

# INGRANDITORI: SISTEMI A LUCE DIFFUSA O A CONDENSATORE?

**Il sistema di illuminazione condiziona in modo rilevante le prestazioni degli ingranditori; quali sono le caratteristiche dei due sistemi e quale conviene scegliere.**

La ricerca chimico-fotografica ha sempre considerato un dovere fondamentale produrre ogni sforzo per ridurre progressivamente le dimensioni della grana delle emulsioni e ai giorni nostri la sua riduzione a una visibilità prossima allo zero ad ingrandimenti di 10x pare a portata di mano. Semmai si pone il problema opposto, ovvero come sia oggi possibile esaltare l'effetto grana a scopi espressivi, dato che anche le pellicole di maggiore sensibilità hanno una granularità estremamente ridotta. L'emulsione di un qualsiasi film in B/N è composto da una sospensione di granuli di alogenuro d'argento dalle dimensioni più o meno fini, la quale viene stesa su un supporto trasparente di triacetato di cellulosa, tagliato poi nei vari formati, 135, 120, pellicole piane eccetera. Come si sa, maggiore è la sensibilità di un materiale sensibile e maggiore è la dimensione apparente dei granuli presenti nell'emulsione.

Un tempo, circa trenta anni fa, parlando di pellicole "normali" destinate alle riprese in esterni senza particolari esigenze di rapidità, ci si riferiva a un film di 40/17 ISO o nel migliore dei casi di 100/21 ISO; oggi queste sensibilità sono considerate pellicole "lente", dato che si ritiene materiale ordinario di lavoro una pellicola di 400/27 ISO, visto che la granulosità delle stampe da esse prodotte è decisamente buona e che sono in grado di risolvere situazioni molto diverse fra loro, dagli scatti in luce piena in esterni alle riprese in "available light" senza ausilio di illuminatori.

Se poi pensiamo che esse si prestano sen-

za problemi ad un trattamento spinto rispetto a sottoesposizioni intenzionali di 2 o 3 stop senza mostrare gli ingrossamenti della grana a cui ci avevamo abituato le Tri-X o le HP4 anni Settanta, potremmo essere indotti a credere che il problema grana non esista più. In parte è vero; non esiste più se si considera la sua presenza come un fattore di disturbo, lo diventa se si ritiene che la granulosità di una stampa sia un mezzo espressivo.

Oggi sono passate di moda le foto molto 'sgranate', anche perché gli ultimi materiali fabbricati con tecnologie del passato sono stati progressivamente tolti di produzione; ricordiamo ad esempio la pur ottima Kodak Recording dalla sensibilità strabiliante per l'epoca di 1250/31 ISO, con sensibilizzazione ai colori iperpancromatica spinta verso le prime fasce dell'infrarosso; la sua scomparsa non è stata compensata da materiali analoghi, ma da pellicole più "ordinarie" anche se molto più sensibili.

## La grana di una pellicola

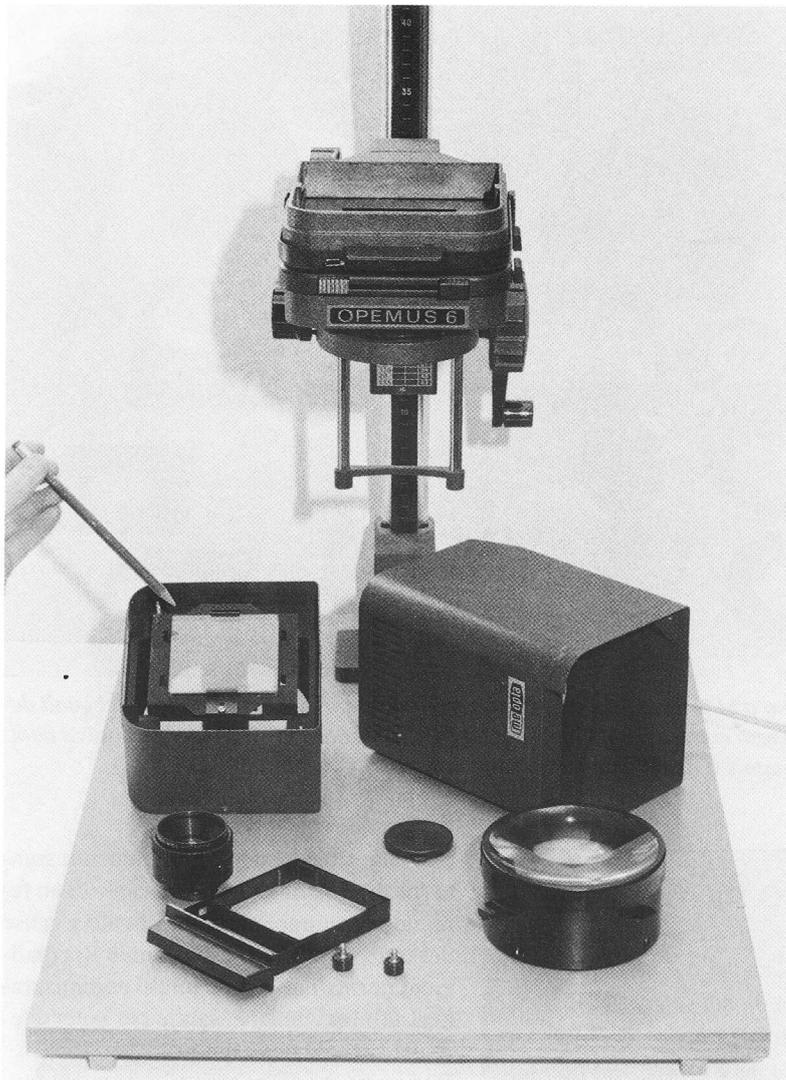
Ma che cos'è la grana di una pellicola? Come si è detto, l'emulsione sensibile alla luce contiene in sospensione nella gelatina gli agglomerati di cristalli di alogenuro d'argento, cristalli di forma cubica, come nei materiali tradizionali, tabulare o 't-grains'. L'azione della luce colpisce il materiale sensibile e provoca un mutamento molecolare dell'argento con la creazione di un'immagine latente che sarà resa visibile dallo sviluppo. L'intensità del fenomeno

dipende dalla quantità di luce: una luce di debole intensità attiverà, rendendoli sviluppiabili, soltanto pochi germi di sviluppo sui granuli, mentre una luce forte sarà responsabile della trasformazione di un numero di germi molto più elevato.

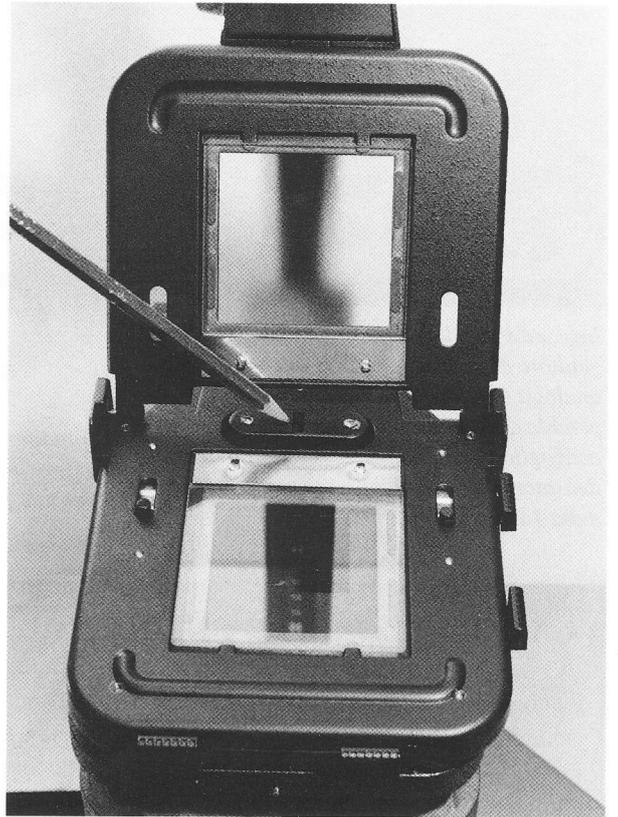
Al di là del materiale impiegato per la ripresa, le dimensioni di questi granuli dipendono anche dal tipo e dalle modalità di trattamento. Ad esempio, la temperatura più o meno elevata rispetto allo standard di 20°C, l'agitazione più o meno intensa, la composizione chimica del rivelatore più o meno energetico, sia esso finegranulante o meno, influiscono sull'aggregazione dei granuli d'argento e quindi sulle loro dimensioni. In questa sede sarà opportuno distinguere fra due termini che spesso vengono confusi, granularità e granulosità.

Con **granularità** ci si riferisce solo al materiale negativo, nel quale il granulo è un elemento ben definito e quantificabile sotto alcune condizioni standard di misurazione, mentre con **granulosità** ci si riferisce di solito alla percezione suscitata in un osservatore in condizioni medie dalla grana di una stampa: se la prima è misurabile con un densitometro, la seconda è soggetta a diversi fattori, quali il rapporto di ingrandimento del negativo in oggetto, la gradazione della carta, il sistema ottica-ingranditore-sorgente luminosa impiegato per la realizzazione della stampa che andiamo ad osservare; non ultima, la distanza a cui la fotografia viene osservata.

La granularità di un film viene misurata con l'ausilio di un microdensitometro, in



*Ingranditore a luce condensata Meopta Opemus 6 con cappa illuminante, gruppo condensatori pianoconvessi e slitta portafiltro: in evidenza il filtroanticalore per separare la cappa dal sistema condensatori-portanegativi.*



genere dotato di una finestrella del diametro di 48 micron, che vada a leggere a 12x il materiale da testare, con una densità diffusa pari a 1 per le pellicole invertibili, e ad 1 più il valore del velo e del supporto per le pellicole negative.

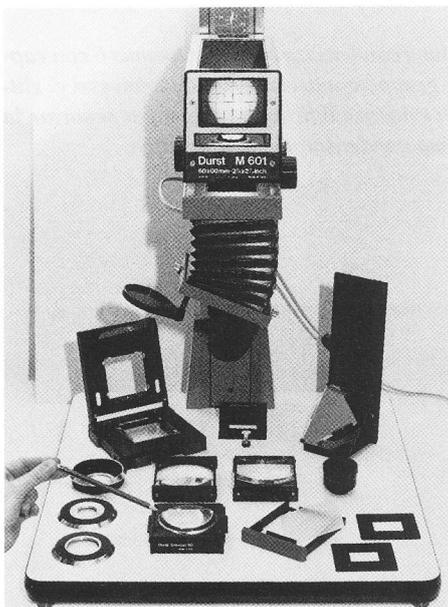
*Vetrino superiore dell'ingranditore Meopta, leggermente smerigliato per ridurre il fenomeno degli anelli di Newton, spesso presenti con vetri pianparalleli non lavorati. Al centro, in evidenza, il sistema di messa a fuoco semiautomatico Meopta: estraendo il cassetto portanegativi è necessario far collimare due sottili strisce luminose per eseguire correttamente la messa a fuoco senza far ricorso ad un focometro.*

### **Il controllo della grana**

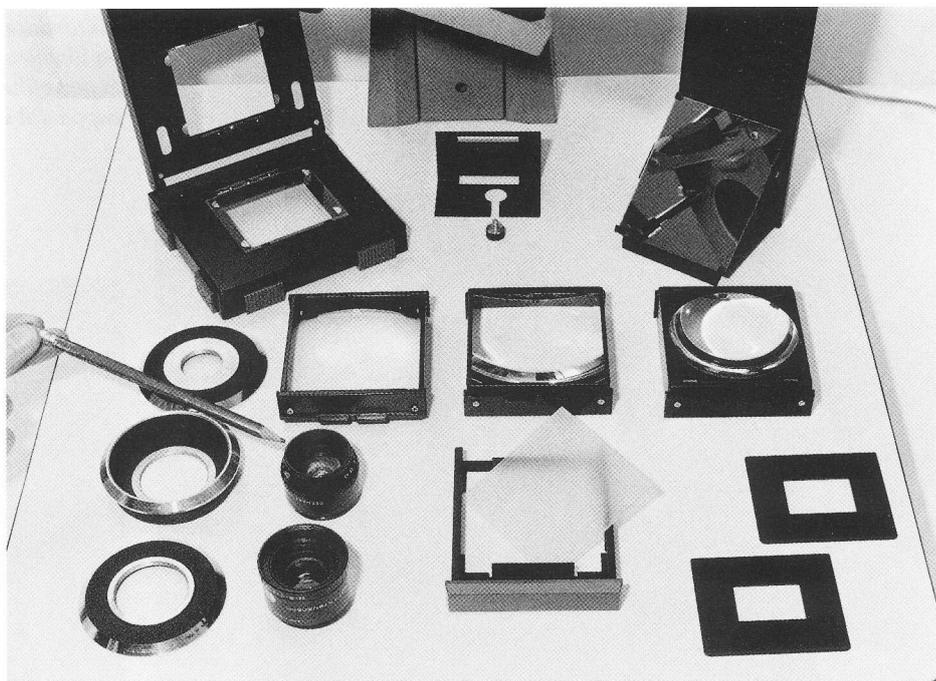
Quando occorre ridurre i valori di granularità si possono usare dei rivelatori appositi che incorporano dei solventi del grano di alogenuro d'argento, oppure si può ricorrere ad una procedura di sviluppo orientata allo stesso risultato. O.F. Ghedina ricorda nel suo Fotoricettario che, a parte la struttura fisica degli agglomerati di alogenuro d'argento presenti nelle emulsioni, le dimensioni degli stessi dipendono anche dal tipo di esposizione che il negativo subisce, dalla qualità della sorgente luminosa e dal trattamento in fase di sviluppo. È noto infatti che una eccessiva sovraesposizione del materiale provoca un naturale ingrossamento della grana dopo lo sviluppo, mentre una sottoesposizione



*In alto la cappa illuminante dell'ingranditore Meopta e in basso il complesso filtro anticalore e condensatori.*



*Ingranditore a luce reflex Durst M 601, progenitore di molti apparecchi di costruzione analogica oggi in commercio. A destra il coprchio della testa con lo specchio a 45° che convoglia i fasci luminosi verso i due condensatori intercambiabili a seconda del formato 135 o 120.*



*Ingranditore Durst M 601: al centro i due condensatori per il formato 120, uno dei quali deve essere impiegato con quello a lente rotonda per il formato 135; in evidenza l'ottica adatta per tale formato e il disco rientrante di montaggio.*

## LA COMPOSIZIONE CHIMICA DELLO SVILUPPO

La composizione chimica del bagno è di basilare importanza per regolare le dimensioni della grana. Un bagno produce effetti diversi a seconda del suo grado di alcalinità, del tipo di agente rivelatore presente e della aggiunta di solventi del bromuro d'argento; se il pH è elevato in genere la grana che si produce è grossa, infatti i bagni finegranulanti non superano il valore pH 9.

L'idrochinone e il metolo danno una grana più evidente di quanto fornisca il fenidone o la p-fenilendiamina. I solventi del bromuro d'argento hanno la proprietà di sciogliere lentamente il granulo mentre avviene lo sviluppo procedente dai germi formati al momento dell'esposizione ma, dato che alla fine i granuli risulteranno più piccoli e quindi meno visibili in fase di stampa, si deve ricorrere (spesso ma non sempre) ad una maggiorazione della posa in sede di ripresa per coinvolgere un maggior numero di granuli e compensare la riduzione dimensionale degli stessi indotta dal solvente. Al contrario, l'impiego di bagni al para-amminofenolo in soluzione caustica, quali il Rodinal Agfa, consente un'esaltazione della grana, con un aspetto nitido e compatto, riducibile se si diluisce anche fortemente il rivelatore, ad esempio da 1+25 a 1+100, in modo che agisca in profondità e non in superficie.

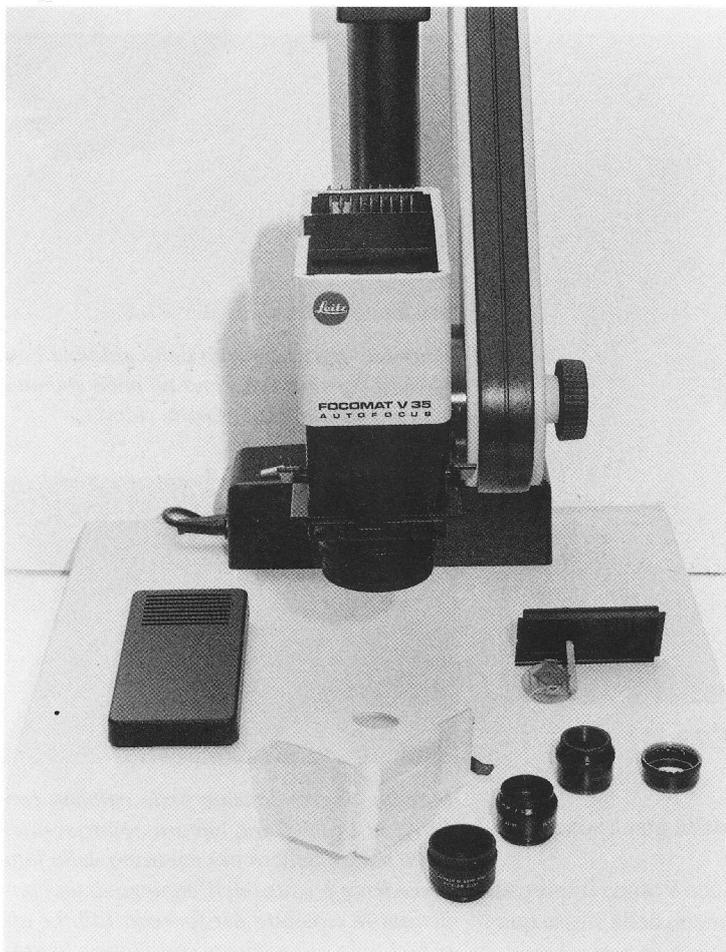
Oltre che sulle dimensioni, il rivelatore influisce anche sulla forma della grana, il cui aspetto potrà essere quello di una trama fitta e compatta, oppure fioccosa e sfilacciata. Se si sviluppa una Kodak T-max 3200, esposta alla sua sensibilità dichiarata, in HC-110 concentrato, si otterrà una trama della grana ben diversa da quanto si ottenga con l'X-tol: fioccosa e irregolare nel primo caso, precisa e nitida nel secondo. La stessa gloriosa Kodak Recording mostrava una nitidezza piuttosto bassa e una grana confusa se sviluppata in HC-110, ma acquistava una insospettabile acutanza e una trama nitida e secca se trattata in Rodinal 1+25 o 1+50.

Con questo non bisogna pensare che l'HC-110 sia un pessimo rivelatore, ma a mio avviso funziona molto meglio sotto molti parametri a diluizioni spinte, da 1+31 in su che a diluizioni concentrate, ad esempio 1+7 o 1+15.

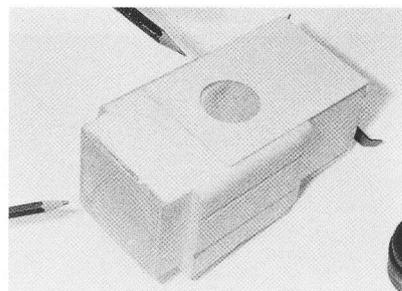
marcata, richiedendo un trattamento spinto (push), è parimenti responsabile di un fenomeno analogo, anche se dovuto a cause del tutto opposte. L'esposizione in condizioni normali andrebbe infatti commisurata al minimo indispensabile per poter avere del segnale nelle ombre.

Il trattamento del negativo ha un ruolo fondamentale nel determinare un aumento oppure una diminuzione delle dimensioni dei granuli. Se si sviluppa un negativo ad una temperatura elevata, ad esempio maggiore dei classici 20°C, si avrà una grana dimensionalmente più evidente di quanto sia possibile ottenere trattandolo a temperature inferiori, per intenderci a 18 °C; attenzione però a non far scendere ulteriormente la temperatura, poiché in quella situazione molti rivelatori iniziano a perdere la loro efficacia, senza contare che il tempo necessario a completare lo sviluppo potrebbe allungarsi eccessivamente.

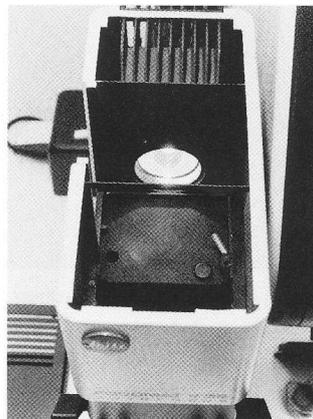
Anche la qualità della sorgente luminosa della ripresa influisce sulle dimensioni dei granuli; infatti una sorgente di luce lampo tende a fornire una illuminazione molto intensa e breve che produce molti germi di sviluppo all'interno dei granuli, mentre una sorgente di luce di bassa intensità, magari fornita da una comune lampadina domestica di media potenza produce un numero minore di germi di sviluppo sulla superficie del granulo e richiede un'azione più pro-



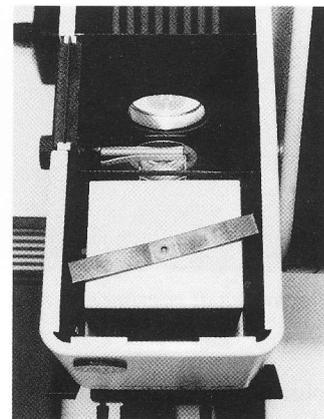
*Ingranditore Focomat V35 autofocus a luce diffusa con braccio oscillante sospeso e camma di messa a fuoco automatica di precisione. Al centro la scatola di diffusione della luce proveniente da una alogena da 75W. A destra il modulo per il filtro rosso di sicurezza, sostituibile a piacere con il modulo per carte MC o per il colore.*



*Particolare della camera di diffusione della luce del Focomat V35; in alto l'ingresso della luce proveniente dalla alogena, schermato da un filtro anticalore, e in basso un filtro distributore, leggermente opalino al centro, per ottimizzare la distribuzione della luce ai bordi, punto spesso dolente di molti ingranditori a luce condensata.*



*Focomat V35: vista dall'alto della testa illuminante, con sorgente alogena puntiforme.*



*Focomat V35: camera di diffusione e modulo luce di sicurezza alloggiati; la luce proveniente dall'alogena entra nella camera e si diffonde prima di illuminare in basso il portanegativi.*

lungata o energica da parte del rivelatore al fine di ottenere una densità e un contrasto accettabili, anche se i valori esposimetrici sono stati rispettati.

### **Il ruolo dell'ingranditore**

Se fino a questo punto abbiamo visto cosa accade al negativo, dobbiamo chiederci ora come venga influenzata la riproduzione della grana nella fase finale di stampa. Come abbiamo già detto sopra, in questa sede parleremo non di granularità del negativo, ma di granulosità della stampa, ovvero della maggiore o minore visibilità della grana nella riproduzione su carta sensibile.

Non tutti gli ingranditori sono progettati allo stesso modo, infatti vi sono diverse scuole di pensiero circa la costruzione del sistema di illuminazione del negativo, al di là della realizzazione meccanica e della qualità relativa.

Per quello che ci riguarda in questo momento, non ha importanza ad esempio il tipo della colonna, se essa sia verticale, in-

clinata o a bracci sospesi, né il tipo della messa a fuoco, manuale, semiautomatica o totalmente automatica; ci interessa invece andare a vedere come è stato progettato e realizzato il sistema di illuminazione della testa di proiezione e il relativo percorso ottico della luce emessa prima di investire il negativo.

Possiamo individuare tre tipi diversi di illuminazione, il primo costituito da un sistema lampadina-condensatore posti in verticale sullo stesso asse, un secondo sempre a condensatore in cui la luce della lampadina è convogliata mediante uno specchio secondo un percorso a 90°, e un terzo nel quale la luce emessa da una sorgente puntiforme è proiettata in una camera di diffusione prima di arrivare ad illuminare il negativo.

Nei primi due casi la luce viene fornita da una lampadina opalina dotata di filamento a corona, nel terzo da una lampada alogena, il cui filamento viene detto puntiforme per la ridotta superficie di emissione, op-

## **LA MISURA DELLA GRANULARITÀ**

I valori RMS (root mean square - of deviation - cioè scarto quadratico medio) esprimono di fatto una media matematica delle variazioni di densità che si possono misurare su delle zone molto limitate del film in esame e il valore ottenuto rappresenta lo scarto quadratico medio moltiplicato per 1000.

Tanto più elevato è questo valore, tanto più grosse saranno le dimensioni dei granuli di quel materiale.

Vediamo un esempio. Leggendo le note tecniche fornite dall'Agfa per le sue pellicole in B/N si possono trovare i valori RMS di granularità delle varie emulsioni esposte in luce diurna per 1/50 di secondo e trattate per 6 minuti in Refinal a 20°C; il valore di grana diffusa RMS (x1000) dell'Agfapan APX 25 è pari a 7, per l'Agfapan APX 100 è pari a 9 e infine per l'Agfapan 400 è pari a 14.



*Immagine di riferimento. Negativo Agfapan APX 400, carta Iford n.3.*

pure da una sorgente di luce diffusa 'fredda', non ad incandescenza, ma in grado di fornire luce diffusa.

Nei sistemi a condensatore la luce che colpisce il negativo viene riflessa maggiormente dalle zone più annerite e pertanto nelle zone più chiare della stampa si avrà una perdita di dettaglio maggiore rispetto a quanto avviene con i sistemi a luce diffusa.

Quindi il primo tipo di illuminazione fornisce stampe più contrastate e 'trasparenti', in apparenza dotate di maggiore acutanza, impressione dovuta per lo più ad un maggiore contrasto, il secondo invece produce stampe caratterizzate da una scala tonale più estesa.

La differenza è abbastanza sensibile tanto che se stampiamo normalmente con una carta n.2 con un sistema a luce condensata, per ottenere all'incirca la stessa separazione tonale con un ingranditore a luce diffusa sarà necessario utilizzare una carta di gradazione n.3.

Il maggior contrasto può essere attenuato mediante l'interposizione di un filtro opalino o finemente smerigliato fra la sorgente luminosa e il gruppo ottico del condensatore, ma occorre tenere presente che questo determina una perdita di luminosità di circa un diaframma.

Ma cosa c'entra tutto questo con la riproduzione della grana? Se osserviamo le stampe dello stesso negativo ricavate da ingranditori diversi potremo notare che le di-

mensioni apparenti della grana sono in effetti differenti.

Diamo per scontato che l'ottica impiegata sia la stessa o per lo meno della stessa qualità, ad esempio un obiettivo con schema a sei lenti simmetrico, oppure a tre-quattro lenti asimmetrico. Allo stesso rapporto di ingrandimento, la luce condensata produce una granulosità dell'immagine maggiore rispetto a quella prodotta da una luce diffusa.

Se estendiamo queste considerazioni al caso dei granelli di polvere presenti sul negativo, alle abrasioni dell'emulsione o ai graffi del supporto, questi difetti saranno evidenziati in misura maggiore se l'ingranditore ha un sistema a luce condensata. Il vantaggio di un sistema a luce diffusa è quindi costituito dalla sua capacità di attenuare la granulosità dell'immagine e di rendere meno evidenti i segni di polvere e graffi; inoltre questa illuminazione produce una scala tonale più estesa, rendendo meno necessarie leggere bruciature locali e dando la possibilità di utilizzare una carta di gradazione leggermente più contrastata. Il vantaggio di un ingranditore a luce condensata sta invece nella maggiore brillantezza e nel contrasto più elevato delle stampe; questo ingranditore inoltre dispone di una "forza luminosa" maggiore che si traduce in tempi di posa minori a parità di potenza applicata.

**Andrea Valsasnini**



*Massimo ingrandimento della colonna con Meopta Opemus 6. Grana un poco sfumata ma contrastata, scala tonale ridotta.*



*Massimo ingrandimento della colonna con Durst M 601. Grana ancora appariscente, scala tonale ancora più contratta della foto precedente a causa dell'impiego di un condensatore circolare per formato 135. Le alte luci sono scarsamente riprodotte e la grana ha un notevole microcontrasto.*



*Massimo ingrandimento della colonna con Leitz Focomat V35 autofocus. Le alte luci sono più ricche di dettagli con una grana un poco meno appariscente che nei casi precedenti, regolare e compatta.*