Il disegno e la progettazione col personal computer

Parte prima

Prima di entrare nel vivo dell'argomento, è opportuno fare un poco di chiarezza riguardo ai termini che vengono usati più di frequente in presenza di un uso dell'elaboratore per eseguire dei "disegni". Spesso vengono adoperate indifferentemente, e talvolta impropriamente, espressioni come disegno computerizzato, computer grafica, Cad, Cadd, disegno automatico, ecc; quella più ricorrente, e forse la più lontana dalla realtà, è disegno automatico. Forse viene usata spesso perché è la definizione più affascinante o forse perché il primo e più famoso programma di Cad è prodotto con il nome di AutoCad dalla AutoDesk. In verità quando ci si mette al computer per eseguire un disegno, di qualsiasi genere esso sia, ci si rende conto che lo stesso molto difficilmente nascerà corretto e professionale per magia o *automaticamente*. In effetti, la dizione più corretta dovrebbe essere quella di **Disegno assistito dal computer** o meglio ancora, nel nostro caso, **dal personal computer** limitandosi la presentazione a quanto si può ottenere in questo campo con l'ausilio delle attrezzature disponibili - per costi e complessità di gestione - in uno studio professionale di progettazione o in una società di engineering di dimensioni medio piccole.

La dizione Disegno assistito dal computer può sembrare la traduzione letterale della dizione inglese **Computer Aided Design** o brevemente **Cad**. In effetti, la traduzione letterale di **Design** è **Progettazione**, e l'acronimo Cad distingue un tipo particolare di software (programma applicativo per computer) specificamente indirizzato alla progettazione. La dizione **Disegno assistito dal computer** vuole essere più generica ed ampia comprendendo, al suo interno, attività di disegno differenziate assistite da una vasta ed articolata famiglia di programmi applicativi adatti alle più diverse esigenze.

Per prima cosa, dobbiamo osservare che il campo complessivo dei *programmi applicativi di tipo genericamente grafico* - chiamiamoli in tal modo per distinguerli nettamente da quelli orientati alla scrittura, al calcolo o all'archiviazione - è molto vasto e comprende prodotti molto diversi tra di loro: applicativi per disegno architettonico, tecnico meccanico, elettrico, elettronico, applicativi per disegno pittorico, tecnico illustrativo, applicativi per la modellazione tridimensionale, la presentazione e l'animazione delle immagini e dei disegni, ecc.

Negli ultimi anni, favorito dai progressi compiuti nel campo hardware (la macchina), il software grafico ha compiuto un lungo cammino di sviluppo che lo ha portato prima ad un continuo approfondimento ed ampliamento delle proprie capacità esecutive nei vari campi specialistici (*applicativi dedicati*) poi ad una ricerca sempre più tendente all'integrazione ed alla collaborazione tra applicativi destinati a compiti specifici e applicativi di tipo generico (vedi varie *Suite per Windows*) come video scrittura, catalogazione, tabellazione o calcolo. L'obiettivo di questo secondo percorso di sviluppo è la copertura di ogni tipo di attività collegata al processo progettuale (nessuna esclusa) e lo snellimento conseguente delle complesse attività di supporto, impostazione, coordinamento e programmazione. E' proprio il raggiungimento di questo obiettivo che rende ormai conveniente - o meglio indispensabile ed indilazionabile - il passaggio al disegno assistito dal computer anche nello studio professionale di un architetto che non voglia trovarsi, in tempi brevi, fuori mercato.

Negli anni ottanta, quando l'investimento richiesto per l'introduzione dei primi personal computer negli studi professionali divenne accettabile anche se dispendioso, l'incompletezza e la faragginosità dei programmi dedicati alla grafica (compreso il celebrato AutoCad), il tempo necessario per l'apprendimento e la limitata integrabilità dei disegni ottenuti nel lavoro complessivo da svolgere, originarono molte delusioni e abbandoni fino a relegare il computer nel ruolo di sostituto della macchina da scrivere. Il più grosso ostacolo, naturalmente era costituito nell'ordine: dalla velocità di elaborazione della *CPU* (da circa 16,5 Mhz oggi siamo arrivati a circa 3000 Mhz), dalla lentezza e pochezza della *Memoria Ram* (da pochi Kilobite si è passati ai 256 Megabyte minimi di oggi, ovviamente di nuovo tipo superveloce), dalla lentezza e pochezza della *Memoria di massa* (da pochi Mbite si è passati a decine di Gigabite dei moderni dischi rigidi), ecc. Considerato che le applicazioni grafiche al computer sono le più fameliche "divoratrici" di memoria e le più impegnative per *calcoli in virgola mobile*, sui personal computer di allora un disegno professionale (per quanto non eccessivamente complesso), tratto dopo tratto, entità geometrica dopo entità geometrica, portava ad una rapida saturazione delle memorie ed ad un rallentamento insopportabile del lavoro.

La situazione oggi è notevolmente cambiata e, con un investimento anche inferiore a quello di allora, è possibile usare il personal computer in ogni attività direttamente o indirettamente collegata al processo progettuale. Ciò naturalmente non vuol dire che siano cambiati i problemi di fondo e che non sia necessario procedere con oculatezza nella scelta dell'*Hardware* o non sia necessario conoscere con precisione il *modus operandi* e le caratteristiche del *Software* nonché le proprie necessità. Nel prossimo futuro, uno studio professionale sarà talmente modificato, anche nelle attrezzature e nell'aspetto generale, da non avere più la fisionomia a cui oggi siamo abituati.

1.1 Hardware

Le considerazioni fatte riguardo ai progressi hardware non devono indurre ad una scelta poco oculata delle attrezzature da acquistare poiché l'aggiornamento continuo dei programmi applicativi (sempre più complessi ed ingombranti in memoria) e soprattutto la politica, prettamente commerciale, dei monopolisti in questo campo (leggi *Intel* e *Microsoft*), vanifica immediatamente i miglioramenti hardware con l'introduzione di nuove, più appariscenti e spesso assolutamente inutili, funzionalità nel Software in generale e nel *Sistema Operativo* (leggi *Windows*) in particolare. Si osservi come il solo sistema operativo *Windows* ed i files, necessari a far funzionare correttamente il personal e tutte le periferiche eventualmente collegate, vadano ad occupare più di un centinaio di Mb su disco fisso e vadano subito ad occupare una fetta consistente di memoria RAM prima ancora dell'avvio di qualsiasi programma applicativo. Si osservi, ancora, che i soli moduli principali dei programmi Cad attuali raggiungono facilmente i 10 Mb mentre fino a pochi anni fa interi programmi (comprese spesso le librerie) potevano essere facilmente contenuti in un diskette da 1,4 Mb. Un programma qualsiasi di grafica scarica, ormai, circa un centinaio di Mb di files su disco rigido e i disegni che noi stessi creeremo, attraverso il nostro lavoro al computer, diventeranno facilmente di 2 o 3 Mb. **In pratica la memoria sia Ram che di massa non è mai troppa anzi è sempre troppa poca.** Si consideri anche che il cosiddetto *upgrade* ovvero l'adeguamento dell'hardware è quasi sempre irrealizzabile o inefficace poiché il rapido progresso di sviluppo dei componenti rende immediatamente non disponibili o incompatibili schede aggiuntive, memorie e quant'altro necessario.

In conclusione, è comunque conveniente attrezzarsi con il migliore e più potente hardware disponibile sul mercato al momento dell'acquisto badando bene che tutti i componenti siano *adeguati* onde evitare che qualche non troppo oculato risparmio finisca per creare indesiderati "colli di bottiglia", nel flusso dei dati, rallentando vistosamente il lavoro al computer. Al momento attuale si può considerare ancora adeguato (almeno per 1 - 2 anni) un personal computer con *CPU Pentium IV* a 2000 Mhz dotato di almeno **256 Mb** (SDRAM Pc133) di memoria Ram e scheda madre con cipset *Intel i440Bx* o *i820*; per le memorie di massa un Hardisk da almeno **30-40 Giga** operante ad alta velocità (7200 rpm) e un *CD-Rom da 48-52x*; per la visualizzazione a schermo è assolutamente indispensabile un Monitor di buona qualità e dimensione (**17"**) affiancato da scheda video *Agp 3D da 64 Mb* come la *GeForge 3* od almeno una *Matrox G400*. Per i restanti componenti, comprese schede sonore e modem, vale quanto detto sopra rispetto al flusso dei dati all'interno del personal. Naturalmente la "stazione grafica" non può fare a meno di alcune periferiche di qualità: una *Tavoletta grafica* dotata di stilo e mouse opto elettronico, una *Stampante inkjet* veloce (di formato A3), uno *Scanner piano* (di formato A4 o A3) per l'acquisizione di immagini e soprattutto un *Plotter* per la stampa dei disegni poiché, anche se esiste ormai la possibilità di usufruire di servizi esterni per le stampe finali o l'acquisizione, è impensabile ricorrere ad essi per le esigenze professionali quotidiane. Poiché il computer sta cambiando non solo il modo di produrre un progetto, ma anche il modo di presentarlo sarà bene programmare anche l'acquisto di altro hardware, certo non indispensabile ma sicuramente più che utile, come un *Masterizzatore* che possa scrivere i nostri CD a velocità adeguata (ad esempio un *Plexstor 12x/10x/32x*), una *Memoria di massa portatile e riscrivibile* (prodotti come *Iomega Zip*, *Jazz*, *Superdisk Imation* e similari oppure i nuovi e utilissimi *Pen Drive*), foto camera digitale, ecc. La *Fotocamera digitale*, in particolare, può risultare molto utile nel lavoro di studio e documentazione offrendo ormai, con i nuovi sensori da 3,2 Megapixel, risoluzioni (1600x1200 pixel), qualità ottiche (zoom 3-5x) e capienze (20-50 Mb) adeguate ad un uso professionale.

Queste brevi note sull'hardware riguardano esclusivamente una stazione grafica basata su sistemi *MsDos / Windows* che il binomio *Microsoft - Intel* ha praticamente imposto al mercato con una politica di sviluppo e prezzi che i concorrenti non hanno saputo o potuto adeguatamente contrastare. Naturalmente esistono tuttora parecchie alternative (a cominciare dal *MacIntosh Apple*) e talvolta migliori offerte in termini di potenza ed efficienza complessiva ottenibile; tuttavia la diffusione del sistema, la reperibilità e i bassi costi dell' hardware, l'offerta sconfinata e i bassi costi del software, l'assistenza ed altro ancora depongono largamente a favore dei sistemi *MsDos / Windows* ai quali faremo, quindi, sempre riferimento nel prosieguo della trattazione.

Ovviamente, larga parte delle argomentazioni, specialmente riguardo ai principi generali, alle caratteristiche non specifiche del software, ai risultati ed alle metodologie di lavoro, mantengono validità qualunque sia il sistema hardware utilizzato.

1.2 Grafica vettoriale e la grafica raster

Grafica vettoriale
Grafica raster

La grafica raster si basa essenzialmente su una scansione sistematica dei punti di una immagine - schematicamente si può dire che ad ogni punto o pixel vengono attribuiti valori di luminosità e sfumatura di colore - in modo analogo a quanto avviene nella tecnologia televisiva che, appunto, decompone e ricomponde una sequenza di punti appartenenti alle singole linee in cui è diviso l'intero schermo. Essendosi scelto sin dall'inizio, da parte dei costruttori, come tramite di interfacciamento con l'utente un monitor di tipo televisivo buona parte del lavoro di input ed output dei dati nel e dal computer avviene nel modo sopra descritto; gli scanners, ad esempio, inviano al computer immagini sotto forma di mappe di *pixels* e le stampanti - siano ad aghi o a getto di inchiostro - restituiscono l'immagine come mappa di punti o *dots*.

La grafica a vettori o vettoriale si basa, invece, su una descrizione delle immagini completamente differente: tutto il contenuto di essa viene descritto indicando il tipo di entità geometriche presenti ed i loro attributi. Ad esempio un cerchio viene descritto dal suo raggio e dalle coordinate del centro (rispetto al sistema di riferimento adottato) nonchè dai suoi attributi come lo spessore e il colore di linea, l'eventuale riempimento, ecc. Questo tipo di descrizione presenta notevoli vantaggi sia sotto il profilo della compattezza (risparmio in termini di consumo di memoria) che della flessibilità e precisione di disegno. Infatti, risulta molto facile modificare le entità presenti (le cosiddette primitive grafiche) come posizione o dimensione o attributi semplicemente cambiando una o più variabili: ad esempio, nel caso del cerchio basta indicare valori diversi di coordinate X,Y del centro per spostarlo all'interno dell'immagine considerata. La precisione e il dettaglio del disegno, inoltre, non viene condizionata dal rapporto di ingrandimento applicato all'immagine essendo essi - al contrario di quanto avviene nella grafica raster - indipendenti dalla *risoluzione* ovvero dalla quantità di informazioni per pollice quadrato (*pixels per inch*) presenti all'origine. I programmi applicativi Cad, ma anche quelli dedicati all'illustrazione (tipo Coreldraw, ecc.) e altri, memorizzano i disegni come dati descrittivi delle entità geometriche elementari presenti e convertono questi dati - con uno speciale algoritmo di rasterizzazione - in formato a mappa di bit solo quando l'immagine deve essere inviata allo schermo del monitor od alla stampante

In conclusione, esiste una prima differenziazione tra gli applicativi software dedicati al disegno. Alcuni, che possiamo chiamare *Photo editors* o *Paint editors* (i più completi) che memorizzano i dati in forma numerica: ogni valore numerico controlla la posizione, la luminosità, il colore ecc. del corrispondente pixel nel "mosaico" formante l'intera immagine. Altri, che possiamo chiamare *Draw editors* e *Cad editors* che memorizzano i disegni - bidimensionali o tridimensionali - in formato vettoriale: l'immagine viene scomposta in un "reticolo di spigoli" dove ogni linea, ad esempio, viene archiviata solo con le sue coordinate iniziali e finali e non con quelle di tutti i suoi punti costituenti. Ovviamente, per rispondere alle esigenze di programmi applicativi di questo secondo tipo, esistono periferiche di input ed output che funzionano secondo la logica vettoriale sopra descritta: il plotter, ad esempio, (al contrario delle normali stampanti) realizza i disegni tracciando le linee tenendo conto soltanto delle coordinate iniziali e finali. (Giorgio Rossetti *)

(Le parti successive sono disponibili per il download nella sezione **Punto CAD**)

---

* Il Prof. Rossetti è docente di Architettura presso il Liceo Artistico Statale DeChirico di Roma ed è raggiungibile all'indirizzo e-mail giorgio_rossetti@fastwebnet.it