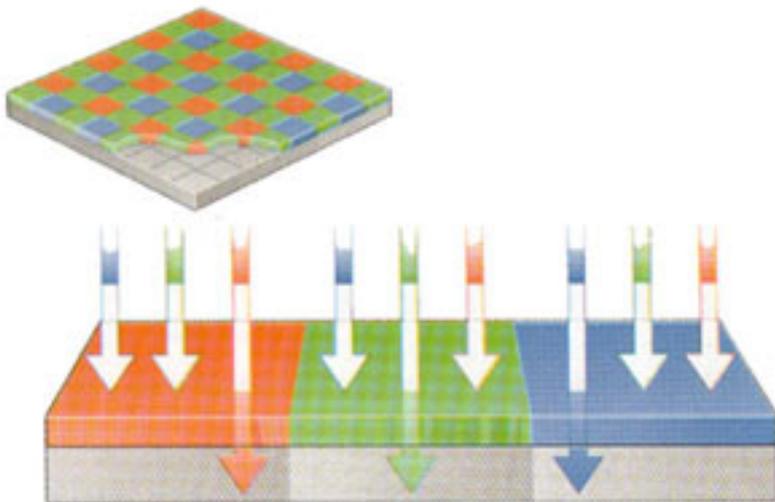


# Il sensore delle macchine fotografiche digitali

*Autore: Leda Masi*

Il sensore è l'equivalente digitale della pellicola, autentico cuore della fotocamera. Il sensore è costituito da una griglia, o matrice, di celle fotosensibili. Ogni cella "legge" la luce in arrivo e genera un segnale corrispondente alla quantità e qualità di luce ricevuta. Le celle sono ricoperte da filtri colorati, nei colori primari rosso, verde e blu. Ogni cella reagisce quindi solo ad uno dei colori primari, mentre blocca gli altri. In realtà i filtri lasciano passare la luce di radiazione corrispondente, ma anche una minima quantità delle altre radiazioni. (il filtro blu fa passare integralmente la luce blu, ma anche un po' di verde). Nei sensori più comuni i filtri sono raggruppati in gruppi di quattro, di cui due verdi, uno blu e uno rosso.



Dalle celle del sensore, eccitate dalla luce, esce un segnale che indica il valore esposimetrico (luminanza) di ogni singola cella. Dato che la posizione di ogni cella è nota, la macchina può mettere in relazione il valore di luminanza con il colore del filtro della cella specifica. Da qui parte il processo di interpolazione, calcolo che il processore della macchina esegue sulla base dei dati raccolti dalle celle contigue, processo invisibile e non controllabile dall'utente,. Tale processo è fondamentale per la qualità dell'immagine finale: una buona macchina infatti è tale

## 09-Corso di fotografia: il sensore

Scritto da Leda Masi

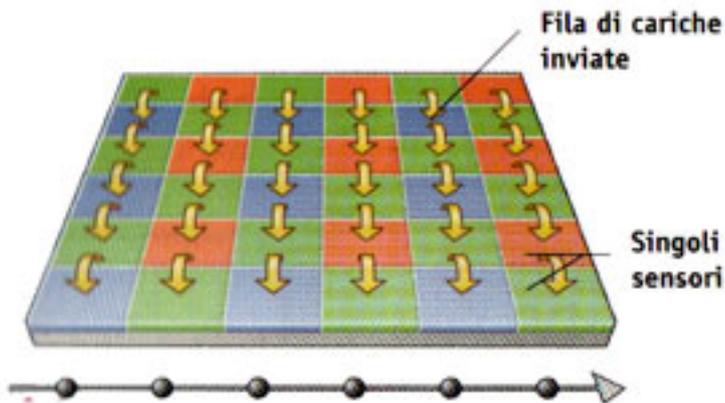
Venerdì 01 Aprile 2011 00:35 - Ultimo aggiornamento Giovedì 19 Maggio 2011 06:42

---

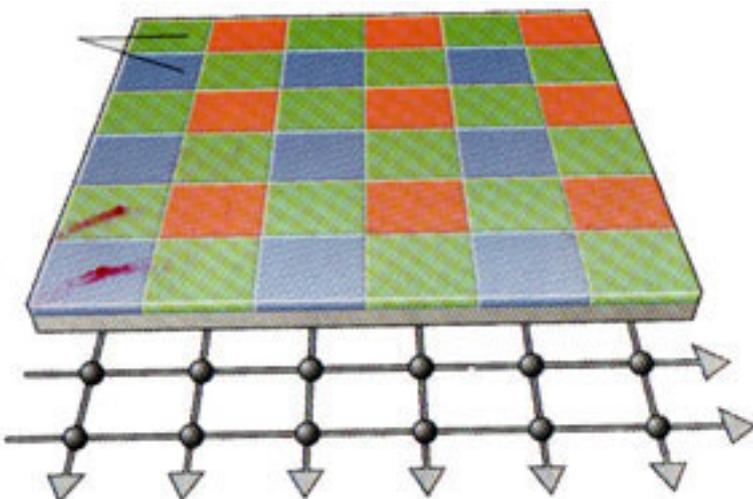
in virtù della qualità e dimensione del suo sensore e della precisione di calcolo del processore, e non solo per il numero di milioni di pixel contenuti nell'immagine finale.

I sensori più diffusi sono detti CCD e CMOS.

Nei CCD le cariche di ogni sensore vengono lette in maniera seriale, una alla volta, per ricavare i dati, e la lettura deve essere completamente scaricata prima che sia possibile registrare una nuova immagine.



Nei sensori di tipo CMOS ogni elemento viene letto singolarmente, e ognuno è raggiungibile per mezzo di specifiche coordinate (sensori a indirizzamento x-y). Questi sensori, oltre che alla ricezione della luce provvedono anche alla misurazione dell'esposizione e all'autofocus.



## 09-Corso di fotografia: il sensore

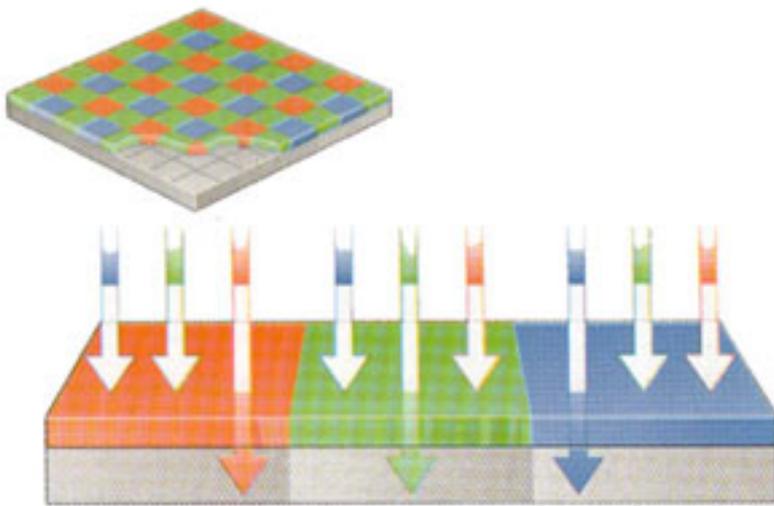
Scritto da Leda Masi

Venerdì 01 Aprile 2011 00:35 - Ultimo aggiornamento Giovedì 19 Maggio 2011 06:42

---

Se i CCD sono più economici e inviano un segnale molto pulito, pur essendo poco versatili, i CMOS hanno il vantaggio di essere più veloci e di lavorare costantemente a basso voltaggio.

Un terzo tipo, meno comune, è il sensore a triplo strato, in cui ogni cella è costituita da tre elementi sensibili sovrapposti, ma indipendenti fra loro, ottenuti da silicio drogato in modo che ogni strato sia sensibile ad un colore diverso e si comporti anche come un filtro per lo strato sottostante (ossia nel modo in cui lavora anche la pellicola a colori). In teoria questi sensori possono ricavare il triplo di informazioni rispetto a una matrice Bayer, con interpolazione molto ridotta. Con la separazione dei colori integrata i pixel devono solo venir raggruppati, così che si ha una maggior rapidità e sensibilità, pur con una minore risoluzione.



In questo caso la lettura delle informazioni è seriale, come nei CCD, ma ogni cella contiene le informazioni relative a tutti i colori dello spettro.

Alcune fotocamere elaborano ulteriormente l'immagine, per migliorarne la nitidezza, e molte la comprimono nel formato JPG. L'immagine viene quindi registrata su un supporto scrivibile. Questa fase richiede spesso un po' di tempo, ragione per cui alcune camere dispongono di una memoria RAM interna, in modo consentire di scattare altre immagini anche durante il processo di elaborazione.

Nelle fotocamere digitali la focale "normale" varia in base alle dimensioni del sensore: con un sensore da 1/1.8" la focale normale sarebbe un 10.14 mm, che peraltro "equivale" appunto a un 50mm, nel senso che ha – nella digitale – lo stesso angolo visuale di un 50mm in una fotocamera a pellicola 35mm. Note le dimensioni del sensore, è quindi semplice ricavare quale sarà la lunghezza focale da impostare per avere un'inquadratura pari a quella ottenibile con un

## 09-Corso di fotografia: il sensore

Scritto da Leda Masi

Venerdì 01 Aprile 2011 00:35 - Ultimo aggiornamento Giovedì 19 Maggio 2011 06:42

---

50mm: calcolo la diagonale del sensore e imposto una focale di pari lunghezza.

La maggioranza delle case riporta, accanto all'indicazione della lunghezza focale dell'obiettivo montato anche la cosiddetta "focale equivalente" nel formato 35 mm. Così, se sull'obiettivo si trova scritto: 7.1/35 significa che la macchina monta un obiettivo di lunghezza focale 7.1mm equivalenti a un 35mm. Altre case non riportano il dato sull'obiettivo, ma solo nelle specifiche tecniche. Trovare scritto: l.f. 7.1mm-21.3mm, f/1.8 to 2.6 (35mm-105mm on 35mm camera) significa che avete per le mani una macchina con uno zoom che varia da 7.1 a 21.3 mm di lunghezza focale, con luminosità rispettive di 1.8 e 2.6, e che il tutto equivarrebbe su una 35 mm a uno zoom 35 – 105.

Nel caso di quasi tutte le reflex digitali il sensore, più piccolo del fotogramma a 35mm, legge solo la parte centrale dell'immagine. Poiché questa parte centrale diventa, in pratica, tutta l'inquadratura, ecco che un sensore di dimensioni ridotte, in una reflex si comporta più o meno come un moltiplicatore di focale. Avrete notato però che la luminosità non varia: questo perché il taglio non modifica l'esposizione, mentre un moltiplicatore di focale, che ingrandisce l'immagine dell'obiettivo primario, riduce la luminosità.

Da notare che il valore grandangolare massimo equivalente della maggioranza delle fotocamere digitali è il 35mm, solo in rari casi ci viene offerto un 28mm, mentre in tele si può arrivare fino a 300mm o più.

---

***E' assolutamente vietata la riproduzione, anche parziale, del testo e delle foto presenti in questo articolo, senza il consenso dell'autore. Si ringrazia l'autore e il portale di scubaportal.***

---