



La codifica delle immagini

- Un'immagine può occupare molto spazio anche se non tutti i 16777216 colori sono CONTEMPORANEAMENTE usati
- Si può usare un sottoinsieme dei colori
- Si considera una tavolozza (**palette**) di colori (codificati con il sistema RGB) da codificare
- Ad esempio, sono comuni palette a 256 colori, ovvero, con profondità dell'immagine a 8 bit
- La palette viene memorizzata insieme al resto dei dati dell'immagine
- Nell'esempio precedente, sarebbero necessari 8 bit per la codifica di ciascun pixel: la codifica richiederà 2457600 bit (307200 byte) per l'immagine più $256 \cdot 3 = 768$ byte per la palette.

La codifica delle immagini

Palette

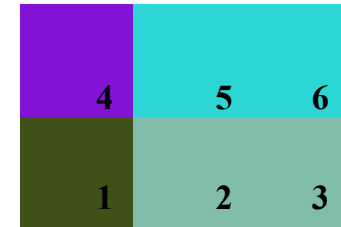
RGB dei colori

81	12	D4
44	D6	D5
3E	52	18
1B	BC	AA

indice nella
tabella (palette)

$\underbrace{10}_{\text{pixel}_1}$
 $\underbrace{11}_{\text{pixel}_2}$
 $\underbrace{11}_{\text{pixel}_3}$
 $\underbrace{00}_{\text{pixel}_4}$
 $\underbrace{01}_{\text{pixel}_5}$
 $\underbrace{01}_{\text{pixel}_6}$

immagine 3x2



Rappresentazione con palette:

$$\underbrace{24 \times 4}_{\text{palette}} + \underbrace{2 \times 6}_{\text{pixel}} = \underline{108} \text{ bit}$$

Rappresentazione RGB:

$$24 \times 6 = \underline{144} \text{ bit}$$

$\underbrace{3E \ 52 \ 18}_{\text{pixel 1}}$
 $\underbrace{1B \ BC \ AA}_{\text{pixel 2}}$
 $\underbrace{1B \ BC \ AA}_{\text{pixel 3}}$
 $\underbrace{81 \ 12 \ D4}_{\text{pixel 4}}$
 $\underbrace{44 \ D6 \ D5}_{\text{pixel 5}}$
 $\underbrace{44 \ D6 \ D5}_{\text{pixel 6}}$

La codifica delle immagini

Palette

81	00	D4
44	00	D5
3E	00	18
1B	00	AA

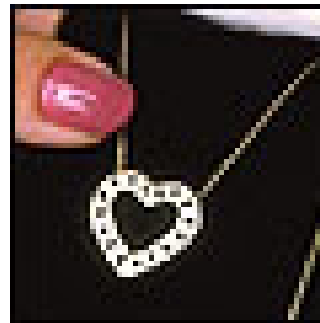
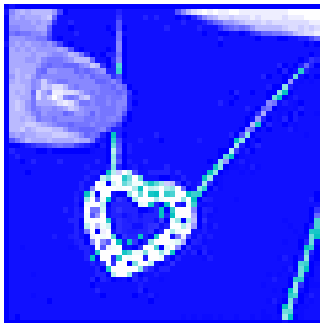
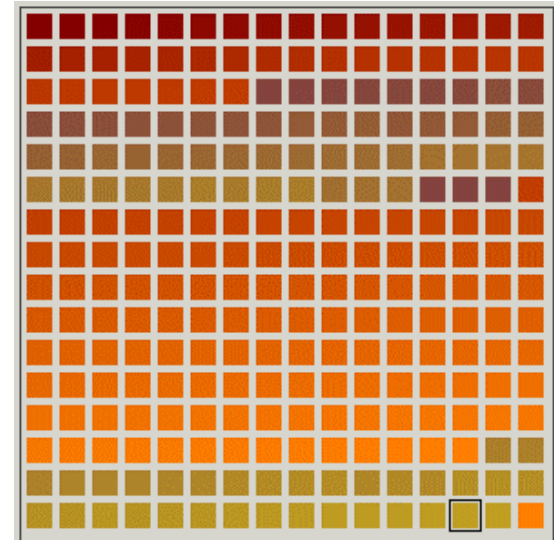
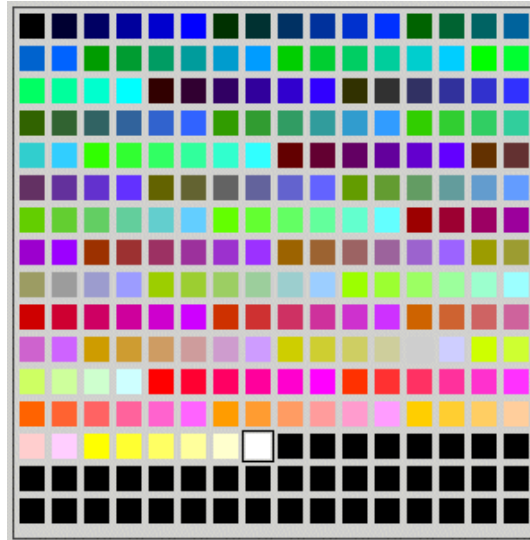
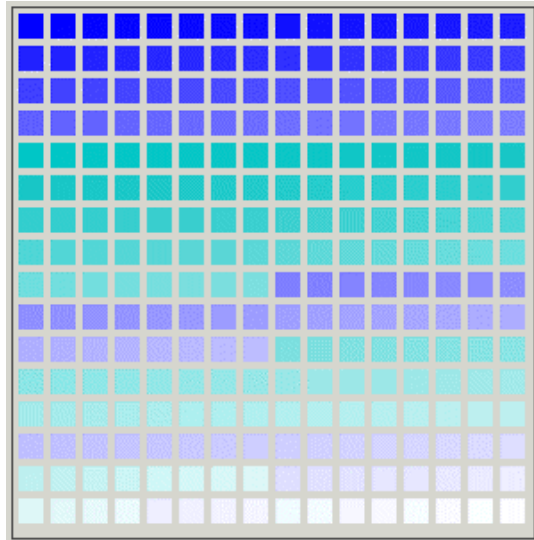
indice nella
tabella (palette)

10 11 11 00 01 01
pixel₁ pixel₂ pixel₃ pixel₄ pixel₅ pixel₆

immagine 3x2

4	5	6
1	2	3

La codifica delle immagini





La codifica delle immagini

- Quando abbiamo bisogno di colori che non sono presenti in questa tavolozza?
- possiamo sostituire il colore mancante con quello più simile presente nella palette,

oppure

- cambiare palette. In questo modo, cambia l'associazione tra sequenze di bit e colori.
- Di conseguenza, quando si usa un programma di elaborazione dell'immagine (es. paint shop pro, photoshop, etc.), bisogna specificare quale palette si sta usando.



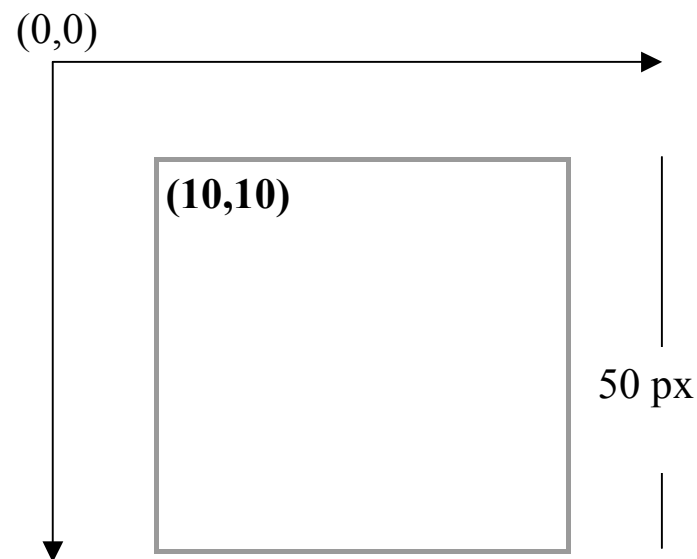
La codifica delle immagini

- **Grafica vettoriale:** *descrizione di elementi geometrici primitivi, i quali vengono specificati individualmente. Non si descrivono i pixel singolarmente.*
- si definiscono le curve e tutti gli elementi geometrici che compongono l'immagine memorizzando solo le loro coordinate
- un programma che gestisce immagini in grafica vettoriale dovrà prima leggere le coordinate e riprodurre pixel per pixel le curve
- formato testuale (si crea e modifica con un editor di testi)
- meno occupazione di memoria + elaborazione per la riproduzione

La codifica dell'immagine

- individuare un punto di riferimento (che può essere il vertice in alto a sinistra del quadrato)
- lunghezza del lato
- origine degli assi cartesiani

Rectangle(10,10, 50, 50)





La codifica delle immagini

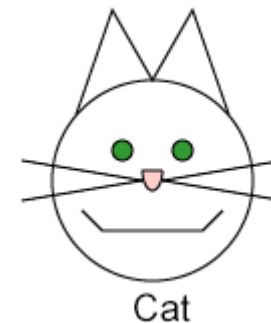
- **Osservazione:** è chiaro che in un file in formato vettoriale bisognerebbe memorizzare opportunamente anche la risoluzione dell'immagine, lo spessore in pixel delle linee, i colori delle linee e dei riempimenti delle figure, etc. Un approfondimento della codifica vettoriale in tal senso è al di fuori degli scopi di questo corso.

La codifica delle immagini: formato SVG

- SVG (Scalable Vector Graphics) è un linguaggio di grafica vettoriale bidimensionale

```
<svg width="140" height="170">
<title>Cat</title>
<desc>Stick Figure of a Cat</desc>

<circle cx="70" cy="95" r="50" style="stroke: black; fill: none;"/>
<circle cx="55" cy="80" r="5" stroke="black" fill="#339933"/>
<circle cx="85" cy="80" r="5" stroke="black" fill="#339933"/>
<g id="whiskers">
  <line x1="75" y1="95" x2="135" y2="85" style="stroke: black;"/>
  <line x1="75" y1="95" x2="135" y2="105" style="stroke: black;"/>
</g>
<use xlink:href="#whiskers" transform="scale(-1 1) translate(-140 0)"/>
<!-- ears -->
<polyline points="108 62, 90 10, 70 45, 50 10, 32 62"
  style="stroke: black; fill: none;" />
<!-- mouth -->
<polyline points="35 110, 45 120, 95 120, 105 110"
  style="stroke: black; fill: none;" />
<!-- nose -->
<path d="M 75 90 L 65 90 A 5 10 0 0 0 75 90"
  style="stroke: black; fill: #ffcccc"/>
<text x="60" y="165" style="font-family: sans-serif; font-size: 14pt;
  stroke: none; fill: black;">Cat</text>
</svg>
```





La codifica delle immagini

- Immagini complesse od irregolari: codifica *raster* o *bitmap*
 - Codifiche standard: **GIF**, **JPEG**, **BMP**
- Immagini regolari: codifica *vettoriale*
 - Codifiche standard (proprietarie): **CGM**, **DWG**, **DXF**
 - **Macromedia FLASH**
- Codifiche *ibride (raster/vettoriale)*:
 - Codifiche standard (proprietarie): **Postscript**, **PDF** (Portable Document Format)