

INTRODUZIONE

Fotografia, forma d'arte espressiva che, a differenza di altre forme d'arte come la pittura o la scrittura, questi ultimi utilizzano i colori ed i pennelli o la carta e gli inchiostri, utilizza la luce per "catturare" attimi e frammenti di una scena congelandoli in quell'istante.

La tela per la pittura o la carta per la scrittura rappresentano i supporti su cui vengono trasferite le nostre idee creative e le nostre emozioni; nella fotografia questi supporti sono sostituiti dalla pellicola e, da qualche anno, dal sensore digitale.

La pellicola, ampiamente utilizzata dall'inizio del Novecento sino a qualche anno fa, può essere a colori o in Bianco&Nero, **negativa** o **diapositiva**. Con l'avvento della tecnologia digitale la pellicola è stata sostituita dal sensore.

Sia che si usi la pellicola piuttosto che la tecnologia digitale il processo di "scrittura" è identico.

La luce riflessa dal soggetto che vogliamo fotografare attraversa l'obiettivo della nostra fotocamera che provvede a "dosarla" mediante due parametri: il tempo di scatto (**T**) e l'apertura del diaframma (**f**).

Il diaframma si comporta esattamente come l'iride dell'occhio umano: si allarga per far passare una maggiore quantità di luce e si restringe se la quantità di luce è troppo alta.

Come lo scrittore attraverso la penna dosa la quantità di inchiostro per lasciare la sua "impronta" mentale ed emozionale sulla carta, così il fotografo dosa la giusta quantità di luce affinché la pellicola o il sensore siano "impressionati" in maniera corretta per restituirci e immortalare l'attimo come noi lo desideriamo.

Lo scopo di questo corso è quello di fornire le nozioni tecniche di base per poter realizzare delle buone foto a prescindere dal tipo di fotocamera utilizzato o dal tipo di fotografia sia essa naturalistica piuttosto che di paesaggio o di architettura.

Buone foto a tutti.

CAPITOLO 1

1.0 LA FOTOCAMERA

Le fotocamere, siano a pellicola o digitali, sono divise in due grandi categorie: **reflex** e **compatte**.

Mentre le reflex trovano la loro massima diffusione ed applicazione in un ambito semiprofessionale e professionale; le compatte, viceversa, in ambito amatoriale. Per entrambe le categorie esistono delle ovvie eccezioni: molti professionisti, in alcuni campi di applicazione, prediligono le compatte per le loro ridotte dimensioni e maggior maneggevolezza alle più performanti e voluminose reflex.

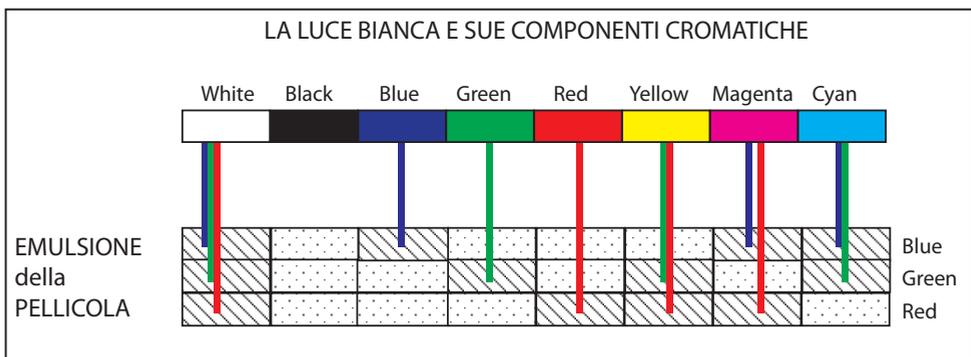
Le reflex, il cui nome deriva dalla caratteristica che l'immagine che si forma nel mirino è esattamente quella che passa attraverso l'obiettivo, sono caratterizzate dalla possibilità di montare ottiche diverse ed intercambiabili tra di loro. Queste possono essere a focale fissa o a focale variabile (**Zoom**).

Le compatte, viceversa, montano obiettivi non intercambiabili con focale variabile (**Zoom**) il che li rende estremamente maneggevoli ed in alcuni casi tascabili.

Entrambe permettono, in linea di massima, le medesime regolazioni (**Sensibilità**, **Tempo di scatto** e **Diaframma**) oltre ad alcune impostazioni.

• 1.1 LA PELLICOLA

È stata per molto tempo la regina incontrastata dei materiali sensibili da utilizzarsi in fotografia per poter "catturare" una scena a noi cara in quel momento e per immortalare ricordi e frammenti di vita e di Storia. Essa è formata da un supporto semirigido su cui è "spalmata" l'emulsione fotografica; questa è composta da granuli (*alogenuri d'argento*) che hanno la caratteristica di annerirsi progres-



sivamente alla quantità di luce che ricevono. La dimensione di questi granuli e la loro disposizione sul supporto ne determinano la **sensibilità** espressa in valori numerici mediante la scala ISO/ASA. In alcuni tipi di pellicole, gli alogenuri di argento, sono distribuiti su più strati. Questo fenomeno permette alla luce di "scrivere" le informazioni che provengono dal nostro soggetto e che, con il successivo processo di sviluppo, formerà la nostra immagine fotografica. L'immagine così formata sulla pellicola prende il nome di immagine latente. La differenza tra una pellicola negativa Bianco&Nero ed una a colori consiste nella struttura dello strato sensibile che in quelle a colori è più complessa: è formata da tre diversi strati sensibili ognuno sensibile rispettivamente alle radiazioni BLU, a quelle VERDI ed a quelle ROSSE. Nota a parte merita la pellicola diapositiva (Ektachrome, Fujichrome, Kodakchrome, ecc.) che è formata da un sandwich di tre emulsioni sovrapposte ognuna sensibile ad una limitata sezione dello spettro luminoso visibile.

Nella tecnologia digitale la pellicola è stata sostituita dal sensore. Questo si comporta più o meno, non vi sono alogenuri d'argento, nello stesso modo: sulla sua superficie vi sono tante piccole cellule di silicio (**pixel**) disposte in fila ed ognuna sensibile, secondo un preciso schema costruttivo, ad uno dei tre colori primari che formano la luce; Rosso, Verde e Blu (**RGB**). Il processo di sviluppo della pellicola è sostituito da un sofisticato processo di elaborazione software degli impulsi elettrici generati dai pixel e che formano l'immagine sul sensore.

Quindi per ottenere una foto di buona qualità le nozioni tecniche sono le medesime sia che si fotografi su pellicola piuttosto che in digitale.

Sia utilizzando la pellicola che il digitale dovremo familiarizzare con tre parametri comuni: la sensibilità (**ISO/ASA**), il tempo di scatto (**T**) ed il diaframma (**f**).

• 1.2 GLI OBIETTIVI

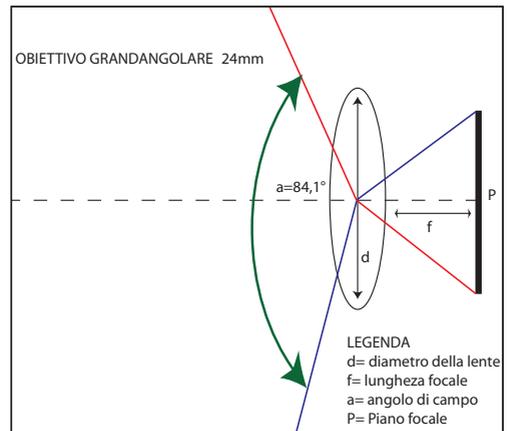
Gli obiettivi sono lo strumento attraverso cui passano i raggi luminosi che formeranno, sulla pellicola o sul sensore, la nostra immagine fotografica. Per questo è di notevole importanza che siano di buona qualità per ridurre al minimo tutte le imperfezioni che la luce potrebbe produrre; queste prendono il nome di **Aberrazioni**.

Gli obiettivi si dividono in due gruppi: a **focale fissa** e a focale variabile (**Zoom**). Quelle a focale fissa sono identificate in tre gruppi: **grandangolare**, **normale** e **teleobiettivo**. La stessa suddivisione la troviamo anche negli obiettivi zoom, ossia quelli a focale variabile.

• 1.2.1 GRANDANGOLARE

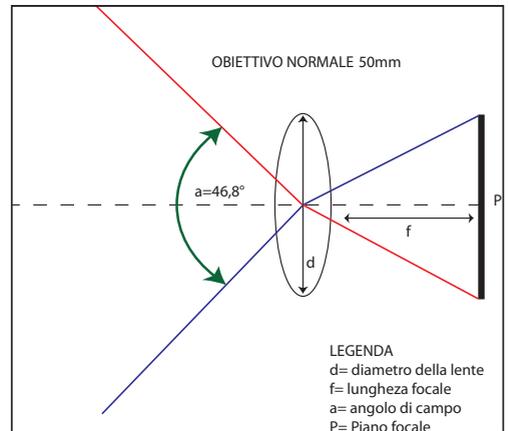
Appartengono a questa categoria tutti gli obiettivi caratterizzati da un ampio **angolo di campo** (maggiore di 50°) le cui focali sono comprese tra i 10,5 mm ed il 35 mm.

L'utilizzo di questi obiettivi è finalizzato all'allargamento del campo di ripresa quando non sia possibile allontanarsi dal soggetto.



• 1.2.2 NORMALI

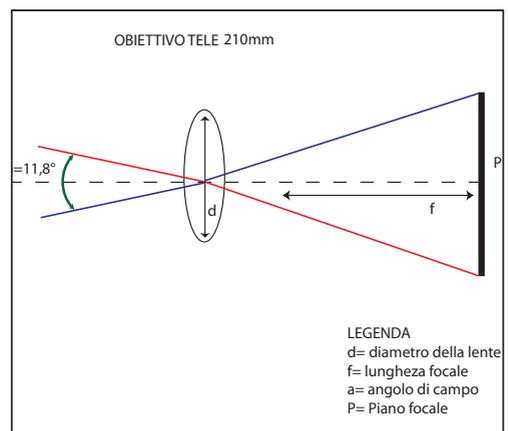
Sono definiti obiettivi "normali" tutti quelli il cui **angolo di campo** è simile o prossimo a quello dell'occhio umano (tra 50° e 60° circa). Le focali che rientrano in questo gruppo sono quelle che vanno dal 40 mm al 60 mm. Quello maggiormente utilizzato, ad esclusione delle fotocamere per il medio e grande formato, è il 50 mm.



• 1.2.3 TELEOBIETTIVI

Gli obiettivi appartenenti a questo gruppo sono caratterizzati da un **angolo di campo** molto ristretto (minore di 50°) e le focali vanno dal 70 mm al 1200 mm. Sono molto utilizzati per fotografare da molto lontano come se si fosse vicinissimi.

Questi parametri di valutazione subiscono delle profonde modificazioni e variazioni quando utilizziamo fotocamere reflex e compatte digitali non **Full Frame**, ossia la **dimensione del sensore** è



inferiore alla dimensione del fotogramma della pellicola (24x36 mm). Anche agli zoom si applicano gli stessi criteri di raggruppamento; avremo zoom grandangolari (es.: 12-35), zoom normali (es.: 35-50) e zoom teleobiettivo (es.: 70-300, 100-500).

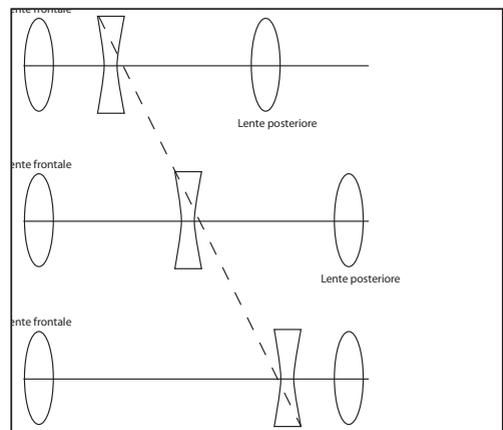
• 1.3 FOCALE FISSA

L'obiettivo (o ottica) della fotocamera ha la funzione di proiettare un'immagine della scena da fotografare sul **piano focale** dove si trova la pellicola o il sensore.

Si definisce a focale fissa quell'obiettivo in cui la **lunghezza focale**, è la distanza tra il centro ottico dell'obiettivo e il piano pellicola o il sensore alla quale viene messa a fuoco l'immagine di un punto posto all'infinito, non è modificabile. La qualità ottica di questo tipo di obiettivi è, di solito, superiore; inoltre sono più leggeri, compatti ed economici. Un obiettivo a lunghezza focale fissa è più semplice da progettare rispetto ad uno zoom perché ha meno parti mobili e può essere ottimizzato rispetto ad una certa lunghezza focale mentre uno zoom deve adattarsi a una varietà di lunghezze focali.

• 1.4 FOCALE VARIABILE (ZOOM)

Sono obiettivi la cui costruzione ottica è abbastanza complessa. La **lunghezza focale** può variare, al contrario di quanto avviene negli obiettivi a focale fissa. Gli zoom sono molto diffusi e spesso, in particolar modo con le fotocamere digitali sono anche l'unico obiettivo fornito a corredo. Gli zoom vengono identificati anche mediante il rapporto che intercorre fra la focale massima e la minima (in uno zoom da 100 mm a 400 mm può essere indicato come "4x"). La maggior parte delle fotocamere moderne sono vendute in kit con uno zoom di fascia mista, che pur senza eccellere in nessun tipo di ripresa, risulta evidentemente molto versatile. Tutte le fotocamere compatte, in particolar modo, montano questo tipo di obiettivo rendendole, così, estremamente versatili ed adatte ad ogni esigenza. I limiti "qualitativi" di questi obiettivi sono maggiormente evidenziati quando la loro escursione focale è molto elevata, passando da un grandangolo



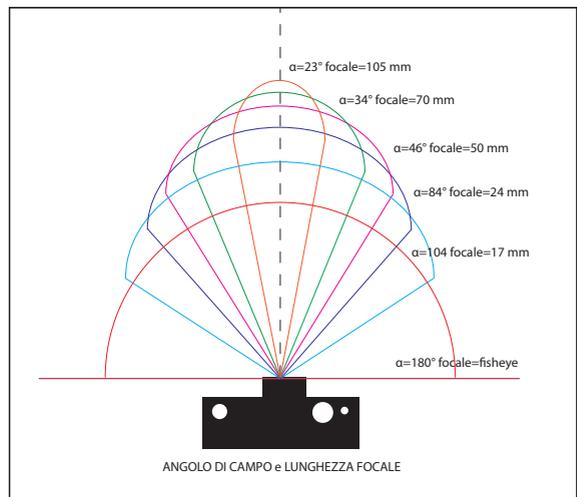
spinto ad un teleobiettivo altrettanto spinto.

• 1.5 ANGOLO DI CAMPO

L'angolo di campo è il massimo angolo di visuale che si può coprire senza ruotare la testa o muovere gli occhi. Esso è in stretta correlazione con la **lunghezza focale** e le dimensioni della pellicola o del sensore; a parità di dimensioni del sensore o del fotogramma della pellicola, più la focale è lunga, più stretto risulterà il campo inquadrato.

• 1.6 LUNGHEZZA FOCALE

In fotografia, è la **distanza tra il centro ottico dell'obiettivo e il piano pellicola** (o il sensore in caso di fotocamera digitale) alla quale viene messa a fuoco l'immagine di un punto posto all'infinito. Da notare che si tratta di *centro ottico*, che non sempre coincide con il centro dell'obiettivo. Un obiettivo composto da più lenti, infatti, si comporta come una sola lente la cui lunghezza focale può essere considerevolmente diversa dalla lunghezza fisica dell'obiettivo. Questo è particolarmente evidente negli obiettivi a focale variabile, i cosiddetti zoom.



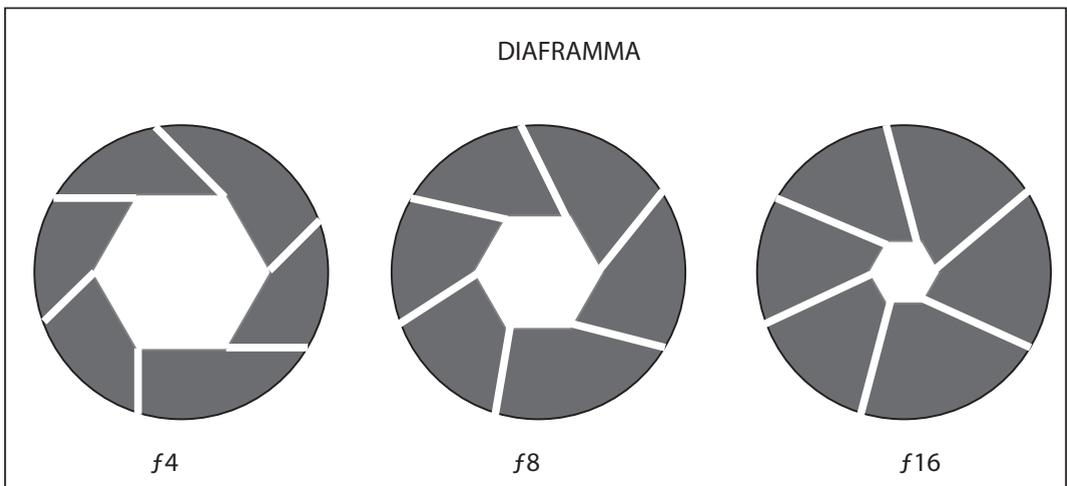
La lunghezza focale è espressa in millimetri.

Gli obiettivi aventi uguale lunghezza focale se impiegati su formati di diverse dimensioni hanno angolo di campo diverso. In particolare ciò risulta evidente quando montiamo obiettivi per reflex a pellicola su reflex digitali che montano sensori più piccoli, rispetto al formato della pellicola, e che hanno un angolo di campo inferiore.

Per facilitare il passaggio al digitale, dato che la maggioranza dei fotografi è abituato ad usare il 35mm, spesso viene indicata la focale equivalente al 35mm accanto a quella effettiva.

• 1.7 IL DIAFRAMMA

Come nell'occhio umano l'iride "dosa" la quantità di luce che colpisce la pupilla per una corretta visione, negli obiettivi fotografici questa funzione è svolta dal diaframma che viene indicato con il simbolo f . Il valore minimo dell'apertura relativa, che equivale al diaframma minimo, è dato dal rapporto tra la **lunghezza focale (f)** ed il **diametro dell'obiettivo (d)** stesso; quindi nel caso di un obiettivo con focale da 50 mm e diametro della lente $d=35\text{mm}$ il valore minimo dell'apertura relativa, e di conseguenza anche del diaframma sarà $f = 1.4$. Quindi un obiettivo riportante le seguenti indicazioni 50mm $f1.4$ indicherà appunto le caratteristiche di cui sopra.

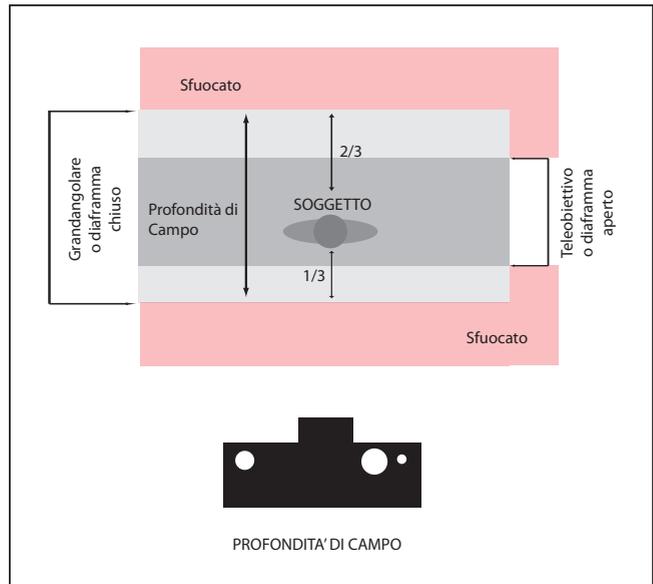


Il diaframma ci permette di variare questa apertura secondo una scala ben definita: **f 1.4, 2, 2.8, 4, 5.6, 8, 11, 16, 22, 32**, ecc.; il diaframma è realizzato da un certo numero di lamelle che ruotano intorno ad un poligono formato da un numero di lati equivalente al numero di lamelle ed al diametro che occuperà nell'obiettivo. Maggiore è il numero di lamelle, tanto più il poligono si avvicinerà a un cerchio, e tanto maggiore sarà la qualità e la precisione del valore del diaframma impostato. Questa sequenza numerica apparentemente strana e senza alcuna logica, in realtà è data dal fatto che **la quantità di luce è proporzionale all'area del foro**, non al suo raggio, e, quindi al quadrato di questi valori: sono approssimativamente le radici quadrate della successione 1, 2, 4, 8, 16, 32. Questa sequenza è data da una progressione geometrica avente un rapporto pari alla radice quadrata di 2: $\sqrt{2}$, ottenendo così una serie numerica di cui ogni valore dimezza la quantità di luce rispetto al precedente e lo raddoppia rispetto al successivo..

Il diaframma è in stretta correlazione con il tempo di scatto e la sensibilità imposta al fine di una corretta esposizione che, giova ricordarlo, è data dalla coppia Tempo/diaframma (T/f). Ma il diaframma influisce notevolmente anche sulla **profondità di campo**.

• 1.8 LA PROFONDITÀ DI CAMPO

La profondità di campo è la capacità di riprodurre con uguale nitidezza sia gli oggetti vicini che quelli lontani; chiameremo questi soggetti con il termine di **Primo piano**, per quelli più vicini all'obiettivo, e **Sfondo**, per quelli più lontani. Questo fenomeno è tanto più accentuato quanto la lunghezza focale, del nostro obiettivo, è alta. Infatti con questi obiettivi l'effetto di sfocatura sarà maggiormente evidente che non con l'uso di un grandangolo.



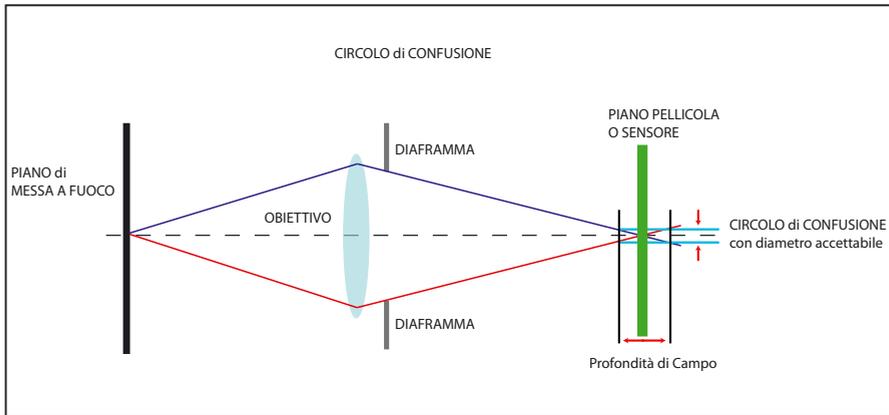
Per minimizzare o accentuare tale fenomeno possiamo far ricorso all'uso del diaframma; un valore di diaframma molto aperto ($f1.4$, per es.) ci produrrà un livello di sfocatura molto più accentuato che non un valore $f11$, a parità di lunghezza focale impiegata. La profondità di campo si estende per un valore pari ad $1/3$ della distanza anteriore al soggetto (**Primo piano**) e per $2/3$ della distanza posteriore al soggetto (**Sfondo**). Più chiudiamo il diaframma e maggiormente questa distanza si estenderà con le proporzioni appena enunciate.

I diaframmi **aperti** ($f1.4, 2, 2.8, 4, 5.6$) **danno una minore profondità di campo**, di conseguenza risultano a fuoco gli oggetti compresi in un intervallo di distanze piuttosto stretto; fenomeno ancora più accentuato con l'uso di teleobiettivi.

I diaframmi **chiusi** ($f8, 11, 16, 22, 32$) **danno una maggior profondità di campo**; di conseguenza risultano a fuoco gli oggetti compresi in un insieme di distanze che si estende molto sia davanti al soggetto che dietro di esso.

Nella Profondità di Campo un ruolo determinante è svolto dal circolo di

confusione; questo si forma sul piano pellicola o sul sensore quando si mette a fuoco un punto. Il nostro occhio ha una capacità limitata di discernere i dettagli e tende a trasformare in punti anche piccoli cerchi che abbiano una circonferenza inferiore a un certo valore denominato **cerchio o cerchio di confusione**. Nelle



moderne fotocamere digitali (DSLR) il cerchio di confusione con un diametro accettabile lo si considera compreso tra 0,20 o 0,33 mm; i valori compresi tra 0,28 e 0,33 sono riferiti alle fotocamere Full-Frame, mentre per le compatte questo valore è compreso tra 0,04 e 0,09 mm.

Parlando di profondità di campo (**PdC**) non possiamo non menzionare la distanza iperfocale; questa è la distanza di messa a fuoco che permette di estendere la profondità di campo dall'infinito alla metà di tale distanza ed è sempre riferita ad una precisa lunghezza focale e ad una precisa apertura di diaframma.

Ossia, l'iperfocale è un punto, a partire dal quale si estende nei due sensi una zona di nitidezza: **da un lato fino all'infinito, dall'altro fino alla metà della distanza iperfocale stessa**.

La praticità nell'uso di tale tecnica consiste nell'ottenere la massima profondità di campo possibile con quella data lunghezza focale e quel dato diaframma, che si estende dalla metà della distanza di messa a fuoco fino all'infinito senza bisogno di effettuare regolazioni di messa a fuoco continue. La distanza iperfocale è espressa dalla seguente formula:

$$I = \frac{f^2}{N \times c} + f$$

dove **I** è la **distanza Iperfocale**, **f** è la **lunghezza focale**, **N** è il **diaframma**, e **c** è il **cerchio di confusione**.

La distanza iperfocale serve per avere la **massima estensione della profondità di campo per ogni valore di diaframma**.

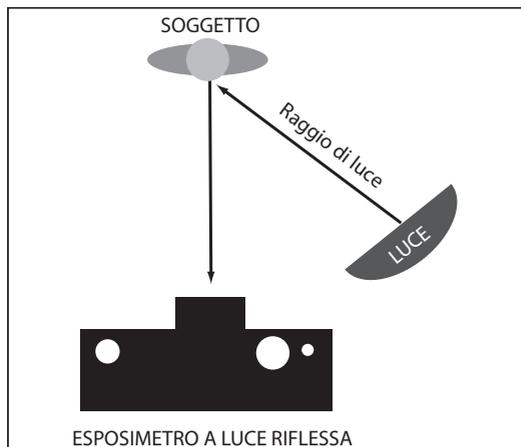
• 1.9 L'OTTURATORE

L'otturatore è parte integrante del corpo macchina indipendentemente dal tipo di obiettivo montato. È formato da una tendina composta da tante piccole strisce metalliche, si trova sul piano focale e anteriormente rispetto al materiale sensibile (pellicola o sensore). La funzione è quella di **far passare la quantità di luce**, regolata dal diaframma (f), **per il tempo impostato** come Tempo di scatto (T). Esistono due tipi di scorrimento principale per le tendine: verticale ed orizzontale. Questo sistema permette di avere dei tempi di scatto molto elevati ($> 1/4000s$) ma presentano anche l'inconveniente sul ridotto tempo di scatto nella sincronizzazione flash. Infatti questo tempo è di solito compreso tra $1/60$ ed $1/125s$ e, solo nelle digitali reflex, arriva a $1/250s$. Questo perché la durata del lampo è notevolmente inferiore al tempo necessario, alla feritoia della tendina, a percorrere tutta l'ampiezza del fotogramma o del sensore. Quest'ultimo risulterà colpito dalla luce emessa dal flash solo per un parziale tratto, provocando un evidente bordo scuro ad una delle due estremità sia esso di tipo verticale o orizzontale.

• 1.10 L'ESPOSIMETRO

Gli esposimetri sono degli strumenti in grado di misurare il valore di luminosità del soggetto (esposimetro a luce riflessa) o il valore di luminosità presente sulla scena (esposimetro a luce incidente). Quelli che equipaggiano tutte le fotocamere, compatte o reflex, a pellicola o digitale, sono tutti a **lettura a luce riflessa**. La lettura esposimetrica ci fornisce, per quella data sensibilità impostata (**ISO/ASA**), tutti i possibili valori di accoppiamento Tempo/diaframma (**T/f**). Questi strumenti

hanno dimensioni molto ridotte tali da poter essere contenute all'interno di



piccole compatte; hanno una risposta cromatica estesa a tutto lo spettro della luce visibile e “leggono” la luce riportando dei valori di grigio, pertanto un colore giallo verrà “valutato” come un grigio chiaro.

• 1.11 LA SENSIBILITÀ ISO/ASA

La sensibilità, sia essa riferita ad una pellicola piuttosto che ad un sensore, indica la quantità di luce necessaria ad impressionare la superficie sensibile e viene espressa mediante un valore numerico. Più questo valore è alto, **maggiore** sarà la sua sensibilità, in altri termini **minore** sarà la quantità di luce necessaria ad impressionare la superficie sensibile. Il valore di sensibilità è indicata dalle sigle ISO/ASA.

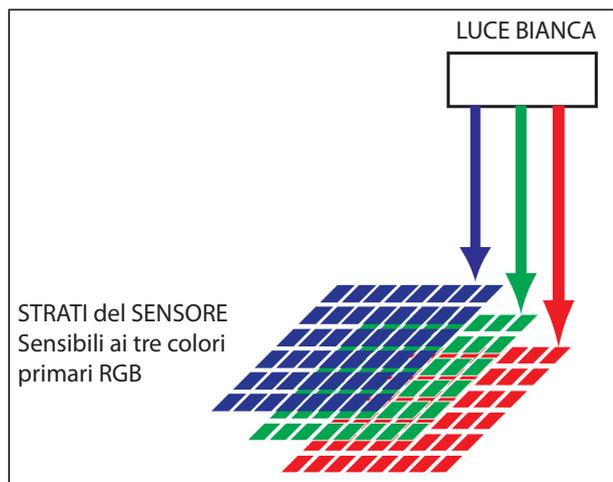
• 1.12 IL SENSORE

La superficie sensibile che equipaggia le fotocamere digitali è detto sensore; esso è essenzialmente un chip di silicio in grado di impressionarsi a seguito della luce che lo colpisce.

I moderni sensori che equipaggiano le fotocamere digitali si basano su due grandi tecnologie: il **CCD** ed il **CMOS**. Entrambe queste due tecnologie hanno proprietà simili e funzionano convertendo la luce che li colpisce in carica elettrica che viene

convertita da appositi circuiti in valori numerici e quindi in digitale. Essi hanno generalmente forma rettangolare e dimensioni variabili da costruttore a costruttore e da modello a modello.

Nel Capitolo 4 analizzeremo nel dettaglio le differenze tra le due tecnologie. Il **CCD (Charge Coupled Device)** per l'alta qualità costruttiva, sono meno soggetti a fenomeni di disturbo (il cosiddetto *rumore*, che può essere paragonato visiva-

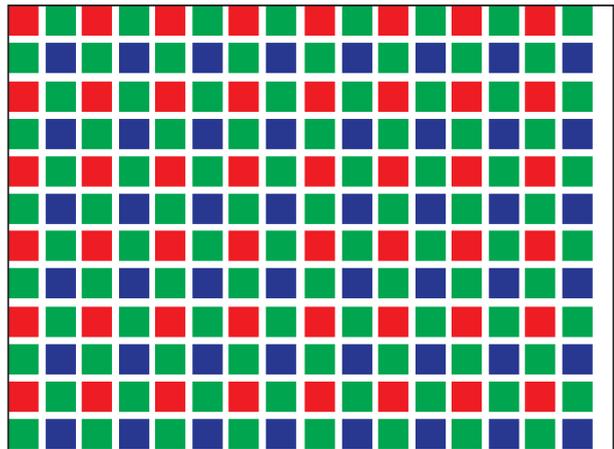


mente all'effetto grana della pellicola), inoltre, per il loro particolare funzionamento, **richiedono una quantità di energia maggiore ma forniscono immagini di alta qualità**. Di solito questi sensori vengono montati sulle fotocamere Reflex.

Il **CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)** montano sulla loro superficie delle speciali lenti convergenti per migliorarne la resa cromatica ed il dettaglio. Hanno dimensioni prossime al **"formato pellicola"** (24x36 mm) e permettono di scattare con ottima qualità anche a sensibilità di 800 ISO minimizzando i problemi dovuti al **"rumore"**. **Questi sensori hanno dei consumi di energia molto bassi, inoltre il "calore" sviluppato è anch'esso molto basso.**

I sensori di dimensioni contenute, parliamo di sensori con superficie pari a **2/3"** o il **4Terzi**, utilizzato dalla Olympus, di pollice (quelli di dimensioni più piccole sono obsoleti), a parità di Mp con un sensore di dimensioni superiori, per esempio il DX della Nikon, **produrrà una immagine con minor dettaglio.**

Le maggiori dimensioni del sensore ci permettono di avere immagini con maggior dettaglio ed un miglior contrasto oltre a permetterci ingrandimenti maggiori rispetto ad una foto ottenuta con una fotocamera equipaggiata con sensori di dimensioni inferiori anche se di pari Megapixel.



DISTRIBUZIONE DEI PIXEL
PER COLORE IN UN SENSORE