per l'uso.

Per i residui d'oro la polvere nera che si è raccolta si mescola con dell'acido cloridrico, si riscalda a bagno maria (a sabbia) vi si aggiunge a poco a poco dell'acido azotico, si scalda ancora fino a consistenza sciropposa [2] si lascia freddare, si aggiunge dell'acqua distillata e si decanta. Per saturare l'acido cloridrico vi si aggiungerà a poco a poco del bicarbonato di soda o del cloruro di sodio, concentrando poi il liquido fino a cristallizzazione. Se oltre all'oro vi fosse dell'argento da ricavare si tratterà il liquido con solfato di ferro ed acido cloridrico, si lascerà in riposo per varii giorni e si raccoglierà la polvere che copre le pareti.

I residui liquidi di platino si trattano a caldo con una soluzione usuale di solfato di ferro e si filtra il metallo depositato: i solidi, previo incenerimento, con acido cloridrico solo o misto ed acido azotico.

Anche le gelatine di cui sono composte le lastre sensibili moderno contengono dell'argento e quindi i fototipi negativi sciupati potrebbero essere utilizzati trattandoli coll'iposolfito, col ioduro di potassio o coll'acido solforico allungato; ma faremmo un torto ai nostri lettori supponendoli capaci di produrre tanti scarti da meritare la spesa e la noia di uno speciale trattamento da estrarne l'argento.

---

[1] Con tale semplice mezzo si ridurrà tutto il solfuro d'argento non decomposto.

[2] Si eviti di respirarne i vapori.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Per maggiori dettagli e per l'indicazione di altri metodi rimandiamo il curioso alla memoria pubblicata nel 1872 in proposito dal valente artista fotografo Cav. Bettini, ed al Monckhoven che ne tratta colla sua ben nota competenza.

Sulle operazioni necessarie per trasformare il metallo non diamo alcun particolare, perchè esse entrano nel dominio della chimica industriale, fuori quindi del nostro assunto.

FINE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

ULRICO HOEPLI, Edit.-Libraio della Real Casa, MILANO

MANUALI HOEPLI

DIZIONARIO FOTOGRAFICO

AD USO

DEI

DILETTANTI E PROFESSIONISTI

Contenente oltre 1500 voci, in quattro lingue esposte per ordine alfabetico, nonchè 500 sinonimi e 600 formule

PER CURA DEL

Dott. LUIGI GIOPPI

Con 107 incisioni e 12 tavole fuori testo.

Prezzo L. 7.50 franco nel Regno.

GIUDIZI DELLA STAMPA:

Monsieur le Doct. L. Gioppi, auteur de nombreux ouvrages photographiques, Directeur du *Dilettante di fotografia*, de Milan, vient de publier un petit dictionnaire photographique enrichi de 107 gravures et 12 planches hors texte.

Ce *Dizionario* fait partie de la série des *Manuali* de la Maison Hoepli de Milan. Il n'est petit que par le format mais il contient 600 pages d'un caractère très petit c'est-à-dire qu' on peut y trouver de nombreux reinseignements sur tout ce qui concerne la photographie. La grande competence de M. Gioppi nous est un sûr garant de la valeur serieuse de cet important ouvrage.

Moniteur de la photographie, luglio 1892. Prof. Léon Vidal.

Für die freundliche Uebersandung Ihren vertrefflichen *Dizionario fotografico* Ihnen meinen verbindlisten Dank aus; ich habe diese sehr vergfältige verfaste Werck mit grösten Interesse gelesen. Prof. J. M. Eder.

M. le Doct. Gioppi, le savant directeur du *Dilettante di fotografia*, vient de faire paraître un *Dizionario fotografico* que jusque à ces jours manquait à la science italienne. On y trouve l'explication de tous les termes employés en photographie ainsi que celle d'une foule d'appareils, puis la description, la formule, les proprietés des corps dont font usage les photographes. Comprenant 600 pages, orné de quelques jolies illustrations et de beaucoup de vignettes dans le texte, ce volume nous parait fort bien fait et interessant.

Revue de photographie, luglio 1892. D.r E. Demole.

È questo un libro che incontrerà certo il favore di tutto il pubblico fotografico italiano al quale non può a meno di riescire utilissimo. E' una raccolta illustrata di 1500 vocabili, coi corrispondenti tedeschi, inglesi e francesi, riguardanti le operazioni fotografiche nonchè le sostanze e gli apparecchi che si usano in fotografia.

Delle sostanze è indicata la composizione chimica, le principali proprietà e il modo di preparazione. Gli apparecchi e le operazioni fotografiche sono descritti in modo succinto ma chiaro. Vi sono molte incisioni ed anche alcune belle fotoriproduzioni.

Il libro torna di grande onore al suo autore già molto benemerito nella letteratura fotografica. L'edizione è accurata ed elegante.

Rivista scientifico-artistica di fotografia, luglio 1892. Prof. R. Namias.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

L'infatigable Doct. Gioppi vient de publier un commode et pratique *Dizionario fotografico* à l'usage des amateurs et des professionels, qui contient 1500 termes en français, italien, anglais et allemand, classés par ordre alphabétique, ainsi que 600 formules. Ce volume peut rendre les plus grands services. Il est illustré de 107 figures, de 12 planches hors texte et confectionné avec un soin que pourrait envier plus d'une publication cisalpine et transalpine aussi.

Journal de l'industrie photographique, giugno 1892.

Notre vaillant confrère le Doct. L. Gioppi dont notres lecteurs apprecient tous si vivement la science impeccable et le rare savoir, a pensé que si nombreux que fussent déjà les ouvrages photographiques, et, en raison même de leur grand nombre, il ne serait pas inutile de les résumer tous sous une forme simple et pratique à la fois. La forme revée c'etait un dictionnaire, dont l'ordre alphabétique facilite si grandement les recherches, et voilà comment est né pour nos camarades d'Italie le *Dizionario fotografico* si élégamment édité par M. Hoepli, si bien illustré par Danesi, Weintraub, De Marchi, Ciardelli, Tensi, etc. que nous avons trouvé ces jours derniers sur notre table de travail.

Les annales photographiques, luglio 1892. BELEURGEY DE RAYMOND.

Un fort beau volume, bien édité, artistiquement illustré de nombreuses phototypographies tirées hors texte. C'est le premier dictionnaire général de photographie qui soit à la portée de tous les lecteurs français, car l'italien photographique, technique en général, se lit presque aussi bien que le français, sans étude préalable. Rédigé avec la haute compétence du directeur de *Il Dilettante di fotografia*, il constitue un ouvrage qu'on consultera avec fruit en toute occasion, car, il a eu soin de ne rien laisser de côté de ce qui peut intéresser le photographe, amateur ou professionel. On a plaisir d'ailleurs à voir avec quel zèle l'auteur a tenu à enregistrer les plus récents progres réalisés, en photographie, comme les dernières résolutions des Congrès Internationaux.

Photo-Journal, agosto 1892. Prof. A. BUGUET.

Dizionario fotografico. Era assai sentito nella letteratura fotografica italiana il bisogno di un *Dizionario* che raccogliesse tutte le voci che si riferiscono alle sostanze, ai procedimenti, alle operazioni e agli apparati che si sono adoperati e tuttora si adoperano in questa bellissima arte, che basata sui principii di fisica e di chimica trova il suo complemento nel connubbio alle leggi generali astratte e pratiche delle arti belle.

Esistono è vero libri consimili scritti in varie lingue estere, ma non tutti e, per meglio dire, pochi soltanto le conoscono e non possono servirsene, ed inoltre essi sono più o meno incompleti. La compilazione di un *Dizionario fotografico italiano* non era quindi cosa tanto facile poichè oltre alla conoscenza delle varie lingue era necessario fosse congiunta una perfetta coltura della fotografia ed il signor dott. Gioppi, che ad essa può accoppiare non solo una notevolissima attività ed una bella intelligenza, e che già da varii anni sostiene coi suoi scritti il decoro d'Italia nel campo della fotografia, s'accinse a codesta laboriosa e difficile impresa e siamo lieti riconoscere e dichiarare pubblicamente che egli vi riuscì in un modo notevolissimo di modo che ben poco resterebbe da farsi per chi volesse accingersi a simile impresa. Troviamo ottima l'idea d'unire alle voci italiane le corrispondenti in francese, inglese e tedesco; utilissime le illustrazioni e le molte tavole delle quali volle arricchirlo insieme alle formole relative ai principali procedimenti. Dobbiamo fargli un sincerissimo elogio per avere cominciato ad italianizzare e a purificare nel crogiolo ove si affina la buona lingua alcune voci straniere che spessissimo si vedono frammiste alle bellissime nostre che non dovrebbero giammai essere dimenticate; però qualcuna gli sfugge e ci lusinghiamo che ne farà tesoro per il suo interessante giornale, e per una ristampa del suo pregevole *Dizionario*. Vedemmo pure citato il trattativo di Lebon sulla fototopografia e taciuto l'opuscolo del suo concittadino signor Paganini che, senza tema d'essere tacciato di vanità, può dirsi il più esatto di quanti lavori furono fin qui pubblicati e stimatissimo in Germania per tutti i suoi strumenti dal teodolite fotografico agli strumenti grafici che servono, se mi si consente l'espres-

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

sione, alla traduzione delle fotografie; ma questa ommissione e quelle piccolissime mende non infirmano per nulla i meriti del signor dott. Gioppi nei pregi numerosissimi del suo *Dizionario*.

Bullettino della Società Italiana di fotografia, giugno 1892.

Prof. I. GOLFARELLI.

Se vi aveva un libro, della cui pubblicazione doveva prima di ogni altro giornale interessarsi la *Camera Oscura* e dare sullo stesso il proprio giudizio, era, senza dubbio, il *Dizionario di fotografia*, messo alle stampe di recente dal nostro egregio e bravo collaboratore dott. Luigi Gioppi.

Prescindendo dalle condizioni fisico-morali, dalle quali sono da qualche tempo travagliato, tanto da non potermi occupare seriamente di un' arte alla quale ho dedicato da tanti anni i miei studi e tutta la mia anima, per massima ho sempre ritenuto non emettere la mia opinione su di un'opera appena ricevuta, ma bensì dopo averla letta e presa in esame.

Io posso quindi adesso dire che il *Dizionario fotografico* del collega Gioppi è un' altra prova del suo fertile ingegno e della sua infaticabile operosità. E sebbene presenti qualche piccolissima menda, quale è stata rilevata pure da un corrispondente di un nostro autorevole confratello, essa riesce sfuggevole a petto degli innumerevoli pregi del *Dizionario* suddetto, tanto che io non mi perito a dichiararlo come il migliore dei lavori usciti dalla mano del nostro amico.

Ripeterò anch' io, quello che da altro periodico forastiero è stato detto su tale *Dizionario:* che il dilettante ed il professionista avranno in mano un libro da poter consultare utilmente in tutti i bisogni dell'arte, chè spesso non hanno da perder tempo da leggere parecchie pagine di un'opera fotografica per rintracciarvi ciò che loro può abbisognare, chè nel *Dizionario* vi troveranno compendiosamente e chiaramente esposto tutto quello di cui possono abbisognare.

Eccellente l'idea di mettere in corrispondenza al vocabolo italiano, quelli francese, tedesco ed inglese, ciò che non può non tornare utile a coloro che si occupano di fotografia e che posseggono delle opere scritte nei varii idiomi.

Insomma il libro del Gioppi merita lode assai ed onora l'Italia e, benchè nell'arte fotografica io non gli sia stato maestro, ma soltanto semplice insegnante di fisica nei suoi verdissimi anni, mi compiaccio altamente de' suoi studi e mi godo che Egli mi sia concittadino.

Non posso chiudere questo cenno senza dirigere parole di meritissimo elogio all'Editore del *Dizionario*, cioè alla benemerita Casa Hoepli di Milano per la stampa accuratissima ed assai elegante, così che il libro è degno anche per questa parte di essere raccomandatissimo e lodatissimo.

La Camera oscura, ottobre 1892. Prof. LUIGI BORLINETTO.

Il Chiarissimo dott. Gioppi ha di recente arricchita la biblioteca fotografica italiana d'un altro suo lavoro pregevolissimo.

Raccomandarlo ai nostri lettori sarebbe opera vana che tutti sanno come le opere del dott. Gioppi riescano utili anche ai più provetti, per chiara e precisa esposizione dei procedimenti e per la copia delle nozioni pratiche e teoriche onde sono corredate. L'ultimo lavoro per la sua forma lessicografica si presta specialmente a tutte le ricerche e risponde a tutte le domande alle quali spesso lo studio di opere voluminose non trova facilmente risposta.

Bollettino della Società degli amatori di Roma, maggio e giugno 1892.

. . . . . .

I have no esitation in saying of it that it will be useful, not only to Italians, but to all who can understand their language. The book contains, in alphabetical order beyond 1500 worts in four languages, 600 formulae, and 500 synonyms. The articles are all written up to date. I have tested the accuracy of several of the tables and proved satisfactorily the virtues of some of the formulae, notables those for the para-amidofenol developper It is profusely illustrated...

The journal of the photographic Society of India. Settembre. 1892.

COL. WATERHOUSE.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

In questa rivista abbiamo parlato or non è molto, diffusamente di un Compendio teorico pratico di fotografia compilato dal dott. Gioppi ed edito dall'Hoepli. Ora lo stesso autore e la stessa casa Editrice pubblicano un manuale col titolo: *Dizionario fotografico* ad uso dei dilettanti e dei professionisti che completa il trattato precedente o meglio lo riassume in modo da rendere facili le ricerche di colui il quale in certi momenti si trova dinanzi ad una lastra che sta per passare . . . a miglior vita ed ha bisogno d'aiuto o d'espedienti. Ma anche senza queste circostanze critiche il *Dizionario* del Gioppi riuscirà utile a coloro che coltivano per diletto o per professione l'arte fotografica. Mentre nel Compendio l'autore fa la storia della fotografia suddividendo in tante parti lo studio degli strumenti o dei processi, nel *Dizionario* sono oltre 1500 voci che servono a dare indicazioni o spiegazioni su quanto per le operazioni fotografiche può necessitare di conoscere. Si noti poi che queste voci sono riprodotte in altre tre lingue, provvedimento altamente lodevole se si pensa che la fotografia è ormai un'arte cosmopolita e che non sempre di un dato vocabolo inglese, tedesco o francese si conosce l'equivalente italiano.

Inoltre certe voci hanno spesso dei sinonimi che possono ingenerare confusioni e che il Gioppi ha cura di riportare, quando ne è il caso. Naturalmente il *Dizionario* può servire, come fu detto, di complemento al Compendio, ma può anche stare da sè ed in esso è compreso quanto può occorrere nella pratica quotidiana. Un indice alfabetico facilita le ricerche. La natura speciale della bella e nuova pubblicazione del dott. Gioppi non ci permette di darne più ampia notizia, ma dobbiamo aggiungere che l'Editore Hoepli ha fatto del *Dizionario* una edizione elegante, ricca anche questa al pari del Compendio di figure non sempre troppo nitide e di belle prove dei varii processi di riproduzione che oggi mercè la fotografia si conoscono e che nel campo industriale hanno ricevuto larghe applicazioni

Nuova Antologia, agosto 1892.

M. le D.r Luigi Gioppi a fait hommage à la Société française de Photographie, dans des termes fort élogieux pour elle, de son récent ouvrage intitulé: *Dizionario fotografico*, édité par la Maison Ulrico Hoepli de Milan.

Ce Dictionnaire, fait à l'usage des amateurs et des photographes de profession, contient environ 1500 mots rangés par ordre alphabetique, ainsi que 500 synonymes et 600 formules.

Les noms des substances sont désignés en quatre langues: d'abord en italien, naturellement, puisqu'il s'agit d'un Dictionnaire italien, puis en français, en allemand et en anglais; un signe particulier précède le nom des substances vénéneuses ou dangereuses.

C'est là une excellente précaution qui met le lecteur, peu habitué aux manipulations chimiques, en garde contre les dangers que presentent certaines opérations.

Nous n'avons pas lu ce Dictionnaire en entier; on sait que la lecture du Dictionnaire le mieux fait est chose difficile, mais nous l'avons parcouru avec soin et, après avoir pris connaissance des articles les plus importants, nous pouvons dire que c'est un ouvrage sérieux et fort complet, digne à tous égards d'être favorablement accueilli par le monde photographique.

Le texte est accompagné de nombreuses gravures qui en facilitent l'intelligence, et de planches tirées à part et relatives à diverses applications de la Photographie.

Le format est celui des Dictionnaires de poche; c'est donc un livre tres portatif et qu'il est facile de manier.

M.r le D.r Gioppi a rendu un signalé service à ses compatriotes en produisant ce nouveau travail, qui a dû necessiter des recherches considérables et qui aura pour résultat de contribuer puissamment aux progrès de la Photographie dans la péninsule italique.

Bulletin de la Société Française de Photographie, agosto 1892.

S. Pector.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires