

Le immagini vettoriali, o *object-oriented*, sono composte da elementi astratti, codificati in termini geometrici. Sono strettamente dipendenti dal software utilizzato per la loro produzione, ma per molti aspetti sono più flessibili e manipolabili rispetto alle immagini raster.

- **OGGETTI / ENTITA'**

Le applicazioni di grafica vettoriale lavorano con oggetti, più o meno complessi, che rimangono sempre accessibili e modificabili.

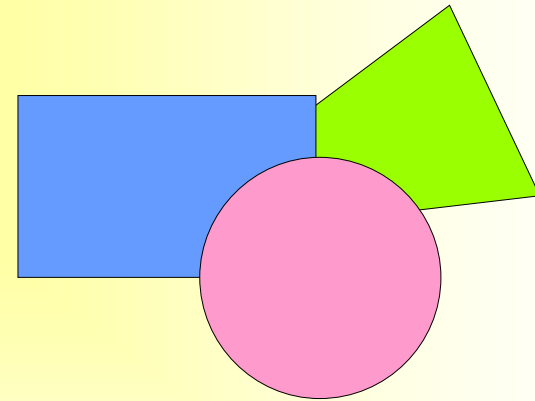
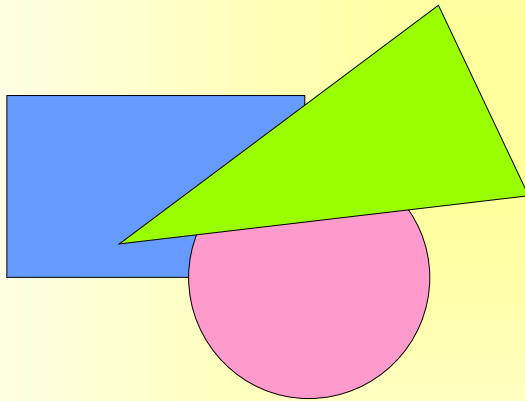
Esistono vari tipi di oggetti (tra cui anche le bitmap), ma quelli più tipici sono le entità geometriche.

- **MODELLI MATEMATICI**

Ogni entità geometrica sottointende l'applicazione di un modello matematico, dai più intuitivi (cerchio, rettangolo, linea) ai più complessi (curve Spline e di Beziér).

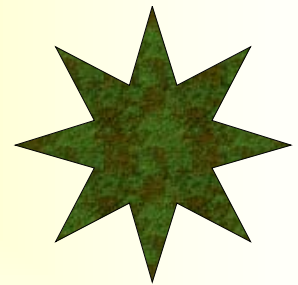
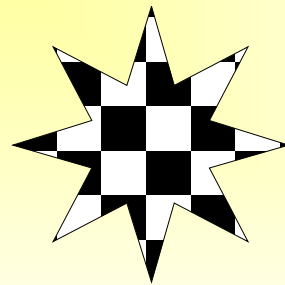
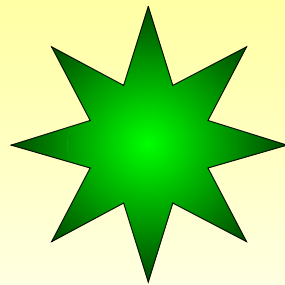
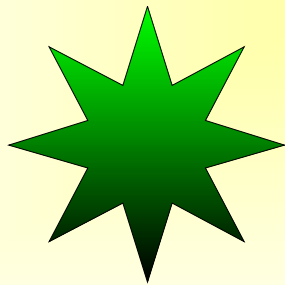
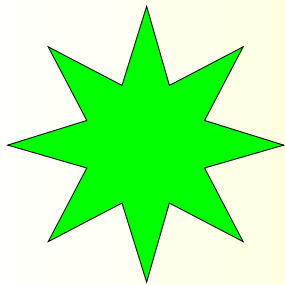
I modelli matematici sono gestiti direttamente dal software, mentre l'utente manipola gli oggetti in modo intuitivo e interattivo.

Ogni entità occupa un suo “strato” e può sovrapporsi ad altre entità.  
La posizione dell’oggetto può essere modificata a piacimento da un livello all’altro.



Ogni entità può ricevere un unico modello di colorazione che può essere:

- Tinta piatta      selezionabile con modalità RGB, CYMK, ecc.
- Sfumatura      vari colori e direzionalità
- Texture      fisse o parametriche





# Altre proprietà

Ogni entità può avere inoltre le seguenti proprietà:

- Contorno            dimensione e colore
- Trasparenza        uniforme o sfumata
- Effetto Lente      varie modalità
- Ombra                varie direzioni, colori, trasparenza
- Effetto 3D          varie modalità
- ...



## Immagini vettoriali: formati

Per la stretta dipendenza dal software non esistono standard universali in grado di codificare tutte le informazioni di un'immagine vettoriale complessa.



# Formati proprietari

Tra i formati che si possono considerare quasi standard:

- DXF
- AI
- EPS
- WMF e EMF
- CGM



# Immagini vettoriali nei siti web

Non esiste, al momento uno standard. Alcune proposte sono:

- PGML Precision Graphics Markup Language Adobe, Sun e Netscape
- VML Vector Markup Language Microsoft
- SVG Scalable Vector Graphics W3C

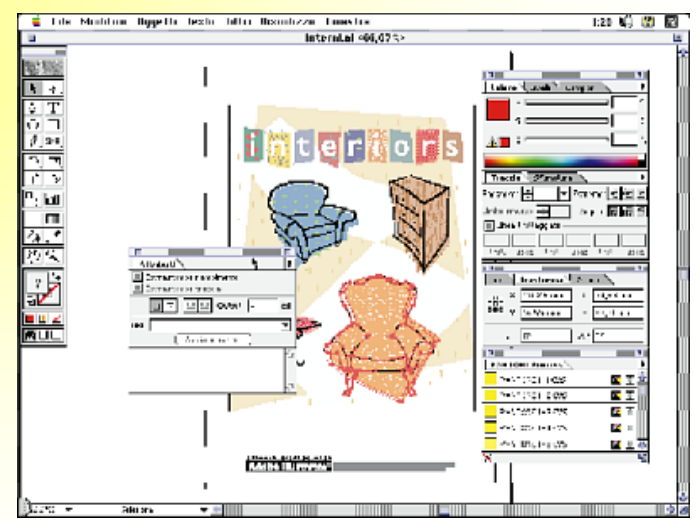
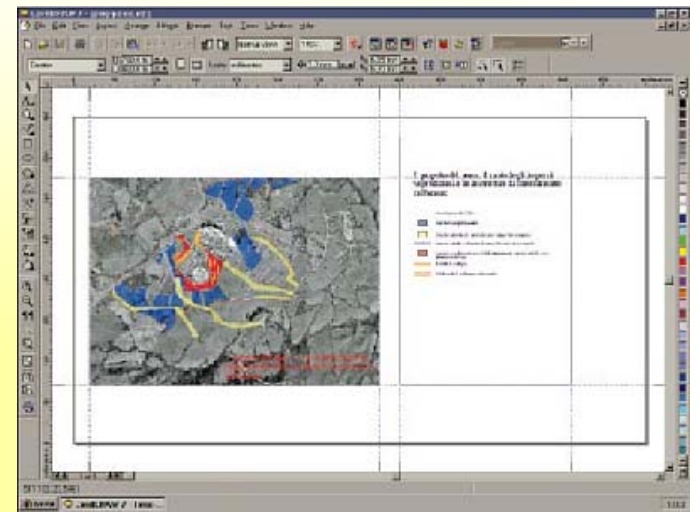
La miglior tecnologia disponibile al momento per la grafica vettoriale on-line è costituita da Macromedia **Flash**.



Per la loro natura le immagini vettoriali si prestano a operazioni di manipolazione molto più potenti e a un maggiore controllo da parte dell'utente rispetto alle immagini raster

Tra i pacchetti applicativi più utilizzati:

- Adobe                      Illustrator
- Corel                        CorelDraw
- Macromedia              Freehand
- applicativi CAD



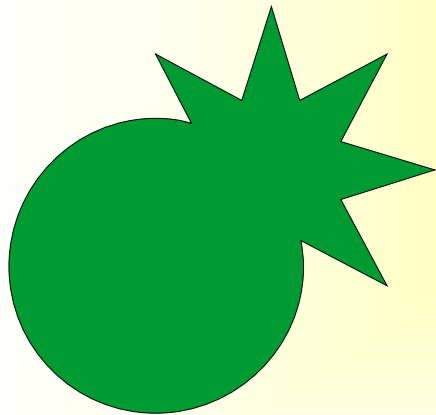
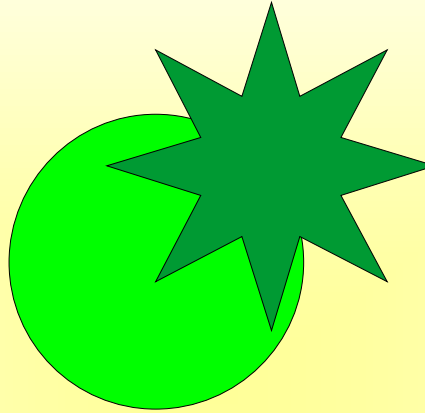


# Trasformazioni applicate agli oggetti

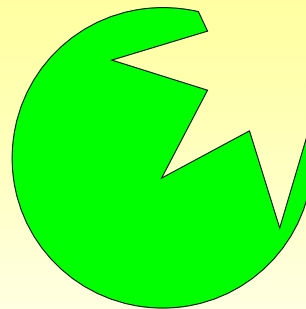
- Spostamento
- Rotazione
- Riflessione orizzontale o verticale
- Variazione di scala proporzionale o sui singoli assi
- Deformazione tramite intervento sui vertici
- Deformazione tramite intervento sui segmenti di contorno

# Operazioni booleane

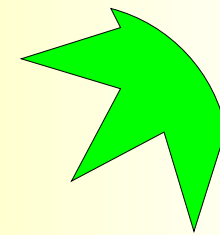
Operazioni di SOTTRAZIONE, ADDIZIONE e INTERSEZIONE tra due entità geometriche.



**ADDIZIONE**



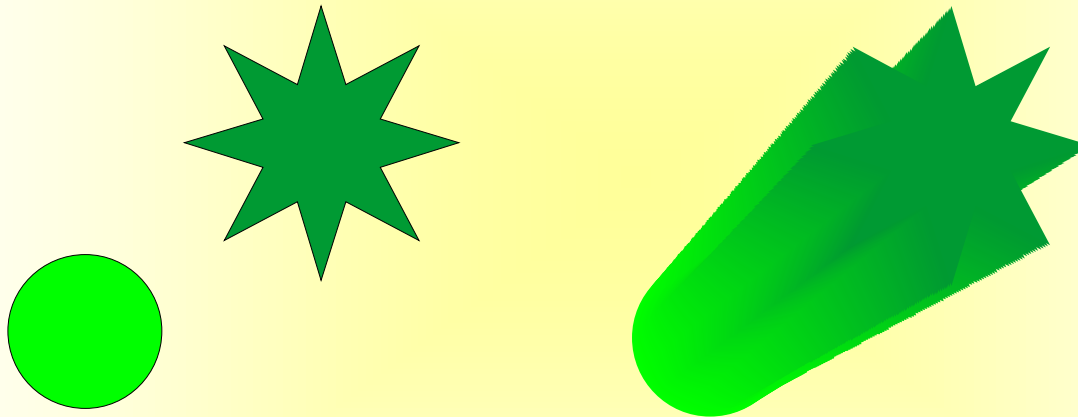
**SOTTRAZIONE**



**INTERSEZIONE**

# Operazioni con piu' oggetti

- Raggruppamento / Separazione
- Fusione

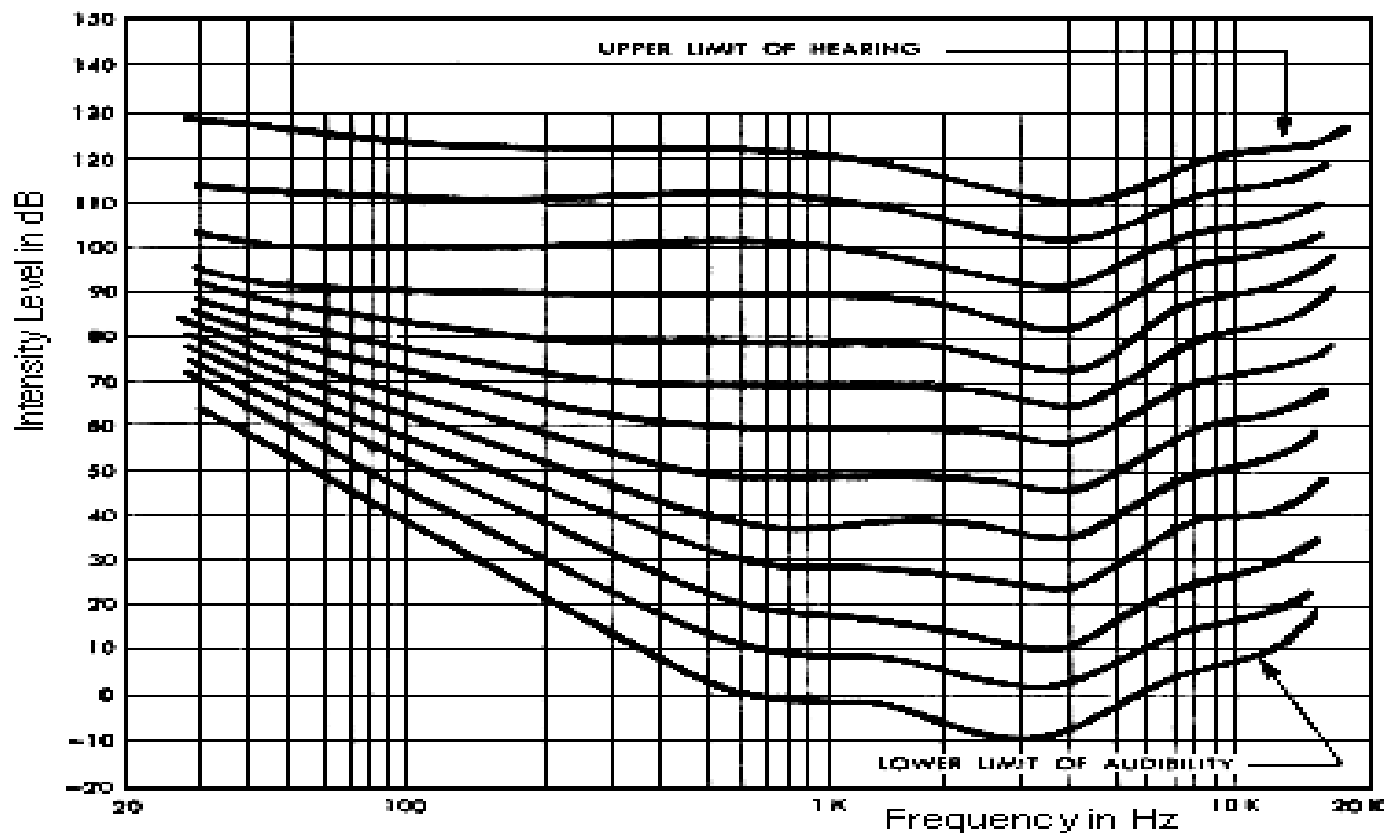


- ...

- La psicoacustica descrive quanto la nostra capacità di udire sia limitata in termini temporali, frequenziali e spaziali
- Le caratteristiche del segnale originale non percepibili dall'utente medio si dicono *mascherate*
- La qualità è completamente soggettiva e può essere testata solo attraverso prove di ascolto

- Grandezze caratteristiche:
  - Decibel:  $10 \times \log_{10}(P_1/P_2)$
  - Frequenza: numero di cicli al secondo (Hz)
- La risposta in frequenza dell'apparato uditivo umano è non uniforme e cambia con il livello di pressione del suono
- La risposta soggettiva al livello del suono viene detta sensazione uditiva (**loudness**) ed è misurata in phon
- La scala dei phon e quella che misura la pressione del segnale sonoro coincidono per la frequenza di 1kHz

# Curve di Fletcher and Munson

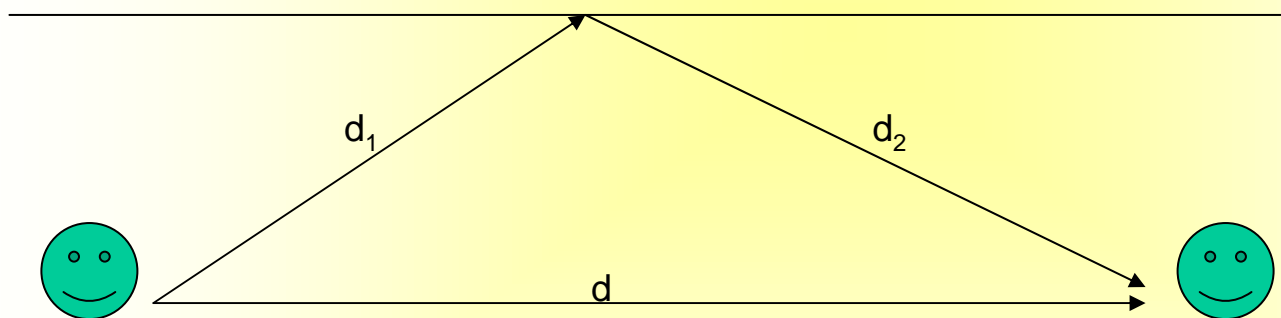




- L'orecchio umano risulta avere il massimo della sensibilità per frequenze che vanno dai 2kHz ai 5kHz
- Il range frequenziale generalmente accettato per l'audio di alta qualità è di 20Hz-20kHz (in alcuni casi si accetta anche il range 20Hz-15kHz)

- In presenza di un segnale con uno spettro molto complesso, l'orecchio subisce un effetto di mascheramento di alcune bande rispetto ad altre
- L'orecchio umano ha una risoluzione frequenziale finita, cioè non è in grado di distinguere tra due toni troppo prossimi in frequenza
- Come conseguenza (diseguaglianza di Heisenberg) l'orecchio umano ha una risoluzione temporale finita

- Ad esempio: si è visto che l'orecchio media tutto il segnale ricevuto nell'arco di 30ms



Detta  $v$  la velocità di propagazione delle onde sonore nell'aria, se:

- $((d_1 + d_2)/v) - d/v \leq 30\text{ms}$  non si distinguono i segnali che provengono dai due percorsi; di contro se
- $((d_1 + d_2)/v) - d/v \geq 30\text{ms}$  si ha eco

- Come ulteriore esempio: brevi interruzioni di un tono continuo sono difficili da individuare
- Come conseguenza della finita risoluzione temporale si ha che il mascheramento può anche avvenire per un tono mascherante che inizia dopo e cessa prima di quello mascherato
- Questo effetto viene detto forward e backward masking

## Codifica Audio (8): La codifica percettiva

- E' basata sul mascheramento uditivo
- Il mascheramento causa una minore sensibilità dell'apparato uditivo (orecchio/cervello) nei confronti del suono ad una frequenza in presenza di un suono ad una frequenza prossima
- Se un tono è presente in ingresso all'apparato uditivo, maschererà i segnali di potenza inferiore e localizzati, in frequenza, in sua prossimità

- La proprietà di mascheramento può essere utilizzata per quantizzare in modo più grossolano i toni mascherati
- Quantizzazione più grossolana →
  - Minor numero di bit necessari per codificare la stessa informazione →
  - **Guadagno di codifica**
- Si ha un aumento della distorsione di quantizzazione permesso dalla presenza del tono mascherante