



# Corso di Fotografia Digitale

Modulo 1 - Unità 1



## **CORSO DI FOTOGRAFIA DIGITALE**

Nel corso di queste lezioni introduttive impareremo:

- che cos'è e come funziona la tecnica fotografica in generale e le caratteristiche specifiche dell'attuale tecnologia digitale
- come funziona una fotocamera digitale e quali sono le principali differenze tra i diversi modelli attualmente in commercio
- come ottenere degli ottimi scatti quale che sia la vostra attrezzatura

- 
- a salvare, conservare, archiviare e gestire i files prodotti in fase di scatto
  - a conoscere le caratteristiche specifiche delle immagini digitali, conoscenza necessaria per una loro futura modifica e manipolazione in fase di post-produzione
  - a stampare ottenendo un risultato ottimale dal punto di vista della qualità



Tutte queste tematiche costituiscono cio' che nello specifico della fotografia digitale viene chiamato

**“flusso di lavoro”**

ossia tutte quelle conoscenze senza le quali non è possibile intraprendere quel processo che va

**“dallo scatto allo scarto”**

**I vantaggi della fotografia digitale**

Il primo vantaggio della tecnologia fotografica digitale è senz'altro l'immediata disponibilità delle immagini scattate. Contrariamente alla fotografia analogica l'utilizzo delle moderne fotocamere digitali infatti consente l'immediata



visualizzazione delle foto sia tramite il display LCD in dotazione alle fotocamere stesse sia tramite display esterni collegando la fotocamera attraverso appositi cavi. Le foto digitali difatti vengono prodotte dalle fotocamere generalmente in un formato specifico compresso ed universale denominato file JPEG, leggibile su tutti i supporti.

Le immagini digitali vengono memorizzate su appositi supporti denominati memory card inseriti nella fotocamera, pertanto le immagini appena scattate possono essere anche subito trasferite su altri dispositivi digitali tramite appositi cavi USB o talora addirittura tramite wi-fi. Quindi subito dopo il trasferimento, ad esempio su PC, possiamo



immediatamente visionare, archiviare, inviare, condividere e pubblicare le nostre immagini, oppure correggerle o modificarle a nostro piacimento tramite appositi programmi dei quali ci occuperemo in seguito. Possiamo infine ovviamente anche stamparle su diverse tipologie e formati di carta senza il necessario ausilio di laboratori fotografici professionali.

Esempio di memory card Compact Flash da 256GB e Secure Digital da 256GB ottima capienza e velocità di scrittura



## Differenze fondamentali tra la fotografia digitale e quella analogica

Non è piu' necessario l'uso della pellicola con i relativi costi di acquisto, sviluppo e stampa e relativi tempi di attesa.

E' possibile visionare ed anche cancellare le immagini appena scattate.

I limiti di memoria delle memory card sono molto piu' ampi rispetto a quelli della pellicola.

Le memory card sono supporti di memorizzazione molto piu' stabili e durevoli dal punto di vista del salvataggio delle immagini.



## I passaggi fondamentali della tecnologia digitale

La tecnologia fotografica digitale si basa su 3 passaggi fondamentali: acquisizione, elaborazione e riproduzione delle immagini.

E' vero che i moderni software di fotoritocco ci permettono una rapida modifica degli eventuali errori commessi in fase di scatto, permettendoci di "recuperare" anche immagini molto difettose e talvolta addirittura tramite funzionalità implementate nella fotocamera stessa; tuttavia è bene ricordare che è ovviamente possibile ed anzi sarebbe sicuramente meglio realizzare delle buone immagini senza



dover compiere ulteriori step ma questo è possibile a patto di conoscere adeguatamente la tecnica fotografica cosa che ci consentirà anche di non perdere ulteriore tempo nella correzione di quegli errori che possono essere tranquillamente evitati già in fase di scatto.

## **L'acquisizione delle immagini digitali**

La fotocamera digitale rappresenta allo stesso tempo uno strumento di input e di output.

Attraverso uno specifico sensore le immagini vengono catturate e immagazzinate (input) su un dispositivo di



memoria (memory card) ma sarà anche possibile visualizzarle immediatamente attraverso il display incorporato nella fotocamera (output).

Inoltre ogni fotocamera digitale attualmente in commercio è dotata di software proprietari e specifici per la gestione di base ed il trasferimento di file di immagini verso il computer o altri dispositivi digitali.

## **L'elaborazione delle immagini digitali**

Tutte le immagini in formato digitale possono essere immagazzinate e conservate all'interno di un computer e



soprattutto, una volta trasferite dalla memory card al computer, modificate ed elaborate attraverso specifici programmi.

Tra i software di editing delle immagini più famosi ed utilizzati attualmente troviamo senz'altro Adobe Photoshop la cui ultima versione è la CS6, Lightroom 5, ed Aperture 3 (quest'ultimo però solo per gli utenti Mac)

ma esistono anche software gratuiti come Gimp 2.8, Photo Pos Pro 1.88, Magix Photo Designer, FotoMix 9.0 e Photoscape che permettono di “correggere” e migliorare molto velocemente le proprie foto.



Attraverso questi software, a seconda del loro grado di specializzazione e precisione, sarà possibile arrivare a trasformare anche completamente le immagini scattate.

Alcune delle funzionalità più comunemente usate nel campo della fotografia digitale sono:

- Migliorare la nitidezza, regolare la luminosità ed il contrasto di una foto.
- Cambiare le dimensioni ed il formato originale.
- Raddrizzare o ruotare una foto migliorandone l'inquadratura.

- Ritagliare un'immagine, eliminando le eventuali parti superflue.
- Eliminare, cancellandoli, eventuali imperfezioni ed elementi indesiderati.
- Trasformare una foto usando dei filtri o degli effetti particolari rendendola più o meno originale.

## **La riproduzione delle immagini digitali**

Una volta scattata ed eventualmente modificata una foto con il software scelto, avremo la possibilità di:



Stampare l'immagine autonomamente con una stampante a colori (inkjet e/o laser) su un qualsiasi tipo e formato di carta supportato dalla stampante in uso. In alternativa è sempre possibile portare a stampare le proprie foto ritoccate in un laboratorio fotografico specializzato.

Inserire la foto all'interno di un altro file, come ad esempio un file di testo.

Utilizzare l'immagine all'interno di una pagina web.

Spedire via e-mail la foto.



Copiare, duplicare, spostare e archiviare le foto nel proprio computer o in alternativa memorizzarle su un supporto esterno (CD, DVD, Blu-ray).

Utilizzare la foto, “caricandola” su un dispositivo specifico di visualizzazione come ad esempio una cornice digitale.

Utilizzare la foto su diversi supporti digitali come cellulari, smartphone, tablet, TV digitali.

## **Introduzione alla tecnologia digitale**

In questo corso dedicato alla fotografia digitale come prima cosa è senz'altro necessario definire in cosa esattamente



consistono le immagini digitali e in cosa si differenziano da quelle analogiche.

Tuttavia prima di definire cosa effettivamente si intende per immagini digitali è opportuno definire chiaramente e con precisione il concetto di “risoluzione”, un parametro che determina sia la qualità intrinseca di un immagine digitale sia la qualità con cui questa tipologia di immagini può essere visualizzata, su supporti digitali quali ad esempio i display dei computer, i tablet, gli smartphone o i moderni apparecchi televisivi.



## **Definire il concetto di risoluzione**

Con il termine “risoluzione”, utilizzato frequentemente nel campo della computer grafica e nel campo della fotografia digitale, si intendono diversi elementi, tutti importanti nell’ambito della gestione delle immagini digitali.

Pertanto è opportuno operare subito una distinzione tra quella che è la risoluzione di un display e la risoluzione di un’immagine.



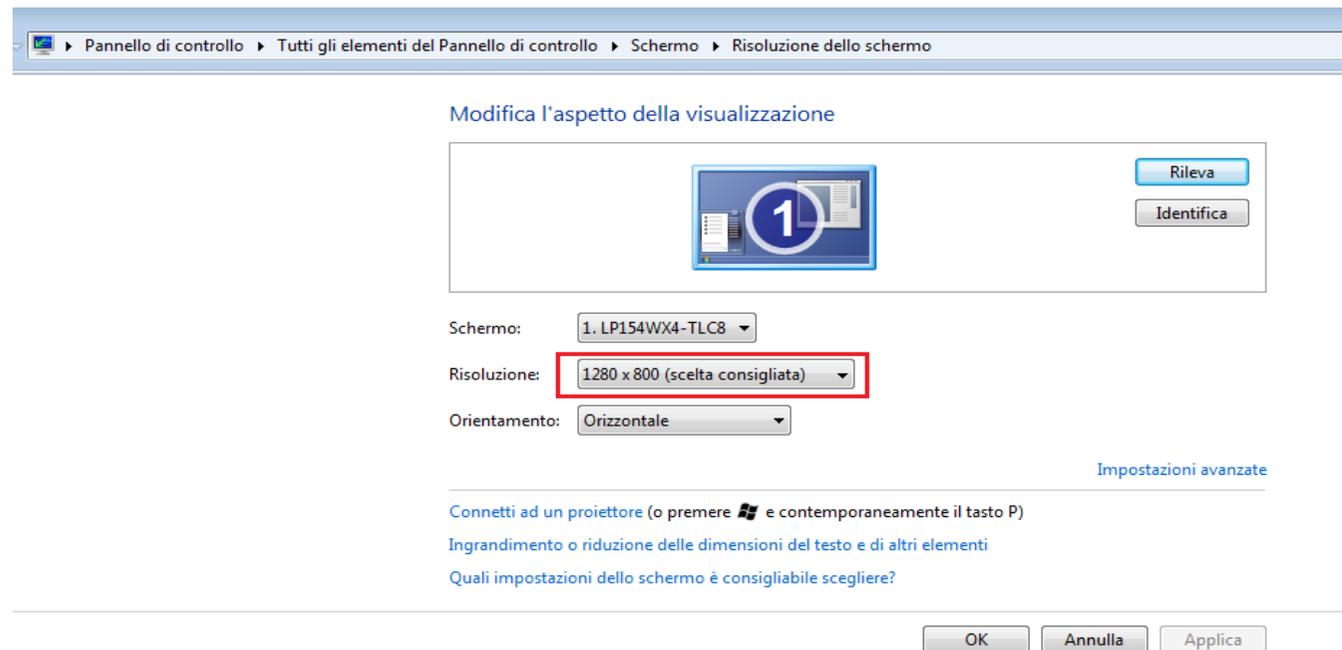
## Risoluzione video e PPI

Per risoluzione di visualizzazione di uno schermo (la cosiddetta display resolution) si intende il numero di pixel che possono essere rappresentati e visualizzati in entrambe le dimensioni di larghezza (width) e di altezza (height) di uno schermo digitale.

I valori di risoluzione di uno schermo digitale vengono pertanto indicati con la formula specifica “larghezza per altezza” (width x height).

I seguenti valori, 1280x800, indicano ad esempio l'impostazione di una risoluzione di schermo che comporta la

rappresentazione di 1280 pixel in larghezza (width) e 800 pixel in altezza (height).





Schermi o display LCD, Tv al Plasma e proiettori digitali visualizzano i pixel dell'immagine originaria attraverso l'ausilio di una griglia fissa bidimensionale, che utilizza e mostra semplicemente un dato numero di colonne e righe per la rappresentazione dei pixel, a formare l'intera area di visualizzazione.

Detto questo, uno schermo con la risoluzione specificata, ad esempio proprio 1280x800, sarà in grado di visualizzare delle immagini secondo questi parametri di griglia: le immagini verranno rappresentate tramite 800 linee orizzontali, con



1280 punti (pixel) su ogni linea.

Diverso è invece il concetto di densità di pixel.

La densità di pixel (PPI, lett. pixel per inches, pixel per pollici), indica il numero di pixel presenti in una determinata area e non il numero totale di pixel .

Ovviamente la densità di pixel di un monitor è strettamente legata alla dimensione fisica dello schermo espressa in pollici e al numero totale di pixel nelle due dimensioni di visualizzazione (orizzontale e verticale).

Ad esempio il display di un portatile, in formato 16:9 widescreen, con misura pari a 15,4 pollici (inches) e con una



risoluzione di 1280 x 800 (pixel) avrà un valore di PPI pari a circa 98.

Esistono risorse in rete, facilmente accessibili per effettuare questo calcolo specifico, in base allo schermo in uso, senza necessariamente utilizzare una calcolatrice per impostare ed eseguire il calcolo.

Si veda ad esempio la seguente applicazione free online, per un rapidissimo calcolo della PPI del proprio schermo:

<http://thirdculture.com/joel/shumi/computer/hardware/ppicalc.html>

## Display PPI (Pixels Per Inch) Calculator

Enter the number of pixels (e.g. horizontal 640, vertical 480) and the diagonal viewing area dimensions.

Horizontal pixels:

Vertical pixels:

Diagonal size (inches):

**PPI:**

**Dot Pitch (mm):**

Copyright © 2003, [Joel Inguisrud](#). All rights reserved



Diverso è il discorso per quanto riguarda la risoluzione specifica delle immagini digitali, che ora andremo ad introdurre.

## **Le immagini digitali o files digitali**

### **“La rappresentazione di un immagine digitale”**

Le immagini digitali sono formate proprio dai cosiddetti pixel (abbreviazione di Picture Elements), che visivamente non sono altro che quei piccoli “quadrettini” che i vari supporti digitali, come computer e stampanti, utilizzano per visualizzare le immagini sia sullo schermo del monitor sia in fase di stampa.



Il pixel è pertanto la componente più piccola minima di una qualsiasi immagine digitale e viene considerato anche come vera e propria unità di misura quando si parla di risoluzione.

Un computer (tramite il relativo programma di visualizzazione e/o elaborazione scelto) riproduce sul proprio schermo singolarmente in una griglia di risoluzione, formata proprio da un preciso numero di pixel, le specifiche tecniche ossia le informazioni dei pixel originali, come ad esempio il colore e la brillantezza.

E' proprio su questi elementi, che compongono le immagini su schermo, che è possibile intervenire, dal momento che ogni



singolo pixel costituisce un'unità digitale di informazione appunto modificabile.

Il processo di controllo della griglia dei pixel si chiama mappatura dei bit, e le immagini digitali sono chiamate di conseguenza anche bitmap.

Pertanto quando si parla di immagini bitmap (con estensione .bmp) si sta facendo riferimento ad un formato di rappresentazione digitale delle immagini su computer, utilizzato nei sistemi operativi Windows e Mac OS.



La griglia dei pixel viene attivata, nei programmi di elaborazione immagini solo a partire da un certo livello di ingrandimento (ad esempio in Adobe Photoshop al 600%).

## **Dimensioni dell'immagine digitale**

La dimensione di una fotografia digitale può essere definita attraverso:

la misura in pixel delle due dimensioni (larghezza e altezza)

il numero totale di pixel contenuti in essa



Ad esempio se una qualsiasi immagine digitale misura 3000 pixel in orizzontale (larghezza) x 2000 pixel in verticale (altezza) sarà sicuramente formata da 6.000.000 di pixel totali.

Pertanto per calcolare il numero di pixel complessivo di un'immagine basta quindi moltiplicare i valori in pixel delle due dimensioni (larghezza x altezza).

## **La risoluzione di un immagine digitale**

Per quanto riguarda invece la risoluzione di un'immagine digitale ricordando che essa esprime la densità di pixel in



relazione ad una determinata area o superficie espressa generalmente in pollici, bisogna considerare la dimensione in centimetri dell'immagine stessa ove ovviamente ad una maggiore dimensione in cm corrispondera' una minore risoluzione a parita' di quantita' complessiva in pixel dell'immagine stessa.

Ovverossia se per semplificare prendiamo ancora una determinata immagine costituita da 6 milioni di pixel con i lati di larghezza ed altezza rispettivamente costituiti da 3000 x 2000 pixel, avremo una risoluzione piu' alta oppure piu' bassa a seconda dell'ampiezza della superficie (espressa indifferentemente in centimetri o in pollici) sulla quale



andremo a distribuire i 6 milioni di pixel totali. In altre parole se ad esempio distribuiamo i 6 milioni di pixel su una superficie di circa 30 cm x 20 cm avremo una risoluzione (o densita' di pixel) di 250 ppi (pixel per pollice) che è da considerare un ottima risoluzione. Ma se volessimo raddoppiare, ad esempio, la superficie sulla quale distribuire gli stessi 6 milioni di pixel, portandola a 60 cm x 40 cm ecco che avremo un crollo della risoluzione (o densita' di pixel) a soli 127 ppi (pixel per pollice) con ovvie conseguenze sulla qualita' dell'immagine.

Dimensione immagine

Dimensione pixel: 17,2 MB

Larghezza: 3000 pixel

Altezza: 2000 pixel

Dimensioni documento

Larghezza: 30,48 cm

Altezza: 20,32 cm

Risoluzione: 250 pixel/pollice

Scala stili

Mantieni proporzioni

Ricampiona immagine:

Bicubica (per sfumature più omogenee)

OK

Annulla

Auto...

Dimensione immagine

Dimensione pixel: 17,2 MB (era 17,2 MB)

Larghezza: 3000 pixel

Altezza: 2000 pixel

Dimensioni documento

Larghezza: 60 cm

Altezza: 40 cm

Risoluzione: 127 pixel/pollice

Scala stili

Mantieni proporzioni

Ricampiona immagine:

Bicubica (per sfumature più omogenee)

OK

Annulla

Auto...



La qualità di un'immagine digitale è dunque strettamente legata sia al numero totale di pixel sia alla risoluzione scelta.

Pertanto maggiore è il numero di pixel totali, più potrà essere alta la risoluzione della data immagine e viceversa. Quindi un'immagine con un alto numero di pixel totali e con un alta risoluzione presenterà una maggior nitidezza ed una migliore definizione.

Di conseguenza un'immagine con un maggior numero di pixel e quindi una maggiore risoluzione potrà essere ingrandita più volte prima di risultare “sgranata”, prima che quindi i singoli pixel risultino evidenti.

## **Le caratteristiche di base di una fotocamera digitale**

Prima di analizzare le modalità di funzionamento di una fotocamera digitale, è bene introdurre subito una delle componenti hardware fondamentali: il sensore.

La struttura di base di una fotocamera digitale è simile a quella di una fotocamera analogica. In entrambi i casi troviamo:

un obiettivo

un diaframma

un otturatore



Nel processo di scatto, in entrambe le tecniche, digitale e analogica, le lenti che compongono l'obiettivo consentono innanzitutto di delimitare l'angolo di campo ripreso e poi mettono a fuoco il fascio luminoso che entra all'interno della camera, il diaframma invece regola il diametro di apertura del foro di passaggio della luce determinandone la quantità di essa mentre l'otturatore regola infine il tempo di esposizione attraverso il sollevamento prima e l'abbassamento poi di una vera e propria tendina che permette prima ed impedisce poi il passaggio della luce in una determinata unità di tempo.



L'azione congiunta del diaframma e dell'otturatore determina la quantità di luce che entra nella fotocamera e colpisce il sensore.

Nelle macchine digitali la luce non viene più catturata su pellicola ma su un sensore ottico (di tipo CCD o CMOS) che trasforma il segnale analogico in digitale e che pertanto rappresenta il cuore del funzionamento della fotocamera.

## **I sensori e i pixel**

Il termine pixel nel campo della fotografia digitale non viene utilizzato solamente per indicare gli elementi base che compongono un'immagine digitale rappresentata su schermo.



Lo stesso termine viene impiegato anche per indicare i cosiddetti foto-elementi sensibili alla luce che costituiscono il sensore di una fotocamera digitale.

Sulla superficie del microchip che rappresenta fisicamente il sensore troviamo una griglia composta da milioni di diodi fotosensibili costituiti da silicio, meglio conosciuti come pixel, che servono proprio a catturare singolarmente le diverse parti dell'immagine oggetto della nostra foto. La qualità del sensore di una fotocamera dipende da alcuni fattori fondamentali: le sue dimensioni fisiche, la grandezza e il numero dei pixel.



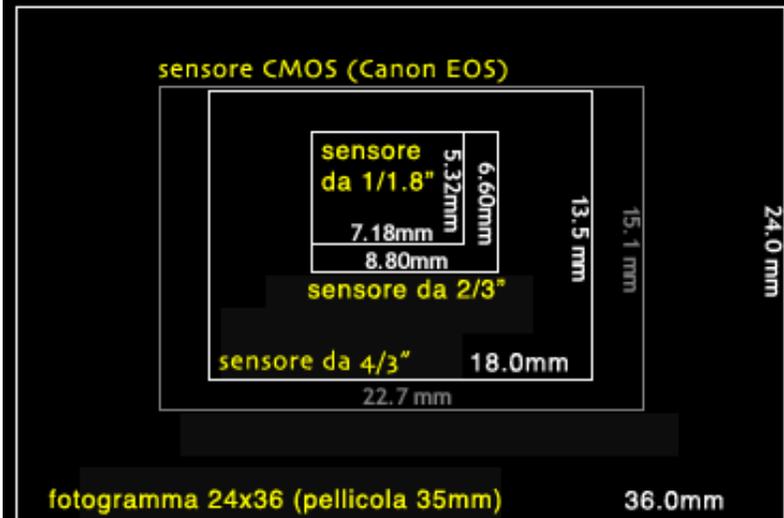
## Le dimensioni del sensore

Generalmente le fotocamere digitali di più largo consumo e quindi le più economiche, hanno un sensore con una dimensione fisica di 6x8 mm.

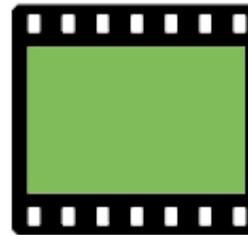
Fotocamere digitali di tipo reflex di formato denominato aps-c, attualmente tra le più diffuse, hanno sensori che misurano al massimo 15 x 22 mm.

Sono solo le fotocamere digitali cosiddette Full Frame ad essere dotate di sensore di ben 24x36 mm esattamente la stessa dimensione della classica pellicola da 35mm.

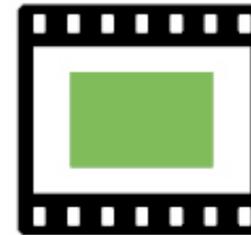
## DIMENSIONI DEI SENSORI A CONFRONTO



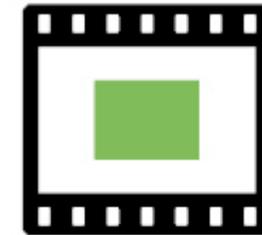
N.B. Le dimensioni sono in proporzione, ma non in scala reale



SENSORE FULL FRAME



SENSORE APS-C



SENSORE MICRO 4:3



SENSORE DA 1/3.2"



SENSORE DA 1/4"



SENSORE DA 1/4.5"

Canon EOS 5D Mark III (Full Frame)

Nikon D300s (APS-C)

Olympus OM-D E-M5 (Micro Four Thirds)

Fujifilm FinePix X10 (2/3-inch)

Canon PowerShot G12 (1/1.7-inch)

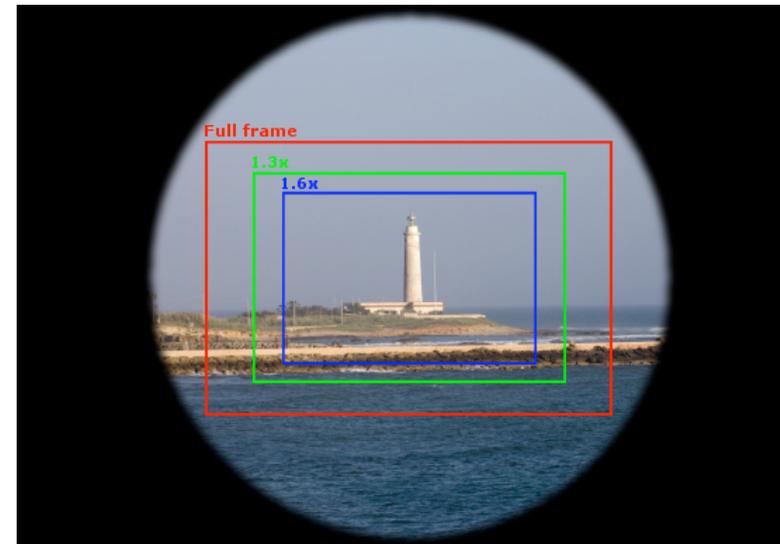
Apple iPhone 4S (1/3.2-inch)

[x] [x] [x] [x] [x] [x]

Create Link | Mi place 115 | Tweet 14 | +1 2

Basic Specs Comparison Table

Specs	Apple iPhone 4S Sensor	Canon PowerShot G12 Sensor	Fujifilm FinePix X10 Sensor	Olympus OM-D E-M5 Sensor	Nikon D300s Sensor	Canon EOS 5D Mark III Sensor
	<a href="#">remove</a>	<a href="#">remove</a>	<a href="#">remove</a>	<a href="#">remove</a>	<a href="#">remove</a>	<a href="#">remove</a>
Product type	Mobile Phone	Compact Camera	Compact Camera	CSC / Mirrorless	DSLR Camera	DSLR Camera
Manufacturer	OmniVision	Canon	Fujifilm	Sony	Sony	Canon
Commercial name	OmniBSI-2™	N/A	EXR CMOS	Hi-Speed Live MOS	DX	N/A
Size type	1/3.2-inch	1/1.7-inch	2/3-inch	Micro Four Thirds	APS-C	Full Frame





## Le dimensioni dei pixel

Un pixel rappresenta la più piccola porzione dell'immagine che la fotocamera è in grado di catturare su una matrice, rappresentata dal sensore.

I pixel dei sensori possono avere dimensioni diverse, a seconda della fotocamera. Generalmente le loro dimensioni vanno da 1,6 micron ( $\mu\text{m}$  - millesimi di millimetro) fino a raggiungere i 6-9 micron e, in alcuni casi, dimensioni ancora maggiori.

Le dimensione ottimale per i pixel di una fotocamera dovrebbe essere compresa tra i 6 e i 9  $\mu\text{m}$ . Fotocamere



digitali con sensori dotati di pixel più grandi di  $9\ \mu\text{m}$  possono causare problemi di aliasing durante la cattura delle immagini. Sensori con pixel inferiori ai  $6\ \mu\text{m}$  possono produrre foto meno nitide e con una gamma tonale inferiore.

La dimensione effettiva dei pixel del sensore dipende dalle misure fisiche del sensore della macchina ma anche dalla densità dei pixel.

## **Il numero dei pixel**

Maggiore è il numero di pixel di un dato sensore ottico, maggiore sarà il numero di pixel corrispondenti di ogni



immagine scattata con esso e quindi maggiore sarà la possibile “risoluzione” delle immagini ottenute.

Pertanto la risoluzione di una fotocamera digitale, misurata in Megapixel (1 Megapixel = 1 milione di Pixel), costituisce sicuramente un fattore importante, da considerare soprattutto quando si realizzano foto destinate alla stampa in grandi formati.

Tuttavia è anche importante considerare che il numero di megapixel di una fotocamera non rappresenta per forza un indice di qualità determinante. Anche se concettualmente un numero maggiore di pixel comporta la possibilità di una risoluzione maggiore, la resa risolutiva finale può essere



comunque limitata ed anche molto dall'ottica utilizzata per catturare l'immagine. Se le lenti in uso hanno un potere risolutivo inferiore rispetto al sensore, allora le proprie foto non miglioreranno affatto con l'aumento del numero di pixel anzi al contrario risulteranno molto meno nitide.

## **Il funzionamento di base di una fotocamera digitale**

Durante lo scatto di una foto con una fotocamera digitale, una cellula fotoelettrica detta esposimetro calcola la quantità di luce che passa attraverso le lenti dell'obiettivo ed entra nella camera. La stessa cellula in base al calcolo della luce in entrata determinerà il grado di apertura del diaframma e la velocità di otturazione.



In questo modo la macchina, a seconda anche delle impostazioni e del modello, riesce ad ottenere una corretta esposizione.

Quando l'otturatore si apre, la luce raggiunge il sensore di immagini. A questo punto ogni singolo pixel del sensore della macchina memorizza l'intensità della luce in entrata che va a colpirlo, accumulando una carica elettrica. La carica elettrica relativa ad ogni singolo pixel viene quindi elaborata e convertita in valori numerici, secondo il linguaggio digitale (sistema binario).

Il numero binario risultante dal calcolo verrà elaborato dal software della fotocamera, trasformato in informazioni ed



infine visualizzato sul display LCD sottoforma di immagine. A questo punto la foto è stata memorizzata.



**FINE LEZIONE**