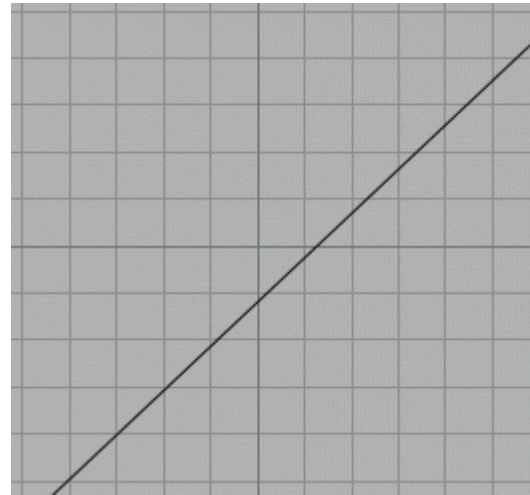
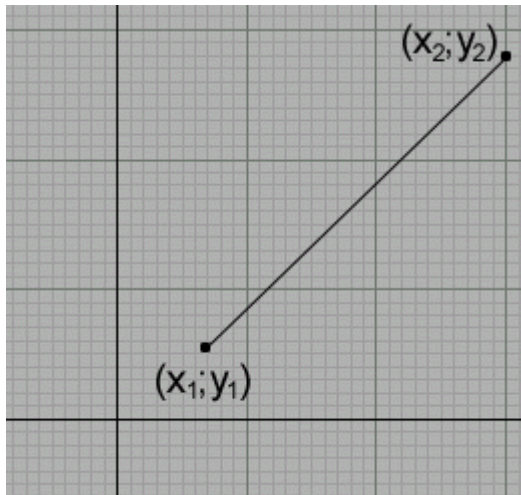


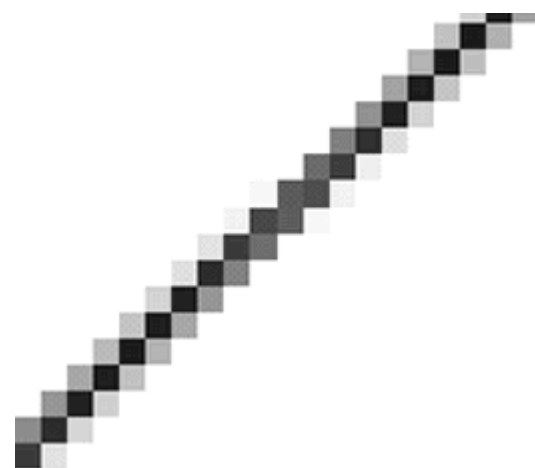
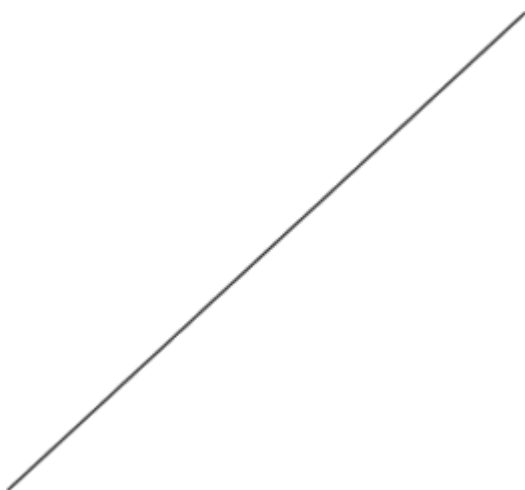
Tutorial 01: Grafica Vettoriale e Grafica Raster

Immagini vettoriali



Le immagini vettoriali sono caratterizzate da linee e curve definite da entità matematiche chiamate vettori. I **vettori** sono segmenti definiti da un punto di origine, una direzione e verso e una lunghezza.

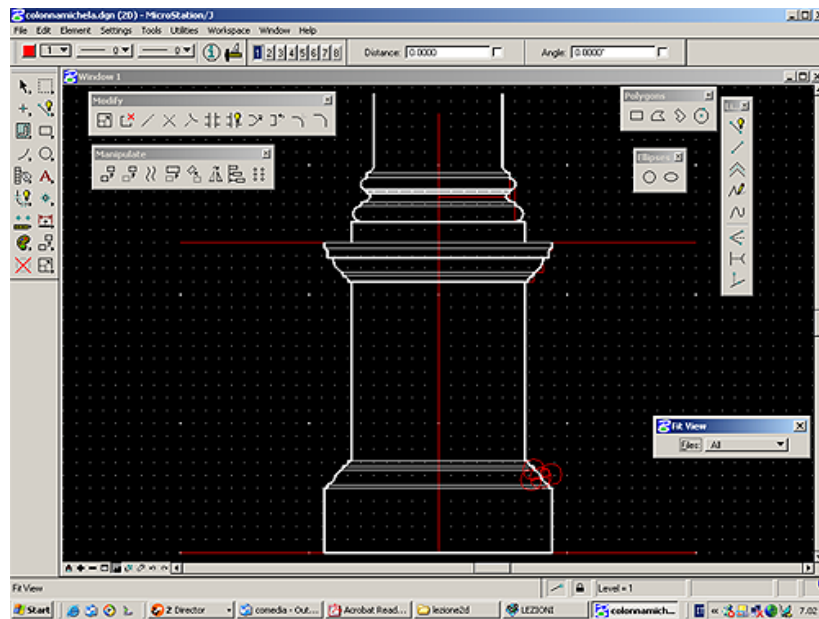
Immagini raster



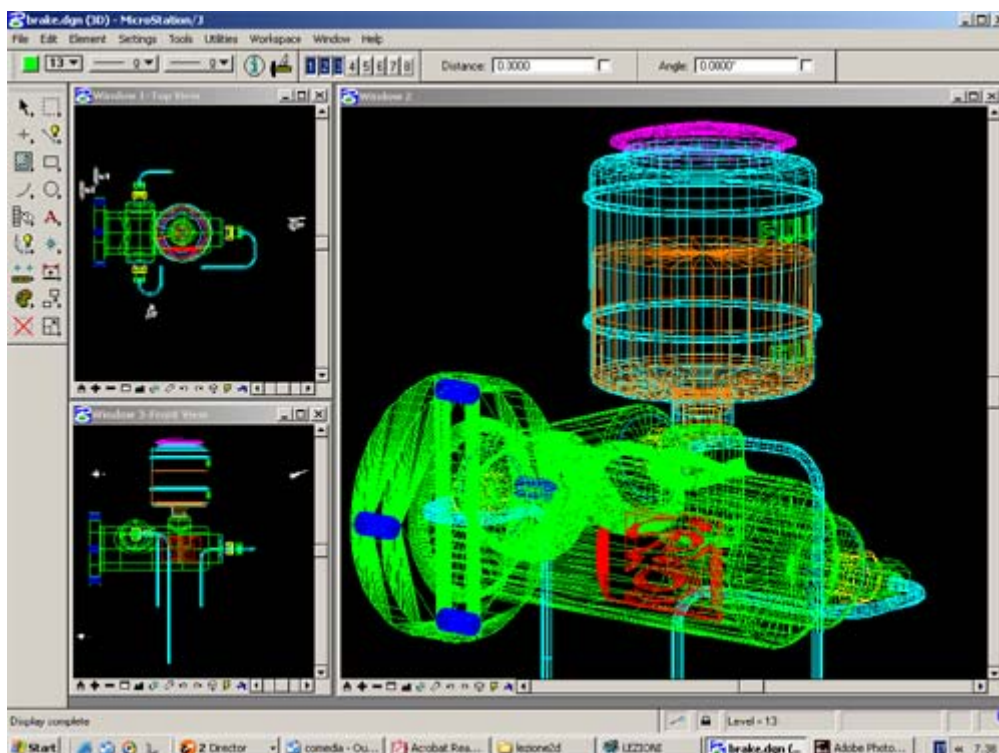
Le immagini raster o bitmap, utilizzano una griglia (la mappa di bit o retino) di piccoli quadrati, detti **pixel**, per la rappresentazione. A ciascun pixel viene assegnata una posizione specifica e un valore cromatico.

Tutorial 01: Grafica Vettoriale e Grafica Raster

Immagini vettoriali

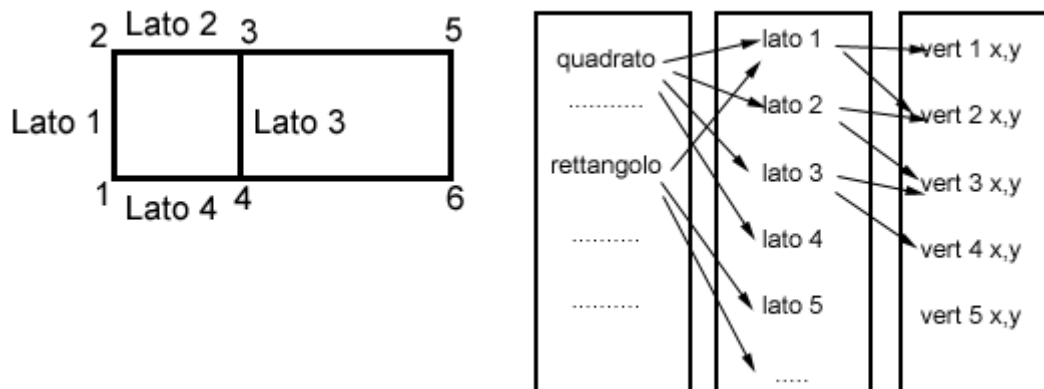


In genere i principali software di disegno automatico mettono a disposizione una serie di primitive grafiche quali archi, cerchi, curve, cubi, cilindri e sfere. Partendo da semplici primitive grafiche e' possibile creare figure complesse bidimensionali e tridimensionali.



Tutorial 01: Grafica Vettoriale e Grafica Raster

Immagini vettoriali

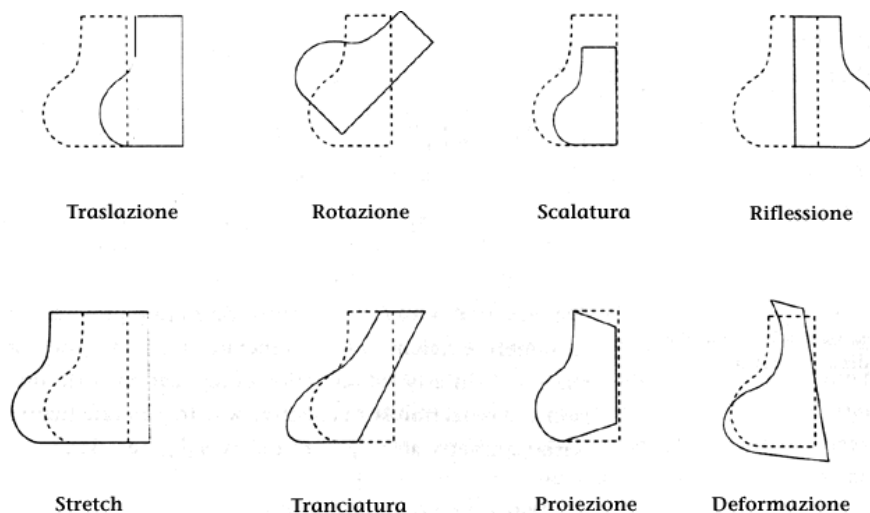


I programmi grafici conservano i dati che descrivono un disegno geometrico organizzandoli in una **struttura** che permette, una volta salvata su file e recuperata in un secondo momento, di ritrovare tutte le informazioni per la visualizzazione e modifica del disegno.

Ogni lista della struttura contiene, rispettivamente, i nome degli oggetti, i nome dei segmenti che compongono gli oggetti e le coordinate delle coppie di vertici.

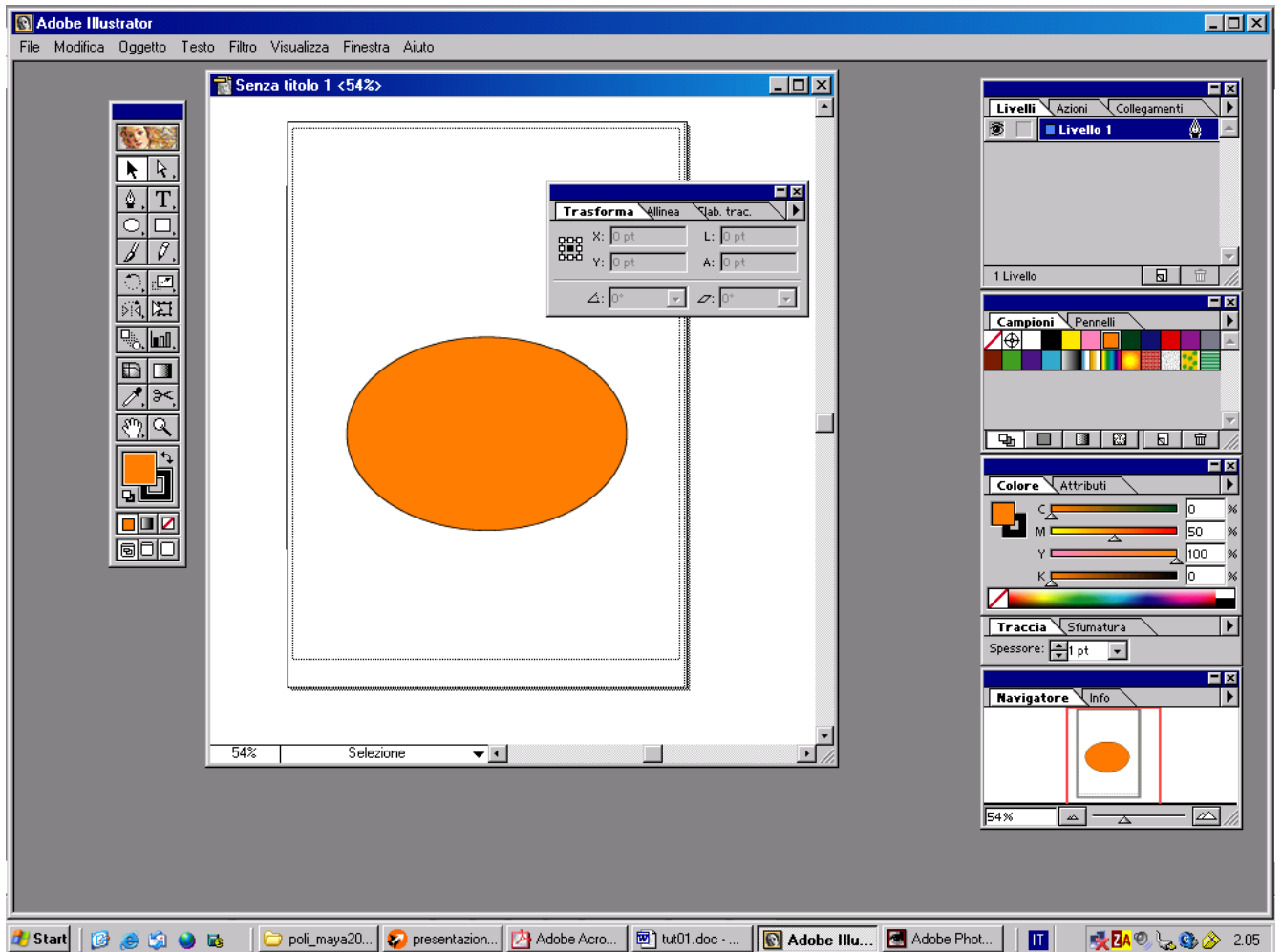
Ad ogni elemento si possono associare **attributi quali colore, stile, spessore** ecc...

Il fatto di poter descrivere una figura come insieme organizzato di punti presenta molti vantaggi, primo fra tutti quello di rendere estremamente semplici operazioni di grande importanza come le **trasformazioni geometriche** (sposta - ruota - scala).



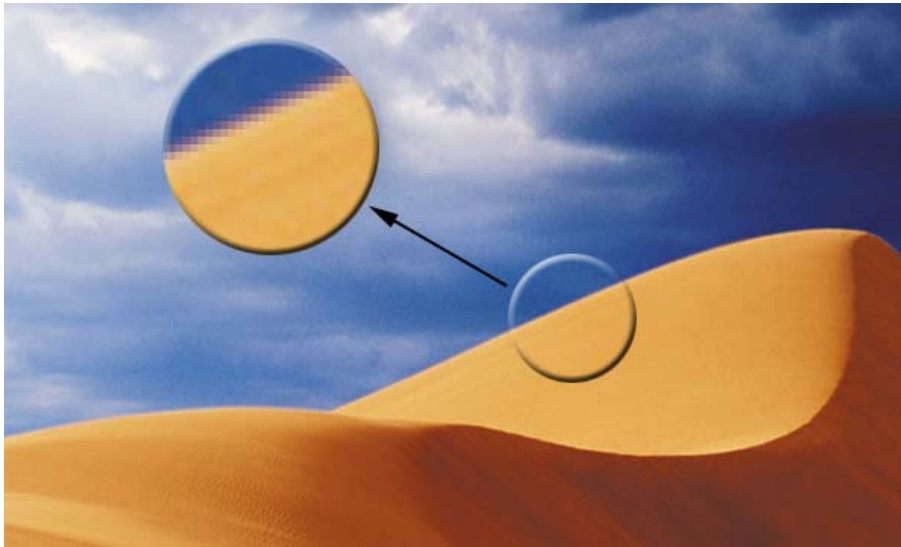
Tutorial 01: Grafica Vettoriale e Grafica Raster

Software per grafica vettoriale



Tutorial 01: Grafica Vettoriale e Grafica Raster

Immagini raster

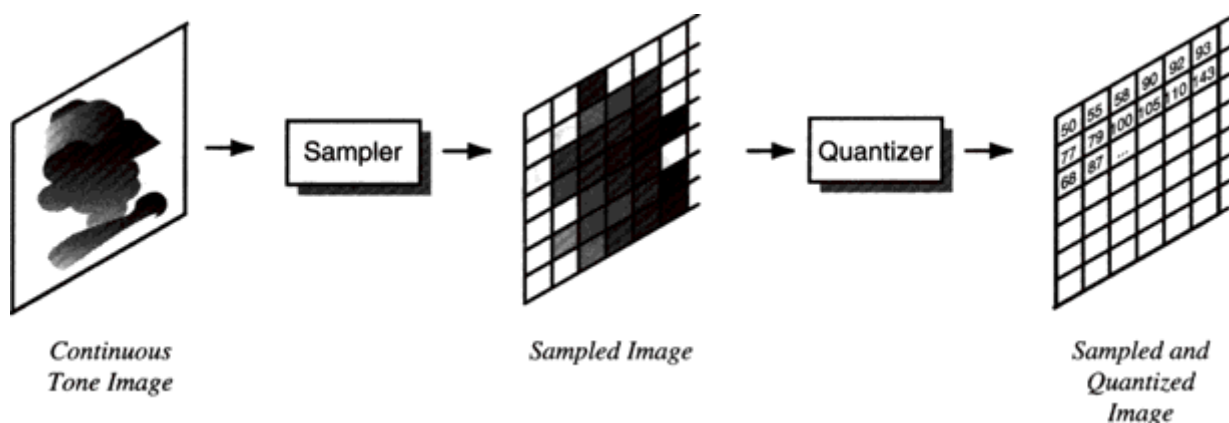


Le immagini raster sono ottenute da scanner, macchine fotografiche digitali, software per la grafica (Es. Adobe Photoshop). Esse sono codificate e memorizzate nella memoria del computer come una serie di punti (*pixel*) ai quali vengono attribuiti una serie di numeri interi corrispondenti ad altrettanti livelli di intensità. La tabella delle celle che compongono l'immagine viene chiamata *griglia raster* da cui il nome grafica raster. A volte queste immagini vengono anche definite immagini *Bitmap* (mappa di bit).

Questo termine però può essere ambiguo. In altre occasioni immagine bitmap significa una particolare immagine raster ad 1 bit. Inoltre il bitmap è anche un formato raster (.bmp).

In un immagine raster ogni punto della griglia viene chiamato *pixel* da *picture element*. Ad ogni pixel viene attribuita una coppia di coordinate e un valore cromatico. In ogni immagine le coordinate vengono calcolate partendo dal punto (0,0) in alto a destra. Ogni pixel può contenere informazioni cromatiche a partire da due colore (bianco/nero = immagini ad 1bit) fino a milioni di colori (immagini a 24-32bit)

Digitalizzazione di una immagine = campionatura + quantizzazione



Tutorial 01: Grafica Vettoriale e Grafica Raster

Dimensione e risoluzione dell'immagine raster



Immagine a 72 dpi



Immagine a 150 dpi

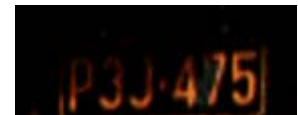


Immagine a 300 dpi



Il numero di pixel che compongono l'immagine costituisce la **dimensione** dell'immagine. Questa viene espressa indicando il numero di pixel in orizzontale e in verticale. Esempio: 640x480 pixel

Il numero di pixel visualizzato per unità di lunghezza in un'immagine è chiamato **risoluzione dell'immagine**, misurata in pixel per pollice (ppi) o più comunemente dots per inch (dpi). La risoluzione è quindi una densità. Un'immagine ad alta risoluzione contiene più pixel, rispetto a un'immagine delle stesse dimensioni con una risoluzione inferiore.

La dimensione digitale di un'immagine è misurata in kilobyte (K) e multipli. Essa è proporzionale al numero totale di pixel nell'immagine. Le immagini con più pixel possono produrre una maggiore precisione del dettaglio ma creano file più voluminosi.

Il concetto di risoluzione lega quindi la dimensione dell'immagine con la grandezza (per esempio espressa in cm).

Esempio

Dimensione (pixel)	Risoluzione (dpi)	Grandezza (in)	Grandezza (cm)
320x240 pixel	72 dpi	4,444x3,333 in	11,29x8,47 cm
	150 dpi	2,133x1,6 in	5,42x4,06 cm
	300 dpi	1,067x0,8 in	2,71x2,03 cm

$$\text{Dimensione} = \text{Grandezza} \times \text{Risoluzione}$$

Tutorial 01: Grafica Vettoriale e Grafica Raster**Risoluzione in bit o profondità di colore**

1 bit (Bitmap)
 $2^1 = 2$ colori = bianco e nero
 4.16 Kb



8 bit (Scala di grigio)
 $2^8 = 256$ colori = 256 livelli di grigio
 30.3 Kb



8 bit (Scala di colore)
 $2^8 = 256$ colori = 256 colori (palette)
 30.1 Kb



24 bit (RGB)
 $2^{24} = 16$ milioni colori =
 $2^8 = 256$ livelli di red x
 $2^8 = 256$ livelli di green x
 $2^8 = 256$ livelli di blu
 87.9 Kb

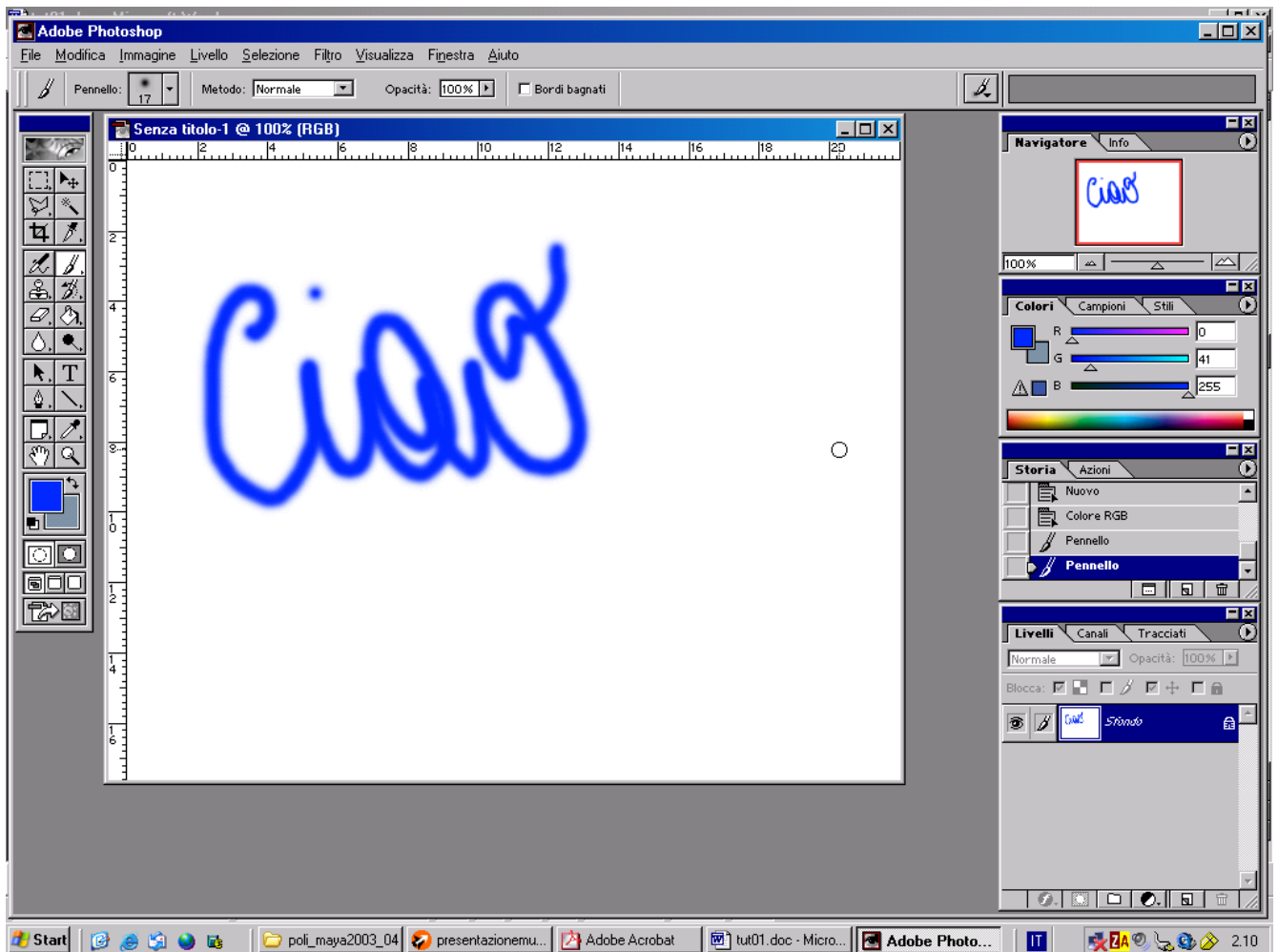
La **risoluzione in bit**, anche detta **profondità dei pixel o del colore**, calcola quante informazioni sul colore sono disponibili nell'immagine per la visualizzazione o la stampa dei pixel. Per poter elaborare e gestire un'immagine è necessario che l'informazione contenuta in un pixel venga rappresentata in bit. Quanti più bit vengono riservati per ogni pixel tanti più toni diversi sarà possibile riprodurre. Poiché il numero di valori distinti che si possono codificare con N bit sono 2^N , con un byte (8bit) per pixel si possono codificare 256 livelli di grigio o 256 colori (palette). Il colore viene formato combinando tre scale tonali, ognuna per ciascun dei tre colori primari: rosso, verde e blu.

La profondità di colore è il numero di bit riservati ad ogni pixel.

Una maggiore profondità di pixel (più bit di informazioni per pixel) indica più colori disponibili e una rappresentazione del colore più accurata nell'immagine digitale.

Tutorial 01: Grafica Vettoriale e Grafica Raster

Software per grafica raster



Tutorial 01: Grafica Vettoriale e Grafica Raster

Immagini vettoriali

Pro

- Le immagini vettoriali possono essere facilmente scalate e adattate alla periferica di output; quindi può essere raffigurata a qualsiasi risoluzione;
- I testi in una immagine vettoriale sono facilmente editabili;
- Sono immagini leggere. I file di tipo vettoriale hanno dimensioni ridotte rispetto ai file raster. Le animazioni di file vettoriali (Flash) sono più utilizzate in internet grazie alla velocità con cui è possibile scaricarle;
- E' facile convertire le immagini vettoriali in immagini raster.

Contro

- Le immagini vettoriali non sono adatte per rappresentare immagini molto complesse dal punto di vista delle sfumature cromatiche. Immagini di tipo fotografico sono difficilmente rappresentabili con immagini di tipo vettoriale. Esse si prestano solo alla rappresentazione di figure o immagini che possono essere descritte da forme geometriche;
- Le immagini di tipo vettoriale dipendono molto dal programma software utilizzato per la loro creazione.

Immagini raster

Pro

- Le immagini raster sono facilmente codificabile in mappe di bit;
- Sono facilmente lette da molti tipi di software;
- Le immagini di tipo raster sono adatte per rappresentare immagini di tipo fotografico;
- Sono facilmente modificabili.

Contro

- Immagini molto pesanti
- Poco scalabili. Ogni modifica applicata ad un immagine raster provoca una perdita di informazioni.

Tutorial 01: Grafica Vettoriale e Grafica Raster

Bibliografia

Computer Graphics: Principles and Practice in C (2nd Edition)

by James D. Foley, Andries van Dam, Steven K. Feiner, John F. Hughes

Addison-Wesley

Comunicazione visiva digitale

Fondamenti di eidomatica

D. Marini, M. Bertolo, A. Rizzi

Addison-Wesley

Digital Design Media

William J. Mitchell, Malcolm McCullough

McGraw-Hill