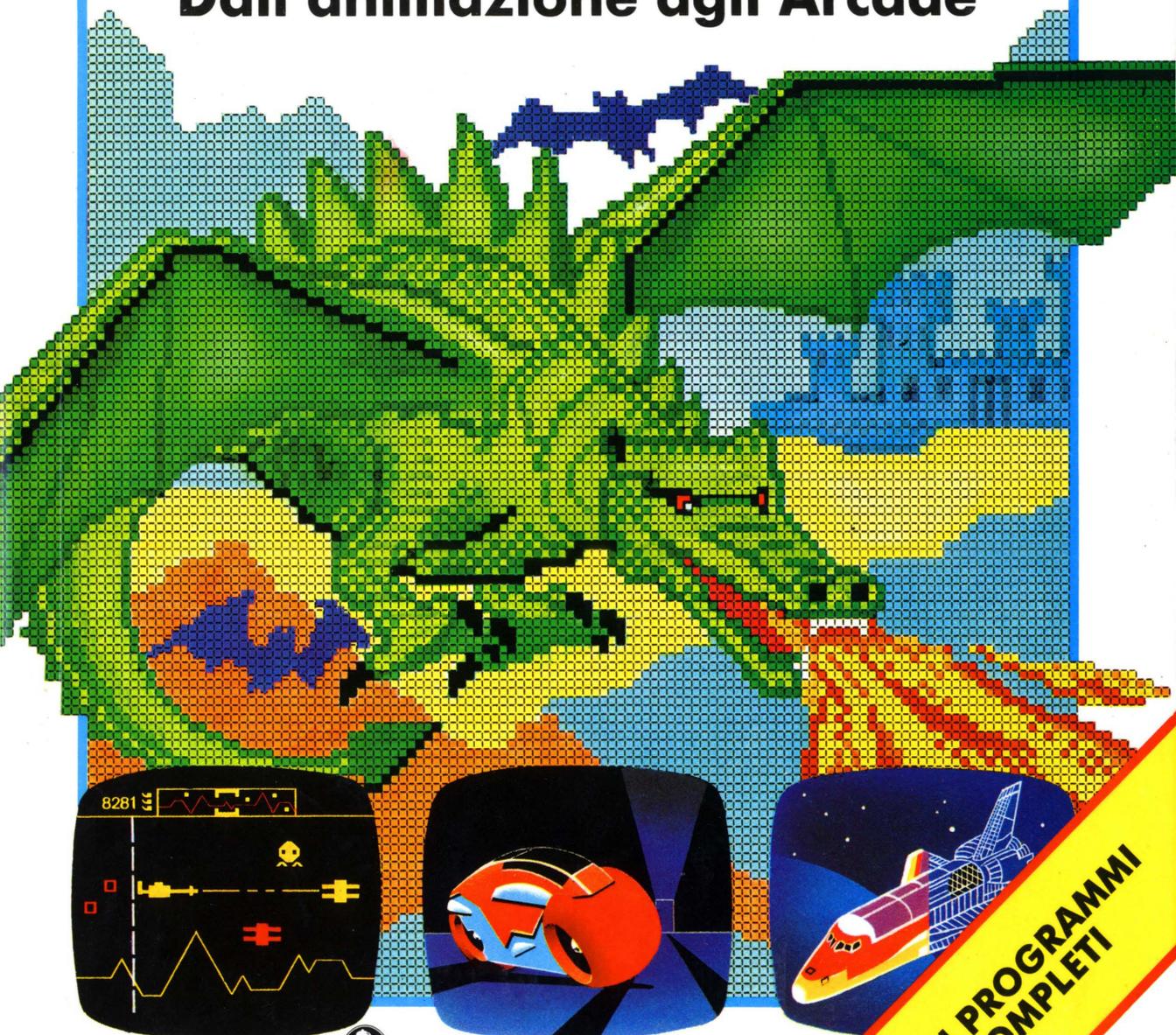


Speedy Computer

Computer Grafica

Dall'animazione agli Arcade



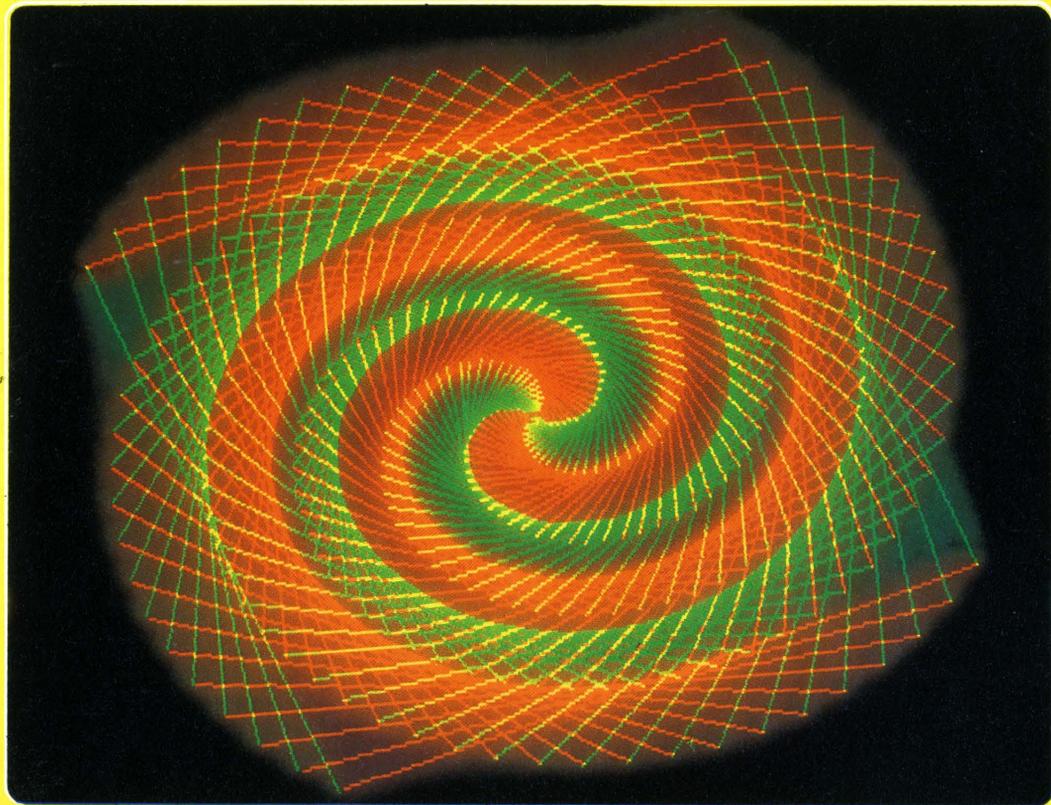
GRUPPO EDITORIALE JACKSON

CON PROGRAMMI
COMPLETI

Computer Grafica

di Judy Tatchel e Les Howarth

Traduzione:
Emilio delle Piane



Questo libro è stato progettato da Graham Round e Roger Priddy, illustrato da Martin Newton Mick Gillah, Graham Smith, Kuo Kang Chen, Graham Round, Rob Mc Caig, Naomi Reed e la Projection Photographic Services.

Consulente per i programmi: Chris Oxlade

Indice

- 3 A proposito di questo libro
- 4 Come si generano le immagini
- 6 Immagini su di uno schermo
- 10 Dare al computer informazioni grafiche
- 12 Giochi sullo schermo
- 14 Grafica in 3-D
- 16 Computer-aided design
- 18 Simulazione al computer
- 20 Risolvere problemi con la grafica
- 22 Computer ed effetti speciali
- 24 Grafica televisiva
- 26 Grafica animata
- 28 Mostrare delle informazioni
- 30 Computer art
- 32 I programmi grafici
- 34 Generatore di disegni
- 36 Interpolazione
- 38 Grafica con la tartaruga
- 41 La pulce ballerina
- 44 Tabella di conversione BASIC
- 46 Lessico della grafica
- 48 Indice analitico

A proposito di questo libro

La computer grafica è ovunque: nei videogiochi, negli home computer, nei film e alla televisione. Avete probabilmente visto parecchia computer grafica senza neppure accorgervene. Questo libro vi parla di come la computer grafica è utile oltre che divertente da guardare; potrete trovarvi come l'informazione depositata nel computer si tramuta in un'immagine sullo schermo, e anche alcuni programmi da eseguire su un home computer, potrete così creare i vostri grafici. (*)

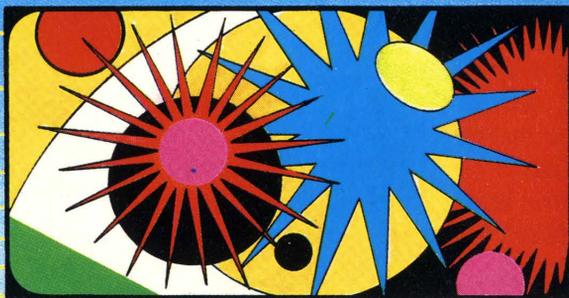
Ecco alcuni esempi di computer grafica: più avanti, nel libro verrà spiegato come sono stati eseguiti.

Effetti speciali



Uno sfondo generato dal computer può essere usato con un film o con attori reali per creare un mondo immaginario.

Computer art



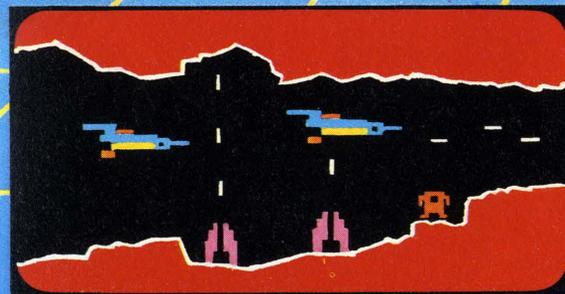
I computer danno agli artisti uno strumento di lavoro totalmente nuovo. Possono generare quadri elettronicamente, senza usare vernice e pennelli.

Cartoni animati



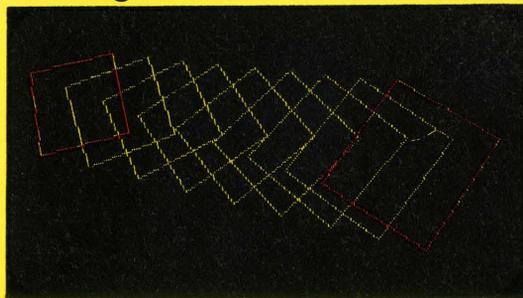
I cartoni animati possono essere disegnati direttamente sullo schermo di un computer ed il computer stesso può generare alcune delle immagini.

Videogiochi



I computer creano giochi fantastici; potete scoprire come fanno questo e come fanno muovere i protagonisti del gioco.

Programmi grafici da eseguire



Nell'ultima parte del libro troverete quattro programmi grafici da provare su un home computer. Essi funzioneranno sui computer BBC, Sinclair Spectrum (Timex 2000) e Apple. Potrete vedere da soli come un computer fa alcune delle cose spiegate in precedenza nel libro, come cambiare una forma in un'altra. Tenete presente, tuttavia, che i grafici su un home computer non saranno spettacolari come quelli prodotti su computer più potenti.

* I programmi funzionano su BBC, Sinclair Spectrum (Timex 2000) C 16, Apple.

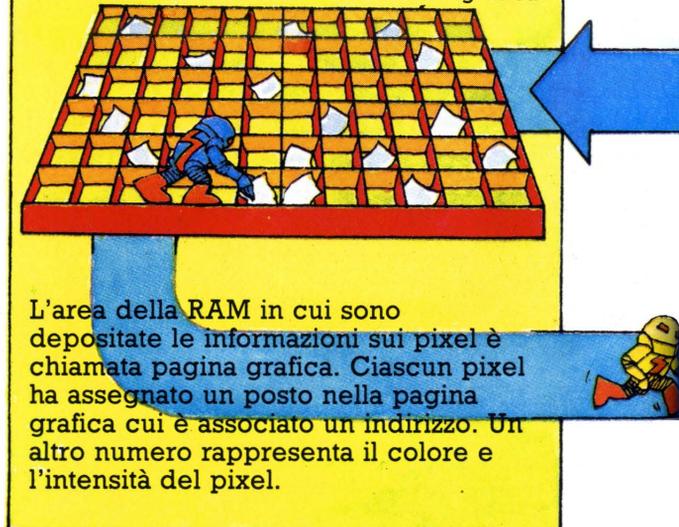
Come si generano le immagini

Per generare una figura o dei grafici bisogna fornire al computer una lista di istruzioni (programma), che gli dica dove tracciare le linee, quali colori usare e così via. Queste pagine vi mostrano cosa accade al programma dentro il computer e come appare un'immagine sullo schermo. I programmi sono noti anche come software; il computer in sé e le apparecchiature che gli sono collegate, sono noti come hardware. Potete battere un programma grafico sulla tastiera del computer oppure potete usare speciali apparecchiature grafiche per inserire le informazioni relative ad una immagine. Potete trovare di più su questo tipo di apparecchiature alle pag. 10 e 11.



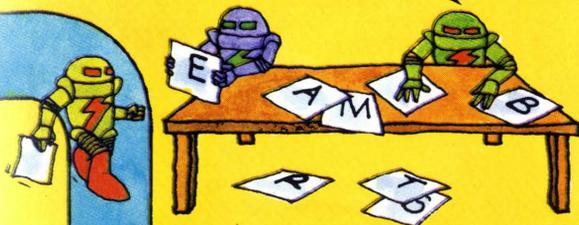
La memoria del computer

Il computer ha due tipi di memoria: la memoria a lettura e scrittura (RAM: random access memory) funge da deposito temporaneo di informazioni che possono essere cambiate o cancellate, come il programma; la memoria a sola lettura (ROM: read only memory) conserva le istruzioni di cui il computer ha bisogno continuamente per funzionare. Queste ultime sono permanenti e non possono essere cancellate.

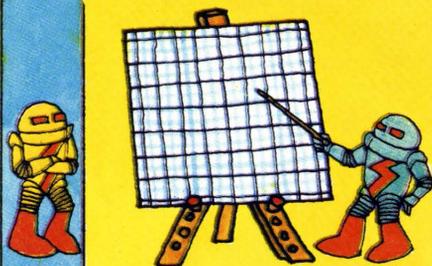


Se il programma contiene del testo da stampare sullo schermo, uno speciale programma nella ROM del computer, chiamato generatore di caratteri, dice al computer quali forme illuminare per creare lettere, simboli o numeri.

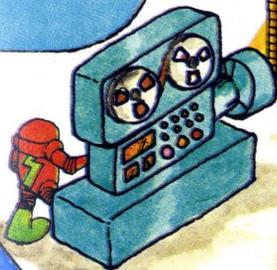
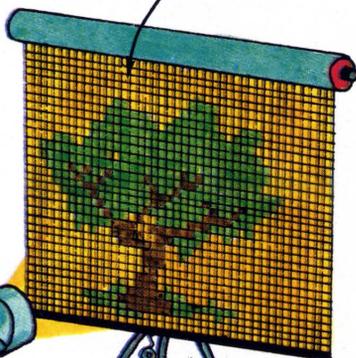
Generatore di caratteri



Il computer divide lo schermo in piccole aree chiamate pixel ed accende o spegne ciascuna di esse per formare dei disegni. Un'area particolare della ROM dice al computer dove sono depositate nella RAM le informazioni su ciascun pixel.



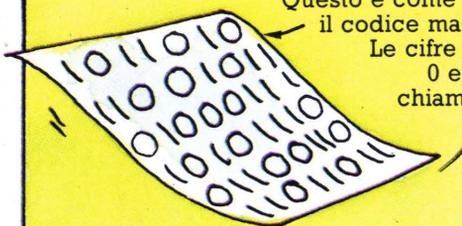
Pixel



Il computer accende e spegne ciascun pixel e dà loro differenti colori secondo le informazioni depositate nella pagina grafica in RAM.

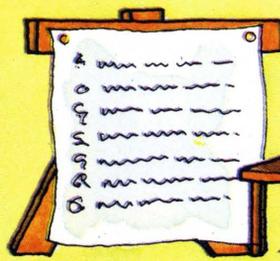
Linguaggi di programmazione

Questo è come appare il codice macchina. Le cifre binarie 0 e 1 sono chiamate bit.

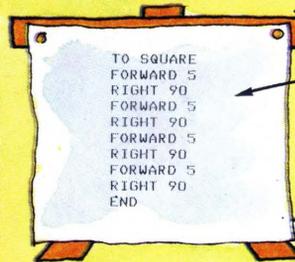


Il computer lavora in un codice numerico chiamato linguaggio macchina: questo è un codice binario fatto di diverse combinazioni delle cifre 0 e 1. La maggior parte dei programmi sono scritti in linguaggi di programmazione più facili che consistono di parole, numeri e simboli; questi sono tradotti in linguaggio macchina da un programma permanente nella ROM chiamato interprete.

La maggior parte degli home computer ha un interprete.



L'interprete nella ROM traduce una linea di programma per volta, eseguendo le istruzioni di quella linea prima di tradurre la successiva. Alcuni computer hanno invece dei compilatori, che traducono l'intero programma prima di eseguirlo; in questo caso, esso viene eseguito molto più velocemente. Speciali computer per la grafica hanno compilatori per programmi con parecchi movimenti o cambiamenti di colore.



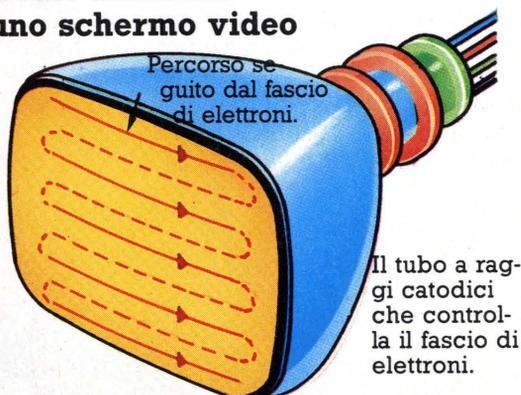
LOGO

Alcuni linguaggi di programmazione, come il LOGO, sono progettati appositamente per la grafica. La maggior parte degli home computer comprende il BASIC; le istruzioni grafiche del BASIC variano molto, tuttavia, da un computer all'altro. Alla fine di questo libro ci sono quattro programmi grafici in BASIC con le istruzioni per adattare i comandi a diversi computer.

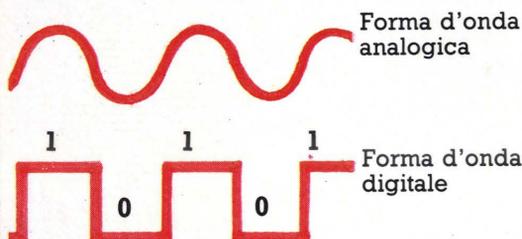
Immagini su di uno schermo

Un home computer usa di solito un normale televisore come schermo video, ma ci sono anche schermi, chiamati monitor, progettati appositamente per i computer; essi danno immagini piú nitide. Potete scoprire la differenza tra le TV e i monitor qui sotto. Se guardate da vicino l'immagine su un televisore vedrete che essa è formata da puntini illuminati in diversi colori. La maggior parte dei computer non è in grado di controllare ciascun punto individualmente, perciò lavora su di essi a gruppi, chiamati pixel. La dimensione dei pixel determina la qualità dell'immagine e dipende dalla quantità di memoria che il computer ha a disposizione per depositarvi informazioni su di essi.

Come funziona uno schermo video



Il componente principale di un televisore è il tubo a raggi catodici (CRT). Un fascio di elettroni è lanciato attraverso il CRT sul retro dello schermo; esso segue un percorso a zig-zag sullo schermo centinaia di volte al secondo, piú velocemente di quanto l'occhio possa vedere. Nel suo cammino accende e spegne vari punti sullo schermo per formare l'immagine. Questa tecnica è chiamata "raster scanning".



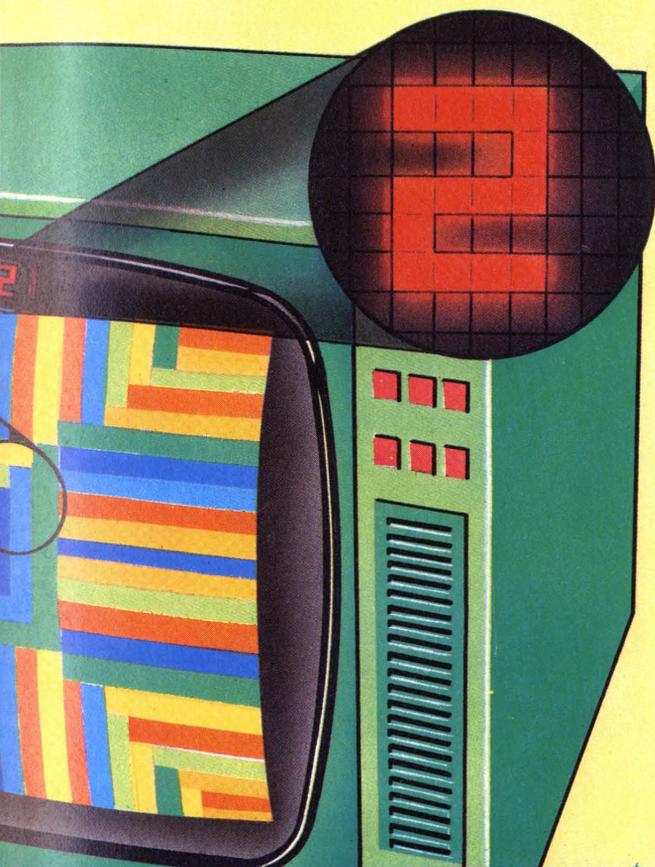
Un televisore è progettato per ricevere segnali analogici, ossia onde che variano con continuità, dalla stazione emittente. Un computer invia segnali digitali al televisore che sono onde quadre, rappresentanti i numeri binari con cui lavora il computer. Il televisore arrotonda gli spigoli delle onde, perciò l'immagine sullo schermo è leggermente sbavata. Un monitor invece è progettato per ricevere segnali digitali, perciò fornisce immagini piú nitide.



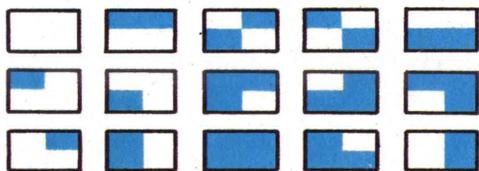
Un'altro modo per creare immagini con il computer è la grafica vettorializzata: il fascio di elettroni si muove direttamente da un punto all'altro dello schermo, in qualsiasi direzione, lasciando una linea retta. La grafica vettorializzata è piú veloce del "raster scanning", giacché il fascio va solo dove occorre per tracciare una linea e non deve fare la scansione dell'intero schermo. Il videogioco Vectrex usa la grafica vettorializzata ed ha il suo piccolo schermo.

Il generatore di caratteri

Il generatore di caratteri nella ROM del computer è un programma permanente che gli dice quali punti illuminare per mostrare lettere, numeri, punteggiatura e simboli sullo schermo. I punti che formano i caratteri sono solitamente più piccoli dei pixel usati per i grafici.

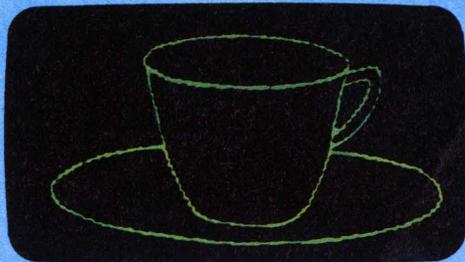


Caratteri grafici

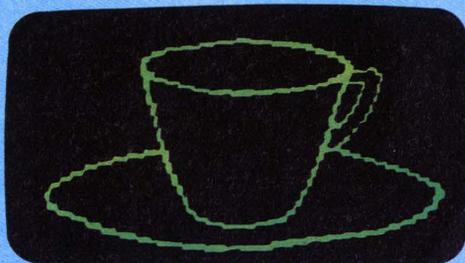


Alcuni computer, per esempio il VIC 20, il Sinclair Spectrum e lo ZX81 (Timex 2000 e 1000), possono porre caratteri grafici predefiniti sullo schermo. Questi sono semplici forme create dal generatore di caratteri nello stesso modo degli altri, accendendo combinazioni di punti. Essi sono stampati sui tasti della tastiera e sono automaticamente mostrati sullo schermo quando premete quei tasti.

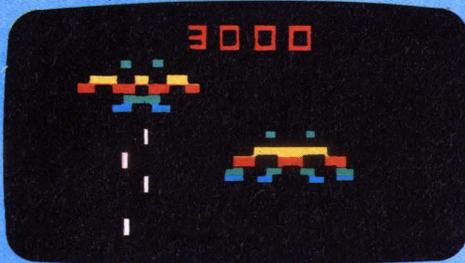
Risoluzione, modalità e memoria



I diversi computer dividono lo schermo in diversi numeri di pixel, secondo le dimensioni delle loro RAM. Figure con migliaia di piccoli punti hanno linee sottili e curve lisce: questa è chiamata grafica ad alta risoluzione ed ha bisogno di parecchia memoria.



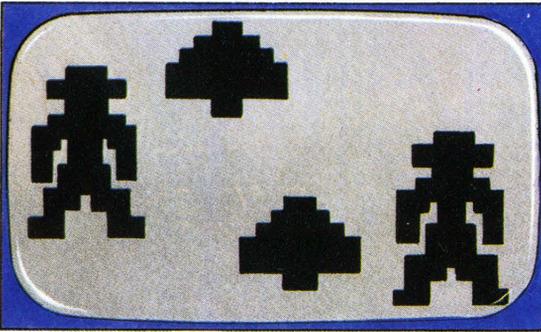
La grafica a bassa risoluzione è fatta con meno punti, più grandi, che occupano meno memoria: le linee sono più spesse e le curve più "a salti". Il numero di colori che il computer può usare dipende anch'esso dalla quantità di memoria disponibile per depositarvi informazioni.



Alcuni computer vi danno la scelta di diverse modalità grafiche: ciascuna modalità ha risoluzione e numero di colori differenti. I computer che fanno questo di solito hanno uno speciale chip grafico per controllare lo schermo video; questo significa che il computer può produrre i grafici più velocemente, il che è utile per muovere le figure o per disegni complicati.

Ancora sulla risoluzione e sulla memoria

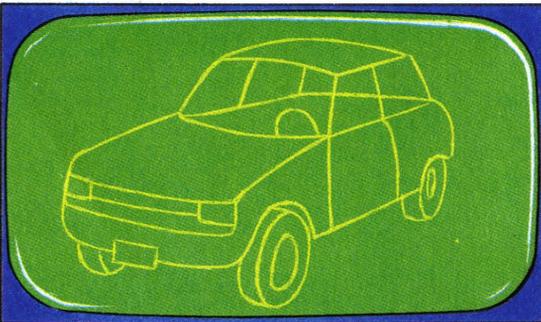
Queste figure mostrano come appaiono e quanta memoria consumano le differenti risoluzioni e numeri di colori. La dimensione della memoria dei computer è misurata in kilobyte (K). Ci sono otto bit (cifre binarie) in un byte e 1024 byte in un kilobyte. La grafica ad alta risoluzione in parecchi colori usa la massima quantità di memoria. Le definizioni di alta e bassa risoluzione continuano a cambiare mano a mano che i computer diventano più potenti e risoluzioni migliori diventano standard.



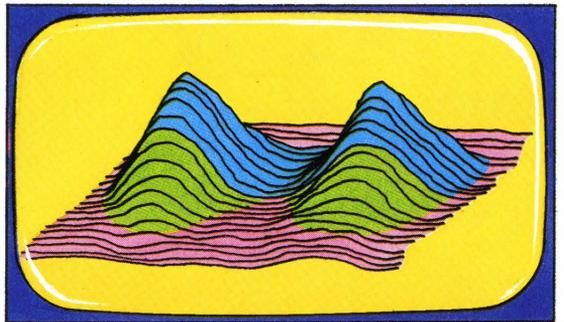
Risoluzione molto bassa (63 × 43 pixel)
Bianco e nero
Memoria 1K



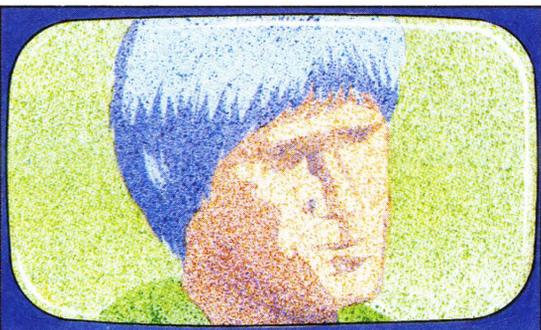
Risoluzione bassa (160 × 256 pixel)
4 colori
Memoria 10K



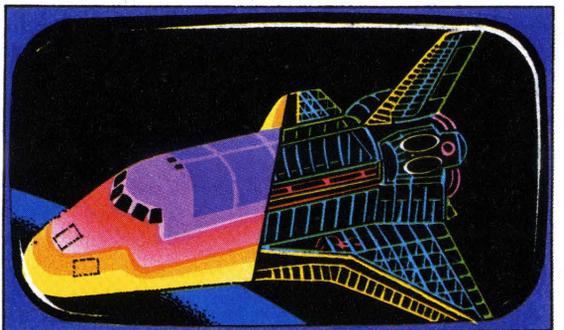
Risoluzione alta (640 × 256 pixel)
2 colori
Memoria 20K



Risoluzione alta (640 × 256 pixel)
4 colori
Memoria 40K



Risoluzione molto alta (512 × 512 pixel)
8 colori
Memoria 96K



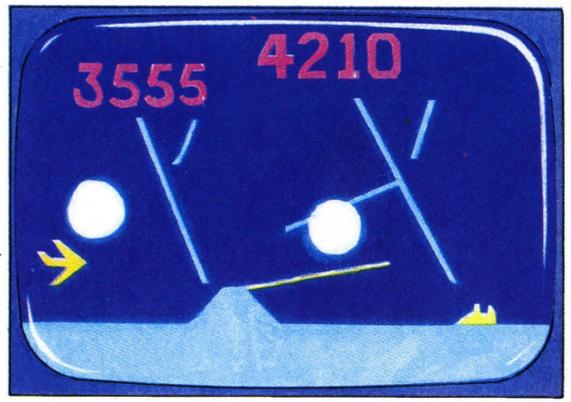
Risoluzione molto alta (512 × 512 pixel)
16 colori
Memoria 128K

I pixel nelle figure a risoluzione molto elevata sono quasi tanto piccoli quanto i punti di un programma di un'emissione televisiva. Tuttavia per ottenere la stessa qualità di immagine avreste bisogno di almeno 255 colori, il che richiederebbe 256K di memoria.

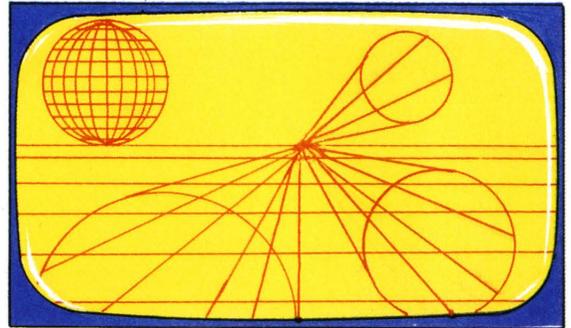
Occorre un monitor a colori invece che un televisore per rappresentare grafici a risoluzione molto alta, altrimenti perdereste alcuni dei dettagli dell'immagine. A pag. 6 potete vedere le differenze tra un monitor e un televisore

La grafica sugli home computer

Ecco qui le immagini degli schermi di tre home computer che vi mostrano come essi usano la risoluzione ed il colore. La maggior parte degli home computer vengono forniti con 8K o 16K di RAM, ma si può di solito aggiungere ulteriore memoria fino ad almeno 64K. L'Atari 800 ha dieci modalità con risoluzioni fino a 320×192 pixel. Ha fino a 16 colori, ciascuno con 16 differenti intensità e può generare divertenti grafici per videogiochi.

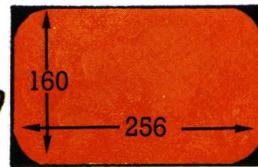
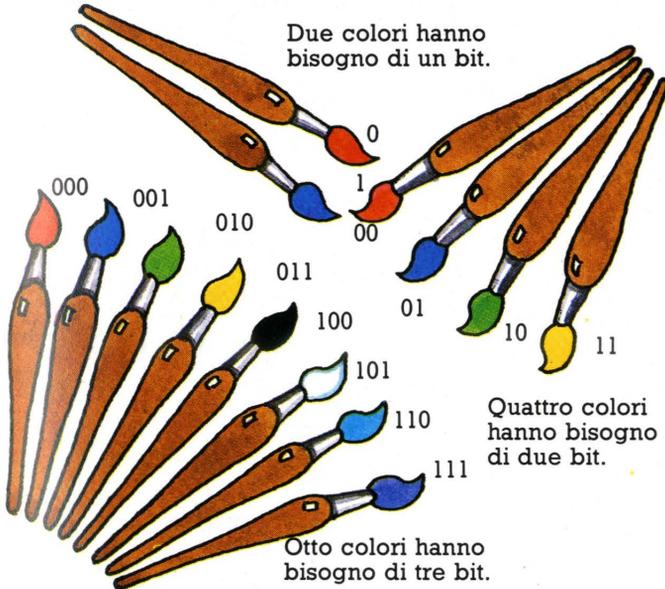


Il VIC 20 ha uno sfondo attorno all'area di schermo per il testo e i caratteri grafici. Potete scegliere tra otto colori per lo sfondo e il testo e tra 16 colori per l'area dello schermo.



Il BBC Modello B ha due modalità di solo testo e cinque modalità grafiche con differenti risoluzioni. Nella modalità a risoluzione molto elevata (640×256 pixel) potete usare due soli colori; in altre modalità potete usare due, quattro o sedici colori.

Ricavare la dimensione della memoria



1. Moltiplicare i pixel verticali per quelli orizzontali.
 $160 \times 256 = 40\,960$

2. Moltiplicare per il numero di bit necessari a controllare i colori. Il risultato è in bit.
 $40\,960 \times 2 = 81\,920$

Occorrono due bit per controllare quattro colori.

$$81\,920 \div 8 = 10\,240$$

$$10\,240 \div 1\,024 = 10$$

3. Dividete per otto per ottenere il risultato in byte e ancora per 1024 per ottenere il risultato in kilobyte.

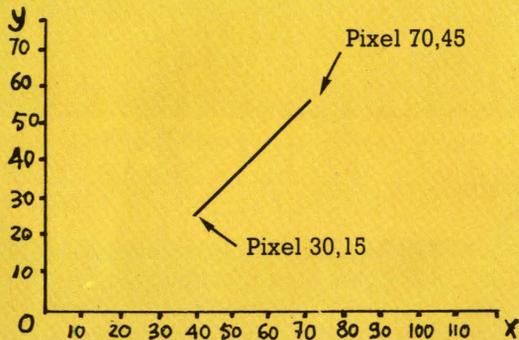
Potete ricavare di quanta memoria un computer ha bisogno per ogni risoluzione e numero di colori. Ciascun colore è controllata da un bit: il bit può essere 0 o 1, perciò un solo bit può controllare due colori; due bit controllano quattro colori; tre bit otto colori e così via.

Per ricavare di quanta memoria il computer ha bisogno, moltiplicate il numero di pixel sullo schermo per il numero di bit necessari per controllare i colori e poi dividete, come mostrato sopra, per ottenere il risultato in byte o kilobyte.

Dare al computer informazioni grafiche

Ci sono parecchi modi differenti di mettere in un computer informazioni sulle immagini: potete battere un programma sulla tastiera o potete usare apparecchiature particolari come quelli di questa pagina. Questi sono facili da usare, dal momento che introducono automaticamente nel computer informazioni su linee, colori e forme. Questa informazione è di tipo analogico (cioè può variare con continuità) perciò il computer ha bisogno di un convertitore da analogico a digitale, che è un circuito elettronico addizionale, per trasformare informazioni in numeri. Il computer ha anche bisogno di sapere come usare le informazioni. Apparecchiature di questo genere sono usate per applicazioni industriali, ma potete acquistarne versioni più economiche per home computer. In fondo alla pagina vedete alcuni modi differenti di rappresentare la computer grafica.

Uso della tastiera



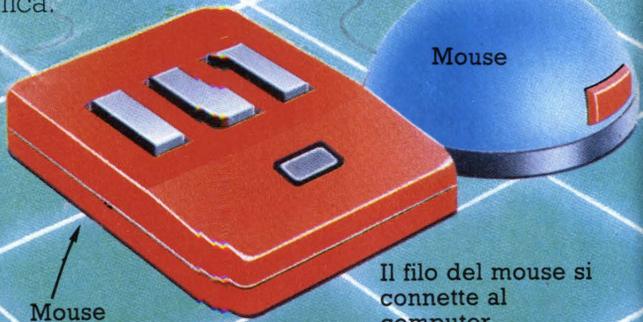
I pixel sullo schermo sono ordinati in righe e colonne. Per tracciare una linea di una immagine, inserite le coordinate X e Y di due pixel e dite al computer di unirli, usando una istruzione grafica come DRAW o LINE.

Rappresentare i grafici

Vi occorre un monitor di buona qualità, per grafica ad altissima risoluzione.



Un monitor può essere o monocromo (bianco e nero), o RGB (colore). RGB sta per rosso, verde e blu (in inglese: red, green, blue). Anche i televisori hanno schermi RGB e le diverse combinazioni di questi punti colorati danno tutti i colori che vedete nelle immagini.

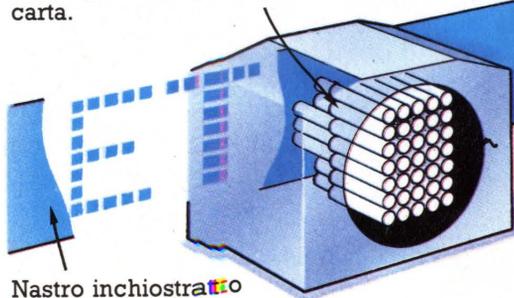


Mouse

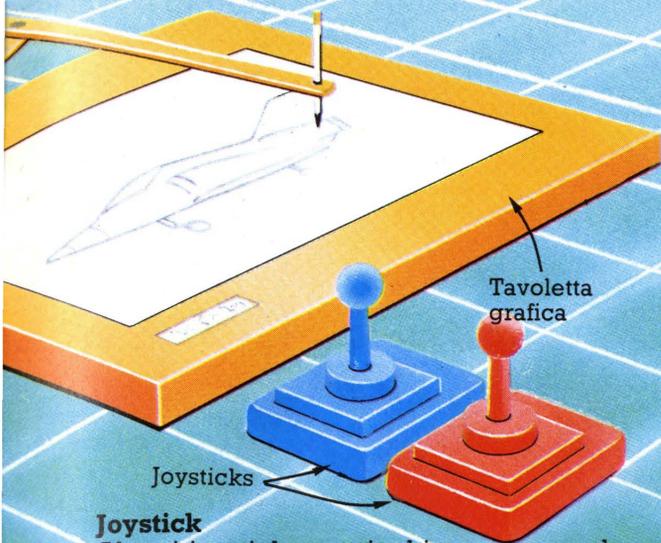
Un mouse (letteralmente: topo) ha sotto delle rotelle; quando lo spingete su una superficie piana, il computer registra la distanza e i cambiamenti di direzione e traccia una linea corrispondente sullo schermo. È utile per tracciare delle forme ed ha dei bottoni per impartire al computer ulteriori istruzioni, come ad esempio quando iniziare e quando finire di disegnare.

Stampanti

Testa di stampa a matrice. Gli aghi vengono proiettati in avanti per segnare i punti sulla carta.



Le stampanti a matrice di punti hanno un gruppo di piccoli aghi che battono sulla carta dei punti per formare le lettere. Alcune stampanti possono controllare individualmente questi punti e stampare dei grafici; ciascun punto è equivalente ad un pixel sullo schermo.



Tavoletta grafica

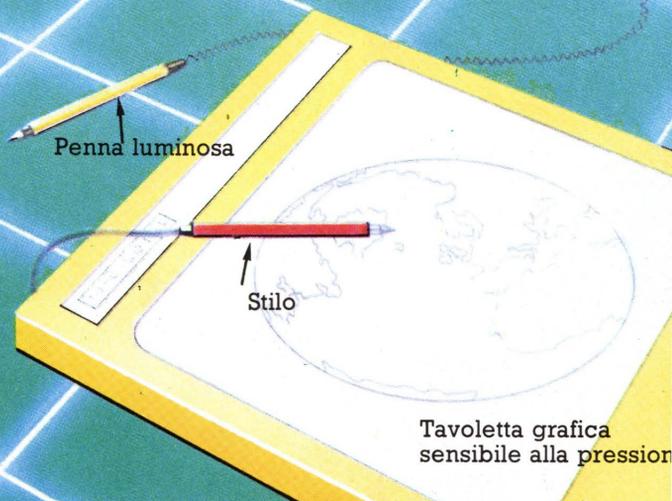
Questo tipo di tavoletta grafica ha una penna (o un altro tipo di indicatore) supportata da un braccio snodato. Dei componenti elettronici chiamati potenziometri misurano gli angoli degli snodi mentre muovete la penna. Il computer allora calcola la posizione della penna e traccia le linee corrispondenti sullo schermo. Se disegante con una penna speciale, chiamata stilo, su di una tavoletta grafica sensibile alla pressione o su un digitizzatore, la figura appare sullo schermo. La tavoletta legge ciascuna posizione della penna come un punto di coordinate X e Y; il programma del computer converte queste letture in coordinate dello schermo. Questa specie di tavoletta grafica è piú precisa, ma anche piú costosa dell'altro tipo.

Joystick

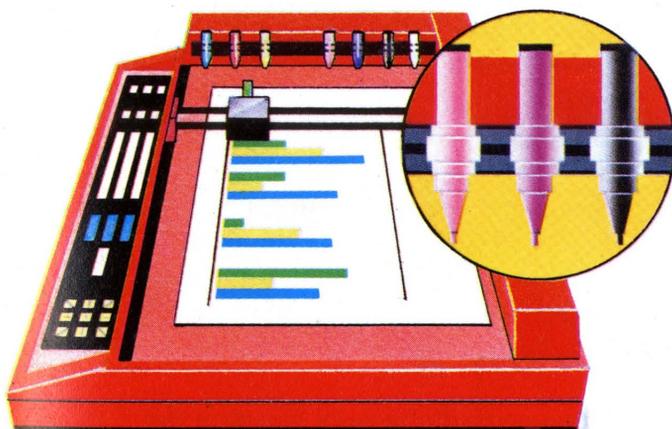
Alcuni joystick per giochi possono anche essere usati per disegnare delle immagini. Il computer ha bisogno di un programma che gli dica di disegnare una linea sullo schermo nella stessa direzione in cui muovete il joystick.

Penna luminosa

Potete disegnare sullo schermo con una penna luminosa (detta anche "light pen") che ha una punta sensibile alla luce. Quando essa è posta sullo schermo "sente" il fascio di elettroni del televisore mentre passa; manda allora un segnale al computer che può così ricavare la posizione della penna, dal momento che gli è nota la posizione del fascio di elettroni in ogni momento. Il computer illumina i pixel su cui passa la penna per tracciare delle linee.

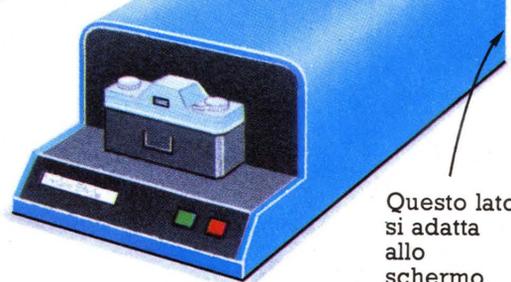


Plotter



Il plotter usa delle penne su di un foglio di carta: il computer gli dice quale penna colorata scegliere e dove muoverla. Alcuni plotter forniscono copie ingrandite di grafici.

Macchine fotografiche e plotter fotografici



Questo lato si adatta allo schermo.

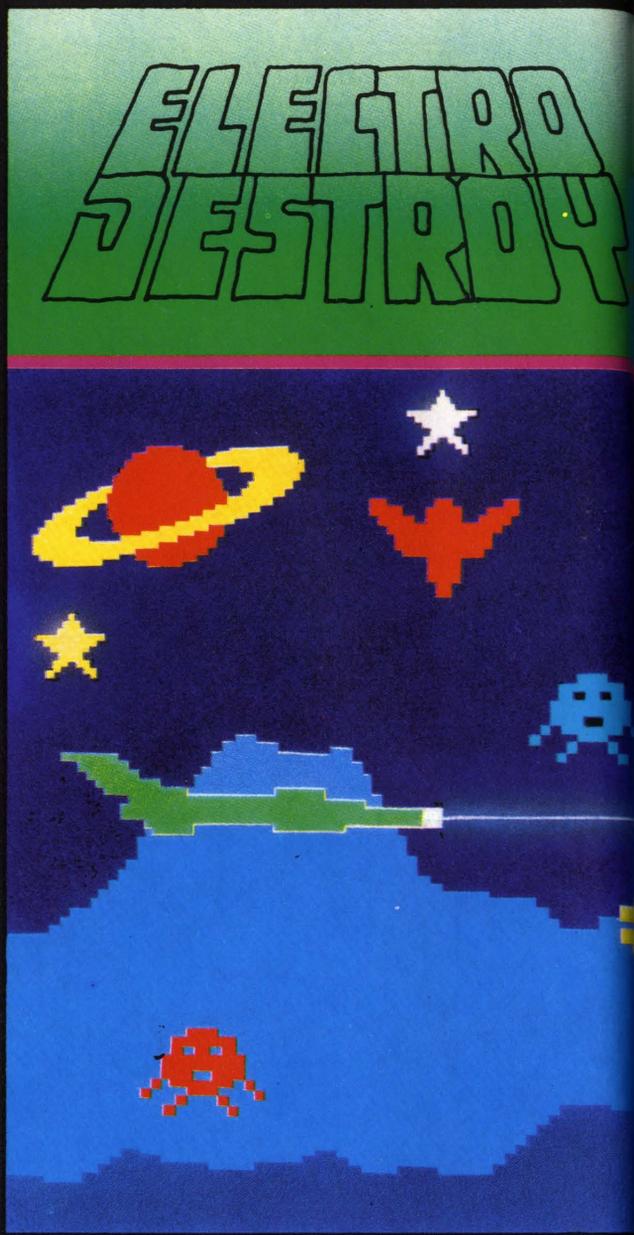
I grafici possono essere fotografati con una macchina speciale da uno schermo piatto anti-riflesso; la macchina fotografica esegue tre esposizioni: una per ciascun segnale: rosso, verde e blu. I plotter fotografici registrano i grafici direttamente dal computer sulla pellicola, usando fibre ottiche o laser. Il risultato può essere proiettato su grandi schermi.

Giochi sullo schermo

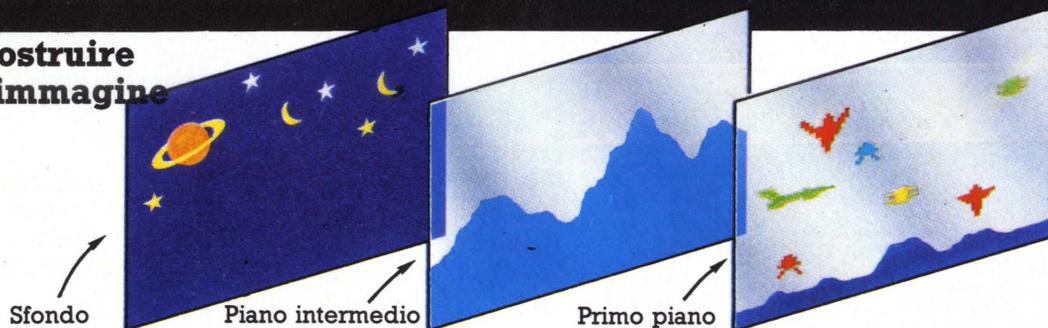
Molti dei progressi nella computer grafica sono derivati dalla competizione nell'industria dei videogiochi per produrre effetti sempre più divertenti. Queste pagine vi mostrano come vengono creati alcuni di questi effetti, usando come esempio un gioco immaginario chiamato Electro-Destroy. Un videogioco contiene un computer con uno speciale chip "processore grafico" per controllare la grafica; esso tratta le immagini molto velocemente, cosicché si ottengono esplosioni e colori vividi e gli oggetti possono sfrecciare in velocità per lo spazio esterno o in un paesaggio alieno. Alcuni home computer possono essere programmati per produrre effetti simili, particolarmente quelli con speciali chip grafici come il BBC, l'Atari, il VIC20 ed il Commodore 64.

Le finestre

Lo schermo video nel gioco è diviso in diverse aree, o finestre, per la grafica e il testo. La posizione e le dimensioni di una finestra sono definite nel programma di gioco. Nella figura a destra la finestra di testo nella parte superiore dello schermo mostra il titolo ed il punteggio. Una piccola finestra grafica sovrapposta alla precedente mostra una immagine "radar" della posizione della flotta nemica. Il campo di gioco su cui ha luogo l'azione è rappresentato in una grande finestra grafica sul retro dello schermo.



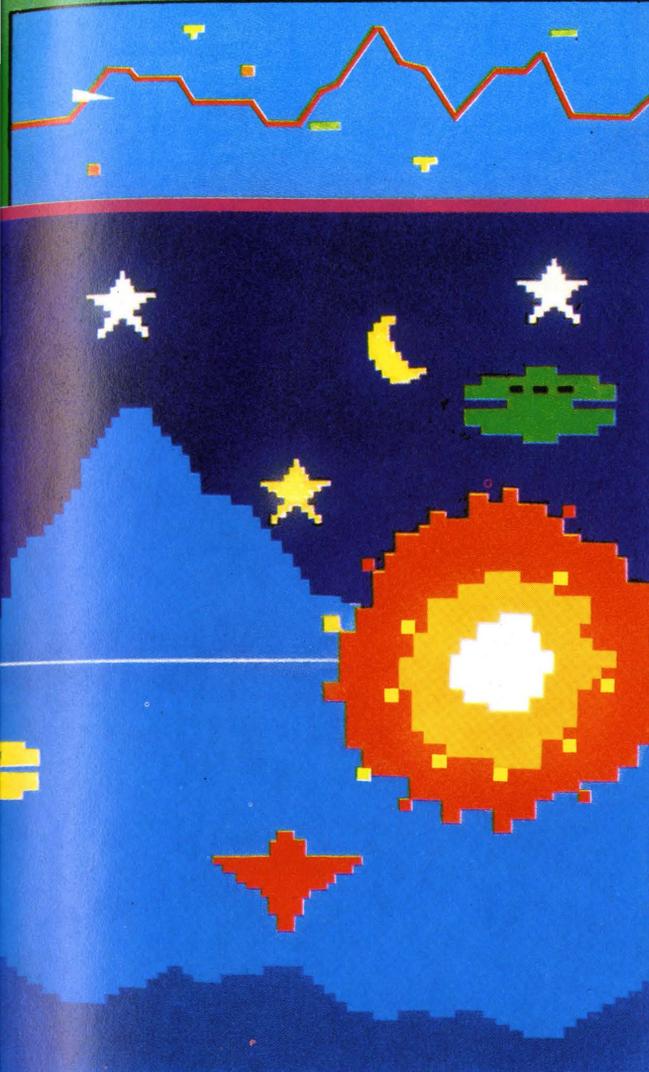
Costruire l'immagine



La figura principale consiste di diversi piani di scenario. Potete immaginare i piani come fogli di vetro, ciascuno dipinto con una parte differente della scena, uno davanti all'altro. Ciascun piano ha la sua area separata, o pagina grafica, nella memoria del computer, in cui deposita i dettagli dell'immagine.

Le pagine grafiche nella memoria del computer hanno delle priorità assegnate loro, cosicché se due oggetti su differenti piani si sovrappongono, il computer sa quale dovrebbe andare avanti agli altri. Questo fornisce l'effetto di primo piano, secondo piano e sfondo.

PUNTEGGIO 1. 2500
2. 3750



In questo gioco il paesaggio si muove da destra a sinistra cosicché sembra che il jet stia volando avanti. I piani di sfondo dello scenario si muovono più lentamente dei primi piani, per dare un'impressione di profondità e prospettiva.

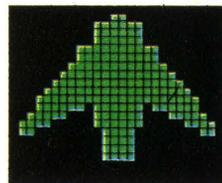
Electro-Destroy

Siete un pilota da combattimento solitario che difende delle risorse di carburante vitali sul vostro pianeta contro una forza di invasione di alieni mutanti e di uomini-uccello. Dovete distruggerli prima che raggiungano il suolo, rubino il carburante e raddoppino le loro forze. Siete in più sotto attacco della flotta nemica di mortali dischi volanti che piombano in campo inaspettatamente.

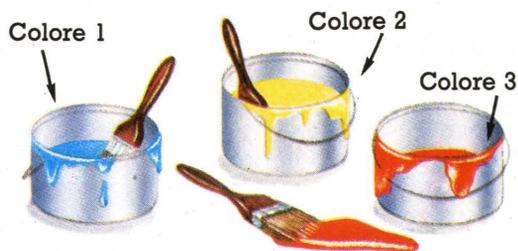
Animazione e scambio di colori



Quattro posizioni dell'uomo-uccello



Gli uomini-uccello nella figura battono le ali mentre si muovono verso il basso dello schermo. Questo effetto è ottenuto depositando quattro versioni del carattere in differenti posizioni e mostrandone differenti versioni mentre gli uomini-uccello discendono.



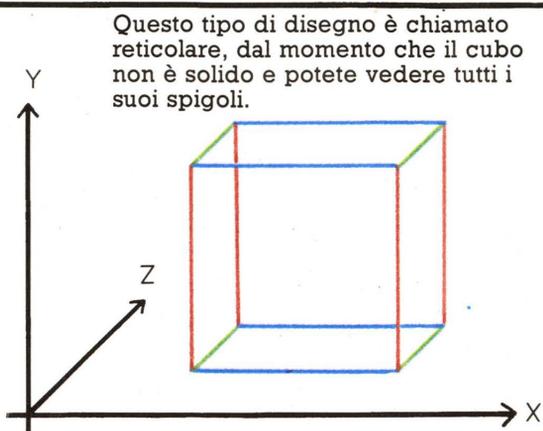
Il computer che controlla il gioco ha una tavolozza di colori che può usare codificati con numeri. La macchina può scambiare i colori della figura con l'istruzione, per esempio, "cambia qualsiasi oggetto del colore 1 nel colore 3". Questo è chiamato scambio di colori o "color swapping". In alcuni giochi i caratteri hanno le proprie tavolozze, perciò possono cambiare colore senza influenzare il resto dell'immagine. Cambiare il loro colore può mostrare la loro forza o registrare dei colpi incassati.

Grafica in 3-D

Gli oggetti tridimensionali hanno lunghezza, larghezza e profondità. I disegnatori danno un effetto di profondità ad una figura su un foglio di carta piatto tracciando le linee in prospettiva: queste linee di profondità sembrano entrare dentro alla figura. Bisogna dire al computer la lunghezza e l'inclinazione delle linee di profondità, oppure lo si può fornire di un programma che gli dica come ricavarle. I programmi grafici in 3-D girano piuttosto lentamente su di un home computer a causa dei calcoli che vanno eseguiti. Tuttavia computer molto potenti possono creare grafici in 3-D impressionanti: ad esempio sono usati dalla NASA(*) per generare dei film che simulano i viaggi spaziali.

Disegnare una figura in 3-D

Il cubo del diagramma ha 12 spigoli: gli spigoli frontali e quelli posteriori sono tracciati parallelamente agli assi X e Y e le linee di profondità che vanno verso il fondo dell'immagine sono tracciate parallelamente all'asse Z. Se il cubo è ruotato o mosso tutte le linee e gli angoli devono essere ricalcolati e tracciati di nuovo per ciascuna nuova posizione. Un programma può dare al computer delle regole da seguire, cosicché il cubo possa, ad esempio, ruotare e mantenere ancora la sua forma.

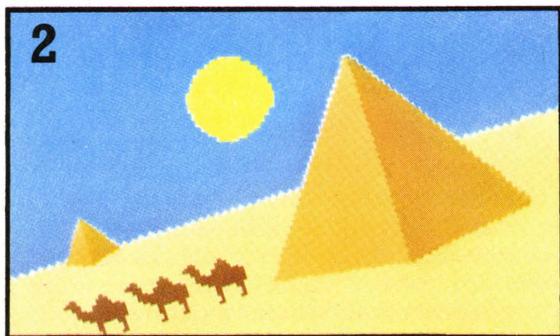


Cambiare il punto di vista

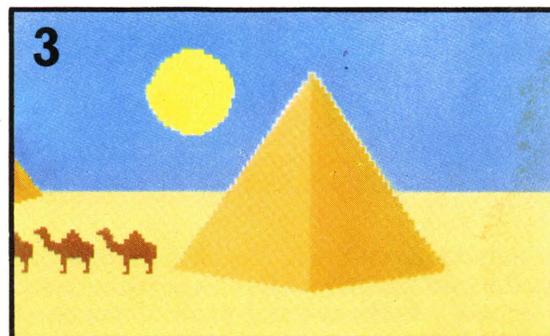
Alcuni programmi grafici in 3-D possono cambiare l'angolo da cui vedete la figura (il punto di vista). Invece di muoversi voi stessi, il computer muove ogni cosa sullo schermo rispetto a voi: questa è chiamata traslazione. Può anche generare l'effetto di muoversi attraverso un paesaggio, come nel gioco Atari chiamato "Battlezone". Il programma calcola quali linee sono visibili, cancellando o troncando quelle che sarebbero dietro di voi o fuori dalla visuale. Le maniere in cui il punto di vista può essere alterato sono descritte qui.



L'**elevazione** dice al computer se state guardando l'immagine dall'alto o dal basso e di quanto.



L'**inclinazione** descrive la pendenza in senso orario o antiorario dell'immagine, determinata dalla posizione orizzontale del punto di vista.



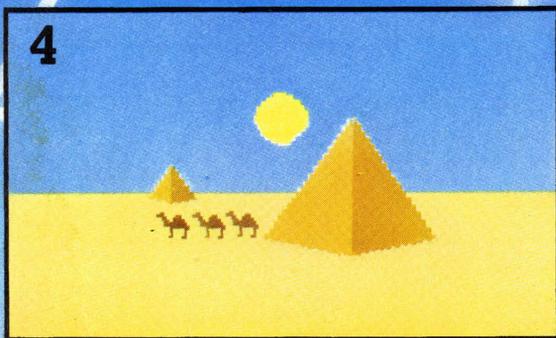
L'**orientamento** dice al computer in quale direzione state guardando: nord, sud, est, ovest o qualsiasi grado intermedio.

I solidi ed i colori

Il computer traccia le curve spezzandole in piccole linee rette; alcuni computer comprendono una routine di arrotondamento per smussare gli spigoli spezzettati.

Grafici in 3-D, ad altissima risoluzione, come questi, possono essere creati solo su di un computer con numerosi colori ed intensità. La figura sarà in tal caso generata da principio come un disegno reticolare, che mostra tutte le linee che compongono il disegno. In seguito il programma del computer può far apparire gli oggetti

come solidi, rimuovendo tutte le linee che stanno dietro di essi: questa è chiamata rimozione delle linee nascoste. L'effetto della forma (per esempio le rotondità delle lune) può essere creato con l'ombreggiatura. L'impressione di profondità e distanza è accresciuta sfumando un colore secondo la distanza cui si trova.



Una veduta a **grandangolo** prende una panoramica molto ampia dell'immagine.



Una veduta al **teleobiettivo** vi consente di stringere il campo ravvicinatamente su qualcosa distante.

Computer-aided design

I computer possono aiutare i disegnatori professionisti a lavorare molto più velocemente che con il tecnigrafo convenzionale. Questo si chiama computer-aided design (disegno assistito dal computer), abbreviato in CAD. Le apparecchiature ed i programmi sono costosi, ma potete anche acquistare dei programmi grafici per un home computer che vi consentano di fare cose simili. Nell'industria il CAD è usato per automobili, edifici, aeroplani, urbanistica, circuiti elettrici e vestiti, ad esempio. È utilizzato tanto nella progettazione di piccoli ed intricati chip di microprocessori, quanto in grandi e complesse apparecchiature come lo Space Shuttle, impossibili da progettare senza computer.

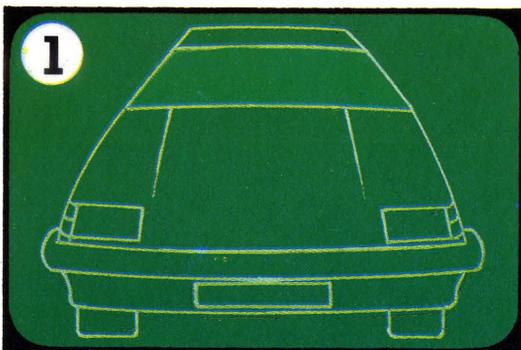
Apparecchiature CAD

Il disegnatore usa una light pen o una tavoletta grafica per disegnare sullo schermo; può lavorare su un microcomputer o un terminale grafico, che è un'unità composta di video e tastiera, connessa con un computer più potente. Il computer ha un particolare programma CAD che fornisce sullo schermo una serie di scelte: il disegnatore può scegliere se disegnare, ruotare il disegno o ingrandire parte di esso, per esempio. Il disegnatore seleziona una opzione toccandola con la penna.



Come i computer fanno risparmiare tempo

Un programma CAD può compiere lavori che consumano molto tempo, come disegnare una stessa parte diverse volte o disegnare lo stesso oggetto sotto differenti angoli. Il computer può far comparire istantaneamente un disegno depositato nella sua memoria perché il disegnatore lo alteri o lo aggiorni. Ecco di seguito alcune altre maniere in cui il CAD può far risparmiare tempo.



Se una figura è simmetrica, come il corpo di una automobile, il disegnatore deve solo disegnarne un lato ed il computer può disegnare un'immagine speculare sull'altro lato per completare la figura.

Tavoletta grafica e stilo

Il computer può anche essere programmato per eseguire i calcoli connessi al progetto; per esempio quanto materiale sarebbe necessario e quanto costerebbe. Per qualcosa come una casa o un ponte può calcolare gli sforzi e se il progetto è sufficientemente forte.

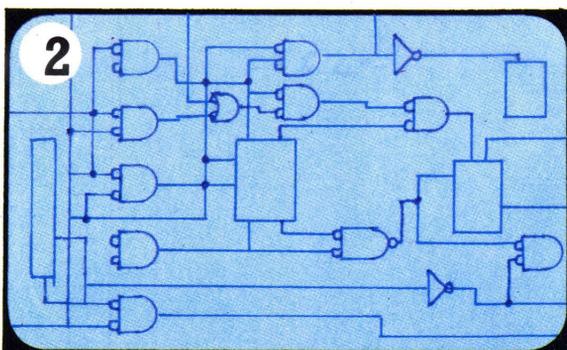


Figure standard possono essere depositate ed aggiunte ad un progetto, senza doverle ridisegnare. Per esempio, i simboli di componenti elettrici possono essere posizionati in un progetto di circuito sullo schermo.

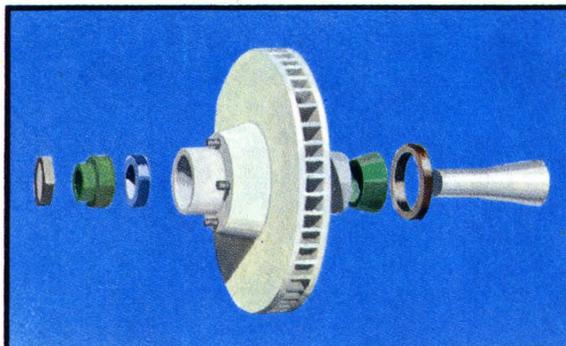
Altre caratteristiche CAD

Un computer con un programma CAD può automaticamente raddrizzare linee tremolanti e smussare curve irregolari. Il disegno può essere modificato sullo schermo e la versione definitiva depositata su floppy disk.

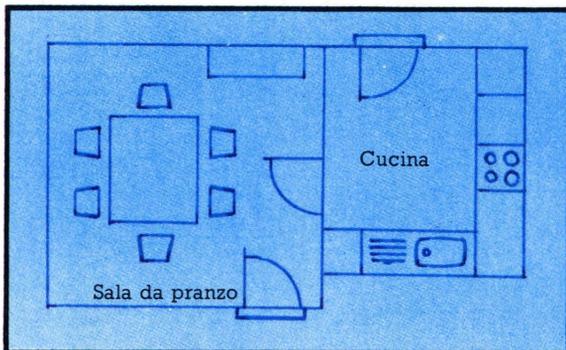
I disegni possono essere stampati su una stampante ad alta risoluzione.

Disk drive per i floppy disk

Bitstick

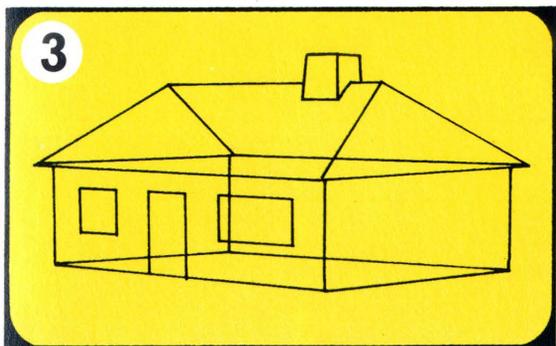


Questo pezzo di un macchinario sarà prima disegnato come un sistema reticolare, o disegno di linee. Il computer lo può poi convertire in un solido usando la rimozione delle linee nascoste, il colore e l'ombreggiatura. Il disegno può essere ruotato e visto sotto altri angoli, o tutti i pezzi possono essere messi assieme per mostrare come funziona.

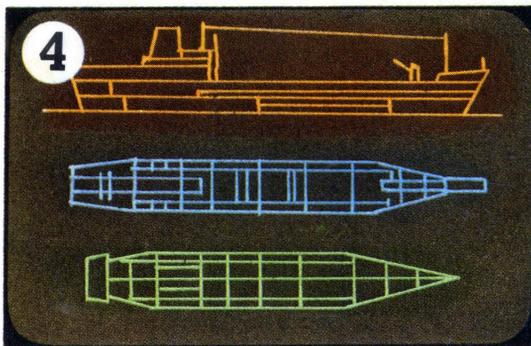


Questo apparecchio CAD è chiamato Bitstick: ha un joystick per tracciare linee o muovere le figure e dei bottoni per scegliere cosa volete fare da una lista di opzioni sullo schermo. Girando la manopola del joystick si ingrandisce o si riduce un disegno in qualsiasi scala si desidera.

Un disegnatore può anche zoommare su una sezione di un progetto, come il piano terreno di una casa, per lavorare più da vicino su parte di esso. Il disegnatore può sperimentare differenti maniere di disporre i componenti della cucina o le porte.



Un architetto può disegnare una sola veduta, o elevazione, di un edificio ed il computer esegue i calcoli per produrre differenti elevazioni, partendo dallo stesso insieme di misure.



I progetti prodotti da un computer possono essere trasmessi per il mondo via cavo o via satellite. Possono essere inviati direttamente agli ingegneri di produzioni nelle fabbriche, i quali possono quindi iniziare la produzione.

Simulazione al computer

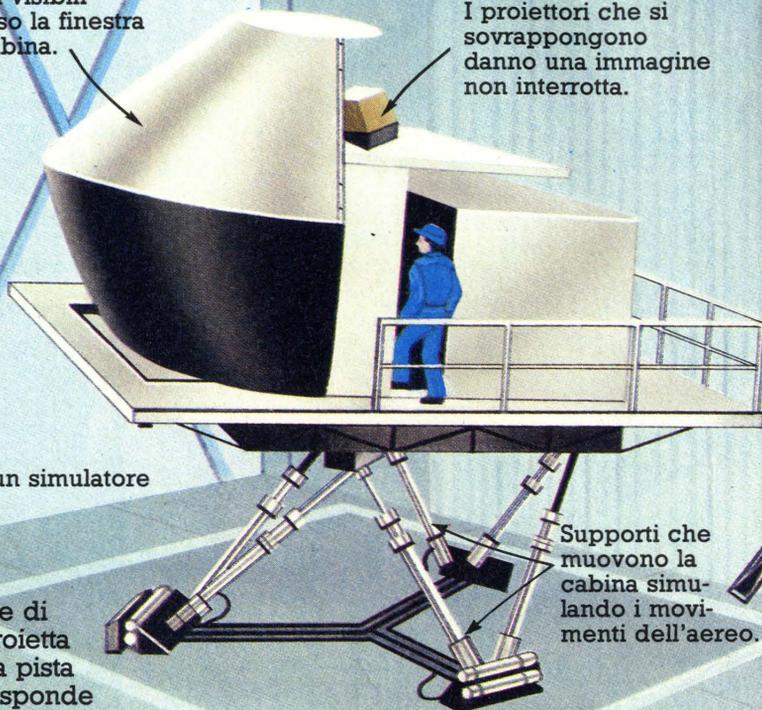
I computer possono imitare situazioni reali sullo schermo: questa si chiama simulazione ed è usata nei programmi di addestramento o per compiere esperimenti, che potrebbero altrimenti essere pericolosi o molto costosi. Nelle simulazioni il computer lavora in tempo reale, cioè risponde direttamente ai comandi. Potete avere dei programmi di simulazione anche per un home computer, ad esempio versioni del simulatore di volo commerciale di questa pagina o giochi di viaggi spaziali nei quali dovete congiungervi con un'altra astronave. Ecco alcuni esempi di simulazione.

Simulatore di volo



Schermi visibili attraverso la finestra della cabina.

I proiettori che si sovrappongono danno una immagine non interrotta.



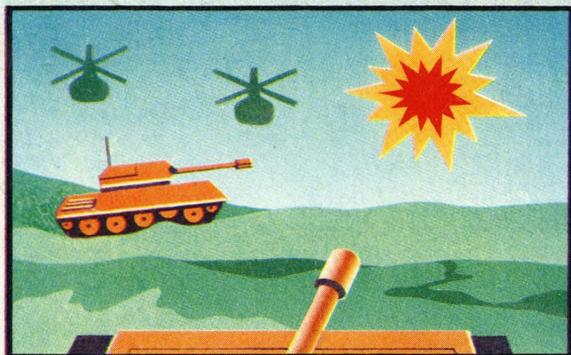
Dentro un simulatore

Supporti che muovono la cabina simulando i movimenti dell'aereo.

Un simulatore di volo è un modello controllato da un computer del ponte di volo di un aeroplano. Il computer proietta immagini in 3-D in movimento di una pista sugli schermi attorno alla cabina e risponde in tempo reale al pilota in addestramento che sta ai comandi, simulando anche le sensazioni di decollo di virata e di atterraggio, effetti sonori compresi. Può

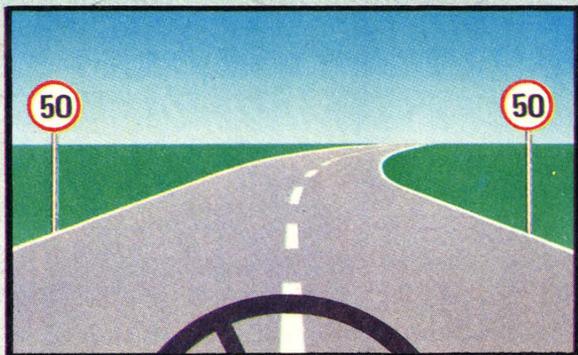
ricreare anche le condizioni di differenti aeroporti a qualsiasi ora del giorno e con ogni tempo.

Addestramento su carri armati



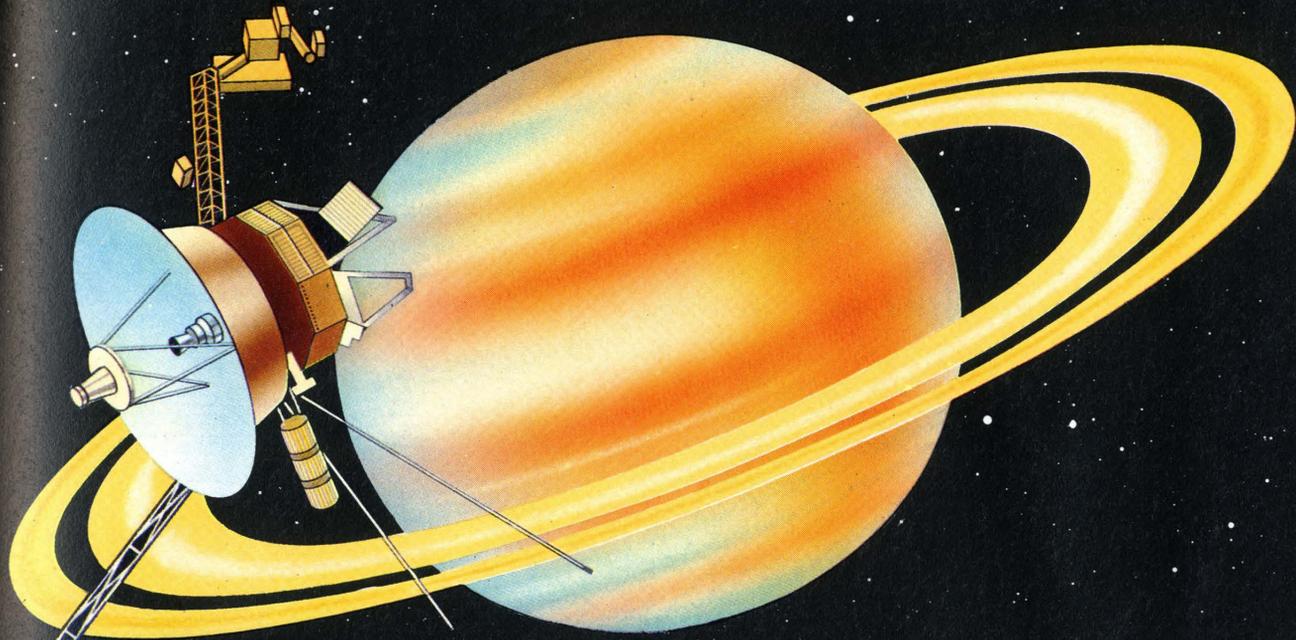
Negli Stati Uniti un programma simile al gioco Battlezone dell'Atari è utilizzato per addestrare gli equipaggi dei carri armati in situazioni simulate che coinvolgono carri nemici ed elicotteri.

Scuola guida



Sistemi che usano video dischi collegati ad un computer possono essere utilizzati per familiarizzare gli allievi guidatori con le automobili e con le varie situazioni di traffico.

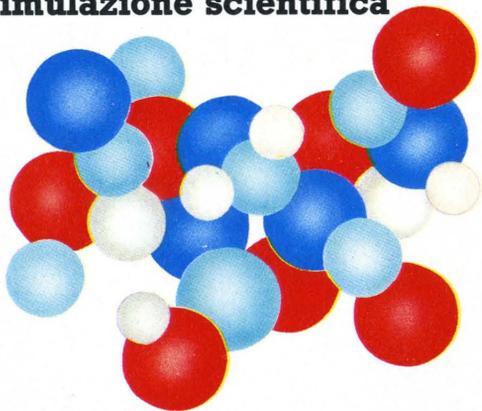
Simulazione spaziale e miglioramento delle immagini



Sonde spaziali come il Voyager, rimandano immagini ai computer a terra. I segnali in cui sono codificate possono subire interferenze, come in una chiamata telefonica a lunga distanza, così per filtrarle si usa un processo chiamato miglioramento delle immagini. Questo produce immagini più nitide confrontando ciascuno dei milioni di pixel che formano l'immagine con i suoi vicini e decidendo quali sono veri dettagli della figura. I computer ricevono anche

informazioni sulle prestazioni dell'astronave, utili ai progettisti che lavorano ai nuovi modelli. Tutte le informazioni si possono poi mettere insieme per eseguire simulazioni al computer dei voli futuri. I potentissimi computer usati per queste simulazioni hanno dei compilatori (*) invece che degli interpreti per tradurre i programmi, cosicché i grafici possono essere generati in modo sufficientemente rapido da fornire un effetto realistico di movimento.

Simulazione scientifica



Nella chimica e nella medicina le simulazioni al computer in 3-D sono utilizzate per mostrare la struttura delle molecole e come si comportano. Nella produzione di medicinali, per esempio, una accurata simulazione può mostrare se le molecole di un prodotto chimico si uniranno con quelle di una sostanza tossica per renderla innocua.

Simulazione su un home computer

DATA: 1/1/85
ORA: 2300
LATITUDINE: 51.5
LONGITUDINE: 0

Questo è un programma di astronomia per home computer che simula il cielo. Voi inserite qualsiasi data e la latitudine e la longitudine di qualsiasi luogo dell'universo ed il computer vi mostra le stelle ed i pianeti che sarebbero visibili senza un telescopio.

* I compilatori e gli interpreti vengono spiegati a pag. 5.

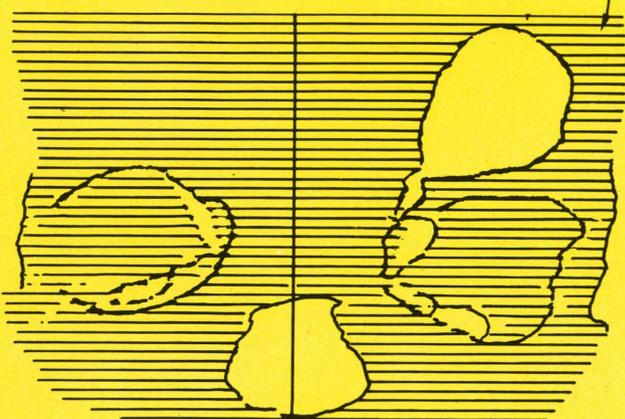
Risolvere problemi con la grafica

Una volta che un computer è stato istruito con un programma su quali passi deve seguire per risolvere un particolare problema, può seguire le stesse istruzioni per lavorare su differenti insiemi di dati. Le simulazioni al computer possono essere usate per aiutare a capire come risolvere situazioni critiche della vita reale; per esempio, per aiutare i medici simulando parte del corpo di qualcuno sullo schermo come negli esempi qui sotto.

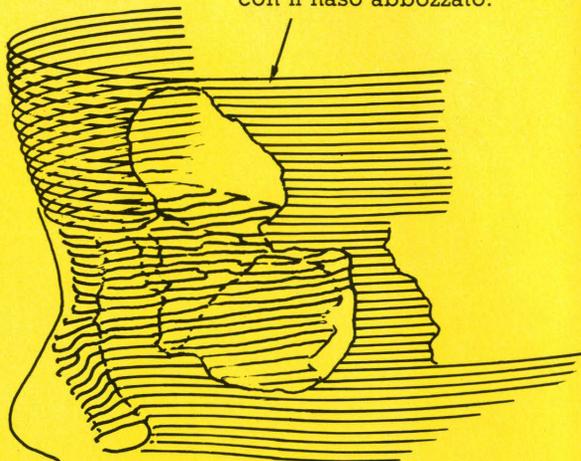
Chirurgia assistita dal computer

La computer grafica aiuta i chirurghi plastici a decidere come meglio operare su un paziente prima ancora di mettere piede nella sala operatoria.

Immagine al computer di un cranio danneggiato



Vista laterale del cranio con il naso abbozzato.



I programmi usati per produrre queste immagini sono stati sviluppati partendo da programmi grafici in 3-D per CAD, usati nella progettazione degli aerei alla Mc Donnell Douglas Corporation negli Stati Uniti.

Sino dai primi anni 70 la tomografia assiale computerizzata (TAC) è stata usata per produrre sezioni trasversali ai raggi X di un paziente. Oggigiorno programmi di computer grafica possono sovrapporre una serie di queste sezioni assiali, prese ad esempio ad intervalli di 2 mm, per generare una immagine tridimensionale completa della struttura ossea del paziente. Questa immagine può essere ruotata sullo schermo cosicché il chirurgo può vedere tutt'attorno e perfino dall'interno. Il chirurgo può sperimentare differenti maniere di operare sul paziente alimentando il computer con diverse serie di dati.

La luce laser può essere inviata lungo fibre ottiche come queste, che trasportano il fascio fino ad un'area danneggiata dello stomaco di una persona, ad esempio.



Nel passato i chirurghi che usavano il laser per eseguire delicate operazioni su tessuti danneggiati dovevano contare sull'esperienza e sul ragionamento per giudicare di quale potenza doveva essere il raggio da usare. Questo talvolta sfociava in operazioni fallite.

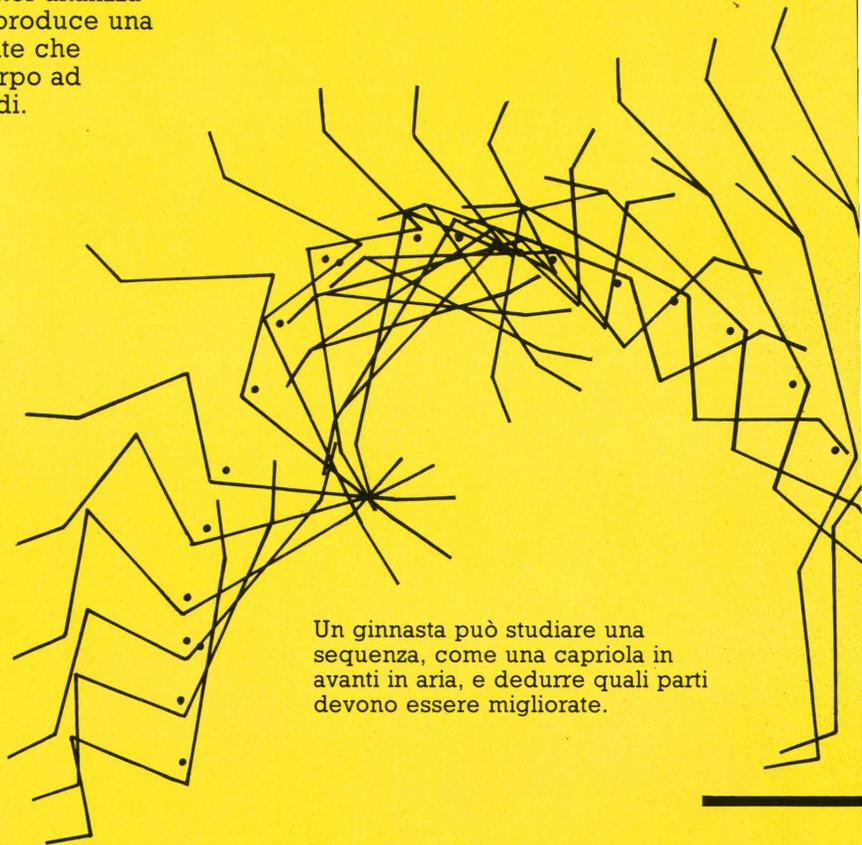
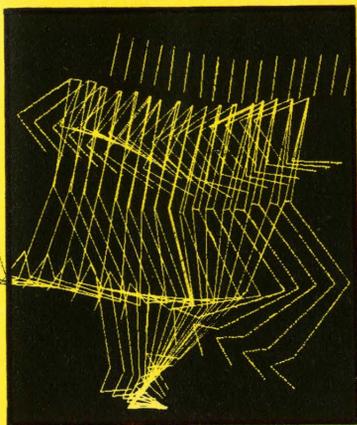


Oggigiorno i computer possono aiutarli mostrando una immagine termica dell'area interessata. Il chirurgo può regolare la potenza e la direzione di un raggio laser simulato finché non è proprio giusto ed il chirurgo sa così quanto usarne nell'operazione.

Computer e medaglie d'oro

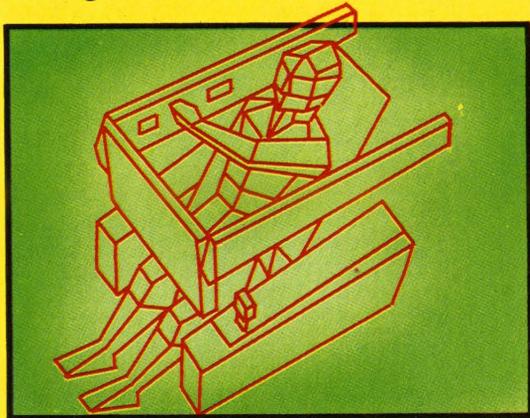
I computer possono aiutare gli atleti a fare un uso piú efficiente dei loro corpi e perfezionare i movimenti. Utilizzando una tecnica sviluppata dalla società Computerized Biomechanical Analysis Inc. del Massachusetts, un computer analizza un film dell'atleta in azione; produce una sequenza di immagini stilizzate che mostrano la posizione del corpo ad intervalli di frazioni di secondi.

Il computer può studiare se un atleta andrebbe piú veloce se si piegasse maggiormente in avanti o se facesse la falcata piú lunga.



Un ginnasta può studiare una sequenza, come una capriola in avanti in aria, e dedurre quali parti devono essere migliorate.

Disegno di interni



La computer grafica può aiutare a disegnare luoghi dove la gente lavora o siede, come gli interni degli aeroplani o delle automobili, così che siano comodi e pratici. Un modello grafico in 3-D che si muove come un essere umano è posto nel progetto sullo schermo ed il progetto è adattato così che ci sia il massimo spazio per le gambe e tutti i controlli siano a portata di mano.

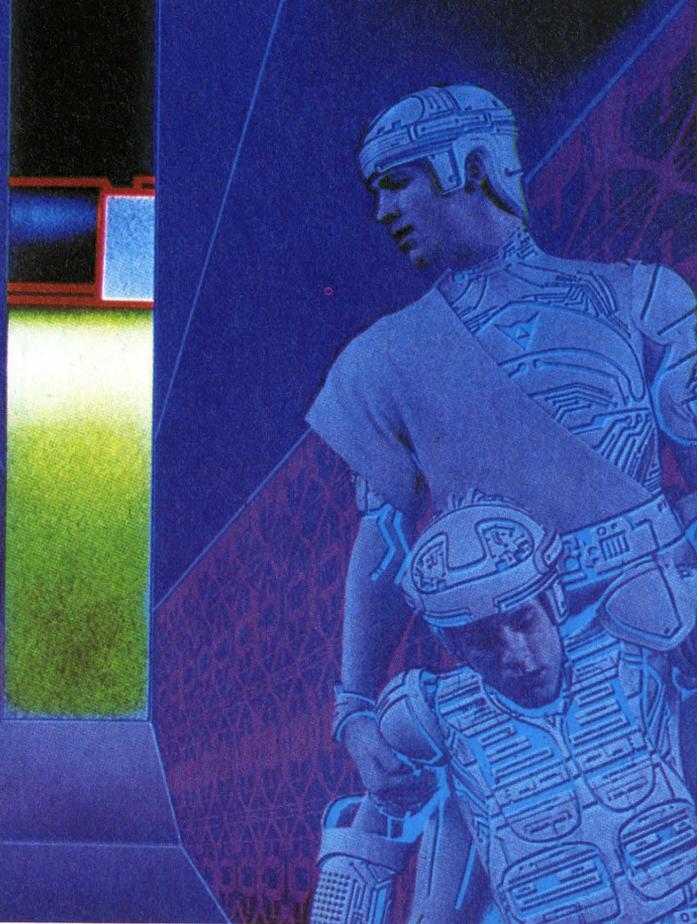
Ritocco col computer



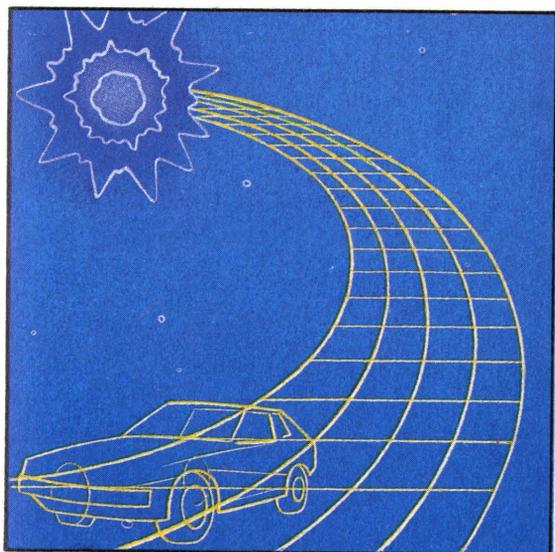
Un computer grafico con un programma di ritocco elettronico può aiutare a produrre riproduzioni a colori di immagini danneggiate che le mostrano intatte apparentemente. Per esempio il computer potrebbe generare un'immagine di una vecchia banconota stropicciata facendola sembrare nuova. Un'immagine dell'originale è inserita nel computer per mezzo di una telecamera digitale (*) ed una copia appare sullo schermo. Un graffio o uno strappo possono essere resi invisibili usando una penna luminosa per copiare dei pixel da un'area vicina e distribuirli sullo strappo. Può essere infine ottenuta ed usata una nuova diapositiva a colori.

Controllo del movimento

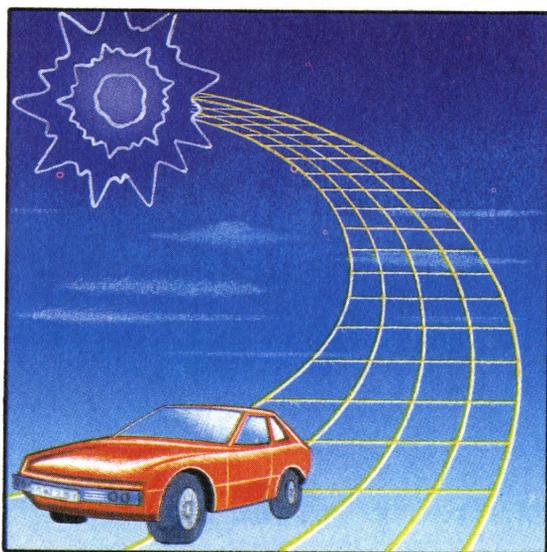
Il controllo del movimento consente di controllare il movimento, la posizione e la messa a fuoco della macchina da presa con un computer, per avere la massima accuratezza. Un regista può previsionare la sequenza del film con una simulazione al computer e può sperimentare diverse idee. Il controllo del movimento è particolarmente utile per esempio in riprese di attori veri su uno sfondo generato dal computer, dove tutto deve adattarsi perfettamente.



Questi attori del film "Tron" sono stati ripresi contro un fondale di colore omogeneo, che è stato poi filtrato usando un processo fotografico e rimpiazzato con quello generato dal computer. Il processo è chiamato "chromakey" nella televisione e "matting" nei film. Oltre che in Tron è stato usato anche nella serie "Guerre stellari".



Un regista può simulare uno spot pubblicitario sullo schermo di un computer e mostrarlo al cliente per l'approvazione prima delle riprese. Questa figura mostra una animazione simulata.



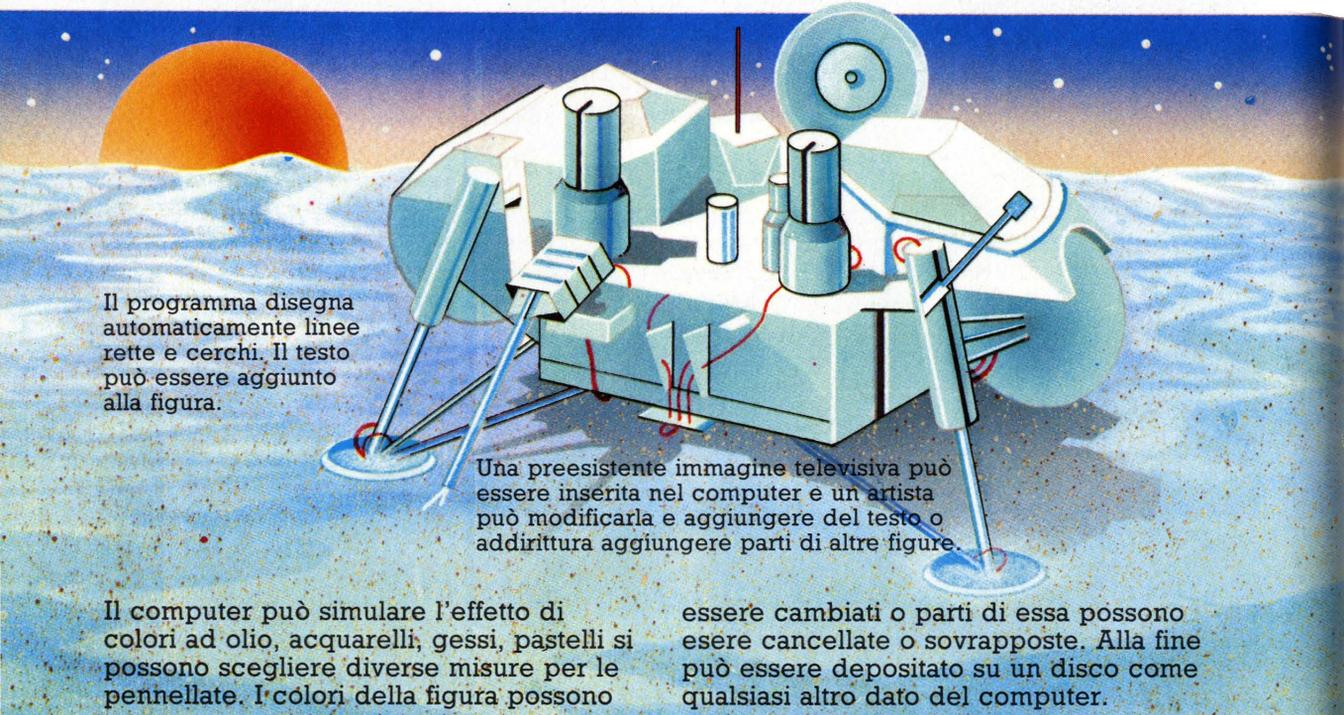
Per la versione finale dello spot pubblicitario, l'automobile, lo sfondo mezzo reale e mezzo computerizzato e qualsiasi testo sono tutti ripresi sotto il controllo del movimento, così si adattano uno all'altro.

Grafica televisiva

La grafica nei film e in televisione, come i titoli, le mappe e i diagrammi, possono essere creati con un computer, combinando lettere, immagini, colori, animazioni ed anche gli effetti speciali descritti alla pagina precedente. Gli artisti usano speciali sistemi e programmi di computer grafica e lavorano direttamente su schermi ad alta risoluzione.



Con un package di software grafico come il Flair o il Paint Box, l'artista usa una tavoletta grafica invece di un tavolo da disegno ed uno stilo invece del pennello. Mentre l'artista disegna sulla tavoletta un cursore si muove per lo schermo lasciando dietro di sé una linea. L'artista raccoglie i colori, e può perfino mescolare differenti tinte, da una tavolozza mostrata sullo schermo. I colori appaiono più densi nell'immagine se lo stilo è pigiato con forza.



Il programma disegna automaticamente linee rette e cerchi. Il testo può essere aggiunto alla figura.

Una preesistente immagine televisiva può essere inserita nel computer e un artista può modificarla e aggiungere del testo o addirittura aggiungere parti di altre figure.

Il computer può simulare l'effetto di colori ad olio, acquarelli, gessi, pastelli si possono scegliere diverse misure per le pennellate. I colori della figura possono

essere cambiati o parti di essa possono essere cancellate o sovrapposte. Alla fine può essere depositato su un disco come qualsiasi altro dato del computer.

Libreria di immagini

Il computer può immagazzinare una libreria di immagini, parti di immagini o simboli. L'artista può vedere le immagini della libreria un gruppo per volta o sceglierne una in un indice. La figura può essere ingrandita in qualsiasi scala e vi si può lavorare sopra oppure può essere incorporata in altre immagini.



Titolatrici elettroniche

Corpi disponibili in qualsiasi misura

Questo è un esempio di Rockwell
ABCDEFGHIJgabcdefg

Questo è un esempio di Helvetica
ABCDEFGHIJgabcdefg

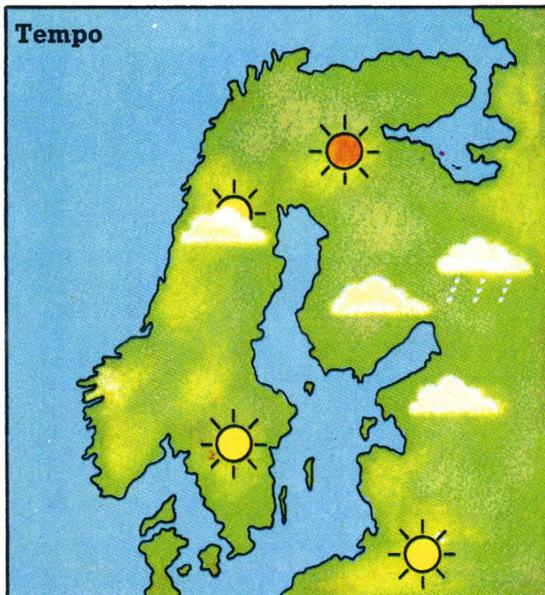


I titoli ed i sottotitoli dei film o dei programmi televisivi possono essere prodotti da uno speciale computer chiamato titolatrice elettronica. Essa immagazzina diversi "font", o stili, di lettere in diversi colori. Le lettere sono piú

arrotondate e di qualità migliore di quelle prodotte da un home computer ed il testo può essere fatto scorrere orizzontalmente o su e giù molto regolarmente, a differenza dello scorrimento a stratonni, linea per linea, di un home computer.

Mappe e diagrammi

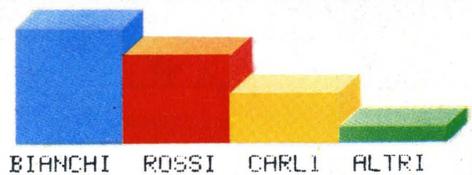
Formati e disegni standard, come le mappe ed i diagrammi usati regolarmente per le notizie ed i programmi correnti, possono essere depositati su disco. Possono quindi essere richiamati quando servono, ingranditi o rimpiccioliti, colorati o ruotati per dare una differente prospettiva.



Le forme standard, come la mappa qui sopra, possono avere sovrapposizioni con differenti caratteristiche o con testo aggiunto per mostrare differenti informazioni. Queste sovrapposizioni sono anche depositate su disco e posizionate sul disegno base quando servono.

Diagrammi animati

DISTRIBUZIONE DEI VOTI 21:42:5



Diagrammi e grafici possono anche essere creati molto velocemente ed aggiornati in diretta durante la trasmissione, per esempio per mostrare i risultati delle elezioni mentre sopraggiungono.

Grafica animata

Queste pagine mostrano un'altra maniera in cui la computer grafica è utilizzata nella produzione dei film per risparmiare tempo e fatica. I cartoni animati erano una volta completamente disegnati. Ora, usando un processo chiamato interpolazione ("in-betweening"), i computer possono creare molte delle immagini. L'artista dei cartoni animati, o l'animatore, può anche sperimentare diverse idee sullo schermo senza sprecare materiale.

Come funziona un cartone animato



I film a cartoni animati sono fatti fotografando parecchi differenti fotogrammi, o immagini ferme, ciascuno con il soggetto disegnato in una posizione leggermente differente. Ogni posizione del soggetto è disegnata su un "cel", o foglio di pellicola trasparente, separato,

che è fotografato su di un fondale dipinto su di un altro "cel". Quando il film è visto alla normale velocità sembra che il soggetto si muova. Il film è di solito proiettato a 24 fotogrammi al secondo, così per un minuto di film devono essere disegnate 1440 differenti immagini.

Come venivano fatti i cartoni animati



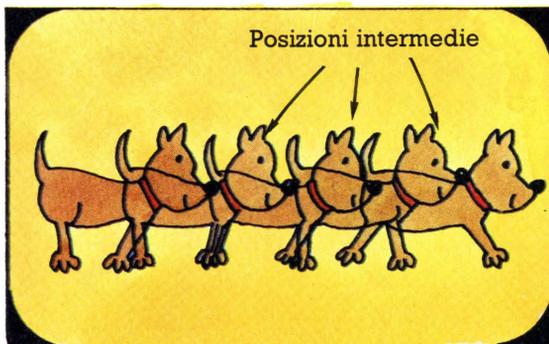
I film a cartoni animati venivano disegnati da squadre di animatori. Il direttore di animazione disegnava i fotogrammi chiave (indicati in rosso), mostrando le principali posizioni del soggetto. Queste mostravano per esempio le posizioni estreme raggiunte dal piede, dal ginocchio e dal braccio del soggetto quando cammina. Poi gli animatori avrebbero disegnato tutte le posizioni intermedie.

Interpolazione col computer



L'animatore può tentare con diversi colori per il soggetto principale sullo schermo del computer e fare correzioni o aggiungere dettagli.

Fotogrammi chiave

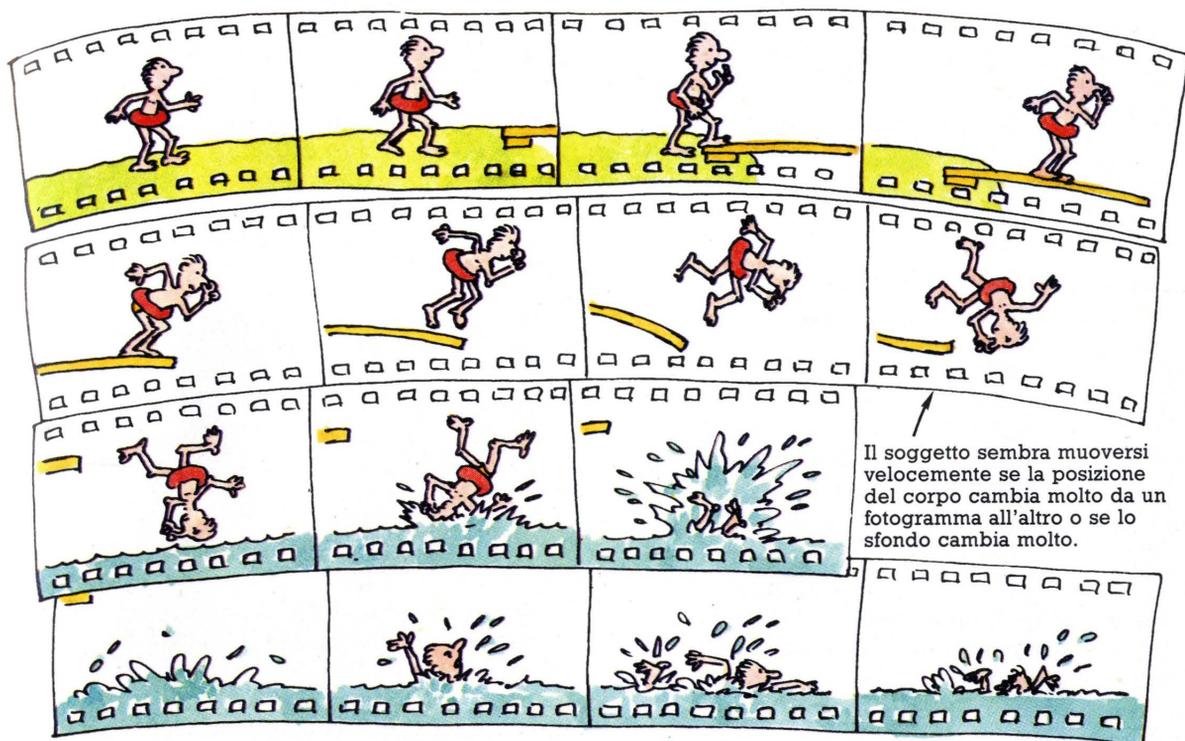


Posizioni intermedie

Oggi giorno i computer riducono drasticamente la necessità di disegnare tutte le figure intermedie a mano. L'animatore disegna i fotogrammi chiave su una tavoletta grafica o sullo schermo con una penna luminosa. Il computer esamina due fotogrammi consecutivi e ricava ciascuna posizione intermedia

dividendo le distanze fra i punti corrispondenti in frazioni. Questo gli fornisce nuovi insiemi di punti che congiunge per ottenere le forme intermedie. I fotogrammi sono poi fotografati individualmente per fare i "cel". C'è un programma a pagina 36 che dà una dimostrazione dei principi dell'interpolazione.

Il soggetto sembra muoversi lentamente se le posizioni del corpo e dello sfondo non cambiano molto tra i fotogrammi.



Il soggetto sembra muoversi velocemente se la posizione del corpo cambia molto da un fotogramma all'altro o se lo sfondo cambia molto.

Se l'interpolazione con il computer è utilizzata troppo in un film, questo risulta come un flusso di movimenti piatto, noioso e senza vita da una posizione all'altra. L'animatore può prevenire questo disegnando più fotogrammi chiave per alcuni movimenti che per altri; per esempio i movimenti che danno la personalità ad un carattere, come una camminata buffa. L'animatore può anche scegliere quanti fotogrammi intermedi occorrono fra ciascun fotogramma chiave: più distanza c'è tra le posizioni di un soggetto in ciascun fotogramma, più veloce appare il movimento.

Dipingere lo sfondo



Gli sfondi per l'animazione sono anch'essi disegnati su un computer a colori con uno speciale programma. L'artista può costruire una libreria di forme da usare nei film ed incorporarvi fotografie del mondo reale digitalizzate con una telecamera come visto a pag. 22. Il disegnatore dello sfondo può scegliere

una forma o un simbolo e poi lasciare copie di esso ovunque sullo schermo. Per esempio, richiamando la forma di un albero dalla libreria l'artista può creare un'intera foresta solo toccando con la penna lo schermo o la tavoletta dove sia necessario un albero.

Mostrare delle informazioni

I computer possono far apparire interessante anche l'informazione piú scialba, usando la grafica. I grafici o i diagrammi sono in grado di mettere in luce il significato di un insieme di numeri molto meglio di colonne di cifre ed appaiono piú belli, come mostrano le immagini di questa pagina. Questo genere di grafica è molto usato negli affari: enormi quantità di informazioni possono essere mantenute su disco fuori dal computer ed una volta che un disco è in uso occorrono solo pochi secondi per trovare una determinata informazione.

Business graphics

La computer grafica è sempre stata una caratteristica di rilievo degli home computer, ma i primi microcomputer professionali avevano poco o niente come grafica. In seguito la gente si accorse che una grafica migliore sarebbe stata utile per mostrare informazioni come i rapporti di vendita, le proiezioni e le analisi di budget. Oggi ci sono programmi che generano grafici e diagrammi dopo che sono stati inseriti degli insieme numeri da tastiera. Potete acquistare programmi di questo genere per un home computer, così potrete fare i vostri budget e le vostre registrazioni.

Diagramma a torta

La "torta" mostra i profitti totali annuali di una società. I segmenti mostrano la percentuale a cui ha contribuito ciascun prodotto.

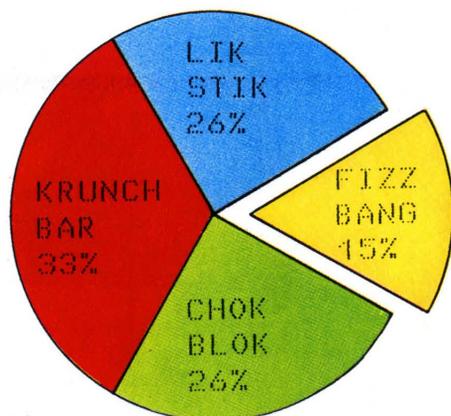
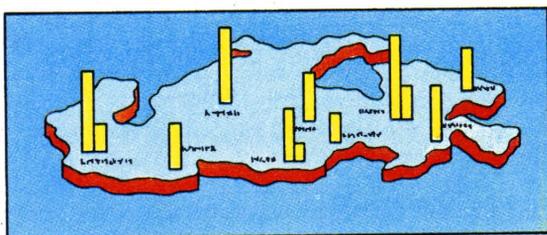
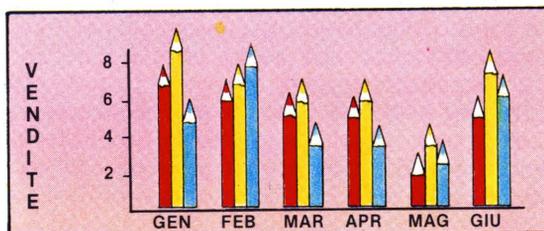


Grafico in 3-D



Questo grafico mostra quante vendite sono state fatte in ciascuna area di un paese.

Diagramma a barre o istogramma



Questo diagramma a barre usa delle penne colorate al posto delle barre per mostrare quanto ciascun colore vende ogni mese.

Programmi audiovisivi



PRODOTTI DELFINO

INVESTI IN DELFINO !

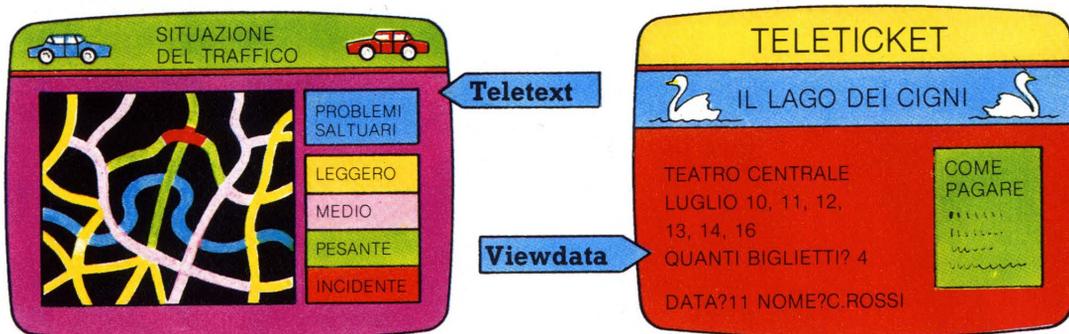
- * I PIU' VENDUTI
- * DI QUALITA' SUPERIORE
- * DIFFUSI IN TUTTO IL MONDO
- * UNA COMPAGNIA IN ESPANSIONE

RESTA SULLA CRESTA DELL'ONDA

I computer sono utilizzati nella produzione di diapositive a colori per programmi audiovisivi. Questo è un sistema di presentare visualmente delle informazioni, con un commento parlato o registrato. Si usano molto negli affari, per esempio per parlare ai potenziali clienti di una azienda o per fornire un rapporto agli azionisti. In origine i grafici ed i diagrammi venivano concepiti, disegnati e composti con il testo da un disegnatore e poi fotografati. Oggi l'intera immagine può essere eseguita su di un computer che usa un programma per generare i diagrammi e che consente anche al disegnatore di aggiungere uno sfondo colorato e del testo. L'immagine è fotografata sullo schermo usando una macchina fotografica come quella di pagina 11.

Videotex

Il Videotex è un sistema per trasmettere delle informazioni da una banca dati centrale su computer alle case della gente su un normale apparecchio televisivo. Di solito viene usata una grafica molto colorata per ravvivare le schermate, o pagine di informazioni. Questa è stata una delle prime maniere in cui la computer grafica è stata mostrata sugli schermi TV ed in origine aveva una originale apparenza chiazzata. I Videotex più nuovi, come il canadese Telidon, possono generare linee più lisce e più colori. Le informazioni del Videotex possono essere inviate tramite trasmissioni televisive (e si chiama Teletext) o tramite linee telefoniche o cavi (e si chiama Viewdata).

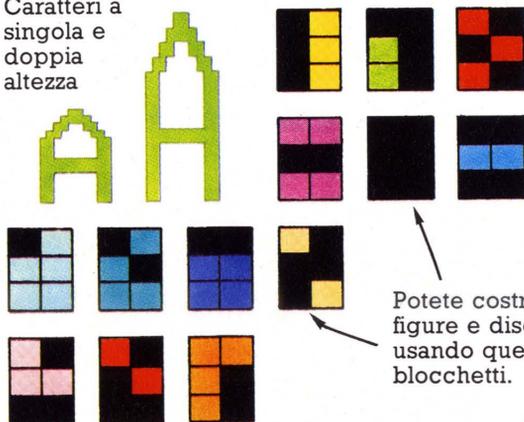


Il Teletext è una specie di quotidiano elettronico con centinaia di "pagine" che sono aggiornate in continuazione. Si sceglie un pagina da guardare pigiando dei numeri su un tastierino. Le pagine sono trasmesse come parte del segnale dei programmi televisivi.

Le informazioni del Viewdata sono inviate lungo cavi o linee telefoniche ad un piccolo terminale o ad un computer con un adattore e sono ostrate su uno schermo televisivo. Il Viewdata è interattivo, il che significa che l'utente può anche inviare dei messaggi di ritorno al computer principale.

La grafica del Teletext

Caratteri a singola e doppia altezza



Codice di controllo per il colore del testo.

```
PRINT CHR$(150);  
"GREEN LETTERS"
```

I codici di controllo dicono al computer di quale colore fare le lettere e lo sfondo.

Lo stile originale, chiazato, delle lettere e della grafica del Viewdata e del Teletext è noto come stile teletext. Questo tipo di schermo usa solo 1K di memoria, ma fornisce otto colori, due dimensioni dei caratteri di testo ed un effetto di lampeggiamento. La grafica è costruita con dei blocchi grafici predefiniti, costituiti di sei pixel ciascuno. Questo risparmia memoria, dal momento che il computer non ha il controllo di ciascun pixel individualmente. Alcuni home computer, come il BBC, hanno una modalità

separata per generare grafica e caratteri di tipo teletext: questa è la modalità 7 sul BB. Si fa scrivere il computer a colori o gli si fanno fare caratteri lampeggianti o in doppia altezza, mettendo dei codici di controllo nelle linee PRINT, come mostrato sopra. Quando il programma è eseguito il codice di controllo appare come uno spazio nel testo ed influisce su qualsiasi cosa lo segua, finché non è stampato un altro codice.

Computer art

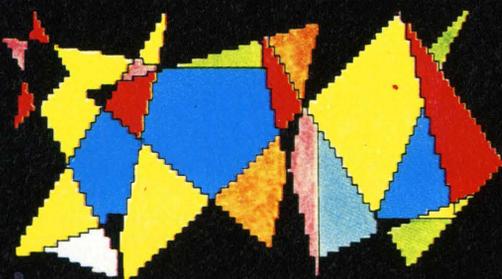
Nei primi tempi dei computer (i tardi anni 50 e gli anni 60) le uniche persone in grado di usarli erano dei tecnici informatici molto addestrati che comprendevano i complicati linguaggi di programmazione. Alcune grandi società, tuttavia, come la IBM, volevano persuadere la gente che i computer erano interessanti ed utili per persone diverse degli scienziati, così commissionarono a degli artisti di lavorare con i loro tecnici e di esplorare la "computer art". Furono sviluppati dei linguaggi di programmazione che erano più facili da usare e più adatti alla grafica e furono inventate speciali apparecchiature grafiche, come le penne luminose e le tavolette grafiche. Queste pagine vi mostrano alcuni divertenti esempi di moderna computer art.

Perché gli artisti usano i computer

Un computer è un tipo di attrezzo differente per un artista da un pennello o un pastello: può generare forme geometriche perfette e ripeterle in diverse posizioni o dimensioni per comporre degli intrecci astratti. Può introdurre un elemento casuale in un quadro estraendo un numero casuale per un angolo, ad esempio, o un colore a caso. Qui l'artista ha disegnato una forma base sul computer, che poi lavora sulla forma e la ripete per generare l'intero schema.

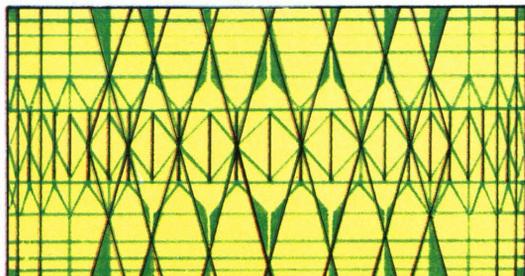


L'arte su un home computer

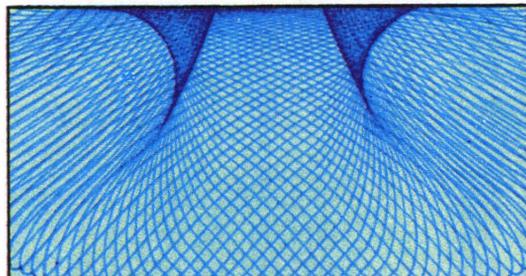


Potete acquistare dei programmi per un home computer che generano diverse forme, ad esempio quadrati, sfere e con. Potete creare intrecci e colorarli, oppure potete disegnare le vostre forme ed il computer lavorerà su di esse secondo il proprio programma.

Tessere le immagini



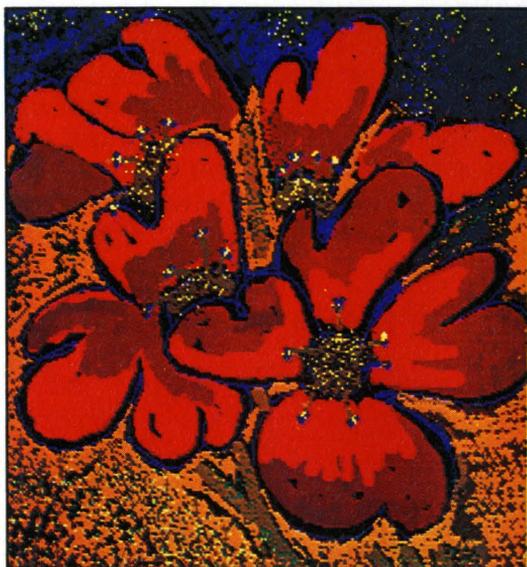
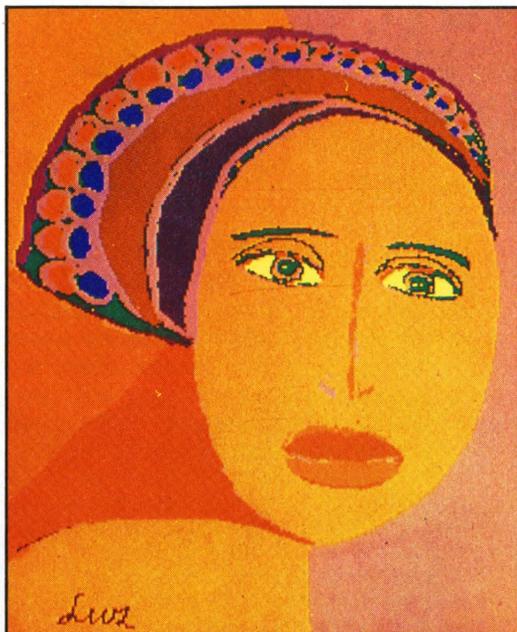
Questi intrecci sono basati su disegni di tessuti, usando un programma chiamato Metaloom che funziona su un minicomputer. Il programma può tessere fino a 5000 x 5000



"fili" e può eseguire un disegno di 2000 x 2000 fili in tre secondi. Può anche produrre tessuti che appaiono come se fossero tirati o allungati.

Dipingere con il computer

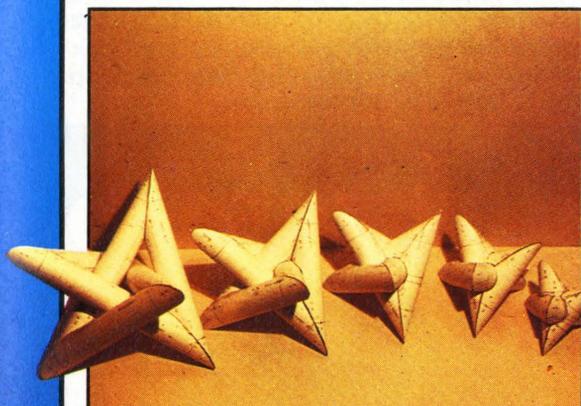
Queste figure sono state create da un'artista chiamata Luz Bueno. Ella disegna delle forme su di una tavoletta grafica o lavora con delle immagini provenienti da una telecamera digitale (vedi pagina 22). Può mescolare più di 4000 colori sul suo computer e lavora su di un monitor con una risoluzione di 754 x 482 pixel.



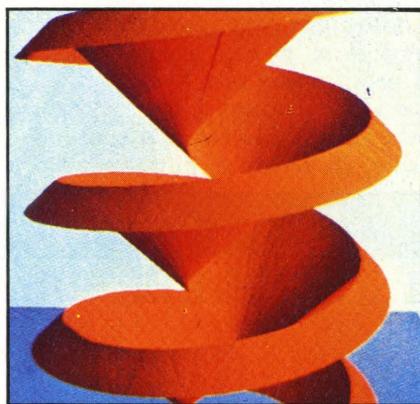
La computer art su carta

La computer art può essere fotografata dallo schermo usando una speciale macchina oppure stampata su una stampante ad alta risoluzione che usi punti molto piccoli (*). Tuttavia i colori di solito non sono così ricchi sulla carta come appaiono sullo schermo del computer.

Scultura assistita dal computer



Frank Smullin usa un computer per aiutarsi a ricavare i progetti delle sue sculture. Calcolare dove tagliare questi cilindri così che si adattino perfettamente l'uno all'altro sarebbe molto difficile senza un computer.



Ronald Resch fa le sue sculture con dei fogli piatti di metallo piegati lungo linee tratteggiate. Egli simula un modello tridimensionale della scultura su un computer, che calcola un diagramma del foglio piano di metallo recante le linee tratteggiate. Il computer può poi essere collegato ad una macchina che taglia il metallo.

I programmi grafici

Nelle sezioni seguenti del libro ci sono quattro programmi grafici. I programmi sono scritti per il computer Apple, ma con delle piccole modifiche funzioneranno anche sui computer BBC, Spectrum (Timex 2000) e C. 16. Per convertire i programmi così da farli girare su uno di questi computer dovete far riferimento alla tavola di conversione delle pagine 44 e 45. Essa elenca le differenti istruzioni di ciascuno dei quattro computer. Su queste due pagine ci sono le istruzioni su come usare la tavola di conversione ed alcuni altri punti a cui stare attenti. Vi sarà ricordato nel corso di ciascun programma dove occorre fare una conversione, ma è utile leggere prima queste due pagine.

Usare la tavola di conversione

Parte della tavola di conversione

Descrizione dei comandi	BBC	SPECTRUM (Timex 2000)	C 16	APPLE
Seleziona il colore per le linee del disegno	GCOLO,N	INK N	COLOR I,N	HCOLOR=N

↑
Descrizione dell'effetto di ciascuna istruzione.

↙ ↘
Istruzioni dei diversi computer.

Linea di programma segnata con un asterisco:

↳ `* Δ 430 gcolour CZ(JZ)`



↳ `430 GCOLO,CZ(JZ)`

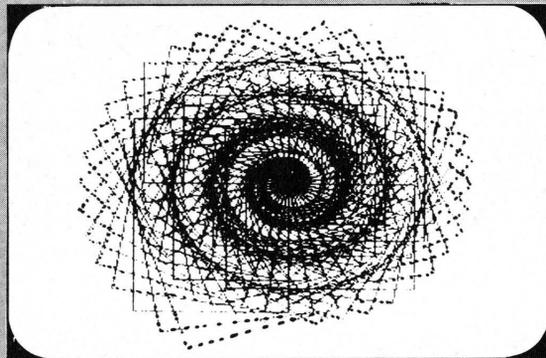
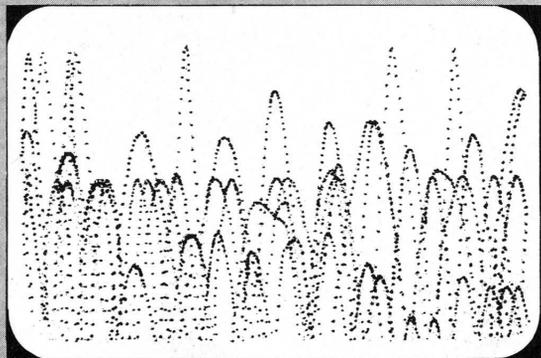
↳ Linea di programma convertita per il BBC:

Se avete un computer diverso dai quattro della tavola di conversione, potreste essere comunque in grado di convertire i programmi per farli girare sul vostro computer. La tavola ha infatti una breve descrizione di cosa fa ciascuna istruzione, perciò potete cercare nel vostro manuale la corrispondente istruzione del vostro computer.

I diversi computer comprendono linguaggi diversi, perciò alcune delle linee del programma per Apple sono segnate con un triangolo Δ per ricordarvi che dovete far riferimento alla tavola di conversione. La tavola di conversione

elenca le istruzioni Apple e vi dà l'istruzione corretta per il vostro computer da sostituire a quella del listato. L'esempio che precede vi mostra come usare la tavola di conversione.

I programmi



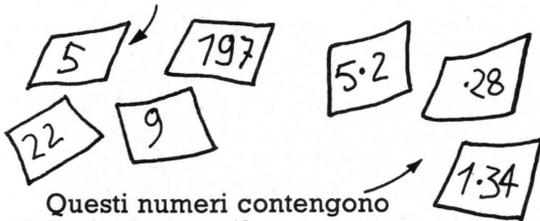
Tutti i programmi usano due o più colori. Il generatore di disegni e la grafica a

tartaruga vi consentono di creare i vostri disegni usando due differenti tecniche.

Altre modifiche che possono essere necessarie

1 In alcuni programmi intere linee devono essere cambiate o aggiunte per particolari computer. Per queste modifiche vedi fine listato.

2 Questi sono numeri interi.



Questi numeri contengono frazioni e perciò non sono interi.

Se avete uno Spectrum (Timex 2000) tralasciate tutti i segni di percentuale (%) nel listato del programma. Questi simboli indicano un tipo di variabile detta variabile intera: usarli rende il programma più veloce. Una variabile normale, come W o CL, è un'etichetta di un'area nella memoria del computer che può contenere un numero. Una variabile intera può contenere solo un numero intero non una frazione. I computer Apple, Commodore e BBC comprendono il segno % come rappresentante di una variabile intera, non così lo Spectrum. Il programma funzionerà nel medesimo modo senza di essi, ma solo un po' più lento.

Usare i colori nei programmi

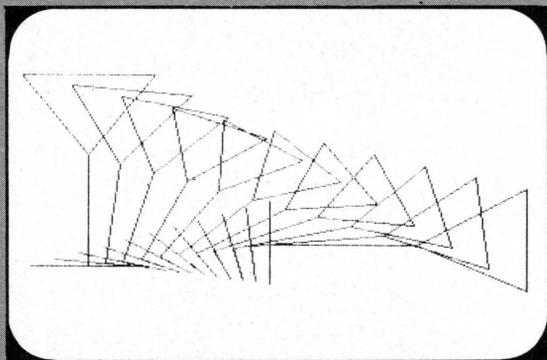
I computer usano dei numeri per rappresentare i colori. Quando eseguirete i programmi vi sarà chiesto di battere i numeri che rappresentano i colori che volete usare. Questi numeri variano sui diversi computer: per esempio 1=rosso sul BBC, ma 1=blu sullo Spectrum. Cercate nel vostro manuale quali numeri inserire per quali colori sul vostro computer.

Nota speciale per gli utenti del C 16

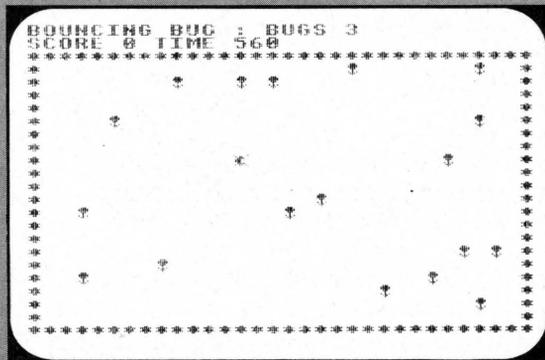
Coordinate di schermo 0,0 sul C16

Coordinate di schermo 0,0 sul BBC, Spectrum e Apple.

In tutti i programmi si muove un punto sullo schermo per disegnare una forma, o per muovere la pulce nel gioco della "Pulce ballerina" premendo quattro diversi tasti per alto, basso, sinistra e destra. Per il C 16 dovete cambiare i tasti che muovono il punto in alto o in basso. (Vi sarà detto dove fare questo nelle note a fianco dei listati). Questo va fatto perché sul C 16 le coordinate 0,0 corrispondono all'angolo in alto a sinistra dello schermo, invece che in basso a sinistra come sugli altri tre computer.



Il programma di interpolazione vi mostra come il computer cambia una forma in un'altra.



L'ultimo programma, la pulce ballerina, è un gioco di animazione.

Generatore di disegni

Questo programma traccia dei disegni coloratissimi, che cambiano continuamente sullo schermo. Potete scegliere se volete che questi intrecci siano disegnati come tracce di punti diversamente colorati o se volete che i punti siano collegati per generare forme di colori diversi (vedi in fondo alla pagina seguente). Potete cambiare la velocità e la direzione dei punti premendo determinati tasti. Per prima cosa, tuttavia, provate il programma senza pigiare alcun tasto per vedere che tipo di disegni il computer produce da solo.

Eseguire il programma

Quando eseguite il programma appaiono sullo schermo le seguenti istruzioni:

**BATTI 1 PER UNA FORMA
BATTI 2 PER DEI PUNTI**

Se battete 1 le linee saranno congiunte a formare delle figure triangolari; se battete 2 i punti non sono invece collegati. Vi viene poi richiesto di inserire i numeri dei colori di cui volete i punti (vedi pagina precedente). Battete i numeri in cifre, non a parole. I punti appariranno in seguito sullo schermo ed inizieranno a muoversi. Potete

influenzare i loro movimenti premendo questi tasti:

"A" fa piegare la traccia verso l'alto.
"Z" fa piegare la traccia verso il basso.
"," fa piegare la traccia a sinistra.
"." fa piegare la traccia a destra.
"Q" cambia la direzione dei punti da sinistra a destra (o viceversa).
"W" cambia la direzione dei punti dall'alto al basso (o viceversa).
"S" "congela" il disegno sullo schermo. Premendo la barra dello spazio si ripulisce tutto lo schermo e ricomincia un nuovo disegno.

```
10 LET CLX=3
△ 20 LET WIX=larghezza schermo
△ 30 LET HIX=altezza schermo
40 LET OX=WIX/2
50 LET OY=HIX/2
60 LET MX=WIX/20
70 LET MY=HIX/20
80 DIM XX(CLX):DIM YX(CLX):DIM VX(CLX):
DIM WX(CLX):DIM CX(CLX)
90 GOSUB 680
100 PRINT "BATTI 1 PER UNA FORMA"
110 PRINT "BATTI 2 PER DEI PUNTI"
120 INPUT OX
△ 130 IF OX<1 OR OX>2 THEN GOTO 120
△ 140 gmode
150 GOSUB 560
160 LET VX=0
170 LET WX=0
△ 180 LET Q$=inkey$

190 IF Q$="A" THEN LET WX=2
200 IF Q$="Z" THEN LET WX=-2
210 IF Q$="," THEN LET VX=-2
220 IF Q$="." THEN LET VX=2
230 IF Q$=" " THEN GOSUB 560
240 IF Q$="Q" THEN GOSUB 480
250 IF Q$="W" THEN GOSUB 520
260 IF Q$="S" THEN GOSUB 650
270 FOR J%=1 TO CLX
280 IF VX(J%)<-MX% THEN LET VX(J%)=-MX%
290 IF VX(J%)>MX% THEN LET VX(J%)=MX%
300 IF WX(J%)<-MY% THEN LET WX(J%)=-MY%
310 IF WX(J%)>MY% THEN LET WX(J%)=MY%
320 LET VX(J%)=VX(J%)+VX
330 LET WX(J%)=WX(J%)+WX
```

Numero di tracce di punti. Potete cambiare questo numero se volete più tracce.

NB Se avete uno Spectrum (Timex 2000) scrivete 254 per la larghezza dello schermo e 174 per l'altezza, invece dei numeri indicati nella tavola di conversione. Ci sono alcune altre conversioni per lo Spectrum alla fine del programma.

Le linee di programma segnate con un asterisco contengono un'istruzione che deve essere convertita per le macchine diverse da questa. Cercate le istruzioni corrette per il vostro computer nella tavola di conversione delle pagine 44-45.

Tralasciate tutti i segni % se avete uno Spectrum (vedi pagina precedente).

Se avete un Apple o un C 16 sostituite J% con J e I% con I nella linea 270 fino alla fine del programma.

```

340 LET X%(J%)=X%(J%)+V%(J%)
350 LET Y%(J%)=Y%(J%)+W%(J%)
360 IF X%(J%)<1 THEN LET X%(J%)=1:LET V%(J%)=-V%(J%)
370 IF Y%(J%)<1 THEN LET Y%(J%)=1:LET W%(J%)=-W%(J%)
380 IF X%(J%)>W1% THEN LET X%(J%)=W1%:LET V%(J%)=-V%(J%)
390 IF Y%(J%)>H1% THEN LET Y%(J%)=H1%:LET W%(J%)=-W%(J%)
400 NEXT J%
△ 410 move X%(CL%),Y%(CL%)
420 FOR J%=1 TO CL%
△ 430 gcolour C%(J%)
△ 440 IF D%=1 THEN draw X%(J%),Y%(J%)
△ 450 IF D%=2 THEN dot X%(J%),Y%(J%)
460 NEXT J%
470 GOTO 160
480 FOR I%=1 TO CL%
490 LET V%(I%)=-V%(I%)
500 NEXT I%
510 RETURN
520 FOR I%=1 TO CL%
530 LET W%(I%)=-W%(I%)
540 NEXT I%
550 RETURN
△ 560 cls
570 FOR I%=1 TO CL%
580 LET X%(I%)=CX%
590 LET Y%(I%)=CY%
△ 600 LET V%(I%)=rnd(1)*12-6
△ 610 LET W%(I%)=rnd(1)*12-6
620 NEXT I%
△ 630 move CX%,CY%
640 RETURN

```

Queste linee fanno rimbalzare i punti contro l'estremità dello schermo.

Il computer unisce i punti (linea 440) o no (linea 450, secondo che abbiate premuto 1 o 2 alle linee 100-110.

Il computer va a queste linee se premete "Q" e cambia la direzione dei punti da sinistra a destra o viceversa.

Il computer va a queste linee se premete "W" per cambiare la direzione dei punti dall'alto al basso o viceversa.

```

△ 650 LET Q#=inkey#
660 IF Q#(">" " " THEN GOTO 650
665 GOSUB 560
670 RETURN
△ 680 cls
690 FOR I%=1 TO CL%
700 PRINT "BATTI IL
NUMERO DEL
COLORE PER IL
PUNTO ";I%
710 INPUT C%(I%)
720 NEXT I%
730 RETURN

```

Se premete "S" il computer viene qui. Attende finché non premete la barra dello spazio e poi ripulisce lo schermo e ricomincia un nuovo disegno.

Ulteriori conversioni per lo Spectrum (Timex 2000)

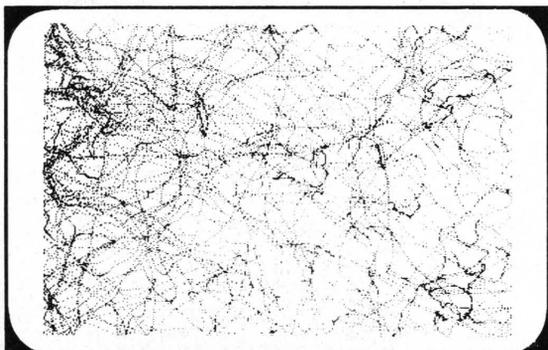
Inserite queste linee nel programma:

```

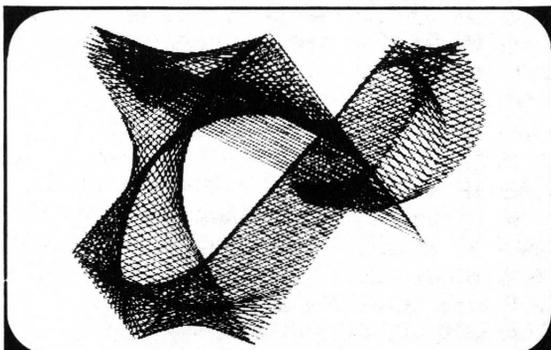
210 IF Q#="N" THEN LET V=-2
220 IF Q#="M" THEN LET V=2
415 LET OX=X(CL):LET OY=Y(CL)
440 IF D=1 THEN DRAW X(J)-OX,Y(J)-OY
455 LET OX=X(J):LET OY=Y(J)

```

Punti



Forme



Interpolazione

Con questo programma potete vedere come il computer cambia una forma in un'altra. È una dimostrazione di una semplice interpolazione, procedimento descritto alle pagine 26 e 27. Si disegnano due figure sullo schermo e si dice al computer quanti passi di interpolazione si desiderano. Si possono ottenere effetti diversi disegnando le figure alle estremità dello schermo o disegnando una figura molto piccola dentro una più grande. L'immagine nel riquadro giallo di pagina 3 è stata generata usando questo programma.

Eeguire il programma

Quando fate girare il programma il computer vi domanda di scrivere un numero per il colore dello sfondo. Scrivete il numero del colore normale del vostro schermo. (*) Il computer richiede poi ancora i numeri di altri colori: servono per le vostre figure e per le figure interpolate. Appaiono poi le seguenti istruzioni:

BATTETE 1 PER DISEGNARE
BATTETE 2 PER VEDERE

Premete 1 per disegnare le vostre figure: un piccolo punto lampeggiante appare sullo schermo. Potete muoverlo usando i tasti "A" e "Z" per alto e basso e "," e "." per sinistra e destra.

Posizionate il punto dove volete iniziare la vostra prima figura e premete la barra dello spazio: questo figga il punto nella memoria del computer. Muovete il punto alla posizione seguente e premete nuovamente la barra dello spazio: una

linea unirà i due punti. Ripetete il procedimento per tutti i punti della figura. Così come sta il programma vi consente di usare cinque punti per ciascuna figura, ma potete aumentare il numero nella linea 20 per figure più complicate.

Mentre state disegnando, il computer vi dice se siete sulla figura 1 o 2 e quanti punti vi restano.

Quando avete disegnato entrambe le figure il computer vi domanda di nuovo se volete DISEGNARE o VEDERE; questa volta premete 2. Allora vi chiede: "QUANTE FIGURE INTERMEDIE?".

Scrivete il numero di figure intermedie che volete far disegnare al computer: iniziate con una decina, da principio. Le vostre figure appariranno allora sullo schermo in un colore ed il computer disegnerà le figure intermedie nell'altro colore che avete specificato.

```
△ 10 gmode
  20 LET LX=5
△ 30 LET WIX=larghezza schermo
△ 40 LET HIX=altezza schermo
  50 LET CXX=WIX/2
  60 LET CYX=HIX/2
  70 LET MXX=WIX/100
  80 LET MYX=HIX/100
  90 DIM XX(LX,2):DIM YY(LX,2)
△100 cls
  110 GOSUB 760
  120 PRINT "BATTETE 1 PER DISEGNARE"
  130 PRINT "BATTETE 2 PER VEDERE"
  140 INPUT D%
△150 clg
  160 LET XX=0
  170 LET YY=CYX
△180 move XX,YY
  190 IF D%=1 THEN GOSUB 220
  200 IF D%=2 THEN GOSUB 480
  210 GOTO 120
  220 FOR J%=1 TO 2
  230 LET IX=1:LET V%=0:LET W%=0
```

Tralasciate tutti i segni % se usate uno Spectrum (Timex 2000).

MX e MY sono le distanze orizzontali e verticali di cui il punto si muoverà ciascuna volta che premete un tasto di direzione mentre disegnate le due figure. Ciascuna distanza è un centesimo dell'altezza o dell'ampiezza dello schermo.

Posizione di partenza per il punto alle coordinate O, CY che è a mezza altezza sul lato sinistro dello schermo.

```

△ 240 c1g
250 GOSUB 630
△ 260 LET Q$=inkey$

```

Se avete un Apple o un C 16
sostituite T% con T-nelle linee
710 e 740.

```

270 IF Q$="A" THEN LET W%=MY%
280 IF Q$="Z" THEN LET W%=-MY%
290 IF Q$="," THEN LET V%=-MX%
300 IF Q$="." THEN LET V%=MX%
△ 310 gcolour C1
320 LET X%=X%+V%
330 LET Y%=Y%+W%
340 IF X%<0 THEN LET X%=0
350 IF Y%<0 THEN LET Y%=0
360 IF X%>W1% THEN LET X%=W1%
370 IF Y%>H1% THEN LET Y%=H1%
△ 380 dot X%,Y%
390 IF Q$=" " THEN GOSUB 640
△ 400 gcolour BC
410 GOSUB 730
△ 420 dot X%,Y%
430 LET V%=0
440 LET W%=0
450 IF I%<L%+1 THEN GOTO 260
460 NEXT J%
470 RETURN
480 INPUT "QUANTE FIGURE
INTERMEDIE?";F%
490 FOR Z%=0 TO F%
500 PRINT "QUADRO NO. ";Z%+1
510 LET X%=(X%(1,1)*(F%-Z%)+X%(1,2)*Z%)/F%
520 LET Y%=(Y%(1,1)*(F%-Z%)+Y%(1,2)*Z%)/F%
△ 530 move X%,Y%
540 FOR I%=1 TO L%
550 LET X%=(X%(I,1)*(F%-Z%)+X%(I,2)*Z%)/F%
560 LET Y%=(Y%(I,1)*(F%-Z%)+Y%(I,2)*Z%)/F%
△ 570 gcolour C1
△ 580 IF Z%<1 OR Z%>F%-1 THEN gcolour C2
△ 590 draw X%,Y%
600 NEXT I%
610 GOSUB 710
620 NEXT Z%
630 RETURN
640 LET X%(I%,J%)=X%
△ 650 IF I%=1 THEN dot X%,Y%:LET X%=X%+MX%
660 LET Y%(I%,J%)=Y%
△ 670 IF I%>1 THEN draw X%(I-1,J%),Y%(I-1,J%)
680 LET I%=I%+1
690 PRINT "FIGURA ";J%:" : PUNTI LASCIATI ";L%+1-I%
700 RETURN
710 FOR T%=1 TO 2000
720 NEXT T%
730 FOR T%=1 TO 100
740 NEXT T%
750 RETURN
760 PRINT "BATTI IL COLORE DI FONDO"
770 INPUT BC
780 PRINT "BATTI IL NUMERO DEL PRIMO COLORE"
790 INPUT C1
800 PRINT "BATTI IL NUMERO DEL SECONDO COLORE"
810 INPUT C2
820 RETURN

```

Ulteriori conversioni

Se non avete un Apple cancellate le
linee 105, 485 e 580.

Apportate inoltre le seguenti
modifiche:

Apple:

```

105 VTAB(21)
485 HCOLOR=C2
580 IF Z>F%-2 THEN HCOLOR=C2

```

BBC:

```

15 VDU 24,0;128;1279;1025;
16 VDU 28,0,31,39,28

```

Spectrum (Timex 2000):

```

40 LET HI=167
465 INK C1
500 PRINT AT 0,0;"QUADRO
N. ";Z+1
535 LET OX=X:LET OY=Y
590 DRAW X-0X,Y-0Y
595 LET OX=X:LET OY=Y
670 IF I>1 THEN DRAW X(I-1,J)
-X,Y(I-1,J)-Y
690 PRINT AT 0,0;"FIGURA ";J;"
: PUNTI LASCIATI ";L+1-I

```

Questa linea vi chiede di
scegliere quante figure
intermedie volete far
disegnare al computer. Se
usate un BBC mettete una
virgola invece di un punto e
virgola prima di F% alla fine
della riga.

Se avete un Apple o un C 16
sostituite J%, Z% e I% con J, Z, I
nelle linee da 460 a 620. Sostituite
J% con J nelle linee 640 e 690.

Se premete la barra dello
spazio alla linea 390, il
computer viene qui. Se è il
primo punto della vostra figura
il computer segna un punto.
Per gli altri punti li unisce con
una linea.

Se avete un Apple o un C 16,
sostituite J% con J nella linea 220.

Se avete uno Spectrum
riducete il numero 2000 nella
linea 710 per far girare il
programma più velocemente.
Provate con 500.

Grafica con la tartaruga

Questo tipo di grafica è creata muovendo attraverso lo schermo un piccolo puntatore, o "tartaruga". La tartaruga lascia una linea dietro di sé mentre cammina. Il computer vi chiede la lunghezza ed il colore della linea che volete disegnare e l'angolo di cui volete muovere la tartaruga. Nella prima parte di questo programma costruite, linea per linea, in questo modo, una figura.

Nella seconda parte del programma il computer lavora sulla vostra figura per creare un'intricato intreccio, obbedendo a ulteriori vostre istruzioni. Le domande a cui dovete rispondere in entrambe le parti del programma sono illustrate sotto. Il disegno a pagina 1 di questo libro è stato creato usando questo programma.

Disegnare la figura

Quando eseguite il programma il computer stampa queste istruzioni sullo schermo:

BATTI 1 PER DISEGNARE UNA FIGURA

BATTI 2 PER FARE UN INTRECCIO

In principio battete 1 per disegnare la figura: potete usare 12 linee per disegnare la figura e per ciascuna linea il computer vi pone le seguenti domande:

ANGOLO DI MOVIMENTO? Scrivete un numero tra 0 e 360 che dica al computer di quanti gradi volete che la tartaruga si giri prima di tracciare una linea. La tartaruga si muove sempre in senso orario.*

LUNGHEZZA DEL MOVIMENTO? Scrivete un numero che indichi al computer la lunghezza della linea. Questo dipende dalla lunghezza dello schermo, perciò iniziate con 50 e guardate quanta strada fa la tartaruga. (Se finite la figura prima di aver utilizzato tutte le 12 mosse scrivete qui 0 ed il programma andrà al passo successivo, che consiste nel tracciare l'intreccio).

DISEGNO (Y/N)? Scrivete Y se volete che la tartaruga disegni una linea. Scrivete N se volete che muova ad una nuova posizione senza disegnare.

COLORE DELLA LINEA? Scrivete il codice numerico adatto al vostro computer per il colore di cui volete la linea. Quando avete utilizzato tutte le dodici mosse o battuto 0 per **LUNGHEZZA DEL MOVIMENTO**, il computer vi domanda nuovamente se volete disegnare o creare l'intreccio: questa volta scrivete 2 per **INTRECCIO**. (Se batteste 1 perdereste la figura ed il computer vi porrebbe di nuovo le stesse domande per una nuova figura).

Disegnare l'intreccio

Il computer può ora usare la vostra figura per disegnare un intreccio. Vi pone le seguenti domande e poi disegna la figura una volta dopo l'altra, ruotandola ed ingrandendola un poco ogni volta secondo le vostre istruzioni.

SCALA DI PARTENZA? Scrivete quanto grande volete che la prima figura sia disegnata. Per esempio, se scrivete 0.5 la prima figura apparirà grande la metà di quanto l'avete disegnate. Questo significa che potete disegnare la vostra figura piuttosto grande e poi ridurla.

NUMERO DI PASSI? Scrivete quante volte volete che la figura sia ripetuta: provate ad iniziare con 30. Il computer disegnerà solo fin quando una linea non raggiungerà l'estremità dello schermo, perciò dovete fare esperimenti con figure che stanno sullo schermo quando sono ingrandite.

CAMBIAMENTO DI SCALA? Scrivete di quanto volete che il computer ingrandisca la figura ogni volta che la ruota e la disegna. Mantenete basso questo numero, qualcosa come 0.05, altrimenti la figura raggiungerà il limite dello schermo ed il computer smetterà di disegnare prima di aver completato molte figure.

CAMBIAMENTO DI ANGOLO? Scrivete di quanti gradi volete che il computer ruoti la figura ogni volta che la disegna. Provate ad iniziare con 3.

Quando il computer ha disegnato l'intreccio di figure chiede se volete di nuovo **DISEGNARE** o fare **l'INTRECCIO**. Se battete 1 per disegnare perdetevi l'intreccio e potete ripartire. Se battete 2 per fare l'intreccio potete usare la stessa figura per fare un diverso intreccio fornendo numeri diversi alle domande precedenti.

Ulteriori conversioni

Se non avete un Apple cancellate le linee 35, 205, 525 e 585.
In piú apportate le seguenti modifiche:
BBC:

```
15 VDU 24,0;128;1279;1025;
16 VDU 28,0,31,39,28
```

Se avete uno Spectrum inserite questa riga:

```
790 IF D=1 THEN DRAW NX-OX,NY-OY
```

Se avete un Apple inserite queste righe

```
35 VTAB(21)
205 VTAB(21)
525 VTAB(21)
585 VTAB(21)
```

```
△10 gmode
20 DIM A%(12):DIM L%(12):DIM D%(12):DIM C%(12)
△30 cls
```

```
△40 LET WI%=larghezza schermo
△50 LET HI%=altezza schermo
60 LET SX%=WI%/2
70 LET SY%=HI%/2
80 LET W=0.0174532925
90 PRINT "BATTI 1 PER DISEGNARE UNA FIGURA"
100 PRINT "BATTI 2 PER FARE UN INTRECCIO"
```

```
110 INPUT R%
△120 move SX%,SY%
130 LET OX%=SX%
140 LET OY%=SY%
150 LET A%=90
△160 clg
170 IF R%=2 THEN GOSUB 510
180 IF R%=1 THEN GOSUB 200
190 GOTO 90
```

```
△200 cls
210 LET I%=1
```

```
220 LET S=1
230 LET B%=A%
240 LET D%=1
250 LET C%=1
260 LET L%=WI%/20
270 LET A%=A%+150
```

```
280 FOR H%=1 TO 3
290 GOSUB 730
300 LET A%=A%+120
310 NEXT H%
```

```
320 LET A%=B%
330 LET D%=1
```

```
340 INPUT "ANGOLO DI MOVIMENTO";AA%
350 INPUT "LUNGHEZZA DEL MOVIMENTO";L%
360 INPUT "DISEGNO (S/N)";D$
370 IF D$="N" THEN LET D%=0:GOTO 390
380 INPUT "COLORE DELLA LINEA";C%
```

Tralasciate i segni % se avete uno Spectrum (Timesx 2000).

Il computer muove il cursore al centro dello schermo. (SX e SY sono la larghezza e l'altezza dello schermo divise per due (vedi le linee 60 e 70).

Il computer viene qui se battete 1 alla linea 90.

Queste linee determinano le dimensioni del puntaore della tartaruga. Alla linea 290 il computer va alla subroutine della linea 730 per disegnare la tartaruga sullo schermo.

Se avete un Apple o un C16 sostituite H% con H nelle linee da 280 a 310.

Domande poste quando si disegna la figura. Se usate un BBC cambiate i punti e virgola delle linee 340-360 380 con delle virgole.

```

390 LET A%=A%-AA%
400 IF AA%>360 THEN LET AA%=AA%-360
410 IF AA%<0 THEN LET AA%=AA%+360
420 LET A%(I%)=A%
430 LET L%(I%)=L%
440 LET D%(I%)=D%
450 LET C%(I%)=C%
460 GOSUB 730
470 IF I%=12 THEN RETURN
480 LET I%=I%+1
490 IF L%>0 THEN GOTO 230
495 I%=I%-1
500 RETURN
510 LET P%=0

```

Questa linea controlla se è stato battuto 0 in risposta a LUNGHEZZA DELLA MOSSA alla linea 350. Se è avvenuto ciò il programma torna alla linea 190 e poi alla linea 90 e pone la domanda di quella linea.

```

△ 520 cls
△ 530 clg

```

Il computer viene qui se battete 2 alla linea 100.

```

540 INPUT "SCALA DI PARTENZA";S
550 INPUT "NUMERO DI PASSI";NS%
560 INPUT "CAMBIAMENTO DI SCALA";SS
570 INPUT "CAMBIAMENTO DI ANGOLO";Q%

```

```

△ 580 cls

```

Domande poste per fare l'intreccio. Se usate un BBC rimpiazzate i punti e virgola di queste linee con delle virgole.

```

590 FOR X%=1 TO NS%
600 LET OX%=SX%
610 LET OY%=SY%
620 FOR T%=1 TO I%
630 LET AX%=A%(T%)+P%
640 LET LX%=L%(T%)*S
650 LET D%=D%(T%)
660 LET C%=C%(T%)
670 GOSUB 730
680 NEXT T%
690 LET S=S+SS
700 LET P%=P%+Q%
710 NEXT X%

```

Se avete un Apple o un C 16 sostituite X% a T% con X e T nelle linee da 590 a 710.

```

720 RETURN
730 LET NX%=OX%+(LX%*COS(W*A%))
740 LET NY%=OY%+(LX%*SIN(W*A%))
750 IF NX%<0 OR NX%>W1% THEN GOSUB 840:GOTO 830
760 IF NY%<0 OR NY%>H1% THEN GOSUB 840:GOTO 830

```

```

△ 770 gcolour C%
△ 780 move OX%,OY%
△ 790 IF D%=1 THEN draw NX%,NY%
△ 800 IF D%=0 THEN move NX%,NY%
810 LET OX%=NX%
820 LET OY%=NY%
830 RETURN

```

Se avete un Apple o un C 16 sostituite X% e T% con X e T in questa linea.

```

△ 840 beep
850 IF R%=2 THEN LET X%=NS%:LET T%=I%
860 IF R%=1 THEN LET I%=I%-1:LET A%=A%+AA%
40 870 RETURN

```

La pulce ballerina

In questo gioco voi controllate una pulce ballerina che si muove per lo schermo divorando le erbacce che hanno infestato il vostro giardino. Così come sta il programma usa i normali caratteri della tastiera per rappresentare una pulce (X) ed un'erbaccia (#). Potete creare le vostre "shape" per la pulce e per le erbacce se il vostro computer ve lo consente. Ci sono esempi su come fare questo su un BBC o uho Spectrum (Timex 2000) a pagina 43. Potete trovare di più su come fare le vostre "shape" guardando nel vostro manuale sotto caratteri definiti dall'utente. (Non si possono definire i propri caratteri sull'Apple).

Come giocare alla Pulce ballerina

Quando fate girare questo programma il vostro giardino viene disegnato sullo schermo, e si riempie gradualmente di sempre più numerose erbacce. Premete la barra dello spazio per iniziare il gioco: la vostra prima pulce appare e la potete muovere in alto, in basso, a sinistra e a destra premendo i tasti "A", "Z", ",", e ".". La pulce salta anche oltre i muri del giardino. Quando colpisce un'erbaccia questa scompare: avete un punteggio per ogni erbaccia mangiata. Se una pulce mangia tutte le pulci prima che scada il

tempo, ottenete anche un punteggio premio addizionale. Se no, perdetevi quella pulce ed un'altra pulce appare sullo schermo. In ciascun gioco avete a disposizione tre pulci; il tempo a disposizione per mangiare le erbacce diminuisce con ciascuna pulce.

C'è un buco invisibile nel giardino: se la pulce cade dentro il buco la perdetevi. Il buco è in un luogo diverso ogni volta.

Dopo che avete perso tutte le tre pulci il computer vi domanda se volete giocare ancora e voi premete S o N.

```

10 LET WIX=larghezza schermo
20 LET HIX=altezza schermo
30 LET VX=1
40 LET WX=0
50 LET GX=15:LET Z=1
60 LET TSX=0
70 LET NBX=3
80 DIM XX(GX):DIM YX(GX)
90 GOSUB 830
100 GOSUB 550
110 GOSUB 800
△120 beep:GOTO 270
△130 LET Q$=inkey$
140 IF Q$="A" THEN LET WX=-1:LET VX=0
150 IF Q$="Z" THEN LET WX=1:LET VX=0
160 IF Q$="," THEN LET VX=-1:LET WX=0
170 IF Q$="." THEN LET VX=1:LET WX=0
180 GOSUB 440
△190 print tab(XX,YX);" "
200 LET XX=XX+VX
210 LET YX=YX+WX
220 IF XX<1 THEN LET XX=1:LET VX=-VX
230 IF YX<4 THEN LET YX=4:LET WX=-WX
240 IF XX>WIX-1 THEN LET XX=WIX-1:LET VX=-VX
250 IF YX>HIX-2 THEN LET YX=HIX-2:LET WX=-WX
△260 print tab(XX,YX);CHR$(OX)
270 FOR IX=1 TO GX
280 IF XX=XX(IX) AND YX=YX(IX) THEN GOSUB 490
290 NEXT IX
△300 IF XX=PX AND YX=QX THEN beep:LET TX=1
△310 print tab(XX,YX);CHR$(88)
320 LET TX=TX-1
△330 print tab(0,2);"PUNTEGGIO ";TSX;" TEMPO ";TX;" "
340 IF TX>0 THEN GOTO 130
△350 IF BX>0 THEN print tab(5,5);"BONUS ";BX

```

Se avete uno Spectrum (Timex 2000) sostituite il numero 5000 con 500 alla linea 360.

Se avete uno Spectrum (Timex 2000), scrivete "a", "z", "n" e "m" al posto di "A", "Z", "," e "." alle linee da 140 a 170.

Questo programma usa la normale modalità testo invece di una modalità grafica ad alta risoluzione, perciò scrivete i seguenti numeri nelle linee 10 e 20, se non avete un Apple, per impostare le corrette dimensioni dello schermo del vostro computer:

Spectrum (Timex 2000)
 Ampiezza dello schermo: 31
 Altezza dello schermo: 21

C 16
 Ampiezza dello schermo: 28
 Altezza dello schermo: 24

BBC
 Aggiungete uno dei seguenti insiemi di linee che dicono al computer quale modalità usare e le corrispondenti dimensioni dello schermo:

```

5 MODE1
10 LET WIX=39
20 LET HIX=30

```

```

5 MODE5
10 LET WIX=19
20 LET HIX=30

```

Tralasciate tutti i segni % se avete uno Spectrum (Timex 2000).

```

360 FOR CX=1 TO 5000:NEXT CX
370 LET TS%=TS%+B%
380 IF B%=0 THEN LET NB%=NB%-1
390 IF NB%>0 THEN GOTO 100
400 print tab(5,5);"GIOCHI ANCORA ? (S/N)"
410 INPUT Q$
420 IF Q$="S" THEN RUN
430 STOP
440 IF WX=1 THEN LET DX=86
450 IF WX=-1 THEN LET DX=94
460 IF VX=-1 THEN LET DX=60
470 IF VX=1 THEN LET DX=62
480 RETURN
490 LET SX%=SX%+1
500 LET TS%=TS%+5
510 LET XX(IX)=0
520 LET YY(IX)=0
530 IF SX%=GX THEN LET BX%=TX%/3:LET TX%=1
540 RETURN
550 cls
560 colour 3
570 print tab(0,1);"LA PULCE BALLERINA : PULCI ";NB%
580 LET SX%=0
590 LET BX%=0
600 LET Z=Z+0.3
610 LET TX%=1000/Z
620 FOR IX=1 TO GX
630 colour INT(rnd(1)*2+1)
640 GOSUB 600
650 LET XX(IX)=XX%;LET YY(IX)=YY%
660 print tab(XX(IX),YY(IX));CHR$(35)
670 NEXT IX
680 GOSUB 800
690 LET P%=X%;LET Q%=Y%
700 colour INT(rnd(1)*2+1)
710 FOR IX=1 TO WIX
720 print tab(IX,3);"*"
730 print tab(IX,HI%-1);"*"
740 NEXT IX
750 FOR IX=3 TO HI%-1
760 print tab(0,IX);"*"
770 print tab(WIX,IX);"*"
780 NEXT IX
790 RETURN
800 LET X%=rnd(1)*(WIX-1)+1
810 LET Y%=rnd(1)*(HI%-5)+4
820 RETURN
830 GOSUB 550
840 GOSUB 620
850 colour 3
860 print tab(0,2);"PREMERE 'SPAZIO' PER PARTIRE"
870 LET Q$=INKEY$
880 IF Q$("<") THEN GOTO 840
890 RETURN

```

Se avete un Apple o un C 16 sostituite I% con I nelle linee da 270 a 290 e C% con C nella linea 360.

Se avete un Apple o un C 16 sostituite I% con I nelle linee 510 e 520.

Se avete un Apple o un C 16, sostituite I% con I nelle linee da 710 a 780.

Ulteriori conversioni per lo Spectrum (Timex 2000)

Se avete uno Spectrum includete queste linee nel programma:

```

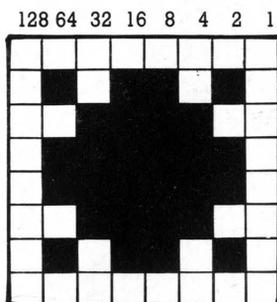
530 IF S=G THEN LET B=INT(T/3):LET T=1
610 LET T=INT(1000/Z)
△ 800 LET X=INT(RND*(WI-1)+1)
△ 810 LET Y=INT(RND*(HI-5)+4)

330 PRINT "PUNTEGGIO ";TS%;" TEMPO ";TX%;"
350 IF B%>0 THEN PRINT "BONUS ";B%
570 PRINT "LA PULCE BALLERINA : PULCI ";NB%

```

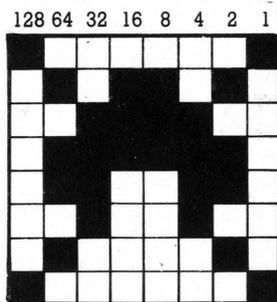
Caratteri definiti dall'utente per il BBC e lo Spectrum

I caratteri definiti dall'utente sono delle forme delle dimensioni delle lettere che voi disegnate e poi programmate il computer a rappresentare sullo schermo. A fondo pagina trovate alcune linee per il BBC e Spectrum da includere nel programma della Pulce ballerina: generano i caratteri definiti dall'utente delle pulci e delle erbacce.



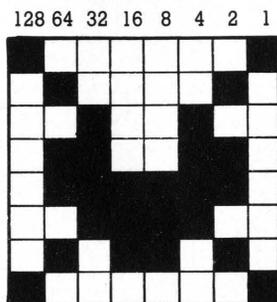
La pulce

0
 $2+8+16+64=90$
 $4+8+16+32=60$
 $2+4+8+16+32+64=126$
 $2+4+8+16+32+64=126$
 $4+8+16+32=60$
 $2+8+16+64=90$
 0



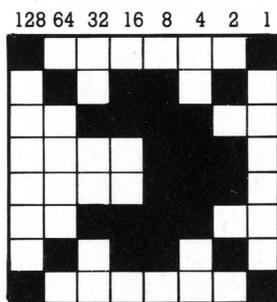
La pulce che si muove verso il basso

$1+128=129$
 $2+8+16+64=90$
 $4+8+16+32=60$
 $2+4+8+16+32+64=126$
 $2+4+32+64=102$
 $4+32=36$
 $2+64=66$
 $1+128=129$



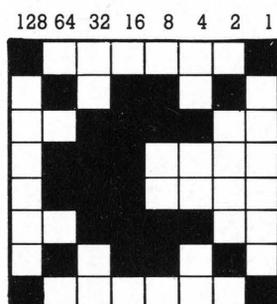
La pulce che si muove verso l'alto

$1+128=129$
 $2+64=66$
 $4+32=36$
 $2+4+32+64=102$
 $2+4+8+16+32+64=126$
 $4+8+16+32=60$
 $2+8+16+64=90$
 $1+128=129$



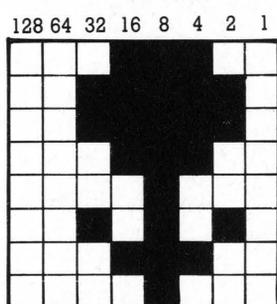
La pulce che si muove a sinistra

$1+128=129$
 $2+8+16+64=90$
 $4+8+16+32=60$
 $2+4+8+16=46$
 $2+4+8=14$
 $4+8+16+32=60$
 $2+8+16+64=90$
 $1+128=129$



La pulce che si muove a destra

$1+128=129$
 $2+8+16+64=90$
 $4+8+16+32=60$
 $16+32+64=112$
 $16+32+64=112$
 $4+8+16+32=60$
 $2+8+16+64=90$
 $1+128=129$



L'erbaccia

$4+8+16=28$
 $2+4+8+16+32=62$
 $2+4+8+16+32=62$
 $4+8+16=28$
 8
 $2+8+32=42$
 $4+8+16=28$
 8

Per disegnare un carattere disegnate una griglia 8x8 come quelle precedenti e riempite i quadratini per ottenere la vostra figura. Poi numerate le colonne dei quadrati come mostrato. Inserite le informazioni per un carattere nel computer riga per riga, sommando i numeri in cima alle colonne di cui avete riempito i quadratini. (Potete vedere i numeri di queste "shape" nelle linee di programma che seguono. Potete disegnare le vostre "shape" e cambiare i numeri, se volete).

Linee di programma per lo Spectrum (Timex 2000)

```
85 GOSUB 900
310 PRINT AT Y,X:CHR#(144)
440 IF W=1 THEN LET D=145
450 IF W=-1 THEN LET D=145
460 IF V=-1 THEN LET D=147
470 IF V=1 THEN LET D=148
660 PRINT AT Y(I),X(I):CHR#(149)
900 FOR I=0 TO 47
910 READ A
920 POKE USR "A"+I,A
930 NEXT I
940 RETURN
950 DATA 0,90,60,126,126,60,90,0
960 DATA 129,90,60,126,102,36,66,129
970 DATA 129,66,36,102,126,60,90,129
980 DATA 129,90,60,14,14,60,90,129
990 DATA 129,90,60,112,112,60,90,129
1000 DATA 28,62,62,28,6,42,28,6
```

Linee di programma per il BBC

```
85 GOSUB 900
310 PRINT TAB(X,Y):CHR#(224)
440 IF W=1 THEN LET D=225
450 IF W=-1 THEN LET D=226
460 IF V=-1 THEN LET D=227
470 IF V=1 THEN LET D=228
660 PRINT TAB(X(I),Y(I)):CHR#(229)
900 VDU 23,224,0,90,90,126,126,60,90,0
910 VDU 23,225,129,90,60,126,102,36,66,129
920 VDU 23,226,129,66,36,102,126,60,90,129
930 VDU 23,227,129,90,60,14,14,60,90,129
940 VDU 23,228,129,90,60,112,112,60,90,129
950 VDU 23,229,28,62,62,28,6,42,28,6
960 RETURN
```

* Le differenti versioni della pulce sono mostrate a seconda della direzione in cui essa si sta muovendo, per fornire l'impressione di animazione. Vedi animazione a pag. 13.

Tabella di conversione

Questa tavola vi mostra come convertire le istruzioni Apple dei listati dei programmi in istruzioni che funzioneranno sul vostro computer. Cercate sulle linee della tavola in cui è stampata l'istruzione Apple finché non trovate l'istruzione stampata nella colonna del vostro computer.

Sostituite le lettere X, Y, e N che si trovano dopo alcune delle istruzioni nella tavola con le lettere o i numeri stampati dopo l'istruzione nel listato del programma.

Descrizione dell'istruzione	BBC	SPECTRUM (TIMEX 2000)	C 16	APPLE
Seleziona la modalità grafica (Occorre una modalità con almeno quattro colori).	MODE 1	(Il computer disegna automaticamente in grafica ad alta risoluzione. Vedi nota 1)	GRAPHIC 1	HGR
Cancella lo schermo di testo.	CLS	CLS	SCNCLR	HOME
Cancella lo schermo grafico.	CLG	CLS	GRAPHIC 1,1	HGR
Seleziona il colore per tracciare le linee.	GCOLOR,N	INK N	COLOR 1,N	HCOLOR=N
Muove il cursore al punto X, Y	MOVE X,Y	PLOT OVER 1; INVERSE 1;X,Y	LOCATE X,Y	H PLOT X, Y
Disegna una linea dall'ultima posizione del cursore fino alla nuova posizione X, Y	DRAW X,Y	DRAW X,Y	DRAW TO X,Y	H PLOT TO XY
Traccia un punto alla posizione X, Y	PLOT 69,X,Y	PLOT X,Y	DRAW 1,X,Y	H PLOT X, Y

Lessico della grafica

Alta risoluzione Un'immagine video composta da numerosi pixel molto piccoli cosicché le linee della figura sono sottili e le curve lisce.

Animazione Far muovere le immagini sullo schermo o movimento dei soggetti all'interno di una figura.

Audio-visivo Informazioni presentate in forma di film o diapositive con un commento parlato o registrato su nastro.

Bassa risoluzione Figure composte di pochi grandi pixel, così le linee sono spesse e le curve fatte a gradini.

Caratteri grafici Forme già pronte, per esempio cerchi e quadrati, che possono essere mostrate sullo schermo premendo certi tasti. Sono depositati nella memoria del computer nello stesso modo delle normali lettere, numeri e simboli.

Clipping Rimuovere parte di un'immagine sullo schermo.

Colour swapping Il processo con il quale ciascuna cosa di un colore sullo schermo è cambiata in un altro colore.

Computer-aided design (CAD) Uso di programmi e di apparecchiature grafiche per aiutare il lavoro di progettazione.

Controllo del movimento Controllo computerizzato delle macchine da presa.

Depth clueing Alterare l'intensità di un colore secondo la distanza a cui si trova, per dare l'impressione di distanza.

Finestra Speciale area dello schermo messa da parte per testo o grafica separati.

Fotogrammi chiave Figure disegnate da un disegnatore su un computer che mostrano, per esempio, un soggetto in due diverse posizioni. Il computer ricava poi i passaggi che mostrano il soggetto muoversi dalla prima posizione alla seconda (Vedi **Interpolazione**).

Generatore di caratteri Un programma nella memoria del computer che gli dice quali punti illuminare sullo schermo per formare i caratteri (lettere, numeri e simboli) che stanno sulla tastiera del computer.

Grafica a tartaruga Forme e disegni sullo schermo creati muovendo un piccolo puntatore, o tartaruga. Il linguaggio di programmazione LOGO usa questa grafica.

Grafica vettoriale Invece del fascio di elettroni che percorre lo schermo come nel raster scan (vedi sotto), il fascio è diretto solo dove devono essere tracciate

delle linee. Può muoversi in ogni direzione dello schermo, accendendo i pixel mentre si muove.

Interpolazione Il processo con cui un computer ricava e disegna le figure che mostrano un oggetto cambiare in un altro o un soggetto muoversi da una posizione ad un'altra. (Vedi **Fotogrammi chiave**)

Joystick Un bastoncino mobile manovrato con la mano collegato ad un computer. Si muove il joystick per controllare caratteri mobili sullo schermo o per disegnare linee, secondo il programma.

LOGO Un linguaggio di programmazione usato per disegnare figure.

Miglioramento delle immagini

Trattamento di immagini confuse o indistinte, per esempio fotografie mandate dalle sonde spaziali alla base. Le fotografie sono inserite in un computer che confronta ciascun pixel con i suoi vicini; ricava quali pixel sono probabilmente veri dettagli e quali sono il risultato di interferenze. Il computer aumenta anche il contrasto ed intensifica i colori.

Modalità grafiche Diverse maniere di organizzare lo schermo video. Alcuni computer hanno diverse modalità grafiche nelle quali possono produrre immagini di differenti qualità o risoluzione, con diversi numeri di colori.

Modalità testo Un tipo di rappresentazione che mostra solo testo e non grafici. (Vedi **Modalità grafiche**)

Monitor Uno schermo appositamente progettato che comprende gli stessi segnali di un computer.

Monocromo Schermo video in bianco e nero.

Mouse Dispositivo a mano con rotelle che è connesso ad un computer. Quando il mouse viene mosso manda informazioni sulla sua direzione indietro al computer che disegna una corrispondente linea sullo schermo.

Pagina grafica È la parte della memoria del microcomputer che immagazzina le informazioni per le immagini. Le informazioni sono in forma di numeri rappresentanti i colori e la luminosità di ciascun pixel.

Penna luminosa Una penna sensibile alla luce usata per disegnare figure direttamente sullo schermo.

Pixel Piccole aree in cui il computer divide lo schermo. Il computer può

accendere o spegnere ciascun pixel e dar loro diversi colori per costruire delle immagini.

Plotter Un dispositivo collegato ad un computer che disegna i grafici usando una penna sostenuta sopra un foglio di carta.

Plotter fotografico Un dispositivo che trasferisce le informazioni su una immagine da un computer su di una pellicola. Usa laser o fibre ottiche per copiare l'immagine della memoria del computer sulla pellicola.

Processore grafico Un chip all'interno del computer che controlla lo schermo.

Raster scan Sistema di schermo video usato dalla televisione e dalla maggior parte dei monitor. Un fascio di elettroni è sparato attraverso un tubo a raggi catodici (vedi sotto). Il fascio percorre avanti e indietro lo schermo, accendendo certi pixel lungo il percorso per formare una figura.

Rimozione delle linee nascoste

Cancellazione delle linee della figura che vanno dietro un oggetto, così che un oggetto appare solido.

Schermo RGB Le lettere stanno per rosso, verde e blu (red, green, blue) e si riferiscono ad uno schermo a colori in cui tutti i colori sono ottenuti come combinazioni di punti rossi, verdi e blu.

Simulazione Un'imitazione computerizzata di eventi reali, usata nell'addestramento o negli esperimenti scientifici, ad esempio.

Sistema reticolare (wire-frame) Disegno a contorni di un oggetto tridimensionale, che mostra tutte le linee che compongono la figura, incluse quelle che vanno dietro di essa.

Stampante Dispositivo collegato al computer che stampa il testo. Alcune stampanti possono anche stampare i grafici usando piccoli punti.

Tavoletta grafica Una tavoletta sensibile alla pressione sulla quale si scrive con una penna. La penna può anche essere sostenuta da un braccio snodato: mentre si disegna il computer ricava la posizione della penna dagli angoli degli snodi e mostra i disegni sullo schermo.

Tavolozza L'insieme di colori disponibili al computer per l'uso sullo schermo.

Telecamera digitalizzatrice Una speciale telecamera che converte le informazioni su una immagine in numeri e li manda a un computer, che può poi mostrare l'immagine sullo schermo.

Teletext Informazioni computerizzate inviate agli apparecchi televisivi con i normali segnali TV.

Tempo-reale Diretta risposta del computer alle istruzioni dell'utente; per esempio nei simulatori di volo.

Terminale grafico Tastiera e schermo con una penna luminosa o una tavoletta grafica, connessi al computer principale.

Titolatrice Uno speciale computer che può creare il testo in differenti stili, dimensioni e colori. È usata nei film e nei titoli televisivi.

Traslazione Cambiare una figura sullo schermo per dare l'impressione che l'osservatore abbia cambiato posizione.

Tubo a raggi catodici Il dispositivo negli apparecchi televisivi e nei monitor che converte segnali elettrici in immagini o parole sullo schermo.

Videotex Nome generico di informazioni mandate da una banca dati centrale agli apparecchi televisivi attraverso le linee telefoniche o le emissioni televisive.

Viewdata Informazioni inviate da banche dati computerizzate ad apparecchi TV attraverso le linee telefoniche. Gli utenti possono inviare messaggi al computer principale nella stessa maniera.

Indice analitico

- Alta risoluzione, 7, 8, 9, 24, 47
Analogico, 10
 segnale, 6
 digitale, convertitore, 10
Animazione, 3, 13, 24, 26-27, 46
Animazione dei fumetti, 3, 26-27
Apple, computer, 3, 32, 33, 41, 44-45
Atari, computer, 9, 12
Audiovisivi, 28, 46
BASIC, 5
Bassa risoluzione, 7, 8, 47
BBC, computer, 3, 9, 12, 29, 32, 33, 37, 39, 41, 43, 44-45
Binario, 5, 6, 8
Bit, 5, 8, 9
Bitstick, 17
Buono, Luz, 31
Business graphics, 28
Byte, 8, 9
CAD vedi Computer-aided design,
 Caratteri definiti dall'utente, 41, 43
Chip, 7
 processore video, 12, 46
 grafico, 7, 12
Chirurgia assistita dal computer, 20
Chromakey, 23
Clipping, 14, 46
Colour-swapping, 13, 46
Commodore 64, computer, 12
Compilatore, 5, 19
Computer-aided design (CAD), 16-17, 46
 apparecchiature, 16-17
 programmi, 16-17, 20, 21
Computer art, 3, 30-31
Controllo del movimento, 23, 47
CPU vedi Unità centrale di elaborazione
CRT vedi Tubo a raggi catodici
C.16 33, 34, 37, 40, 41, 42, 45
Depth cueing, 15, 46
Diagrammi, 25, 28
Digitale, 10
 deposito della griglia, 22, 46
 segnale, 6
 forma d'onda, 6
Disk drive, 17
Effetti speciali, 22-23, 24
Fascio di elettroni, 6, 11, 46, 47
Fibre ottiche, 11, 20
Figure ondeggianti, 30
Film, 3, 24, 26-27
 effetti speciali, 22-23
Finestra, 12, 47
 grafica, 12
 di testo, 12
Flair, 24
Floppy disk, 17, 25, 28
Fotogrammi chiave, 26, 27, 47
Generatore di caratteri, 5, 7, 46
Generatore di disegni, programma, 32, 34-35
Giochi, 12
 Pulce ballerina, 41-43, 33
Grafica, 10
 caratteri, 7, 9, 46
 istruzioni, 10, 44-45
 modalità, 7, 9, 46
 pagina, 4, 5, 6, 12, 22, 46
 programmi, 4-5
 programmi da eseguire, 3, 5, 32-43
 tavoletta, 11, 16, 24, 26, 30, 31, 46
 in 3-D, 14-15, 18, 19, 20, 21, 31
 vettoriale, 6, 47
Grafica con la tartaruga, programma, 32, 38-40
Grafici, 25, 28
Guerre stellari, 23
Hardware, 4
Home computer, 3, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 25, 28
IBM, 30
Immagini termiche, 20
Interpolazione, 26-27, 47
 programma di, 33, 36-37
Interprete, 4, 5, 19
Joystick, 11, 17, 47
K vedi Kilobyte
Kilobyte, (K) 8, 9
Laser, 11, 20
Libreria, 24, 27
Linguaggi di programmazione, 5, 30
Linguaggio macchina, 4, 5
LOGO, 5, 47
Mainframe, computer, 22
Mappe, 25
Matting, 23
Memoria, 4, 6, 7, 8, 12, 22, 29, 33
 locazione di, 6
 dimensioni della, 8, 9
Memoria ad accesso casuale, vedi RAM
Memoria a sola lettura, vedi ROM
Metaloom, 30
Miglioramento delle immagini, 19, 47
Minicomputer, 22, 30
Modalità, 7, 9, 29, 46, 47
Moduli di gioco Vectrex, 6
Monitor, 6, 8, 10, 31, 47
Monocromo, 10, 47
Mouse, 10, 47
NASA, 14, 19
Paint Box, 24
Penna luminosa, 11, 16, 21, 26, 27, 30, 47
Pixel, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 21, 29, 31, 47
Plotter, 11, 47
Plotter fotografico, 11, 46
Processore video, 12, 46
Programmi, 4, 10, 11, 14, 15, 20, 21, 24, 27, 28
 da eseguire, 3, 32-43
Pulce ballerina, programma, 41-43, 33
Raggi X, 20
RAM, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Raster scan, 6, 47
Resch, Ronald, 31
RGB, 10, 47
Rimozione delle linee nascoste, 15, 17, 47
Risoluzione, 7, 8, 9, 22, 24, 31, 47
ROM, 4, 5, 7
Scrolling, 25
Scultura, assistita dal computer, 31
Simulazione, 18-19, 20, 23, 47
 in astronomia, 19
 di volo, 18
 su home computer, 18, 19
 scientifica, 19
 spaziale, 19
Sistema reticolare, 14, 15, 17, 47
Smullin, Frank, 31
Software, 4, 24
Space Shuttle, 16
Spectrum, 3, 7, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 42, 43, 44-45
Stampanti, 10, 31, 47
Stilo, 11, 16, 24
Tartaruga, 38, 47
Tastiera, 4, 7, 10, 16
Tavola di conversione, 32, 44-45
Tavolozza, 13, 24, 47
Telecamera, 11, 28, 30
Telecamera digitalizzatrice, 21, 22, 27, 31, 46
Teletext, 29, 47
Televisione, vedi TV
Telidon, 29
Tempo reale, 18, 47
Terminale, 16, 46
Timex 1000, vedi ZX81
Timex 2000, vedi Spectrum
Titolatrice, 25, 46
Tomografia assiale computerizzata (TAC), 20
Traduzione, 14, 47
Tron, 22, 23
Tubo a raggi catodici (CRT), 6, 46
TV, 6, 8, 10, 11, 29
 grafica, 24
 come funziona, 6
 effetti speciali, 22
Unità centrale di elaborazione (CPU), 4
Variabili, 33
Variabili intere, 33
VIC 20, 7, 9, 12
Videogiochi, 3, 12-13
Videotex, 29, 47
Viewdata, 29, 47
Voyager, 19
Walt Disney, 22
ZX 81, 7

© Copyright per l'edizione originale Usborne Publishing Ltd — 1982

© Copyright per l'edizione italiana Gruppo Editoriale Jackson — 1985

Impaginazione: Cristina De Venezia

Fotocomposizione: Composit - Pisa

Stampa: Grafika 78

Il nome Usborne e il marchio  sono marchi registrati dalla

Usborne Publishing Ltd., 20 Garrick Street, London WC2E 9BJ, England.

Speedy Computer

Il calcolatore è anche (o soprattutto?) una macchina divertente. Si può giocare con lui, gli si possono fare delle domande, lo si può usare per scrivere una poesia o per suonare.

Questa colorata serie di libri vi propone alcune delle cose più eccitanti che si possono fare con un calcolatore e vi spiega come farle.

Scritti in linguaggio chiaro e comprensibile a chiunque, arricchiti da una moltitudine di illustrazioni, questi libri rappresentano una spiritosa introduzione al mondo dei computer per chi comincia da zero.

Computer Grafica

Si può dire che il computer ne sa una più del diavolo. Per scoprirlo leggete questo libro.

altri volumi di questa collana

COSTRUISCI PROGRAMMI DI ADVENTURE PER IL TUO COMPUTER

Ragazzi, volete partire per viaggi avventurosi, tutti quelli che la vostra immaginazione può pensare? Compratevi un computer e questo libro!

APPLICAZIONI PRATICHE DEL PERSONAL COMPUTER

Un libro che vi farà scoprire piacevolmente che esiste qualcosa di diverso dai giochi, più utile e ugualmente appassionante, nel mondo dei computer.

INTRODUZIONE AL LINGUAGGIO MACCHINA

Un argomento "difficile" affrontato con linguaggio piacevole; preziose illustrazioni consentono l'immediata comprensione anche dei più complessi aspetti tecnici.

GIOCHI SPAZIALI

Chi ha detto che i computer servano solo per cose serie? Oltretutto, divertendosi si può imparare più volentieri.