

TECNICA DI RIPRESA

LA FOTOGRAFIA SENZA OBIETTIVO

IL FORO STENOPEICO

Incredibile ma vero: un semplice forellino piccolo e molto preciso può sostituire l'obiettivo fotografico. I tempi di posa richiesti sono molto lunghi, ma in compenso la profondità di campo è pressoché totale.

di Gino Mazzanobile



Immaginiamo di trovarci in una stanza senza finestre ma con un foro al centro di una parete. Sulla parete della stanza opposta al foro vedremmo proiettata - sottosopra – la scena che si trova all'esterno della stanza. Il piccolo foro si comporta grossomodo come un obiettivo, e la stanza oscurata nella quale ci troviamo è una vera e propria camera oscura, nell'accezione originale del termine.

Come è noto, le attuali macchine stenopeiche o a piccolo foro, e a seguire le reflex, traggono origine dalla medievale “camera oscura”, strumento di supporto per evidenziare e registrare minuziosamente su carta la prospettiva ed i profili degli edifici urbani, utilizzata da un'infinita schiera di pittori, che erano soliti, grazie all'uso di questo strumento, abbozzare paesaggi in diretta per poi rifinirli con calma nelle loro botteghe.

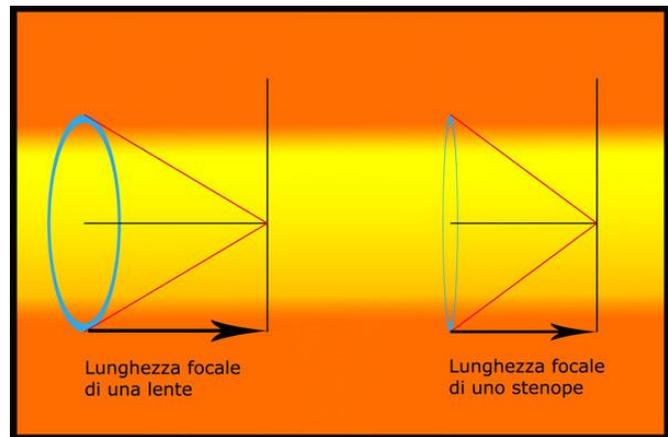
La prima camera oscura fu migliorata durante gli anni con la progettazione di schemi ottici per inserire nel foro lenti biconvesse e addirittura diaframmi, al fine di ottenere una maggiore nitidezza. Si dimostra benissimo che qui siamo già ad un punto tale d'ingegno, da poter abbozzare con buona

approssimazione il termine di fotocamera così come la intendiamo oggi. Per il nostro argomento, a noi interessano le camere oscure primitive senza lenti, che usavano come obiettivo un piccolissimo foro.

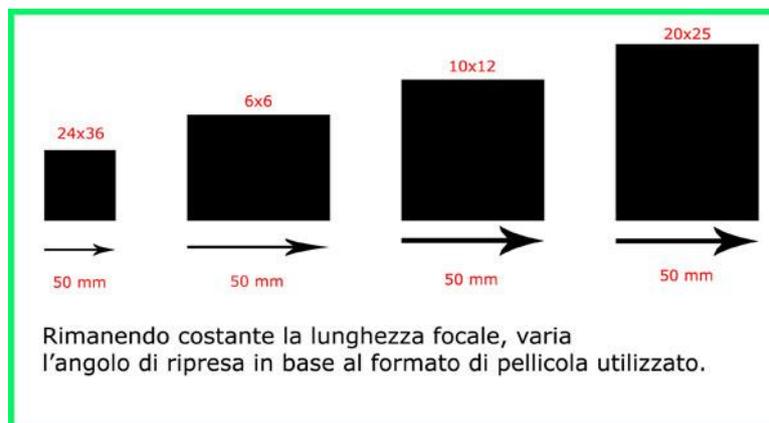
Foro in era digitale

In piena era digitale ripercorrere questa strada non è soltanto un fatto di moda o di controtendenza. Imparare o riscoprire i principi base nei quali affondano le radici tutti i fenomeni di trasmissione della luce può essere affascinante quanto misterioso. La tecnica del foro stenopeico potrebbe sembrare argomento di nicchia ma non è scomparsa del tutto: la si insegna a vari livelli scolastici per dimostrare il funzionamento della macchina fotografica e viene impiegata come sistema fotografico, da appassionati e artisti per le proprie ricerche espressive. In altre parole, chi si diletta a fotografare con un foro al posto dell'obiettivo c'è sempre stato e sempre ci sarà.

Gli apparecchi che permettono di riprendere le immagini attraverso un forellino, vengono detti *stenopeici* e sono costituiti essenzialmente da una scatola chiusa a perfetta tenuta di luce annerita al suo interno, dal forellino denominato *stenope* e da un congegno di otturazione che permette di aprire e chiudere il passaggio della luce attraverso il foro.



Nella fotografia stenopeica, la lunghezza focale con la quale viene ripresa un'immagine corrisponde alla distanza fisica che separa il piano della nostra ottica (il forellino) dal supporto da impressionare, che nel caso degli apparecchi più semplici sarà un pezzo di pellicola o di carta da stampa. Per esempio, se la distanza tra foro e materiale sensibile alla luce è di 5cm, utilizzando una pellicola da ripresa del formato 24x36mm, riprenderemo con lo stesso angolo di un obiettivo normale da 50mm. Se la distanza fosse maggiore avremmo un teleobiettivo, e se invece la distanza fosse inferiore l'immagine ripresa sarebbe uguale a quella di un grandangolo.



E c'è dell'altro: se montassimo l'obiettivo normale da 50mm di una reflex formato Leica su un apparecchio medioformato (ad esempio una 6x6cm), l'angolo di ripresa diventerebbe uguale a quello di un grandangolare ma a causa della realizzazione tecnica dell'ottica, non riuscirebbe a coprire tutto il formato e i bordi del fotogramma 6x6 rimarrebbero neri con un bel segno di vignettatura.

Con il foro stenopeico questo non accade, visto che è in grado di coprire dignitosamente angoli di ripresa ampissimi che si avvicinano e addirittura superano i 120°, indipendentemente dal formato della pellicola che utilizziamo.

Materiali

Qualunque scatola o recipiente a tenuta di luce, anneribile all'interno, può essere trasformato in una fotocamera a foro stenopeico. Una delle difficoltà iniziali consiste nel realizzare l'ottica della nostra macchina fotografica: bisogna fare un foro piccolissimo dalla misura più precisa possibile.

Esistono fori stenopeici fatti al laser e pubblicizzati su vari siti internet, ma a volte questi non hanno la perfezione tanto ricercata. Nel tempo ne ho fatti realizzare alcuni da ditte che operano nella mia regione, e anche se appaiono molto esatti come rotondità e diametro, vengono eseguiti portando a fusione il metallo, e di conseguenza il bordo non è molto netto ma arrotondato, e tale anomalia, può creare qualche problema in fase di ripresa. Il foro non solo deve essere estremamente preciso, ma per offrire i migliori risultati in termini di nitidezza deve essere realizzato su un lamierino il più possibile sottile.



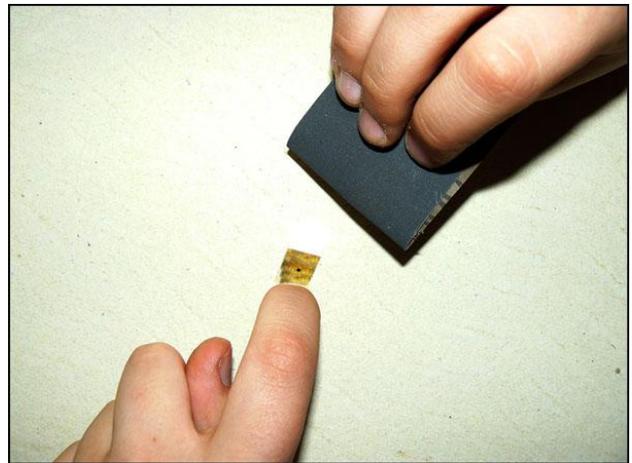
Per prima cosa dobbiamo scegliere il materiale idoneo, e per i primi esperimenti può andare benissimo della comune carta stagnola da cucina o un pezzetto di lamierino ritagliato da una lattina. Dopo vari tentativi fatti con carta d'alluminio per alimenti e fori realizzati con punte di trapano dalle dimensioni di un capello e dal diametro noto, peraltro molto costose e difficili da reperire sul mercato, ho optato per utilizzare i comuni aghi da cucito.

Su un manuale di fotografia dei primi anni dello scorso secolo ho trovato gli studi e le misurazioni condotte da uno studioso di nome Combe, il quale aveva calcolato esattamente il diametro di alcuni aghi inglesi che si trovano tuttora in commercio nelle mercerie ad un prezzo accessibile a tutte le tasche. Ecco qualche esempio di misurazioni riportate: gli aghi "n.12 super" hanno uno spessore di 0,33mm, gli aghi "n.11 super" di 0,38mm, e gli aghi "n.10 super" di 0,46mm.

Fare fori

Per i migliori risultati, il materiale di partenza che adopero per realizzare i fori è un sottilissimo foglio di ottone da 0.030mm di spessore che si trova in commercio in varie misure col nome di carta di Spagna.

Si adagia un pezzetto di lastrina di ottone di 4x4cm su una basetta di legno, e avendone stabilito preventivamente il centro tracciando due linee diagonali, nel punto di mezzo, con l'aiuto di un punteruolo o un ago grosso, diamo un leggero colpo di martello senza però forare il lamierino. Il colpo di martello produce una protuberanza sul lato opposto della piastrina. Muniamoci ora di carta abrasiva molto fine e strofiniamo la protuberanza con mano leggera avendo l'accortezza di girare il foglietto d'ottone con una certa regolarità, fino a che rimane uno strato sottilissimo di metallo, che finalmente andiamo a perforare con la sola punta di un ago il cui diametro sia certo.



In questo modo si può ottenere un foro stenopeico abbastanza preciso. Dopo le ultime rifiniture e un sommario controllo con una lente d'ingrandimento, si colora di nero opaco il rovescio del lamierino per scongiurare i riflessi di luce, che sono sempre in agguato e che possono abbassare il contrasto delle immagini riprese.

Esistono vari metodi per calcolare il diametro ideale per un foro stenopeico, e la variabile più importante di cui tenere conto è la lunghezza focale, cioè la distanza tra il foro ed il piano dove si forma l'immagine. Più si avvicina il foro al piano pellicola più si otterrà un effetto grandangolare e più il foro deve essere piccolo. Al contrario, se si allontana il foro dal piano pellicola, l'effetto sarà un allungamento focale di tipo tele e si potrà utilizzare un foro dal diametro maggiore.

Vantaggi, limiti e formule

Fotografando con il foro stenopeico si ha la profondità di campo totale – ovvero sia i particolari vicini che quelli lontani vengono riprodotti con lo stesso grado di nitidezza. Purtroppo però, l'immagine che si ottiene non è mai perfettamente nitida come quella fornita da un vero obiettivo dotato di lenti. Il difetto di nitidezza è poco percettibile nelle stampe a contatto ma diventa assai visibile ingrandendo il fotogramma. Altro limite nella fotografia stenopeica è la difficoltà di effettuare inquadrature precise, soprattutto quando si usano focali medio-lunghe, problema comunque superabile realizzando in economia semplici sistemi di inquadratura.

Nonostante la non perfetta nitidezza l'immagine risulta sempre leggibile, da zero a infinito. Non è assolutamente necessario che la pellicola sia planare tantomeno parallela al piano dell'ottica. Il foro, a parità di focale, copre formati di pellicola di maggior dimensione; cosa che permette la costruzione di supergrandangolari per fotocamere che utilizzano pellicole di grande formato.



Per i puristi della fotografia e per tutti coloro che vorranno sperimentare, avventurandosi in questo affascinante e meditato mondo di ripresa delle immagini, ritornando al passato, esistono delle formule molto semplici che qui di seguito riporto. Anche se non verranno usate, probabilmente le immagini risulteranno correttamente visibili e conserveranno comunque un loro fascino particolare. Sperimentare è anche voler trasgredire.

Iniziamo dal calcolo per il diametro ottimale del foro, che si ottiene dividendo la radice quadrata della distanza tra foro e pellicola per 25. Se ad esempio la distanza rapportata in millimetri tra foro e pellicola fosse di 50mm, il diametro approssimativo del foro sarebbe di 0,3mm.

Molto più semplice è invece il calcolo della luminosità della fotocamera a foro stenopeico, che si ottiene come nella normale fotografia, ovvero dividendo la lunghezza focale per il diametro del foro. Se consideriamo la stessa distanza focale di 50mm tra il foro e la pellicola, basterà dividere la lunghezza focale per l'effettivo diametro del foro. Nel nostro esempio, i 50mm divisi per il diametro di 0,3mm danno una luminosità pari a f/166.

diametro foro in mm	distanza foro/pellicola in mm	f:	cerchio di copertura in mm	formato pellicola in cm
0,3	70	230	245	13x18
0,35	90	256	315	20x25
0,4	125	308	437	28x35
0,5	200	411	700	45x55
0,6	280	461	980	65x75
0,7	380	581	1330	75x110

Tabella riepilogativa

Va da se che fotografare con simili aperture di diaframma a mano libera è praticamente impossibile ed è indispensabile l'uso del cavalletto o comunque di un supporto stabile su cui appoggiare la fotocamera. Le inquadrature come già detto andranno fatte ad occhio, poiché le fotocamere stenopeiche in genere sono prive di mirino.

Tempi lunghi

Con un esposimetro esterno o una macchina reflex tradizionale, misuriamo la luce della scena da riprendere, supponiamo di avere la coppia tempo diaframma 1/125sec a f/11 con pellicola da 100 Iso. Quanto tempo dovremo esporre se abbiamo un foro stenopeico da, ad esempio, f/166? Nessun esposimetro ha una scala di diaframmi tanto ampia da arrivare a queste aperture. La soluzione è piuttosto semplice e consiste nel realizzare un regolo calcolatore, per convertire i dati dell'esposimetro della fotocamera o dell'esposimetro esterno, nei valori idonei per esporre correttamente con il foro stenopeico.

f	1,4	2,0	2,8	4,0	5,6	8,0	11	16	22	32	45	64	90	138	185	250	360	500
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

t	1000	500	250	125	60	30	15	8	4	2	1s	2s	4s	8s	15s	30s	60s	2m	4m	8m	15m	30m
---	------	-----	-----	-----	----	----	----	---	---	---	----	----	----	----	-----	-----	-----	----	----	----	-----	-----

La soluzione consiste nel ritagliare le due strisce, e facendole scorrere tra di loro si otterrà un regolo calcolatore, per determinare l'esposizione anche dei diaframmi più chiusi di quelli "canonici". Se ad esempio la coppia tempo diaframma suggerita dall'esposimetro fosse 1/125sec a f/11, la corrispondente coppia tempo diaframma che leggeremo sul regolo sarà per un diaframma f/166 di 8 secondi e il gioco è fatto.

Anche se costruire oggi una fotocamera a foro stenopeico è molto facile, possiamo iniziare a sperimentare con la fotografia stenopeica direttamente con la nostra reflex. Quindi per il momento non adoperiamo il regolo calcolatore. Per prima cosa togliamo l'obiettivo dal corpo macchina e ritagliamo un disco di cartone nero, al centro del quale va fatto un foro dalle generose dimensioni sul quale applicheremo dall'interno il pezzetto di lamierino ottenuto in precedenza con il nostro forellino.



Le minuscole dimensioni del foro determineranno una scarsissima luminosità e tempi di posa conseguentemente molto lunghi. In compenso vi assicuro la profondità di campo sarà praticamente illimitata. Lavorando in pieno sole, si potranno usare anche tempi abbastanza rapidi per poter scattare a mano libera anche se personalmente preferisco sempre utilizzare un buon cavalletto. Anche perché non c'è nessuna fretta.



Proviamo a caricare la nostra reflex con una pellicola (i risultati più “classici” si ottengono con il bianco e nero) da 400 Iso, prendiamo il treppiedi ed andiamo in giro, sfruttando l'automatismo a priorità dei diaframmi. Una volta sviluppato e stampato il negativo, i risultati non mancheranno di sorprendervi. Chi preferisce optare per una reflex digitale potrà verificare direttamente sul posto i risultati ottenuti.

In una società dove corriamo e facciamo tutto di corsa, fotografare con il foro stenopeico vuol essere un invito all'osservazione calma e riflessiva del mondo che ci circonda. Il ritorno all'uso di fotocamere stenopeiche, lente e totalmente artigianali, appare come una rivincita dell'uomo sul mezzo, un riavvicinarsi alla semplicità nel catturare la luce per realizzare vere fotografie attraverso un piccolo foro fatto d'aria anziché un obiettivo in vetro. Prossimamente spiegheremo per filo e per segno come costruire una vera fotocamera stenopeica con pochi materiali di facile reperibilità.

