

STORIA DELLA FOTOGRAFIA

Il termine fotografia si riferisce sia alla tecnica che permette di creare immagini per effetto della luce, sia ad una un'immagine ottenuta con tale tecnica, sia più generalmente ad una forma d'arte che utilizza questa tecnica.

Note storiche

La parola fotografia ha origine da due parole greche: φως (phos) e γραφίς (graphis). Letteralmente quindi fotografia significa scrivere (grafia) con la luce (fotos). Ebbe origine dalla convergenza dei risultati ottenuti da numerosi sperimentatori sia nel campo dell'ottica, con lo sviluppo della camera oscura, sia in quello della chimica, con lo studio delle sostanze fotosensibili. La prima camera oscura fu realizzata molto tempo prima che si trovassero dei procedimenti per fissare con mezzi chimici l'immagine ottica da essa prodotta; le sue prime applicazioni per la fotografia si ebbero con Niepce, al quale viene abitualmente attribuita l'invenzione della fotografia.

Nel 1813 egli iniziò a studiare i possibili perfezionamenti da apportare alle tecniche litografiche e da queste ricerche sviluppò un interesse per la registrazione diretta di immagini sulla lastra litografica, senza l'intervento dell'incisore.

In collaborazione con il fratello Claude, Niepce cominciò a studiare la sensibilità alla luce del cloruro d'argento e nel 1816 ottenne la sua prima immagine fotografica (che ritraeva un angolo della sua stanza di lavoro) utilizzando un foglio di carta sensibilizzato, probabilmente, con cloruro d'argento.

L'immagine, tuttavia, non poté essere fissata completamente, per cui Niepce fu indotto a studiare la sensibilità alla luce di numerose altre sostanze, soffermandosi sul bitume di Giudea che possiede la proprietà di divenire insolubile in olio di lavanda in seguito a esposizione alla luce.

Il primo successo con la nuova sostanza fotosensibile risale al 1822, con la riproduzione su vetro di un'incisione che raffigurava papa Pio VII. La riproduzione andò però distrutta qualche tempo dopo e la più antica immagine oggi esistente è una di quelle che Niepce ottenne nel 1824, utilizzando una camera oscura nella quale l'obiettivo era una lente biconvessa, dotata di diaframma e di un rudimentale sistema di messa a fuoco. Alle immagini così ottenute Niepce diede il nome di eliografie.

Nel 1829 fondò con Louis Daguerre, già noto per il suo diorama, una società per lo sviluppo delle tecniche fotografiche. Nel 1839 il fisico François Arago descrisse all'Accademia delle Scienze di Parigi un procedimento messo a punto da Daguerre, che venne chiamato dagherrotipia; la notizia suscitò l'interesse di William Fox Talbot, che dal 1835 sperimentava un procedimento fotografico denominato calotipia, e di John Herschel, il quale sperimentava un procedimento su carta sensibilizzata con sali d'argento, utilizzando un fissaggio a base di tiosolfato sodico.

In questo stesso periodo, a Parigi, Hippolyte Bayard ideò un procedimento originale che faceva uso di un negativo su carta sensibilizzata con ioduro d'argento, dal quale si otteneva successivamente una copia positiva. Bayard fu però invitato, per evitare una concorrenza diretta con Daguerre, a desistere dalla continuazione degli esperimenti.

Lo sviluppo della dagherrotipia fu favorito anche dalla costruzione di apparecchi speciali muniti di un obiettivo a menisco acromatico messo a punto nel 1829 da Charles Chevalier, Tra il 1840 e il 1870 circa si ebbero numerosi perfezionamenti dei processi e dei materiali fotografici:

nel 1841 Francois Antoine Claudet diede nuovo impulso alla ritrattistica introducendo lastre per dagherrotipia a base di cloruro e ioduro d'argento, che consentivano pose di pochi secondi; nel 1851 Frederick Schott Archer ideò il procedimento al collodio che si diffuse al posto della dagherrotipia e della callotipia.

Tra il 1851 e il 1852 vennero introdotte l' ambrotipia e la ferrotipia, procedimenti con cui si ottenevano dei positivi apparenti incollando un negativo su lastra di vetro sopra un supporto di carta o panno neri oppure di metallo brunito; nel 1857 comparve il primo ingranditore a luce solare a opera di J. J. Woodward; nel 1859 R. Bunsen e H. E. Roscoe realizzarono le prime istantanee con lampo al magnesio. Le prime immagini a colori per sintesi additiva si devono a J. C. Maxwell (1861), mentre L. Ducos du Hauron ottenne le prime immagini a colori mediante sintesi sottrattiva (1869) e R. L. Maddox introdusse un'importante innovazione: le lastre con gelatina animale come legante.

Infine, nel 1873 H. Vogel scoprì il principio della sensibilizzazione cromatica e realizzò le prime lastre ortocromatiche.

Perfezionamento di tecnologie e materiali

Ma gli sforzi furono anche indirizzati al perfezionamento dei materiali sensibili, dei procedimenti di sviluppo e degli strumenti ottici. Tra le innovazioni più importanti si ricordano l'introduzione degli apparecchi fotografici portatili (1880) e delle pellicole in rullo con supporto in celluloidi, realizzate per la prima volta da G. Eastman nel 1889.

Nel 1890 F. Hurter e V. C. Driffield iniziarono lo studio sistematico della sensibilità alla luce delle emulsioni, dando origine alla sensitometria. Un considerevole miglioramento delle prestazioni degli obiettivi si ebbe nel 1893, quando H. D. Taylor introdusse un obiettivo anastigmatico (tripletto di Cooke) con sole tre lenti non collate; tale obiettivo fu perfezionato da P. Rudolph nel 1902 con l'introduzione di un elemento posteriore collato e venne prodotto l'anno dopo dalla Zeiss, con il nome di tessar.

Altri progressi si ebbero con l'introduzione del sistema reflex (1928) e degli strati antiriflesso sulle superfici esterne delle lenti (che migliorarono enormemente la trasmissione tra aria e vetro e il contrasto degli obiettivi) e con il processo Polaroid in bianco e nero (che permetteva di ottenere in pochi secondi una copia positiva, utilizzando un apparecchio e una pellicola speciali), introdotto nel 1948 da E. H. Land e successivamente esteso al colore.

Con gli anni Sessanta con gli esposimetri incorporati nelle macchine fotografiche ebbe inizio l'epoca degli automatismi: l'evoluzione tecnologica in tale campo fu tale che alla fine degli anni Ottanta, con la miniaturizzazione dei circuiti elettronici, la messa a fuoco e l'esposizione erano completamente automatiche; inoltre micromotori provvedono al caricamento della pellicola, al suo avanzamento dopo ogni scatto, e al riavvolgimento nel caricatore al termine dell'uso.

Negli anni Ottanta entrarono in produzione macchine per la fotografia digitale che al posto della pellicola avevano un CCD (Charge Coupled Devie), lo stesso elemento sensibile delle videocamere.

Questo componente era in grado di analizzare l'intensità luminosa e il colore dei vari punti che costituiscono l'immagine e di trasformarli in segnali elettrici che venivano poi registrati su un supporto magnetico (nastro o disco) che poteva contenere alcune decine di immagini. L'immagine registrata poteva essere immediatamente rivista su un monitor, stampata da un'apposita stampante, o spedita, via cavo o via etere, a qualsiasi distanza.

Macchine di questo tipo venivano usate soprattutto dai fotoreporter, perché permettevano l'immediata trasmissione delle foto ai giornali, che non hanno bisogno di immagini ad alta definizione.

L'inconveniente principale della fotografia elettronica era infatti la scarsa definizione delle immagini, in confronto a quella della fotografia tradizionale. Notevole diffusione ha avuto l'elaborazione elettronica delle immagini fotografiche, che, digitalizzate da uno scanner ad alta definizione, possono essere corrette ed elaborate a piacere (eliminazione di dominanti cromatiche, modifica dei colori, cancellazione e aggiunta di parti di immagine, fino a ottenere fotomontaggi quasi perfetti). L'immagine elaborata viene poi stampata su pellicola, con la stessa definizione dell'originale.

Negli ultimi anni lo sviluppo della fotografia digitale ha avuto implicazioni incredibili sia nella fase di ripresa delle immagini che in quella di riproduzione. Da un lato i sofisticati sistemi di esposizione, messa a fuoco, inquadratura e disponibilità immediata delle immagini in fase di ripresa e dall'altro la loro elaborazione sul computer hanno ridimensionato il lavoro di camera oscura per lo sviluppo del negativo e/o della diapositiva e per la loro stampa. Essa richiedeva lunghe ore al buio, pazienza e risorse economiche, al punto che grandi fotografi utilizzavano spesso laboratori professionali per le loro immagini. Oggi il processo è alla portata di tutti grazie alle immagini digitali che possono essere ritoccate, modificate e trasferite con il computer di casa propria, avvalendosi di programmi di editing e/o fotoritocco e modalità di archiviazione di file anziché di voluminosa carta che hanno in gran parte ridotto la domanda di pellicole e di stampa tradizionale delle foto.

Riproduzione dei colori

J. T. Seebeck (1810) e J. F. Herschel (1840), E. Becquerel (1848), L. L. Hill (1850) e C. Niepce (1851) erano riusciti a ottenere delle registrazioni instabili di oggetti colorati, probabilmente per un fenomeno di interferenza all'interno dello strato sensibile. Tale fenomeno venne utilizzato da Gabriel Lippmann, in un procedimento messo a punto nel 1891, esponendo attraverso il supporto di vetro una lastra fotografica con l'emulsione a contatto con mercurio.

L'interferenza tra la radiazione incidente e quella riflessa dal mercurio, che fungeva da specchio, faceva sì che l'emulsione rimanesse impressionata a diversi livelli di profondità, la distanza fra i quali era funzione della lunghezza d'onda della radiazione. La lastra, sviluppata e osservata per riflessione, restituiva un'immagine con i colori naturali. Il procedimento di Lippmann, sfruttato commercialmente per qualche anno, fu abbandonato per la difficoltà nella preparazione dei materiali e del loro trattamento.

Nel frattempo James Clerk Maxwell aveva teorizzato i principi della sintesi additiva dei colori e nel 1855 aveva ottenuto i primi risultati incoraggianti, che rese pubblici nel 1861. Nel suo procedimento l'oggetto colorato veniva ripreso su tre diverse lastre attraverso tre filtri di colore blu, verde e rosso; venivano poi ricavate tre diapositive che, proiettate a registro su uno schermo mediante tre proiettori muniti degli stessi filtri usati per la ripresa, riproducevano a colori il soggetto.

Un procedimento simile, che utilizzava i colori blu, giallo e rosso, venne ideato indipendentemente, nel 1862, da L. Ducos du Hauron, al quale si devono anticipazioni per tutti i procedimenti utilizzati fino a oggi. Nel 1868 egli osservò che un foglio di carta, ricoperto di sottili linee adiacenti di colore blu, verde e giallo, appariva bianco se osservato per trasparenza e grigio se osservato per riflessione e brevettò un procedimento di fotografia a colori basato su questo fenomeno.

Il procedimento venne ripreso in considerazione negli ultimi anni del secolo XIX quando furono disponibili materiali sensibili pancromatici con i quali era possibile effettuare la ripresa attraverso un reticolo di linee

o di granuli di colore blu, verde e rosso; in seguito all'inversione dell'immagine in bianco e nero, il complesso immagine-reticolo osservato per trasparenza restituiva i colori originali.

Sfruttando questo principio i fratelli Lumière realizzarono le lastre Autochrome, la cui produzione iniziò nel 1907. Materiali simili vennero prodotti in Germania (Agfacolor) e in Gran Bretagna. Nel 1908 A. K. Dorian propose di sostituire i reticoli colorati con un insieme di minuscole lenti ottenute per goffatura sul lato del supporto opposto a quello su cui era stesa l'emulsione.

Ponendo davanti all'obiettivo un filtro costituito da tre bande colorate, ciascuna lente proiettava tre immagini, che venivano sovrapposte utilizzando un proiettore che montava sull'obiettivo lo stesso filtro usato in ripresa. Su questo principio si basavano i primi materiali Kodacolor, prodotti fino al 1935.

Tutti questi procedimenti non consentivano la produzione di stampe a colori, se non con mezzi tipografici. L'unico a ottenere copie fotografiche su carta fu E. Vallot che nel 1895 aveva ripreso un'idea di Ducos du Hauron, introducendo un procedimento che però, a causa della bassa sensibilità e della scarsa stabilità dei colori, non ebbe successo commerciale. L'era della fotografia a colori moderna iniziò nel 1935 con la pellicola per diapositive Kodachrome, seguita nel 1936 dalla Agfacolor.

La prima richiedeva un trattamento speciale, perché i colori venivano aggiunti nel corso dello sviluppo. Nella seconda, invece, che è stata la capostipite delle moderne pellicole per fotografie a colori su carta, tre strati, sensibili rispettivamente al blu, al verde e al rosso, contenevano anche i coloranti, che davano origine, durante lo sviluppo, a immagini con i colori complementari (giallo, magenta e ciano).

L'immagine riacquistava i colori naturali durante lo sviluppo della copia, stampata su carta il cui strato sensibile aveva una struttura simile. Infine la Ciba, riprendendo il vecchio procedimento di sbianca dei coloranti contenuti nei vari strati dell'emulsione, realizzò il sistema Cibachrome, per la stampa di diapositive.

Processi con l'alogenuro d'argento

Quando si sottopone un alogenuro d'argento all'azione della luce, la radiazione assorbita gli cede l'energia necessaria per scindere il legame tra l'alogeno e il metallo. Il deposito di argento così formato è tanto più denso quanto maggiore è l'intensità dell'illuminazione ed è quindi possibile ottenere con una camera oscura un'immagine negativa del soggetto inquadrato. Tale annerimento diretto dell'alogenuro, detto effetto print-out, è stato il primo metodo utilizzato per ottenere delle immagini agli albori della fotografia, ma aveva l'inconveniente di richiedere tempi di posa lunghissimi.

Fin dai primi tempi della fotografia, però, si scoprì casualmente che non era necessario attendere la formazione di un'immagine visibile sul materiale sensibile: anche dopo una breve esposizione era possibile, con un opportuno trattamento chimico, ottenere un'immagine perfettamente formata. In effetti anche nel corso di una esposizione molto breve si verifica la fotolisi del bromuro d'argento in misura tale da formare un'immagine debolissima, non visibile a occhio nudo (immagine latente), ma sufficiente per provocare un'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dell'emulsione.

Trattando questa con particolari sostanze (rivelatori) si ottenne la formazione dell'immagine visibile, che risultava costituita da un insieme di granuli d'argento originati dalla riduzione dei singoli cristalli di alogenuro. Sono questi che conferiscono all'immagine la caratteristica struttura granulosa.

Nell'effetto print-out l'energia necessaria per la riduzione dell'alogenuro ad argento metallico è fornita interamente dalla radiazione assorbita dall'emulsione, mentre nel secondo caso la radiazione cede solo la piccola quantità di energia necessaria alla formazione dell'immagine latente.

Il rivelatore fornisce in un secondo tempo la quantità di energia necessaria per portare a termine il processo, con un effetto di amplificazione di circa un milione di volte. Dopo la formazione dell'immagine occorre allontanare l'alogenuro d'argento rimasto inutilizzato (fissaggio), oppure renderlo insensibile alla luce (stabilizzazione).

Il trattamento di un moderno materiale fotografico in bianco e nero richiede quindi un bagno di sviluppo e uno di fissaggio, cui si interpone un lavaggio o un bagno di arresto, e un lavaggio finale prima dell'asciugatura. Il lavaggio finale, estremamente importante per la conservazione dell'immagine, asporta ogni traccia dei prodotti chimici impiegati nel corso del trattamento.

Nei materiali a colori (a eccezione della Kodachrome), la formazione dei coloranti avviene utilizzando uno sviluppo cromogeno che, contemporaneamente alla riduzione del bromuro impressionato, provoca la formazione del colore all'interno di ognuno dei tre strati sensibili sovrapposti. Con i procedimenti accennati si ottiene sempre un'immagine negativa rispetto all'originale usato per la ripresa o la stampa.

È possibile ottenere direttamente delle immagini positive mediante un procedimento di inversione nel corso del quale si distrugge l'immagine negativa e se ne forma una positiva utilizzando l'alogenuro d'argento non impressionato nel corso dell'esposizione. La distruzione della negativa avviene per mezzo di un bagno di sbianca che, nel colore, ha anche la funzione di liberare i coloranti dal deposito opaco d'argento che li maschera.

Il sempre crescente aumento del costo dell'argento ha portato, da un lato, una notevole diffusione dei procedimenti di recupero di questo dai bagni di fissaggio, che possono contenere diversi grammi d'argento per litro, e, dall'altro lato, ha favorito lo sviluppo di procedimenti nuovi o non tradizionali. Poiché i materiali a sviluppo cromogeno consentono il recupero totale dell'argento, sono state introdotte pellicole a sviluppo cromogeno anche in bianco e nero.

Processi senza argento

Fin dai primi tempi della fotografia si tentò di impiegare delle sostanze fotosensibili senza argento, per esempio la carta al ferroprussiato, usata per la riproduzione di disegni tecnici (cianografia), ma senza grandi successi. Altri procedimenti di stampa, introdotti nel 1850, furono quelli alla gomma e al pigmento, applicati specialmente nel rotocalco.

Tra gli altri procedimenti un tempo applicati o di più recente applicazione si ricordano:

- la termografia, che si basa sulla proprietà di svariate sostanze di annerire, fondere o subire altre trasformazioni se sottoposte a riscaldamento;
- l'elettrografia, il cui principio fu indicato nel 1935 da P. Selenyi e che ha avuto uno sviluppo eccezionale nel campo della fotoreproduzione di documenti (in particolare la xerografia);
- la fotopolimerizzazione, che sfrutta la proprietà della luce di provocare la polimerizzazione di molte sostanze;
- il procedimento Kalvar, usato per la produzione di microfilm e di positivi cinematografici, nel quale l'esposizione alla luce provoca la decomposizione di una sostanza fotosensibile incorporata in uno strato plastico con liberazione di bollicine di gas, che rendono opaco lo strato;
- la fotocromia, che si basa sulla proprietà di alcune sostanze di cambiare colore sotto l'azione della luce.

Una delle maggiori difficoltà connesse con l'introduzione di nuovi sistemi fotosensibili era costituita dalla scarsa efficienza con cui, in generale, veniva registrata l'immagine. L'unico sistema che presenta un fattore di amplificazione paragonabile a quello basato sugli alogenuri d'argento è la fotopolimerizzazione,

mentre gli altri possiedono una capacità di amplificazione molte migliaia di volte inferiore. Nei sistemi fotografici tradizionali, gli alogenuri d'argento non impressionati vengono asportati nel bagno di fissaggio oppure, nel processo di inversione, vengono utilizzati per formare un'immagine positiva sul medesimo supporto.

Processi per le istantanee

Diversi sono i processi diffusivi nei quali l'alogenuro non impressionato viene trasformato in un sale solubile che diffonde dal negativo verso un supporto sul quale viene ridotto ad argento metallico dando luogo alla formazione dell'immagine positiva. Questo procedimento, descritto per la prima volta nel 1939 e utilizzato inizialmente per materiali da fotoduplicazione, consente la cosiddetta fotografia istantanea. Le prime applicazioni pratiche si ebbero nel 1948 con il sistema Polaroid in bianco e nero che permetteva di ottenere una positiva in soli 15 secondi; in seguito fu messo a punto un analogo sistema per le positive a colori ottenibili in circa un minuto.

Nel procedimento a colori il negativo è costituito da tre strati di emulsione sensibili alla luce blu, verde e rossa, ai quali sono intercalati altrettanti strati contenenti tre diversi rivelatori di colore rispettivamente giallo, magenta e blu-verde.

Dopo l'esposizione il negativo viene portato a contatto con il supporto destinato a ricevere l'immagine positiva; tra i due si trova un sottile velo di attivatore alcalino. In presenza dell'attivatore i rivelatori colorati, contenuti nello strato sviluppatore, riducono il bromuro esposto e rimangono così immobilizzati nello strato sensibile.

I rivelatori che non hanno reagito, invece, diffondono attraverso il negativo e lo strato di attivatore fino a raggiungere il supporto, dove si fissano.

Nel 1976 la Kodak lanciò un suo sistema di fotografia istantanea, che, dopo una lunga serie di controversie legali, fu ritirato dal commercio perché violava alcuni brevetti Polaroid.

Quest'ultima, nel 1985 presentò una pellicola per diapositive, sia in bianco/nero che a colori, a sviluppo istantaneo; essa non richiedeva macchine speciali, ma poteva essere esposta con qualsiasi macchina che utilizzasse le normali pellicole 135 (formato 24 x 36 mm).

La pellicola a colori, chiamata Polachrome, è in realtà una pellicola in bianco/nero, filtrata, sia in ripresa che in proiezione, da un fitto reticolo di linee blu, verde e rosso (secondo il principio già sfruttato dai fratelli Lumière con le lastre Autochrome). Lo sviluppo viene effettuato sull'intera pellicola, in un apparecchietto che stende su di essa i prodotti chimici racchiusi in un contenitore venduto insieme alla pellicola.

Anche la pellicola per stampe a colori immediate è stata notevolmente perfezionata dalla Polaroid: è stato eliminato il negativo (che doveva essere gettato, insieme ai residui dei prodotti chimici di sviluppo), e la sensibilità è stata aumentata a 600 ASA. Lo sviluppo avviene in piena luce, in circa 90 secondi. Alcune pellicole a sviluppo immediato (in bianco e nero e a colori) possono essere utilizzate, per mezzo di un apposito accessorio, anche su molti apparecchi professionali e su apparecchiature scientifiche: esse danno copie formato 8,3 x 10,8 cm, spesso usate per controllare la distribuzione delle luci e delle ombre prima dello scatto definitivo su pellicola tradizionale.