



# Immagini Digitali

Dr. Annamaria Bria  
[www.mat.unical.it/bria/](http://www.mat.unical.it/bria/)

---

# Codifica delle Informazioni

Dr. Annamaria Bria - Comunicazione e  
DAMS A.A. 2011-12

# Codifica delle Informazioni

Le informazioni che vengono memorizzate all'interno del computer sono sequenze di **0,1 (Bit)**

Rappresentazione Numeri/Lettere		
Uomo	Macchina	N° Bit
10	10010	5
5	011	3
12	1100	4
A	01000001	8
b	01100010	8

# Codifica delle Informazioni

## Unità di Misura: Bit

**Bit:** unità di misura dell'informazione (dall'inglese 'Binary Unit'). I suoi unici valori sono **0** e **1**.

Per memorizzare **N=4** informazioni, quanti **Bit** sono necessari?

# Codifica delle Informazioni

## Bit – Esempio (Parte 1)

Supponiamo di scrivere le stagioni in Binario:

Stagione «Estate»%	Codifica
E	01000101
s	101110011
t	01110100
a	01100001

Allora per la parola *estate* il computer deve memorizzare

01000101 01110011 01110100 01100001 01110100 01100101

**TROPPO ‘PESANTE’**

# Codifica delle Informazioni

## Bit – Esempio (Parte 2)

**N° 2 Bit per rappresentare 4 informazioni ( $2^2$ )**

Stagione	Codifica
Estate	00
Autunno	10
Inverno	01
Primavera	11

# Codifica delle Informazioni

## I multipli dei Byte

Nome	Byte
Byte	1 (= $2^3$ Bit)
kiloByte <b>KB</b>	$2^{10} = 1024$
Megabyte <b>MB</b>	$2^{20} = 1024^2$
Gigabyte <b>GB</b>	$2^{30} = 1024^3$
Terabyte <b>TB</b>	$2^{40} = 1024^4$

# Codifica delle Informazioni

## Applicazioni Multimediali

Lettere e numeri non costituiscono le uniche informazioni utilizzate dagli elaboratori ma essi utilizzano anche altri tipi di informazione: diagrammi, immagini, suoni, filmati: applicazioni di tipo **Multimediale**.

**Anche le informazioni multimediali vengono memorizzate come sequenze di Bit.**



# Codifica delle Immagini

Differenze Immagini Bitmap e Vettoriali

Dr. Annamaria Bria - Comunicazione e  
DAMS A.A. 2011-12

# Codifica delle Immagini

Per un calcolatore:

**immagine = sequenza di bit**

Esistono numerose tecniche per la memorizzazione digitale e l'elaborazione di un'immagine

# Codifica delle Immagini



```
0010111111100001010101000000000010101  
000010000000000000000000000000000111  
010100000001110010010100010001010111  
000100010001000101011101000100010000  
100001010101000111100011101100100100  
101010100000101010000100100010001001  
010101001010101000000000010101000010  
00000000000000000000000000000111010100  
000001110010010100010001010111000100  
010001000101011101000100010000100001  
010101000111100011101100100100101000  
11110001
```



# Immagini Digitali

Rappresentazione numerica di una immagine bidimensionale. La rappresentazione può essere di tipo:

1. **vettoriale**
2. **raster**



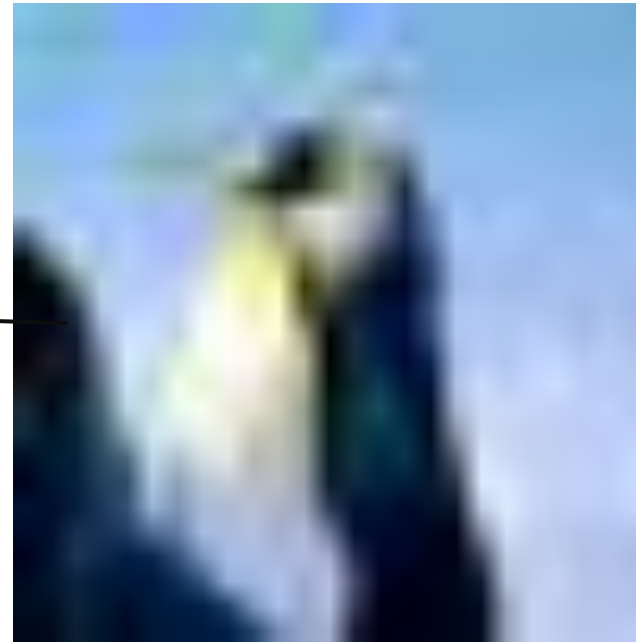
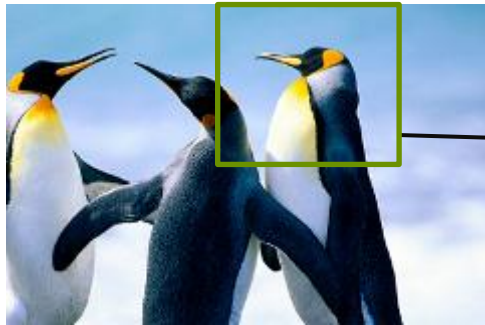


# Immagini Digitali

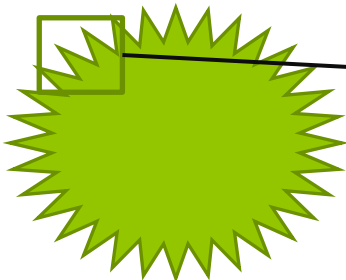
<i>Tipo</i>	<i>Definizione</i>	<i>Proprietà</i>
<b>Raster</b> o <b>Bitmap</b>	Mappata all'interno di una griglia, come un grande mosaico. La grandezza della griglia dipende dalla risoluzione dell'immagine.	Rappresentazione più <b>semplice</b> (richiesta poca elaborazione) Spazio maggiore per essere memorizzate.
<b>Vettoriale</b>	Basate su forme e colori generate tramite formule matematiche	Ingrandimento teoricamente infinito. Rappresentazione più complessa

# Immagini Digitali: Ingrandimento

**Raster** ○ **Bitmap**



**Vettoriale**



# Codifica delle Immagini

Immagini Raster o Bitmap

**SOFTWARE – Gimp Shop 2**

**Riferimenti** <http://docs.gimp.org/2.6/it/>

Dr. Annamaria Bria - Comunicazione e  
DAMS A.A. 2011-12

# Immagini Digitali: Bitmap

## Come si memorizzano?



suddivisione

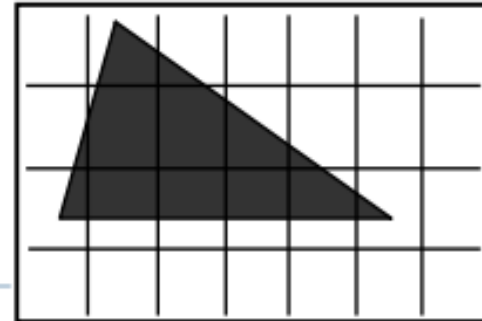


Immagine da memorizzare

Ogni quadratino derivante dalla suddivisione prende il nome di **PIXEL (PICTure ELeмент)** e può essere codificato in binario secondo la seguente convenzione:

- **0** = quadratino bianco (o in cui il *bianco* occupa più del 50% del pixel)
- **1** quadratino nero (o in cui il *nero* occupa più del 50% del pixel)



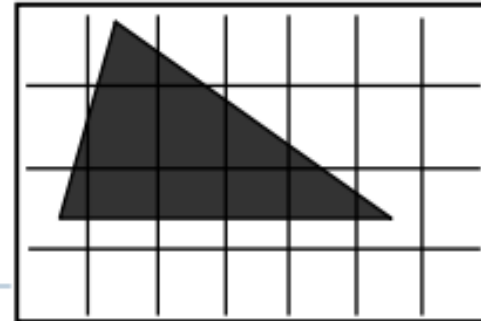
# Immagini Digitali: Bitmap

## Come si memorizzano?



Immagine da memorizzare

suddivisione



0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0



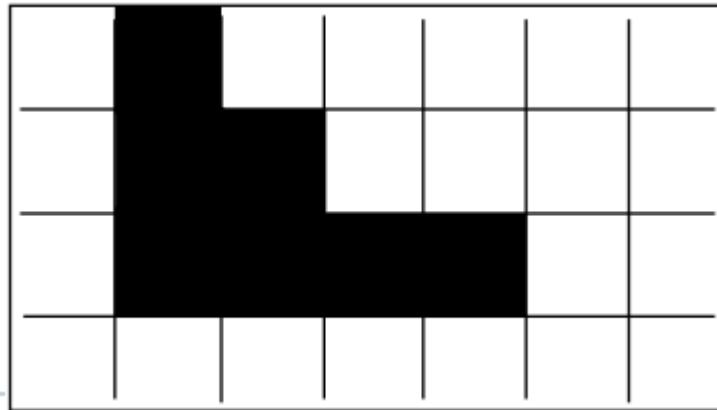
0000000 0111100  
0110000 0100000



# Immagini Digitali: Bitmap

## Riconverzione

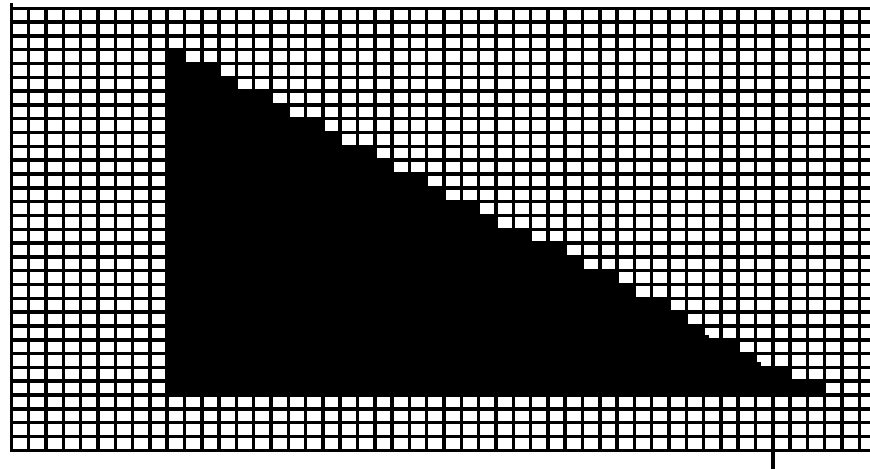
0000000 0111100 0110000 0100000



# Immagini Digitali: Bitmap

## Riconverzione

La rappresentazione sarà più fedele all'aumentare del numero di pixel, ossia al diminuire delle dimensioni dei quadratini della griglia in cui è suddivisa l'immagine!



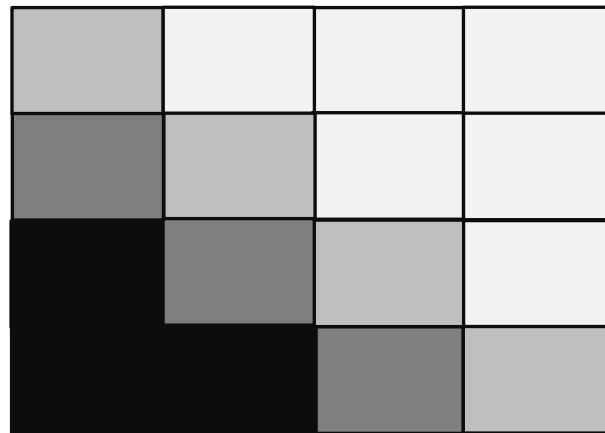
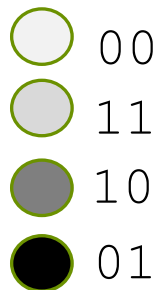
# Immagini Digitali: Bitmap

## Immagini B/N e a gradazioni di grigio

Per rappresentare in Bit una immagine in **Bianco e Nero** è sufficiente  
**N°1 Bit per Pixel**

Per rappresentare sfumature di colori differenti è necessario utilizzare **più bit per ogni pixel.**

**Esempio:** con 4 bit possiamo rappresentare  $2^2 = 4$  colori diversi



01	01	10	11
01	10	11	00
10	11	00	00
11	00	00	00

# Immagini Digitali: Bitmap

## Immagini a Colori: codifica RGB

**CODIFICA RGB (Red, Green, Blue):** *Qualsiasi colore può essere rappresentato dalla composizione del Rosso, del Verde e del Blu (colori primari).*

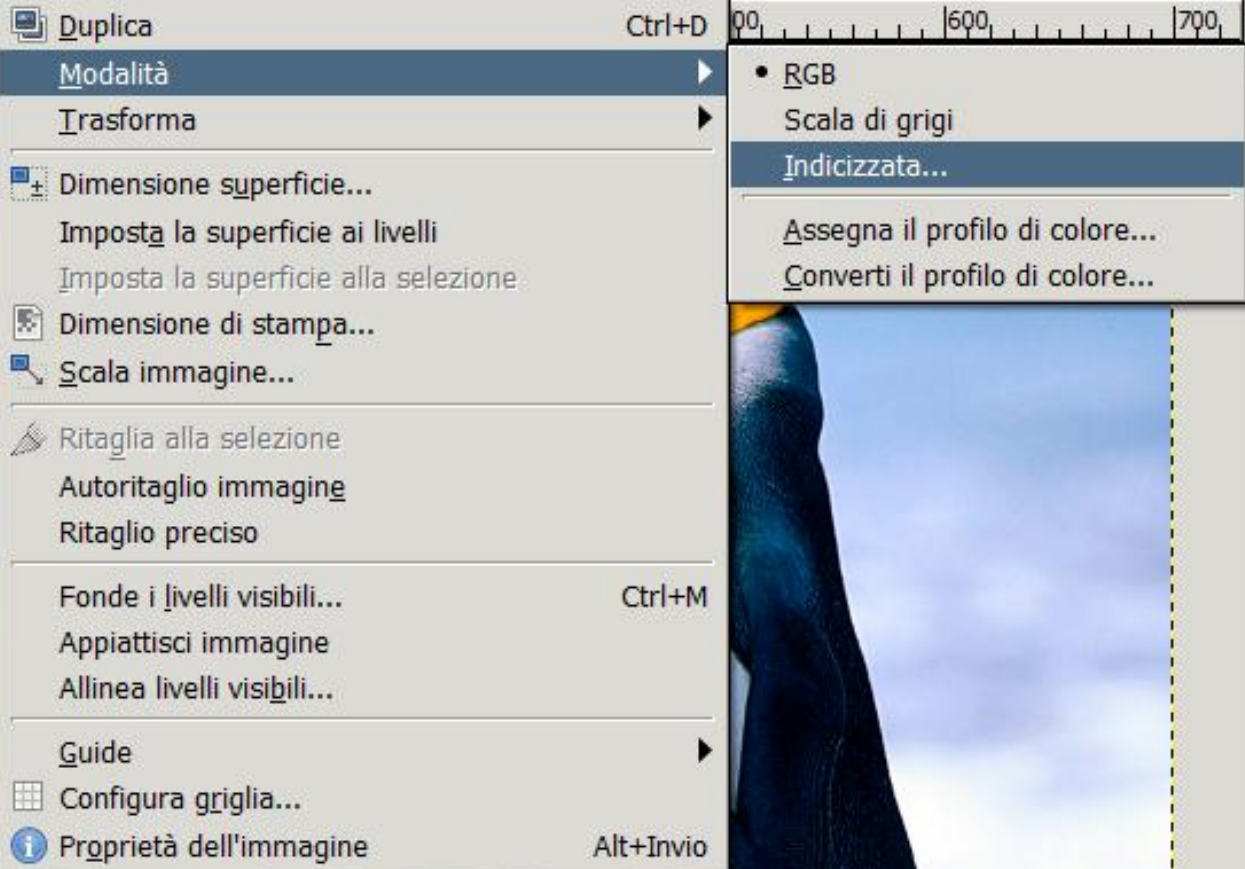
Ogni pixel viene rappresentato con una combinazione dei tre colori. Rappresentando ogni colore primario con N°8 Bit (1 Byte) allora  
**3 Byte per ogni Pixel.**

**NOTA:** con 8 bit per ogni colore primario rappresentiamo  
 **$2^8 = 256$  sfumature per ogni colore**

E quindi, con la codifica **RGB** riusciamo a rappresentare  
 **$256 \times 256 \times 256 = 16.777.216$**  colori diversi

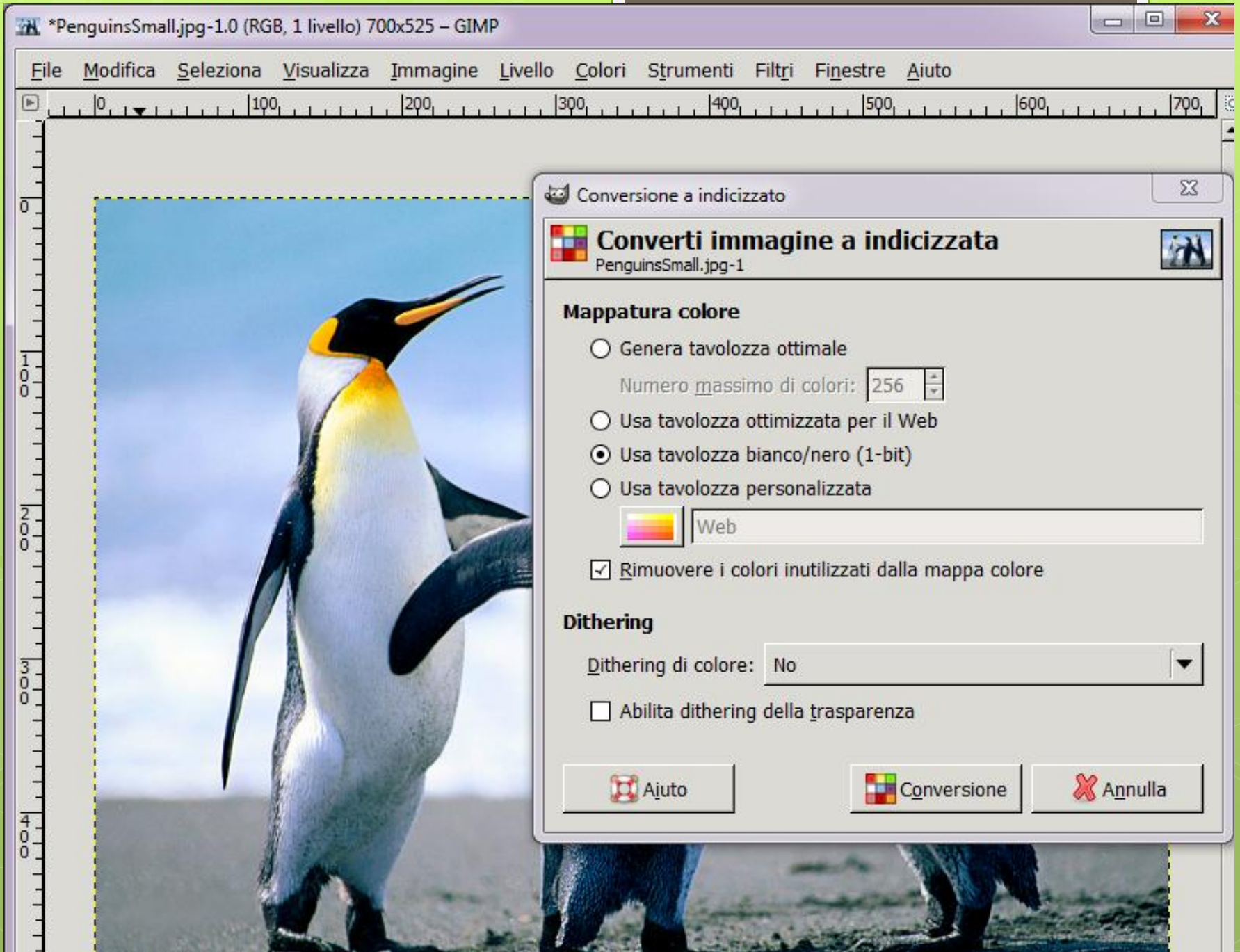
**ESEMPIO:** Se un pixel deve essere di colore  la sua codifica **RGB** è:

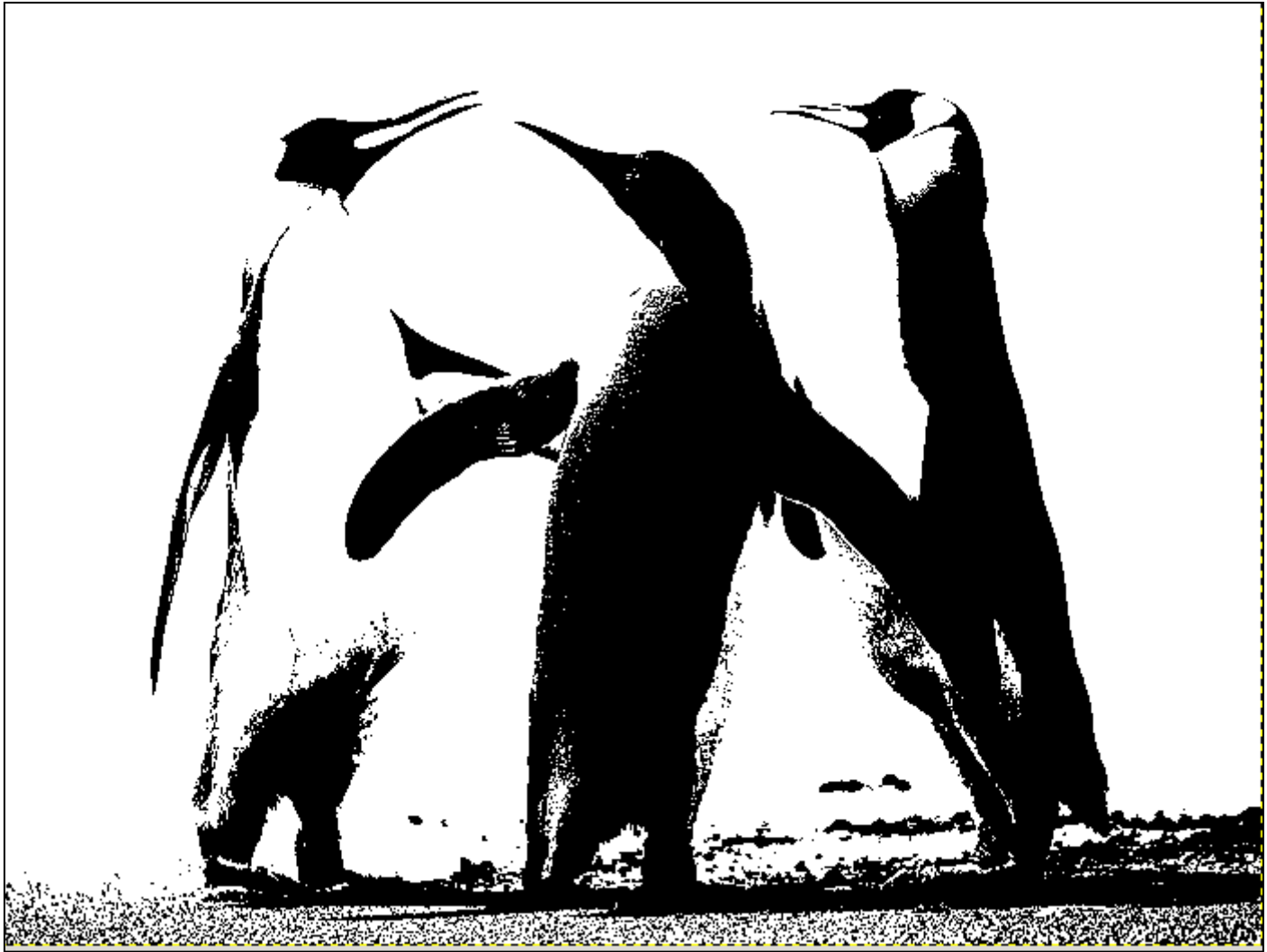
**11100101 11100101 11100101**



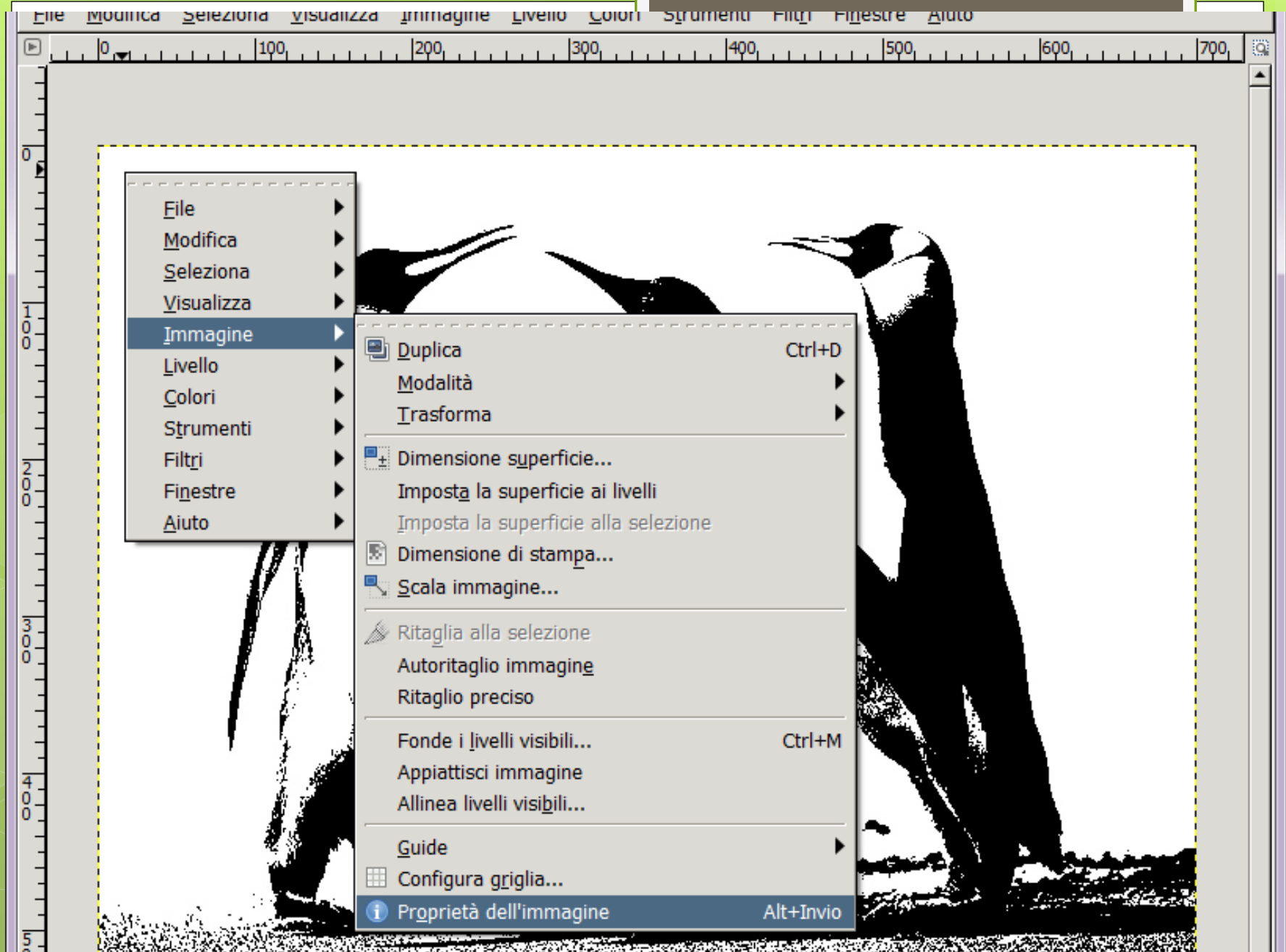
The image shows the 'Immagine' menu in GIMP with the 'Modalità' submenu open. The main menu items are: Duplica (Ctrl+D), Modalità, Trasforma, Dimensione superficie... (with sub-options: Imposta la superficie ai livelli, Imposta la superficie alla selezione), Dimensione di stampa..., Scala immagine..., Ritaglia alla selezione (with sub-options: Autoritaglio immagine, Ritaglio preciso), Fonde i livelli visibili... (Ctrl+M), Appiattisci immagine, Allinea livelli visibili..., Guide, Configura griglia..., and Proprietà dell'immagine (Alt+Invio). The 'Modalità' submenu is open, showing: RGB (selected), Scala di grigi, Indicizzata..., Assegna il profilo di colore..., and Converti il profilo di colore... The background image is a photograph of two King penguins.











# Immagini Digitali: Bitmap

## Proprietà

- **Risoluzione** numero di pixel contenuti nel file immagine ed è ottenuta moltiplicando il numero delle righe di pixel per quello delle colonne di pixel.
- **Profondità di colore (o profondità)** quantità di memoria che si dedica ad ogni pixel, ovvero **numero di bit dedicati ad ogni pixel** per descrivere il colore. Si misura in **BPP (Bit Per Pixel)**; maggiore è il numero di bit, maggiore è il numero di colori che è possibile descrivere.

# Immagini Digitali: Bitmap

## Spazio per Memorizzare

**$N^{\circ} \text{ Bit immagine} = \text{Risoluzione} \times \text{Profondità}$**

# Immagini Digitali: Bitmap

## Spazio di Memorizzazione

Per distinguere 16.777.216 colori (numero di colori che si ottengono con la codifica RGB) sono necessari **24 bit per la codifica di ciascun pixel**

**ESEMPIO:** la codifica di un'immagine formata da  
**Immagine 640 x 480 pixel → Spazio occupato 7.372.800 bit (921.600 byte)**

# Immagini Digitali: Bitmap

## Tecniche di Compressione

Esistono tecniche di compressione delle informazioni che consentono di ridurre drasticamente lo spazio occupato dalle Immagini

**codifiche di compressione:** le più famose sono

- la **CompuServe Graphic Interface (GIF)** (estensione **.gif**)
- **Joint Photographic Experts Group (JPEG)** (estensione **.jpg** o **.jpeg**)

Usano un sistema per **comprimere** l'informazione prima di memorizzarla e per **decomprimerla** prima di visualizzarla.

- tendono ad eliminare i pixel ripetitivi,
- sono compressioni con **perdita di informazione**. Tale perdita non può essere recuperata in alcun modo. La codifica JPEG consente di manipolare tale fattore di compressione.

# Immagini Digitali: Bitmap

## Unità di misura

- **PPI** (*pixel per inch - pixel per pollice - circa 2,54 cm*) si riferisce ai dispositivi di input (fotocamera, scanner, ...) e rappresenta la risoluzione di un'immagine digitale
- **DPI** (*dot per inch - punti per pollice - circa 2,54 cm*) si riferisce ai dispositivi di output (stampanti a getto di inchiostro, laser, ...) ed è l'unità di misura della risoluzione di questi dispositivi

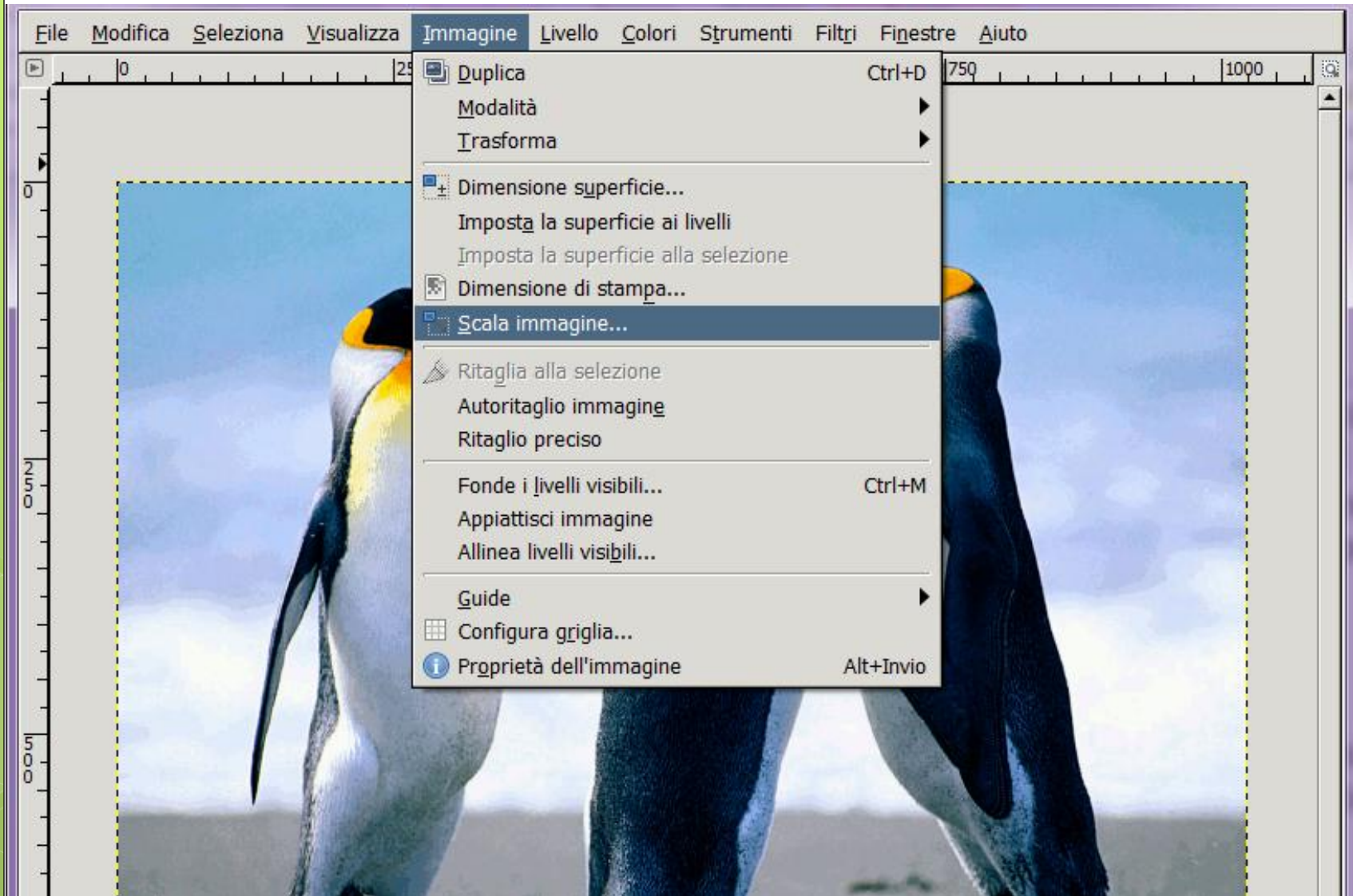
# Immagini Digitali: Bitmap

## Qualità immagine per la stampa

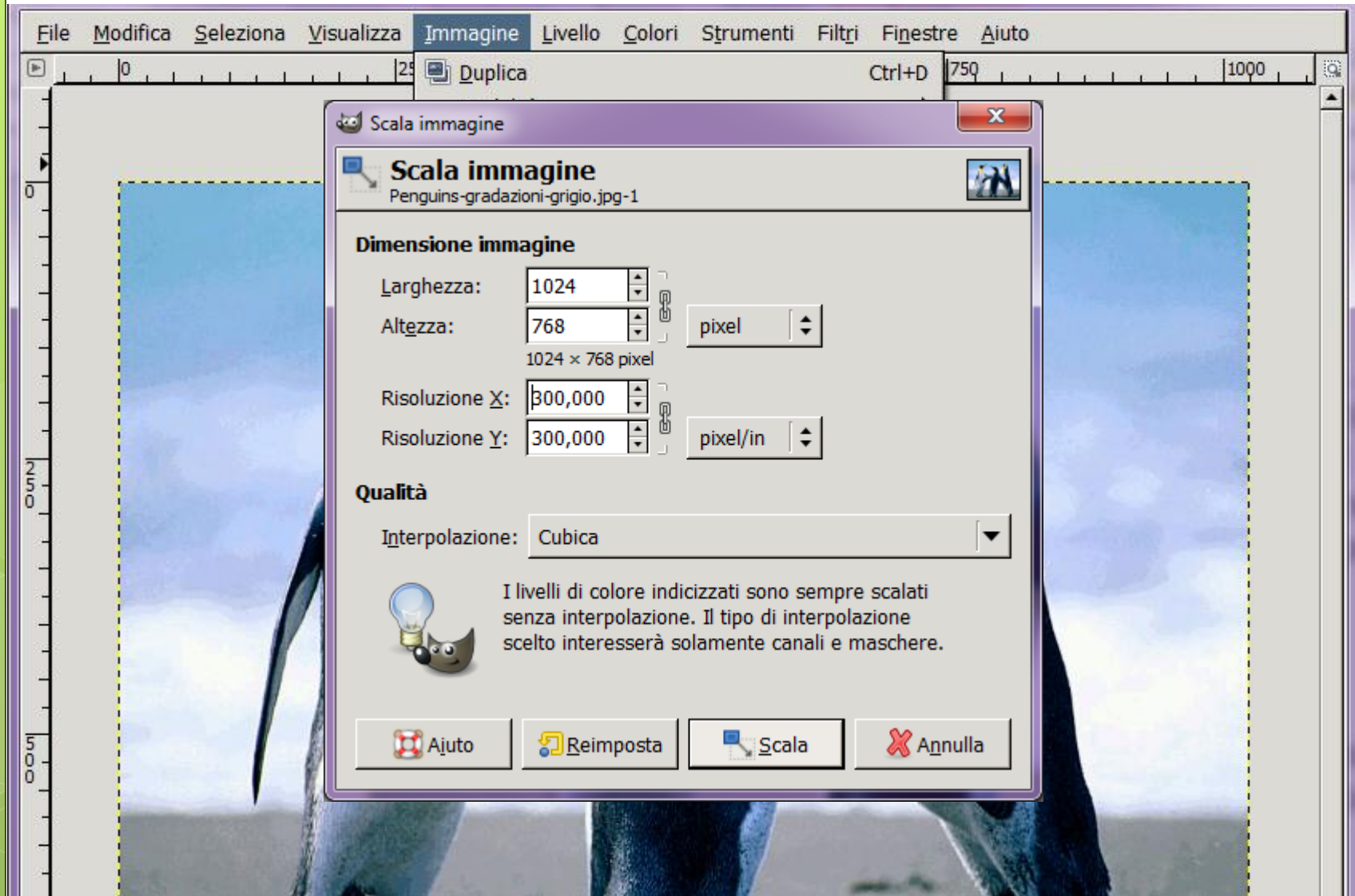
Nella stampa si lavora con gli inchiostri . Il software che gestisce la stampante trasforma l'informazione pixel in punti di una certa dimensione. Ogni pixel viene trasformato in 3 minuscole goccioline di inchiostro (per la codifica RGB). Per una stampa di qualità bisogna avere un'immagine a

**300 PPI**

L'accuratezza della stampa si ferma ad una certa dimensione di dettaglio poiché l'occhio umano non è in grado di distinguere al di sotto di un certo valore







# Immagini Digitali: Bitmap

## Qualità immagine per la stampa

Gli schermi visualizzano i contenuti a risoluzione bassa

- Se l'immagine viene utilizzata per il web è sufficiente avere:

**72 - 96 DPI**

- E' necessario ridimensionare altezza e larghezza in pixel in base alle dimensioni desiderate

The image shows a screenshot of a photo editing software interface. The main window displays a photograph of a penguin with a yellow and black collar. A dashed selection box is visible around the penguin's head. The 'Immagine' menu is open, showing options like 'Duplica', 'Modalità', 'Trasforma', 'Dimensione superficie', 'Imposta la superficie', 'Dimensione di stampa', 'Scala immagine...', 'Ritaglia alla selezione', 'Autoritaglio immagini', 'Ritaglio preciso', 'Fonde i livelli visibili', 'Appiattisci immagini', 'Allinea livelli visibili', 'Guide', 'Configura griglia...', and 'Proprietà dell'immagine'. The 'Scala immagine' dialog box is open in the foreground, showing the following settings:

- Scala immagine** (Penguins-gradazioni-grigio.jpg-1)
- Dimensione immagine**
  - Larghezza: 205
  - Altezza: 154
  - Unità: pixel
  - 205 × 154 pixel
- Risoluzione X:** 302,000
- Risoluzione Y:** 302,000
- Unità: pixel/in
- Qualità**
  - Interpolazione: Cubica
- Info: I livelli di colore indicizzati sono sempre scalati senza interpolazione. Il tipo di interpolazione scelto interesserà solamente canali e maschere.
- Buttons: **Ajuto**, **Reimposta**, **Scala**, **Annulla**

# Immagini Digitali: Bitmap

## Utilizzi Frequenti: Ritagliare

Per ritagliare una immagine:

Strumenti → Trasformazione → Ritaglia

Il cursore cambia forma e trascinando, disegna una forma rettangolare. Ottenuta la dimensione desiderata cliccare il tasto **INVIO**



File Modifica Selezione Visualizza Immagine Livello Colori

Strumenti Filtri Finestre Aiuto

0 250 500

0

250

500

750

- Selezione
  - Disegno
  - Trasformazione
  - Colore
  - Tracciati B
  - Prelievo colore O
  - Zoom Z
  - Misurino Maiusc+M
  - Testo T
  - Operazione GEGL...
  - Strumenti Ctrl+B
  - Colori predefiniti D
  - Scambia colori X
- Allinea
  - Sposta
  - Ritaglia Maiusc
  - Ruota Maiusc
  - Scala Maiusc
  - Inclina Maiusc
  - Prospettiva Maiusc
  - Rifletti Maiusc

1000



# Immagini Digitali: Bitmap

## Utilizzi Frequenti: Ritagliare



# Immagini Digitali: Bitmap

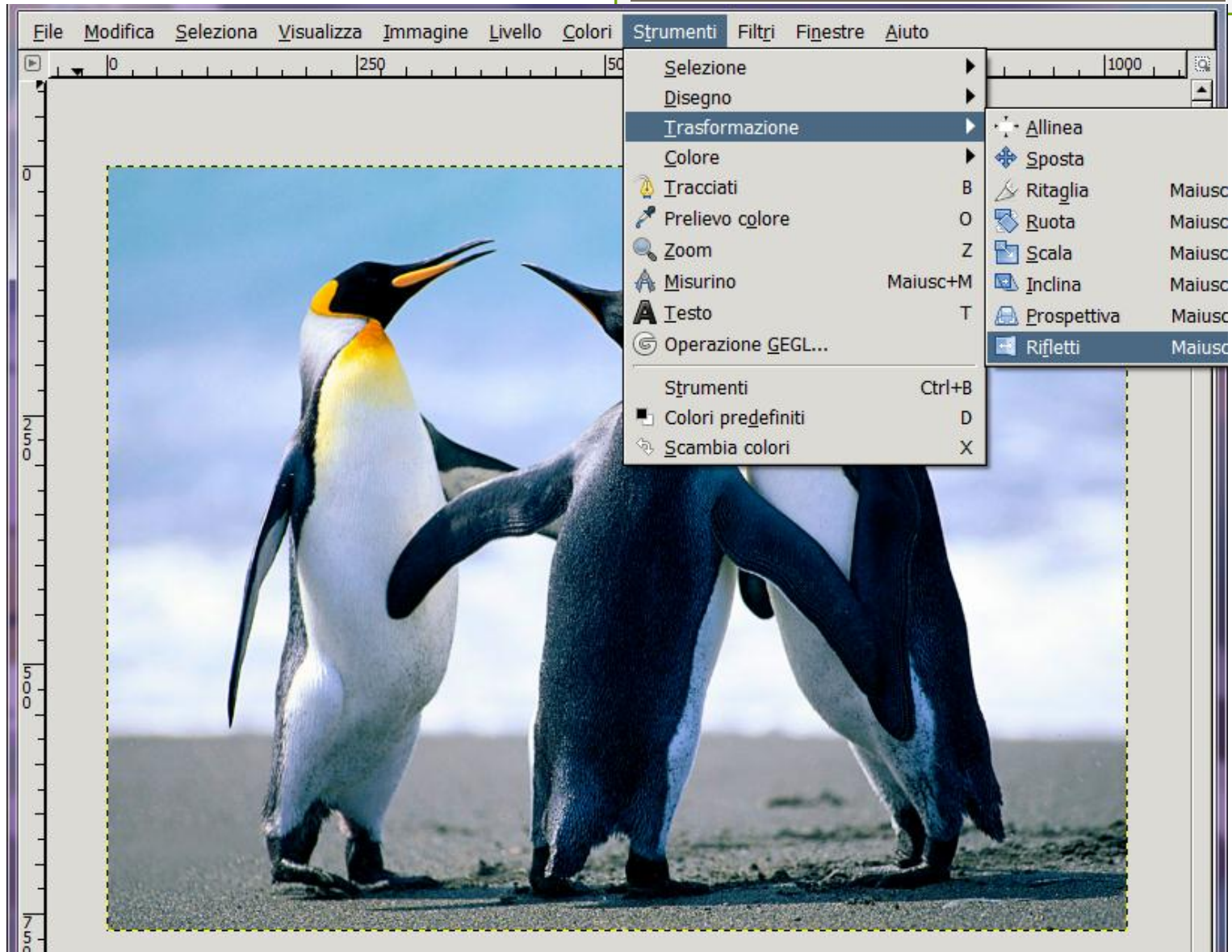
## Utilizzi Frequenti: Riflettere immagine

Per riflettere una immagine:

Strumenti → Trasformazione → Rifletti

Cliccando sul tasto **INVIO** la riflessione avviene in orizzontale, tenendo premuto contemporaneamente il tasto **CTRL** la riflessione avviene in verticale.







# Immagini Digitali: Bitmap

## Utilizzi Frequenti: Riflettere immagine



# Immagini Digitali: Bitmap

## Utilizzi Frequenti: Ruotare Immagine

Per ruotare una immagine:

Strumenti → Trasformazione → Ruota

Scegliere l'angolo di rotazione e cliccare sul tasto  
**INVIO**

The screenshot shows a graphics application window with a menu bar at the top: **Modifica**, **Seleziona**, **Visualizza**, **Immagine**, **Livello**, **Colori**, **Strumenti**, **Filtri**, **Finestre**, **Aiuto**. Below the menu bar is a horizontal ruler with markings at 0, 250, and 500. The main canvas displays a photograph of two King penguins. A dashed yellow selection box is drawn around the penguins. The **Strumenti** menu is open, listing various tools with keyboard shortcuts. The **Ruota** tool is highlighted. Below the menu, the **Ruota** dialog box is open, showing settings for rotating the selected image.

**Strumenti** menu items:

- Selezione
- Disegno
- Trasformazione**
  - Allinea
  - Sposta
  - Ritaglia (Maiusc)
  - Ruota** (Maiusc)
  - Scala (Maiusc)
  - Inclina (Maiusc)
  - Prospettiva (Maiusc)
  - Rifletti (Maiusc)
- Strumenti (Ctrl+B)
- Colori predefiniti (D)
- Scambia colori (X)

**Ruota** dialog box details:

- Titolo: Ruota
- Icona:
- Nome file: Background-25 (Penguins-original.jpg)
- Angolo: 0,00
- Centro X: 512,00
- Centro Y: 384,00 px
- Bottoni: **Ajuto**, **Reimposta**, **Ruota**, **Annulla**





# Immagini Digitali: Bitmap

## Esercitziazione

1. Creare una cartella sul desktop dal nome **immaginiGimp**
2. Scegliere una immagine JPG a piacere e copiarla nella cartella rinominandola **originale.jpg**
3. Creare una nuova immagine **nuova.jpg** ottenuta da **originale.jpg** ritagliandone una parte
4. Creare **nuovaOrizz.jpg** ottenuta da **nuova.jpg** riflettendola in orizzontale
5. Creare **nuovaVert.jpg** ottenuta da **nuova.jpg** riflettendola in verticale
6. Creare **nuovaWeb.jpg** ottenuta da **nuova.jpg** la cui risoluzione è adatta per una pagina web (96 DPI) e con la dimensione in cm adeguata
7. Creare **nuovaOrizzGrigio.jpg** ottenuta ricolorando **nuovaOrizz.jpg** a gradazioni di grigio

# Immagini Digitali: Bitmap Estensioni

- jpeg
- gif
- png
- tga
- tiff
- raw
- bmp

# Immagini Vettoriali

Dr. Annamaria Bria - Comunicazione e  
DAMS A.A. 2011-12

# Immagini Digitali: Vettoriali

## Come si memorizzano?

Una immagine vettoriale è descritta come un insieme di primitive geometriche alle quali possono essere attribuiti colori e anche sfumature.

### PRIMITIVE GEOMETRICHE

- Punti
- Linee
- Segmenti
- Triangoli

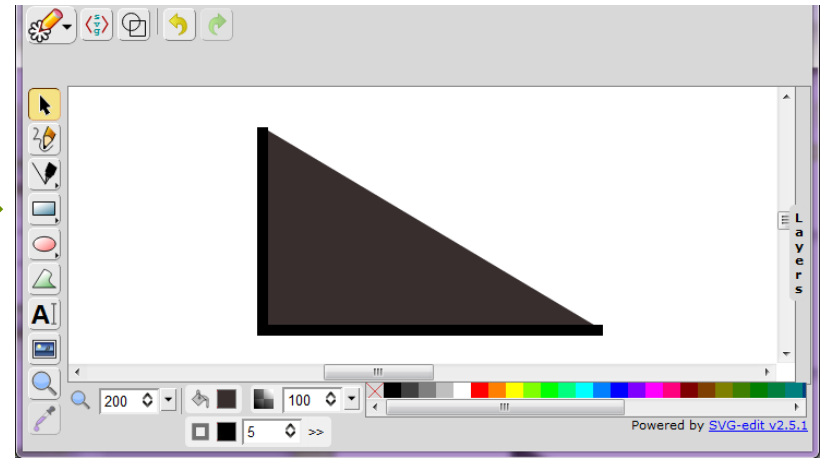


# Immagini Digitali: Vettoriali Come si memorizzano?



Immagine da memorizzare

Creazione



```
<svg width="640" height="480" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">  
<!-- Created with SVG-edit - http://svg-edit.googlecode.com/ -->  
<g>  
  <title>Livello 1</title>  
  <path id="svg_15" d="m125,169l0,93l156,0" stroke-linecap="null" stroke-linejoin="null" stroke-  
dasharray="null" stroke-width="5" stroke="#000000" fill="#382e2e"/>  
</g>  
</svg>
```

# Immagini Digitali: Vettoriali Vantaggi

1. Immagine espressa in una forma '*direttamente*' comprensibile dall'uomo e quindi direttamente modificabile (come per i formati SVG)



```
<svg width="640" height="480" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
<!-- Created with SVG-edit - http://svg-edit.googlecode.com/ -->
<g>
<title>Livello 1</title>
<ellipse ry="63" rx="102" id="svg_1" cy="147" cx="176" stroke-width="5" stroke="#000000" fill="#FF0000"/>
<ellipse ry="11" rx="15" id="svg_2" cy="123" cx="133" stroke-width="5" stroke="#000000" fill="#332121"/>
<ellipse ry="11.5" rx="13.5" id="svg_3" cy="119.5" cx="206.5" stroke-width="5" stroke="#000000" fill="#332121"/>
<path d="m117,159c0,0 2,1 2,3c0,2 0.61732,2.07613 1,3c0.5412,1.30656 1,2 2,2c1,0 0.69344,1.4588 2,2c0.92388,0.38269
2,0 3,0c1,0 2.07613,0.61731 3,1c2.61313,1.0824 2.07613,2.61731 3,3c1.30656,0.5412 2.85274,3.1731 4,4c1.814,1.30745
1.82375,2.48625 4,3c0.97325,0.22975 3,0 4,0c2,0 2.09789,0.82443 4,2c1.70131,1.05147 3,0 4,0c2,0 2,1 3,1c1,0 2.03874,-
0.48055 5,0c3.12144,0.50655 6,2 8,2c2,0 3,0 5,0c3,0 6,0 7,0c1,0 2,0 3,0c2,0 6,0 9,0c1,0 4,0 5,0c1,0 3.01291,0.16019 0.51375
-4.88152,-3.19028 -8,-5c-1.93399,-1.12234 -2.38687,-1.9176 -5,-3c-1.84776,-0.76537 -5.11832,-4.52814 -6,-5c-3.17892,-
1.70131 ecap="null" stroke-linejoin="null" stroke-dasharray="null" stroke-width="5" stroke="#000000" fill="none"/>
</g>
</svg>
```

# Immagini Digitali: Vettoriali

## Vantaggi

2. Spazio per memorizzazione immagine molto più piccolo rispetto ad un equivalente raster.



RASTER	VETTORIALE
11.084 byte	2.133 byte

# Immagini Digitali: Vettoriali

## Vantaggi

3. Ingrandimento potenzialmente infinito senza perdita di qualità.



# Immagini Digitali: Vettoriali

## Svantaggi

- Utilizzo di strumenti avanzati per creare immagini vettoriali complesse.
- Risorse adeguate alla complessità dell'immagine: una immagine vettoriale molto complessa può essere molto *corposa* e richiedere l'impiego di un computer molto potente per essere elaborata
- Riempimenti sfumati o complessi generati in vettoriale comportano un alto impiego di risorse per essere rielaborate

# Immagini Digitali: Vettoriali

## Utilizzi

- ❑ Tutti i giorni utilizziamo grafica vettoriale quando utilizziamo del testo: possiamo ingrandire il testo in qualsiasi editor (Word, blocco note, excel, ...) senza perdere di qualità.
- ❑ utilizzo nell'editoria, nell'architettura, nell'ingegneria e nella grafica realizzata al computer

Anna Anna Anna Anna Anna Anna

Anna Anna

# Immagini Digitali: Vettoriali

## Estensioni

- ai (Adobe Illustrator)
- cdr (Corel Draw)
- svg (adatta per il WEB)**
- drv (Micrografx Designer/Draw file)
- dgn (Microstation)
- dxf (Drawing Interchange (eXchange))
- edrw (eDrawing)
- flt (OpenFlight format - Creator )
- fla (Macromedia Flash)
- igs (file di scambio CAD)
- lfp (Laser file plus)
- par (file parametrico)
- prt (Vari)
- sat (Acis 2D/3D Grafica vettoriale)
- pln ( Archicad )
- pdf (formato Adobe riconosce bitmap e vettoriale)
- eps (riconosce sia bitmap che vettoriale)

# Immagini Digitali: Vettoriali

## Software **SVG-edit**

**SVG-edit** è un'Applicazione Web di grafica vettoriale per l'editing on-line di immagini in formato **SVG (formato immagini vettoriali per il WEB)**

**SVG-edit** è un programma online, basta collegarsi al sito

[svg-edit.googlecode.com/svn/branches/2.5.1/editor/svg-editor.html](http://svg-edit.googlecode.com/svn/branches/2.5.1/editor/svg-editor.html)

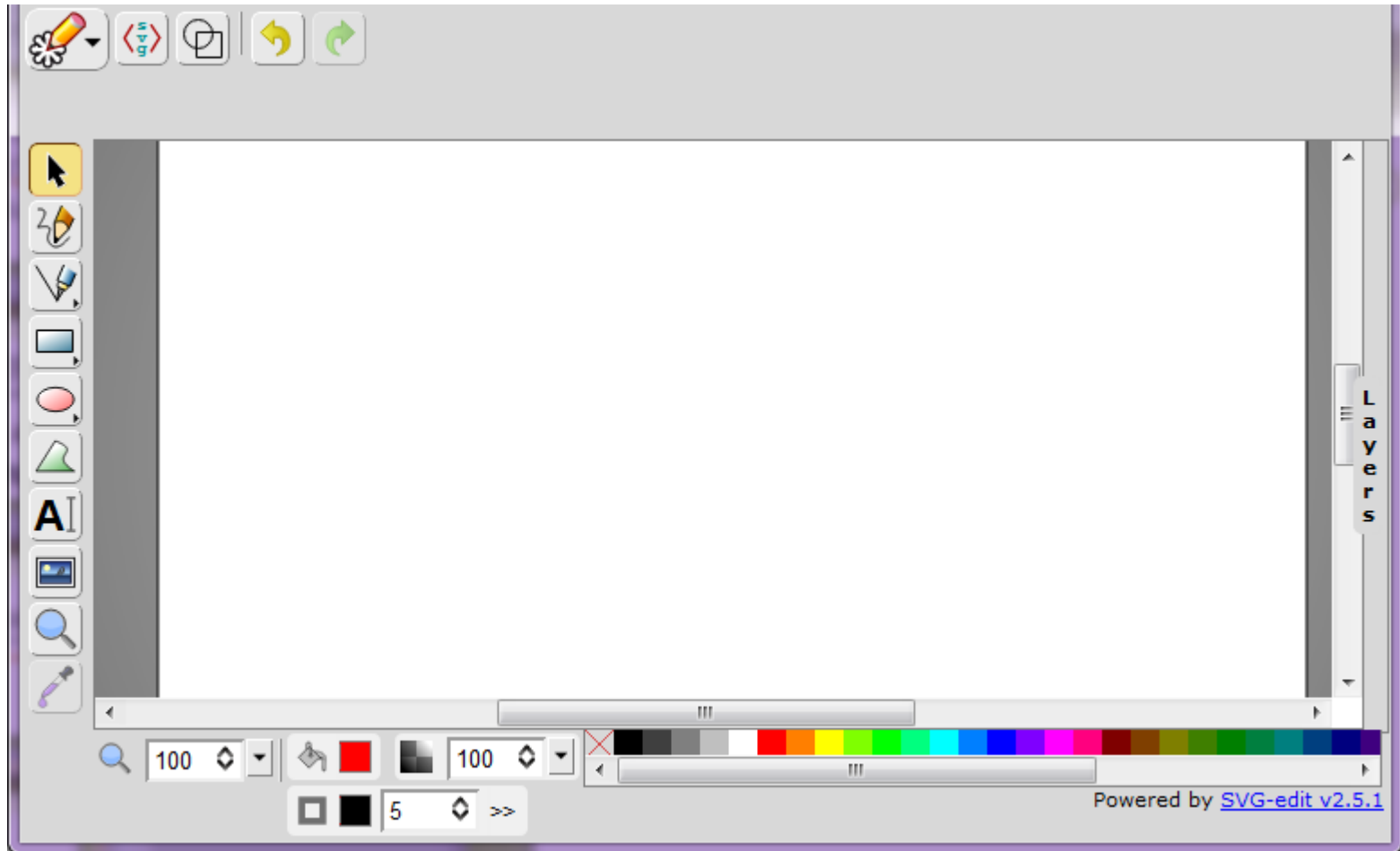
per creare una immagine vettoriale

**BROWSER CONSIGLIATO: CROME**



# Immagini Digitali: Vettoriali

## Software SVG-edit



# Immagini Digitali: Vettoriali

## Bitmap vs Vettoriale

**VectorMagic** è un software che permette di convertire una immagine tipo Bitmap (o raster) in una immagine vettoriale direttamente online. È necessaria la registrazione per poter scaricare il corrispondente file vettoriale ma consente solo due conversioni gratuite.

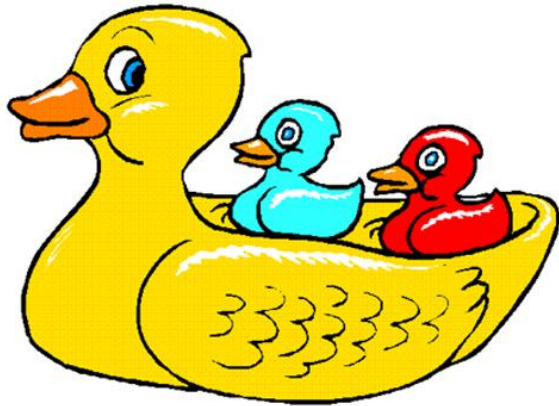
[vectormagic.com/home](http://vectormagic.com/home)

Clicca su ***Upload image to trace...***

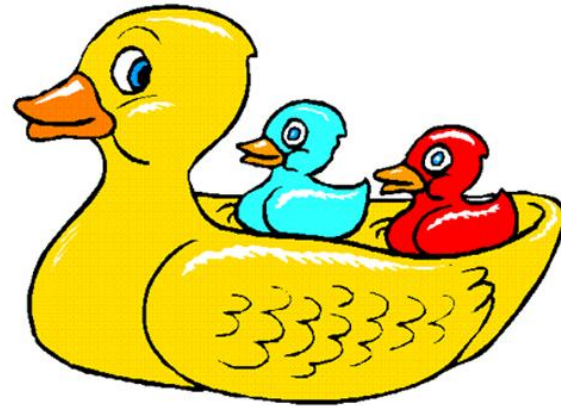


# Immagini Digitali: Vettoriali

## Bitmap vs Vettoriale



Bitmap



Vettoriale

# Immagini Digitali: Vettoriali

## Bitmap vs Vettoriale

**AutoTracer** è un software gratuito che permette di convertire una immagine tipo Bitmap (o raster) in una immagine vettoriale direttamente online

[www.autotracer.org/](http://www.autotracer.org/)

Selezionare il file desiderato e cliccare su **Send file**

# Immagini Digitali: Vettoriali

# Autotracer.org

Converts your raster images to vector graphics.

[Home](#)

[About](#)

[Privacy](#)

[Contact](#)

## Welcome to the free online image vectorizer

Convert raster images like JPEGs, GIFs and PNGs to scalable vector graphics (EPS, SVG) online vectorizer.

You don't believe that a free online service will deliver usable results? Give it a try and :

### Upload a file:

Nessun file selezionato

PNG, BMP, JPEG or GIF / Max. filesize: 1 MB !

Select Output format:  ▼

[Show advanced options >>](#)

# Immagini Digitali: Vettoriali

## Bitmap vs Vettoriale

Per scaricare il file vettoriale cliccare al link sotto la voce **Result**

# Autotracer.org

EN

Converts your raster images to vector graphics.

Home

About

Privacy

Contact

### Result:

>> [disegni da colorare festa della mamma.svg](#)

Click on the link with the right mouse button and choose 'save as' to save the file to your computer.

