

APERTURA DEL DIAFRAMMA

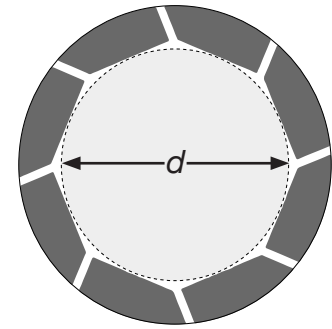
Esprime la quantità di luce che entra attraverso l'obiettivo.

Quantità di luce = $f/\text{Stop} = f/N$ con $N = \frac{l}{d}$ o $N = \frac{l}{2\sqrt{\frac{A}{\pi}}}$

d = diametro dell'apertura

l = lunghezza focale

A = area dell'apertura



Apertura del diaframma

In altre parole è data dal rapporto tra la lunghezza focale e il diametro del foro.

Facciamo degli esempi:

- 50 mm a $f/4$ = il diametro del foro dovrà essere di 25 mm.
- 100 mm a $f/4$ = il diametro del foro dovrà essere di 50 mm.
- 400 mm a $f/4$ = il diametro del foro dovrà essere di 100 mm.

Questo per fare in modo che ad ogni valore di N corrisponda sempre la stessa luminosità, a prescindere dalla lunghezza focale (e quindi della distanza che deve percorrere all'interno dell'obiettivo), questo perché l'intensità della luce irradiata da una fonte luminosa puntiforme è inversamente proporzionale al quadrato della distanza dalla sorgente luminosa stessa.

Si è scelta poi la frazione in modo tale che essendo inversamente proporzionale all'aumentare dell'area del foro aumenti anche la quantità di luce.

Mi spiego meglio con un esempio:

$2.8 < 4.0$ ma $A(2.8) > A(4.0)$ per far sì che all'aumento dell'area corrisponda un aumento della luminosità si è messo a denominatore $1/2.8 > 1/4.0$

Parlando di apertura del diaframma quindi **f-stop** o semplicemente **f** 4, ad esempio, è la contrazione della frazione $f/4$ (f diviso 4). Essendo frazioni, $f/4$ è maggiore di $f/11$, che a sua volta è maggiore di $f/22$ (faranno quindi passare più luce).

La sequenza degli f-stop venne standardizzata al congresso di Liegi nel 1905 ed è rappresentata da una progressione geometrica di ragione $\sqrt{2}$ in quanto l'area A del foro si trova sotto radice, ad ogni passaggio dall'uno all'altro si raddoppia o si dimezza l'area del foro e quindi la quantità di luce che entra.

Abbiamo visto che N (stop) = l/d e per $l = d$ cioè quando il diametro è uguale alla lunghezza focale, si ha la base da cui inizia la scala, cioè apertura = $f/1$. Abbiamo visto che ad ogni stop l'area raddoppia o dimezza, pertanto partendo da qui:

$$A(\text{cerchio}) = \pi r^2 \rightarrow d(A) = 2\sqrt{\frac{A}{\pi}} \text{ quindi } 2A \rightarrow d(2A) = 2\sqrt{\frac{2A}{\pi}} = 2\sqrt{2}\sqrt{\frac{A}{\pi}} = \sqrt{2}d(A) \rightarrow d(A) = \frac{d(2A)}{\sqrt{2}}$$

$$A \rightarrow N = \frac{l}{d} \rightarrow \text{se } l=d \rightarrow N=1 \rightarrow \text{Apertura } (f/N) = f/1 \quad \frac{A}{2} \rightarrow N = \frac{l}{\frac{d}{\sqrt{2}}} \rightarrow N = \frac{l\sqrt{2}}{d} \rightarrow N=1\cdot\sqrt{2} \rightarrow \text{Apertura} = f/1.4$$

$$\frac{A}{4} \rightarrow N = \frac{l}{\frac{d}{\sqrt{2}\cdot\sqrt{2}}} \rightarrow N = \frac{l\cdot 2}{d} \rightarrow N=1\cdot 2 \rightarrow \text{Apertura} = f/2 \quad \frac{A}{8} \rightarrow N = \frac{l}{\frac{d}{\sqrt{2}\cdot\sqrt{2}\cdot\sqrt{2}}} \rightarrow N = \frac{l\cdot 2\cdot\sqrt{2}}{d} \rightarrow N=1\cdot 2,8 \rightarrow \text{Apertura} = f/2.8$$

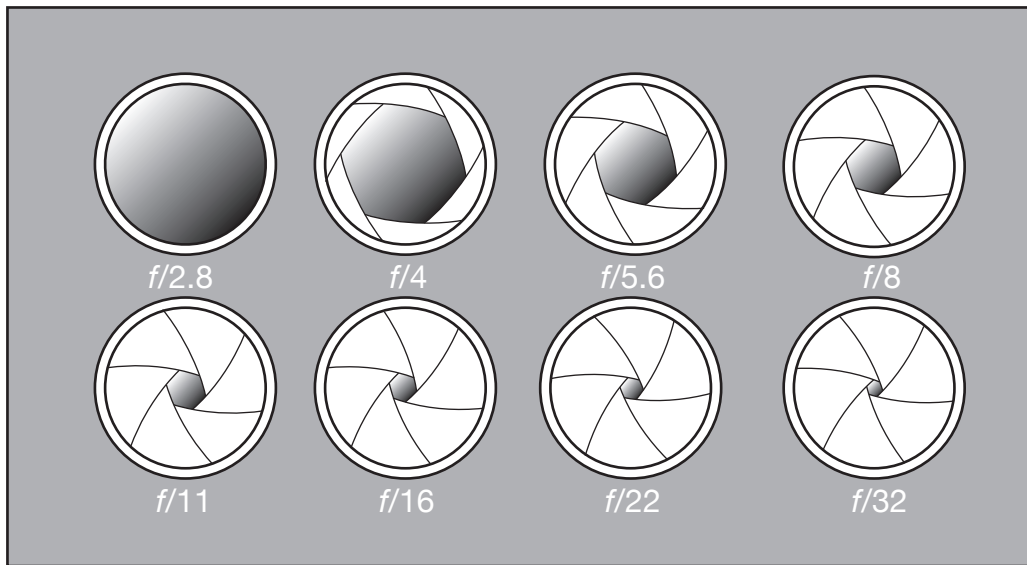
f/1 - f/1.4 - f/2 - f/2.8 - f/4 - f/5.6 - f/8 - f/11 - f/16 - f/22 - f/32 - f/45 - f/64 - f/90 - f/128 - ecc...



f/1 - f/1.1 - f/1.3 - f/1.4 - f/1.6 - f/1.8 - f/2 - f/2.2 - f/2.5 - f/2.8 - f/3.2 - f/3.5 - f/4 - f/4.5 - f/5 - f/5.6 - f/6.3 - f/7.1 - f/8 - f/9 - f/10 - f/11 - f/13 - f/14 - f/16 - f/18 - f/20 - f/22



Sulle macchine fotografiche moderne, per dare maggior flessibilità, abbiamo la possibilità di modificare l'apertura del diaframma non più di un solo stop, ma di 1/3 di stop.



Aperture del diaframma con relativo f-stop

Adesso facciamo alcuni esempi con obiettivi reali.

Prendiamo l'entry level Canon, l'EF-S 18-55mm f/3.5-5.6.

Il valore di diaframma che vedete in fondo alla sigla (in ogni obiettivo) rappresenta la massima apertura. Perché in questo caso ci sono due valori? Perché è uno zoom! Questo significa che quando giriamo la ghiera modifichiamo la lunghezza focale. Ma quando modifichiamo la lunghezza focale, cosa succede alla quantità di luce che entra a parità di area? Si modifica!

Nel caso in esempio a 18 mm il diametro del foro del diaframma sarà 5,14 mm e quindi otteniamo f/3.5.

Ma se zoomiamo e da 18 mm andiamo a 55 mm, il diametro diventa 9,82 mm e quindi f/5.6.

Questo significa che l'obiettivo diventa meno luminoso perché l'apertura del diaframma diminuisce.

Lo stesso vale per il diaframma chiuso al massimo, andrà da f/22 a f/38.

Prendiamo invece il Canon EF 24-70mm f/2.8

Il valore della massima apertura del diaframma nella sigla è uno solo! Questo perché quando zoomiamo il diaframma si apre proporzionalmente all'aumento della lunghezza focale.

In questo caso a 24 mm il diametro del foro sarà 8,5 mm, quindi f/2.8, mentre a 70 mm sarà 25 mm, quindi sempre f/2.8.

Risulta evidente che gli obiettivi con diaframma fisso, mantenendo sempre la stessa luminosità, risultano più performanti.

L'obiettivo più luminoso al mondo è lo Zeiss Planar 50 mm f/0.7.
Nelle possibilità dei comuni mortali (ma sempre piuttosto cari) i più luminosi sono i vari f/1.2, f/1.4 e f/1.8 per le ottiche a focale fissa e gli f/2.8 per gli zoom.



Lo Zeiss Planar 50mm f/0.7 è stato progettato nel 1966 per consentire alla NASA di scattare fotografie sul lato più lontano della luna. È uno degli obiettivi più luminosi (se non il più luminoso) mai prodotto. Esistono solo dieci copie di questa lente: una posseduta dalla Carl Zeiss, sei acquistate dalla NASA e tre da Stanley Kubrick. Questo obiettivo permise a Kubrick di girare una scena illuminata solo da candele nel suo film Barry Lyndon.

L'apertura del diaframma non incide solo sulla quantità di luce che entra ma anche su profondità di campo e sulla qualità dell'immagine prodotta.

Dopo tutta questa teoria vediamo qualche consiglio pratico

Tutti gli obiettivi sono diversi tra loro (perfino diversi esemplari dello stesso modello) e dimostrano le loro migliori qualità con diverse aperture del diaframma.

Vanno provati a fondo per capire dove sono i loro punti di forza e dove le loro debolezze, ma in generale possiamo affermare quanto segue.

- **Quasi tutti gli obiettivi, soprattutto i grandangoli, alla massima apertura presentano basso contrasto e scarsa incisività**, specialmente verso gli angoli dell'immagine, soprattutto in quelli economici. Di conseguenza, per ottenere un'immagine dettagliata e nitida anche agli angoli, sarà necessario usare un diaframma più chiuso. Per soggetti piatti (paesaggio) di solito il diaframma più incisivo è a f/8.

- **La maggior parte degli obiettivi, soprattutto i grandangoli, soffre di una perdita di luce a tutta apertura.** La perdita di luce si traduce nell'immagine in bordi leggermente più scuri rispetto al centro. Si tratta della vignetatura, spesso anche ricercata; concentra l'attenzione verso il centro della foto, ed è il motivo per cui spesso si aggiunge in post-produzione. Di solito la perdita di luce diventa invisibile con diaframmi f/8 e superiori.

- **La diffrazione in quasi tutti gli obiettivi comporta una certa morbidezza** sulle immagini scattate con diaframmi f/16 o più stretti, e una morbidezza vistosa a partire da f/22.

- In linea di massima gli obiettivi costosi e quelli fissi danno il meglio di se a f/8, quelli economici come quelli forniti in kit con la fotocamera lavorano meglio a f/11, e gli obiettivi economici più particolari come quelli super-grandangolari o le ottiche con aggiuntivi, adattatori e moltiplicatori lavorano bene solo da f/16.

f/8 and don't be late (f/8 e cogli l'attimo). Un diaframma f/8 normalmente consente una sufficiente profondità di campo per riprendere soggetti non troppo veloci e costituisce l'apertura alla quale gli obiettivi forniscono i maggiori dettagli. Questo detto americano ci consiglia un'impostazione (in priorità di diaframmi) che ci permette di scattare in molte condizioni, di solito street, senza pensare alla macchina fotografica, dedicandoci solo al soggetto.