

grafica

di Francesco Petroni

Un tentativo di classificazione

Nei numeri scorsi abbiamo iniziato una serie di articoli intitolati "ricominciamo da capo", tendenti a recuperare alla Computer Grafica anche i nuovi arrivati della Computermania.

Tentiamo ora una Classificazione della Computer Grafica, ovvero identificando e raggruppando logicamente le applicazioni, tentiamo di costruire una "griglia" di riferimento attraverso la quale "far passare" qualsiasi problematica per collocarla correttamente nella sua casella, codificandola.

Abbiamo verificato la validità della classificazione così costruita applicandola a tutti gli articoli di Computer Grafica scritti su MCmicrocomputer a partire dal primo numero. Il risultato di questo lavoro si è anche concretizzato in un dischetto già disponibile per l'Apple II (ci sarà in seguito anche una versione per IBM PC) in cui sono raccolti, organizzati in una unica struttura, e allineati come specifiche di programmazione, 27 programmi scelti tra quelli pubblicati su MC.

Scopo di tale dischetto (richiedibile con le modalità riportate a pag. 76) è quello di fornire una panoramica completa delle possibilità grafiche di un Personal Computer, e soprattutto di fornire a tutti uno strumento di studio per implementazioni e applicazioni personali.

Ogni programma, infatti, rispetta una stessa struttura logica specificata nel programma iniziale e contiene nel suo interno tutte le spiegazioni per poterlo manipolare a proprio piacimento. Tutti i programmi sono stati descritti nei vari numeri arretrati di MC, ai quali rimandiamo chi avesse bisogno di qualunque chiarimento.

Computer grafica come supporto dell'informatica tradizionale oppure come materia a sé stante

La Computer Grafica abbraccia ormai una gamma di applicazioni talmente vasta da rendere difficile una trattazione organica e del tutto scissa dall'applicazione stessa. Si pensi come sono differenti le applicazioni in campo medico da quelle in campo cinematografico/televisivo, oppure quelle nel campo giochi da quelle nel campo della progettazione tecnica.

Una prima classificazione può essere quella di separare le applicazioni in cui la

C.G. è di supporto ad altre funzioni informatiche da quelle in cui vive, per così dire, di vita propria. Un grafico ricavato dalla elaborazione dei dati rilevati in una indagine statistica permette una lettura più rapida del fenomeno rilevato, ma in nessun caso lo influenza.

Al contrario un video gioco tipo simulatore di volo ha senso solo in quanto grafico, oppure un programma di Progettazione tecnica Stradale ha senso solo in quanto produce come risultato finale il progetto su carta della strada.

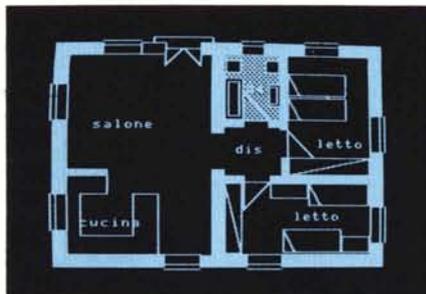
Né si può dire che la Computer Grafica come accessorio della informatica tradizionale rappresenti una attività di serie B rispetto a questa.

Si può considerare la Computer Grafica come "quarta dimensione" dell'informatica. Nel senso che ad ogni dato trattato si

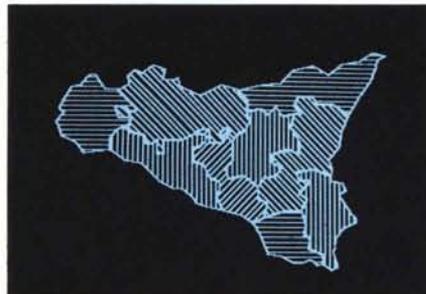
può attribuire oltre ai significati e ai valori tradizionali, anche un valore grafico di pari dignità dei precedenti. Si arriverà probabilmente alla "quinta dimensione" quando si attribuirà il valore "suono" e alla "sesta" il valore "odore".

Queste potrebbero sembrare fantasie, ma lo sembreranno di meno se si pensa alla filosofia che sta alla base dei nuovi prodotti software integrati che girano sui PC 16 bit.

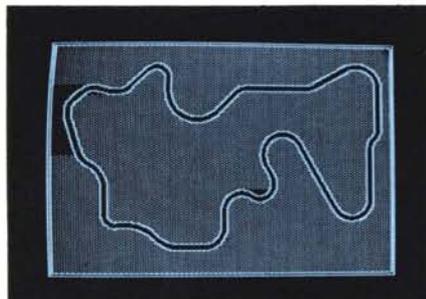
Negli archivi dei nuovi prodotti (parlo del SIMPHONY, del FRAMEWORK, della famiglia DBase, e anche della famiglia ASSISTANT dell'IBM) il dato assume varie forme. Lo si può trattare come dato numerico, come dato da sottoporre ad analisi statistiche, come dato da "muovere" all'interno dell'archivio o anche al di fuori dell'archivio (funzione COMM del



PIANTCS



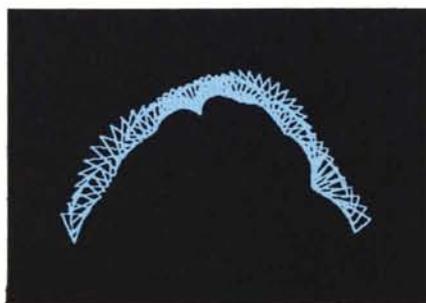
TRATSCL



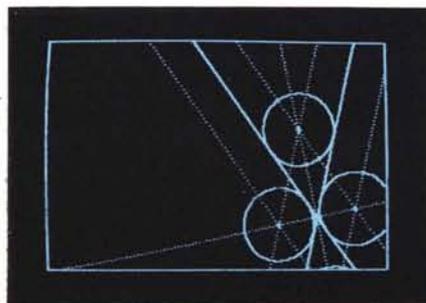
CIRCUIT



FILISCL



TRAIETT



BISSETTR

SIMPHONY) o, quello di cui stiamo parlando, come dato da visualizzare graficamente.

Invece la Computer Grafica a sé stante quanto è differente dalla informatica tradizionale?

Quante e quali conoscenze classiche sono "riutilizzabili" da chi passa a trattare problematiche di Computer Grafica?

Anche in questo caso non si può dare una risposta precisa in quanto dipende dall'applicazione.

Se è una applicazione in cui prevale uno specifico mezzo tecnico (si pensi alla realizzazione di una animazione per uno spot per una pubblicità televisiva eseguita mediante sistema videografico/digitalizzatore interfacciato con macchina da ripresa cinematografica) è più facile che sia il Grafico Pubblicitario a imparare la nuova tecnica piuttosto che sia l'informatico a diventare un disegnatore.

Al contrario una applicazione tipo quella citata di Progettazione Stradale presenta aspetti informatici più tradizionali, come gestione archivi, esecuzione di calcoli. Inoltre la parte grafica della procedura riguarda solo la forma di visualizzazione del risultato finale.

Ad esempio se stiamo realizzando un programma grafico con uscita su plotter il nostro lavoro non viene che minimamente condizionato in quanto il plotter è visto dal computer e quindi dal programma come una qualsiasi stampante, al punto che potremmo finire il lavoro e anche testarlo senza neanche collegare un plotter.

Leggeremo i comandi stampandoli nella sequenza di uscita dalla stampante/plotter e ne controlleremo la validità formale, anche se non vediamo il risultato reale.

Ovvero invece di vedere un cerchio vedremo una sequenza di caratteri del tipo "C1200, 2000, 450,..." Non è che sia una modalità comoda, ma ad esempio se abbiamo una sola interfaccia per le due periferiche conviene fare così anziché collegare e scollegare in continuazione.

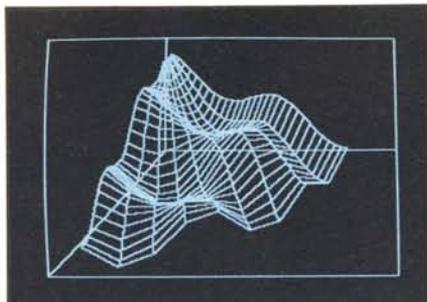
La classificazione

Nei vari numeri di MC abbiamo sempre presentato programmi di piccole dimensioni in quanto la finalità che ci si è posta è stata quella di suggerire problematiche e soluzioni anziché programmi da copiare passivamente.

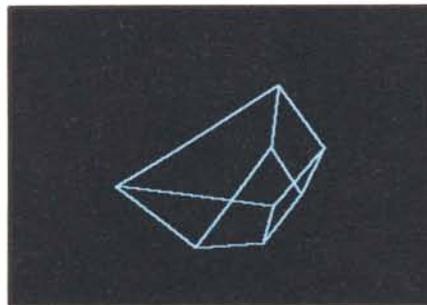
Con questo limite non abbiamo quasi mai affrontato programmi con gestione di archivi, programmi di videogiochi, anzi abbiamo spesso pubblicato programmi che producono un solo disegno.

Un'altra tematica che non abbiamo spesso affrontato è quella del colore, che pur essendo un elemento importante per la Computer Grafica non ne altera le problematiche e le soluzioni.

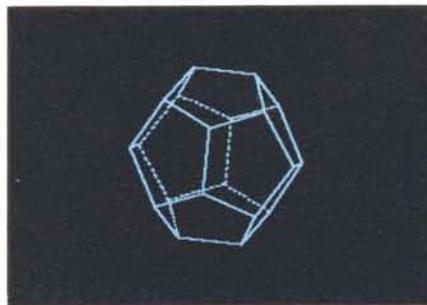
Un'altra caratteristica è stata quella di lasciare aperto il programma sia all'inserimento di altri dati scelti dal lettore, sia sotto forma di formule che di dati alfanumerici.



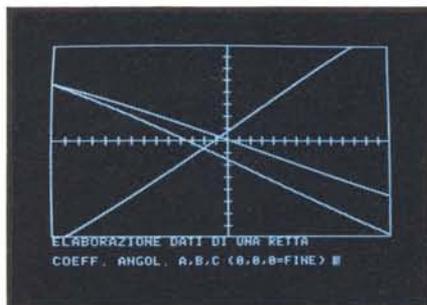
TRETRED



DUEPAGN



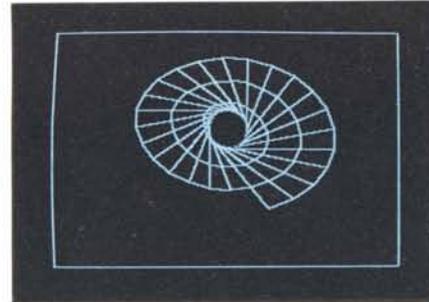
DODECDR



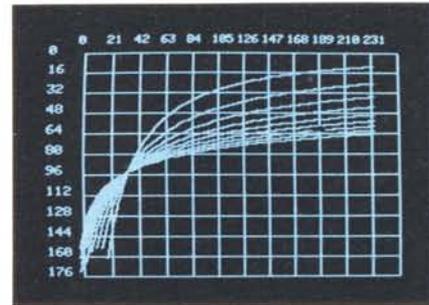
DISRETT



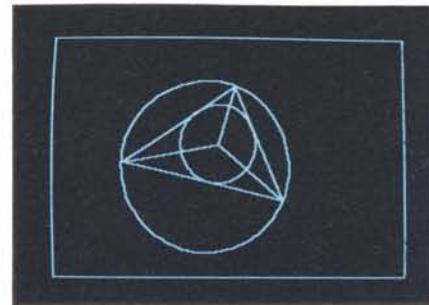
ANIMAZI



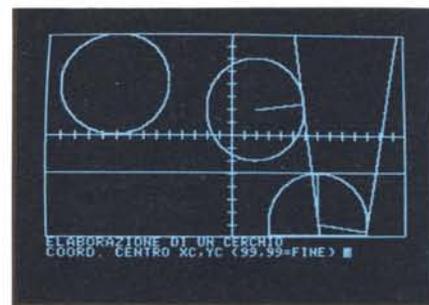
DIECSPI



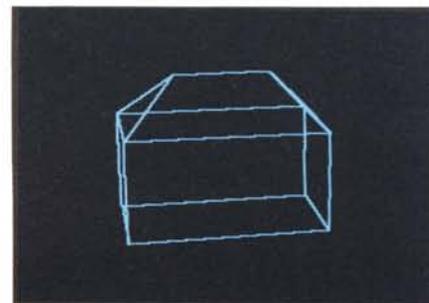
FAMCURV



TRIGONO



CERCHIO



NOVEMOD

Il minifloppy con i 27 programmi grafici per Apple è disponibile presso la redazione al prezzo di lire 30.000. Per l'ordinazione vedere pag. 153.

Figura 1

ELENCO DEI PROGRAMMI E LORO CODIFICAZIONE

| Pr. | Nome (7 char) | Cod. | Lungh. sett. | Rifer. MC. | Pg. | Descriz./Problem. Trattato |
|-----|------------------|------|-----------------|---------------|-----|--|
| 1 | PIANTCS | BMD5 | 15 | 20 | 64 | Piantina di un Appartamento codifica di dati architettonici |
| 2 | TRATSCL | BMD5 | 19 | 5 | 55 | Pianta Geografica tratteggio di aree chiuse |
| 3 | CIRCUIT | BMD4 | 8 | 30 | 76 | Disegno di un Circuito Automob. codifica di elementi geometrici |
| 4 | FILISCL | BMD4 | 16 | 35 | 83 | Pianta Geografica campitura aree chiuse |
| 5 | TRAIETT | BPD4 | 5 | 19 | 51 | Traiettoria di un oggetto in moto caratterist. geometriche del moto |
| 6 | BISETR | BMD4 | 14 | 24 | 70 | Dati Geometrici degli Angoli trattamento dati trigonometrici |
| 7 | TRETRID | TMD4 | 7 | 26 | 53 | Tre Viste tridimensionali tre modalità di calcolo |
| 8 | DIECSPI | BMD2 | 8 | 36 | 99 | Dieci spirali differenti analisi tipologia della spirale |
| 9 | DUEPAGN | TPD5 | 11 | 23 | 69 | Viste prospettive di un oggetto calcolo tridimensionale |
| 10 | FAMCURV | BMM3 | 5 | 5 | 47 | Famiglia di curve sul piano tipica problematica tecnica |
| 11 | DODECDR | TMD4 | 9 | 14 | 75 | Disegno di un Dodecadro trattazione dei solidi regolari |
| 12 | TRIGONO | BMM3 | 14 | 25 | 68 | Disegni geometrici piani trattazione temi trigonometrici |
| 13 | DISRETT | BMM2 | 6 | 26 | 67 | Disegni geometrici Piani trattazione tema retta |
| 14 | CERCHIO | BMM2 | 7 | 18 | 51 | Disegni geometrici Piani trattazione tema cerchio |
| 15 | ANIMAZI | TPD4 | 5 | 19 | 51 | Oggetto in movimento nello spazio successione di viste prospettive |
| 16 | NOVEMOD | BII3 | 4 | 23 | 70 | Nove passaggi modalità AppleII utilizzazione TEXT, HGR, HGR2 |
| 17 | CICLUNO | BMD2 | 3 | 4 | 54 | Disegno della curva cicloide principio base dello "spirografo" |
| 18 | PENTAGN | BMD3 | 7 | 15 | 56 | Vari disegni di un Pentagono trattazione tema raccordi curvi |
| 19 | MERLETT | BPM1 | 3 | 29 | 75 | Ghirigori con facili formule il usato loop per creare disegni |
| 20 | INTERAT | BMI1 | 6 | -- | -- | Disegno interattivo da tastiera uso tastiera come tracciatore |
| 21 | CASSETTA | III3 | 8 | 8 | 49 | Viste diff. comandate via input tema della prospettiva |
| 22 | ELLISSD | TMM3 | 3 | -- | -- | Solido di rotazione tema della prospettiva |
| 23 | PARABLD | TMM3 | 5 | -- | -- | Solido di rotazione tema della prospettiva |
| 24 | BERSAGL | BMI1 | 5 | 3 | 49 | Teoria geometrica del Bersaglio problema di fisica applicata |
| 25 | FUNZION | BIM2 | 7 | 3 | 52 | Disegno di una funzione piana trattazione delle probl. connesse |
| 26 | REGRESS | BMI3 | 15 | 6 | 50 | Varie curve di Regressione statistica applicata |
| 27 | BIDIMOT | BMI1 | 6 | -- | -- | Moto interattivo di un oggetto utilizzo della tastiera |

Figura 2

Legenda della tabella

| | |
|----------------------------|--|
| pr. | progressivo del programma nel dischetto |
| nome | nome del programma (abbreviato a 7 caratteri) |
| codifica | tipologia ovvero: |
| primo carattere | - B grafica bidimensionale - T grafica tridimensionale |
| secondo carattere | - M un solo disegno - I un disegno variabile via input - P più disegni in successione |
| terzo carattere | - M disegno di elementi matematici - D elementi immessi via DATA - I elementi immessi via INPUT |
| quarto carattere | - 1 classificazione della "difficoltà globale" - 5 del programma |
| lunghezza | del programma in settori (256 byte) |
| riferimento | numero di MC e pagina su cui il programma è stato pubblicato. I trattini indicano che il programma non è stato mai pubblicato su MC. |
| descrizione e problematica | trattata commentano il tipo di programma. |

La classificazione che proponiamo è testata su questo "patrimonio" di programmi immagazzinati sul dischetto già citato (sono più di 50), che vengono parzialmente rielenati e quindi codificati. Nell'elenco pubblicato in queste pagine sono riportati anche la lunghezza del programma e il riferimento MC (numero della rivista e pagina su cui è stato pubblicato).

Quindi i lettori più fedeli che conservano i numeri della rivista possono utilizzare l'elenco come indice ragionato dei programmi pubblicati. I lettori meno fedeli (o meglio quelli nuovi) possono richiedere i numeri arretrati di loro interesse.

Nel dischetto vi è inoltre un programma iniziale che esegue un breve Slide Show e che fornisce la descrizione del contenuto del disco.

L'ultimo carattere della codifica rappresenta un valore di difficoltà riferito all'insieme del programma e quindi i principianti è bene che comincino a lavorare con quelli di difficoltà 1.

Bidimensionale e Tridimensionale

Qualsiasi forma grafica su qualsiasi supporto si presenta sempre bidimensionale, questo qualunque sia la dimensione dell'oggetto.

Una retta che ha una sola dimensione può essere visualizzata solo su un foglio, anche se nella realtà questa retta vive nello spazio.

Così la traiettoria di un satellite, che è una linea puramente ideale che unisce tutti i punti occupati dal satellite durante il suo movimento e che per essere definita necessita di formule matematiche, per essere visualizzata necessita di modalità e convenzioni di calcolo.

Definiremo un Programma di Grafica bidimensionale quello in cui l'oggetto visualizzato è bidimensionale o riconducibile a due dimensioni. La piantina di una casa non rappresenta certo un oggetto bidimensionale ma, per i fini che la piantina ha, è sufficiente un aspetto bidimensionale.

Viceversa se l'oggetto da visualizzare ha una sua consistenza tridimensionale, qualsiasi sia la convenzione di visualizzazione si tratta di Grafica Tridimensionale.

Qualsiasi forma di visualizzazione si scelga l'immagine in output darà sempre una idea dell'oggetto reale, in qualche caso l'idea sarà precisa, in altri casi è inevitabile avere delle approssimazioni.

Una piantina della Sicilia non tiene conto della curvatura terrestre. Una visualizzazione degli spigoli di un solido spaziale non definisce completamente la posizione delle facce rispetto all'osservatore.

Queste imprecisioni sono insite nel problema, non sono state mai risolte in quanto non sono risolubili. Hanno sempre affascinato i pittori e i grafici che hanno spesso utilizzato, esasperandola, questa ambiguità.

Uno, due, più disegni

Per quanto riguarda il prodotto in "usc-

ta" dal programma grafico, e che definiremo disegno, questo può assumere varie forme.

Può essere un disegno unico, fisso, prodotto alla fine dell'elaborazione. È il caso ad esempio dei disegni statistici, che elaborano dati e alla fine li traducono in forma grafica, o il disegno di una funzione matematica anche molto complessa, che viene tracciata in un opportuno riferimento.

Può essere un disegno unico, ma variabile durante lo svolgimento del programma. Se il programma, e quindi il disegno, sono "manovrati" dall'operatore si parla di Grafica interattiva.

Può essere un insieme di disegni da vedere secondo una certa sequenza logica. Se tale sequenza viene realizzata su video e questo serve per dare una sensazione di continuità all'immagine, si parla di Animazione.

Modalità di inserimento dei dati

Un'altra caratteristica che differenzia i programmi di Computer Grafica tra di loro, indipendentemente dalle altre condizioni, è rappresentata dalla tipologia dei dati da visualizzare.

In questo caso vi sono due grossi raggruppamenti:

- dati riconducibili ad elementi matematico-geometrici e quindi esprimibili tramite una "formula".

In questo caso se si lavora in Basic si può ricorrere alla istruzione DEF FN e quindi il "soggetto" da visualizzare risiede addirittura in una unica riga di programma, che può essere modificata facilmente.

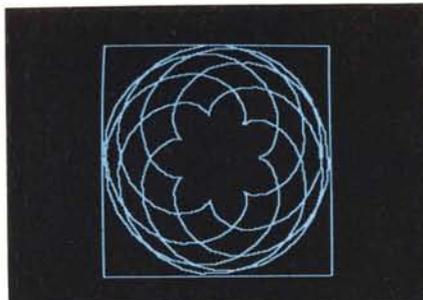
- dati non esprimibili tramite una formula.

In questo caso ci si trova di fronte ad un problema tipico dell'informatica "tradizionale" quello dell'organizzazione e della codificazione dei dati. Il che significa dare il maggior numero di informazioni con il minimo dei dati.

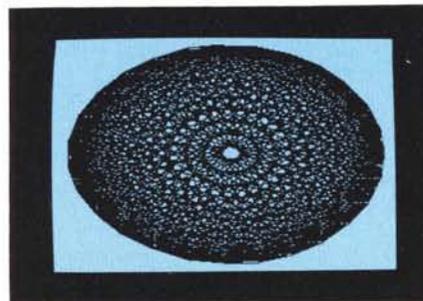
Se la quantità dei dati è elevata e se i dati non vanno elaborati contemporaneamente, si entra nel tema organizzazione degli archivi, che è del tutto identico a qualsiasi altro problema di organizzazione archivi (codifica, chiavi di accesso, ordinamento, oltre che gestione dell'archivio).

Tutte queste considerazioni indicano come gran parte delle tematiche di Computer Grafica, riferite cioè al programma che sta dietro una certa uscita grafica, sono tematiche classiche dell'informatica, e nel caso dei piccoli computer, della microinformatica. Richiedono in taluni casi poche cognizioni supplementari, in altri casi, per problematiche più complesse, la conoscenza o lo studio di materie propedeutiche al problema, non alla informatica.

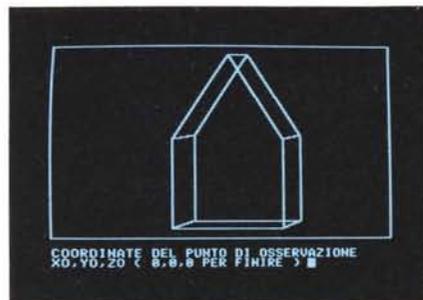
Ad esempio il problema della prospettiva, da utilizzare in computer grafica tridimensionale, richiede la conoscenza degli elementi fondamentali di trigonometria, a meno che non si accetti di copiare passivamente il programma senza capirne lo svolgimento.



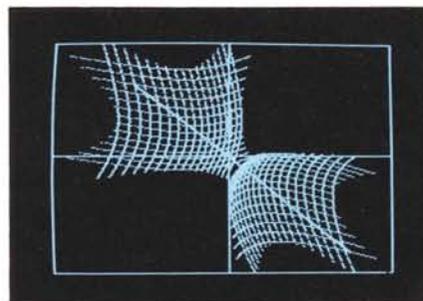
CICLUNO



MERLETT



CASSETTA



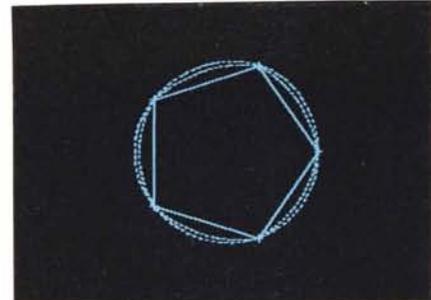
PARABLD

Utilizzazione dei programmi scritti per macchine differenti dalla propria

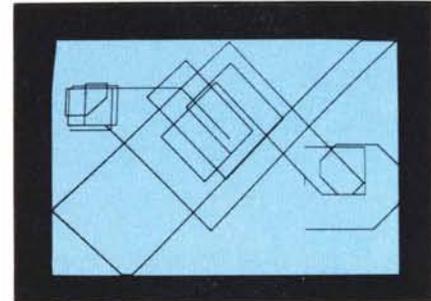
Così come non esiste un reale standard nel linguaggio Basic, a maggior ragione non esiste uno standard nei set dei comandi grafici dei vari Basic, anche perché l'istruzione grafica è quella che più dipende dall'Hardware della macchina.

In generale l'esistenza di un set di istruzioni grafiche più potenti non permette di realizzare programmi non realizzabili con altre macchine, dotate di set più ridotti, ma permette sensibili facilitazioni nella programmazione.

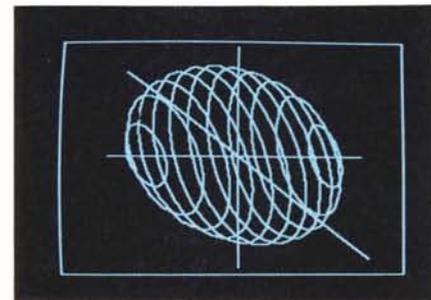
Mettiamo ad esempio a confronto i due



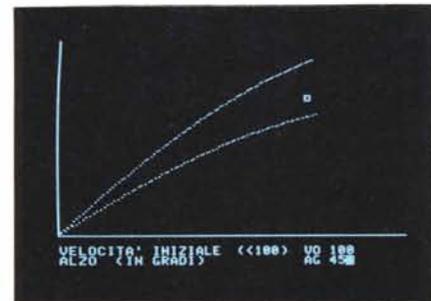
PENTAGN



INTERAT



ELLISSD



BERSAGL

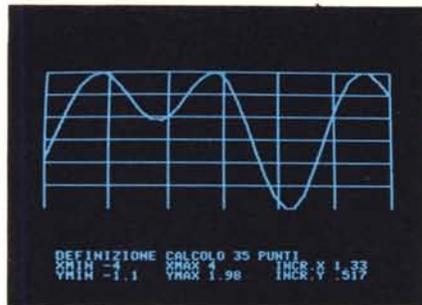
Basic che più rappresentano uno standard: quello dell'Apple II e quello dell'IBM e compatibili (Olivetti M24, ecc.)

Le differenze a favore dell'IBM sono:

- lo scaling automatico, permesso dalla istruzione WINDOW. Con l'Apple occorre fare una routine di scaling, che in genere obbliga a precalcolare tutti i dati da visualizzare per la ricerca dei punti estremi (massimi e minimi della X e della Y);

- il riempimento di un'area, permesso dalla istruzione FILL. Esistono per l'Apple dei tool grafici che contengono istruzioni per il riempimento;

- le scritte nella uscita Grafica. L'IBM accetta la PRINT anche sulla pagina grafica, mentre con l'Apple occorre caricare un



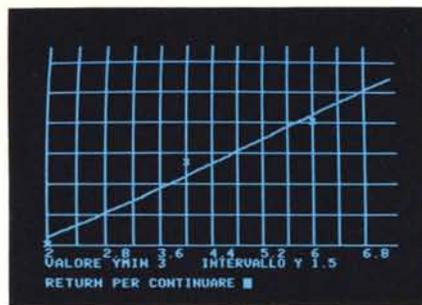
FUNZION

set di caratteri grafici che "escono" sul video grafico;

— istruzioni specifiche tipo CIRCLE, LINE, che permettono il disegno diretto di circonferenze, archi e rettangoli. Invece con l'Apple occorre fare delle apposite routine.

— l'esistenza di istruzioni per la memorizzazione di aree di pagina grafica e per il loro trasferimento in altre zone della pagina grafica, GET e PUT grafico.

Quindi, un programma che faccia uso di tutte queste funzioni risulta essere molto più complicato in Applesoft. Inoltre in Applesoft occorrerà caricare set di caratteri,

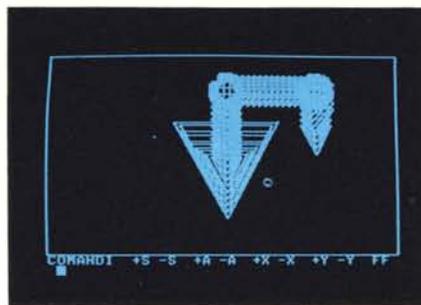


REGRESS

routine in linguaggio macchina, ecc., consumando "fette" di memoria altrimenti dedicate ai dati.

È evidente invece che il cuore del programma, ovvero la parte algoritmica, è del tutto indipendente sia dagli strumenti software che si stanno usando, sia dal fatto che si sta usando un computer.

Chi affronta un problema di grafica, quindi, e ci riferiamo ai neofiti, deve separare logicamente il "cosa disegnare" dal "come disegnarlo". E se trova sulle riviste programmi che lo interessano, scritti però per altre macchine, ricavi il "cosa" per poi utilizzare i propri strumenti.



BIDIMOT

27 programmi grafici per Apple II

Il dischetto nel quale abbiamo raccolto programmi grafici per Apple II pubblicati sulla rivista contiene, oltre al programma iniziale, che esegue uno Slide Show, i 27 elencati nella figura 1, assieme al codice tipologico descritto in precedenza e inserito nella tabella di figura 2 e al riferimento, costituito da numero e pagina di MCmicrocomputer su cui il programma è apparso. Il dischetto è "aperto" in quanto contiene tutte le informazioni utili per modificare il programma, o cambiando i dati da visualizzare, oppure inserendo nuove routine con nuove funzioni.

Il codice di difficoltà serve solo per suggerire un ordine logico utile per il principiante che voglia cimentarsi nella grafica.

Ripetiamo che, sebbene non strettamente indispensabile almeno per i più smaliziati, è comunque utile avere a disposizione gli arretrati con le descrizioni dei vari programmi. Dei 27 programmi pubblichiamo una serie di output su video, per dare una sia pur labile idea delle problematiche trattate, labile specialmente per i programmi interattivi o che producano una serie di output successivi.

E dei 27 programmi ne pubblichiamo qui solo uno, il più facile, che è l'ultimo che si chiama BIDIMOT ed è listato in figura 3. Il programma BIDIMOT secondo la sua codifica è bidimensionale, produce un solo disegno e lo produce tramite comandi che gli vengono dati via tastiera.

Data una figura di partenza, nel nostro caso un triangolo le cui posizioni iniziali e successive sono individuate dalle coppie di valori (X1, Y1, X2, Y2, X3, Y3), tramite comandi via input la si muove e modifica sul video.

Il comando +/-A provoca una rotazione di pigreco/20 in senso orario o antiorario.

Il comando +/-X o +/-Y provoca una traslazione nelle 4 direzioni principali.

Il comando +/-S provoca una variazione di scala.

Dopo la inizializzazione delle variabili (righe 200-290) c'è l'istruzione per l'input e per il riconoscimento del codice (righe 300-410). Se il codice è corretto vengono calcolati i tre vertici nelle nuove posizioni (500-540) e viene controllato se rientrano nei margini della pagina video (600-720) e se rientrano vengono visualizzati (800-810).

Figura 3

```

10 REM PROGRAMMA BIDIMOT
20 REM MAI PUBBLICATO SU MC MICROCOMPUTER
30 REM IL PROGRAMMA DISEGNA UN TRIANGOLO SUL MONITOR
40 REM POI TRAMITE COMANDI DA TASTIERA PROVOCA VARIAZIONI DEL DISEGNO
50 REM COMANDI DI ROTAZIONE (+/- A)
60 REM COMANDI DI SCALING (+/- S)
70 REM COMANDI DI TRASLAZIONE (+/- X, Y)
80 REM PER FINIRE PREMERE FF
200 REM INIZIALIZZAZIONE
210 G1 = 60 G2 = 50 G3 = 180 G1 = G2
220 P1 = 3 1415926 P2 = P1 / 180 P3 = P1 / 20
230 G1 = G1 + P2 G2 = G2 + P2 G3 = G3 * P2
240 P = 50 XC = 140 YC = 80 HGR HCOLOR= 3
250 A1 = 0 A2 = 2 + G2 A3 = A2 + 2 + G1
260 HPLLOT 0,0 TO 279,0 TO 279,159 TO 0,159 TO 0,0
270 HOME VTAB (21) PRINT "COMANDI +S -S +A -A +X -X +Y -Y FF"
290 GOSUB 500 GOSUB 600
300 REM IMMISSIONE DATI
310 VTAB (22) PRINT " " VTAB (22) INPUT " ",A#
320 IF A# = "+A" THEN A1 = A1 + P3 A2 = A2 + P3 A3 = A3 + P3 GOTO 290
330 IF A# = "-A" THEN A1 = A1 - P3 A2 = A2 - P3 A3 = A3 - P3 GOTO 290
340 IF A# = "+S" THEN P = P + 5 GOTO 290
350 IF A# = "-S" THEN P = P - 5 GOTO 290
360 IF A# = "+X" THEN XC = XC + 5 GOTO 290
370 IF A# = "-X" THEN XC = XC - 5 GOTO 290
380 IF A# = "+Y" THEN YC = YC + 5 GOTO 290
390 IF A# = "-Y" THEN YC = YC - 5 GOTO 290
400 IF A# = "FF" THEN 9900
410 PRINT CHR# (7) GOTO 310
500 REM CALCOLO PUNTI
510 X1 = XC - P * SIN (A1) Y1 = YC + P * COS (A1)
520 X2 = XC - P * SIN (A2) Y2 = YC + P * COS (A2)
530 X3 = XC - P * SIN (A3) Y3 = YC + P * COS (A3)
540 RETURN
600 REM CONTROLLO FORMATO
610 IF X1 < 0 THEN X1 = 0
620 IF X2 < 0 THEN X2 = 0
630 IF X3 < 0 THEN X3 = 0
640 IF Y1 < 0 THEN Y1 = 0
650 IF Y2 < 0 THEN Y2 = 0
660 IF Y3 < 0 THEN Y3 = 0
670 IF X1 > 279 THEN X1 = 279
680 IF X2 > 279 THEN X2 = 279
690 IF X3 > 279 THEN X3 = 279
700 IF Y1 > 159 THEN Y1 = 159
710 IF Y2 > 159 THEN Y2 = 159
720 IF Y3 > 159 THEN Y3 = 159
800 REM PLOTTAGGIO
810 HPLLOT X1,Y1 TO X2,Y2 TO X3,Y3 TO X1,Y1
820 RETURN
9900 REM FINE
9910 PRINT CHR# (7) PRINT PRINT CHR# (4)"RUN START"

```