

# LAVORI IN CORSO

## TECNICA FOTOGRAFICA IN EVOLUZIONE

di Romano Cicognani

■ Questo mese continuiamo con l'esame delle problematiche inerenti i sensori delle fotocamere digitali. Dopo avere visto le tipologie attuali, approfondiamo ulteriormente: gli argomenti non mancano davvero!

### Misure dei sensori

Lo sviluppo velocissimo della nuova tecnologia ha portato maggiore risoluzione ma anche il moltiplicarsi dei formati. Nella Fig. 1 ho raccolto le misure standard dei sensori.

Contrariamente a ciò che normalmente si pensa, il fattore più importante ai fini della qualità fotografica non è espresso dalla risoluzione, ma dalla densità dei fotodiodi espressa in MP/cm<sup>2</sup> (colonna in colore differente). Infatti, con tutta evidenza, più sono i megapixel per centimetro quadrato, più piccole debbono essere le dimensioni dei fotodiodi. Nelle reflex questi sono molto più grandi rispetto alle compatte: infatti in un cm quadrato queste ne contengono da 10 a 30 volte in più. Fondamentalmente da questo fatto deriva la peggiore qualità di una fotografia scattata con una fotocamera compatta. A fine tabella ho elencato anche tre sistemi a medio formato, con la Leica S2 come entrata più recente; si noti la coincidenza delle densità per le reflex 35mm recenti (es. Sony Alfa 900) e le fotocamere di medio formato attuali. Come complemento della tabella, la Fig. 2, rappresenta con

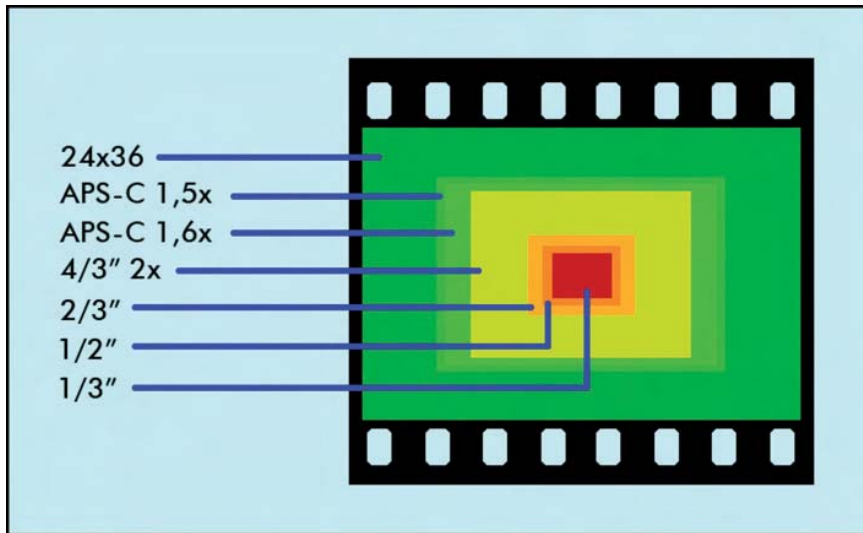
buona proporzione i formati dei sensori delle reflex digitali attuali, confrontati con alcuni sensori di compatte. Il sensore da 1/3" ha un'area di 17,28mm<sup>2</sup>, che nel 24x36 è di 864mm<sup>2</sup>: esattamente 50 volte più grande!

Vediamo ora delle considerazioni importanti; alcune sono intuitive, altre derivano dai test effettuati in questi anni. Tuttavia bisogna tenere presente che esse valgono a parità degli altri fattori tecnologici quali sistemi costruttivi, interpolazione dei dati, obiettivo, lun-

ghezza focale, contrasto, etc.

- Ciò che importa sono i MP effettivamente usati per l'immagine; i sensori sono un po' più grandi per motivi costruttivi e funzionali.
- Il potere risolvibile di un sensore dipende dalla sua area, non dalla lunghezza di un lato: ad es. un sensore da 12MP non ha una risoluzione doppia di un sensore da 6MP, ma di uno con 3MP. Un aumento di MP, per essere significativo, deve essere almeno di 1,5 volte.
- A parità di MP, un sensore più piccolo offre una qualità fotografica peggiore.

SENSORI							
Misure standard dei sensori - Alcuni costruttori adottano misure intermedie							
Dati aggiornati ad Aprile 2009							
Tipo	Formato	Diagonale (mm)	Larghezza (mm)	Altezza (mm)	Risoluzione Max (MP)	Densità Pixel (MP/cm <sup>2</sup> )	Moltiplicatore di Lunghezza focale
1/3,6"	4:3	5,00	4,00	3,00			
1/3,2"	4:3	5,68	4,53	3,41			
1/3"	4:3	6,00	4,80	3,60			
1/2,7"	4:3	6,72	5,37	4,03			
1/2,5"	4:3	7,18	5,76	4,29	10,10	41	
1/2,3"	4:3	7,70	6,16	4,62	12,20	33...43	
1/2"	4:3	8,00	6,40	4,80			
1/1,8"	4:3	8,93	7,17	5,31	10,00	25	
1/1,7"	4:3	9,50	7,60	5,70	14,70	28...34	
2/3"	4:3	11,00	8,80	6,60		19	
Separazione tra compatte tradizionali e formati superiori							
4/3" Four Thirds	4:3	21,60	17,30	13,00	12,30	4,1...5,1	2,00
Sigma Foveon*	3:2	24,90	20,70	13,80	4,6 (13,8)	1,6	1,74
1,8" (APS-C)**	3:2	28,40	23,70	15,70	15,10	1,7...4,5	1,30...1,62
Formato 35mm	3:2	43,30	36,00	24,00	24,60	1,4...2,9	1,00
Separazione tra formato 35mm e formati superiori							
Leica S2	3:2	54,08	45,00	30,00	37,5	2,8	Obiettivi Appositi
Hasselblad	6:4,5	60,00	48,00	36,00	50,0	2,9	Obiettivi Appositi
Phase One	6:4,5	67,36	53,90	40,40	60,5	2,8	Obiettivi Appositi
* Per la tecnologia Foveon si usa moltiplicare per 3 la risoluzione fisica							
* Reflex e compatte Sigma							
** APS-C esiste in diverse varianti dimensionali, a seconda del costruttore							
** Attualmente si può andare da 21,5x14,4 fino a 28,7x19,1 mm							
** Del gruppo fanno parte anche le Leica M8 e M8.2							



- A pixel di dimensioni maggiori corrisponde una gamma dinamica più ampia.
- Nei sensori più diffusi (CCD o CMOS) i fotodiodi sono sensibili solo alla luminosità; per avere i colori bisogna anteporre dei filtri colorati rossi, verdi e blu, seguendo lo schema Bayer. I pixel colorati dell'immagine finale derivano da manipolazioni software che ricreano i colori per interpolazione; questi trattamenti introducono peggioramenti del segnale ed errori, che abbassano la qualità.
- Solo i sensori Foveon X3, per ogni fotodiodo, catturano simultaneamente luminosità e colori. Perciò la risoluzione di questi sensori, paragonata a quelli tradizionali, va moltiplicata per 3.
- Con un sensore piccolo si usa un obiettivo di lunghezza focale più corta,

a parità di angolo di campo.

- La profondità di campo (PdC) è legata alla lunghezza focale e al diaframma; quindi a parità di diaframma con una fotocamera compatta si ha una PdC molto più elevata che con una reflex, la quale monta obiettivi di lunghezza focale ben maggiore.
- L'angolo di campo è legato al diametro del sensore. Perciò nei formati più piccoli del 24x36mm lo stesso obiettivo presenta un angolo di campo minore, comportandosi come un obiettivo di lunghezza focale più alta. Per avere la lunghezza focale effettiva di un obiettivo su un certo sensore, bisogna moltiplicare la lunghezza focale valida nel 24x36mm per un fattore che dipende dalle minori dimensioni del sensore

(vedere Fig.1 ultima colonna). Analogamente, un obiettivo grandangolare sul 24x36mm diventa meno grandangolare su un sensore più piccolo.

L'ultimo punto è molto importante quando si pensa di passare dall'analogico al digitale, conservando il parco ottiche che già si possiede. Esso infatti rende l'idea di ciò che succederà con un sensore più piccolo del 24x36mm. Immaginando un moltiplicatore di lunghezza focale pari a 1,5 (caratteristico di molti sensori in formato APS-C), avremo che ipotetici obiettivi di focali 20 / 35-70 e 70-200mm diventeranno rispettivamente equivalenti, come angoli di campo, a dei 30 / 52,5-105 / 105-300mm. Si guadagnerà come tele: maggiore focale con peso minore, costi più bassi, una maggiore profondità di campo e probabile maggiore qualità negli angoli del fotogramma. Però si perderà non poco sul fronte del grandangolo. Ecco perché molti fotografi scelgono di avere due corpi macchina di formati differenti: un APS-C su cui montare un teleobiettivo e un pieno formato per i grandangolari e le medie focali. Meditate gente! Arrivederci alla prossima puntata, per altre considerazioni importanti sui sensori e sulla scelta di una fotocamera digitale. ▀

## PAROLE

**ALIASING:** Effetto di scalettatura provocato da scarsa risoluzione; visibile nelle linee inclinate. Lo si attenua con sistemi anti-aliasing.

**ANGOLO DI CAMPO:** L'angolo di campo di un obiettivo montato su un sensore è l'angolo al vertice di un triangolo isoscele che ha per base la diagonale del sensore e per altezza la lunghezza focale dell'obiettivo. La diagonale del 24x36mm è 43mm.

**CERCHIO DI COPERTURA:** È il cerchio avente per diametro la diagonale del formato massimo per cui è stato progettato.

**FOTODIODI:** In un sensore sono i singoli elementi sensibili alla luce.

**LUNGHEZZA FOCALE:** Distanza tra il centro ottico dell'obiettivo e il piano di messa a fuoco, quando i raggi provengono dall'infinito.

**LUNGHEZZA FOCALE EQUIVALENTE:** È la lunghezza focale effettiva di un obiettivo per il 24x36mm, quando viene montato su un sensore di dimensioni inferiori. Si ottiene dalla focale originaria moltiplicata per il coefficiente moltiplicatore del sensore.

**MOLTIPLICATORE DI LUNGHEZZA FOCALE:** Vedere voce qui sopra.

**MP:** Abbreviazione di Mega Pixel, ossia milioni di pixel.

**PROFONDITÀ DI CAMPO:** Profondità della scena inquadrata che può essere considerata a fuoco. Dipende da numerosi fattori, tra cui: lunghezza focale, diaframma, distanza del soggetto.

**FIGURA 1** Misure dei sensori. La denominazione in pollici è convenzionale e deriva dai sistemi televisivi (pagina a lato).

**FIGURA 2** Dimensioni di alcuni tipi di sensori. La zona rosso-arancio appartiene al dominio delle fotocamere compatte. (in alto)