ELEMENTI DI GRAFICA DIGITALE

La grafica digitale si divide in due tipologie fondamentali: grafica **raster** e grafica **vettoriale**. Questi due sistemi per il disegno con il computer sono contrapposti, perché basati su entità fondamentali completamente differenti; hanno finalità e modalità d'impiego diverse, ma possono dialogare tra loro efficacemente. Esistono vari softwares per entrambe le tipologie; i più noti e utilizzati sono:

- *Adobe* Photoshop® (raster)
- *Corel Corp.* Photo Paint® (raster)
- *Microsoft* Paint® (raster)
- *Adobe* Illustrator® (vettoriale)
- *Autodesk* Autocad® (vettoriale)
- *Corel Corp.* Corel Draw® (vettoriale)
- *Autodesk* 3D Studio Max® (vettoriale per modellazione tridimensionale)
- *Robert McNeel & Associates* Rhinoceros® (vettoriale per modellazione tridimensionale)
- *Google* Sketchup® (vettoriale per modellazione tridimensionale)

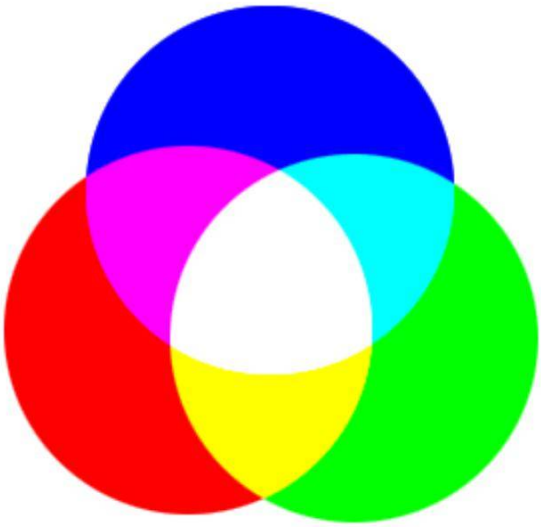
TEORIA DEL COLORE E METODI

Tutti i software di grafica, sia raster che vettoriali, impiegano principalmente due metodi (oltre alla scala di grigi) di mescolanza del colore:

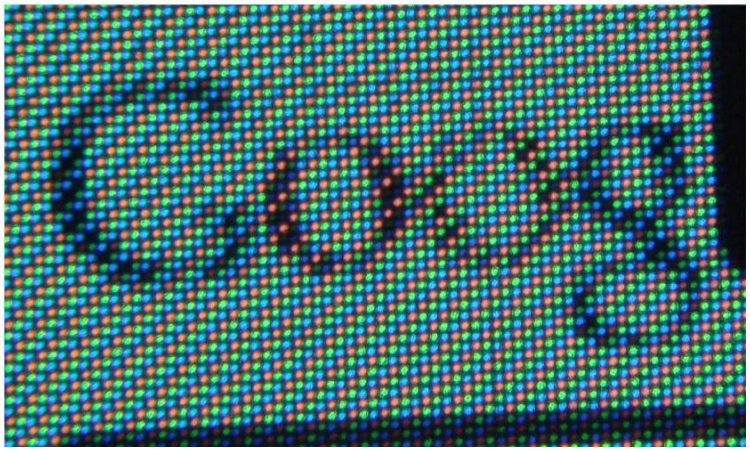
- Mescolanza **additiva**
- Mescolanza **sottrattiva**

Mescolanza additiva

Il sistema additivo mescola i colori primari in quantità diverse per ottenere i secondari o li somma nella quantità massima per formare la luce bianca. Questo è il modo in cui vengono generati i colori sugli schermi. In particolare il metodo che opera in questo modo è chiamato RGB (acronimo inglese per RED, GREEN e BLUE, i colori primari rosso-verde-blu per il sistema di tricromia). La tricromia RGB è utilizzata quando le immagini create sono destinate ad essere visualizzate a schermo (ad esempio per un sito web).



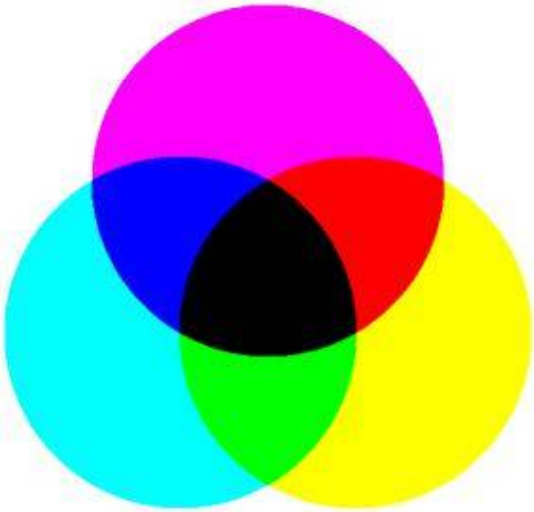
Mescolanza additiva (RGB)



Particolare ingrandito di schermo, che mostra i tre colori primari RGB

Mescolanza sottrattiva

Il sistema sottrattivo si basa sui colori di quadricromia. Il metodo utilizzato nella stampa a colori è chiamato CMYK (acronimo inglese per CYAN, MAGENTA, YELLOW, KEY black, i colori primari della quadricromia ciano-magenta-giallo-nero), e funziona come una combinazione dei quattro inchiostri (infatti i plotter a colori hanno quattro cartucce di queste tonalità). Il sistema è sottrattivo perché la stampante impiega quantità di colori primari diverse a seconda delle tonalità richieste. Per ottenere colori chiari, impiega quantità di colori scarse; per ottenere toni più scuri utilizza maggior quantità di inchiostri. Se ci si avvicina a una qualsiasi immagine su una rivista con una lente, si noteranno dei punti nei quattro colori che compongono la quadricromia. I colori chiari sono composti da punti più piccoli e radi che lasciano intravedere il bianco della carta sotto l'inchiostro, punti più grandi e fitti compongono i colori più scuri.

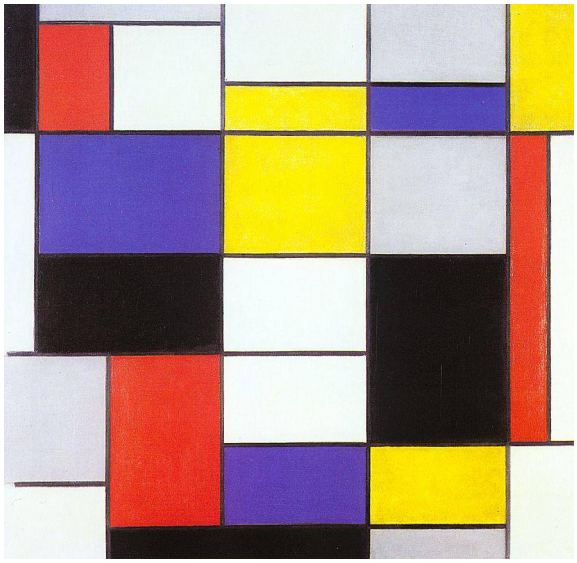


Mescolanza sottrattiva (CMYK)

Particolare ingrandito di stampa in quadricromia

N.B. Ogni metodo, ha i suoi colori primari: se si dipinge con le tempere, l'acquerello o i colori ad olio, i colori primari sono rosso, giallo e blu, nonostante sia anch'esso un sistema additivo! Ad esempio, utilizzando i colori da pittura di qualsiasi genere, siamo abituati a mescolare giallo e blu (in diverse proporzioni) per ottenere le varie tonalità di verdi. L'importanza dei colori primari è tale, sul loro utilizzo (unitamente alle forme geometriche fondamentali) si basa la produzione artistica dei movimenti moderni come il De Stjil e di autori come Piet Mondrian e Theo van Doesburg.

Un classico esercizio dei corsi di pittura

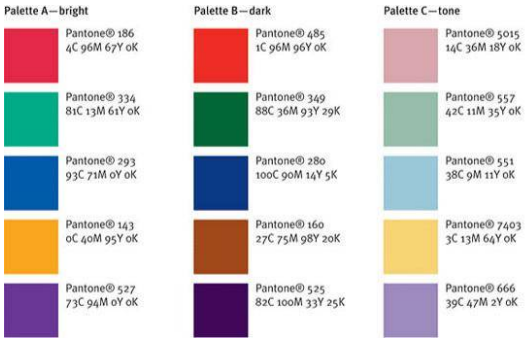


"Composition A" di P. Mondrian (1920)

Quando si apre la finestra dei colori nei vari software, si può notare che, per ognuno di essi, esistono dei valori di RGB e CMYK. RGB e CMYK sono modelli di colore che dipendono dalla periferica (rispettivamente monitor e stampante). Ciò significa due cose:

- gli stessi numeri RGB producono colori diversi su monitor diversi; gli stessi numeri CMYK producono colori diversi su stampanti o macchine da stampa diverse;
- per produrre lo stesso colore su monitor diversi è necessario usare numeri RGB diversi; per produrre lo stesso colore su macchine da stampa o stampanti è necessario usare numeri CMYK diversi.

Per la stampa la cosa migliore da fare è possedere dei campioni (*palette*) dei colori CMYK producibili da una determinata stampante (si può chiedere al proprio stampatore di fiducia). In questo modo si sceglie il colore stampato e si riportano i valori nella finestra dei colori. Infine è consigliabile fare SEMPRE delle prove di stampa.

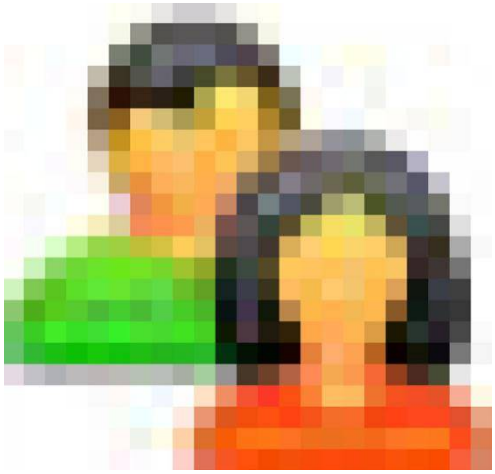


Una palette dei colore PANTONE® con i relativi codici della quadricromia

Per approfondire questi argomenti si consiglia la lettura di “Percezione visiva” di Marco Valerio Masci, all’interno della pubblicazione “Immagine e comunicazione” a cura dell’ateneo, reperibile sul sito del corso.

RASTER

E’ un metodo impiegato per descrivere un' immagine generata digitalmente. Un'immagine descritta con questo sistema di grafica è chiamata *immagine bitmap* o *immagine raster*.
Il termine raster (che significa reticolo, trama, ecc.) indica la griglia ortogonale di punti che costituisce un'immagine. Essa viene composta come una scacchiera e ad ogni elemento di questa, chiamato **pixel** (picture element), viene associato uno specifico colore. Nelle immagini generate al computer il sistema RGB è il più diffuso, poichè le schede grafiche lo utilizzano per generare il segnale da visualizzare con lo schermo.



I pixel, le entità fondamentali che definiscono un immagine raster

Risoluzione

Le immagini raster hanno una proprietà fondamentale: la risoluzione. Essa è determinata dal numero di pixel contenuti nell'unità di misura considerata (in genere il pollice inglese, equivalente a 2,54 cm) ed è ottenuta moltiplicando il numero delle righe di pixel per quello dei delle colonne; si misura in *PPI* (Pixel Per Inch) oppure in *DPI*
(Dot Per Inch, Punti per pollice). Più è alto questo valore, maggiore sarà la qualità dell'immagine. In linea generale la risoluzione ottimale per la stampa è di 300 *DPI*, mentre per la visualizzazione a schermo sono sufficienti 72 *DPI*. Un aspetto importante da considerare è il rapporto tra risoluzione e dimensione: ogni immagine, se rimpicciolita nella dimensione del formato, aumenta di risoluzione; viceversa se viene ingrandita, la risoluzione diminuisce. Ad esempio un' immagine a 72 *DPI* di grande formato (3456 x 2304 pixel = 120 x 80 cm), ridotta fino a 30 cm di base, raggiunge in stampa i 300 *DPI* ideali. Aumentando le dimensioni di una grandezza significativa, si incorre in una drastica perdita di qualità dell'immagine (constatabile sia in stampa sia a schermo), e si incorre nello sgradevole effetto detto *sgranato*. In sostanza l'ingrandimento rende i pixel visibili, e dando all'immagine un effetto scalettato, o appunto, sgranato.

Un esempio della perdita di qualità di una immagine in formato 96 x 96 pixel, ingrandita fino a sgranare.

Formati di immagini raster

Tutti i file raster possono essere salvati in diversi formati, che sfruttano diversi algoritmi di compressione, con conseguenze sulla quantità di memoria necessaria per essere archiviati. I più comuni formati si possono dividere in tre categorie:

Non compressi

I formati non compressi comportano un cospicuo peso sulla memoria

- **Raw** : lett. " grezzo", formato usato dalle fotocamere digitali per non perdere qualità degli scatti
- **Bmp** : Windows bitmap, permette una lettura e scrittura veloce, ma occupa molto spazio sulla memoria. Esistono anche bmp compressi.

Compressione lossless

Le immagini salvate con un algoritmo di compressione dati lossless occupano meno spazio nei dispositivi di memorizzazione, mantenendo inalterata tutta l'informazione originale:

- **Png** : Portable Network Graphics, la sua caratteristica principale è quella di mantenere eventuali trasparenze.
- **Tiff** : Tagged Image File Format, molto usato per stampe e scansioni, poiché mantiene molte informazioni relative al colore nonostante la compressione.
- **Gif** : Graphics Interchange Format, molto usato sul web per immagini animate

Compressione lossy

Le immagini memorizzate con un algoritmo di compressione lossy subiscono una perdita di informazioni; pertanto questa tecnica non è adatta per salvare le immagini che vengono rielaborate coi programmi di fotoritocco (le continue modifiche comporterebbero un progressivo degrado dell'immagine ad ogni salvataggio e riapertura); invece per le ridotte dimensioni del file, sono particolarmente indicate per la trasmissione di immagini via internet:

- **Jpeg** : Joint Photographic Experts Group, è il formato compresso più noto ed utilizzato. La sigla rappresenta un comitato che riunitosi ha stabilito il primo standard internazionale di compressione per immagini, sia a colori sia in scala di grigi. La compressione è principalmente sul colore, anche se la scrematura non è percepibile dall' occhio umano, ma lo è dai sistemi di stampa.

N.B. A parità di risoluzione, un file in formato compresso lossless, occuperà sempre molta più memoria di un file con compressione lossy. Per questo motivo, un Tiff a 200 DPI peserà alcune volte (circa cinque) di più della stessa immagine, alla stessa risoluzione, salvata in formato Jpeg. La scelta di un formato dipende SEMPRE dalla destinazione dell'immagine.

Grafica digitale e fotografie

Nei progetti grafici spesso ci si trova ad utilizzare fotografie all'interno delle composizioni. Internet è una fonte sterminata cui attingere, ma in genere le immagini di qualità, grandi dimensioni e ad alta risoluzione sono protette da copyright, e possono essere acquistate direttamente dagli autori. Per questo motivo esistono molti archivi fotografici online dove è possibile acquistare le immagini, la gran parte a prezzi ragionevoli. Tra i più famosi citiamo:

- www.iStockphoto.com (un' enorme raccolta di foto e immagini a prezzi bassi)
- www.gettyimages.com (un altro grande venditore sul web)
- www.flickr.com (una community e non propriamente un sito di vendita, una sorta di Youtube per fotografi)

Poiché spesso risulta difficile reperire la fotografia giusta per il progetto grafico che si sta realizzando, per problemi di ordine tecnico (risoluzione o dimensioni) o per problemi di soggetto (qualità artistica o attinenza al tema voluto), la strada migliore è scansionare le immagini da libri e riviste, o, in alternativa, scattare da sé la foto desiderata. Con la fotografia digitale ciò è diventato molto più semplice e accessibile a tutti. Per questi motivi è di grande aiuto la seguente tabella, che mette in relazione le capacità delle varie fotocamere in commercio con la dimensione dei file, la risoluzione ottimale per la stampa e le dimensioni massime stampabili.

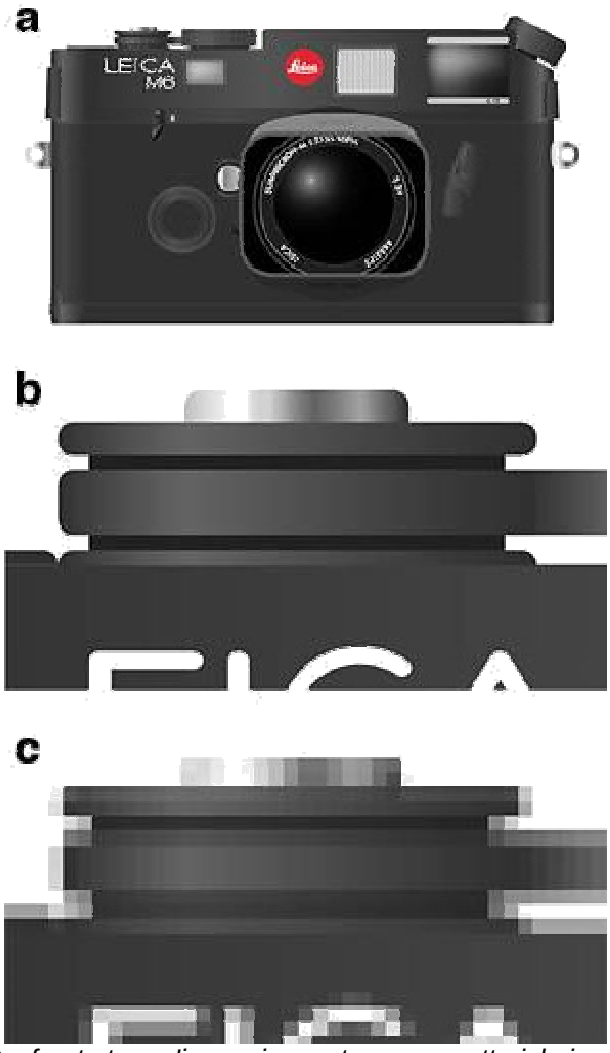
Megapixel	Dimensione in pixel	Dimensione del file acquisito			Dimensioni di stampa @	
		RAW	Jpeg fine	Jpeg normale	300 DPI	200 DPI
2	1600x1200	N/D	600 KB (1706)	400 KB (2560)	13,55x10,16 cm	20,32x15,24 cm
3	2000x1312	3,9 MB (262)	1,1 MB (930)	700 KB (1462)	16,90x11,10 cm	25,40x16,60 cm
4	2272x1704	4,3 MB (238)	1,4 MB (730)	900 KB (1137)	19,20x14,40 cm	28,80x21,60 cm
5	2592x1944	4,8 MB (213)	2,1 MB (487)	1,15 MB (890)	22,00x16,40 cm	32,90x24,70 cm
6	3008x2000	5,4 MB (189)	2,5 MB (409)	1,5 MB (682)	25,50x16,90 cm	38,20x25,40 cm
7	3072x2304	6,8 MB (150)	2,6 MB (393)	1,5 MB (682)	26,00x19,50 cm	39,00x29,20 cm
8	3504x2336	7,5 MB (136)	2,7 MB (379)	1,6 MB (640)	29,70x19,80 cm	44,50x29,70 cm
10	3872x2592	8,6 MB (119)	4,4 MB (232)	2,5 MB (409)	32,8x22,00 cm	49,00x33,00 cm
11	4064x2704	9,2 MB (111)	5,4 MB (189)	3,9 MB (262)	34,40x22,90 cm	51,60x34,30 cm
12	4288x2848	11,6 MB (88)	7,1 MB (144)	4,5 MB (227)	36,17x24,11 cm	54,25x36,17 cm
16	4992x3328	14,7 MB (69)	9,8 MB (108)	5,2 MB (196)	42,27x28,18 cm	63,40x42,30 cm
22	5356x4056	42 MB (24)	N/A	N/A	45,35x34,34 cm	68,00x51,50 cm
31	6496x4872	89 MB (11)	N/A	N/A	55,00x41,20 cm	82,50x61,90 cm
39	7216x5412	112 MB (9)	N/A	N/A	61,10x45,82 cm	91,60x68,70 cm
84	10600x8000	402 MB (*)	N/A	N/A	89,70x67,70 cm	134,62x101,6 cm
191	15990x12000	852 MB (*)	N/A	N/A	135,40x101,60 cm	203 x152,4 cm

Tra parentesi il numero massimo di foto memorizzabili in una scheda di memoria da 1 GB
* Non applicabile

(tabella tratta da “Nuovo trattato di fotografia moderna - ottava edizione” – Langford, Fox, Sawdon Smith, 2008, Il Castello)

GRAFICA VETTORIALE

Come già accennato, un’immagine vettoriale si basa su un sistema differente da un raster. La grafica vettoriale sfrutta una serie di primitive geometriche per descrivere un’immagine. Per questo, punti, linee, curve e poligoni compongono l’immagine, e ad essi sono attribuibili colori, sfumature ed effetti. Basandosi su entità che possiedono proprietà matematiche precise, è possibile ingrandire un’immagine vettoriale arbitrariamente, senza che si verifichino perdite di risoluzione: se si ingrandisce una linea inclinata (disegnata come raster), si noterà come essa sia composta da più pixel disposti in sequenza scalettata; una linea vettoriale può essere invece ingrandita senza perdere l’aspetto originario, perché è definita tramite un’equazione matematica . Altra grande differenza sta nel peso dei file generati: un vettoriale occupa molto meno spazio sulla memoria (fissa e RAM) di un raster. Inoltre, è decisamente più gestibile e semplice nelle modifiche, poiché c’è un numero inferiore di dati coinvolti nell’elaborazione da parte del computer. Per contro il disegno tramite programmi raster è molto più intuitivo, e certi programmi vettoriali specializzati (come quelli di modellazione tridimensionale) richiedono macchine molto potenti per generare forme complesse.



Confronto tra un'immagine raster e una vettoriale ingrandite
***a**) immagine originale*
***b**) immagine vettoriale ingrandita 8x*
***c**) immagine raster ingrandita 8x*

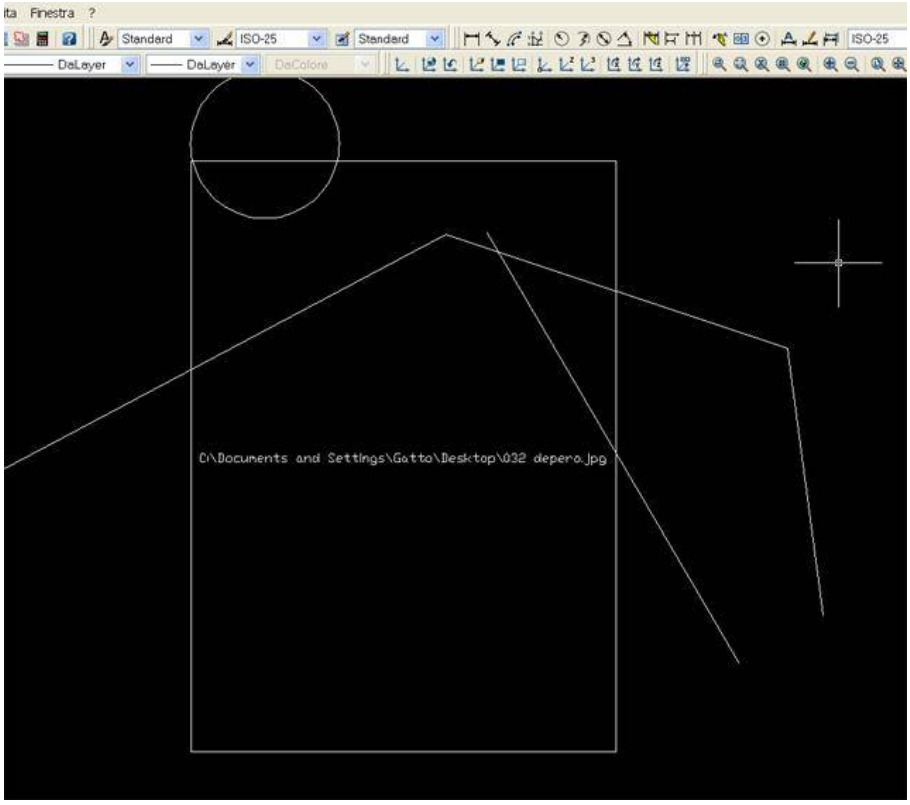
Formati di immagini vettoriali

Tutti i softwares di grafica vettoriale danno la possibilità di salvare i files da essi generati in vari formati. Ogni software ha, inoltre, un suo formato dedicato che tendenzialmente può leggere solo esso stesso (in realtà, alcuni programmi sono in grado di leggere formati dedicati di altri softwares, a causa della diffusione e della versatilità di questi files). I formati dedicati (ad esempio il formato DWG di Autocad® o AI di Illustrator®) sono files vettoriali; possono essere modificati in qualsiasi momento poiché mantengono tutte le informazioni relativi ai vari elementi che compongono l'immagine. Un file vettoriale può essere poi salvato in un qualsiasi formato raster, o in formato PDF, un particolare formato che contiene una completa descrizione del documento, inclusi proprietà del testo, stili dei font, oggetti vettoriali, e immagini che lo compongono. Questo formato inoltre, dovrebbe avere la peculiarità di non dipendere da software, hardware, e sistema operativo che l'ha generato, non creando problemi con gli elementi esterni al file stesso.

In realtà questo non è propriamente vero, e spesso si hanno problemi con i font, con lettere tipiche di alcune lingue non presenti in altre (come le vocali accentate italiane), e con certe immagini. I formati generati dai programmi vettoriali possono essere scambiati con altri computer e portati alle stampe a patto che si rispettino delle accortezze:

- Il computer di destinazione deve possedere lo stesso software, con la stessa versione o versioni superiori.

- Gli elementi esterni al documento come font, immagini raster (se non incorporate nel documento stesso) ed elementi importati in generale (se non incorporati), devono essere consegnati al computer di destinazione, affinchè questo possa ripristinare i collegamenti con questi elementi. In caso contrario, si avrebbero perdite di dati nel documento, che risulterebbe incompleto in alcune sue parti.



Un tipico esempio di file vettoriale (formato DWG di Autocad ®), aperto su un altro computer senza consegnare l'immagine inserita