di Francesco Petroni

La composizione del disegno

Tra le numerose applicazioni di Computer Grafica sicuramente le più importanti e produttive riguardano la produzione di disegni. La tipologia dei disegni da realizzare è la più variabile ed in conseguenza variano i prodotti software da utilizzare.

Il settore applicativo più importante, quello cioè in cui esistono più prodotti di livello professionale, è quello del CAD, ovvero della progettazione tecnica realizzata tramite computer. Ove per progettazione tecnica si intende soprattutto la produzione di disegni tecnici di tipo costruttivo. Si pensi ad esempio, nel caso della progettazione edile, ad un disegno dei ferri di una struttura in cemento armato, ed alla sua utilizzazione direttamente in cantiere.

Il disegno viene realizzato presso lo studio tecnico e contiene le informazioni necessarie e sufficienti perché, dalla sua lettura ed interpretazione, il settore operativo realizzi l'opera: nell'esempio riportato, predisponendo l'armatura della struttura in c.a.

Le tecniche CAD quindi tendono a semplificare al massimo la realizzazione di disegni tecnici sia codificando in maniera rigida le procedure produttive, sia fornendo procedure di supporto, non necessariamente grafico, alla progettazione. Quindi, sempre utilizzando l'esempio di prima, fornendo la tabella numerica dei ferri usati ad uso del personale operativo e inoltre fornendo la contabilizzazione delle quantità ad uso del contabilizzatore.

La classe di computer 16 bit, IBM o IBM compatibili, è di tale potenza che può supportare pacchetti per il CAD anche molto avanzati e quindi sicuramente produttivi in uno studio tecnico. La caratteristica di questi pacchetti è inoltre quella di essere interfacciabili con praticamente tutte le periferiche grafiche disponibili sul mercato, in modo tale che il microcomputer può diventare una vera e propria stazione di Computer Grafica a costi di un ordine di grandezza inferiore a quelli necessari con soluzioni tradizionali.

In questo articolo parleremo di alcune problematiche che si incontrano nella progettazione tecnica realizzata tramite la Computer Grafica, ricercheremo soluzioni e realizzeremo un esempio estremamente semplificato nel quale applicare le soluzioni trovate.

Pacchetti software per il CAD, sviluppa-

ti per il PC IBM, costano molto (anche qualche milione). Costano molto sia perché la progettazione tecnica è comunque un problema importante, nel quale cioè il prodotto finale deve essere comunque di un certo livello che non può essere diminuito, sia perché è presente il problema dell'interfacciamento con le svariate periferiche hardware disponibili sul mercato che sono decine e decine. Ognuna di queste può diventare un elemento della catena integrato con gli altri. Per rimanere in ambito IBM si pensi alle possibili differenti configurazioni video (corrispondenti ai vari SCREEN del Basic). È evidente che un prodotto software deve poter lavorare con una qualsiasi delle configurazioni video e questo deve essere consentito mediante la configurazione iniziale del sistema, che ovviamente si fa una volta per tutte. Non può e non deve essere un problema dell'utente.

La problematica di configurazione è ormai presente in tutti i pacchetti software di un certo livello che lavorano su PC IBM. L'utente deve sempre dedicare la prima seduta con il prodotto alla sua configurazione, che in genere è facilitata tramite semplici menu di scelta. Obiettivo della configurazione è la produzione di un file nel quale sono memorizzate tutte le caratteristiche hard in cui si lavora, file che viene consultato ogni volta che si carica il pacchetto. Di file di configurazione se ne possono costruire più di uno se più di una sono le configurazioni hardware (anche sulla stessa macchina) con le quali si vuole lavorare. Tale operazione è importantissima nel caso dei pacchetti grafici nei quali esistono problemi di compatibilità di scaling tra digitizer, video grafico e plotter: il tracciamento di un segno tramite digitizer provoca un disegno sul video e un disegno sul plotter.

Un programma CAD comprende moltissime funzioni che possono essere raggruppate in vari gruppi logici, che cercheremo di definire:

 funzioni di configurazione hardware, tramite le quali si specificano gli elementi hardware con i quali si sta lavorando,

— funzioni di configurazione software, tramite le quali si specificano le condizioni 'software' entro le quali si vuol lavorare, come ad esempio il range di coordinate entro le quali si 'estende' il disegno, il disegno di assi di riferimento, ecc.

 funzioni generali, quelle funzioni che riguardano il lavoro nella sua interezza, e cioè salvataggi, richiami, hardcopy, indirizzamento su plotter, ecc.

— funzioni di disegno vero e proprio. In generale si opera una scelta (da menu) di una funzione di disegno (ad esempio una circonferenza, una campitura, ecc.) e poi si seguono le indicazioni fornite dal programma stesso.

— funzioni di disegno avanzate. Quelle che permettono la costruzione di figure predefinite da replicare più volte, che permettono le operazioni di copy prelevando gli elementi anche da immagini immagazzinate su disco.

- funzioni di print, che specialmente nel disegno tecnico diventano molto importanti in quanto debbono rispettare precise regole di utilizzazione. Sono scelte del tipo di carattere (FONT) da usare, del suo formato, della sua orientazione sul disegno, della sua posizione sul disegno.

— altre funzioni speciali, che possono lavorare su tutto il 'foglio' di lavoro o su parte di esso (in genere la porzione viene definita WINDOW). Si tratta di funzioni del tipo ZOOM, INVERT, ERASE, ecc.

 eventuali funzioni esterne, la cui tipologia è anche qui estremamente variabile.
 Facciamo degli esempi:

 software di collegamento ad altri pacchetti (sono sempre quelli più diffusi) per l'interscambio dei dati,

 — software di traduzione archivi in forma leggibile da altri pacchetti (in pratica il collegamento avviene in due passaggi),

— software di traduzione immagini per l'utilizzazione con altre apparecchiature (ad es. in un formato leggibile dal soft Polaroid Palette),

— software esterno, scritto in un linguaggio qualsiasi, che rielabora gli archivi di dati grafici per la produzione di prodotti di utilità. Ad esempio l'AUTOCAD dispone di una serie di utility che permettono di stampare elenchi dei componenti presenti in un disegno tecnico.

Alcuni problemi

Esaminiamo ora nel dettaglio qualcuna di queste problematiche, scegliendole tra quelle di uso più corrente e più facili da realizzare, finalizzando come al solito la trattazione alla realizzazione di un programma applicativo.

Le problematiche che tratteremo si riferiscono alla composizione di un disegno realizzata tramite l'utilizzazione di un set

Per fare un esempio supponiamo che un architetto debba disegnare il prospetto di un edificio. È presumibile che l'edificio comprenda delle finestre e che queste appartengano ad alcuni gruppi tipologici. Il problema è la riproduzione in più esemplari di un unico tipo di finestra, riducendo al massimo il lavoro.

In realtà un pacchetto CAD, specializ-

zato in produzione di disegni architettonici simulerà il più possibile gli strumenti di lavoro del disegnatore tradizionale, ed in particolare quegli strumenti che ne velocizzano il lavoro, come "trasferibili", "retini"

Chi per motivi di lavoro o di studio ha disegnato sa come molte volte la realizzazione di un disegno può essere fatta semplicemente componendo le "figurine" disponibili su trasferibile al limite senza usare assolutamente strumenti come matita, rapidograph e gomme.

```
100 REM inizializzazioni
110 KEY OFF:S=1:B*=CHR*(7):C*="+++":F%=-1:DIM Z%(100),X%(15000):SCREEN 3:CLS
120 FOR I=1 TO 12:LOCATE I*2-1,1:PRINT CHR*(I+96):NEXT I
 130 LINE (40,0)-(639,399), B: GOSUB 800
200 REM scelta della funzione
210 FOR I=0 TO 100:Z%(I)=0:NEXT I:LOCATE 25,2:PRINT C$;:PRINT B$;
220 I$=INKEY$:IF I$="" THEN 220 ELSE I%=ASC(I$)-96:IF I%<1 OR I%>
                                                                 THEN 220 ELSE I%=ASC(I$)-96:IF I%<1 OR I%>12 THEN 220
230 LOCATE 25,1:PRINT S; 1$;
300 REM rinvio alle routine
310 DN 1% GOSUB 330,340,350,360,370,380,390,400,600,410,420,430
 320 IF I%>8 THEN 200:ELSE X=10:Y=1+(I%-1)*32:GOSUB 500:GOTO 200
330 FOR I=0 TO 100:2%(I)=A%(I):NEXT I:RETURN 340 FOR I=0 TO 100:2%(I)=B%(I):NEXT I:RETURN
 350 FOR I=0 TO 100:2%(I)=C%(I):NEXT I:RETURN
360 FOR I=0 TO 100:2%(I)=D%(I):NEXT I:RETURN
370 FOR I=0 TO 100:2%(I)=E%(I):NEXT I:RETURN
 380 FOR 1=0 TO 100:2%(1)=F%(1):NEXT I:RETURN
390 FOR I=0 TO 100:2%(I)=G%(I):NEXT I:RETURN
400 FOR I=0 TO 100:2%(I)=H%(I):NEXT I:RETURN
410 GET (41,1)-(638,398),X%:PUT (41,1),X%,PRESET:RETURN
420 LINE (41,1)-(638,398),0,BF:RETURN
430 SCREEN Ø:CLS:END
500 REM routine di MOVIMENTO
 510 G%=1
520 PUT (X,Y),Z%:6%=-1*6%:X0=X:Y0=Y
530 J$=INKEY$:IF J$="" THEN 520 ELSE IF VAL(J$)>0 THEN S=VAL(J$):GOTO 520
540 IF LEN(J$)<2 THEN 520 ELSE LOCATE 25,1:PRINT S;I$;:J%=ASC(MID$(J$,2,1))
550 IF GX=-1 THEN PUT(X,Y),2%
560 GOSUB 700:IF JX=82 THEN PUT (X0,Y0),2%:RETURN:ELSE GOTO 510
 570 PUT (X0, Y0), Z%: GOTO 510
 600 REM routine di LINE
 610 X=340:Y=200
 620 G%=1
630 LINE (X-3,Y)-(X+3,Y),3:LINE (X,Y-3)-(X,Y+3),3:6%=-1*6%
640 J#=INKEY#:IF J#="" THEN 630 ELSE IF VAL(J#)>0 THEN S=VAL(J#):GOTO 630
 650 X0=X:Y0=Y:IF LEN(J$)<2 THEN 630 ELSE : J%=ASC(MID$(J$,2,1))
660 IF GX=-1 THEN LINE (X0-3,Y0)-(X0+3,Y0),3:LINE (X0,Y0-3)-(X0,Y0+3),3
670 GOSUB 700:IF JX=82 THEN RETURN:ELSE IF JX=83 THEN FX=-FX:GOTO 620
 680 IF F%=1 THEN LINE (X0,Y0)-(X,Y),3:PSET (X0,Y0):GOTO 620:ELSE GOTO 620
 700 REM incremento coordinate
  710 IF J%=80 THEN Y=Y+S:RETURN
 720 IF J%=81 THEN X=X+S:Y=Y+S:RETURN
730 IF J%=72 THEN Y=Y-S:RETURN
  740 IF J%=71
                                     THEN X=X-S:Y=Y-S:RETURN
  750 IF J%=75 THEN X=X-S:RETURN
 760 IF J%=79 THEN X=X-S:Y=Y+S:RETURN
           IF J%=77 THEN X=X+S:RETURN
 780 IF J%=73 THEN X=X+S: Y=Y-S: RETURN: ELSE RETURN
 800 REM figure base
Set CF Fighte Date:
Set CF Fighter Date:
Set CF Fi
860 PSET (25,162):LINE-(39,176):LINE-(25,170):LINE-(11,176):LINE-(23,162)
870 DIM F%(100):GET (10,161)-(39,191),F%
880 LINE (10,196)-(39,218),B:LINE (10,196)-(39,218):LINE (10,218)-(39,196)
890 DIM 6%(200):GET (10,193)-(39,223),6%
900 LINE (10,240)-(16,228):LINE -(33,228):LINE -(39,240):LINE -(33,252)
910 LINE (10,240)-(16,228):LINE -(33,228):LINE -(39,240):LINE -(33,252)
910 LINE (10,240)-(16,228):LINE -(10,240):CIRCLE (25,240),8
920 DIM H%(100):GET (10,225)-(39,255),H%
930 LOCATE 18,1:PRINT "Line";:LOCATE 20,1:PRINT "Invt";
940 LOCATE 22,2:PRINT "CIS";:LOCATE 24,1:PRINT "Fine";:RETURN
```

Figura 1 — Listato del programma. Il programma "gira" con il GWBASIC dell'Olivetti M24, ed utilizza lo SCREEN 3 e cioè lo schermo grafico con la migliore definizione. Per una traduzione in SCREEN di livello inferiore è sufficiente cambiare i parametri numerici.

Grafica

Il programma che presentiamo simula queste due problematiche e cioè la scelta, tramite un menu visibile, di un oggetto da trasferire, e poi il trasferimento vero e proprio, che comporta il "prelievo", lo spostamento sul foglio e l'apposizione.

Considerazioni sul programma

Presentiamo un programma il cui scopo è, come al solito, quello di esplorare e porre soluzioni a problemi specifici, senza volere, ma anche senza potere, essere un programma CAD per la produzione di disegni tramite computer. Abbiamo infatti detto che il software CAD è molto complesso e quindi costoso, e sfrutta al limite superiore le caratteristiche hardware di una macchina, e quindi non è pubblicabile, neanche a puntate, su una rivista.

La principale problematica che affrontiamo è quella della produzione di figure predisegnate in più esemplari e in più posizioni nello schermo. I metodi per eseguire questo lavoro sono due e dipendono dal modo in cui è memorizzato il prototipo. Se il prototipo è memorizzato tramite le sue coordinate, l'operazione consiste nella modifica delle coordinate tramite formule matematiche, ed in questo caso è possibile eseguire anche operazioni di scaling e rotazione

L'altro metodo, quello che sperimentiamo, consiste nel memorizzare la figura base in forma binaria, tramite una GET, e nello spostamento di questa sul video, tramite l'uso interattivo dei tasti "freccia", e nell'uso della funzione PUT per il posizionamento definitivo.

La funzione GET (X0, Y0)-(X1, Y1), A% permette la memorizzazione, in forma binaria, di una porzione del video in un vettore di opportune dimensioni. È chiaro che la dimensione del vettore dipende dal formato della porzione ed è del tutto indipendente dal suo contenuto. Questo comporta che non è possibile eseguire alcuna operazione sulla figura se non quella di spostamento puro e semplice. In particolare non è possibile eseguire le classiche funzioni di scaling e di rotazione che qualsiasi pacchetto CAD, anche il più scalcinato, deve possedere.

Il vantaggio della GET.. A% sta nel fatto che la figura così memorizzata può essere spostata sul video in varie maniere tramite la funzione complementare PUT (X,Y), A%, azione che permette varie modalità di azione. L'azione che ci interessa è quella del movimento senza alterazione dello sfondo.

In pratica si ottiene un effetto SPRITE, solo che la composizione della figura si può fare in qualsiasi modo, e la sua dimensione può essere qualsiasi. Rispetto alla tecnica SPRITE non c'è la possibilità, a meno di realizzare un complesso programma in linguaggio macchina, di espansione delle dimensioni della figura.

Abbiamo usato GET/PUT anche per eseguire l'INVERT dell'area di lavoro. Ovvero abbiamo memorizzato l'intera area di lavoro in un unico vettore di opportune dimensioni, e lo abbiamo riprodotto nello stesso posto, a colori invertiti, tramite una PUT.

L'altra problematica fondamentale affrontata, che peraltro è assolutamente collegata alla precedente, è quella del movimento tramite tasti freccia.

Ricordiamo l'estrema potenza della funzione BASICA INKEY\$, che permette di intercettare il codice di qualsiasi tasto della tastiera IBM, e di realizzare quindi un software che operi in conseguenza.

La funzione K\$=INKEY\$ produce, al premere di un tasto, una stringa K\$ costituita da due caratteri esadecimali. Ad esempio, i tasti funzione che sono 10 in realtà possono moltiplicarsi per 4 e diventare 40, a seconda che si prema lo SHIFT, il CTRL o l'ALT contemporaneamente al tasto funzione. E poiché la stringa rinviata, che in BASICA si riesce a decodificare, è differente nei vari casi, è possibile da programma utilizzare qualsiasi tasto o combinazione di tasti.

Al tastierino numerico sono collegati i quattro tasti freccia, nelle quattro direzioni principali; sono inoltre collegati il tasto HOME, in alto a sinistra, PgUp e PgDn, destra in alto e in basso, e END sinistra in basso. Questi quattro li utilizziamo come frecce oblique. E visto che ci siamo utilizziamo i tasti INS e DEL, anche questi sono tasti che rinviano un codice di due caratteri.

La routine di movimento, che vedremo dopo nel dettaglio, è una routine interna al programma, alla quale si arriva una volta scelto l'oggetto da muovere. Permette solo il riconoscimento degli otto tasti freccia, e del tasto INS, per il posizionamento definitivo dell'oggetto e il ritorno al Main.

Permette anche il riconoscimento dei tasti numerici (da 1 a 9) per il settaggio di un fattore S, che indica in pixel l'entità dello spostamento.

Un altro problema fondamentale, che viene risolto ricorrendo alla versatilità del comando PUT, è quello di operare spostamenti senza lasciarne traccia nelle zone attraversate. Il disegno di una figura tramite le funzioni classiche (si pensi alle HPLOT dell'Applesoft) provoca sempre la "distruzione" del disegno sottostante, in modo tale che se cancelliamo la figura superiore rimane un vuoto, in quanto la figura sottostante è stata irrimediabilmente cancellata.

Per cui durante il movimento vanno utilizzate due coppie di coordinate, quelle correnti sulle quali disegnare la figura nella nuova posizione e quelle precedenti sulle quali la figura va cancellata. Tramite la PUT, che in condizione di default è proprio la PUT, A%, XOR, che è quella che ci interessa, si opera sia la cancellazione che il nuovo disegno. Data l'importanza dell'argomento, rimandiamo gli interessati alla consultazione dell'ottimo manuale BASIC del PC IBM, ed in particolare per quanto riguarda la PUT grafica pagine 4-304, e per quanto riguarda i tasti speciali pagina G-7.

Il listato (fig. 1) è "configurato" per la-

vorare sullo SCREEN 3 permesso dal

GWBASIC disponibile per Olivetti M24,

lavora cioè con una definizione di 640 per

Il nostro programma

zazione, in quanto viene eseguita una sola volta all'inizio del programma. Vengono costruite, all'interno della zona menu, le 8 figure base, quelle cioè che si potranno richiamare, letteralmente prelevandole dal menu e spostandole là dove si vuole sull'area di lavoro.

Così, ad esempio, se si vuole disegnare una "rondella", rappresentata da due cerchi concentrici, si preleva il prototipo premendo la lettera corrispondente (lettera "d"); questo comincia a lampeggiare in modo da far capire su quale elemento, tra i



Figura 2— Output su SCREEN 3. Viene visualizzata l'area di lavoro vuota. La cornice separa la zona menu da quella di disegno vero e proprio. Il menu presenta chiaramente le 12 opzioni possibili.

400 pixel. Gli output pubblicati rappresentano l'hardcopy su stampante della pagina di lavoro vuota (fig. 2) e l'hardcopy della pagina di lavoro di una versione del programma che lavora sullo SCREEN 1 del BASICA IBM (fig. 3), e che quindi può utilizzare il Colore come elemento della composizione. Ricordiamo che lo SCREEN 1 del BASICA permette 320 per 200 pixel, ciascuno con una profondità di 4 colori.

Il programma si può dividere in 7 parti che esaminiamo in dettaglio per specificarne la funzione ed il funzionamento. **Inizializzazioni (righe 100-130)**

Come al solito la prima cosa da fare è la definizione delle costanti e dei vettori di lavoro. Inoltre in questa fase viene disegnata la cornice e l'indicazione alfabetica delle 12 funzioni abilitate, che appaiono nel piccolo menu a sinistra dell'area di lavoro.

Realizzazione delle figure base (righe 800-940)

Anche questa fase è una fase di inizializ-

tanti, si sta lavorando, poi con i tasti freccia si sposta la rondella lampeggiante sull'area di lavoro. Raggiunta la posizione finale si preme il tasto "INS" e la rondella smette di lampeggiare. A questo punto si sceglie un altro elemento e così via.

Il numero e il tipo delle figure base dipende dall'applicazione, nel nostro caso, trattando l'argomento esclusivamente a titolo esemplificativo, ci siamo limitati a 8.

Le ultime quattro funzioni permesse dal menu non comportano il prelievo di un prototipo da riprodurre, ma svolgono compiti più generali. Sono:

Line: scegliendo l'opzione "i" si attiva un tracciatore sullo schermo, riconoscibile da una crocetta che appare sul video, che si sposta su di esso tramite gli otto tasti "freccia" del tastierino numerico, e che è possibile mettere in posizione penna su/penna giù per mezzo del tasto "DEL" che in questo caso funge da interruttore. Serve in pratica per disegnare, in maniera manuale, qualcosa che non è presente nel menu. Invt: scegliendo l'opzione "j" si inverte il colore del contenuto dell'area di lavoro, mentre il menu rimane inalterato. Tale funzione è attivata per mezzo di GET e di un PUT successivo.

Cls: scegliendo l'opzione "k" si provoca la pulizia dell'intera area di lavoro.

Fine: opzione "l", fine lavoro ritorno in ambiente Basic, e in Screen 0, quello alfanumerico. rimando è a riga 430, nel caso di CLS è a riga 420 e in caso di INVERT è a riga 410. Nel caso di LINE il rimando è alla routine di riga 600, che avendo una sua specifica logica di funzionamento "vive in maniera autonoma".

Dobbiamo vedere ora cosa succede quando si sceglie una delle figure prototipo.

Viene subito trasferito il contenuto del



Figura 3 — Output su SCREEN 1. Il programma, con semplici modifiche dei parametri numerici, lavora anche sullo SCREEN 1, quello a colori 320 per 200 pixel per 4 colori. Va un po' implementato se si vuol usare il colore come elemento creativo in più.

Scelta della funzione (righe 200-230)

È la parte centrale del programma, quella attraverso la quale vengono richiamate le varie routine, conseguentemente alla scelta di uno dei 12 tasti abilitati (abcdefghijkl).

Il programma "avvisa" di essere in attesa di uno dei comandi base, eseguendo un Beep e visualizzando il carattere "+", in basso a sinistra. Operata la scelta la stessa posizione viene occupata dal carattere corrispondente alla scelta effettuata, assieme a tale carattere viene visualizzato il fattore S, che corrisponde all'entità, in pixel, con cui lavorano le routine di spostamento sullo schermo. Ovvero, se si sta muovendo un oggetto sullo schermo si può scegliere una velocità da 1 a 9 pixel: 9 pixel per uno spostamento veloce ma grossolano, 1 pixel per uno spostamento lento ma fine.

All'inizio della routine di scelta della funzione viene azzerato il vettore Z%, che è utilizzato per contenere la figura base opzionata, su cui lavorano le GET e le PUT.

Rinvio alle routine e qualche routine (righe 300-430)

Opzionata una routine, occorre eseguire il rimando; nel caso di Opzione FINE il

vettore relativo al prototipo scelto nel vettore Z% su cui lavorano le routine successive. Poi viene determinata la posizione iniziale da cui far partire lo spostamento. La posizione scelta, che viene calcolata con una formuletta matematica (riga 320), è quella presa dal prototipo nel menu e quindi fuori dall'area di lavoro. In tale maniera si simula in tutto e per tutto una operazione di "prelievo" e di "inserimento". Alla fine c'è il richiamo della routine di movimento vera e propria (500), che grazie alle operazioni ora descritte è uguale per tutte le opzioni. Eseguita la routine di movimento, dalla quale si esce solo dopo aver "rilasciato" le figure (tasto INS) il programma rientra nella routine di scelta della funzione

Routine di movimento figure

Una volta scelta la figura da muovere, il programma esegue la routine di movimento che consiste in due fasi: la prima che riceve il codice tasto lo interpreta e rinvia alla routine conseguente. Vengono riconosciuti solo i tasti numerici, che permettono il settaggio del citato fattore di spostamento S, gli otto tasti freccia e l'INS.

La routine gestisce pure le variabili X,Y (posizione corrente) e X0, Y0 (posizione precedente) della figura, sulla base delle quali operano le PUT, e un Flag G%, tramite il quale viene prodotto un blinking della figura in movimento per distinguerla da quelle fisse.

In basso a sinistra sono visualizzati due caratteri "di stato" il primo indica l'entità corrente della S e il secondo su quale funzione si sta lavorando. Nel caso di fine della funzione, al ritorno al menu principale viene visualizzata la stringa "+ + +" che indica una situazione di attesa.

Routine di line

Come detto la routine di LINE permette un disegno "a mano libera" che serve per realizzare figure che non siano state preconfezionate. La logica di funzionamento è simile a quella precedente in quanto i tasti "freccia" pilotano una penna sul video. La penna può essere alzata e abbassata tramite lo switch F%, azionato dal tasto speciale "DEL".

Il disegno viene aiutato da una crocetta che indica la posizione corrente del cursore e, come nel caso precedente, il ritorno al Main, è comandato dal tasto "INS." Incremento delle coordinate

La routine è stata isolata in quanto viene richiamata sia dalla routine MOVIMEN-TO FIGURE, che dalla routine LINE. Il suo compito è quello di incrementare i valori correnti delle coordinate in funzione della freccia premuta e del valore S attivo in quel momento.

In pratica, quando si sposta una figura si usa il fattore S=9 per i movimenti veloci, mentre in prossimità del punto finale è bene porre S=1 per un posizionamento di precisione.

Implementazioni possibili

Che cosa si può aggiungere facilmente al programma senza alterarne gli obiettivi di semplicità e di maneggevolezza?

Da un punto di vista "grafico" manca una funzione di DELETE, che permetta cioè di cancellare con facilità "a mano" parte del video, operando i movimenti con le stesse modalità utilizzate per il disegno. Manca inoltre una funzione "TEXT".

Ambedue queste deficienze possono essere colmate facilmente inserendo due routine specifiche (ad esempio m,n). Per quella TEXT ci si può limitare ad una utilizzazione delle prestazioni offerte dagli SCREEN di mischiare grafici e testi, senza quindi la possibilità di posizionamento fine, della angolazione, dell'ingrandimento dei caratteri.

Un'altra serie di implementazioni può riguardare il colloquio con i file, parte nel nostro programma del tutto trascurata. Il colloquio può riguardare la memorizzazione e il richiamo di intere aree di lavoro, oppure di porzioni di aree di lavoro, e quindi anche di "figure base" sulle quali si agisce con i soliti comandi GET/PUT.

Lasciamo a voi questo compito.

TRACCIA la forma delle tue idee

Una immagine vale più di mille parole, un grafico vale più di mille numeri. Un grafico chiaro, pulito, tracciato con linee nette e precise, a quattro colori, realizzato con la stessa cura di un professionista e prodotto direttamente dal vostro personal computer.

È quanto vi offre il plotter-stampante HI-80 per valorizzare il vostro lavoro, tanta tecnologia di precisione concentrata in una periferica potente e sofisticata, mà allo stesso tempo elegante, facile da usare e poco ingombrante.

Caratteristiche:

- Area di lavoro 267x192 mm. su foglio A4
- Quattro penne (10 colori a scelta)
- Spostamento minimo 0,1 mm.
- Velocità max. 230 mm/sec.
- 128 caratteri nel modo testo (ESC/PTM)
- 42 funzioni grafiche intelligenti
- Interfaccia parallela (seriale opzionale)
- Peso 4,5 Kg.

ESCP/PTM è lo standard Epson per i codici di controllo delle stampanti



EPSON HI-80, elaborazione grafica per convincere

