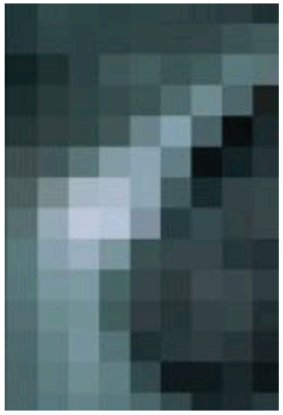
Codifica delle immagini

Marta Capiluppi
marta.capiluppi@univr.it
Dipartimento di Informatica
Università di Verona

Classificazione delle immagini

Le immagini si suddividono in **raster e vettoriali.**

Le immagini **raster** sono di tipo fotografico: si rappresenta individualmente ogni singolo punto dell'immagine



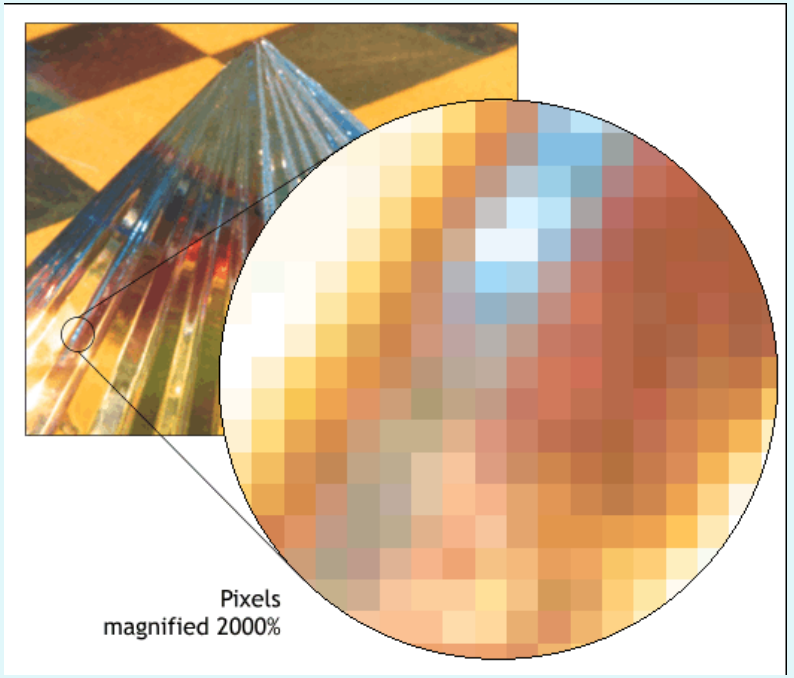
Le immagini **vettoriali** sono essenzialmente disegni: si rappresentano i punti e le curve che formano il disegno

Immagini raster

• Un'immagine raster è definita per punti

• L'immagine è scomposta in un numero elevato di “punti”, tipicamente quadrati o rettangoli quasi-quadrati

• Ciascuno di questi punti è detto **pixel** (da picture element, elemento dell'immagine)



Immagini raster

La densità della griglia di scomposizione, più o meno fitta, è detta risoluzione: prodotto delle colonne e delle righe della griglia.

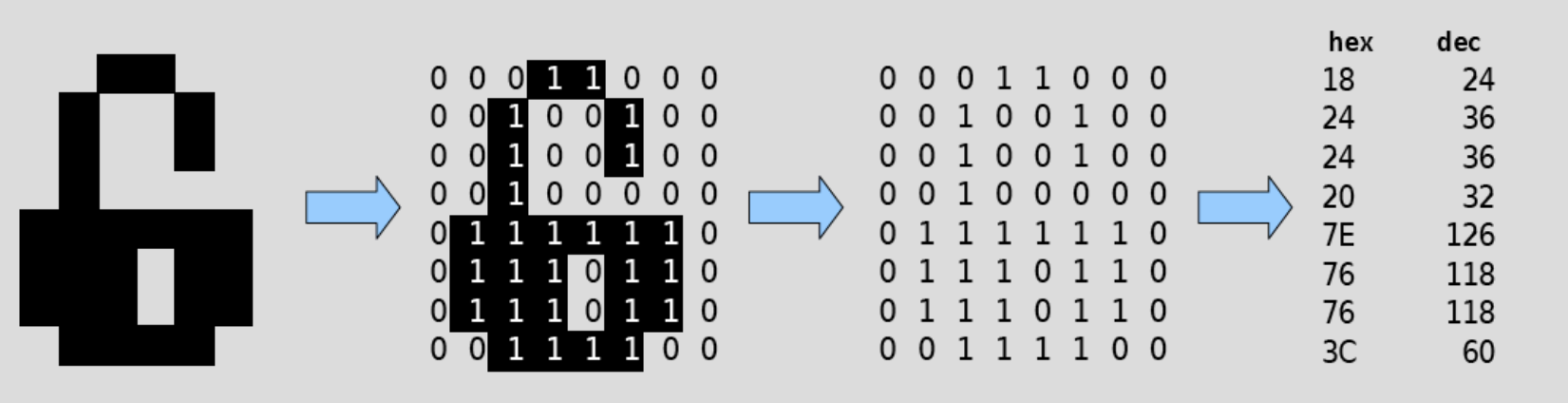
Immagine a 450 x 299 pixel

Immagine a 72 x 47 pixel

Immagine a 32 x 21 pixel

Immagini raster

Esempio di immagine raster (in bianco e nero)



Questa è la tecnica base per convertire un'immagine in un numero

Proprietà dei pixel

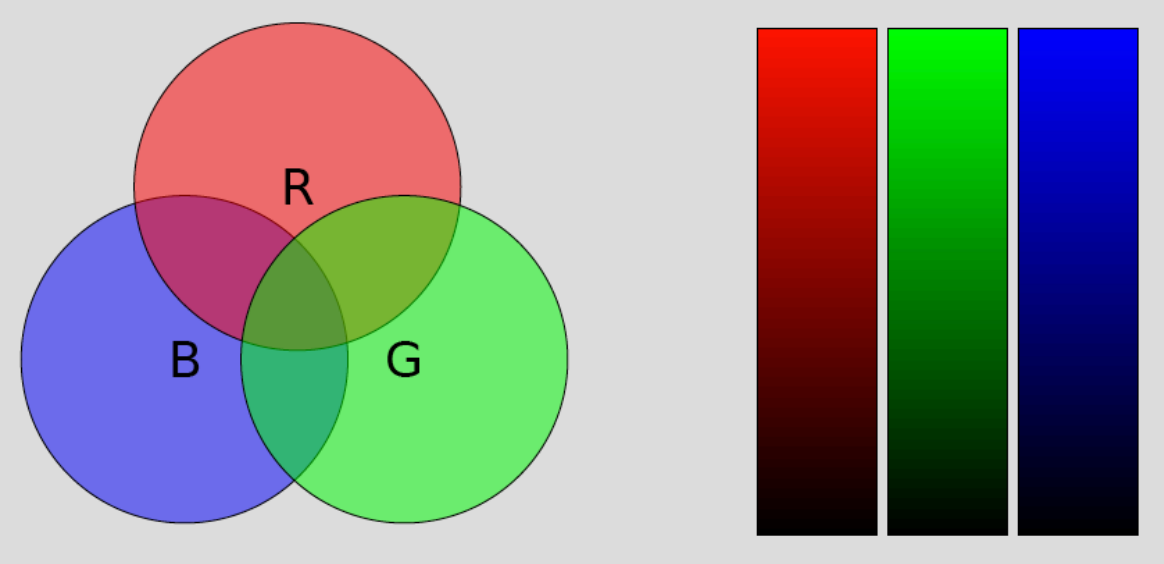
- Di ciascuno dei pixel che compongono l'immagine vengono definite le proprietà:
  - colore (sempre)
  - trasparenza (in alcuni casi)
- Applicazioni più specializzate definiscono altre proprietà (per esempio, immagini astronomiche)

Definizione del colore

In generale, il colore è dato dalla combinazione di più componenti colore

• Nel caso più comune, si usano le componenti primarie:
– quantità di rosso (R, red)
– quantità di verde (G, green)
– quantità di blu (B, blue)

• Questo modello è detto dunque RGB



Definizione del colore

• L'intensità di ciascuna componente (rosso, verde e blu) deve essere rappresentata da un numero

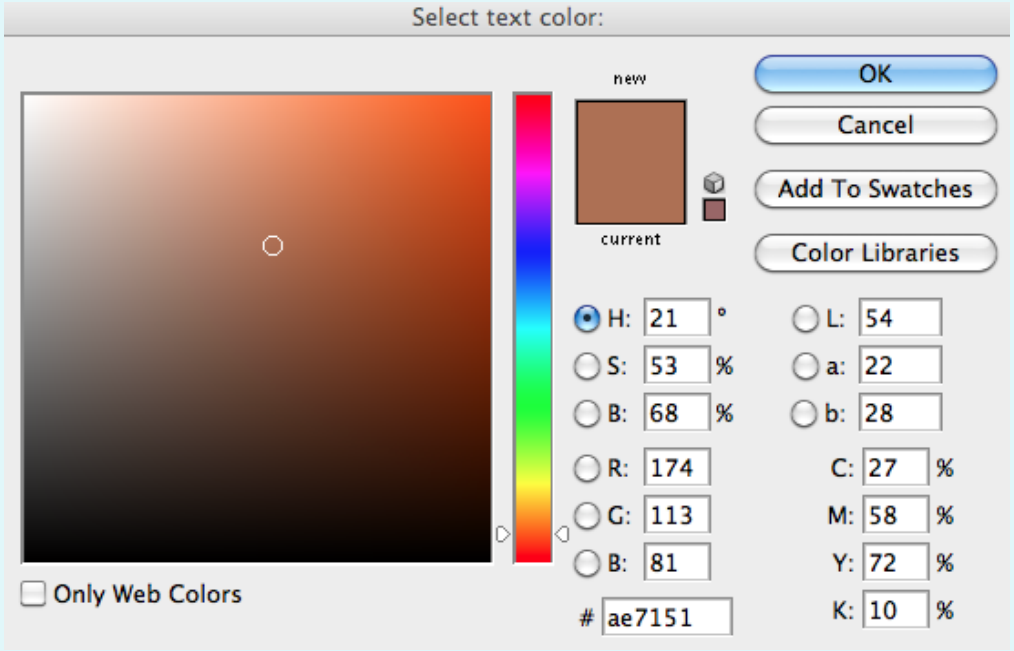
• Si va da 0% (assenza totale del colore) a 100% (colore al massimo della saturazione)

• Si discretizza il valore con un numero intero (potenza di 2, per esempio 0-7 o 0-255)

• Per una bitmap (formato raster più comune): ad ogni pixel si associa l'indice di una colormap (vettore di valori RGB). La profondità del colore può essere di 16 colori (4 bit), 256 colori (8 bit), 2^24 colori (24 bit). Supporta anche immagini binarie (1 bit) o a livelli di grigio (8 bit).

Definizione del colore

- L'assenza di R, G, B produce il nero
- La presenza di R, G, B alla massima intensità produce il bianco
- Un colore è un punto nello spazio dei colori
- Poiché ogni colore ha tre coordinate in questo spazio (R, G, B) la rappresentazione piana è complicata...



Codifica del colore

Immagine a 8 bit per colore

Immagine a 4 bit per colore

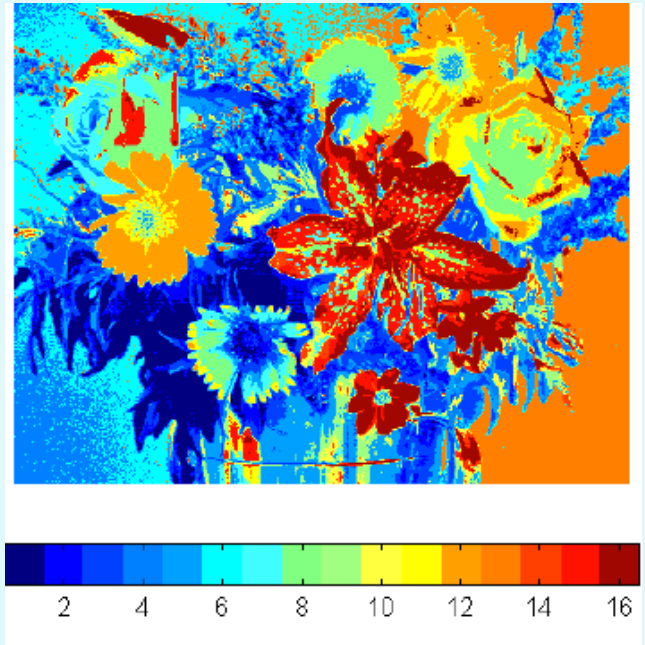


Immagine a 4 bit per colore con diversa colormap

Immagini vettoriali

- Le immagini possono essere anche rappresentate in forma “vettoriale”: si specificano le istruzioni su come disegnare l’immagine.

- Le immagini vettoriali sono tradotte in formato bitmap per visualizzazione (anche il monitor è una griglia di pixel!). Vantaggio: non si perde di qualità nello “scaling”(zoom) dell’immagine. Es: ps, eps.

Occupazione di memoria

- L'occupazione di memoria di un'immagine è legata alla sua risoluzione spaziale e di colore

- Tanto maggiori le risoluzioni, tanto migliore la qualità dell'immagine, e tanto maggiore l'occupazione di memoria

- Occupazione in bit = larghezza (in pixel) × altezza (in pixel) × profondità colore (in bit)

- ES: Un’immagine di 640×480 pixel con 256 colori occupa 640×480×8 = 2457600 bit = 307200 byte = 307.2 Kbyte.

- Formati di codifica bitmap compressa: gif, jpg,pict, tiff, ecc.

Digitalizzazione delle immagini

- Per la codifica digitale delle immagini le operazioni di campionamento e quantizzazione si applicano nello spazio invece che nel tempo.
- Il campionamento consiste nel dividere l'immagine in *pixel*, per ognuno dei quali si dovrà prelevare un campione che si considera rappresentativo del colore di tutto il sottoinsieme.
- La quantizzazione è la codifica del colore associato a ogni pixel: i più recenti formati utilizzano 32 bit (4 byte) per pixel: 8 bit per ognuna delle tre componenti fondamentali (RGB: *red*, *green*, *blue*) e altri 8 per gestire le trasparenze.

- Memoria necessaria per immagini non compresse (bitmap)
  - per un'immagine di 640×480 pixel servono 1'228'800 byte;
  - per un'immagine di 800×600 pixel servono 1'920'000 byte;
  - per un'immagine di 1024×768 pixel servono 3'145'728 byte;
  - per un'immagine di 1280×1024 pixel servono 5'242'880 byte;
  - per un'immagine di 1600×1200 pixel servono 7'680'000 byte;
  - …

Codifica dei filmati

I filmati sono sequenze di immagini compresse (ad esempio si possono registrare solo le variazioni tra un fotogramma e l'altro).

Esistono vari formati (compresi i suoni):

- avi (microsoft)
- mpeg (il piu' usato)
- quicktime mov (apple)