

Informatica2 - Volume 2

Grafica al computer

Per computer grafica o grafica digitale si intende quella disciplina che ha per oggetto la creazione di immagini e filmati, per mezzo del computer. È una vasta e recente area dell'informatica.

Quando parliamo di computer grafica comprendiamo una vasta serie di campi, dalla realizzazione di immagini al ritocco e montaggio di fotografie, dal design delle interfacce utente alla grafica vettoriale, dalla modellazione 3D a ray tracing e realtà virtuale.

In questo corso ci occuperemo di realizzazione di immagini e fotoritocco al computer ed utilizzeremo programmi disponibili come Software Libero.

Senza scostarci troppo dalla realtà possiamo dire che la grafica al computer nacque verso la fine degli anni '60 del secolo scorso ma ancora per parecchi anni sarebbe stata appannaggio di pochi, principalmente centri di ricerca.

Negli anni Settanta l'animazione e la pittura digitale sono due argomenti sviluppati con serietà al (New York Institute of Technology) ed alla Lucasfilm. Allo Xerox Palo Alto Research Center vengono sviluppati la tecnica e l'hardware specifico della scansione raster



Durante gli anni Ottanta i personal computer (tra i più noti il Macintosh e l'Amiga) introducono l'interfaccia grafica utente (GUI) per interagire con l'utente e per mostrare graficamente i risultati con simboli, icone e immagini, piuttosto che con il testo. Gli anni Ottanta hanno anche visto l'ascesa dei monitor a scansione raster allo status di principali dispositivi grafici di output.

Gli anni Ottanta sono stati anche definiti come l'età dell'oro dei videogiochi arcade; vengono venduti milioni di sistemi da Atari, Nintendo e Sega, esponendo la computer grafica per la prima volta a un nuovo, giovane e impressionabile pubblico.

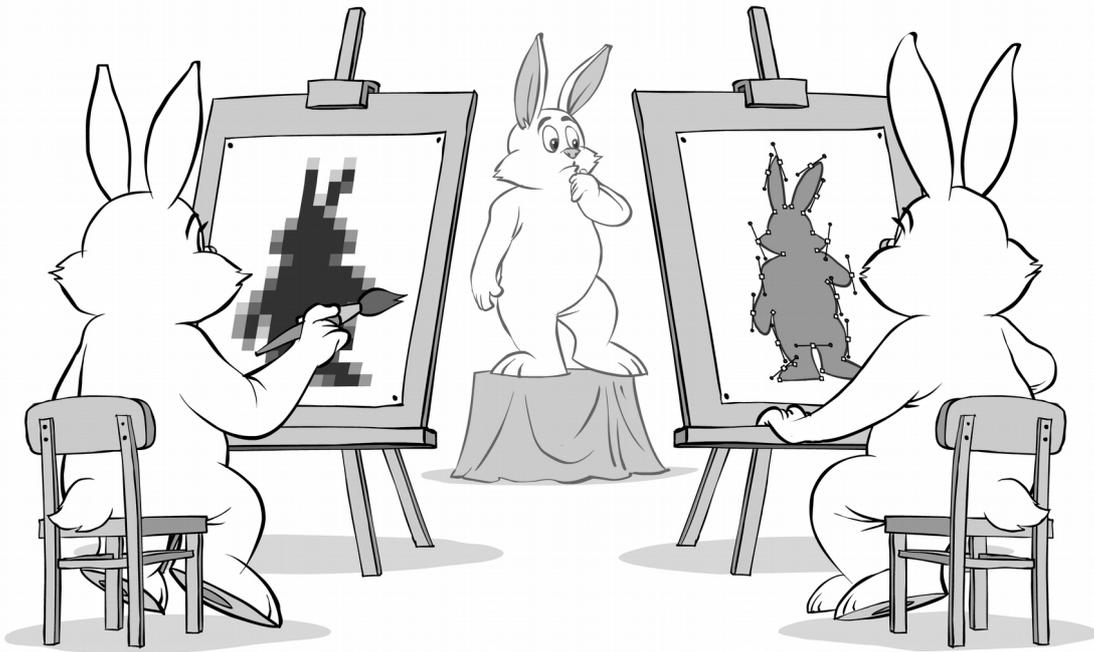
Durante gli anni Novanta si verificano rapidi sviluppi nella grafica 3D. L'esplosione nelle prestazioni (velocità della CPU e capacità di memoria), che avviene a partire dai tardi anni Novanta permetterà immagini digitali più dettagliate e realistiche. Da allora, la grafica computerizzata non ha fatto altro che

diventare più dettagliata e realistica, grazie ad hardware dedicati e software di modellazione 3D più potenti.

L'immagine digitale su uno dei nostri monitor non è altro che un reticolo più o meno dettagliato di punti colorati, i pixel.

I monitor per computer, come le televisioni, sono caratterizzati da un numero definito di punti in verticale per un numero definito di punti in orizzontale. Maggiori sono tali valori maggiore è la cosiddetta risoluzione del monitor stesso.

Viceversa le immagini (che pur appaiono sul monitor sotto forma di pixel) possono essere trattate dal computer in due modi: come immagini raster, formate da una griglia di pixel (analogamente a come appare sul monitor), oppure come immagini vettoriali il cui contenuto è definito da curve, quindi fondamentalmente da equazioni, che vengono disegnate quando richiesto.



In altre parole si potrebbe dire che

- le immagini raster sono di tipo fotografico perché 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.



A volte la stessa immagine può essere rappresentata come raster (a sinistra) o, con qualche cambiamento visibile, come immagine vettoriale (a destra)

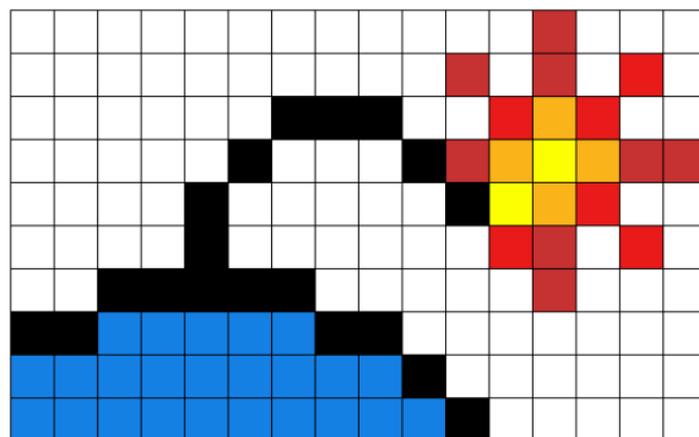


Un'immagine raster è definita per punti. L'immagine è scomposta in un numero elevato di punti, tipicamente quadrati (o quasi quadrati). Ciascuno di questi punti è detto pixel (da picture element, elemento dell'immagine).

La densità della griglia di scomposizione, più o meno fitta, è detta risoluzione.



Dunque la grafica raster si basa sull'idea di definire certe proprietà (colore, trasparenza, etc.) di ogni pixel e rappresenta la soluzione ideale per applicazioni di tipo fotografico.



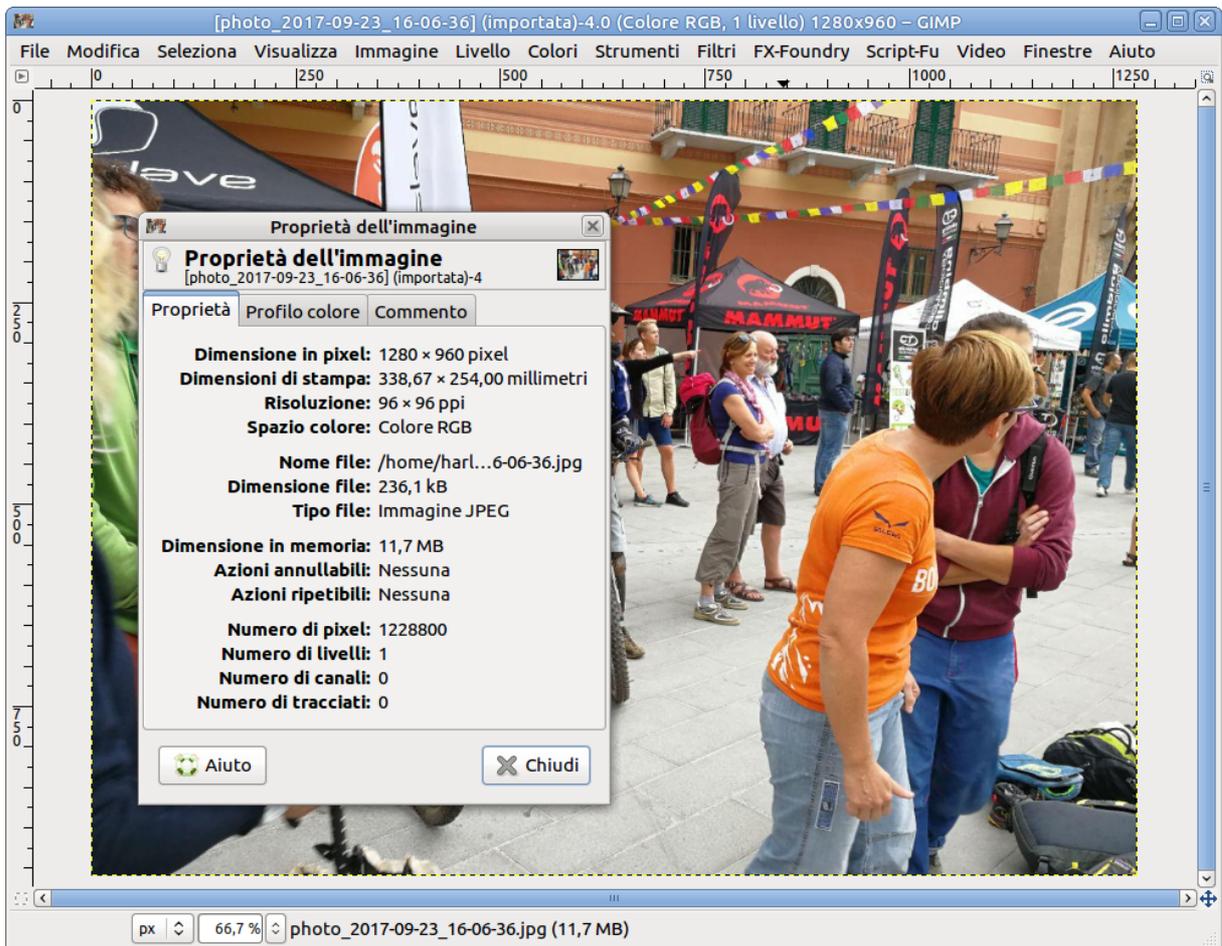
10 Righe

16 Colonne

Questo è un esempio di immagine raster formata da 10 righe per 16 colonne, quindi un totale di 160 pixel.

Quella qui sotto invece è una fotografia di 1280x960 pixel. L'immagine è stata caricata nel programma GIMP e nella finestra delle proprietà si possono vedere varie caratteristiche tra le quali il numero di pixel 1.228.800 che la compongono, la dimensione reale che occupa nella memoria del computer (che possiamo osservare essere maggiore della semplice moltiplicazione dei pixel per i piani colore), lo spazio colore (RGB, del quale parleremo più avanti), il formato dell'immagine e lo spazio occupato su disco (la memoria di massa).

Possiamo notare che l'occupazione di spazio su disco (236,1 KB) è molto inferiore rispetto all'occupazione di spazio una volta caricata in memoria (11,7 MB) e questo dipende anche dal formato utilizzato per il salvataggio (JPEG) che è compresso e lossy (con perdita di informazioni).



Grafica Vettoriale

Se l'elemento base della grafica raster sono i pixel, l'elemento base della grafica vettoriale sono gli elementi geometrici: linee, curve, aree... l'utilizzo ideale di quest'ultima è quindi in applicazioni di tipo tecnico e fumettistico.

In una immagine vettoriale ogni elemento è caratterizzato da certe proprietà che ne definiscono l'aspetto.

L'immagine qui accanto è codificata in termini di curve, linee, aree e di ciascun elemento è definita e viene quindi memorizzata una rappresentazione matematica astratta (equazioni)

Inoltre le varie parti che compongono l'immagine sono separabili: come possiamo vedere nell'immagine nella pagina



successiva si tratta di varie curve chiuse, aree interne colorate, Linee di confine (bordi) visibili oppure non visibili.



Sia per la grafica di tipo bitmap (raster) che per quella di tipo vettoriale abbiamo a disposizione molti programmi per molti Sistemi Operativi. Noi ci occuperemo di quelli disponibili come software Libero



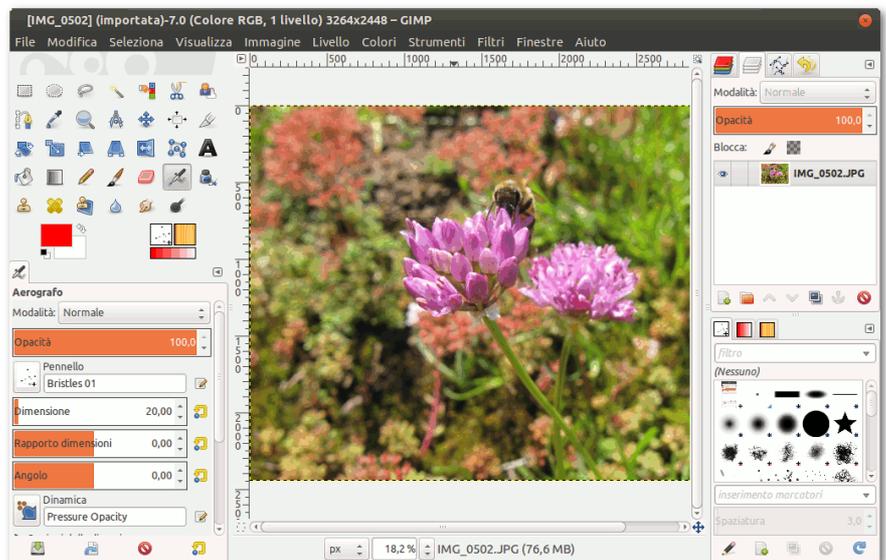
GIMP è uno strumento multiplatforma per l'elaborazione di immagini fotografiche e l'acronimo GIMP sta appunto per GNU Image Manipulation Program. GIMP è adatto ad una grande varietà di differenti elaborazioni di immagine inclusi il foto ritocco, la composizione e la creazione di immagini.

Wilber è il nome che è stato dato alla mascotte di GIMP e rappresenta un simpatico coyote con in bocca un pennello.

L'ideatore è stato Tuomas Kuosmanen, che lo ha creato nel 1997 e successivamente è stato implementato da altri disegnatori del web, arrivando ad assumere numerosi volti e rendendo il logo personalizzabile ancora oggi da tutti coloro che vogliono dare un tocco di classe al nostro amato animaletto virtuale.

GIMP è molto flessibile. Può essere usato come semplice programma di disegno, come programma per il fotoritocco professionale, come sistema di elaborazione batch in linea, come restitutore di immagini prodotte automaticamente, come convertitore di formati di immagine e altro ancora.

GIMP è espandibile ed estensibile. È stato progettato per essere ampliato con plug-in ed estensioni per fare praticamente qualsiasi cosa. L'interfaccia avanzata di scripting semplifica la conversione in procedura dal compito più semplice fino all'elaborazione di immagini più complessa.

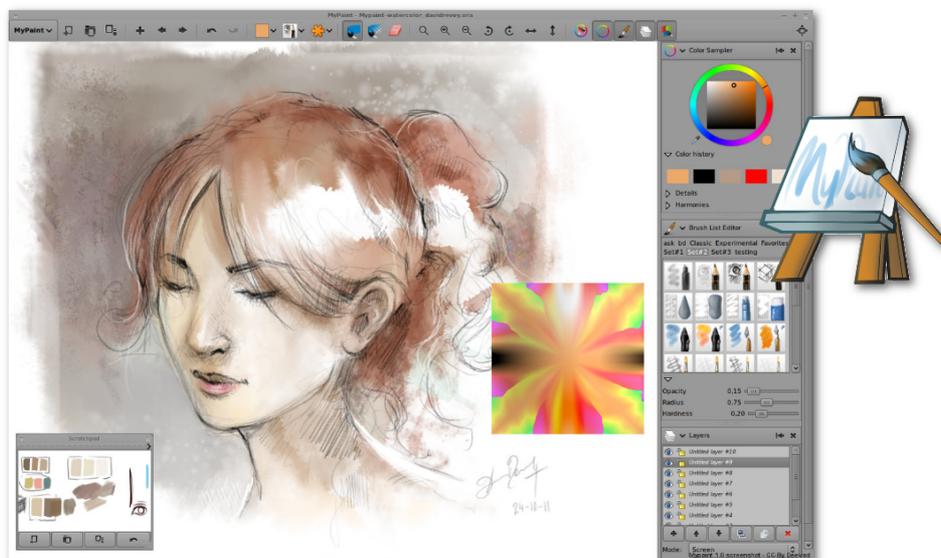


Uno dei vantaggi di GIMP è la sua libera disponibilità per molti sistemi operativi. Molte distribuzioni GNU/Linux lo includono come applicazione standard. GIMP è disponibile anche per altri sistemi operativi come Microsoft Windows™ o Apple Mac OS X™ (Darwin). GIMP è un'applicazione di Software Libero coperta dalla licenza General Public License (GPL). La licenza GPL garantisce agli utenti la libertà di accesso e di modifica del codice sorgente del programma a cui è applicata.

Ecco un breve elenco delle funzionalità di GIMP:

- Ampia scelta di strumenti per il disegno comprendenti pennelli, matite, un aerografo, uno strumento di copia, ecc.
- La gestione della memoria 'tile-based' sposta il limite dell'ampiezza delle immagini allo spazio disponibile su disco
- Il campionamento sub-pixel, disponibile per tutti gli strumenti di disegno, consente un anti-aliasing di alta qualità
- Pieno supporto al canale alfa
- Livelli e canali
- Un database di procedure per le chiamate alle funzioni interne di GIMP dai programmi esterni, come gli Script-Fu
- Capacità di scripting avanzate
- Annullamenti/ripetizioni multipli (limitati solo dallo spazio su disco)
- Strumenti di trasformazione inclusi rotazione, scalatura, taglio e ribaltamento
- I formati di file supportati includono GIF, JPEG, PNG, XPM, TIFF, TGA, MPEG, PS, PDF, PCX, BMP, e molti altri
- Gli strumenti di selezione includono rettangolare, ellisse, libera, fuzzy, bezier e intelligente
- I plug-in permettono la facile aggiunta di nuovi formati di file, comandi e effetti filtro.

MyPaint è un programma di disegno artistico, rilasciato come software libero che permette di illustrare e disegnare, in particolar modo con una tavoletta grafica.



Ha un'interfaccia semplice, dove quasi tutte le funzioni di base di disegno vengono assegnate ai tasti di scelta rapida, il che rende il più veloce accesso agli strumenti.

Inoltre è possibile nascondere tutte le finestre e concentrare tutta l'attenzione sul disegno, senza il desktop occupato da pulsanti o palette disegno non utilizzate o troppo complesse.

MyPaint viene fornito con una raccolta estesa di pennelli compreso il carbone e l'inchiostro per emulare supporti reali, il motore di pittura è altamente configurabile e consente di sperimentare ogni genere di pittura digitale. Viene utilizzato da artisti per creare fumetti, illustrazioni, anime ecc. e supporta l'importazione di altri Pennelli o Canvas.

La sua struttura è nativamente multi-piattaforma e indipendente dal sistema operativo. Disponibile per GNU/Linux, Microsoft Windows e Mac OSX.

Inkscape è un software libero per la grafica vettoriale basato sul formato Scalable Vector Graphics (SVG).

L'obiettivo del progetto è quello di fornire un potente strumento grafico, che offra una piena compatibilità con gli standard XML, SVG e CSS e che dia retro-compatibilità ai formati proprietari di Adobe Illustrator, Macromedia FreeHand, Corel Draw.



Inkscape è dotato di strumenti molto potenti che, inoltre, migliorano di qualità e aumentano di numero ad ogni versione. Le operazioni possibili con gli oggetti in Inkscape sono di Unione (anche multipla), Differenza, Intersezione, Esclusione, Divisione, Taglia tracciato, Combina e Separa; inoltre si possono applicare azioni come Intrudi, Estrudi, Proiezione dinamica, Proiezione collegata e operazioni come Semplifica tracciati o inverti. Gli oggetti si possono raggruppare, allineare, distribuire, incolonnare, selezionare, spostare, riflettere, duplicare, clonare, trasformare in altezza, larghezza, inclinazione e rotazione.

Il programma permette di gestire il colore e di creare gradienti con singoli colori in percentuale di trasparenza alpha. Permette di diminuire l'opacità dell'intero oggetto e di sfocarlo in percentuale. Questa opzione è utile per creare figure curve più realistiche. Lo strumento "effetto su tracciato" permette di deformare l'oggetto e di creare duplicazioni di oggetti lungo una tracciato.

Inkscape può anche gestire il testo, che può essere disposto lungo un tracciato, anche se, data la natura del programma, non integra un controllo ortografico.

Dispone di un editor XML che permette di modificare a mano i nodi che compongono il documento. Questo rende possibile l'utilizzo di trucchi che non sono possibili con il solo editor grafico, a patto di conoscere la sintassi XML e quella SVG (è utile anche conoscere lo standard CSS). Tuttavia, anche una persona non esperta in questi linguaggi può intuitivamente eseguire alcune operazioni comuni (ad esempio controllare le proprietà del documento; modificare l'ordine con cui vengono disegnati gli elementi, riordinando i corrispettivi nodi XML; eccetera).

Inkscape è multiplatforma. Il suo sviluppo è particolarmente focalizzato per i sistemi GNU/Linux ma è disponibile anche per Microsoft Windows e Mac OSX.

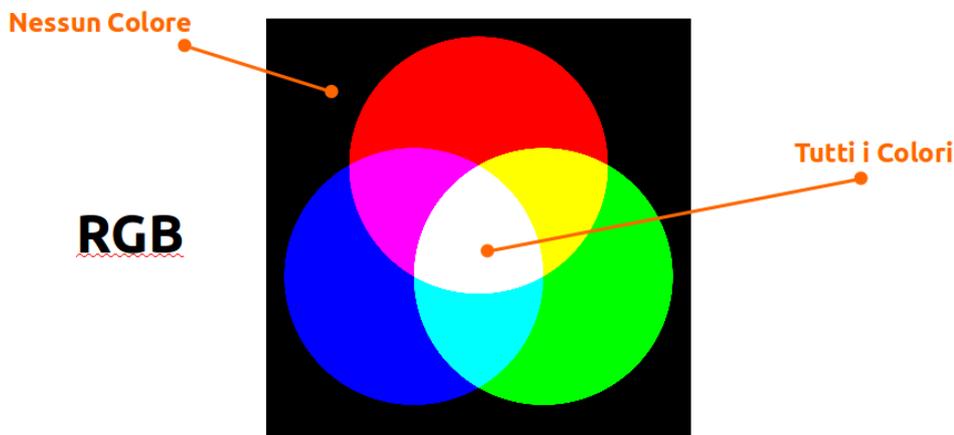
Parte della suite **LibreOffice** (della quale si è parlato precedentemente) **LibreOffice Draw** è sia un programma di grafica vettoriale che uno strumento per diagrammi simile a Microsoft Visio e paragonabile per caratteristiche alle prime versioni di Corel Draw.

Fornisce connettori tra le forme, che sono disponibili in una gamma di stili di linea per facilitare il disegno di diagrammi di flusso. Include anche caratteristiche simili al software di desktop publishing come Microsoft Publisher e Scribus.

I colori

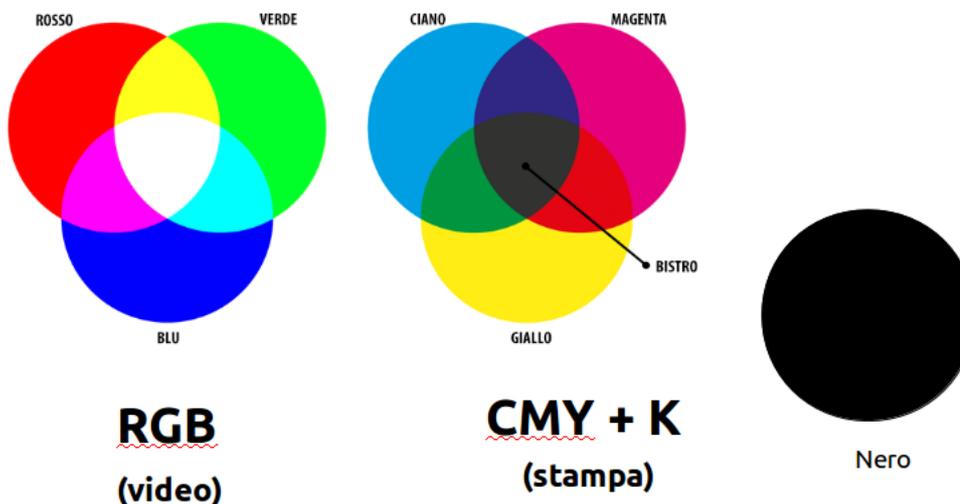
Il colore è la percezione visiva generata dai segnali nervosi che i fotorecettori della retina inviano al cervello quando assorbono le radiazioni elettromagnetiche di determinate lunghezze d'onda e intensità nel cosiddetto spettro visibile o luce.

Sui nostri monitor i colori sono definiti secondo un modello di tipo additivo, una scala di valori di Rosso (Red), Verde (Green) e Blu (Blue). Ciascuno dei colori può avere valori compresi tra 0 e 255 (256 valori) per un totale di 16.777.216 combinazioni, quindi sfumature di colore.



Tale modello non è adatto, per il modo in cui operano, all'utilizzo nelle stampanti: la stampa di immagini è eseguita usando dei pigmenti che assorbono i colori, quindi una tipica stampante userà un modello di colori sottrattivo come il CMYK e non additivo come l'RGB.

CMYK sta per Ciano (Cyan), Magenta (Magenta), Giallo (Yellow) e Nero (Key black). L'inchiostro nero ha senso perché in stampa dalla sovrapposizione degli altri tre inchiostri si ottiene un grigio molto scuro ma non si arriva al nero.



Fonts

In tipografia e in informatica il tipo di carattere o font è un insieme di caratteri tipografici caratterizzati e accomunati da un certo stile grafico o intesi per svolgere una data funzione.

Un glifo, dal greco γλῦφω (glýphō), "incidere", è un qualunque segno grafico (anticamente, inciso o dipinto). Un grafema è un segno elementare, non ulteriormente divisibile, del linguaggio scritto.

Il grafema coincide tipicamente con una lettera dell'alfabeto (in senso generale) del linguaggio in questione, il glifo ne costituisce la rappresentazione grafica.

Un tipo di carattere (font) solitamente contiene un vario numero di singoli simboli, detti glifi, quali lettere, numeri e punteggiatura. font possono contenere anche ideogrammi e simboli come caratteri matematici, note musicali, segni geografici, icone, disegni e molto altro ancora.

Chiarito questo, in tipografia, un glifo è una rappresentazione astratta di un grafema, di più grafemi o di parte di un grafema, senza porre attenzione alle caratteristiche stilistiche mentre in informatica il termine 'carattere' si riferisce (un po' ambigualmente) a un grafema, come lo troviamo nei sistemi di scrittura comuni. Ricapitolando mentre un grafema è un'unità di testo, un glifo è un'unità grafica.

- Ad ogni glifo (unità grafica astratta) possono corrispondere molteplici disegni (unità grafica concreta)

- Esempio: glifo "A"

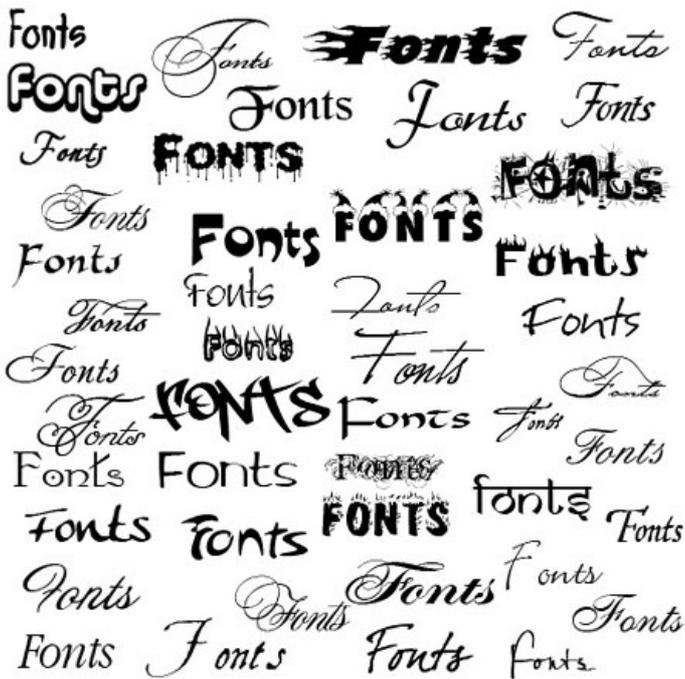


- Raccolte di glifi disegnati con lo stesso stile grafico vengono dette **font (fonti o tipi)**...



Come possiamo vedere nella figura qui a fianco ogni glifo ha specifici elementi che lo caratterizzano: può avere le grazie oppure no, una specifica differenza in altezza delle maiuscole rispetto a quella della maiuscola e via dicendo...

I font usati nella tipografia digitale sono disegni vettoriali (uno per glifo). Esistono anche font raster (bitmap) quindi costituiti da una griglia di punti ma sono usati per lo più su vecchi computer per la visualizzazione su video o quando si necessita di altezze molto piccole per le quali quelli vettoriali potrebbero risultare non adeguati. La legge degli Stati Uniti non consente il diritto d'autore sul disegno dei caratteri, mentre permette l'ottenimento di un brevetto su disegni particolarmente originali. I caratteri in formato digitale diventano spesso soggetti a diritto d'autore in quanto programmi per computer (strano ma vero). Il nome del disegno può essere registrato quale marchio registrato.



Come risultato di queste diverse protezioni legali, spesso lo stesso disegno è fornito sotto nomi e implementazioni diverse.

Alcuni elementi dei meccanismi software impiegati per la visualizzazione hanno brevetti software associati.

In particolare, Apple ha brevettato alcuni degli algoritmi di hinting relativi a TrueType obbligando alternative *open source* quali FreeType a utilizzare algoritmi diversi. A sua volta Microsoft Corporation ha sviluppato i caratteri Open Type.

In generale comunque i programmi liberi di grafica e di videoscrittura sono in grado di visualizzare ed utilizzare sia TrueType che OpenType e naturalmente FreeType.

Compressione ed immagini

Prima abbiamo parlato dell'occupazione in memoria (RAM) delle immagini raster, per esempio, mentre vengono visualizzate.

Per memorizzare le immagini su disco o trasmetterle via rete, è conveniente usare algoritmi di compressione per ridurre la dimensione.

Naturalmente parlare di compressione non ha senso per le immagini vettoriali per le quali le dimensioni risultano essere estremamente basse, oltre che non dipendenti dalla dimensione dell'immagine.

Se pensiamo ad una fotocamera digitale, essa possiede un sensore in grado di catturare la luce esterna generando una fitta griglia di punti colorati, maggiore sarà la qualità del sensore maggiore sarà la dimensione della griglia, quindi il numero dei punti.

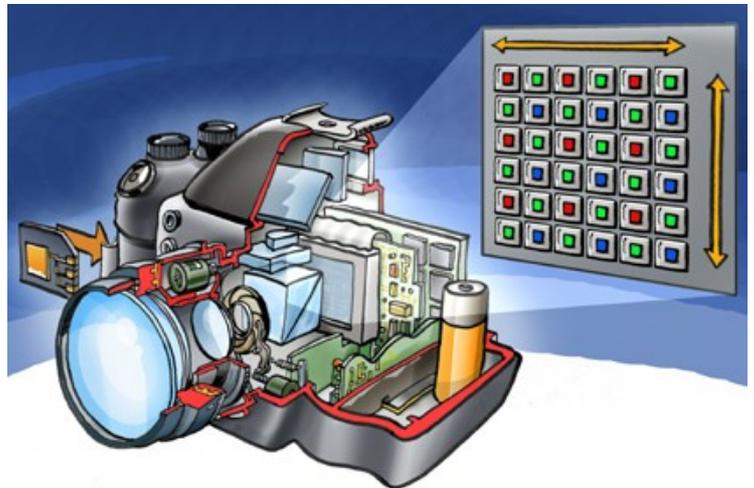
Durante il processo di memorizzazione quasi sempre l'immagine viene compressa prima di essere salvata sulla scheda di memoria in modo da occupare meno spazio sulla stessa.

In qualche caso è possibile configurare la fotocamera in modo che l'immagine venga memorizzata in un formato chiamato RAW, di solito nelle fotocamere di fascia medio-alta. Negli altri casi l'immagine viene memorizzata in formato JPEG.

In generale, possiamo dividere gli algoritmi di compressione in due grandi famiglie:

- algoritmi senza perdita (lossless): consentono di ricostruire esattamente i dati di partenza
- algoritmi con perdita (lossy): si perde una parte dell'informazione; non è più possibile ricostruire esattamente i dati di partenza

Gli algoritmi di compressione senza perdita applicati alle immagini sono gli stessi usati nei normali programmi di compressione



Algoritmi di Run Length Encoding, Huffman, Lempel-Ziv-Welch, compressione aritmetica usati in PKZip, gzip, compress, lha, RAR, ARJ, ecc.

L'algoritmo usato è definito nel formato dell'immagine.

Gli algoritmi lossy sono invece progettati esplicitamente per le applicazioni alle immagini

I due principali sono:

- **JPEG** (Joint Photographic Expert Group), famosissimo algoritmo basato sulla trasformata inversa del coseno e sull'eliminazione delle frequenze "alte" (spaziali e colorimetriche), comunque invisibili all'occhio umano. Attualmente JPEG è lo standard di compressione delle immagini fotografiche più utilizzato.
- **Wavelet** algoritmo molto efficiente ma "sperimentale" a causa dell'alto costo computazionale

Quando si decide di applicare un algoritmo di compressione lossy a un'immagine, è in genere possibile specificare un fattore di qualità. Ad elevati fattori di compressione (quindi, forti riduzioni di dimensioni) corrispondono forti perdite di qualità



In genere, non si usano algoritmi lossy se l'immagine deve ancora essere "lavorata"

Con gli algoritmi lossless, è di solito possibile specificare un fattore di compressione. Visto che con gli algoritmi lossless non si perde mai in qualità, la scelta di una compressione maggiore non peggiora l'immagine, aumenta solo (in maniera impercettibile) il tempo per caricare e salvare l'immagine. Conviene quindi usare sempre la compressione maggiore!

Formati con compressione lossless

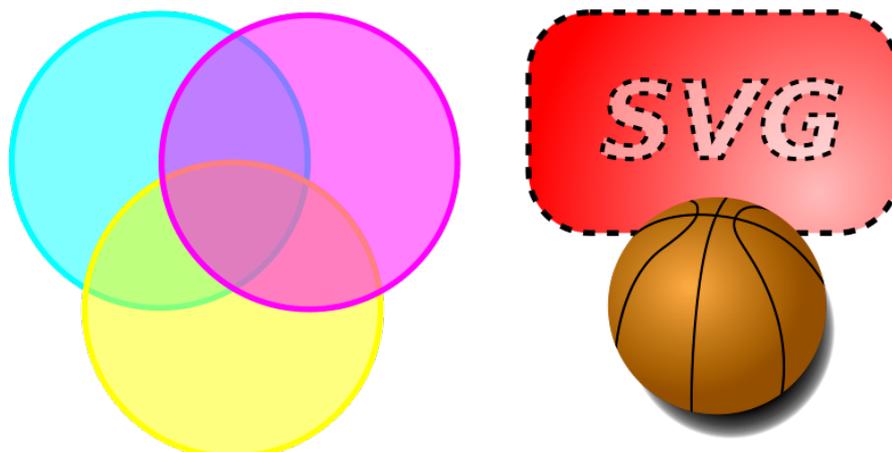
- TIFF (Tagged Image File Format)
- GIF (Graphics Interchange Format)
- PNG (Portable Network Graphics)
- BMP (Windows Bitmap)
- TGA (schede grafiche Targa)

SVG

SVG (Scalable Vector Graphics) è un formato basato su XML (quindi, testuale) Il documento XML descrive un albero I nodi dell'albero descrivono oggetti geometrici o trasformazioni da applicare agli oggetti sottostanti.

Il disegno vettoriale viene renderizzato visitando l'albero e disegnando le figure contenute nei nodi.

I file SVG sono (sempre) editabili. Possono essere manipolati con appositi editor grafici o anche a mano o anche mediante un semplice editor di testo.



```

Svg.svg (~/Scrivania/CorsoBiblio2018) - Pluma
File Modifica Visualizza Cerca Strumenti Documenti Aiuto
Apri Salva Annulla
Svg.svg x
1 <svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" width="617"
  height="316">
2 <defs>
3   <radialGradient id="g" cx="549.29" cy="159.12" r="127" gradientUnits="userSpaceOnUse"
  gradientTransform="matrix(.65 -1.52 1.4 .601129 -26.35 869.29)">
4     <stop offset="0" stop-color="#f00" stop-opacity=".27"/>
5     <stop offset="1" stop-color="#f00"/>
6   </radialGradient>
7   <radialGradient id="h" cx="492.86" cy="379.51" r="184.96" gradientUnits="userSpaceOnUse"
  gradientTransform="matrix(.945 .042 -0.043 .988 43.598 -15.991)">
8     <stop offset=".5"/>
9     <stop offset=".75"/>
10    <stop offset=".88" stop-opacity=".72"/>
11    <stop offset=".94" stop-opacity=".51"/>
12    <stop offset=".97" stop-opacity=".33"/>
13    <stop offset="1" stop-opacity="0"/>
14  </radialGradient>
15  <radialGradient id="k" cx="449.13" cy="345.23" r="184.96" gradientUnits="userSpaceOnUse"
  gradientTransform="matrix(1.06 0 0 1 -30.44 2)">
16    <stop offset="0" stop-color="#fa4"/>
  
```

Qui sopra vediamo una immagine in formato SVG e la composizione della stessa immagine visualizzata in un editor di testo

Le immagini SVG possono essere renderizzate direttamente dai principali Web Browser e del Web adottano i principali standard (XML, CSS). Si tratta quindi del formato più indicato se le immagini vettoriali devono essere usate su pagine html.

Il computer e la fotografia. Organizzazione, modifica e fotomontaggio.

GIMP (acronimo di GNU Image Manipulation Program) è un software libero di manipolazione delle immagini, liberamente distribuito in rete, gratuito e accessibile a tutti.

È la vera alternativa libera ed **open source** a Adobe Photoshop®, anche se GIMP non è un clone di quest'ultimo ma un programma inizialmente sviluppato con finalità diverse.

Il progetto è stato iniziato nel 1995 da Spencer Kimball e Peter Mattis ed è mantenuto da volontari sotto il patrocinio del Progetto GNU.

I creatori di GIMP, Spencer Kimball e Peter Mattis svilupparono inizialmente il progetto come tesina semestrale per un corso per l'Università della California, Berkeley nel 1995. Erano entrambi membri del *Computing Facility*, associazione studentesca a Berkeley.

Nel 1997, dopo la loro laurea, cambiarono il nome in *GNU Image Manipulation Program* ed entrarono ufficialmente nel Progetto GNU. La versione 2 venne rilasciata nel 2004.

Fondamentalmente GIMP rappresenta una grande rivoluzione nel mondo della digitalizzazione delle immagini, in quanto rende praticamente accessibile a tutti la possibilità di manipolare, amatorialmente o anche professionalmente, fotografie e immagini.

La facilità di utilizzo, unita però alla conoscenza degli elementi che sottostanno alle tecniche della fotografia moderna e digitale, rende questo strumento fondamentale nella gestione di qualsiasi lavoro in quanto può essere applicato e utilizzato in ambiti disparati che vanno dalla programmazione web, alla promozione, alla grafica editoriale, al marketing strategico, etc.

Per poter installare il programma, qualora non lo fosse già, bisogna collegarsi al sito ufficiale e seguire una semplicissima procedura, scaricando sul proprio computer la versione idonea rispetto al sistema operativo che si utilizza in quel momento. Il sito ufficiale è www.gimp.org.



Nella sezione Download è possibile trovare il programma in base alle proprie necessità.

Se il sistema nostro sistema operativo è Microsoft Windows o Mac OSX troveremo un link da quale scaricare il programma per poi installarlo mediante la procedura prevista dal sistema operativo stesso.

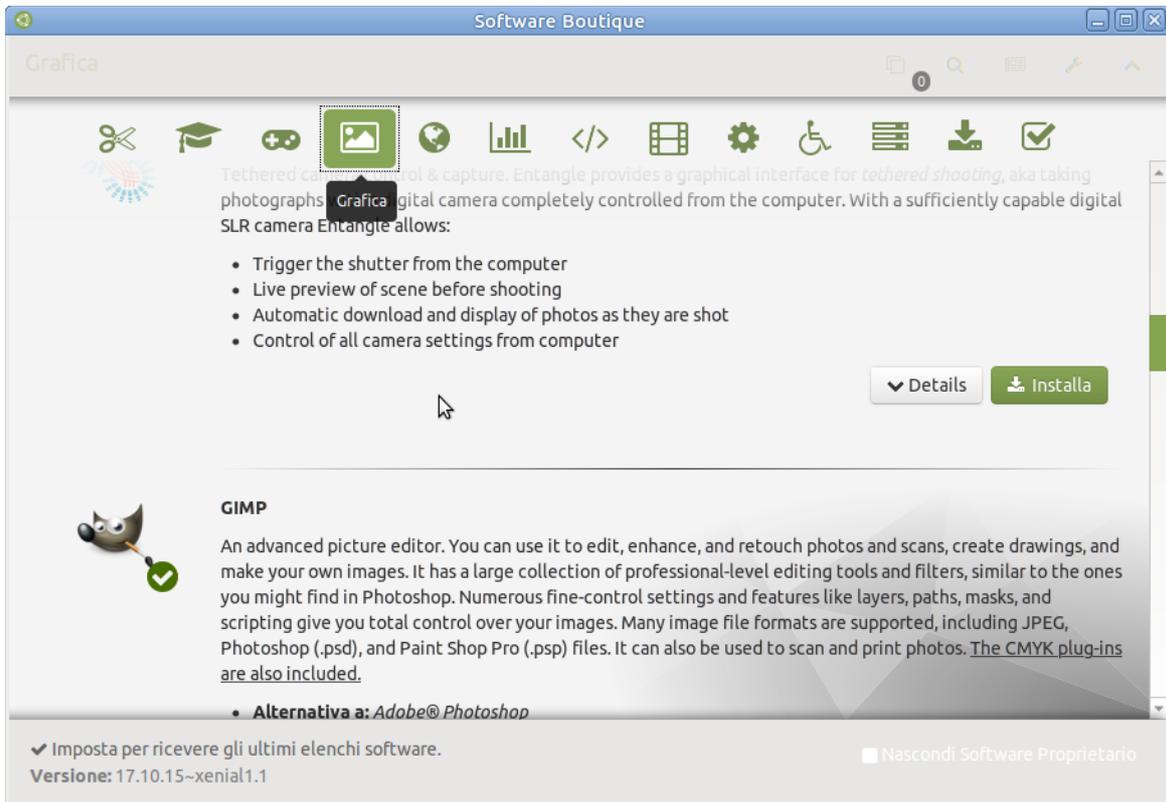
Viceversa per fare questo, su GNU+Linux esistono differenti modalità di installazione, tutte efficaci.

In qualche caso potrebbe essere già presente sul dvd di installazione della nostra distribuzione in altri casi non lo è perché viene lasciata all'utente la possibilità di installare il software che gli serve senza obbligarlo ad avere programmi che potrebbe non voler utilizzare. Nel caso di Ubuntu-Mate, la versione che stiamo usando, non è presente quindi occorre farlo.

La prima opzione, preferita dagli utenti esperti, è quella di installare il programma direttamente da Terminale, mediante riga di comando:

1. Occorre aprire il Terminale, mediante il percorso **Applicazioni → strumenti di Sistema → Terminale di MATE**.
2. Quindi digitare `sudo apt install gimp`
Dopo l'inserimento della password di sistema, richiesta dal Terminale, partirà l'installazione.

Un altro metodo è ancora più semplice del precedente:



Basta andare in **Sistema → Amministrazione → Software Boutique → Grafica**. Saremo nella sezione dedicata alla grafica con i programmi presenti elencati in ordine alfabetico. Dopo la descrizione troveremo due pulsanti. Basta selezionare il programma cliccando su Installa e poi confermare selezionando applica le modifiche nella barra superiore e si avvierà l'installazione, dopo aver inserito la password del sistema.

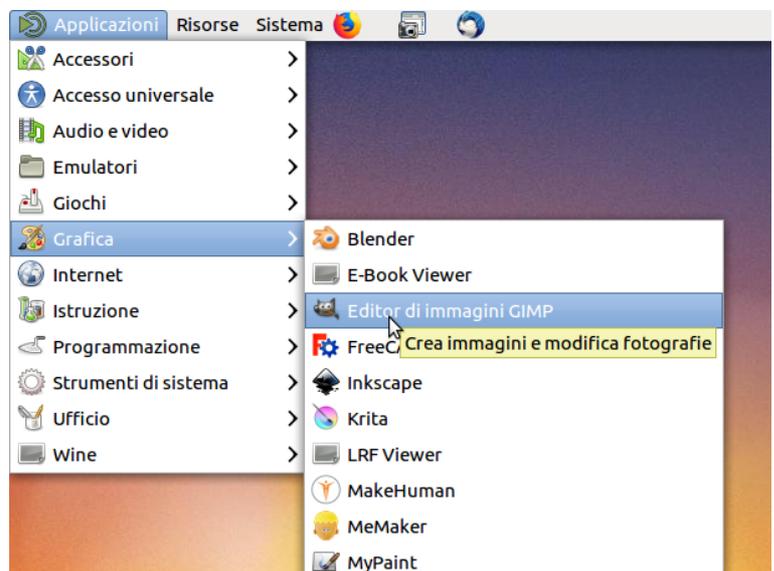
Completata l'installazione troveremo il programma nella sezione Grafica del menu Applicazioni.

Lo possiamo avviare ed ecco la schermata iniziale di GIMP come nella figura della pagina seguente.

Possiamo notare che si sono aperte tre finestre:

- Finestra degli Strumenti
- Finestra principale
- Finestra dei livelli

questa è l'impostazione predefinita di GIMP. Se lavorare con tante finestre ci crea confusione e preferiamo invece avere tutto all'interno di una sola lo possiamo fare.



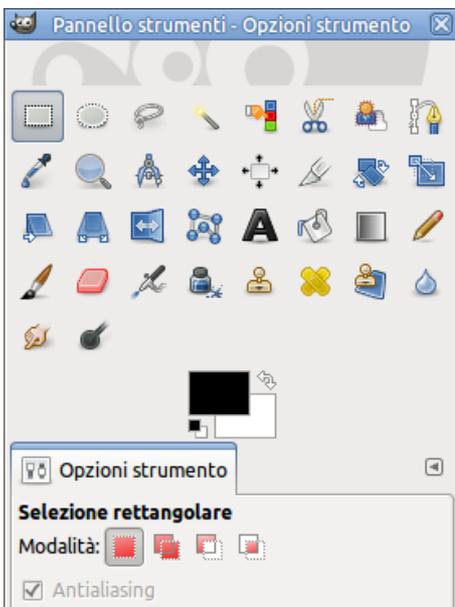


Basta andare nella Finestra Principale, aprire il menu Finestre e selezionare Modalità a finestra singola, come possiamo vedere nella figura qui a destra.

Teniamo presente che l'interfaccia di GIMP, sia nella modalità multi-finestra sia in quella a finestra singola, può essere adattata alle nostre preferenze, aggiungendo o nascondendo elementi.



Vediamo che la Finestra degli Strumenti è suddivisa in due parti: in alto le icone dei singoli attrezzi che abbiamo a disposizione, in basso una serie di parametri che riguardano di volta in volta lo strumento in quel momento attivo.



Proviamo ora a capire cosa sono e come funzionano gli strumenti di GIMP.

In questa parte faremo solo una breve disamina di ogni strumento, ma avremo modo di analizzarne molti più approfonditamente nei prossimi paragrafi.

Ricordiamo che, non essendo questo un corso specifico su GIMP, non ci sarà tempo per scendere troppo in dettaglio. Per questo vi rimanderei ad una prossima sessione dedicata.

È inoltre a disposizione la Guida ufficiale di GIMP, che è possibile consultare sul sito ufficiale, anche in italiano e man mano aggiornata con le successive versioni del programma.

La Finestra degli strumenti è composta da una serie di oggetti, ordinati per tipo, che servono ognuno ad uno scopo ben preciso.

Ricordiamo solo ancora che gli stessi strumenti sono selezionabili anche dal menu della finestra principale alla voce Strumenti.

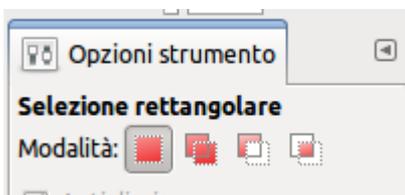


Selezione rettangolare o quadrata



Permette di fare una selezione rettangolare. Se si preme **Ctrl** il punto iniziale diventa il centro della selezione; Premendo **SHIFT** invece, la proporzione formerà un quadrato e non un rettangolo.

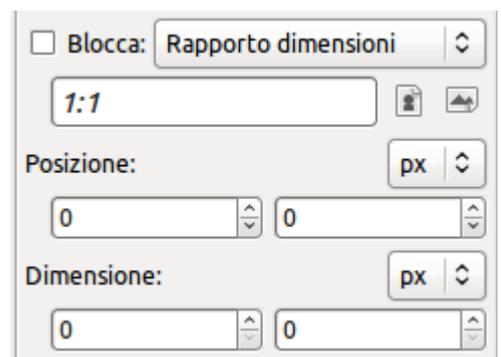
Non è necessario regolare la selezione accuratamente dato che gli aggiustamenti fini possono essere eseguiti in un secondo tempo. Una volta fatta una selezione si potrà operare su di essa e resterà attiva finché non si proverà a fare una nuova selezione nel qual caso la nuova selezione la seconda sostituirà la precedente.



È possibile selezionare aree in modo diverso utilizzando nelle Opzioni strumento la Modalità più utile: nell'ordine Rimpiazza la Selezione Corrente, Somma alla Selezione Corrente, Sottrae alla Selezione Corrente, Interseca con la Selezione Corrente.

Le stesse opzioni sono disponibili anche nello strumento successivo (Selezione ovale) ed in tutti gli altri strumenti di selezione.

Nelle Opzioni strumento è anche possibile bloccare il rapporto fra le dimensioni e scegliere direttamente dimensioni e posizione.



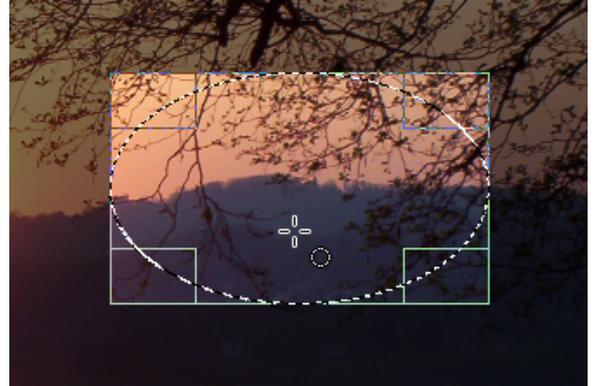
Selezione ovale (ellittica) o circolare



Permette di creare una selezione ovale (ellittica). Come il precedente, **Ctrl** fa partire la selezione dal centro dell'ovale, mentre **SHIFT** crea una selezione circolare.

Quando questo strumento è selezionato, al puntatore del mouse viene associata un'icona a forma di cerchio appena questo passa

sopra l'immagine. Un trascinarsi e rilascio permette di ottenere un'ellisse (o un cerchio) inscritto in un riquadro rettangolare. Quando il pulsante del mouse viene rilasciato, una linea tratteggiata («lampeggiante») delinea la selezione ellittica. Non è necessario regolare con precisione la selezione dato che è sempre possibile (e facile) farlo in un secondo tempo usando le "maniglie".



Selezione lazo



Permette di fare delle selezioni non geometriche, ma per punti. Posizionandosi sui bordi e premendo il tasto Sx del mouse, si formeranno dei punti congiunti tra loro. Tenendo premuto il tasto del mouse, invece, la selezione diventerà a mano libera e non per linee rette.

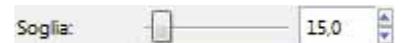
Quando il pulsante del mouse viene rilasciato, la selezione viene chiusa da una linea dritta che connette la posizione nella quale si trova il puntatore con quella di inizio della selezione. Volendo si può uscire e poi rientrare dai bordi della visualizzazione dell'immagine.

Selezione bacchetta magica



Permette di selezionare zone con omogeneità di colore. La selezione comincia quando si fa clic in un punto dell'immagine e si espande all'esterno, con un effetto che ricorda il flusso dell'acqua versata, selezionando i pixel contigui i cui colori sono simili a quelli del pixel iniziale.

Da notare che quando l'area selezionata si espande dal centro, essa non si propaga solo ai pixel che si toccano l'un l'altro: ma può saltare oltre a dei piccoli spazi. La distanza oltre alla quale può saltare viene impostata nella scheda opzioni strumenti della finestra

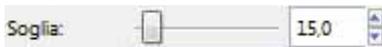


delle preferenze: la "soglia predefinita" per selezionare regioni contigue. Incrementando o diminuendo questo valore, si può rendere la bacchetta magica più o meno aggressiva. (Ciò influenza anche gli strumenti di riempimento colore e riempimento con un gradiente.)

Selezione colore



Lo strumento di selezione per colore è progettato per selezionare delle zone di un'immagine in base alla somiglianza dei colori. Funziona quasi come lo strumento di selezione regioni contigue (bacchetta magica). La differenza più importante tra questi due strumenti è che la bacchetta magica seleziona delle regioni *contigue*, con tutte le parti collegate al punto di partenza da tracciati che non sono separati da spazi molto grandi; mentre lo strumento di selezione per colore seleziona tutti i pixel che hanno un colore abbastanza simile a quello del pixel selezionato, indipendentemente dalla loro posizione.



È possibile cambiare la soglia in maniera analoga a come si effettua con lo strumento di selezione Fuzzy (Bacchetta Magica)

Selezione forbice intelligente

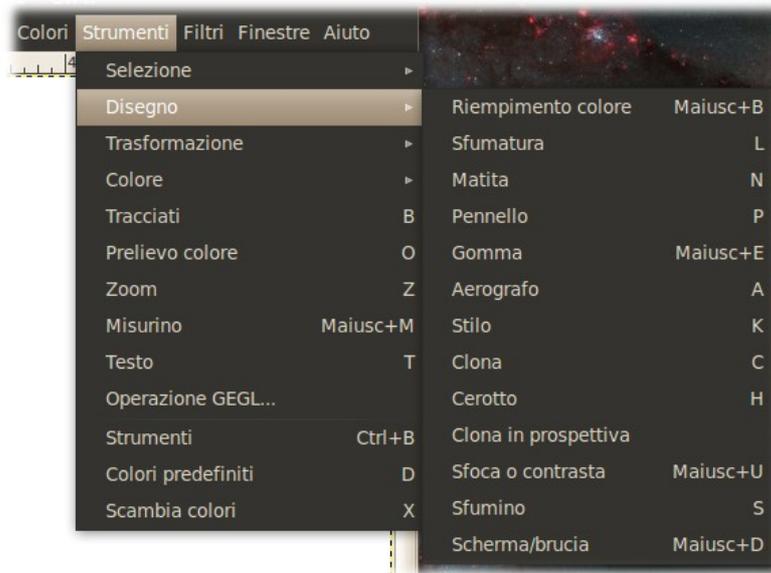


Lo strumento Forbici intelligenti è una parte interessante dell'equipaggiamento: possiede alcune caratteristiche in comune con il lazo, altre con i tracciati ed alcune caratteristiche proprie. È utile quando si prova a selezionare una zona definita da forti variazioni di colore ai margini. Per usare le forbici si fa clic ai margini della zona che si sta tentando di selezionare per creare un insieme di "nodi di controllo". Lo strumento produce una curva continua che passa attraverso questi nodi di controllo, seguendo il margine ad alto contrasto che riesce a trovare. Con un po' di fortuna, il tracciato che lo strumento trova corrisponderà al contorno che si sta tentando di selezionare.

Primo Piano



Questo strumento permette l'estrazione dell'immagine di primo piano dal livello attivo o da una selezione di esso. È basato sul metodo SIOX (Simple Interactive Object Extraction trad. Estrazione Interattiva Oggetti Semplice). È possibile visitare le pagine dedicate a questa metodologia su <http://www.siox.org/>.



Riempimento colore



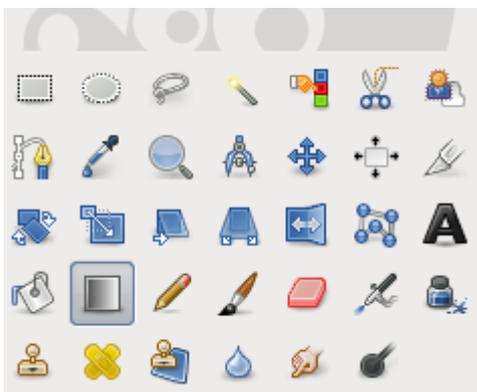
Questo strumento riempie una selezione con il colore di primo piano corrente. Se si tiene premuto Ctrl mentre si fa clic sarà usato il colore di sfondo. A seconda delle opzioni scelte, lo strumento riempirà l'intera selezione o solo le parti i cui colori sono simili al punto in cui si è fatto clic.

Le opzioni dello strumento modificano anche il modo in cui viene gestita la trasparenza.

L'ammontare del riempimento dipenderà dal valore scelto in soglia. La soglia di riempimento determina quanto lontano si diffonderà il riempimento (in maniera simile a come avviene per la selezione fuzzy).

Il riempimento inizia nel punto in cui si fa clic e si diffonde finché il valore del colore o della trasparenza diventa «troppo diverso».

Sfumatura



Questo strumento riempie l'area selezionata con una sfumatura a gradiente, che va dal colore di primo piano a quello di sfondo, ma ci sono molte altre opzioni. Per fare una sfumatura, fare clic e trascinare il puntatore del mouse nella direzione in cui si desidera che vada il gradiente, poi rilasciare il pulsante; ripetere l'operazione finché non si è soddisfatti della direzione e della dimensione della sfumatura.

La delicatezza delle transizioni di colore dipendono da quanto si è andati lontano nel trascinare il puntatore del mouse. Più corta è la distanza, più ripide saranno le transizioni.

È impressionante il numero di applicazioni che può svolgere questo strumento, e le possibilità a tutta prima sembrano sopraffare la fantasia di chi si cimenta con esso. Le due più importanti opzioni che si hanno a disposizione sono il gradiente e la forma. Facendo clic sul tasto gradiente nella finestra delle opzioni dello strumento, si porta in primo piano la finestra di selezione dei gradienti, che consente di scegliere tra una grande varietà di gradienti forniti con GIMP; inoltre è possibile creare e salvare gradienti personalizzati.

Matita



La matita viene utilizzata per disegnare linee nette a mano libera. Questo strumento è simile al pennello; la differenza principale è che la matita non produce bordi sfocati anche se viene scelto un pennello sfocato. Non utilizza mai l'anti-aliasing.

Ci si potrebbe domandare per quale motivo si desideri utilizzare uno strumento così "rozzo"; ebbene uno degli usi più importanti è l'elaborazione di immagini veramente piccole, come le icone, dove si opera ad un alto livello di ingrandimento e si necessita di ottenere ogni singolo pixel definito. Utilizzando la matita si è sicuri che ogni pixel coinvolto verrà modificato esattamente nella maniera che ci si aspetta.

Se si desidera tracciare linee dritte con la matita (o con qualsiasi altro strumento di pittura), si selezioni il punto di partenza e successivamente si scelga il punto finale tenendo premuto il tasto Maiusc.

Pennello



Il pennello viene utilizzato per realizzare ogni tipo di tratto; a differenza della matita supporta i tratti sfocati.

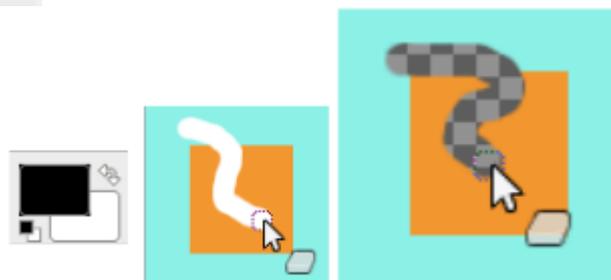
Anche in questo caso è possibile migliorarne le prestazioni di utilizzo attraverso determinate opzioni che riguardano la trasparenza (opacità), la scala, il tipo di pennello da utilizzare.

Gomma

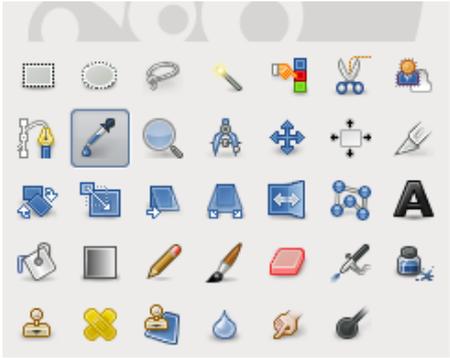


La gomma viene usata per rimuovere aree di colore da un livello, selezione o immagine.

Se la gomma viene usata su elementi che non supportano la trasparenza (un canale, una maschera di livello o il livello di sfondo se questo non ha un canale alfa), allora cancellando si mostrerà il colore di sfondo, come mostrato nell'area colore della barra degli strumenti. In caso contrario la cancellazione produrrà trasparenze parziali o totali, in base alle impostazioni dello strumento.



Prelievo di colore



Lo strumento prelievo colore serve per conoscere i colori presenti sul livello attivo o sull'immagine.

Facendo clic un punto nell'immagine o su un livello, si può cambiare il colore attivo in quello presente sotto il cursore. Usando l'opzione campiona a video si potranno selezionare colori che sono formati da livelli con trasparenza minore di quella completa o da livelli che usano le modalità di livello. In pratica viene selezionato il colore come visto sullo schermo.



Zoom



Questo strumento, di facile interpretazione, permette di zoommare determinate aree del disegno sul quale vogliamo intervenire in maniera più precisa.

Per ridurre lo zoom teniamo premuto il tasto **Ctrl**.



Strumento Sposta

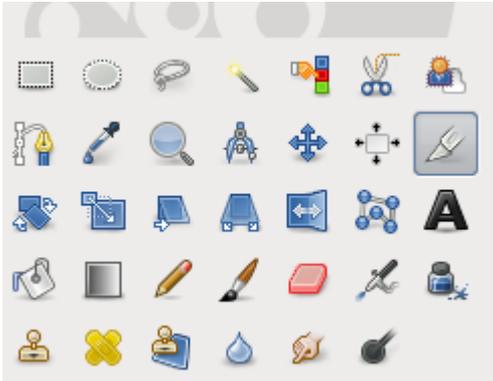


Questo strumento permette di spostare livelli o selezioni dell'immagine.

È possibile anche abilitarlo temporaneamente nel modo che segue.

Mantenendo premuta la barra spaziatrice si cambia temporaneamente lo strumento attivo in «sposta». Lo strumento «sposta» rimane attivo fintantoché viene mantenuta premuta la barra spazio. Lo strumento originale viene riattivato dopo il rilascio della barra spazio. Questo comportamento si verifica solo se l'opzione Passa allo strumento spostamento è abilitata in Modifica → Preferenze → Finestre immagine → Barra spazio.

Strumento Taglierino



Lo strumento taglierino viene usato per tagliare o ridimensionare un'immagine o un livello. Questo strumento viene spesso usato per rimuovere bordi o per eliminare aree indesiderate consentendo di concentrarsi maggiormente sull'area di interesse. È anche utile se serve specificare una dimensione immagine che non corrisponde con le dimensioni originali.

Per usare lo strumento, fare clic dentro l'immagine e trascinare fuori una regione rettangolare prima di rilasciare il tasto del mouse. Quando si fa clic, si porta in primo piano una finestra che mostra le dimensioni della regione tagliata permettendo di effettuare varie azioni. Se si vuole, è possibile modificare la regione di taglio, sia facendo clic e trascinando gli angoli o cambiando i valori nella finestra di dialogo. Quando si è pronti, è

possibile completare l'operazione facendo clic dentro la regione tagliata o premendo il pulsante del taglierino o del ridimensionamento sulla finestra di dialogo (vedere sotto...).

Quando il puntatore del mouse diventa un crocino in movimento, è possibile usare i tasti freccia per spostare il rettangolo di ritaglio.

Mantenendo premuto il tasto Maiusc si ottengono spostamenti multipli di 25 pixel.

Strumento Ruota

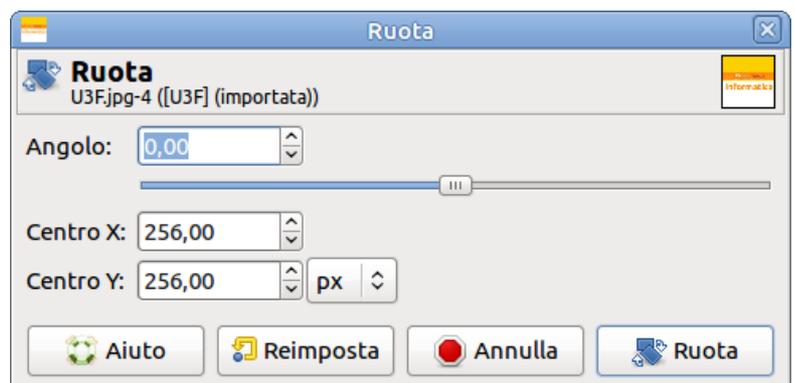


Questo strumento viene usato per ruotare il livello attivo, una selezione dello stesso o un tracciato.

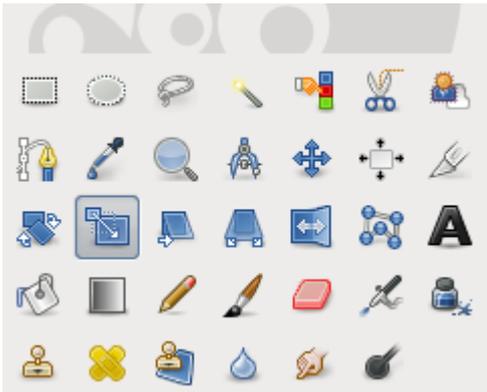
Quando con questo strumento si fa clic sull'immagine o sulla selezione, si apre una finestra di Informazioni sulla rotazione.

In essa è possibile impostare l'asse di rotazione, marcato da un punto, e l'angolo di rotazione.

È possibile effettuare la stessa operazione anche trascinando il mouse sull'immagine o sul punto di rotazione.



Strumento Scala

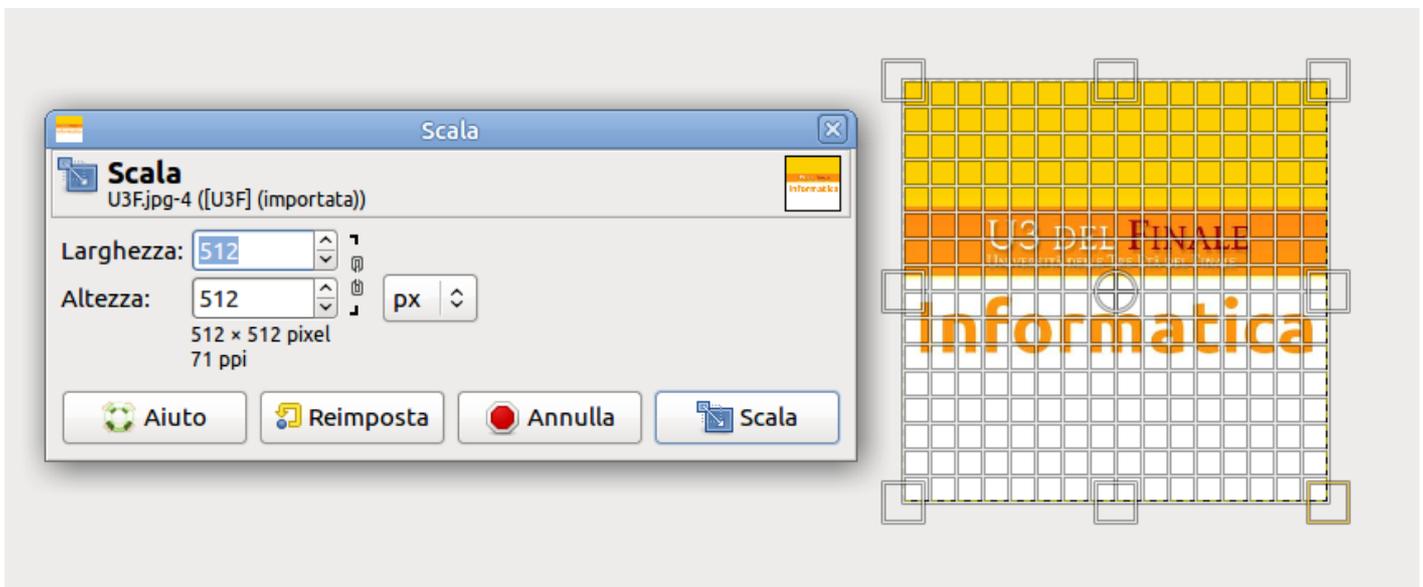


Permette di scalare l'oggetto selezionato, ingrandendolo o rimpicciolendolo.

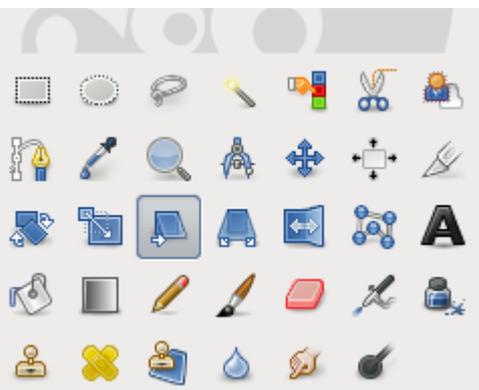
Quando si fa clic sull'immagine con lo strumento, viene aperta la finestra delle informazioni di scala, che permette di cambiare separatamente la Larghezza e l'Altezza.

Contemporaneamente viene sovrapposta una griglia di anteprima fornita di maniglie sugli angoli che possono essere trascinate con il mouse al fine di cambiare a mano le due dimensioni.

Un piccolo cerchio che apparirà al centro dell'anteprima ne permette lo spostamento.



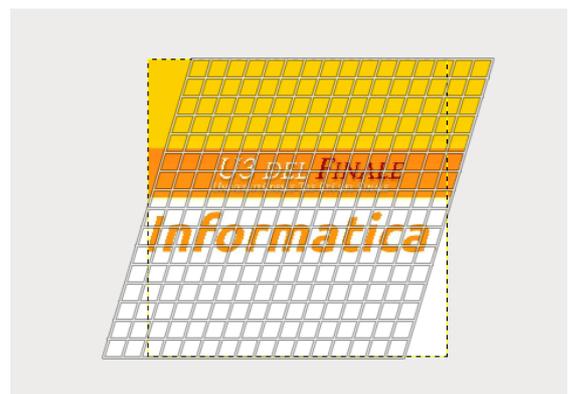
Strumento Inclina



Lo strumento inclina viene usato per spostare una parte dell'immagine, di un livello o di un tracciato in una direzione, mentre la restante parte va nella direzione opposta. Per esempio un'inclinazione orizzontale potrebbe spostare la parte superiore a sinistra mentre la parte inferiore andrebbe a destra.

Un rettangolo viene schiacciato in un parallelogramma; non è una rotazione: l'immagine viene distorta.

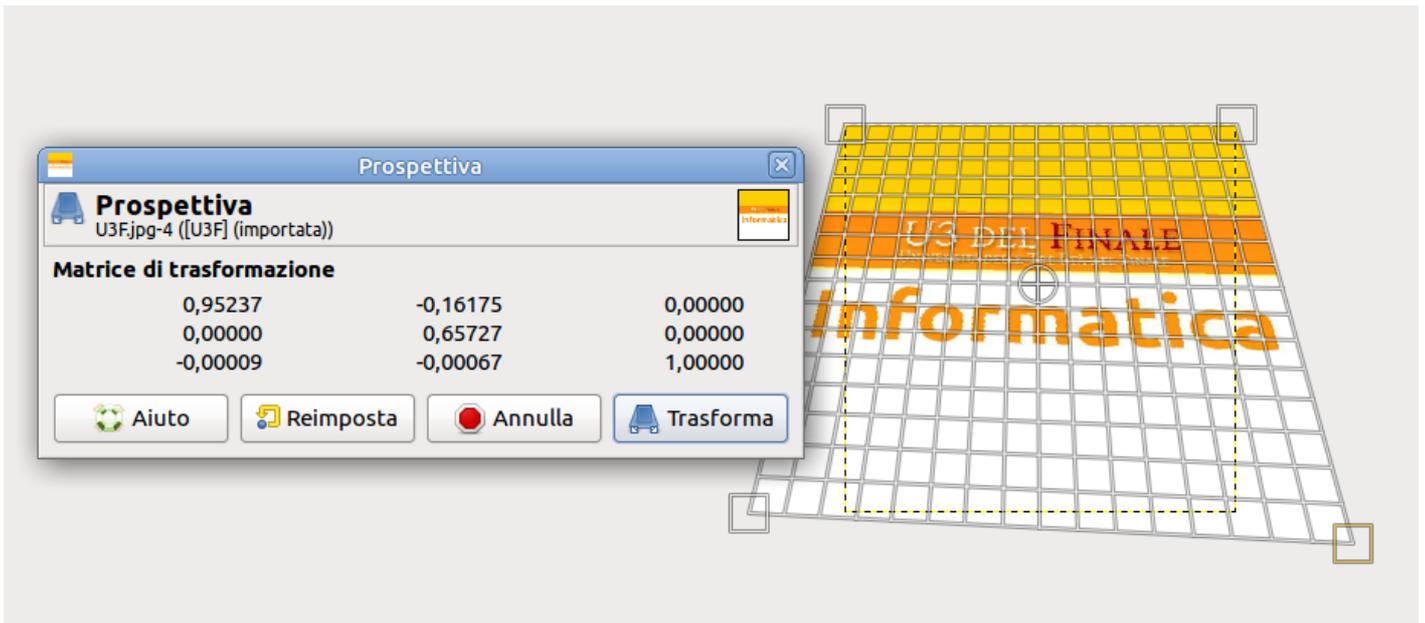
Per usare questo strumento, fare clic sull'immagine o dopo la selezione, sulla parte dell'immagine selezionata: verrà sovrapposta una griglia e si aprirà la finestra di dialogo di "Informazioni sull'inclinazione". Permettono, rispettivamente, di inclinare parte dell'oggetto



o di creare una sua prospettiva in base a determinate selezioni da noi effettuate.

Strumento Prospettiva

Lo strumento Prospettiva serve per cambiare prospettiva ad un'immagine o



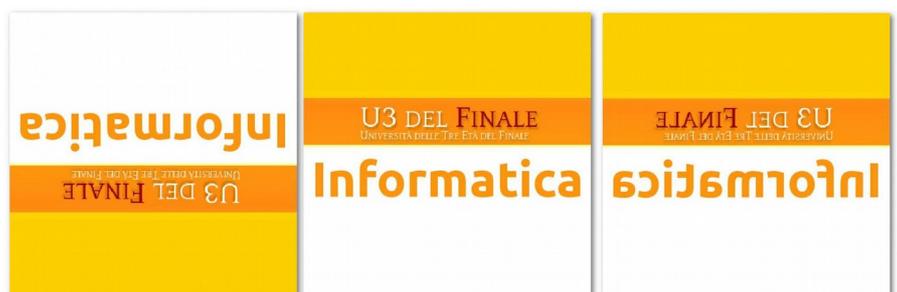
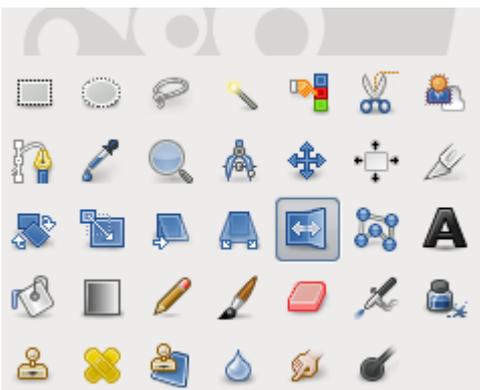
parte di essa, un livello o un tracciato. In pratica l'immagine viene distorta restringendone un lato per ingrandirne un altro.

Si può utilizzare questo strumento per esempio per correggere la prospettiva di una foto scattata dal basso, stringendo la parte bassa dell'immagine e allargando la parte alta.

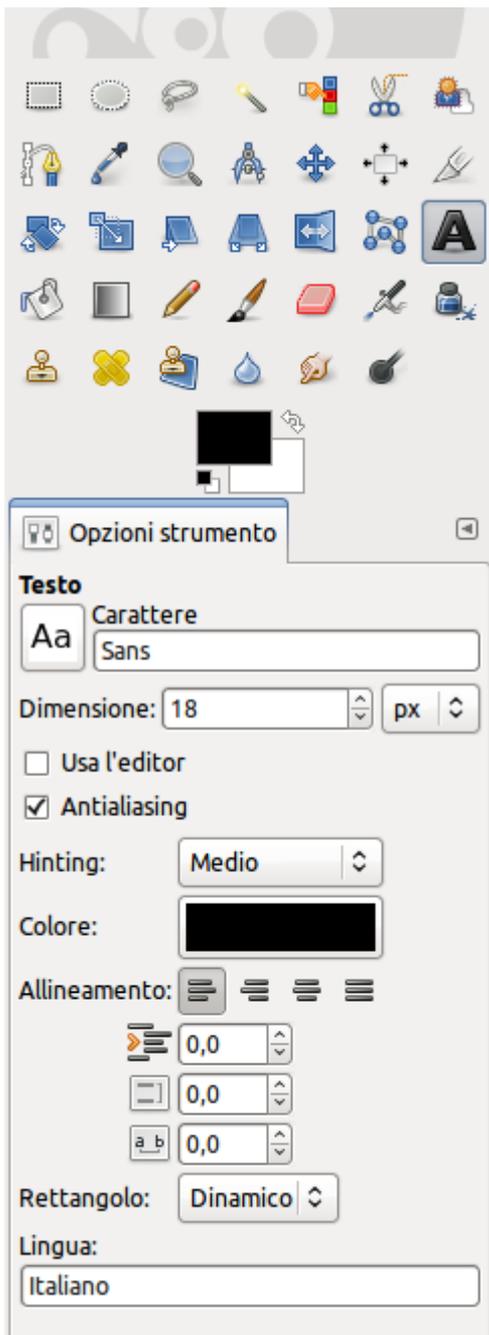
Non si tratta propriamente uno strumento di prospettiva, dato che non segue regole di prospettiva, ma piuttosto uno strumento di distorsione prospettica.

Strumento Riflessione

Permette di riflettere orizzontalmente o verticalmente l'oggetto selezionato.



Strumento Testo



Lo strumento di testo permette di inserire del testo sull'immagine.

Da GIMP versione 2.8, è possibile scrivere il testo direttamente sul disegno. Non è più necessario nessun editor di testo (per quanto si possa ancora usarlo, se proprio lo si desidera, spuntando l'opzione Usa l'editor nella finestra di dialogo delle opzioni dello strumento).

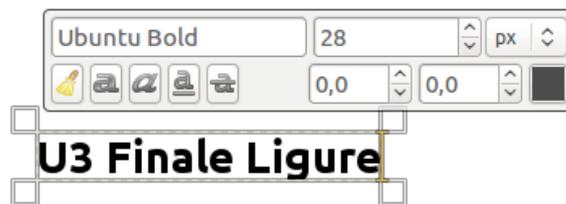
È stata aggiunta una barra di strumenti di testo che permette di modificare il testo in diversi modi ma si può ancora usare la Finestra delle opzioni del testo, per cambiare il carattere, colore e dimensione del testo, o giustificarlo, interattivamente.

Facendo clic destro sul rettangolo si apre un menu contestuale che permette di copiare, tagliare, incollare, caricare un testo, ecc.

Appena si batte del testo, esso appare sul disegno in una struttura rettangolare. Se si modifica prima detta struttura, il testo viene adattato automaticamente alla dimensione di questa.

Essa può essere allargata come per le selezioni rettangolari.

L'inserimento di un testo su una immagine corrisponderà alla creazione di un nuovo livello nella finestra dei livelli: il testo verrà gestito come livello separato.

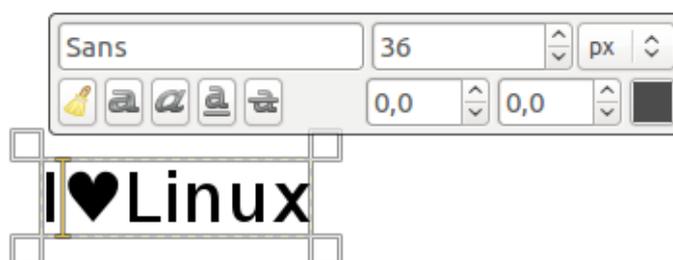


Una volta inserito si può spostare il testo sull'immagine usando lo strumento di spostamento: bisogna solo fare attenzione a cliccare su un carattere, non sullo sfondo.

Si può anche modificare il testo successivamente, se il livello di testo esiste ancora e non è stato modificato da nessun altro strumento: basta rendere il livello di testo attivo nella finestra di dialogo dei livelli, selezionare lo strumento di testo e fare clic sul

testo nella finestra immagine.

Si possono inserire caratteri Unicode con la combinazione Ctrl-Maiusc-U più il valore esadecimale del codice Unicode del carattere desiderato, ad esempio nell'immagine qui sotto il carattere a forma di cuore è stato inserito con Ctrl+Maiusc+U (che farà apparire una piccola u) quindi il codice 2665



Circa la descrizione degli altri strumenti rimandiamo al Manuale completo di GIMP che, nelle sue oltre 900 pagine, saprà guidare dettagliatamente nel loro utilizzo.

Livelli

Sulla parte destra dello schermo invece avremo in alto la finestra dei livelli in basso la finestra di selezione del pennello. La finestra dei livelli è l'interfaccia principale per alterare, modificare e gestire i livelli.

Un buon metodo per figurarsi la struttura di un'immagine GIMP può essere immaginandola come una pila di fogli trasparenti sovrapposti: nella terminologia di GIMP e di altri programmi di grafica, ogni foglio trasparente viene chiamato livello.

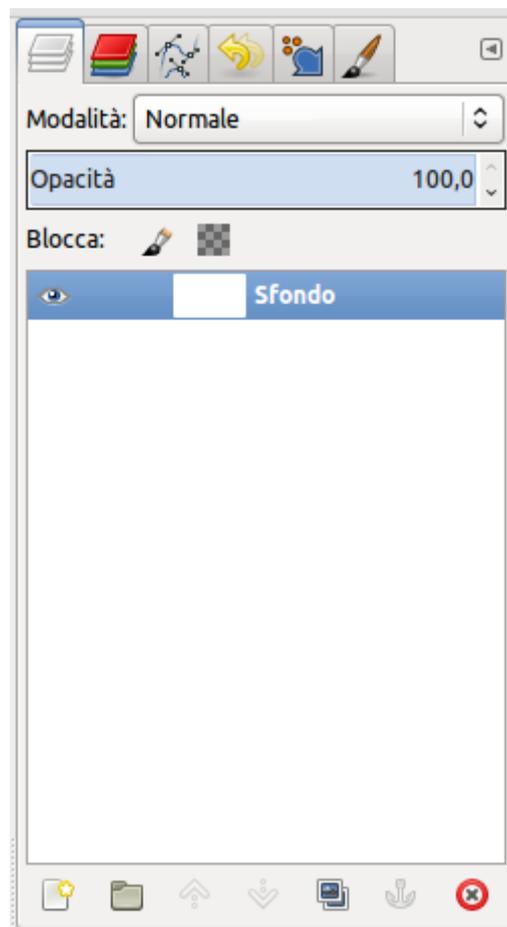
Non c'è limite, in linea di principio, al numero di livelli che un'immagine può avere, se non nella quantità di memoria del sistema necessaria a contenerli tutti. Non è raro, da parte degli utenti esperti, utilizzare contemporaneamente diverse dozzine di livelli.

L'organizzazione dei livelli di un'immagine viene mostrata dalla finestra livelli, che è la seconda più importante finestra di dialogo di GIMP dopo quella principale degli strumenti. Una illustrazione della finestra di dialogo dei livelli è visibile qui a destra. La descrizione in dettaglio di come essa lavora viene descritto nella sezione relativa del Manuale di GIMP.

Ogni immagine aperta ha sempre un singolo piano disegnabile attivo. Un «piano disegnabile» è un concetto di GIMP che include i livelli, ma anche diversi altri oggetti come i canali, le maschere di livello e la maschera di selezione (un «piano disegnabile» è, in pratica, qualsiasi cosa possa essere tratteggiata con gli strumenti di disegno).

Se un livello è attivo, viene mostrato evidenziato nella finestra dei livelli ed il suo nome viene mostrato nell'area di stato della finestra immagine. Se non è attivo, per renderlo tale basta fare clic su di esso. Se nessun livello è evidenziato, significa che il piano disegnabile attivo è qualcosa che non è un livello.

Nella barra dei menu di GIMP, è presente il menu Livello, contenente un gruppo di comandi che riguardano il livello attivo di un'immagine. Lo stesso menu è accessibile facendo clic con il tasto destro del mouse nella finestra di dialogo dei livelli.



Livelli dell'immagine



Immagine risultante

Nella figura qui accanto (a sinistra) possiamo vedere come è composta una immagine a più livelli.

Abbiamo uno sfondo con Wilber, la mascotte di GIMP, sovrapposto dall'immagine di un manuale la scritta GIMP ed il resto che possiamo vedere.

L'immagine risultante sarà quella sulla destra della figura.

Dobbiamo ricordare che la visione complessiva dell'immagine risultante inizia dal livello più alto per finire con quello più in basso (lo sfondo).

Qui sotto possiamo vedere un esempio di utilizzo dei livelli per comporre una immagine.

Partiamo da uno sfondo con un prato che caricheremo in GIMP. Quindi, sempre dal menu File sceglieremo Apri come Livelli e caricheremo l'immagine di *Lupo Alberto in fuga* che risulterà così sovrapposto al prato.



L'operazione successiva sarà di posizionare correttamente *Lupo Alberto* ed eliminare, sempre nel livello del lupo, l'eventuale sfondo pieno bianco che andrebbe a coprire il prato. Quest'ultima operazione potrebbe essere effettuata utilizzando lo strumento *'bacchetta magica'* come visto nei paragrafi precedenti.

Ogni livello in un'immagine possiede un certo numero di importanti attributi:

Ogni livello possiede un nome. Il nome viene assegnato automaticamente quando questo viene creato ma è possibile cambiarlo in seguito.

È possibile cambiare il nome al livello sia facendo doppio clic su di esso nella finestra di dialogo dei livelli che facendo clic con il tasto destro del mouse sempre nella finestra dei livelli e poi selezionando la voce che appare per prima in cima, cioè Modifica attributi di livello.

Nella finestra qui a destra lo sfondo è chiamato *Prato.jpg* mentre il livello superiore è chiamato *Livello Lupo*. Livello Lupo ha una parte trasparente.

Un livello può avere (o non avere) una trasparenza. Quando lo possiede non ha un colore di sfondo, lo sfondo appare codificato convenzionalmente come una scacchiera di colore grigiochiaro-grigioscuro.

Un livello può avere una trasparenza anche quando questa risulta visibile perché coperta interamente da uno sfondo di colore.

Se ad una immagine si aggiunge un nuovo livello è possibile scegliere se deve avere un colore oppure apparire trasparente. In ogni caso avrà settato anche il bit di trasparenza, infatti agendo con la gomma su di esso apparirà in trasparenza il livello sottostante.

Nel caso uno sfondo o una immagine importata come livello fossero privi di trasparenza (canale alfa) è possibile aggiungerla da menu Livello → Trasparenza → Aggiungi canale alfa o usando il menu contestuale sul livello in questione.

I livelli possono essere spostati verso l'alto o verso il basso della pila semplicemente afferrandoli con il puntatore e trascinandoli verso l'alto o verso il basso oppure agendo sulle icone freccia-sù freccia-giù presenti nella barra inferiore della finestra dei livelli.

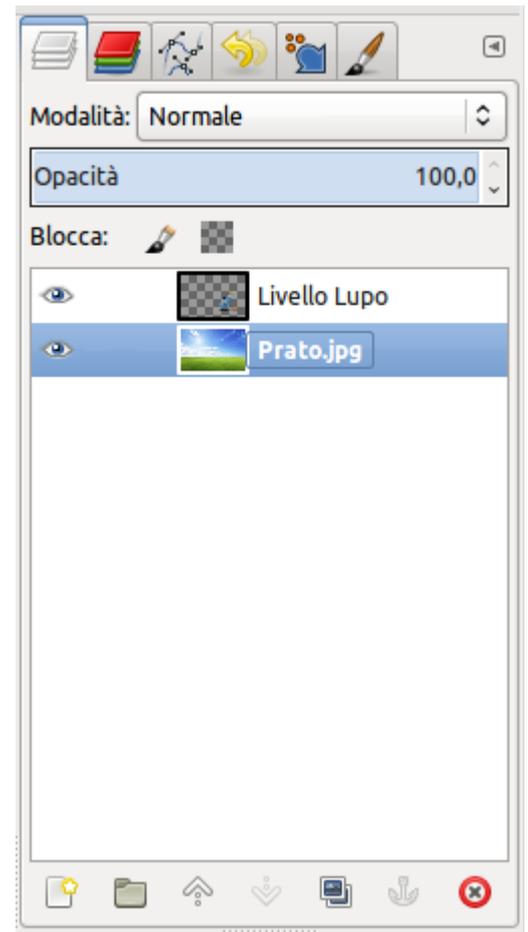
Le altre icone nella stessa finestra servono nell'ordine, da sinistra a destra, a creare un nuovo livello, a creare un nuovo gruppo di livelli, a duplicare il livello selezionato e ad eliminare il livello selezionato.

L'immagine a forma di occhio che vediamo nella finestra dei livelli a sinistra di ciascun livello serve a nascondere temporaneamente il livello stesso (non lo cancella, lo rende semplicemente non visibile).

Dell'uso dei livelli ci sarebbe ancora molto da dire ma per ora rimandiamo al Manuale di GIMP e alla terza ed ultima dispensa di questo corso nella quale parleremo ancora di Grafica.

Prima della conclusione ricordiamo ancora che un'immagine su più livelli può essere salvata in questo modo (e ritrovare i livelli al caricamento successivo) ma solo utilizzando il formato proprio di GIMP: .XCF.

Salvando la stessa immagine in .PNG si perderanno le informazioni sui livelli, salvandola in .JPG .JPEG si perderanno anche le informazioni sull'eventuale trasparenza.



Indice volume 2

Grafica Vettoriale.....	4
Fonts.....	9
Selezione rettangolare o quadrata.....	16
Selezione ovale (ellittica) o circolare.....	17
Selezione lazo.....	17
Selezione bacchetta magica.....	17
Selezione colore.....	18
Selezione forbice intelligente.....	18
Primo Piano.....	18
Riempimento colore.....	19
Sfumatura.....	19
Matita.....	20
Pennello.....	20
Gomma.....	20
Prelievo di colore.....	21
Zoom.....	21
Strumento Sposta.....	21
Strumento Taglierino.....	22
Strumento Ruota.....	22
Strumento Scala.....	23
Strumento Inclina.....	23
Strumento Prospettiva.....	24
Strumento Riflessione.....	24
Strumento Testo.....	25
Livelli.....	26