

Le immagini digitali

Esistono due tipi di immagini digitali:

- **Immagini vettoriali**,
rappresentate come funzioni vettoriali che descrivono curve e poligoni
- **Immagini bitmap, (o raster)**
rappresentate sul supporto digitale come una matrice di punti

Le immagini vettoriali

Nel caso di figure geometriche relativamente semplici, invece di descrivere l'immagine punto per punto, conviene specificare: tipo, forma, colore, dimensione e posizione delle figure geometriche (cerchi, rettangoli, linee, frecce e così via) che le compongono.

Esempio del quadrilatero: descrizione tramite quattro vertici, colore del contorno, spessore del contorno, colore di riempimento.

Le immagini grafiche già pronte con l'estensione WMF che Word mette a disposizione, le cosiddette clipart, sono realizzate in grafica vettoriale.

Anche i font TrueType si basano sulla grafica vettoriale.

I vantaggi della descrizione vettoriale sono essenzialmente i seguenti:

- si risparmia sulle dimensioni dell'immagine (al posto della descrizione di tutti i punti basta specificare solo la posizione di pochi punti chiave e le equazioni per collegarli)
- si possono facilmente ridimensionare senza perdita di qualità
- È possibile muovere e modificare ogni singolo elemento geometrico che compone l'immagine.

Ecco una lista dei formati usati nella grafica vettoriale più conosciuti:

- .cdr** (il formato di CorelDraw)
- .swf** (ShockWave Flash, il formato di Macromedia Flash, utilizzato per la creazione di animazioni destinate al web. Richiede il plug-in Flash Player)
- .svg** (Scalable Vector Graphics, formato standard del W3 Consortium, è visualizzabile dai browsers ma necessita del plug-in Adobe SVG Viewer. Come il formato di Flash, permette di creare delle animazioni. Si basa sul linguaggio XML.)
- .ai** (Adobe Illustrator)
- .dxf** (Drawing Exchange Format)

Formati ibridi (possono essere usati sia per le immagini vettoriali che raster):

- .eps** (Encapsulated Postscript, utilizzato nel campo della stampa professionale)
- .pdf** (Portable Document Format. E' il formato visualizzabile con Adobe Acrobat Reader)
- .psd** (il formato di Adobe Photoshop)

Le immagini bitmap

Una immagine digitale bitmap (chiamata anche immagine raster) è costituita da una matrice di punti detti *picture element (pixel)*, simili ai punti della retinatura nelle immagini a stampa. A ciascun pixel vengono assegnati una posizione specifica e un valore cromatico (un colore o tono di grigio) e quindi ogni pixel viene codificato mediante uno o più bit che devono codificare queste informazioni.

Caratteristiche fondamentali delle immagini raster sono la **risoluzione** (numero di punti in una data area) e la **profondità di colore** (che determina il numero di colori o di toni di grigio che ciascun punto può assumere).

La risoluzione

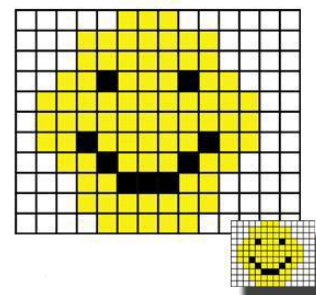
La **risoluzione** esprime la densità dei pixel che compongono l'immagine ed è tanto maggiore quanti più punti sono rappresentati in una data area (e maggiore è la qualità dell'immagine).

Si misura in numero di pixel contenuti in una unità lineare dell'immagine, generalmente in un pollice

(1 inch = 2,54 cm)

L'unità di misura è il **pixel per inch** : Es: 72 punti per pollice (PPI)

Il termine DPI (dot per inch) viene spesso utilizzato al posto di PPI.



La profondità di colore

La profondità di colore è determinata dal **numero di bit** utilizzato per rappresentare ciascun pixel:

- un'immagine in bianco e nero associa a ciascun punto un solo bit (0→bianco, 1→nero)
- Con 8 bit (un byte) è possibile rappresentare immagini con 256 toni di colore o di grigio. Infatti con 8 bit è possibile avere 2^8 combinazioni diverse, cioè=256
- Un'immagine a 65.536 colori associa a ciascun pixel 16 bit (infatti $2^{16}=65536$)
- In un'immagine True Color, cioè a colori a 24 bit, ogni pixel può assumere 16 milioni di colori diversi ($2^{24}=16.777.216$).

In generale, con N bit si riescono ad esprimere 2N sfumature diverse.



Tipo di immagine	N° di bit	Descrizione
Monocromatiche	1	Immagini in bianco e nero
A toni di grigio	8 (=1 byte)	Immagini con 256 diversi toni di grigio
A 256 colori	8 (=1 byte)	Immagini con 256 diversi colori
A 65536 colori	16 (=2 byte)	Immagini con 65536 diversi colori
True color	24 (=3 byte)	Immagini con più di 16 milioni di colori

I modelli di colore RGB e CMYK

Un modello di colore è un modo per descrivere e specificare un colore.

■ **RGB** : e' un metodo *additivo* in cui i colori si ottengono sommando le tre componenti di luce *primaria* (rosso, verde e blu) in diverse quantità. È usato nei monitor e nei televisori.

■ **CMYK**: e' un metodo *sottrattivo* in cui il colore si ottiene sottraendo dalla luce bianca percentuali di componenti *secondarie* (Ciano, magenta, giallo e nero). È usato nei settori della stampa tipografica.

Modello RGB

Nel metodo RGB ogni colore viene individuato indicando le tre componenti fondamentali (Red, Green, Blue). Ognuna di queste può assumere un valore di intensità compreso tra 0 e 255 (255 corrisponde al 100%).

Nelle immagini RGB si utilizzano 3 byte (1 byte per ogni componente) per rappresentare ogni Pixel e quindi sono immagini a 24 bit (8 bit x 3).

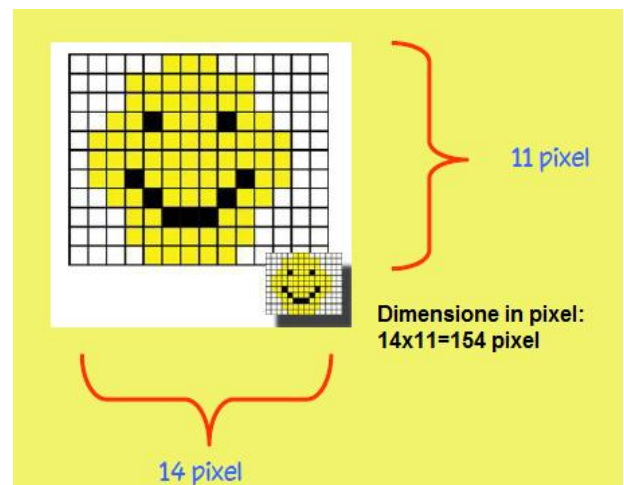
Colore	Valore rosso	Valore verde	Valore blu
Nero	0	0	0
Blu	0	0	255
Verde	0	255	0
Azzurro	0	255	255
Rosso	255	0	0
Fucsia	255	0	255
Giallo	255	255	0
Bianco	255	255	255

Dimensioni di un'immagine

■ **Dimensione in pixel** : è il numero totale di pixel presenti nell'immagine. Si esprime con il formato N°pixel-base x N°pixel-altezza.
Es: 400x300 pixel

■ **Dimensione fisica in cm. o inch**: dimensione che assume sul supporto utilizzato per la sua visualizzazione
L'immagine a lato: 8,06x 6,37 cm

■ **Dimensione del file immagine in byte**: quanti byte occupa in memoria (es: 363 KB)



Risoluzione e dimensioni

Esiste un rapporto diretto fra la dimensione in pixel, la dimensione fisica in pollici e la risoluzione:

$$\text{Dim.in pixel} = \text{Dim.fisica} \times \text{risoluzione}$$

Spesso è importante la formula inversa

$$\text{Dim.fisica} = \text{Dim.in pixel} / \text{risoluzione}$$

Aumentando la dimensione fisica di un'immagine e tenendo costante il n° totale di pixel, diminuisce la risoluzione e quindi l'immagine appare più "sgranata" e di qualità inferiore.

Calcolo dell'occupazione in memoria del file immagine

Le immagini digitali bitmap occupano spazio sui supporti di memoria secondo questa formula:

$$\text{N°totale-byte} = \text{N°totale-di-pixel} \times \text{profondità-di-colore}$$

- Es: una immagine 800x600 pixel a 256 toni di grigio ($=2^8$) occupa $720 \times 600 \times 8 = 414720 \text{ bit} = 51840 \text{ byte} = \text{circa } 5 \text{ KByte}$
- Una immagine 300x300 pixel di tipo True Color occupa $300 \times 300 \times 24 = 2160000 \text{ bit} = 270000 \text{ byte} = 263,67 \text{ KB}$
- Es: una immagine 1600x1200 pixel e profondità di colore a 16 bit (2 byte) occupa $1600 \times 1200 \times 16 = 3840000 \text{ byte} = 3,6 \text{ MB}$

La memorizzazione delle immagini

Le immagini digitali sono memorizzate su file con diversi formati alternativi, ciascuno in grado di codificare un determinato numero di colori e dotato di caratteristiche peculiari.

Alcuni di questi formati prevedono forme di **compressione**, cioè di diminuzione dei byte dell'immagine in modo da ridurre l'occupazione di memoria. Gli algoritmi di compressione possono essere **Lossless** (senza perdita di qualità) o **Lossy** (metodi che comportano una perdita di dati rispetto all'originale ma con maggiore riduzione di byte).

I formati di immagine digitale

Tra i formati di immagini digitali bitmap più diffusi ricordiamo:

- **JPEG**: supporta una profondità di colore fino a 24 bit e adotta una compressione con perdita, che consente di scegliere un rapporto di compressione variabile fino ad un massimo di 100:1 . Molto usato sul Web, ottimo per fotografie, quadri, disegni molto sfumati.

- **TIFF**: supporta profondità di colore fino a 24 bit. Un file Tiff può essere compresso (metodo lossless) o non compresso. Usato per immagini di qualità.
- **BMP**: (formato grafico di Windows) supporta una profondità di colore fino a 24 bit e non adotta compressione.
- **GIF**: supporta un numero massimo di 256 colori e adotta una compressione di tipo lossless; è usato per immagini «a tratto» come loghi, fumetti, icone. Esistono anche immagini
 - Gif Animate.
 - Gif Trasparenti (uno dei colori dell'immagine può essere reso trasparente).
 E' uno dei formati più utilizzati in Internet.
- **PNG**: deriva dal formato Gif, gestisce immagini da 1 a 48 bit, utilizza una compressione lossless, minore rispetto al formato Jpeg. Il formato PNG (Portable Network Graphics) è stato sviluppato appositamente per il Web e supporta la funzionalità di trasparenza.

Immagini e HTML

Ci sono tre tipi diversi di file immagine che possono essere inseriti nelle tue pagine HTML:

- * GIF (Graphics Interchange Format)
- * JPG / JPEG (Joint Photographic Experts Group)
- * PNG (Portable Network Graphics)

Le immagini GIF generalmente sono migliori per i grafici e i disegni, mentre le immagini JPEG sono migliori per le fotografie. Questo per due ragioni principali: primo, le immagini GIF possono avere solo 256 colori, mentre le immagini JPEG sono formate da milioni di colori e secondo, il formato GIF è migliore per comprimere immagini semplici, mentre il formato JPEG è stato ottimizzato per immagini più complesse. Migliore è la compressione, più piccola sarà la dimensione del file immagine, e più veloce il caricamento sulla tua pagina. Come probabilmente sai già dall'esperienza, le pagine "pesanti" senza motivazione possono annoiare pesantemente un visitatore.

Negli ultimi anni il formato PNG è diventato sempre più popolare (soprattutto a spese del formato GIF). Il formato PNG è fatto in modo da avere il meglio da entrambi i formati JPEG e GIF: milioni di colori e una compressione efficace.