

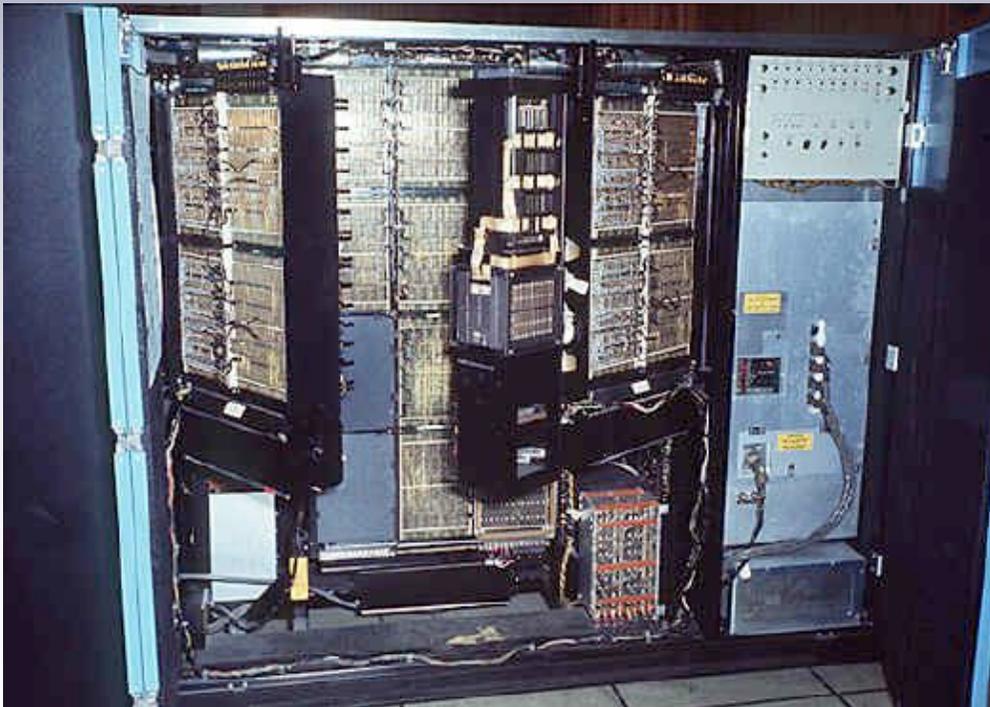
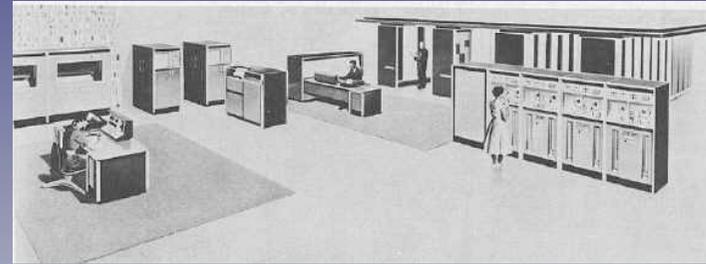
Andrea Guaraldo

Informazioni
di base sulla
computer grafica

le origini della computer grafica

La computer grafica risale agli anni '60, con impieghi inizialmente limitati ad usi perlopiù militari. La potenza di calcolo necessaria all'elaborazione era fornita da computer giganteschi, i cosiddetti "mainframe". I comandi erano impartiti tramite schede perforate, sulle quali erano scritti i programmi. Non c'era dunque neanche la più lontana avvisaglia di quanto sarebbe poi divenuto assolutamente comune o banale nel mondo odierno: la grafica a portata di tutti, a poco prezzo e di buona qualità.

A destra e in basso: esempi di Computer *mainframe*



A sinistra: IBM System 360

il mestiere del grafico negli anni '70

Se la computer grafica, ai suoi inizi, era attività di inaccessibile difficoltà, rigorosamente per pochi tecnici di altissimo livello, che cosa ne era della grafica tradizionale, quali metodi seguiva e su quali materiali e strumenti si basava? Il grafico, fino a tutti gli anni '70, lavorava con le matite, le penne a china e i lucidi.

Sperimentare l'impaginazione di una copertina, o di un manifesto, significava lavorare con la carta ritagliata e con la colla, e con scarse possibilità di correzione cercando di anticipare sul proprio tavolo da lavoro quanto sarebbe stato infine composto nel laboratorio tipografico o in una fotolitografia, prima dell'operazione di stampa in serie. I caratteri, i loghi, le foto e le illustrazioni erano altrettante parti separate, eterogenee sia per origine che per composizione.

I titoli erano applicati sul layout tramite i cosiddetti "fogli trasferibili" (i più famosi erano quelli della Letraset), le foto incollate sul cartoncino e le illustrazioni rimpiazzate da schizzi segnaposto. Prima dell'invenzione del DTP la grafica era ancora un'attività artigianale.

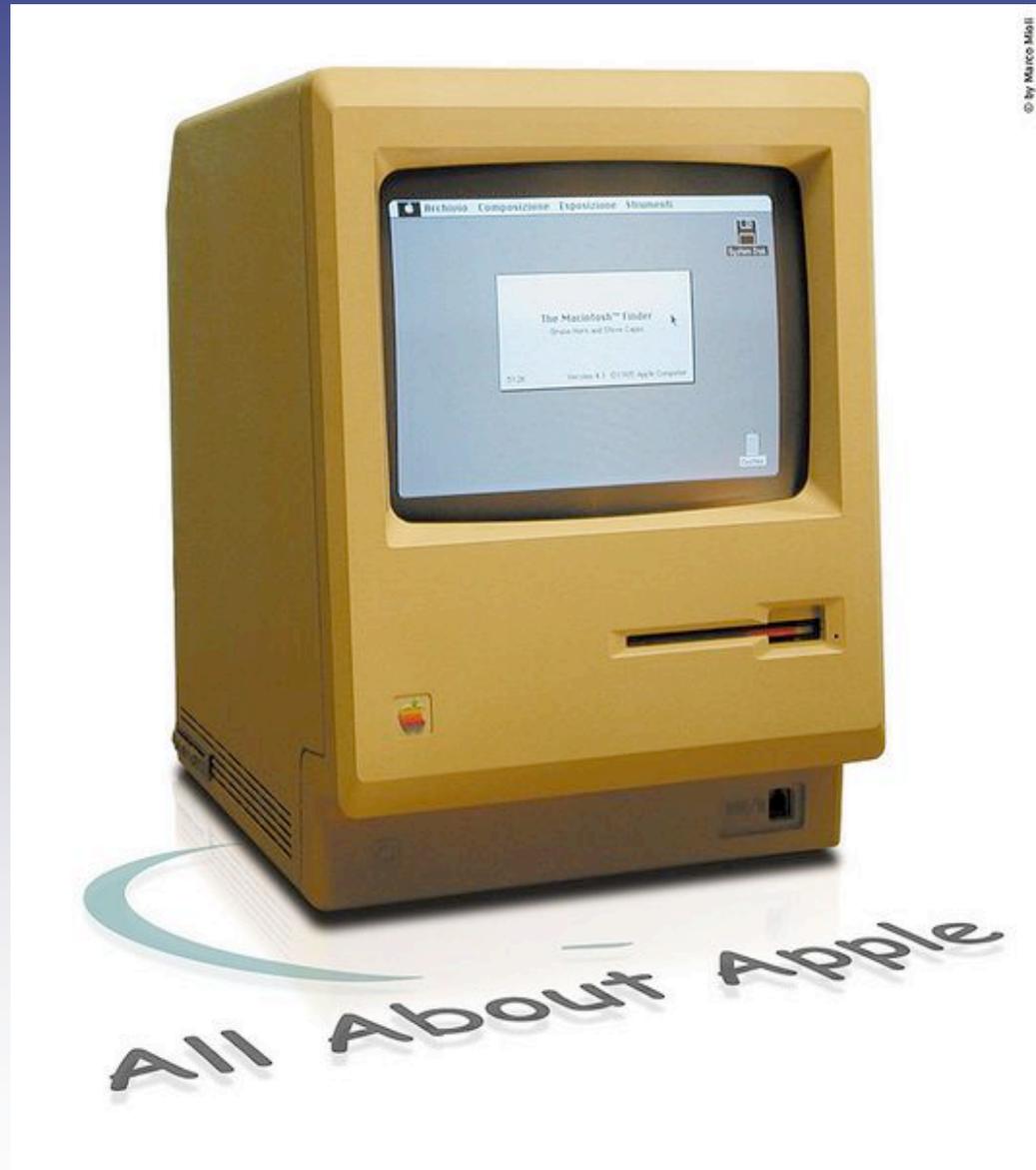
In basso e a destra: fogli di caratteri trasferibili Letraset (anni '70 e '80)



il primo personal computer per la grafica

Fu agli inizi degli anni '80 che si verificò la rivoluzione che avrebbe in breve condotto alla computer grafica alla portata di tutti. L'autore di questa rivoluzione, preparata da tante piccole invenzioni che però erano fino a quel momento vissute a lungo separate, fu un piccolo computer: l'Apple Macintosh, del 1984.

Il computer Apple
Macintosh del 1984



Esso era dotato di interfaccia grafica, di mouse e di sufficiente memoria RAM per far girare i primi programmi di impaginazione ed illustrazione vettoriale. L'interfaccia si basava su icone e su metafore quali le “finestre”, gli “appunti”, la “scrivania” ed il “cestino”, alle quali oggi siamo del tutto assuefatti. L'anno dopo, la combinazione del Mac “con [Adobe PageMaker](#) e con la nuova [stampante laser](#) di Apple diedero vita ad una soluzione a basso costo per l'editoria e la grafica pubblicitaria, un'attività che sarebbe diventata famosa con il nome di [Desktop Publishing](#) (DTP)” [\[1\]](#).

(Da Wikipedia, voce “Macintosh”).

Oggi creare grafica è alla portata di tutti, anche per i prezzi veramente a buon mercato dei personal computer, che sono in grado di gestire flussi di video o grafica ad alta risoluzione con dotazioni hardware assolutamente impensabili nel lontano 1984. Basti pensare che il Mac originario (prezzo dell'epoca: \$.2495) aveva le seguenti caratteristiche principali: CPU a 8 Mhz, Bus a 8 Mhz, RAM 128 Kb, schermo monocromatico da 512 x 384 pixel.

Ai nostri giorni un qualsiasi computer, ad un prezzo pari ad un quarto del Mac del 1984, è almeno 4-500 volte più veloce, ha circa 2000 volte più memoria RAM, un bus 50-60 volte più veloce, monitor piatti a colori di almeno 1024x768 pixel, ecc. Tuttavia fu in macchine come il Macintosh originale che si affermò per la prima volta il principio del WYSIWYG (What You See Is What You Get), ovvero: "Ciò che vedi (sullo schermo) è ciò che ottieni".

le tante forme di computer grafica

La computer grafica si è enormemente sviluppata e di conseguenza è bene saperne distinguere tipi e ambiti di applicazione. Innanzitutto, devono essere citati i veri e propri programmi di Desktop Publishing: Adobe Indesign, Quark Xpress, ad un livello professionale, Microsoft Publisher ed altri software ad un livello più amatoriale.

il DTP

Essenzialmente un programma di DTP deve avere almeno la seguente serie di requisiti:

- gestione di molteplici pagine mastro;
- gestione di formati vettoriali e bitmap;
- strumenti di controllo e di metrica tipografica;
- creazione e collegamento di box di testo indipendenti;
- gestione di stampe in separazione di colore.

Sul mercato i principali software sono due: Quark Xpress e Adobe Indesign. Il primo ha fatto la storia, con Page Maker (ora non più sviluppato) del DTP, ma negli ultimi anni il suo dominio è stato scalzato da Indesign.

la grafica vettoriale

Un'altra categoria è quella della cosiddetta "grafica vettoriale", composta da tutti quei software che descrivono le forme tramite rappresentazioni matematiche (vettoriali) e non, invece, con matrici di pixel, come propriamente fanno i programmi per grafica bitmap. Essenzialmente i software vettoriali possono così suddividersi:

- software di illustrazione vettoriale ("drawing software");
- software di disegno tecnico ("CAD", ovvero "Computer Aided Design");
- software di grafica 3D;
- software per usi specifici (ad esempio: creazione di font).

i software professionali d'illustrazione vettoriale

Alla categoria dei software di illustrazione vettoriale appartiene Adobe Illustrator, uno dei più vecchi, ma anche dei più completi ed aggiornati software di questo tipo sul mercato.

Fino a poco tempo fa (neanche due anni fa) Illustrator si contendeva il mercato professionale assieme a Macromedia Freehand, ma poi l'acquisizione di Macromedia da parte di Adobe ha interrotto lo sviluppo di Freehand, facendo sì che Illustrator rimanesse l'unico programma di livello professionale avanzato sul mercato.

Qui sotto: immagine
promozionale del software
Adobe Illustrator



“L'OPZIONE COLORE DINAMICO
È DAVVERO ENTUSIASMANTE E
COMPLETAMENTE RINNOVATA.
CONSENTE DI ESPLORARE TUTTE LE
ARMONIE DI COLORE E DI APPLICARE
IL COLORE IN MODO INTERATTIVO A
QUALSIASI SELEZIONE DI OGGETTI”.

Phil Guindi
Responsabile di prodotto, Adobe Illustrator

Ulteriori funziona



A destra: la scatola con la quale è venduto Freehand MX

altri software di illustrazione vettoriale

Leggermente meno sofisticato, e in genere preferito da un pubblico di utilizzatori meno professionale, è [Corel Draw](#). Il panorama delle offerte sul mercato è in realtà molto più ricco e non va dimenticato che da pochi mesi Microsoft ha deciso di rilanciare, dopo averlo modificato, il vecchio software Creature Expression, ma se con profonde modifiche all'interfaccia e alle potenzialità, che ne fanno un prodotto non ancora maturo. Anche nel campo dell'Open Source non mancano programmi interessanti e validi, quali [Inkscape](#).

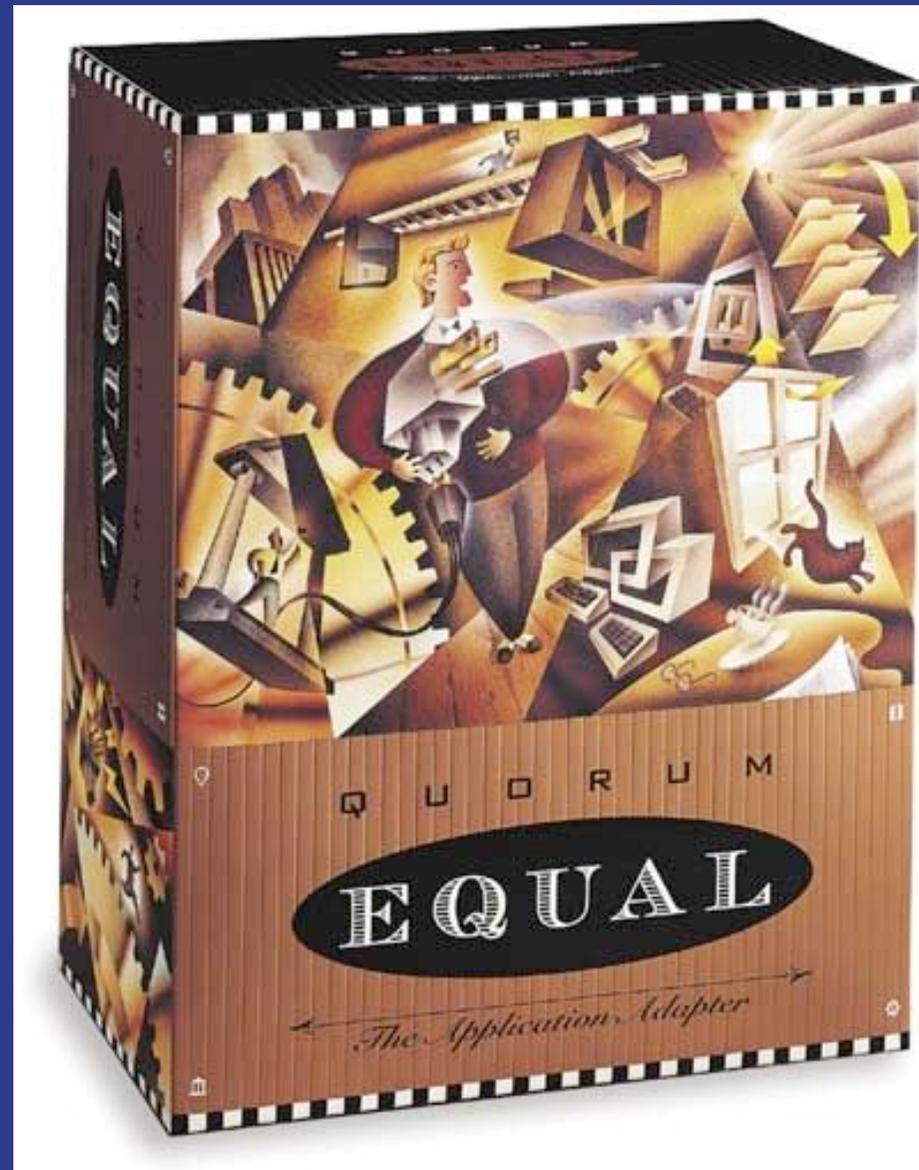
Impieghi tipici del software di grafica vettoriale

I software di illustrazione vettoriale tipicamente sono utilizzati per la creazione di marchi e loghi, di poster e copertine dall'impaginazione complessa, spesso integrando anche immagini fotografiche o illustrazioni realizzate in programmi bitmap. I programmi vettoriali consentono ogni genere di artificio sui testi, stirandoli, deformandoli, avvolgendoli attorno a linee curve o spezzate, infine trasformandoli in tracciati vettoriali che possono essere riempiti con colori piatti o sfumati, ma sempre generando una sensazione di pulizia e precisione.

esempio di
illustrazione
vettoriale / 1



esempio di
illustrazione
vettoriale / 2

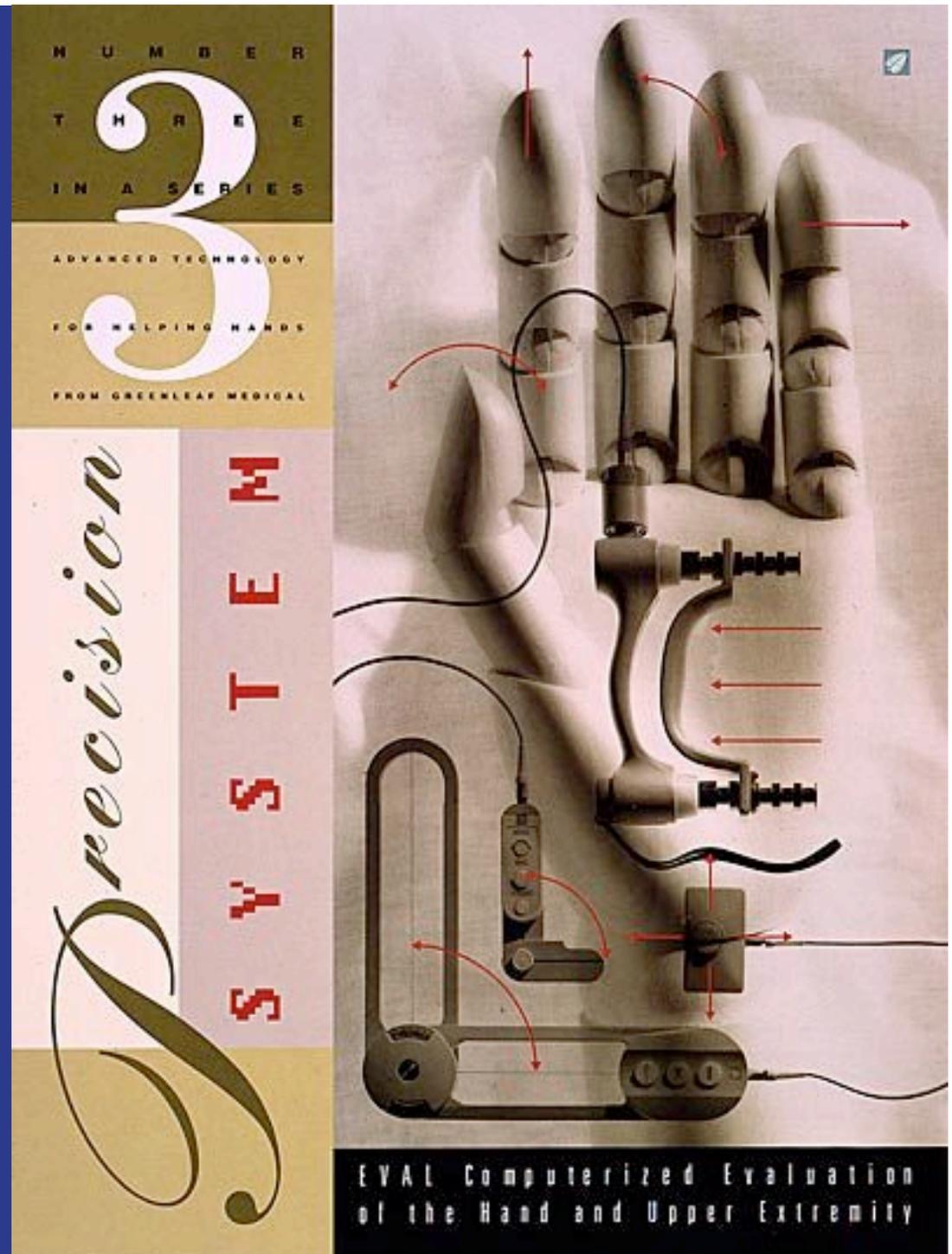




esempio di illustrazione vettoriale / 3



esempio di
illustrazione
vettoriale / 4



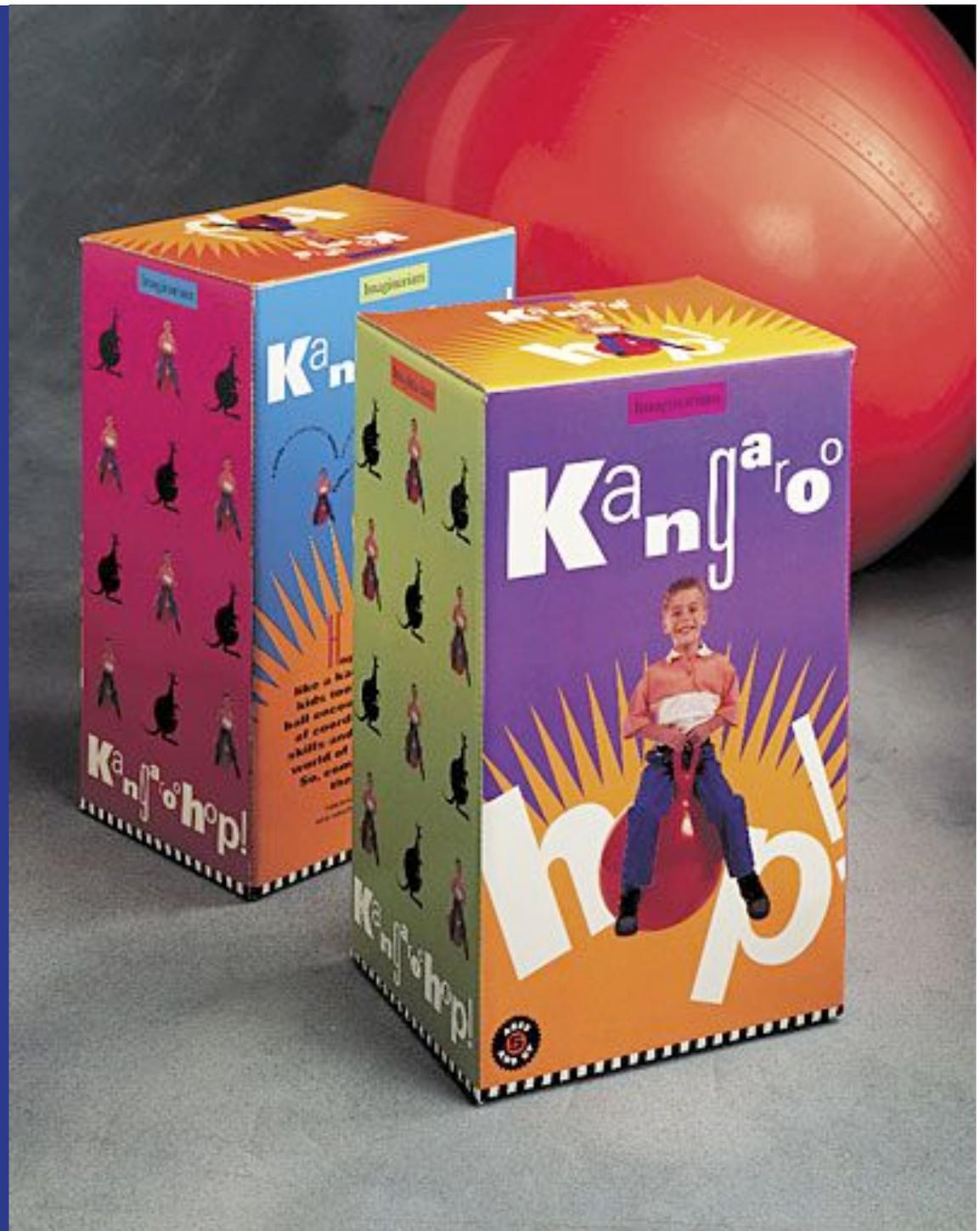
esempio di
illustrazione
vettoriale / 5

VECTOR ILLUSTRATION



TOOLS: ILLUSTRATOR 9

esempio di
illustrazione
vettoriale / 6



esempio di illustrazione vettoriale / 7



NEWS

January 18 | 05 /16:34:06

Tune in to see Ori on BombTV
February 18th.

.....
Ori is on the cover of the December
2004 issue of Acoustic Guitar magazine
as well as the cover of Fall 2004 issue
of Guitar Player. So go check it out!

February 26 | 05 /12:45:31

Make sure to purchase your copy of
Opus Curio in stores now! You can buy
through the music page.



uso estremo dell'illustrazione vettoriale

Di solito l'illustrazione vettoriale non viene impiegata per realizzare immagini con un elevato numero di dettagli, fondamentalmente per le seguenti ragioni:

- per evitare eccessivi rallentamenti nella visualizzazione a schermo;
- per diminuire i tempi di rasterizzazione a stampa;
- per limitare la dimensione dei file risultanti.

Quelle che seguono, nonostante l'aspetto apparente di immagini bitmap, sono esempi di illustrazioni vettoriali "estreme".

illustrazione
vettoriale
estrema / 1

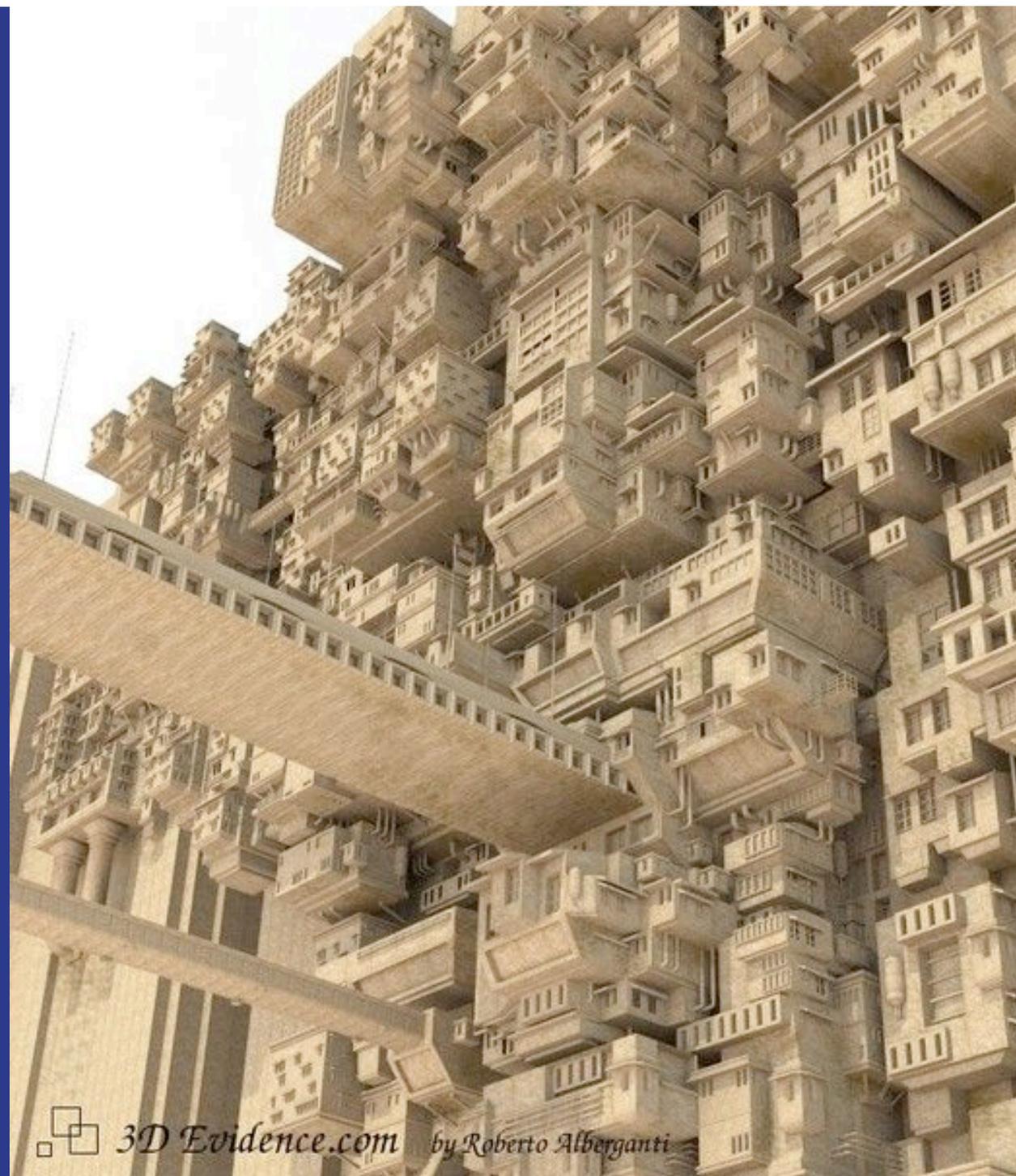
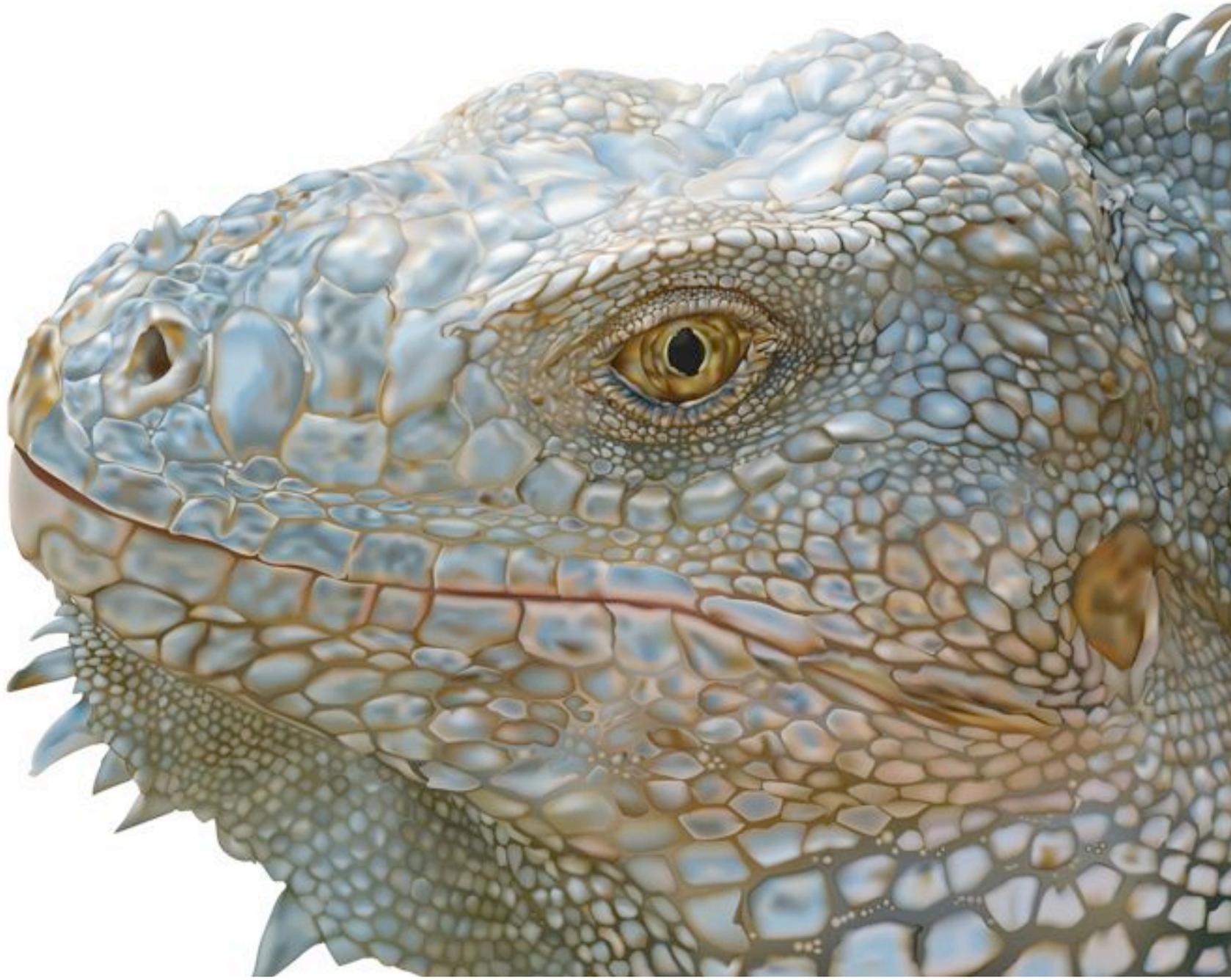


illustrazione vettoriale estrema / 2



illustrazione vettoriale estrema / 3



la risoluzione indipendente

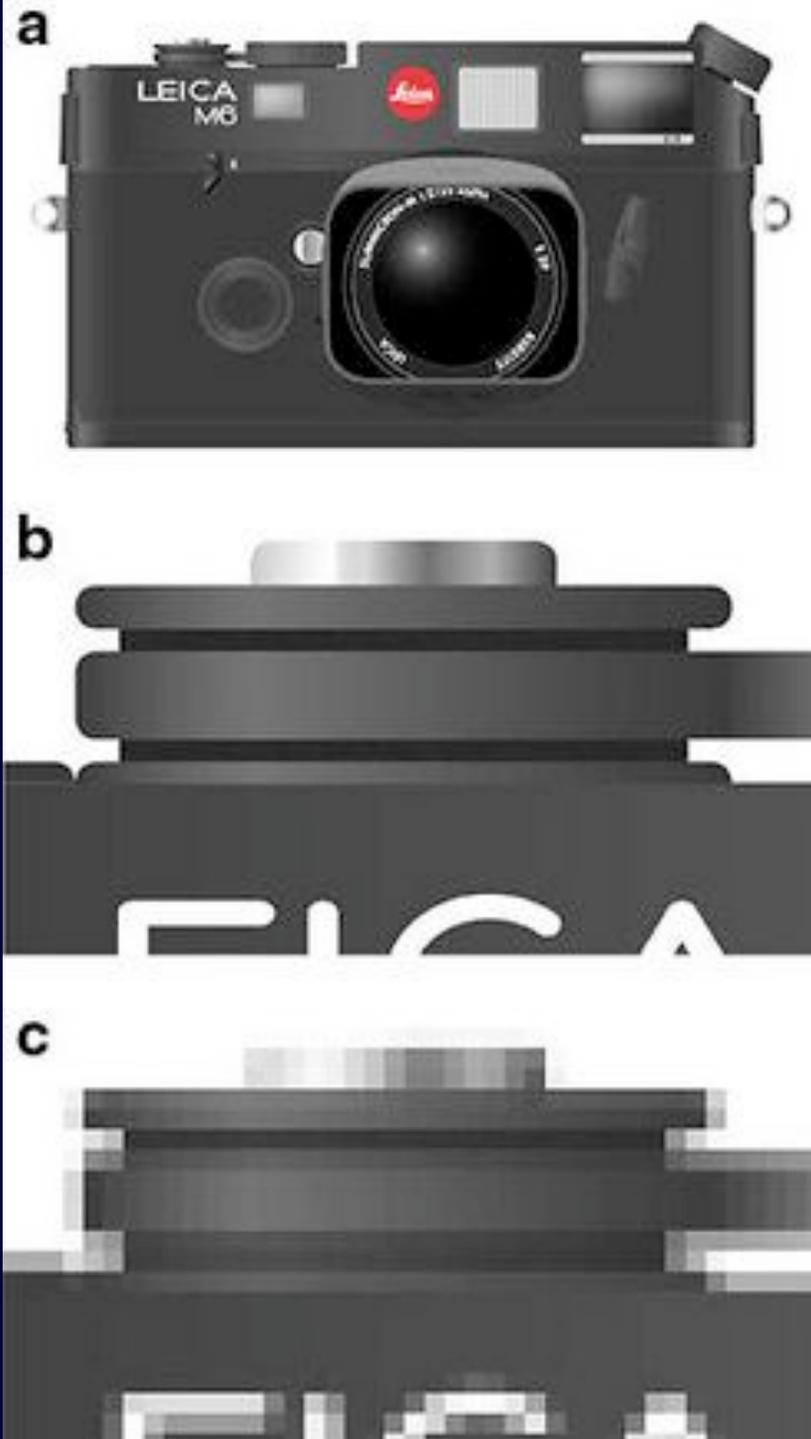
La grafica vettoriale storicamente si affermò con alcuni anni d'anticipo rispetto alla grafica bitmap, poiché aveva un grande vantaggio su quest'ultima: la "risoluzione indipendente" o, più precisamente, indipendente dal dispositivo di output.

Al variare del fattore di zoom (per le immagini a monitor) o dell'area di stampa (per l'output cartaceo), il grado di definizione dell'immagine rimane costante. Esso dipende esclusivamente dalla risoluzione del dispositivo e non dalla dimensione fisica dell'immagine. Un'immagine vettoriale, infatti, non è descritta da una scacchiera di pixel, bensì da funzioni matematiche che descrivono i contorni e i riempimenti delle aree dell'immagine.

Se non si arriva a costruire immagini "estreme", la grafica vettoriale dà origine di norma a file di piccola dimensione, dell'ordine di qualche centinaia di Kilobyte, a differenza dei documenti bitmap, che invece "pesano" da alcune decine ad alcune centinaia o anche più di Megabyte (questi dati si riferiscono a formati bitmap non compressi, o con compressione "lossless", come il TIFF, non certo alle immagini JPEG).

A destra: l'immagine della macchina fotografica (fig. a) è stata costruita nel primo caso con un programma vettoriale (fig. b) e nel secondo con un programma bitmap (fig. c).

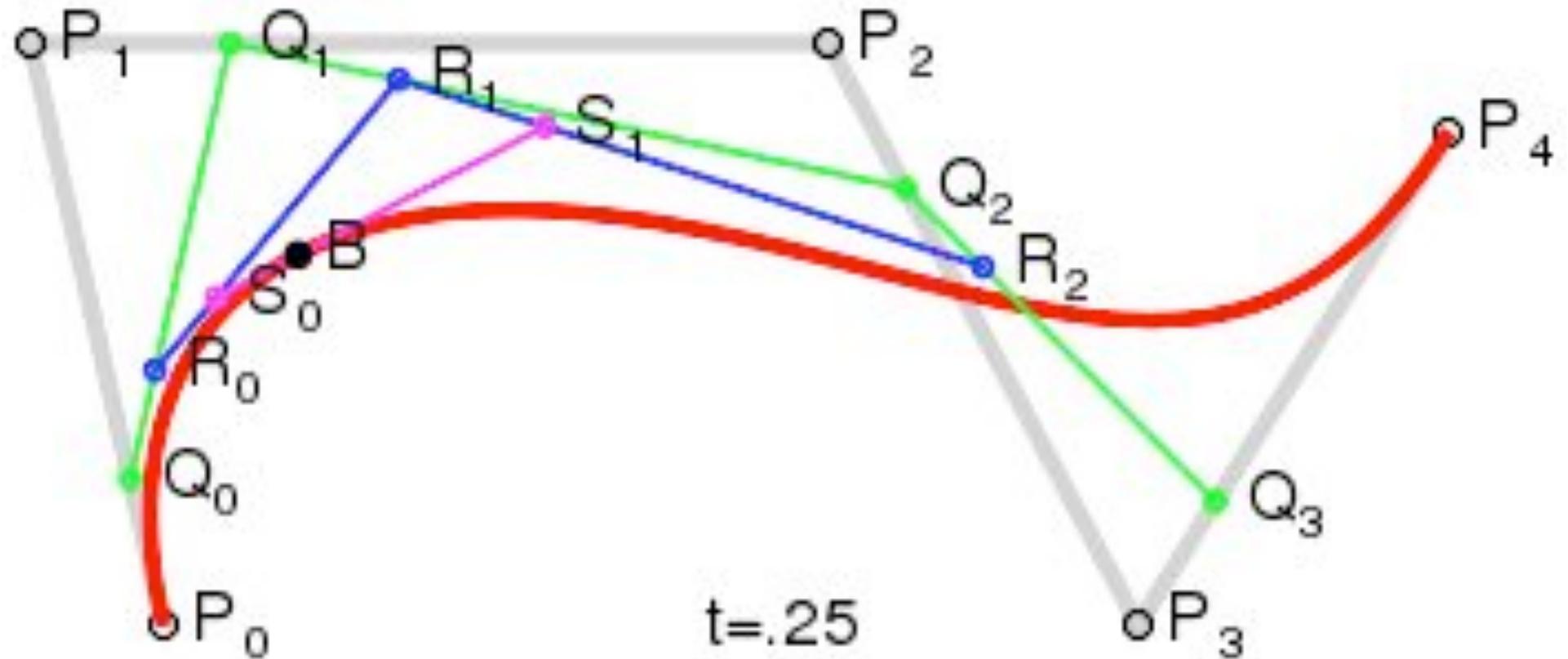
Come si vede, il forte ingrandimento conduce nella figura b al mantenimento delle sfumature e delle linee, mentre nella figura c la comparsa dei pixel degrada il dettaglio, rendendolo indistinto.



i concetti di base della rappresentazione vettoriale

I software di illustrazione vettoriale considerano ogni figura come composta da tracciati e riempimenti (questi ultimi sono attributi concessi soltanto ai tracciati chiusi; i tracciati aperti non hanno riempimento). Ogni tracciato è controllabile tramite appositi punti di controllo e da "maniglie", ovvero da punti speciali che consentono di variare le tangenti destra e sinistra dei punti di controllo, nonché il grado di curvatura. Tutti, poi, implementano le cosiddette "curve di Bézier", divenute di uso universale. Esse sono curve matematiche parametriche, la cui fortuna ebbe inizio grazie all'uso sistematico che ne fece per primo un ingegnere della Renault, Monsieur Pierre Bézier, appunto...

le curve di Bézier



il CAD

Non diversi concettualmente dai software di illustrazione vettoriale sono i CAD, che si differenziano dai loro prossimi cugini soprattutto per gli strumenti di misurazione e quotatura che mettono a disposizione dei progettisti, in genere architetti, ingegneri e designer. In realtà è del tutto possibile progettare un edificio con Illustrator e un marchio con un CAD, ma di solito è poco conveniente. Tra i software che nel recente passato hanno percorso una strada intermedia fra il disegno tecnico e l'illustrazione vettoriale si può citare [Deneba Canvas](#).

un software intermedio tra l'illustrazione vettoriale ed il disegno tecnico: Canvas

Canvas 11

Your Integrated Solution for
Illustrations, Graphics
& Publishing



la grafica bitmap

La grafica bitmap rappresenta ogni immagine tramite una mappa di pixel, perciò la dimensione dei file è direttamente dipendente dalla loro quantità, oltre che dal metodo cromatico usato (i metodi sono: scala di grigio, RGB, CMYK, ecc.) e dalle informazioni sulla trasparenza, nonché dalla presenza di "livelli" e "canali alfa".

La risoluzione non è indipendente né dal dispositivo di visualizzazione né dall'area fisica di stampa.

Un'immagine bitmap può essere definita:

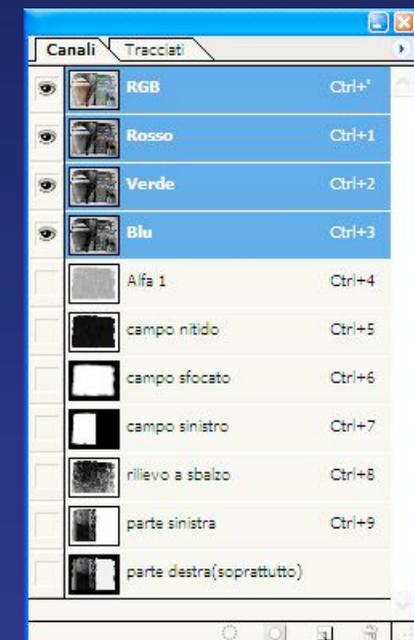
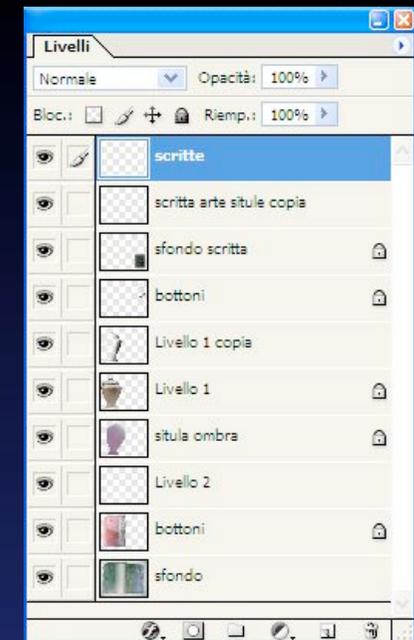
- "piatta" ("flat"), quando è composta esclusivamente da canali recanti le informazioni sul colore;
- "trasparente", quando esiste un canale aggiuntivo che contiene le informazioni sulle parti che nell'immagine devono apparire trasparenti (ad esempio in un'icona scontornata rispetto allo sfondo del desktop o della finestra);
- "multilivello", quando le parti che la compongono sono disposte separatamente su livelli trasparenti, paragonabili a delle lastre di vetro sovrapposte.

Nei moderni software di foto-ritocco ogni immagine può essere suddivisa in un certo numero di livelli, che si possono immaginare come delle lastre di vetro sovrapposte, su ognuna delle quali è posta soltanto una parte dell'immagine finale.

Oltre ai livelli, i software di foto-ritocco consentono di visualizzare i cosiddetti "canali", che si dividono in due tipi:

canali di colore (uno per il metodo Scala di Grigio, tre per l'RGB, quattro per il CMYK);

canali "alfa", dove si memorizzano le informazioni sulle parti trasparenti dell'immagine.



immagini bitmap /1 –
 esempio di immagine a più
 livelli con canali "alfa"



immagini bitmap /2





immagini bitmap /3



immagini bitmap /4

I software per la grafica bitmap sono principalmente di due tipi:

- di foto-ritocco;
- di pittura digitale.

Alla prima categoria appartiene [Adobe Photoshop](#), il programma più famoso e allo stesso tempo più potente per applicazioni di fotoritocco. Simili, ma meno completi, sono [Corel Photo Paint](#) e [Gimp](#). Analogo a Photoshop, ma indirizzato esclusivamente al trattamento delle immagini in formato RAW delle fotocamere digitali professionali è [Apple Aperture](#).

I software di pittura digitale hanno invece per scopo principale il simulare, nella maniera più realistica possibile, le interazioni dei colori e dei materiali su supporti analoghi a quelli usati nella pittura tradizionale. Il grado di verosimiglianza è tale che vengono imitati anche la velocità d'essiccamento, la direzione del flusso d'aria, la permeabilità e la diffusione del colore nella carta. Insuperato protagonista di questa speciale categoria di software bitmap è [Corel Painter](#).



Un'immagine realizzata interamente con Corel Painter

le tavolette grafiche

L'uso dei software di pittura digitale dà il meglio di sé in abbinamento con le tavolette grafiche, o digitalizzatrici. Esse consentono di interagire con il software in maniera naturale e con grande precisione. La spinta della mano sulle tavolette grafiche è tradotta fino a 1024 livelli di pressione, che il software interpreta nei seguenti modi:

- variazione di opacità;
- variazione di spessore del segno;
- altre modalità di variazione, tutte regolabili dall'utilizzatore in modo personalizzato.

COREL®
Painter™

IX

Art by Mike Reed
www.mikereedillustration.com

Qui sotto: una tavoletta [Wacom](#) con il suo stilo ed alcune pennellate digitali tracciate con Painter variando la pressione sulla tavoletta grafica.

Esempi di pennellate digitali in Painter



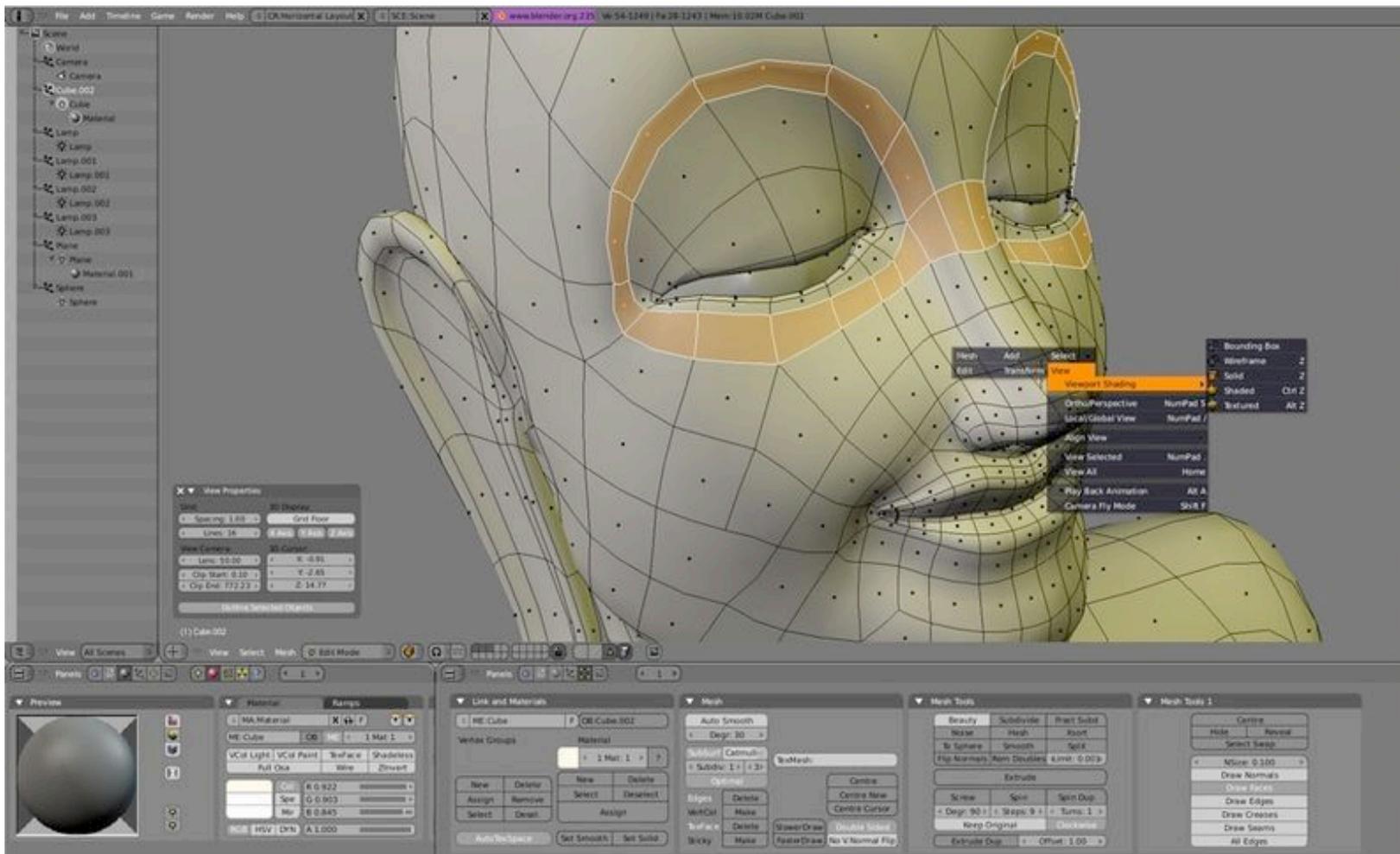
la grafica 3D

Di elevato grado di complessità, poi, sono i software 3D, quali LightWave 3D, Maya, Studio 3D Max, Blender, PovRay, ecc. Essi consentono di creare forme inserite in uno spazio tridimensionale, modellate a partire da forme geometriche elementari, dette "primitive" (cubo, sfera, cono, cilindro, ecc., ovvero oggetti 3D che non possono essere scomposti) o da tracciati vettoriali (curve di Bezier, B-spline, Nurbs, ecc.) utilizzati come profili generatori (per rotazione, traslazione, ecc.).

La Computer grafica 3D è basicamente la scienza, lo studio e il metodo di proiezione della rappresentazione matematica di oggetti tridimensionali tramite un'immagine bidimensionale attraverso l'uso di tecniche come la prospettiva e l'ombreggiatura (shading) per simulare la percezione di questi oggetti da parte dell'occhio umano. Ogni sistema 3D deve fornire due elementi: un metodo di descrizione del sistema 3D stesso ("scena"), composto di rappresentazioni matematiche di oggetti tridimensionali, detti "modelli", e un meccanismo di produzione di un'immagine 2D dalla scena, detto "renderer".

Nota: la definizione è tratta da Wikipedia

Qui sotto: l'interfaccia del software 3D [Blender](https://www.blender.org)



il Web authoring

Al limite tra la progettazione grafica e la programmazione (e probabilmente più appartenenti alla seconda che alla prima) si trovano i software di Web Authoring WYISIWYG, quali Adobe [Golive](#) e Adobe (ex Macromedia) Dreamweaver. Con questa categoria di software entriamo nella grafica interattiva, nella quale l'estetica è messa al servizio dell'informazione, che deve essere interattiva, multimediale e aggiornabile. Attualmente [Golive](#) non viene più sviluppato con la stessa rapidità di [Dreamweaver](#), perciò, e poiché entrambi tali software, sostanzialmente equivalenti quanto a funzionalità, sono di Adobe, è probabile che [Golive](#) non sarà più aggiornato in un futuro più o meno prossimo, mantenendo sul mercato soltanto [Dreamweaver](#).

Il Web Authoring può essere immaginato come un'attività d'impaginazione nella quale gli elementi informativi cambiano o, potenzialmente, possono cambiare di continuo, mentre la struttura rimane (perlopiù) sempre la stessa.

Nonostante la capacità di controllo degli elementi sulla pagina si sia affinata e i risultati nelle pagine Web corrispondano abbastanza fedelmente a quanto progettato, è impensabile essere dei buoni Web designer senza conoscere, almeno ad un livello essenziale, il linguaggio HTML, le regole CSS ed altri standard del Web design.

Qui sotto:immagine promozionale e box di Dreamweaver



"THE NEW BROWSER COMPATIBILITY CHECK AND CSS ADVISOR MAKE IT SIMPLE TO FIND AND RESOLVE CSS ISSUES. AND PHOTOSHOP INTEGRATION MAKES IMAGE MANAGEMENT AS EASY AS COPY AND PASTE."

Kenneth Berger
product manager, Adobe Dreamweaver

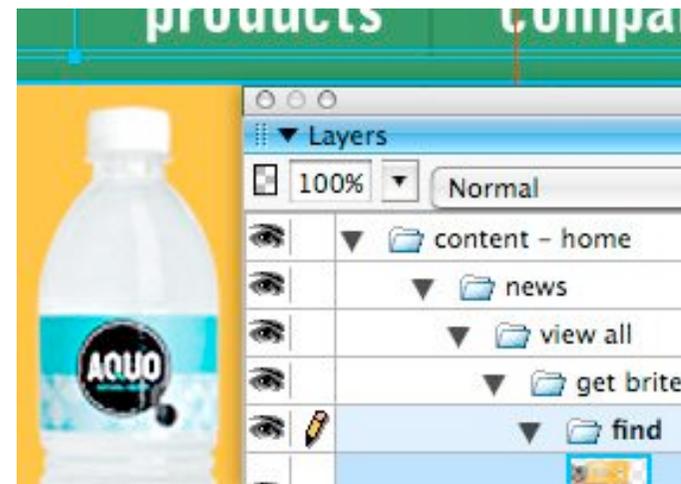
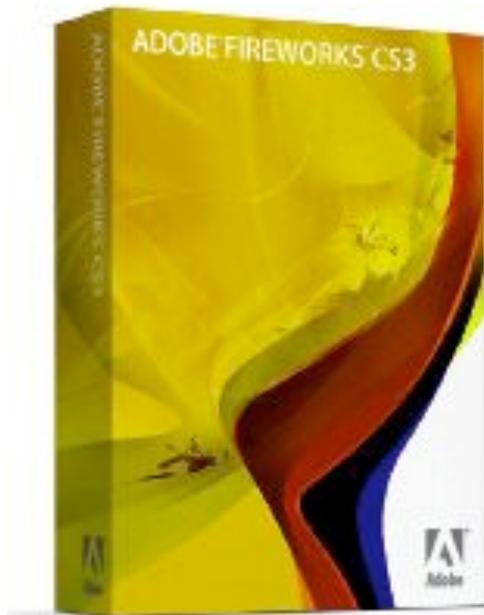
[See more features >](#)



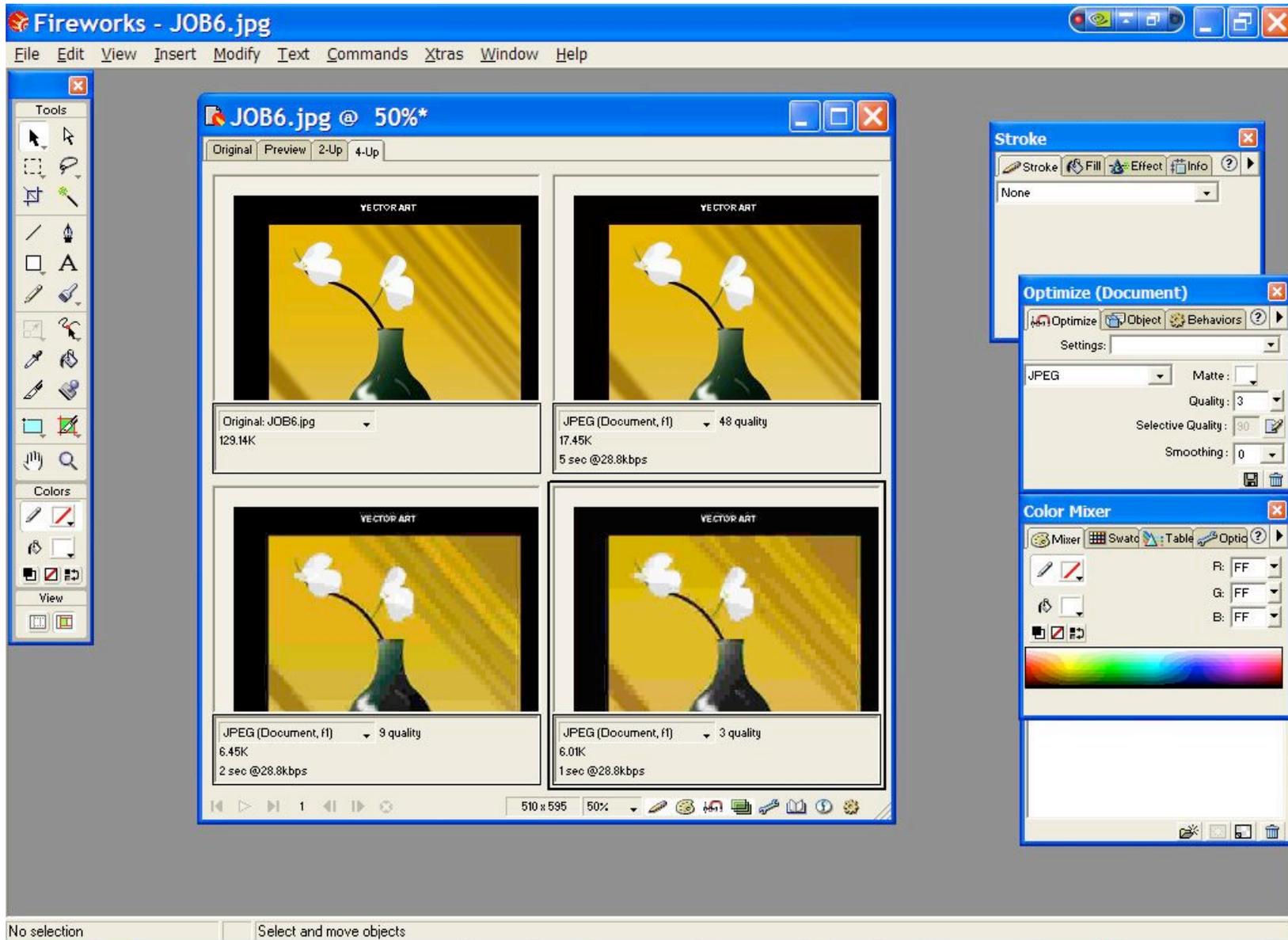
grafica per il Web

Ai software di Web Authoring si affiancano strumenti di scrittura diretta del codice HTML (o in linguaggi di scripting quali PHP, JavaScript, Asp, ecc.) e software di ottimizzazione grafica, ovvero che servono ad alleggerire il peso e a migliorare la qualità delle immagini bitmap destinate al Web. Tra questi ultimi il più noto è [Fireworks](#), anche se ultimamente, grazie alla diffusione dell'ADSL e di altri standard di collegamento veloce, sta cadendo in disuso la buona prassi di limitare il peso dei file nelle pagine Web e di conseguenza anche questi software finiscono con l'essere meno utilizzati.

Qui sotto: il box di [Adobe Fireworks](#) ed alcune finestre dell'applicazione



La finestra di anteprima di **Fireworks**, che consente di comparare differenti livelli di compressione nei file in output.



Le animazioni in Computer Grafica

Altri compiti della CG riguardano la realizzazione di animazioni, le quali possono essere così suddivise:

Animazioni parzialmente in C.G.:

- montaggi di fotogrammi realizzati per via analogica;
- compositing ed effettistica.

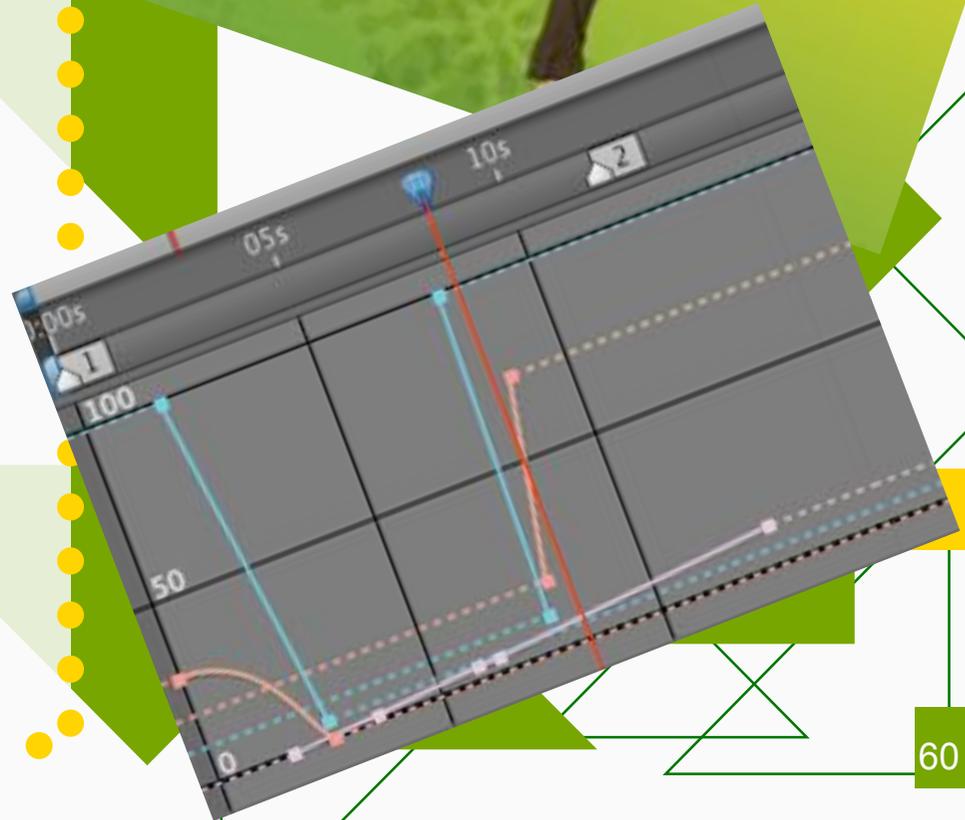
Animazioni totalmente in C.G.

- animazioni bitmap 2D;
- animazioni vettoriali 2D;
- animazioni 3D;
- animazioni interattive.

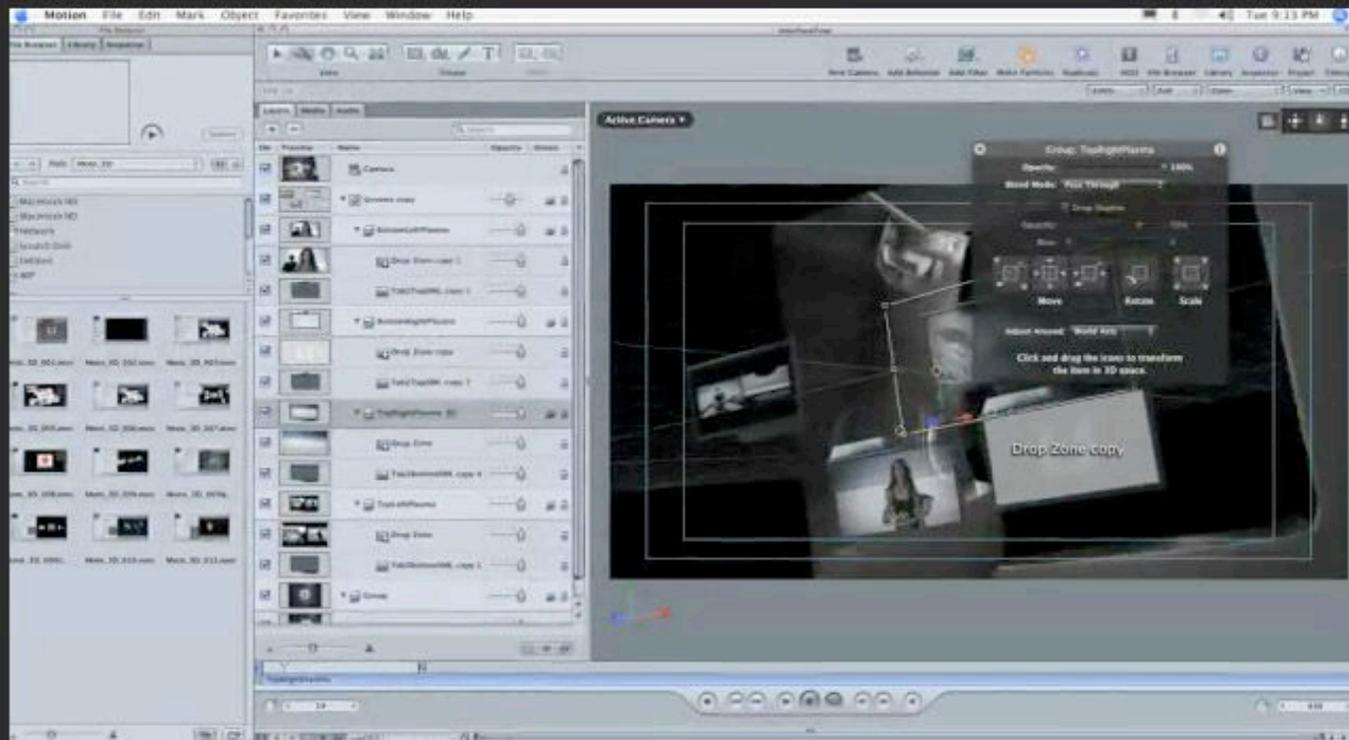
animazioni tramite montaggio di fotogrammi

In questo caso il software di montaggio svolge lo stesso compito che era assolto dalle cineprese nei film d'animazione di un tempo, le quali catturavano con il metodo detto del "passo a uno" tutte le foto che poi avrebbero formato la sequenza cinematografica. Il rapido susseguirsi dei fotogrammi alla velocità standard di 24 fotogrammi/secondo, in fase di proiezione, avrebbe poi creato l'illusione del movimento nell'occhio dello spettatore. In pratica è sufficiente, dopo aver fissato una velocità di proiezione ("frame/rate") in un qualsiasi software di montaggio (ad esempio: [Adobe Premiere](#)), importare l'uno dopo l'altro tutti i riquadri necessari nella linea temporale ("time-line").

Il compositing è invece una tecnica più complessa. Con essa si animano foto scontornate, grafiche vettoriali, testi e riprese video, anche dal vero, intervenendo sia su gruppi di fotogrammi che sui fotogrammi singoli, come si farebbe in un programma di fotoritocco. Tutti gli oggetti possono poi essere animati tramite fotogrammi chiave ("key-frame") e tracciati di movimento ("motion path").



Motion 3. Ora in 3D.



A sinistra:
l'interfaccia di
[Apple Motion](#).

[Apple Motion](#) [Adobe After Effects](#)

animazioni 2D

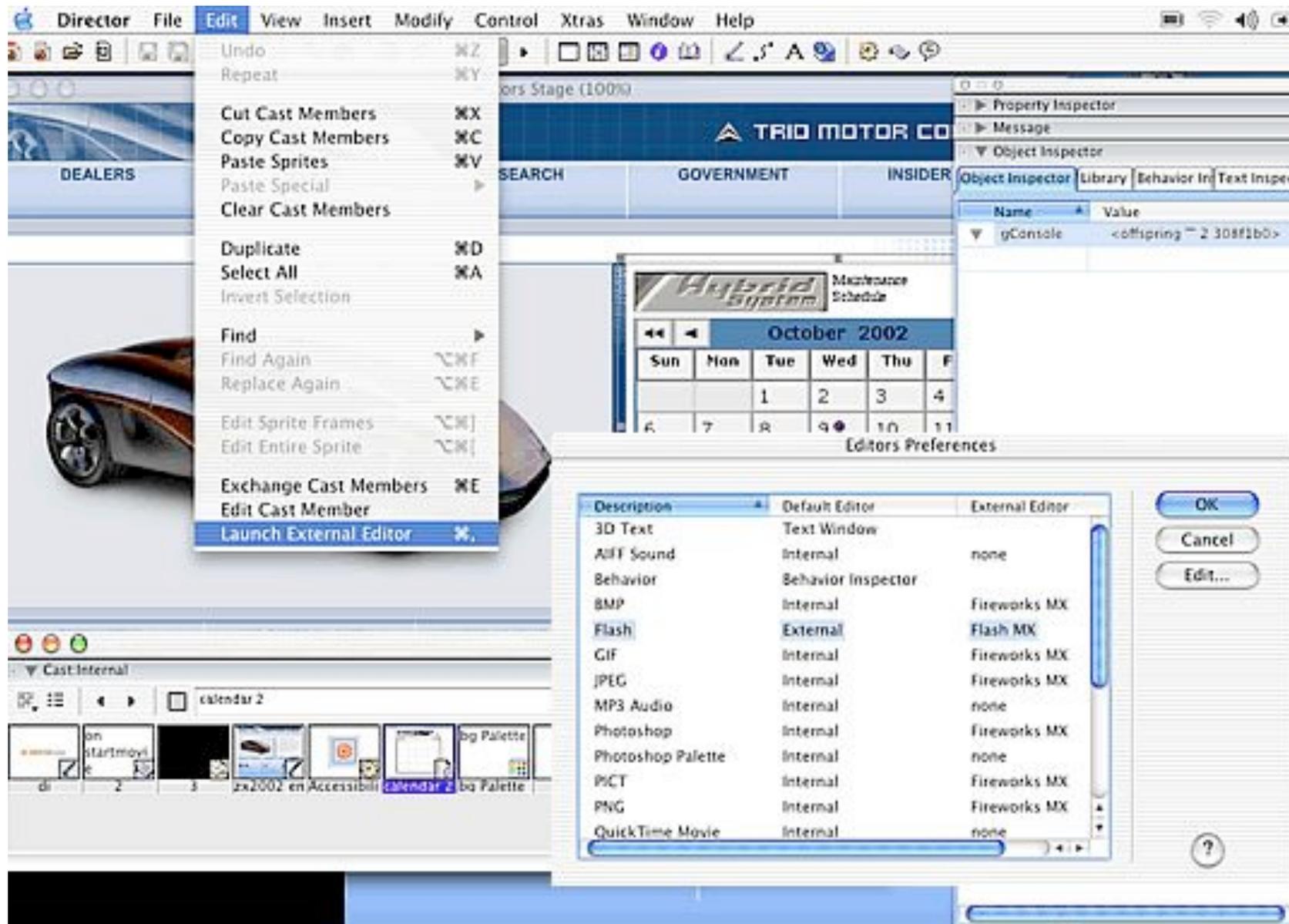


Le animazioni 2D si possono realizzare con molti software. Tra i più noti si possono nominare [Toon Boom Studio](#) per la realizzazione di disegni animati tradizionali e [Adobe Flash](#) per le animazioni vettoriali e per la progettazione di interi siti Web.

animazioni interattive

Oltre che con Flash è possibile realizzare applicazioni interattive pure con [Adobe Director](#), probabilmente il software più noto per la realizzazione di CD-ROM multimediali. Esso consente di montare immagini bitmap e vettoriali in numerosi formati, combinandole con audio e video, in modo tale che ogni elemento possa reagire alle azioni dell'utente e ad altre variabili.

L'interfaccia di Director MX 2004 nella versione Mac OS del software



fine