



Grafica e formati

di Giorgio Ginelli - giorgio@isp.it

Negli ultimi quindici anni si è assistito a una crescita esponenziale dei formati utilizzati per la grafica. Ma quali sono i fattori che impongono la scelta di un certo formato o di un particolare metodo di compressione, e a quali esigenze il mercato sta cercando di dare risposta?

Spesso, chi utilizza quotidianamente un personal computer non si pone il problema e non sa che ognuna delle immagini che compaiono a video ha un proprio formato.

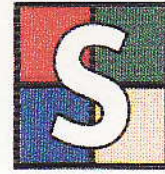
Solo coloro che hanno a che fare professionalmente con le immagini digitali, riescono a districarsi nel-

la babele di formati grafici che in quindici anni i programmatori sono riusciti a sfornare. Le nuove interfacce di lavoro (e Windows 95 ne è un valido esempio) fanno un uso massiccio di immagini; i programmi di disegno, spesso, utilizzano formati proprietari per registrare i lavori prodotti. Conoscere la differenza fra un formato Bitmap e uno PostScript, è quindi sempre più importante.

Diversi sono i fattori che determinano l'utilizzo di un formato, per esempio il tipo di immagine,

il programma utilizzato per la manipolazione, la piattaforma sulla quale viene eseguita la lavorazione. Bisogna anche tenere presente che tutti i formati si sono sviluppati al seguito di almeno due esigenze specifiche: introdotti in principio dalle software house per la gestione dei propri pacchetti, sono divenuti poi indispensabili nell'interscambio di file tra piattaforme o software diversi.

In ambiente grafico si possono distinguere i programmi che trattano le immagini, almeno in



due ambiti di lavoro: i software di disegno vettoriale e quelli di tipo bitmap. Ovviamente fanno uso di formati diversi per la registrazione delle immagini da loro prodotte. Ecco allora la prima maniera per individuare una differenza fra i formati: stabilire la categoria a cui appartengono.

File di tipo vettoriale

Un vettore è un segmento di retta definito da tre attributi: un punto di origine, una direzione e una lunghezza. È il primo metodo messo a punto per disegnare in digitale.

I moderni programmi di Cad, che utilizzano il metodo vettoriale, descrivono matematicamente gli elementi utilizzati dal rendering per ricostruire l'immagine; nel caso del disegno di un quadrato, è indispensabile fornire una serie di indicazioni necessarie a tracciare i segmenti che uniscono i quattro punti nello spazio, ognuno dei quali descritto da una coppia di coordinate (definite come ascissa e ordinata). A queste è possibile associarne di ulteriori per definire per esempio il colore.

Il formato vettoriale viene usato, nel caso in cui sia necessario produrre elaborati scomponibili in oggetti geometrici semplici, bi/tre dimensionali, ma riconducibili in ogni caso a forme piane. Sono quindi scalabili, a prescindere dalla risoluzione, inadatti alla memorizzazione di immagini fotografiche e richiedono l'utilizzo come dispositivi di stampa di output vettoriali quali i plotter.

File di tipo bitmap

Le foto digitali, a colori e in bianco e nero, sono immagini formato bitmap, costituite da una fitta rete di punti (pixel) affiancati, con tonalità e colori diversi. Vicinanza e numero dei pixel consentono di ottenere sfumature di colore diverse e quindi diverse profondità.

I primi formati di tipo bitmap consentivano di memorizzare elaborati con la profondità di 1 bit (a due soli colori, quindi in b/n); Oggi, il formato bitmap è in grado di gestire profondità di 24 bit (più di 16 milioni di colore).

La struttura a griglia del formato bitmap facilita l'associazione di palette per la definizione dei colori e l'eventuale modifica; per la riproduzione ci si può avvalere di dispositivi a trasferimento laser ad alta risoluzione, a colori e in bianco e nero, la cui velocità di trasferimento è elevata.

È sconsigliabile procedere alla scalatura delle immagini bitmap: ridurne le di-

Metodi di definizione dei colori

Il monitor di un pc utilizza per la definizione dei colori un metodo che viene denominato Rgb, un acronimo formato con le iniziali dei colori che vengono utilizzati dal cinescopio: red, green e blue.

Con la miscelazione in valore percentuale di questi tre colori, il monitor è in grado di visualizzare uno spettro di colori molto ampio, che va dal rosso al viola: lo 0% dei tre colori rappresenta il nero puro, mentre il bianco si ottiene impostando al 100% ciascun colore base.

Generalmente nelle finestre di impostazione dei colori, utilizzando il modello Rgb, un colore viene impostato attraverso valori numerici attribuiti ai tre canali; nella tabella vengono riportati i valori numerici per ottenere i sette colori dello spettro luminoso, mentre con i valori intermedi si ottengono le sfumature.

Spettro dei colori		RGB		
Colori		Rosso	Verde	Blu
	Rosso	255	0	0
	Arancione	255	128	0
	Giallo	255	255	0
	Verde	0	255	0
	Azzurro	0	255	255
	Indaco	0	0	255
	Viola	255	0	255

dimensioni, significa eliminare dei pixel, mentre ingrandirle costringe il programma ad inventarsene, desuandandoli da quelli adiacenti. E i risultati, il più delle volte, sono scoraggianti.

I metafile

Oggi l'esigenza di trasferire immagini, non solo tra programmi diversi ma anche

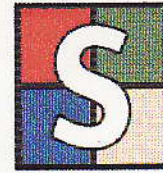
da piattaforme di lavoro differenti, si è fatta più pressante. Si arrivano quindi alla messa a punto di particolari formati che consentono l'interscambio da programma a programma e da piattaforma a piattaforma.

I formati metafile sono in grado di gestire una versione bitmap e una versione vettoriale di un'immagine, funzionalità fondamentale per gli utenti di programmi di impaginazione, in cui una immagine bitmap viene utilizzata a video e una vettoriale per la stampa.

Utilizzo dei formati grafici più diffusi

I singoli produttori di software dedicato a specifiche applicazioni hanno finito con lo sviluppare migliaia di singoli formati diversi. Così, programmi specialistici di tipo medico, industriale, architettonico, aerospaziale e matematico, oltre ai tradizionali software dedicati a usi più generici, hanno causato il proliferare a dismisura dei formati. Gli attuali programmi di grafica consentono di visualizzare e salvare immagini di formato diverso in diversi formati.

Formato	Estensione	Tipo	Compressione	Colori
AutoCad Drawing Exchange Format	Dxf	Vettoriale		8, 16 bit
Computer Graphics Metafile	Cgm	Metafile	Rle, Ccitt	
Encapsulated PostScript con Desktop Color Separation	Eps	Bitmap		fino a 32 bit
Graphic Interchange Format	Gif	Bitmap	Lzw	4, 8 bit
Hewlett-Packard Graphic Language (Hpgl)	Pit	Vettoriale		
Joint Photographic Experts Group	Jpg	Bitmap	Jpeg	8, 16, 24 bit
Kodak Photo Cd	Pcd	Bitmap	Ycc	24 bit
Progressive	Png		Rle	fino a 24 bit
Microsoft Windows Bitmap	Bmp	Bitmap	Rle	Mono, 4, 8, 24 bit
Microsoft Windows Metafile	Wmf	Metafile		fino a 24 bit
Pc Paintbrush File Format	Pcx	Bitmap	Rle	Mono, 4, 8, 24 bit
PostScript	Ps	Metafile		Mono



Restringendo il più possibile, si possono individuare alcuni formati che rappresentano ormai degli standard e che tutti i programmi di disegno devono essere in grado di gestire.

È il caso dei formati Eps, Tif, Bmp e Wmf in ambiente bitmap, che si sono rivelati dei veri e propri standard di lavoro. Oppure di formati vettoriali, quali il Dxf di AutoCad e l'Hpgl, sviluppato per la gestione dei plotter.

Un discorso a parte va fatto per il PostScript che tecnicamente è un linguaggio di descrizione della pa-

gina, più che un formato vero e proprio. Nella forma Encapsulated, l'Eps è divenuto lo standard per la riproduzione con stampanti laser. Il Dcs (Desktop Color Separation), invece, permette di ottenere file separati nei colori di quadricromia (Ciano, Magenta, Giallo e Nero), per la produzione di pellicole con fotounità e un quinto file di anteprima dell'immagine in bassa risoluzione.

Ormai qualsiasi programma di disegno è in grado di salvare e esportare il documento direttamente in questo formato; formato utile, nel

caso ci sia la necessità di intercambiare file da computer a computer. Unica nota negativa il fatto che i file di questo tipo occupano uno spazio su disco maggiore, rispetto a quello disponibile in un dischetto ad alta densità. Le differenze fra un formato e l'altro sono comunque legate ad alcuni parametri precisi, come profondità

Applicazione tipica	Pro	Contro
Software proprietario	Formato molto diffuso nell'ambiente Cad	Difficile da gestire come codice, perciò la sua lettura non è diffusa quanto la scrittura
Graphic art ed editoria	Soddisfa esigenze grafiche in diversi ambiti producendo file molto compatti	Codice di programmazione molto complicato
Linguaggio di descrizione della pagina con separazione dei colori	I file includono già la selezione dei colori Cmyk	L'immagine di anteprima è a 8 bit a bassa risoluzione
Formato di interscambio e pagine Web	Esteso utilizzo su diverse piattaforme e per la trasmissione dati dove è possibile una visualizzazione progressiva	Il limite dei 256 colori ne impedisce l'utilizzo per applicazioni professionali
Linguaggio di descrizione per plotter usato nei programmi Cad	Semplicità della struttura e standard di lavoro	Adatto solo per la gestione della stampa da plotter
Metodo di compressione e formato di interscambio	Diversi livelli di compressione, visualizzazione progressiva e standard di trasmissione dati	L'algoritmo di compressione, a qualsiasi livello, è a perdita dei dati
Sistema di memorizzazione su Cd	Le immagini sono memorizzate in multi-risoluzione	Formato proprietario, i codici di utilizzo sono protetti
Pagine Web	Visualizzazione separata dei contorni e del riempimento in colore	Compressione a perdita di dati
Applicazioni interne di Windows	Formato di memorizzazione molto diffuso in ambiente Windows	Metodo di compressione poco efficace
Formato di interscambio	Pur essendo associato a Windows in applicazioni grafiche sotto Windows	Non adotta nessun metodo di compressione e supportato da altre piattaforme
Cli part, fax e formato di interscambio	Buona diffusione e gestione del colore a 24 bit.	Progettato per un particolare tipo di hardware Ega e Vga
Linguaggio di descrizione della pagina	Registrazione del file in codice Ascii a 7 bit e standard industriale molto affermato	I file sono di grandi dimensioni e non tutte le applicazioni sono in grado di leggerlo

massima dei colori, possibilità di lavorare in quadricromia e disponibilità di metodi di compressione.

In questo senso la tabella riassuntiva che pubblichiamo può rappresentare uno strumento utile; abbiamo considerato per i formati più diffusi, il tipo di utilizzo, i pro e i contro e dato indicazione dell'eventuale presenza di un metodo di compressione nel formato.

La compressione dei dati

Il problema principale per quanto riguarda la gestione di immagini, soprattutto se di tipo bitmap, è rappresentato dalla dimensione dei file alle alte risoluzioni.

Facciamo un esempio: il file di un'immagine a colori di dimensioni prossime al formato A4, con una risoluzione di 300 dpi, assume una dimensione fisica di circa 40 megabyte. Un file del genere non è facile da manipolare a causa dei tempi di caricamento e ricostruzione a video dell'immagine e ancor meno da tra-

sferire, visto che la capacità massima di un dischetto ad alta densità è un quarantesimo di questa dimensione.

Sono stati quindi sviluppati degli algoritmi di compressione applicabili ai diversi formati, per ridurre la dimensione fisica. Il concetto sul quale si basa la compressione è molto semplice. Anzitutto l'occhio umano non ha la capacità di riconoscere tutte le sfumature di colore presenti in natura, perciò molte di queste possono essere eliminate senza che se ne abbia percezione. Inoltre in un'immagine spesso vengono ripetute più volte sfumature identiche (pensate a quanti pixel di colore identico ci sono nell'immagine di un volto umano).

I colori

Profondità di colore

Bit per pixel	Numero massimo di colori
1	2
4	16
8	256
16	32.768
24	16.777.216
32	16.777.216

Un algoritmo di compressione provvede allora a ridefinire la mappatura dell'immagine raggruppando le sfumature identiche; in fase di lettura, un apposito algoritmo di decompressione, provvede a ricostruire la sequenza esatta. Gli algoritmi di compressione più diffusi sono tre: Rls (Run Length Encoding), Lzw (Lemper-Ziv-Welch) oppure Dct (Discrete Cosine Transform).

Il metodo maggiormente usato è Lzw associato al formato Tif, mentre il Dct è impiegato nei metodi di compressione detti a perdita di informazione, come il formato Jpg; in pratica, rispetto all'originale, l'immagine compressa con il metodo Jpg presenterà delle differenze più o meno lievi.

I formati di Internet

Lo sviluppo di Internet ha, infine, imposto l'utilizzo di formati ben precisi, quali Jpg, Gif e Png, per le immagini da veicolare sul Web. I problemi che investono questo settore sono di fatto quelli legati alla trasmissione dati su doppino telefonico.

Per il Jpg, il quale più che un formato è un metodo di compressione, i vantaggi sono maggiori rispetto all'utilizzo del Gif, che ha il grande limite della profondità massima a 8 bit. Spesso però, soprattutto per quanto riguarda i problemi inerenti la visualizzazione coi browser Web, l'utilizzo del Gif consente di ottenere maggiore snellezza; ponte ideale fra i due è il formato Png, che associa una palette di colori a 24 bit al modo di caricamento a successiva definizione dell'immagine.

In pratica l'immagine viene interamente visualizzata, prima per mezzo di pixel molto grossi, che riducono fortemente la risoluzione e faticosa l'individuazione del contenuto preciso dell'immagine; nei successivi passaggi le dimensioni dei pixel diminuiscono sempre di più, aumentando la risoluzione fino al totale caricamento dell'immagine. ■

BÉZIER

Nel disegno di un tracciato i punti di ancoraggio adiacenti a una curva piuttosto che a una retta, hanno linee direzionali che permettono la modifica della forma del segmento per mezzo di un algoritmo che prende il nome da Pierre Bézier, il matematico che definì questo tipo di controllo.

BITMAP

Immagine costruita da una mappa di pixel, in cui a ogni punto è associato un colore o una sfumatura di grigio. Le fotografie sono sempre immagini di questo genere.

CAD

Acronimo di Computer Aided Designer, vale a dire un valido aiuto per disegnare; una sigla che è diventata in breve sinonimo di tante cose, ma che è giusto riferire al disegno tecnico industriale e di progettazione.

CLIP ART

Immagine artistica di formato adatto ad essere importato da programmi di gestione delle immagini bitmap o vettoriali e inserito come oggetto in diversi applicativi.

DESKTOP

Lo spazio delimitato dal bordo dello schermo del monitor, in cui viene creata la scrivania virtuale di lavoro.

FOTOUNITÀ

Periferica dedicata alla produzione di pellicole per la stampa in offset

ICONA

Rappresentazione miniaturizzata di un'immagine, messa a simbolo di un concetto, di una funzione, di un'operazione logica o pratica; nel campo grafico sono le piccole immagini poste nelle palette o ai bordi dello schermo e che indicano le diverse funzioni o gli strumenti di lavoro.

INTERFACCIA UTENTE

Qualsiasi applicazione si serva di un insieme di elementi grafici e di testo per interagire con l'utilizzatore; l'interfaccia è tanto più evoluta quanto più semplici sono le operazioni che si devono effettuare per svolgere una funzione.

PALETTE

Tecnicamente tavolozza; si indica con questo nome il raggruppamento di icone fiottanti che possono essere spostati sul desktop di molti programmi di presentazione: per esempio di strumenti, di testo, di linee, di colori.

PIXEL

Contrazione di picture element, cioè elemento di immagine, la più piccola parte di un'immagine bitmap.

POSTSCRIPT

Linguaggio per la descrizione della pagina.

PROFONDITÀ DELL'IMMAGINE

In un'immagine bitmap, i pixel che la costituiscono possono assumere diverse sfumature in funzio-

ne del tipo di visualizzazione adottato; una profondità di 1 bit permette 2 sole sfumature (bianco e nero), 8 bit ne permette 256 (sia in b/n che colori), 24 bit permette 16 milioni di sfumature.

RISOLUZIONE DELL'IMMAGINE

È misurata in pixel per pollice (ppi) e rappresenta la quantità di punti, per ogni pollice, con cui viene costruita un'immagine. Più è elevata la risoluzione e maggiore sarà la dimensione del file.

RISOLUZIONE IN USCITA DELL'IMMAGINE

Intesa come il numero di punti per pollice (dpi) che viene riprodotto dalla periferica di stampa. Una tipica stampante laser stampa almeno a 300/600 dpi, mentre una fotounità di fascia alta stampa a 1200/2400 dpi. Questo parametro non influisce sulla dimensione del file dell'immagine.

SCANNER

Periferica dedicata all'acquisizione digitale delle immagini per mezzo di una scansione della sua superficie; possono essere di tipo piano o a tamburo per acquisizioni ad elevata definizione e fedeltà cromatica.

VETTORIALE

Immagine costruita con tecnica di disegno vettoriale. Il vantaggio di queste immagini è che possono subire ridimensionamenti senza che il contenuto venga deteriorato.