

Le dispense del

Mini Corso di Fotografia

LA SECONDA LEZIONE:

- Gli obiettivi
- Vignettatura, fuoco e aberrazioni
- Il diaframma
- L'otturatore e i tempi di esposizione
- La sensibilità ISO
- Esporre correttamente
- Esercizi



Club Alpino Italiano – Sezione di Carpi

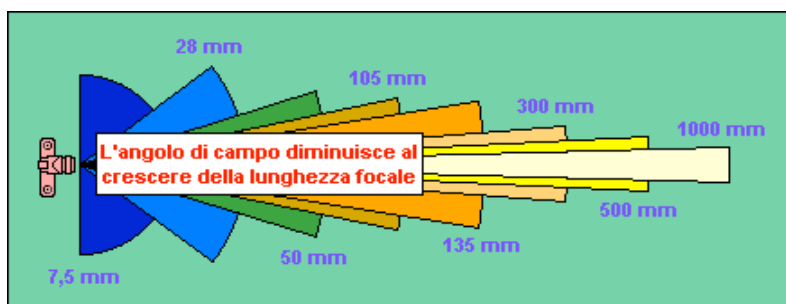
Via Cuneo, 51 41012 Carpi (MO) – Tel. 059696808 – Fax 0596223612 info@caicarpi.it

Obiettivi

Introduzione

La funzione principale di un obiettivo fotografico è quella di raccogliere i raggi di luce provenienti da una scena e focalizzarli perfettamente sul piano del sensore. In pratica un obiettivo fa molto di più.

L'apertura del diaframma permette di controllare sia la quantità di luce che raggiunge il sensore che la profondità di campo della fotografia. La lunghezza focale determina l'angolo di campo o di visuale e quindi l'ingrandimento dell'immagine.



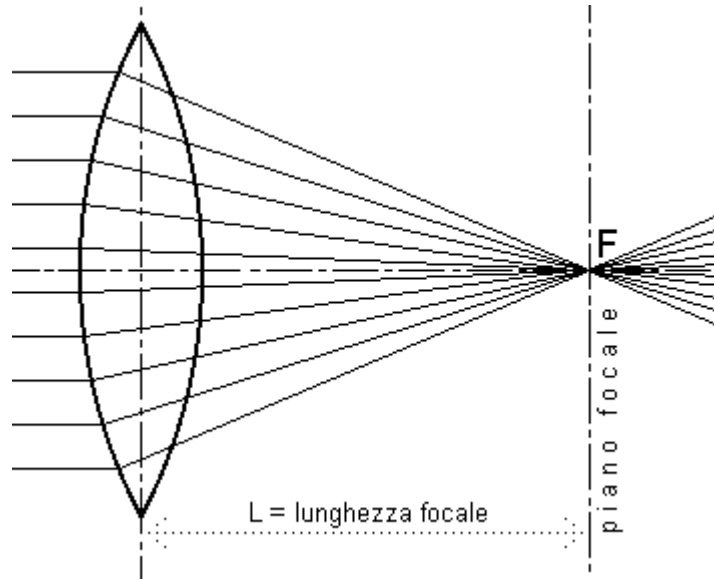
Naturalmente, la nitidezza non è l'unico parametro da considerare. Il contrasto e la fedeltà dei colori sono altrettanto importanti, ed anche in questi campi gli obiettivi professionali sono nettamente superiori. Questo non significa che non si possa ottenere ottime immagini anche per chi non dispone di un budget "professionale". Anche gli obiettivi di medio livello delle marche migliori sono capaci di produrre eccellenti immagini, specialmente se non le useremo per ottenere stampe di grandi dimensioni.

Oggi il mercato offre una varietà di caratteristiche e di qualità che sembra senza fine. Dai grandangolo fisheye ai supertele, dai macro ai soft-focus, con focale fissa, con lo zoom, gli obiettivi adatti alle più varie necessità e situazioni sono disponibili per ogni DSLR.

Mentre la maggior parte dei fotoamatori trova assai pratico l'uso di una compatta con zoom, i fotografi più esigenti preferiscono usare una serie di obiettivi diversi per adattarsi meglio alle varie condizioni ambientali e ai diversi soggetti.

Lunghezza focale di un obiettivo

Si chiama lunghezza focale la distanza fra una lente e il suo piano focale, ovvero il piano su cui si trovano i fuochi, punti di convergenza dei raggi luminosi. Nella fig. 1 vediamo illustrato il concetto di lunghezza focale riferito ad una singola lente, ma esso può essere esteso anche ad un obiettivo, che è, in realtà, un complesso sistema di più lenti. Insomma, si può tranquillamente parlare di **lunghezza focale di un obiettivo**, che sarà ovviamente la distanza fra l'obiettivo e il suo piano focale



Angolo visivo di un obiettivo.

Se chiudiamo un occhio e con l'altro guardiamo davanti, ci accorgiamo facilmente che non abbiamo una visione globale a 360 gradi intorno a noi, bensì che il nostro campo visivo, o **angolo visivo**, ha una ampiezza di circa 45 gradi. Possiamo dire che questa è una visione normale e aggiungere che, nelle macchine fotografiche, viene montato spesso un obiettivo che ha un angolo visivo intorno ai 45 gradi e che viene chiamato, per questo motivo, **obiettivo normale**. Esso vede, più o meno, come l'occhio umano.

	Angolo visivo	Lunghezza focale (per il formato 35 mm)	Effetto	Distanza minima di messa a fuoco	Profondità di campo
GRANDANGOLARE	Più di 45 gradi	Meno di 50 mm	Vede ampi panorami e rimpicciolisce gli oggetti	Meno di mezzo metro	Grande. E' facile mettere a fuoco
NORMALE	45 gradi	50 mm	Vede come l'occhio umano	Mezzo metro circa	Media
TELEOBIETTIVO	Meno di 45 gradi	Più di 50 mm	Vede panorami stretti e ingrandisce gli oggetti	Più di mezzo metro	Piccola. E' difficile mettere a fuoco

Obiettivi grandangolari

Tutti gli obiettivi con focale minore di 21mm sono considerati "grandangolo". Come suggerisce il loro nome, i grandangolo "vedono" con un angolo visuale più ampio degli obiettivi "normali" e hanno una lunghezza focale più ridotta. Un obiettivo con focale "normale" da 35mm ha un angolo visuale di 63°, contro i 46° di un 50mm, fino ai 114° di un grandangolo da 14mm. Vi sono molti buoni motivi per usare il grandangolo. Il più ovvio è quello di catturare l'intera scena con un obiettivo normale quando non ci si può allontanare abbastanza dal soggetto. Un altro è catturare ampie scene panoramiche, oppure di esagerare le dimensioni di un oggetto in primo piano avvicinandosi molto ma comprendendo l'intera scena nella composizione.

Infatti con una focale corta bisogna avvicinarsi molto al soggetto fino a provocare alterazioni prospettiche come nasi lunghi ed effetti quasi comici.



Teleobiettivi

Per convenzione si definiscono teleobiettivi quelli che hanno una lunghezza focale superiore a 50mm nelle camere 35mm. Le focali più comunemente usate comprendono 85mm, 100mm, 135mm, 200mm, 300mm e 400mm (600mm o più per la fauna selvatica). Le massime lunghezze disponibili sono attorno ai 1200mm per la fotografia astronomica o per applicazioni speciali. La funzione primaria di un teleobiettivo è quella di avvicinare il soggetto a noi quando noi non possiamo avvicinarci al soggetto. La fotografia sportiva e naturalistica sono i due esempi più comuni. I teleobiettivi corti (85–135mm) sono ideali per i ritratti perché producono una corretta dimensione della persona ad una distanza che conserva una buona prospettiva con focali lunghe occorre allontanarsi fino ad avere la giusta dimensione del soggetto con la perdita del senso della profondità. È noto infatti che i teleobiettivi appiattiscono le immagini facendo quasi scomparire le distanze tra i vari elementi presenti nella foto.



16 mm



50 mm



200 mm

Obiettivi zoom

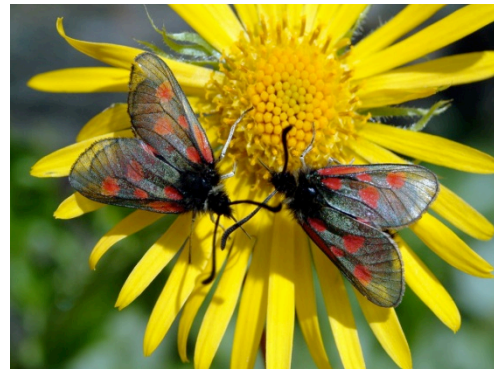
Senza dubbio oggi il tipo di obiettivo più popolare è lo zoom, che comprende una ampia gamma di lunghezze focali in un solo obiettivo. Azionare lo zoom significa variare la distanza tra gli elementi ottici in modo da variare la lunghezza focale. Fra i più diffusi troviamo il 28–80mm, 28–105mm, 70–210mm, 28–200mm e 28–300mm, oltre a molti altri disponibili.. In passato gli obiettivi zoom non fornivano grandi prestazioni, ma oggi possiamo affermare che gli zoom dei maggiori costruttori sono mediamente ottimi, anche per l'uso professionale. Per loro natura gli obiettivi zoom sono più pesanti degli obiettivi a lunghezza focale fissa, ed anche meno luminosi. Alcuni obiettivi zoom hanno ghiera di comando separate per lo zoom e per il fuoco, mentre altri sono del tipo "one-touch", in cui una sola ghiera comanda lo zoom scorrendo avanti e indietro, ed il fuoco con la rotazione. La scelta dipende dalle preferenze personali, ma prima di comprare è sempre meglio verificare se i comandi sono facili da azionare.

Obiettivi speciali

Obiettivi Macro

sono specificamente progettati per la fotografia macro e/o close-up, adatti a mettere a fuoco un soggetto tanto vicino da produrre sul sensore una immagine a grandezza naturale (1:1) o maggiore. Naturalmente queste immagini possono essere ulteriormente ingrandite per la stampa o per la proiezione. Gli obiettivi macro sono ottimizzati otticamente per questo impiego (gli obiettivi standard sono ottimizzati per riprese a media distanza) e producono immagini di qualità superiore in questo tipo di fotografia.

Molti obiettivi zoom vengono presentati come macro, ma in realtà la corretta denominazione è "obiettivi close-up". Riescono a mettere a fuoco soggetti vicini tanto da produrre immagini 1/3 o 1/4 della grandezza naturale, e non sono ottimizzati per il lavoro in macro.



Gli Obiettivi **Fisheye**

hanno la più corta lunghezza focale di tutti (6–16mm), con angoli di visuale tanto ampi (180° o più) da produrre immagini rotonde invece delle normali rettangolari. I fisheye producono una distorsione a barile tanto grande da rendere curve tutte le linee rette che non passano attraverso il centro. Vi sono due tipi di fisheye: circolari e full-frame. I fisheye circolari producono la tipica immagine rotonda a 180°, i full-frame "ritagliano" un rettangolo entro l'immagine circolare.



Gli Obiettivi a **Correzione Prospettica** (Tilt-Shift)

facilitano la fotografia architettonica, permettono di evitare le linee convergenti degli edifici. Quando si inclina in alto la fotocamera il piano del sensore non è più parallelo al piano del soggetto, quindi nella foto le linee verticali risultano convergenti in alto. Gli obiettivi Tilt-Shift hanno il primo elemento che può essere inclinato in alto o in basso, a destra o a sinistra.

Risulta così possibile tenere la camera orizzontale ed inclinare solo l'elemento mobile per avere l'intero edificio nell'inquadratura. Dato che il piano del sensore rimane parallelo al soggetto, non si verifica la convergenza delle linee architettoniche.



Gli **Obiettivi soft-focus**,

come suggerisce il loro nome, producono immagini soft, calde, soggetti quasi risplendenti di luce propria. L'effetto è molto gradevole, assai diverso dall'effetto di una immagine sfocata o offuscata dal movimento della camera o del soggetto. L'effetto è maggiore alla massima apertura e decresce chiudendo il diaframma. La maggior parte di questi obiettivi hanno un comando che permette di controllare il grado di aberrazione sferica (e quindi dell'effetto soft-focus) da massimo a zero.



Convertitori o Moltiplicatori di Lunghezza Focale

I convertitori sono degli accessori da applicare agli obiettivi per aumentare la portata dello zoom, alcuni per aumentare la lunghezza focale massima, altri per ridurre quella minima, cioè aumentare il grandangolo. Per esempio, un convertitore grandangolo 0,8x montato su un obiettivo 35mm lo trasforma in un 28mm ($35 \times 0,8 = 28$), ed un convertitore tele 2x raddoppia la focale massima, ovvero trasforma un tele da 200mm in un 400mm. I convertitori anteriori sono usati specialmente nelle camere compatte che non hanno ottiche intercambiabili, mentre nelle reflex si preferiscono convertitori da inserire tra il corpo macchina e l'obiettivo.

Come sempre accade, i vantaggi sono accompagnati da alcuni svantaggi. E' certamente bello avere un super-tele-zoom a basso costo, ma bisogna tenere presente che un convertitore messo davanti all'obiettivo ne riduce la luminosità, riduce anche leggermente la qualità dell'immagine, accentua (ma non sempre) le distorsioni e le aberrazioni cromatiche.

Vignettatura



In fotografia e ottica, la **vignettatura** indica la riduzione della luminosità dell'immagine alla periferia rispetto al centro. È un difetto causato spesso da ottiche di non buona qualità o dall'uso di paraluce non idonei alla focale dell'obiettivo impiegato. A volte la vignettatura è usata per effetti creativi (ad esempio per attirare l'attenzione al centro dell'immagine). Può essere introdotta deliberatamente dal fotografo usando specifici filtri o delle tecniche di post-produzione.

Fuoco

Quando si decide di acquistare un obiettivo, la prima cosa da considerare è la distanza minima del fuoco. Alcuni obiettivi di una data lunghezza focale possono focalizzare un soggetto più vicino di altri, cioè possono ingrandire il soggetto più di altri. Naturalmente gli obiettivi macro danno in assoluto le migliori prestazioni, ma anche un teleobiettivo da 300mm deve riuscire a focalizzare a meno di 1 metro e mezzo.

Altro fattore da considerare è la posizione e la facilità d'uso del comando del fuoco manuale. Chi prevede di utilizzare prevalentemente l'autofocus può anche non tenerne conto, ma chi intende usare spesso il fuoco manuale (e vi sono situazioni in cui l'AF non funziona bene) apprezzerà una ghiera di comando dall'azionamento morbido e collocata in posizione ergonomica. Gli odierni sistemi di autofocus sono straordinari, offrono praticità e velocità, tutti noi li utilizziamo continuamente, ma ancora non sono altrettanto precisi dell'occhio umano. Quando dobbiamo ottenere la massima nitidezza il controllo manuale del fuoco è insostituibile, specialmente se dobbiamo riprendere soggetti molto vicini poco illuminati.

Aberrazioni

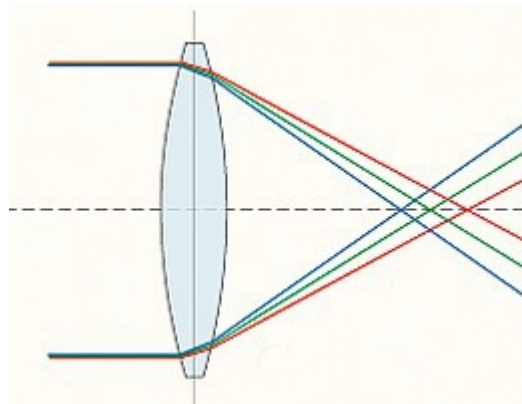
La lente ha il potere di deviare il percorso della luce che la attraversa (un processo chiamato "Rifrazione"), perché la velocità varia passando da un materiale ad un altro (aria/vetro). La componente luminosa ad onde corte (blu) viaggia più lentamente attraverso il vetro, quindi i raggi subiscono una maggiore deviazione passando dall'aria al vetro. I raggi ad onde lunghe (rossi) viaggiano più rapidamente attraverso il vetro e quindi sono meno deviati.

Poiché i raggi di luce di colore diverso subiscono un diverso grado di rifrazione, un singolo elemento ottico non può focalizzare tutti i colori sullo stesso piano. Se focalizza il verde sul piano del sensore, il rosso risulterà focalizzato leggermente dietro ed il blu poco prima del piano del sensore. Il termine usato per questo fenomeno è "Aberrazione Cromatica".

I moderni obiettivi riducono gli effetti delle aberrazioni cromatiche combinando elementi ottici con differenti composizioni (vetro ad alta dispersione e a bassa dispersione e altri materiali). Tali obiettivi mettono a fuoco due dei colori primari (obiettivi acromatici), o tutti e tre (obiettivi apocromatici - APO).

Una singola lente non può focalizzare tutti i colori sullo stesso piano. La componente della luce ad alta frequenza (blu) viaggia più lentamente attraverso la lente e quindi il suo percorso è deviato di più rispetto alla luce a bassa frequenza (rosso). Questo fenomeno provoca un effetto chiamato **"Aberrazione Cromatica Longitudinale"**.

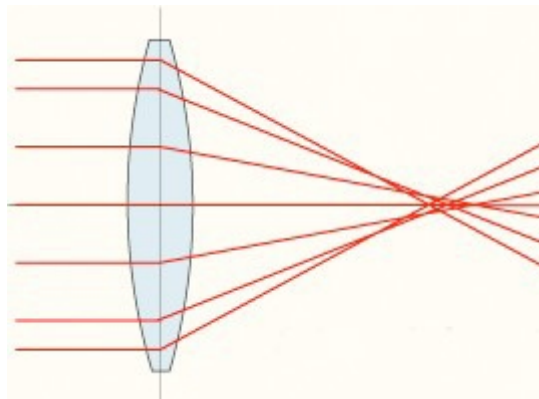
In questo caso solo gli oggetti verdi appariranno a fuoco nella fotografia



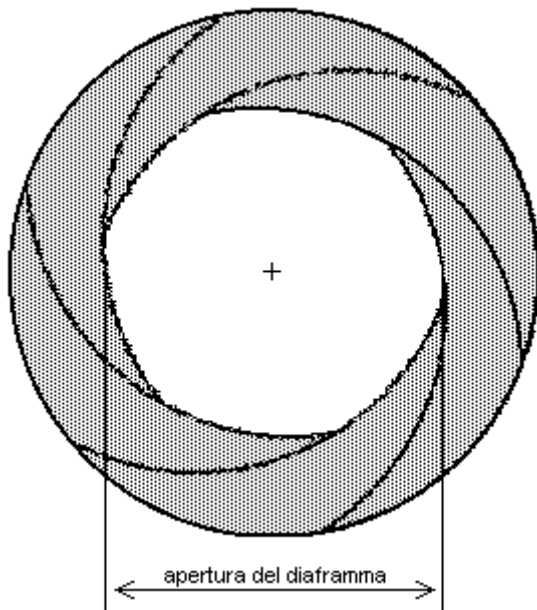
Detto per inciso, le aberrazioni cromatiche influenzano la nitidezza delle foto digitali sia a colori che quelle in bianco/nero perché le camere digitali fanno solo foto a colori, se impostiamo la funzione B/N il colore viene soppresso a posteriori, dopo la cattura.

Un'altra cosa che una singola lente curva non può fare è focalizzare sullo stesso piano i raggi di luce paralleli che passano attraverso il suo centro e quelli che attraversano i bordi. I raggi che passano ai bordi della lente subiscono una deviazione maggiore e quindi saranno focalizzati prima del piano del sensore, indipendentemente dal colore. Questo fenomeno viene chiamato "Aberrazione Sferica", che può essere corretta con l'impiego di lenti asferiche in obiettivi ad elementi multipli. L'effetto della aberrazione sferica si riduce proporzionalmente alla diminuzione della apertura del diaframma, mentre risulta più evidente alle grandi aperture.

Una singola lente non focalizza sullo stesso piano i raggi di luce che passano per il centro e quelli che attraversano la periferia della lente. Questo fenomeno è chiamato **"Aberrazione Sferica"** e viene corretto con le lenti asferiche.



IL DIAFRAMMA



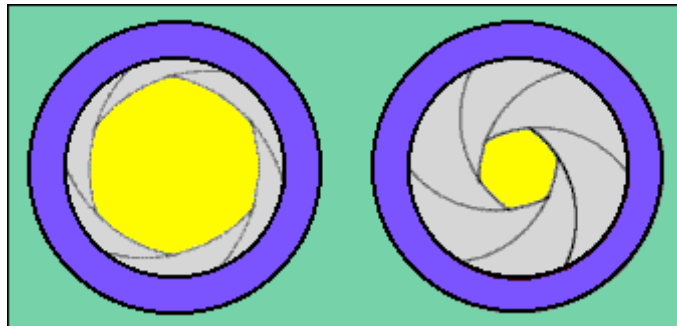
Il diaframma è un dispositivo situato nell'obiettivo, costituito da 4, 5 o 6 lamelle che, spostandosi, creano un foro di diametro variabile. Esso, come il foro della pupilla umana, può allargarsi o restringersi. Ciò affinché la quantità di luce che colpisce la pellicola sia sempre quella adeguata ad impressionarla nel modo giusto. Ovverosia in modo che non troppa luce colpisca la pellicola quando si fotografano soggetti molto luminosi (in questo caso si avrebbe **sovraesposizione** cioè una fotografia troppo chiara) e, viceversa, affinché non troppa poca luce colpisca la pellicola quando si fotografano soggetti oscuri (in questo caso si avrebbe **sottoesposizione** cioè una fotografia troppo scura). In pratica il diaframma è l'iride della macchina fotografica. Per regolare l'apertura del diaframma c'è una apposita ghiera sull'obiettivo nella quale sono segnati dei numeri: 32 - 22 - 16 - 11 - 8 - 5.6 - 4 - 2.8 - 2 - 1.4, i quali sono indicati con la lettera "f" (esempio: f/8, f/22, ecc...).

Attenzione: *i numeri grandi si riferiscono a diaframmi piccoli (un forellino stretto), mentre i numeri piccoli si riferiscono a diaframmi grandi (un forellino più grande).*

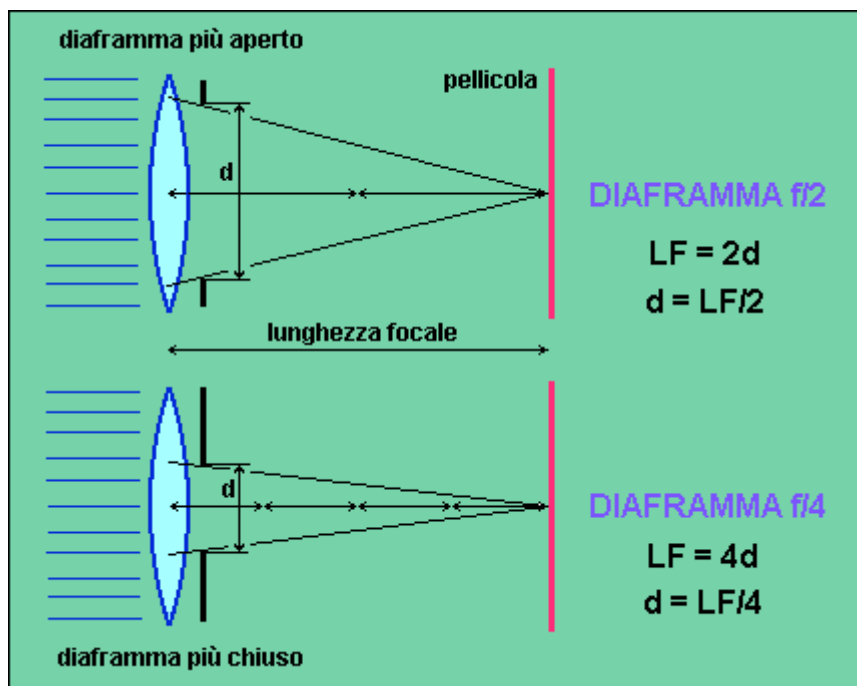
I numeri f, cioè 32, 22, 16, 11, ecc..., rappresentano:

quante volte il diametro del forellino sta nella lunghezza focale dell'obiettivo. Ovviamente, se ci sta tante volte vuol dire che il diametro è piccolo (ed ecco perché i numeri grandi si riferiscono a diaframmi piccoli), mentre se ci sta poche volte vuol dire che il diametro è grande (ed ecco perché i numeri piccoli si riferiscono a diaframmi grandi).

Un valore **medio** è f8, che è il diaframma più usato in condizioni normali. I valori f/11 e f/16 sono diaframmi **chiusi**, adatti per ambienti luminosi. I valori f/22 e f/32 sono diaframmi **molto chiusi**, adatti ad ambienti luminosissimi. I valori f/4 e f/5.6 sono diaframmi **aperti**, adatti per ambienti in penombra. I valori f/1.4, f/2 e f/2.8 sono diaframmi **molto aperti**, adatti per ambienti oscuri.



DIAFRAMMA A IRIDE: *Una serie di lamelle poste all'interno dell'obiettivo regolano l'apertura che lascia passare la luce, chiudendola in maggiore o minore misura rispetto all'apertura massima.*



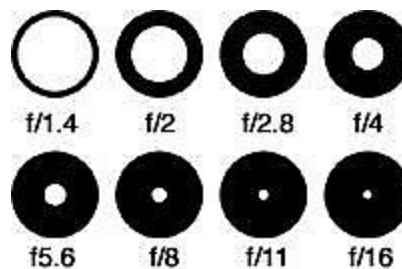
APERTURE DI DIAFRAMMA

Uno stesso obiettivo diaframmato in due modi diversi.

A una maggiore chiusura del foro di passaggio della luce corrisponde un valore $f/$ più alto.

Il diametro dell'apertura $f/2$ è il doppio del diametro dell'apertura $f/4$; per la proporzione tra lunghezze e rispettive aree, risulta che la quantità di luce che passa attraverso un $f/2$ è quattro volte più grande di quella che passa attraverso un $f/4$. La **scala dei diaframmi** è unificata a livello internazionale e viene espressa da una serie di numeri che parte da 1 (diaframma uguale alla lunghezza focale) e procede con valori che via via corrispondono alla metà della quantità di luce trasmessa:

Scala dei diaframmi										
1	1.4	2	2.8	4	5.6	8	11	16	22	32



Sulla ghiera di regolazione sono riportati i numeri "f" detti fstop che rappresentano il rapporto tra il diametro dell'apertura e la lunghezza focale dell'obiettivo.

Esempio: Quando l'apertura è impostata a $f/4$, il diametro del foro è $1/4$ della lunghezza focale. Con una focale di 100mm e un diaframma $f/4$, il diametro del foro è di 25mm.

Nota Bene: Questi dati sono validi per le camere a film 24x36 e per le camere digitali con sensore full frame 24x36.

Nelle camere con sensori di dimensioni minori il diametro dell'apertura sarà proporzionalmente minore

LA PROFONDITA' DI CAMPO



FIG. 1

FIG. 2

Osserviamo queste due fotografie, ad una prima rapida occhiata esse sembrano uguali ma, in breve, potremo facilmente accorgerci che sussiste una importante differenza: nella fig. 1 tutti i particolari, vicini e lontani, sono a fuoco; nella fig. 2 i particolari lontani, quelli situati nella parte destra dell'immagine, risultano sfuocati. Per spiegare i motivi di questo fatto dobbiamo introdurre i concetti importanti di **campo focale** e di **profondità di campo**.

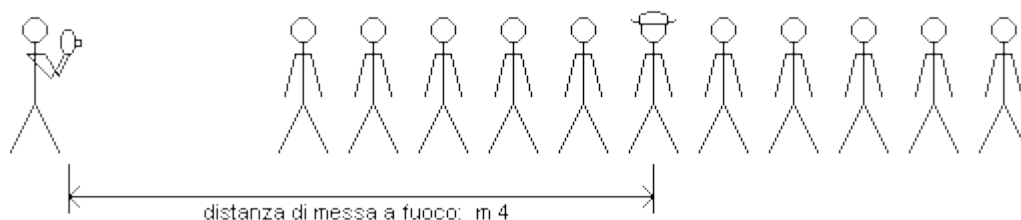


FIG. 3

Nella figura 3 notiamo un fotografo che deve riprendere una lunga fila di persone. Alcune gli sono molto vicine, altre molto lontane. Egli decide di regolare la messa a fuoco sulla persona centrale della fila, quella che indossa il cappello, che si trova a m 4 di distanza dalla macchina fotografica. Adesso il fotografo ha un grosso problema: sarà possibile mettere a fuoco, oltre alla persona col cappello, anche quelle molto vicine e quelle molto lontane?

Egli decide allora di scattare due foto, la prima con un diaframma piuttosto aperto: $f/4$, la seconda con un diaframma piuttosto chiuso: $f/16$. Ovviamente anche i tempi di esposizione dovranno essere opportunamente riaggiustati affinché entrambe le foto abbiano lo stesso grado di esposizione alla luce. Saranno diversi i risultati dal punto di vista della nitidezza? O si otterranno immagini perfettamente identiche?

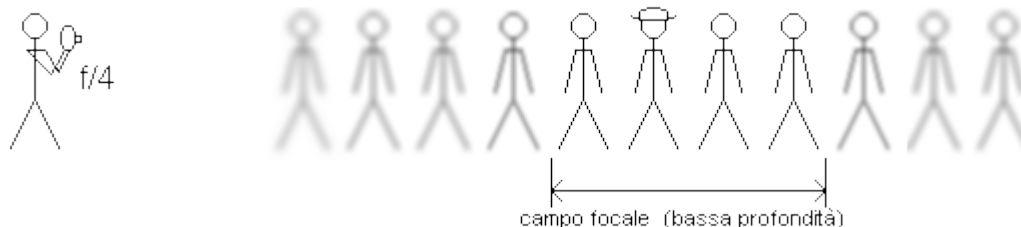
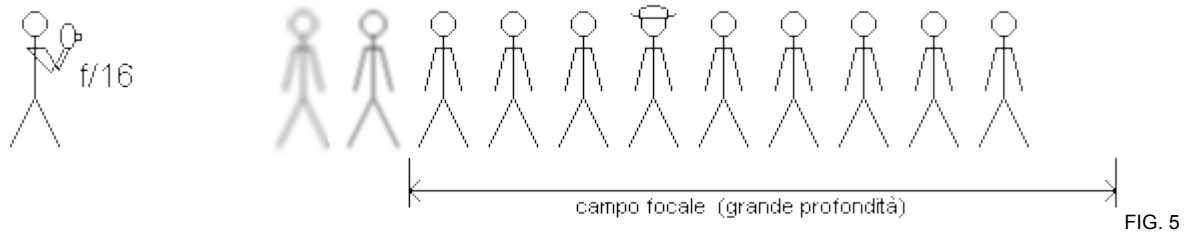


FIG. 4

Nel primo caso, quando il diaframma è più aperto ($f/4$), la persona col cappello risulterà a fuoco. E' ovvio! E' su di essa che è stata regolata la messa a fuoco! In realtà anche una persona più avanti e due più indietro risultano a fuoco, mostrando così che la nitidezza non riguarda solo la persona col cappello, ma uno spazio di un paio di metri in cui si trovano ben quattro persone.

Questo spazio si chiama campo focale e può essere definito come segue:

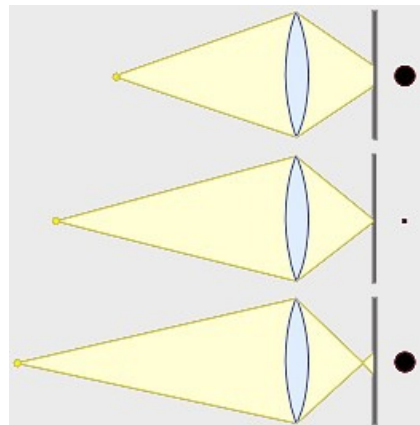
si chiama campo focale l'area in cui tutti i soggetti fotografati risultano a fuoco.



Nel secondo caso, quando il diaframma è più chiuso ($f/16$), la persona col cappello risulta ancora a fuoco, ma questo ce lo aspettavamo. La differenza ora consiste nel fatto che le persone che risultano nitide sono molte di più: ce ne sono ben nove invece di quattro soltanto. Anche questa volta abbiamo un campo focale, ma risulta molto più ampio. Abbiamo cioè una maggiore profondità di campo:

si chiama profondità di campo l'ampiezza del campo focale.

Quando un obiettivo è focalizzato ad una certa distanza, teoricamente un punto a quella distanza sarà riprodotto come un punto sul sensore. In pratica però, il punto apparirà sul sensore come un minuscolo cerchio. Punti più vicini o più lontani dalla distanza di fuoco appariranno come cerchi più grandi, chiamati "cerchi di confusione". Finché le loro dimensioni rimangono sotto una certa soglia, questi cerchi saranno ancora percepiti dai nostri occhi come punti. Questo fenomeno sta alla base del concetto di profondità di campo. In termini pratici, si usa il cerchio di confusione per stimare la profondità di campo necessaria in determinate condizioni per produrre una immagine perfettamente nitida.



In pratica abbiamo scoperto una regola utile che potrà aiutarci nel risolvere molti problemi di messa a fuoco:

usando valori bassi del diaframma (1.4, 2, 2.8, 4), cioè diaframmi aperti, avremo una scarsa profondità di campo, mentre usando valori alti del diaframma (11, 16, 22, 32), cioè diaframmi più chiusi, avremo una grande profondità di campo.

Se vogliamo fare fotografie in cui la messa a fuoco risulta impeccabile, oltre a mettere a fuoco il soggetto che ci interessa, ricordiamoci di usare diaframmi molto chiusi, otterremo nitidezze veramente eccellenti. Anche se, naturalmente, l'uso di diaframmi chiusi ci costringerà ad utilizzare tempi di esposizione molto più lunghi e, forse, renderà indispensabile l'uso del cavalletto per evitare le foto mosse.

Ora, non è detto che un fotografo voglia sempre mettere a fuoco tutti i particolari dell'immagine, pertanto non è detto che sia sempre preferibile l'uso di diaframmi chiusi. Se torniamo a considerare le fig. 1 e 2 ci rendiamo conto che, nella prima delle due, il vantaggio di avere tutti i particolari a fuoco si traduce nello svantaggio di appiattimento che non aiuta l'occhio a percepire le distanze fra gli oggetti. Nella seconda foto lo svantaggio di avere alcuni particolari sfocati si traduce nel vantaggio di aiutare l'occhio a percepire lo "spessore" dell'immagine, ovverosia il fatto che in essa sono ritratte cose vicine ed altre molto lontane.

Osserviamo questa fotografia:



La sua bellezza consiste nel fatto che il soggetto principale, la ragazza, appare nitido ma è situato in un ambiente sfumato, in cui tutto appare sfuocato. Ciò permette di isolare il soggetto dal resto e di renderlo molto suggestivo. Per ottenere questo effetto il fotografo ha cercato di mettere bene a fuoco la ragazza, ma ha usato un valore del diaframma piuttosto basso (diaframma aperto).

In quest'altra fotografia, invece, ...



... sia i pali in primo piano che la veduta di Venezia sullo sfondo risultano ben nitidi, ciò è stato possibile grazie all'uso di un valore alto del diaframma (diaframma chiuso).

L'OTTURATORE E I TEMPI DI ESPOSIZIONE

Otturatore anulare e a tendina.

L'**otturatore** è un dispositivo che può aprirsi e chiudersi, come le palpebre dell'occhio umano, facendo entrare la luce nella macchina fotografica, al momento dello scatto. In tal modo l'immagine che il fotografo aveva precedentemente inquadrato va ad impressionare la pellicola.

L'otturatore rimane aperto per tempi che possono essere decisi dal fotografo ed impostati prima dello scatto, mediante un opportuno congegno. Si tratta, in genere, di tempi molto brevi, inferiori ad un secondo.

Il tempo di apertura dell'otturatore è il tempo in cui la luce va a colpire la pellicola e viene chiamato **tempo di esposizione**.

Ci sono vari tipi di otturatore: in alcune macchine è situato nell'obiettivo, è circolare e ha una forma che ricorda il diaframma (ha delle lamelle, come quelle del diaframma, che si aprono al momento dello scatto formando un'apertura circolare che lascia passare la luce per un tempo predeterminato). Questo è il cosiddetto **otturatore anulare**.

In altre macchine, per esempio le più comuni SRL 35 mm in vendita nei negozi, ha la forma rettangolare, ed è situato nel corpo macchina, fra lo specchietto e la pellicola. Esso si apre e si chiude come una piccola finestra avvolgibile. Questo è il cosiddetto **otturatore a tendina**.

L'otturatore elettronico è usato da molte fotocamere compatte

Utilizzando un otturatore meccanico si avrà un sensore più **semplice, meno costoso e più efficiente**, infatti utilizzerà più pixel per catturare la luce. Alcune fotocamere utilizzano un **sistema ibrido, cioè un otturatore sia meccanico che elettronico!** In questi casi, **l'otturatore elettronico** è utilizzato per integrare quello meccanico permettendo così un veloce sincro flash.

I tempi di esposizione.

I valori dei tempi di esposizione si misurano in **frazioni di secondo**. Si usano comunemente delle cifre intere, ma esse devono essere implicitamente considerate come denominatori di una frazione (ad esempio: 60 si legge "*1/60 - un sessantesimo di secondo*", mentre 250 si legge "*1/250 - un duecentocinquantesimo di secondo*").

I numeri dei tempi di esposizione si indicano talvolta con "t" e sono:

2000 - 1000 - 500 - 250 - 125 - 60 - 30 -15 - 8 - 4 - 2 - 1 - B

E' chiaro, analogamente a quanto succedeva coi numeri f del diaframma, che i numeri più grandi si riferiscono ai tempi più brevi (rapidi), mentre i numeri più piccoli si riferiscono ai tempi più lunghi (lenti).

Tempi medi sono 60 e 125 (1/60 di sec. e 1/125 di sec.), che possono essere usati senza cavalletto (purché la mano sia salda e il soggetto da fotografare sia fermo). Sono adatti per condizioni di luce normale: ambienti aperti con luce naturale.

Tempi brevi sono 250 e 500 (1/250 di sec. e 1/500 di sec.), che permettono di riprendere anche scene in movimento senza ottenere il cosiddetto *effetto mosso*. Sono adatti per condizioni di luce forte: ambienti aperti con sole molto diretto.

Tempi brevissimi sono 1000 e 2000 (1/1000 di sec. e 1/2000 di sec.), che permettono di riprendere anche scene in forte movimento senza ottenere il cosiddetto *effetto mosso*. Sono adatti per condizioni di luce estrema: ambienti aperti con sole molto diretto, su neve, mare...

Tempi lunghi sono 30 e 15 (1/30 di sec. e 1/15 di sec.), che devono essere usati col cavalletto e non permettono di riprendere scene in movimento senza ottenere l'*effetto mosso*. Sono adatti per condizioni di luce debole: ambienti chiusi con illuminazione artificiale o ambienti aperti in penombra.

Tempi lunghissimi sono 4 e 8 (1/4 di sec. e 1/8 di sec.), che devono assolutamente essere usati col cavalletto e non permettono di riprendere scene in movimento senza ottenere l'*effetto mosso*. Sono adatti per condizioni di luce molto debole: ambienti chiusi con poca illuminazione o ambienti aperti in penombra oscura.

Tempi estremamente lunghi sono 1 e 2 (1 sec. e 1/2 sec.), che devono assolutamente essere usati col cavalletto e non permettono di riprendere scene in movimento senza ottenere l'*effetto mosso*. Sono adatti per condizioni di luce estremamente debole: ambienti chiusi con pochissima illuminazione o ambienti aperti in penombra o notturni.

Il tempo B è la cosiddetta **posa**, cioè l'apertura dell'otturatore per un tempo a piacere: tutto il tempo in cui il fotografo tiene il dito premuto sul pulsante di scatto. Può essere anche un tempo di decine di secondi.

In tutte le macchine fotografiche, da qualche parte sul corpo macchina, c'è una ghiera coi suddetti numeri, che permette di impostare il tempo di esposizione.

Sensibilità ISO

Tanto per fare una precisazione puramente accademica, nel campo digitale il termine "sensibilità ISO" può dare luogo a una errata interpretazione. Infatti il sensore nasce con una sua intrinseca sensibilità che non può essere variata, infatti dal sensore esce sempre un segnale di intensità proporzionale alla intensità della luce incidente. Con diversi valori ISO si determina il grado di amplificazione "a posteriori" del segnale in uscita dal sensore. Con la locuzione "sensibilità del sensore" usata comunemente, si intende riferirsi all'efficienza del sistema sensore-amplificatore-software.

Più alto è il valore ISO, più sensibile è il sistema, quindi maggiore sarà la sua capacità di catturare immagini in ambienti poco illuminati. In condizioni dove il fotografo tradizionale ha la necessità di cambiare fisicamente il rullino del film, al fotografo digitale è sufficiente accedere al menù e scegliere il valore ISO più adatto.

Velocità ISO e Esposizione

La velocità ISO ha un effetto diretto sulla combinazione velocità di scatto/apertura del diaframma. In un ambiente in cui la luce sia insufficiente, e per vari motivi non sia possibile utilizzare il flash, la sola opzione disponibile per poter riprendere la scena con una corretta esposizione rimane l'aumento della velocità ISO.

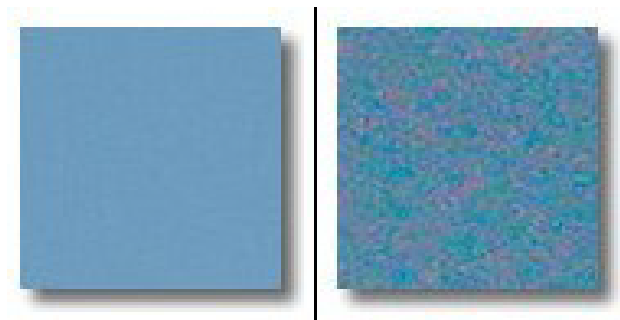
Se si imposta "ISO Auto", la camera selezionerà automaticamente un valore più alto. Oppure si può selezionare manualmente un valore maggiore e vedere se la maggiore sensibilità permetta di ottenere una giusta esposizione.

Analogamente, se la camera imposta una velocità dell'otturatore troppo bassa (1/60 sec. o meno) per l'uso a mano libera e l'apertura è già la massima, l'impiego di un alto valore ISO permette di aumentare la velocità dello scatto quanto basta per catturare anche una scena con soggetti in movimento.

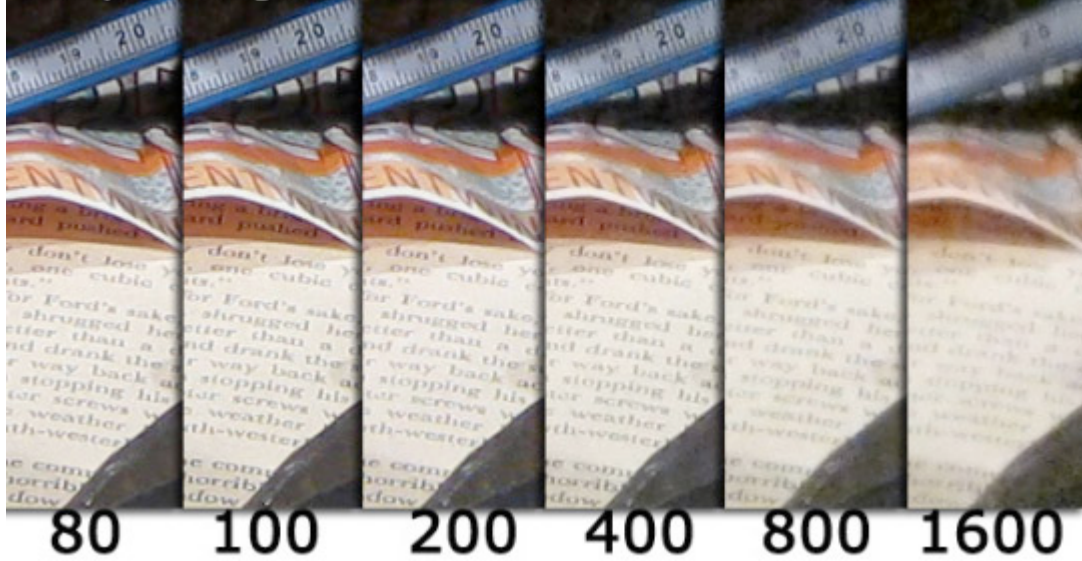
Velocità ISO e Rumore digitale

Purtroppo l'aumento della sensibilità non è gratis, c'è un prezzo da pagare. Alti valori ISO significa alti livelli di rumore digitale, almeno con riferimento alle camere compatte.

Il rumore è un fenomeno inerente al processo di trasformazione del segnale luminoso in segnale elettrico e dipende da leggi fisiche ineludibili. TUTTI i sensori generano rumore, in quantità variabili in ragione soprattutto alle dimensioni dei foto elementi che lo compongono. Più i pixel sono piccoli e vicini uno all'altro, maggiore sarà il livello di rumore generato. Inoltre, il processo di amplificazione è esso stesso fonte di rumore.



Esempio di degrado relativo all'aumento del valore ISO



Ci sono situazioni in cui è necessario aumentare i valori di ISO al massimo come in:

- **Eventi sportivi in interni** – dove i soggetti si muovono velocemente e vi poca luce ambientale.



- **Concerti** – anche qui c'è poca luce ambientale e spesso i flash sono vietati.



foto di MarcoTogni.it

- **Gallerie d'arte, Chiese ecc-** molte gallerie hanno regole rigide in merito all'utilizzo di flash (siete mai stati gli Uffizi di Firenze o al Louvre di Parigi?) e naturalmente anche qui non ci possiamo aspettare ambienti bene illuminati.



- **Feste di compleanno** - il momento del soffio delle candeline in una stanza scura può dare un buon effetto che sarebbe rovinato dall'utilizzo del flash. Aumentare l'ISO può aiutare a catturare in modo corretto la scena.



ESPORRE CORRETTAMENTE UNA FOTOGRAFIA

Testi e immagini: David Donnini

Cos'è la corretta esposizione.

Ogni qual volta si scatta una fotografia è necessario esporre la pellicola ad una quantità di luce tale da non avere né una immagine troppo scura sul negativo (immagine **sovraesposta** che apparirà troppo chiara sulla stampa), né una immagine troppo chiara sul negativo (immagine **sottoesposta** che apparirà troppo scura sulla stampa).



sottoesposizione



corretta esposizione



sovraesposizione

Questo controllo si ottiene tenendo conto della luminosità della scena che stiamo per riprendere, della sensibilità della pellicola, del diaframma e del tempo di esposizione.

In pratica ogni scena reale, tenuto conto della sua luminosità, deve essere fotografata con valori di

a - sensibilità della pellicola

b - diaframma

c - tempo di esposizione

tali da ottenere una fotografia che non sia né troppo scura né troppo chiara.

In genere, se abbiamo una pellicola da 100 ISO, e se stiamo fotografando alcune persone al sole, in una piazza di città, è probabile che il giusto valore del diaframma sia f/11, e che quello del tempo di esposizione sia 125 (un centocinquantesimo di secondo).

Ora si tenga presente una regola fondamentale della fotografia:

non ha assolutamente senso considerare il valore del diaframma da solo, indipendentemente da quello del tempo di esposizione, e tutti e due indipendentemente da quello della sensibilità della pellicola. Sensibilità, diaframma e tempo hanno senso solo come valori considerati in gruppo e, se vogliamo cambiare il valore di uno di essi, dobbiamo cambiare opportunamente anche il valore degli altri.

In pratica non ha senso limitarsi a dire: "questa fotografia deve essere scattata col diaframma f-8", perché il valore del diaframma da solo, se non è accoppiato ad un opportuno valore del tempo di esposizione, e se non si conosce il valore della sensibilità della pellicola, non ha alcun significato ai fini di una corretta esposizione della pellicola.

Fortunatamente la maggior parte delle macchine moderne contiene un sistema di misurazione, detto appunto **esposimetro**, che ci informa se la regolazione della coppia diaframma-tempo è corretta per la quantità di luce disponibile e per la sensibilità della pellicola.

In genere ci sono delle lancette o delle cifre luminose (*led*), visibili nel mirino, che segnalano la corretta regolazione del diaframma e del tempo di esposizione. Spesso appare una luce verde quando la regolazione è corretta. Comunque ogni modello di macchina ha il suo sistema e il fotografo dovrà imparare a familiarizzare con la sua fotocamera.

Le **macchine automatiche** non richiedono un intervento cosciente da parte del fotografo, perché sono progettate per regolare automaticamente il valore corretto del diaframma e del tempo di esposizione. Esse rendono molto più facile l'esecuzione di fotografie in situazioni in cui la rapidità è essenziale: fotogiornalismo, riprese sportive... Ma quando si devono eseguire paesaggi all'aperto o foto in studio, come ritratti, nature morte, allora è quasi **meglio disinserire l'automatismo** completo e adottare il sistema semiautomatico o manuale, per avere un controllo cosciente degli effetti ottenuti.

Esercizi sulla corretta esposizione (una parte difficile e importante!).

Torniamo alla fotografia che abbiamo ipotizzato poc'anzi, i valori di sens./diafr./tempo erano rispettivamente i seguenti ISO 100, f/11 e t 125, che nello schema qui di seguito sono elencati nella riga A:

	Sensibilità (ISO)	Diaframma (f)	Tempo (sec)
A	100	11	1/125
B	100	8	1/250
C	100	16	1/60
D	100	8	1/125
E	100	11	1/250
F	200	16	1/125
G	200	11	1/250

Se osserviamo la riga B possiamo notare che il diaframma è stato aperto di un valore, da 11 a 8, la qual cosa fa entrare più luce nella macchina. Nello stesso, però, il tempo è stato leggermente accorciato di un valore, da 125 a 250, la qual cosa fa entrare meno luce nella macchina. L'effetto combinato di queste due modificazioni, una contraria all'altra, è che la quantità di luce che entra nella macchina non è cambiata e, in definitiva, usare i valori della riga A, o quelli della riga B, per scattare la foto, è perfettamente indifferente.

Alle stesse conclusioni possiamo arrivare osservando i valori della riga C, qui il diaframma è stato chiuso di un valore (da 11 a 16) e il tempo allungato di un valore (da 125 a 60), e il risultato finale è che, anche questa volta, la luce destinata a colpire la pellicola sarà sempre la stessa dei casi A e B.

Osserviamo ora i casi D ed E, sempre mantenendo come punto di riferimento la riga A, noteremo che in ciascuno dei due casi è stato cambiato solo un dato: o il diaframma, o il tempo. Se abbiamo capito come funziona questo meccanismo, ci renderemo facilmente conto che ciò non va bene, non è possibile cambiare uno solo dei valori senza "compensare" opportunamente anche l'altro. Infatti, nel caso D otterremo una foto leggermente sovraesposta (perché il diaframma è più aperto), mentre nel caso E otterremo una foto leggermente sottoesposta (perché il tempo è più corto).

Spostiamo adesso la nostra attenzione sui casi F e G. Noteremo subito che questa volta abbiamo a che fare con un'altra pellicola, di sensibilità maggiore: 200 ISO. Poiché è cambiato il valore della sensibilità, non potremo più usare, sempre per la stessa fotografia, gli stessi valori di diaframma e tempo del caso A, altrimenti otterremo una immagine sovraesposta. Sarà dunque necessario far giungere un po' meno luce sulla pellicola, e questo si ottiene in due modi: o chiudendo il diaframma di un valore (da 11 a 16), ed è il caso F, oppure abbreviando il tempo di un valore (da 125 a 250), ed è il caso G.

Esercizio 1. Stabilire quale delle seguenti triplette equivale alla prima:

	Sensibilità (ISO)	Diaframma (f)	Tempo (sec)
A	100	5.6	1/60
B	100	8	1/30
C	100	4	1/60
D	100	4	1/125
E	100	11	1/30
F	100	11	1/15
G	100	2.8	1/60
H	100	2.8	1/250
I	200	8	1/60
L	200	5.6	1/60
M	200	5.6	1/250
N	200	11	1/30
O	200	4	1/15
P	200	4	1/125
Q	200	4	1/250
R	400	5.6	1/60
S	400	8	1/60
T	400	8	1/125
U	400	5.6	1/250
V	3200	5.6	1/60
Z	3200	11	1/500

Soluzioni della prossima dispensa