

Grafica sul Victor, video da 320.000 punti

La misura della potenza grafica di un computer è data soprattutto dalla capacità di indirizzamento dei punti sul video, tanto è vero che oramai la "risoluzione X punti per Y" è una caratteristica sempre citata nelle note tecniche di qualsiasi computer, o come dotazione di base o come opzione grafica.

Un'altra caratteristica tecnica fondamentale è il software di base che deve permettere di sfruttare il più possibile tali capacità e che quindi deve prevedere un set di istruzioni quanto più esteso e potente possibile.

Tra i microcomputer a 16 bit, uno che ha spiccate caratteristiche grafiche è il Victor (alias Sirius), che mette a disposizione della grafica ben 40.000 byte, cioè 320.000 bit, che su un monitor b/n corrispondono ad altrettanti pixel. Ad esempio il glorioso Apple II, ne ha 53.760, cioè sei volte di meno.

I 320.000 punti del Victor/Sirius sono disposti in una matrice 800 per 400.

Nella prova pubblicata sul numero 12 (ottobre 1982) di MC microcomputer, ab-

Questo linguaggio è inserito in un disco di sistema che comprende anche software grafico applicativo specifico per particolari utilizzazioni.

Esiste e abbiamo utilizzato per questo articolo il programma Busigraf che serve per la generazione diretta di diagrammi a torta, istogrammi, grafici e organigrammi e per la organizzazione di uno SLIDE SHOW, ovvero di una presentazione, una dopo l'altra di varie "diapositive", come in uno show.

Generazione diretta significa che si realizzano i disegni voluti semplicemente rispondendo alle domande poste dal programma e cioè immettendo, via input, i dati da visualizzare, le scritte, la legenda, le note, ecc.

Esistono poi nello stesso TOOL KIT una serie di programmi per la generazione e per l'uso di set di caratteri grafici, utilizzabili direttamente da tastiera in quanto come detto il generatore di caratteri è su RAM.

l'esecuzione di un programma di diapositive visualizzate secondo una sequenza prestabilita).

Ciascun tipo di grafico viene composto semplicemente inserendo i dati così come richiesto dal menu secondario del programma (menu specifico del tipo di grafico prescelto).

I dati sono di vari tipi: titolo, sottotitolo, legenda, note, data, parametri, ecc. A seconda della quantità e del valore dei dati immessi è il Busigraf stesso che compone e formatta l'output scegliendo le varie modalità di campitura delle aree.

Vogliamo ora trarre una considerazione generale valida ormai per tutti i microcomputer di più recente produzione.

Lo sviluppo investe sia le macchine (dotate di sempre più potenti capacità grafiche), sia il software di base (vengono infatti implementate nel BASIC potenti istruzioni grafiche), sia il software applicativo che a livello di Tool, cioè di attrezzo di lavoro, mette a disposizione sempre più numerosi programmi potenti e facili da usare, per la uscita grafica dei dati.

È l'utente infatti che si deve muovere con competenza, deve conoscere le caratteristiche grafiche della propria macchina, deve conoscere la loro sfruttabilità me-



Figura 1 - Pie-Chart: tutti i disegni, realizzati con il programma Busigraf, presente nel Tool-Kit del Victor, contengono dati inventati.



Figura 2 - Bar-Graf: i dati vanno immessi via input semplicemente seguendo le istruzioni del Busigraf. È permessa anche la successiva correzione di parte dei dati.

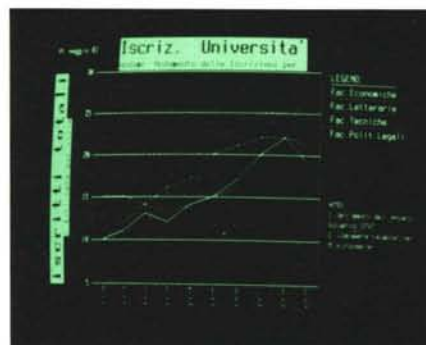


Figura 3 - Line-Plot: i dati possono essere memorizzati sia in un file, che verrà quindi rielaborato, sia sotto forma di fetta di memoria, in una Slide.

biamo messo in risalto l'enorme potenzialità della macchina nella gestione della memoria video, in quanto il generatore di caratteri risiede su RAM, e quindi è possibile utilizzare (anche contemporaneamente) più set di caratteri, o già disponibili o realizzati dall'utente ad hoc.

Lamentavamo invece la mancanza di software grafico applicativo richiamabile da Basic.

Ora questa lacuna è stata colmata in quanto esiste, in ambiente MS DOS, il linguaggio GW Basic, implementato con specifiche istruzioni grafiche che permettono la gestione individuale del singolo punto sul video.

Il programma BUSIGRAF

Il programma permette di comporre, immettendo i dati necessari nella maniera più semplice ed economica, quattro tipi di grafici (richiamabili dal main menu).

- Diagrammi a torta (PIE CHART)
- Istogrammi (BAR GRAPHS)
- Diagrammi lineari (LINE PLOT)
- Organigrammi (ORGANIZATION CHART).

Comprende inoltre due funzioni di utilità che sono il MAKE SLIDE (che permette di memorizzare il disegno non come insieme di dati, note, ecc. ma come "diapositiva", ovvero come porzione di memoria video), e lo SLIDE SHOW (che permette

dante i linguaggi di cui dispone e deve sapere se esistono programmi applicativi che risolvano determinati problemi di rappresentazione grafica.

In definitiva queste aumentate possibilità, se da una parte aiutano l'utente finale risolvendogli parecchi problemi, dall'altra richiedono da parte dello stesso utente finale una maggiore conoscenza della macchina e del mercato software.

Abbiamo quindi realizzato i disegni, di cui si riportano le foto, semplicemente seguendo le istruzioni del Busigraf.

Il PIE-CHART, letteralmente "diagramma a torta" (fig. 1), permette tre tipi di formato (una, due o quattro torte), e la percentualizzazione dei dati. Si danno cioè

i dati in qualsiasi unità di misura e il programma ne calcola automaticamente le percentuali, ovvero calcola le dimensioni delle fette di torta. La campitura può essere scelta dal sistema (con valori di default), come dall'utilizzatore. Le varie fette possono essere esplose, nel caso in cui si voglia mettere in risalto quel determinato valore.

Dati, parametri, totali, legenda, note, ecc. possono essere editati a volontà, cioè possono essere corretti, modificati, inseriti e cancellati, senza dover ricominciare l'immissione da capo. Infine possono essere memorizzati e richiamati come file, per una successiva rielaborazione e visualizzazione.

Il BAR-GRAPH è il classico, solito Istogramma (fig. 2).

Il menu fornisce opzioni "tradizionali" tipo rappresentazione dei dodici mesi dell'anno, dei sette giorni della settimana, ecc., oltre che la definizione di scale particolari a cura dell'utente.

Per ogni mese o giorno si possono indicare più voci, ognuna rappresentata con una sua colonnina. Le operazioni di scaling sono automatiche sia nel senso delle ascisse che nel senso delle ordinate.

Anche il LINE-PLOT (fig. 3) effettua automaticamente gli scaling. Le opzioni sono simili al Bar-Graph per quanto riguarda l'asse delle ascisse, e per quanto riguarda titoli, note, legenda. Si possono tracciare fino a otto linee contemporaneamente differenziate con il tratteggio.

Infine c'è la ORGANIZATION-CHART

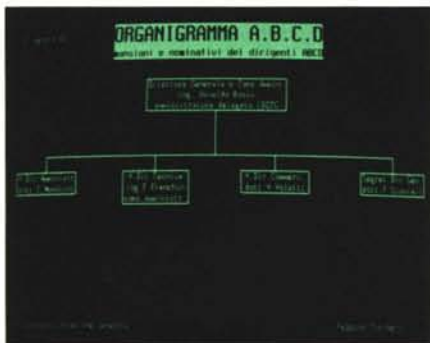


Figura 4 - Organization Chart: la realizzazione di un diagramma disegno così dettagliato è resa possibile solo dalla definizione molto spinta della grafica (800 per 400 punti).

(organigramma di fig. 4). È possibile definire più livelli gerarchici e all'interno di ognuno più caselle e all'interno di ogni casella più righe. Il limite superiore è dato dalla leggibilità delle scritte che sono anche esse sottoposte a scaling e che, ovviamente, non possono superare una certa dimensione.

Una nostra applicazione

La prima impressione che si ha quando si lavora con 320.000 punti è la esiguità della dimensione del pixel. Infatti se lo schermo è un 12 pollici e quindi è largo circa 25 cm, due pixel contigui sono distanti 3 dec mi di millimetro e il singolo pixel su

uno schermo vuoto assomiglia a una stella appena visibile in cielo.

La nostra applicazione è nel campo della grafica tridimensionale. Abbiamo realizzato tre programmi per la visualizzazione di una superficie nello spazio con il metodo della assonometria.

Lo spazio in cui operiamo è quello desumibile dallo schizzo di fig.5, cioè quella porzione di spazio in cui le coordinate XYZ sono positive. I valori dei margini e le formule di traduzione del punto P(xyz) nel punto PS(xs, ys) sono riportate nello schizzo e dipendono dal metodo assonometrico adottato. Tutti i valori necessari sono parametrizzati e quindi nei programmi possono essere, entro certi limiti, variati.

La definizione dei parametri L1 e H1 permette di calcolare il valore dell'angolo A su cui si basano le formule trigonometriche di traduzione. Risulta chiaro dallo schizzo di figura 5 come la coordinata schermo XS derivi dalla somma algebrica di tre componenti: XC (coordinata schermo dell'origine degli assi), X in quanto l'asse X dello schermo è parallelo all'asse X dello spazio e la componente, lungo l'as-

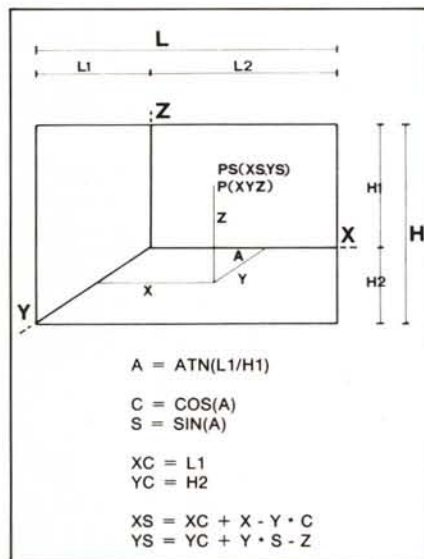


Figura 5 - Schizzo dello spazio tridimensionale: quando si realizza un programma di grafica tridimensionale è sempre bene realizzare uno schizzo esplicativo dello spazio in cui si opera.

se XS, della coordinata Y nello spazio. Non entra in gioco la coordinata Z, in quanto l'asse Z nello spazio è perpendicolare all'asse XS.

Considerazioni analoghe permettono di calcolare YS.

I valori COS(A) e SIN(A), essendo delle costanti, è preferibile che siano calcolati, una volta per tutte, all'inizio della routine di traduzione: come noto, il calcolo di funzioni trigonometriche rallenta molto l'esecuzione.

I programmi sono due e sono sostanzialmente simili per quanto riguarda lo spazio in cui operano. La differenza sta nel fatto che nel primo la superficie spaziale è determinata a mezzo delle coordinate cartesiane,

mentre nel secondo è data in coordinate polari.

Pur essendo qualsiasi superficie esprimibile sia in coordinate cartesiane che in coordinate polari, è preferibile usare queste ultime quando il valore di una coordinata, nel nostro esempio il valore Z, è funzione solo della distanza dall'asse omonimo e non delle altre due coordinate.

Per chiarire anche concretamente la differenza tra i due metodi abbiamo visualizzato una stessa superficie nello stesso spazio con i due metodi (vedi fig. 6 e fig. 8).

Passando ad esaminare i listati notiamo che una buona parte delle routine sono comuni ai due programmi:

- la routine di inizializzazione dei parametri L,H necessari al calcolo dell'assonometria (righe 110-140);
- l'accensione del video grafico e il disegno della cornice (150-160);
- il disegno degli assi XYZ (170-190);
- la routine di plottaggio (righe 910-930), in linguaggio BASIC e che usa le istruzioni PSET (X%, Y%), equivalente all'HPlot X%,Y% dell'Applesoft, LINE (X%,Y%) — (X1%, Y1%) equivalente all'HPlot X%,Y% to X1%, Y1% e LINE — (X%,Y%), equivalente all'HPlot TO X%,Y%.

Differiscono tra i due listati le routine di calcolo della funzione. Ambedue le routine contengono due coppie di loop nestati. Il loop esterno della prima coppia diventa interno nella seconda. In pratica ogni punto della superficie viene calcolato due vol-

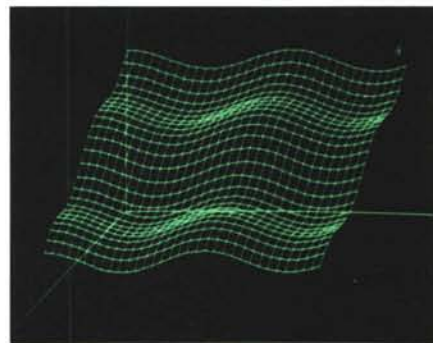


Figura 6 - Output del programma uno. Nello spazio illustrato nello schizzo di figura 5, viene riportata una superficie rappresentata con meridiani e paralleli.

te, la prima per collegarlo ai due punti contigui in un senso e la seconda per collegarlo ai due punti contigui nell'altro senso.

Le variabili interessate ai loop sono la X e la Y nel caso di coordinate cartesiane (listato di fig. 7) e la R e l'angolo A nel caso di coordinate polari (listato di fig. 10).

Determinate le coppie di valori X, Y oppure R,A viene richiamata la routine di riga 820 per il calcolo vero e proprio della funzione.

Nel primo programma la funzione è quindi $Z = Z(X,Y)$ e la X e la Y sono inserite in funzioni trigonometriche. Nel secondo programma (che però si chiama TRE) la funzione è del tipo $Z = Z(R,A)$ e R e A necessitano di un passaggio intermedio

```

100 REM inizializzazione delle variabili
110 REM
120 L=799:L1=240:L2=L-L1:REM larghezza
130 H=399:H1=150:H2=H-H1:REM altezza
140 G=ATN(L1/H1):C=COS(G):S=SIN(G):REM fatt.ang.
150 SCREEN 2:CLS:COLOR 7,0
160 PSET(0,0):LINE-(L,0):LINE-(L,H):LINE-(0,H):LINE-(0,0)
170 REM tracciamento assi
180 X%=L1:Y%=H2:X1%=0:Y1%=H:GOSUB 910
190 X1%=L1:Y1%=0:GOSUB 910:X1%=L:Y1%=H2:GOSUB 910
200 REM calcolo della funzione
210 FOR X=0 TO 32:Y=0:GOSUB 820:GOSUB 920
220 FOR Y=1 TO 24:GOSUB 820:GOSUB 930
230 NEXT Y:NEXT X
240 FOR Y=0 TO 24:X=0:GOSUB 820:GOSUB 920
250 FOR X=1 TO 32:GOSUB 820:GOSUB 930
260 NEXT X:NEXT Y
270 GOTO 270
800 REM traduzione in coordinate video
810 REM entrano x,y,z. escono x%,y%
820 Z=15+COS(X/3)-SIN(Y/2)
830 X2=X*15:Y2=Y*12:Z2=Z*12
840 X%=L1+X2-Y2*C+.5:Y%=H2+Y2*S-Z2+.5:RETURN
910 LINE (X%,Y%)-(X1%,Y1%):RETURN
920 PSET (X%,Y%):RETURN
930 LINE -(X%,Y%):RETURN

```

Figura 7 - Listato del programma uno: cambiando i parametri di righe 120 e 130 si può cambiare il sistema di riferimento del disegno. Ovvero si cambiano i parametri della assonometria.

```

100 REM inizializzazione delle variabili
110 P=3.14159/2:Q=P/20
120 L=799:L1=240:L2=L-L1:REM larghezza
130 H=399:H1=150:H2=H-H1:REM altezza
140 G=ATN(L1/H1):C=COS(G):S=SIN(G):REM fatt.ang.
150 SCREEN 2:CLS:COLOR 7,0
160 PSET(0,0):LINE-(L,0):LINE-(L,H):LINE-(0,H):LINE-(0,0)
170 REM tracciamento assi
180 X%=L1:Y%=H2:X1%=0:Y1%=H:GOSUB 910
190 X%=L1:Y1%=0:GOSUB 910:X1%=L:Y1%=H2:GOSUB 910
200 REM calcolo della funzione
210 FOR R=1 TO 30:A=0:GOSUB 700:GOSUB 820:GOSUB 920
220 FOR A=0 TO P STEP Q:GOSUB 700:GOSUB 820:GOSUB 930
230 NEXT A:NEXT R
240 FOR A=0 TO P STEP Q:R=1:GOSUB 700:GOSUB 820:GOSUB 920
250 FOR R=2 TO 30:GOSUB 700:GOSUB 820:GOSUB 930
260 NEXT R:NEXT A
270 GOTO 270
700 REM da polari a cartesiane
710 X=R*COS(A):Y=R*SIN(A):RETURN
800 REM traduzione in coordinate video
810 REM entrano x,y,z. escono x%,y%
820 Z=60*SIN(R/2)/(R/2)+180
830 X2=X*18:Y2=Y*12:Z2=Z
840 X%=L1+X2-Y2*C+.5:Y%=H2+Y2*S-Z2+.5:RETURN
910 LINE (X%,Y%)-(X1%,Y1%):RETURN
920 PSET (X%,Y%):RETURN
930 LINE -(X%,Y%):RETURN

```

Figura 10 - Listato del programma tre: l'utilizzo delle coordinate polari è indicato soprattutto quando la superficie è funzione del raggio, ovvero della distanza dall'asse Z.

attraverso una routine che le trasforma in valori X,Y (righe 700-710 della figura 10).

La riga 830, comune ai due programmi, svolge la funzione di scaling. Questo per formattare il disegno nel formato video.

Se usate un altro Computer che ha altre istruzioni grafiche e altro formato di output dovrete cambiare quindi le linee 910-930 e cambiare i coefficienti moltiplicativi differenti nella riga 830.

Ricordiamo che un "oculato dosaggio" di tali coefficienti permette di riempire bene con il disegno lo schermo e di non uscire fuori dal formato. Questa evenienza non genera, nel Victor usato per la prova, condizione di errore.

Infine la riga 840, comune ai due listati, che contiene le stesse formule della figura 5.

Esaminati i listati passiamo a vedere i

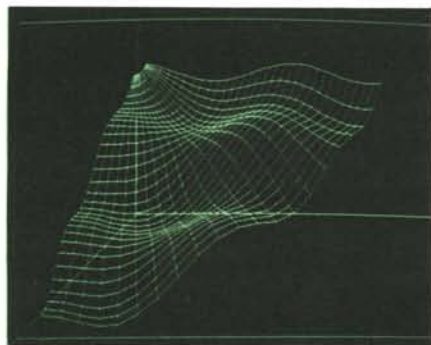


Figura 8 - Output del programma due. Rappresentiamo la stessa superficie di prima utilizzando coordinate polari.

disegni. I primi due (fig. 6 e 8) visualizzano la stessa funzione rappresentata dapprima in coordinate cartesiane e poi in polari. L'ultimo disegno (fig. 9) rappresenta invece la curva $Z = Z(R,A)$ ed è quella che si definisce solido di rotazione in quanto è quella superficie che si ottiene con la rotazione attorno all'asse Z di una curva rappresentabile su un piano XY.

Conclusioni

Cinque anni fa, ai tempi dei pionieri nel microcomputer, si faceva un surrogato della Computer Grafica, si utilizzavano video e stampante alfanumerici per tracciare curve, istogrammi o improbabili disegni e spesso si realizzavano programmi che, pur elaborando dati grafici anche complessi,

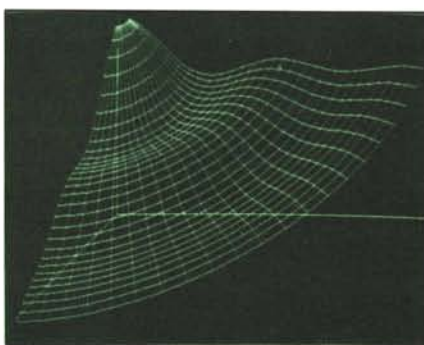


Figura 9 - Output del programma tre: è facile, pur lavorando nello stesso spazio tridimensionale, trattare superfici esprimibili in coordinate polari.

poi in fase di visualizzazione non riuscivano che a dare una pallida idea di un disegno e certo non rendevano giustizia alla bravura del programmatore.

Sono poi usciti i microcomputer (delle generazioni a 8 bit) con le prime istruzioni grafiche, ed era alla portata del programmatore il carattere grafico, il pixel; e la stampante faceva la Hard copy del contenuto della memoria video.

Cominciava contemporaneamente a circolare il software, sia sotto forma di giochi elettronici sempre più sofisticati, sia sotto forma di sw applicativo nei vari campi dello scibile.

Oggi, con la generazione dei microcomputer a 16 bit, che non hanno in pratica limitazione di memoria RAM, che hanno velocità di elaborazione di vari fattori superiore a quella dei progenitori, e che da questi hanno ereditato tutto il patrimonio di esperienza ci si trova in uno scenario ben differente.

L'hardware, di dotazione alla macchina o opzionale, il software di base, o applicativo, o intermedio, a livello cioè di TOOL, richiedono al programmatore e all'utilizzatore un atteggiamento ben differente, rispetto a quello di cinque anni fa.

Ieri per fare Computer Grafica occorreva sia risolvere i problemi algoritmici che risolvere i problemi di visualizzazione, oggi si può fare C.G. senza programmare direttamente, ma occorre conoscere gli attrezzi disponibili, studiarli a fondo, occorre soprattutto diventare esperti utilizzatori.

MC



Cin, cin... brindiamo ad una scelta azzeccata!

Perché ho trovato
un elaboratore
che ha grandi prestazioni
ed un piccolo prezzo!

Perché il Gruppo BAGSH
mi garantisce programmi
personalizzati di elevata qualità!

Perché le diverse esperienze
di un gruppo di qualificate
aziende ha risolto i miei problemi
ed aumentato i miei profitti!

ICL
trader point

memoria RAM da 64KB a 1024KB
memoria di massa
da 1.6MB a 30MB
da 1 a 8 utenti in reale
multiprogrammazione



il punto d'incontro delle esperienze più qualificate.

Via Nicolò dell'Arca, 1 - 40129 BOLOGNA - Tel. (051) 35.32.31/37.10.99 (3 linee)

BOLOGNA, BRESCIA, CARPI, CATTOLICA, CESENA, FERRARA, FIRENZE
FOLIGNO, MILANO, MODENA, PADOVA, PARMA, REGGIO EMILIA, TRIESTE