

## Simulano gli strumenti di lavoro di un disegnatore

### Seconda parte

Continuiamo e concludiamo il discorso, iniziato nel numero precedente, sul disegnatore tecnico e i suoi strumenti di lavoro.

Scopo della nostra trattazione è quello di realizzare strumenti software che simulino gli strumenti utilizzati dal disegnatore. Ovvero vogliamo costruire una serie, più estesa possibile, di subroutine grafiche, richiamabile da qualsiasi programma; e nel programma vogliamo conseguire la separazione tra "l'idea" del disegno (sarà il MAIN program) e gli strumenti per realizzarlo (le nostre subroutine).

Va detto subito che molti dei computer e dei plotter più recenti contengono nei propri

SW di base potenti istruzioni grafiche e quindi alcune delle subroutine che suggeriamo, per i possessori di tali macchine, saranno di tutto inutili ai fini pratici. Saranno utili invece a coloro che vogliono conoscere meglio le problematiche connesse a certe istruzioni e quindi capire meglio il funzionamento della propria macchina.

Il nostro obiettivo è quindi quello di realizzare un pacchetto di subroutine grafiche che persegua i seguenti scopi:

— sia il più potente possibile (incorpori cioè il maggior numero di funzioni);

— sia il più completo possibile, in quanto ce lo "porteremo appresso" nei nostri pro-

grammi grafici e quindi deve occupare poco spazio.

Per raggiungere questi obiettivi così generici e contraddittori, dovremo stabilire delle regole comuni alle varie subroutine e alle interrelazioni tra le stesse. Inoltre un tale obiettivo non ha un limite superiore in quanto non esiste limite a quello che si può fare combinando tra loro le varie funzioni.

Facciamo un esempio: la parallela ad una retta è un problema che può avere numerose varianti. La retta, lo abbiamo visto sul numero scorso, può essere data in almeno quattro modi differenti (per esempio dando due punti, oppure dando la sua equazione ridotta, ecc.). Un punto a sua volta può essere individuato semplicemente tramite le coordinate, oppure in quanto intersezione di due linee, ecc. Evitiamo la proliferazione di queste soluzioni differenti dello stesso problema, risolvendo a livello MAIN, cioè prima di entrare nella subroutine, le incompatibilità formali. Così se abbiamo una routine di retta parallela ad una retta che accetta,

```

100 REM ----- ROUTINE INIZIALIZZAZIONE
110 TEXT : HOME : VTAB (20) : PRINT "ATTENDERE": DIM S(90),C(90)
120 P = 3.1416:XM = 0:YN = 279:YM = 0:VN = 191: FOR I = 0 TO 90
130 S(I) = SIN (I * P / 45):C(I) = COS (I * P / 45): NEXT I
140 HGR2 : HPLLOT XM, YN TO XN, YN TO XN, YN TO XN, YN TO XN, YN
2000 REM ----- ROUTINE PLOTTAGGIO
2009 REM PLOT PUNTO X, Y
2010 HPLLOT X, Y: RETURN
2019 REM PLOT SEGMENTO X, Y, X0, Y0
2020 HPLLOT X, Y TO X0, Y0: RETURN
2039 REM PLOTTAGGIO RETTA FORMATTATA
2040 X = 0: Y = 0: X0 = 0: Y0 = 0: FL = 0
2050 W = B: IF W > 0: YN AND W < 0: YN THEN X = XM: Y = Y: FL = 1
2060 W = B + A * XN: IF W > 0: YN AND W < 0: YN THEN X0 = X
N: Y0 = Y: GOTO 2110
2070 IF W > 0: YN AND W < 0: YN AND NOT FL THEN X = XN: Y = Y: FL = 1
2080 Z = - B / A: IF Z > 0: XM AND Z < 0: XN AND FL THEN X0 = Z: Y
0 = YN: GOTO 2110
2090 IF Z > 0: XM AND Z < 0: YN AND NOT FL THEN X = Z: Y = YN
2100 X0 = (YN - B) / A: Y0 = YN
2110 GOSUB 2020: RETURN
2119 REM CERCCHIO X, Y, R
2120 F = 1: FOR I = 0 TO 90
2130 X0 = X + R * C(I): Y0 = Y + R * S(I)
2140 IF X0 < XM OR X0 > XN OR Y0 < YN OR Y0 > YN THEN F = 1: GOTO
2170
2150 IF F THEN HPLLOT X0, Y0: F = 0: GOTO 2170
2160 HPLLOT TO X0, Y0
2170 NEXT I: RETURN
3000 REM ----- ROUTINE ANALITICHE
3009 REM RETTA DA DUE PUNTI (X, Y, X0, Y0) --> A, B
3010 A = (Y0 - Y) / (X0 - X): B = Y - A * X: RETURN
3019 REM RETTA DA PUNTO ED ANGOLO (X, Y, Z) --> A, B
3020 A = TAN (Z * P / 180): B = Y - A * X: RETURN
3029 REM INTERSEZIONE TRA DUE RETTE (A, B, A0, B0) --> X, Y
3030 XI = (B0 - B) / (A - A0): YI = XI * A + B: RETURN
3039 REM PERP. AD UNA RETTA DA UN PUNTO (A, B, X, Y) --> A0, B0
3040 A0 = - 1 / A: B0 = Y - A0 * X: RETURN
3049 REM PUNTO MEDIO TRA DUE PUNTI (X, Y, X0, Y0) --> X9, Y9
3050 X9 = (X + X0) / 2: Y9 = (Y + Y0) / 2: RETURN
3059 REM DISTANZA TRA DUE PUNTI (X, Y, X1, Y1) --> R
3060 R = SQR ((X - X1) ^ 2 + (Y - Y1) ^ 2): RETURN
3069 REM BISETTRICE TRA DUE RETTE (A, B, A0, B0) --> A1, B1
3070 GOSUB 3030: A1 = TAN ((ATN (A) + ATN (A0)) / 2)
3071 B1 = YI - XI * A1: RETURN
3079 REM RETTA DA PUNTO CON ANGOLO DATO (A, B, C, X, Y) --> A1, B1
3080 A1 = TAN (C + ATN (A)): B1 = Y - A1 * X: RETURN
3081 A1 = TAN (C + ATN (A2)): B1 = Y - A1 * X: RETURN
3089 REM ANGOLO TRA DUE RETTE (A, B, A0, B0) --> C
3090 C = ATN ((A1 - A) / (1 + A1 * A)): RETURN
3099 REM DISTANZA PUNTO RETTA (A, B, X, Y) --> R
3100 R = ABS ((A * X - Y + B) / SQR (A ^ 2 + 1)): RETURN
3109 REM PARALLELA DA PUNTO AD ALTRA RETTA (A, B, X, Y) --> A0, B0
3110 A0 = A: B0 = Y - A0 * X: RETURN
3119 REM CERCCHIO DA TRE PUNTI (X1, Y1, X2, Y2, X3, Y3) --> X, Y, R
3120 X = X1: Y = Y1: X0 = X2: Y0 = Y2: GOSUB 3010: A1 = A: B1 = B
3130 GOSUB 3050: X = X9: Y = Y9: GOSUB 3040: A1 = A0: B1 = B0
3140 X = X2: Y = Y2: X0 = X3: Y0 = Y3: GOSUB 3010: A2 = A: B2 = B
3150 GOSUB 3050: X = X9: Y = Y9: GOSUB 3040: A2 = A0: B2 = B0
3160 A = A1: B = B1: GOSUB 3030: X = XI: Y = YI: GOSUB 3060: RETURN
    
```

Figura 1 - Listato del programma BASE. I dati che utilizzano le varie subroutine analitiche e di plot vanno inserite tra la 140 e la 2000.

```

500 REM CERCCHIO TANGENTE AD UNA RETTA
510 A = - 8: B = 170: GOSUB 2040
520 X = 140: Y = 120: GOSUB 2010
530 GOSUB 3100: REM DISTANZA PUNTO RETTA
540 GOSUB 2120: REM CERCCHIO
550 GOSUB 3040: A1 = A0: B1 = B0: REM PERPENDICOLARE
560 GOSUB 3110: A2 = A0: B2 = B0: REM PARALLELA
570 A = A1: B = B1: GOSUB 2040: A = A2: B = B2: GOSUB 2040
    
```

Figura 2 - Listato parziale del programma CERCCHIO. Bastano due istruzioni e il passaggio a tre routine del pacchetto per trovare gli elementi geometrici voluti.

```

400 REM FASCIO DI RETTE
410 REM RETTA PER DUE PUNTI
420 X = 40: Y = 10: X0 = 140: Y0 = 100: GOSUB 3010: GOSUB 2040
430 REM PUNTO ESTERNO
440 A2 = A: X = 170: Y = 90: X1 = X: Y1 = Y
450 FOR C = - P / 3 TO P / 3 STEP P / 18: GOSUB 3081
460 A = A1: B = B1: GOSUB 2040: NEXT
    
```

Figura 4 - Listato parziale del programma RAGGIERA. Tutte le subroutine sono richiamate dall'interno del loop.

```

3LIST200, 360
7SYNTAX ERROR

200 REM CIRCONFERENZA INSCRITTA E CIRCOSCRITTA
201 REM DI UN TRIANGOLO
210 X = 180: Y = 130: X1 = X: Y1 = Y
220 X = 140: Y = 40: X2 = X: Y2 = Y: X0 = X1: Y0 = Y1: GOSUB 2020
230 X = 50: Y = 100: X3 = X: Y3 = Y: GOSUB 2020
240 X0 = X2: Y0 = Y2: GOSUB 2020
250 GOSUB 3120: GOSUB 2120: REM CERCCHIO PER TRE PUNTI
260 REM CERCCHIO INSCRITTO
270 X = X1: Y = Y1: X0 = X2: Y0 = Y2: GOSUB 3010: A7 = A: B7 = B
280 X = X2: Y = Y2: X0 = X3: Y0 = Y3: GOSUB 3010: A8 = A: B8 = B
290 X = X3: Y = Y3: X0 = X1: Y0 = Y1: GOSUB 3010: A9 = A: B9 = B
300 REM PERPENDICOLARI
310 A0 = A7: B0 = B7: A = A9: B = B9: GOSUB 3070: A5 = A1: B5 = B1
320 A0 = A8: B0 = B8: A = A9: B = B9: GOSUB 3070: A6 = A1: B6 = B1
330 A = A5: B = B5: A0 = A6: B0 = B6: GOSUB 3030: X0 = X1: Y0 = Y1
340 X = X1: Y = Y1: GOSUB 2020: X = X2: Y = Y2: GOSUB 2020
350 X = X3: Y = Y3: GOSUB 2020
360 X = X1: Y = Y1: A = A7: B = B7: GOSUB 3100: GOSUB 2120
    
```

Figura 6 - Listato parziale del programma TRIANGOLI. Il listato va inserito nel programma BASE, del quale utilizza le routine.

come dati di ingresso, i coefficienti  $A, B$  della retta e le coordinate  $X, Y$  di un punto esterno, e invece la nostra retta è fornita tramite due suoi punti, chiameremo prima la routine "retta per due punti" che ci fornirà i coefficienti di cui abbiamo bisogno e dopo la routine che calcola la retta parallela.

## Il programma BASE

Il nostro programma nel suo aspetto finale avrà quattro settori ben distinti. Tre di questi sono fissi e rappresentano gli "strumenti" da utilizzare per realizzare il disegno.

La quarta parte è quella che comprende i dati e che quindi varia a seconda di quello che si vuol disegnare.

Nel programma BASE (listato in fig. 1) sono riportate le tre parti fisse. Le parti variabili relative ai disegni pubblicate nell'articolo sono descritte in seguito; è evidente che le quattro parti vanno riunite in un unico programma.

La prima parte (righe 100 - 140) comprende la fase di inizializzazione che consiste nella determinazione della tabella di seni e coseni e nel fissare i valori delle costanti relative ai dati angolari e ai margini.

I margini settati sono quelli relativi al massimo formato output dell'Apple II. In caso di altre modalità di output o di formato la scelta minore sul video Apple II, vanno cambiati.

La seconda parte, intitolata Routine di plottaggio, comprende tutte quelle routine che servono per disegnare sul video.

È stata conseguita la totale separazione tra le routine analitiche che valgono in assoluto e le routine di plottaggio che dipendono dalla macchina scelta come output.

Le routine sono dunque: plottaggio di un punto, plottaggio di un segmento (righe 2010 - 2020), plottaggio di una retta che attraversa la finestra limitata dai margini prefissati, e fornita tramite i coefficienti  $A, B$  (riga 2040). Infine una routine di cerchio (riga 2120) con controllo del formato di uscita che viene eseguita passando le coordinate del centro e del raggio.

Dulcis in fundo le routine analitiche.

Sono tutte molto corte. Nei REM sono indicati i parametri in entrata e quelli in uscita. Il programma è semplice da usare, l'unica difficoltà sta nell'uso dei parametri.

Le routine utilizzano in genere sempre le stesse variabili e quindi l'uso successivo di più routine richiede necessariamente il trasferimento dei valori da conservare in altre variabili. Cioè le nostre routine utilizzano le variabili  $X, Y, X0, Y0, \dots, X3, Y3$  per i punti  $A, B, A0, B0, A1, B1, C$  per gli angoli,  $R$  per le distanze. Per lavorare e per conservare i valori delle variabili per gli usi successivi basta "battezzare" i parametri con altri nomi.

Prova di questa necessità di passaggio di variabili è data dalla routine cerchio per tre punti, che utilizza ben 8 volte altre subroutine.

Le routine sono dunque:

- retta individuata tramite due punti (3010)
- retta individuata tramite un punto e un angolo (3020)
- punto di intersezione di due rette (3030)
- retta perpendicolare da un punto ad un'altra retta (3040)
- punto medio di un segmento (3050)
- distanza tra due punti (3060)
- bisettrice tra due rette (3070)
- retta da un punto parallela che forma un dato angolo con un'altra retta (3080)
- angolo tra due rette (3090)
- distanza di un punto da una retta (3100)
- retta da un punto ad un'altra retta (3110)
- cerchio per tre punti (3120)

Non descriveremo le routine, che si trovano in un qualsiasi libro di geometria, le illustreremo praticamente utilizzandole per fare qualche disegno.

Oltre al problema dell'utilizzo dei parametri di cui abbiamo parlato prima è bene ricordare gli altri due problemi che sorgono in programmi di questo genere.

Il primo è la trattazione degli angoli, che

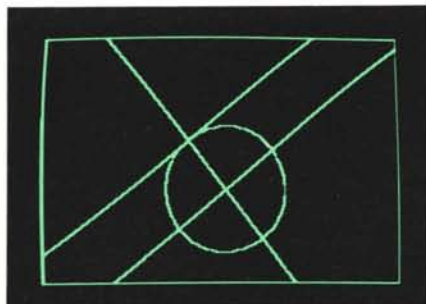


Figura 3 - Output del programma CERCHIO. I disegni presentati sono molto semplici per poter meglio illustrare separatamente le varie funzioni. Ovviamente si può fare un disegno complicato quanto si vuole.

il computer calcola in radianti e non in gradi. La faccenda è complicata dal fatto che il coefficiente angolare della retta non è dato né in gradi né in radianti, ma è la tangente dell'angolo che la retta forma con l'asse  $X$ .

Non abbiamo specializzato la trattazione dell'argomento in quanto l'abbiamo già affrontato più volte e in definitiva prescindere un po' dal fine che ora ci proponiamo.

In termini di programma questo vuol dire che già sappiamo che in alcuni casi particolari il calcolo dell'angolo sarà sbagliato.

L'ultimo problema da ricordare è quello del formato di uscita. Noi abbiamo settato i margini della finestra secondo i valori tipici Apple II. Così pure i valori degli elementi della figura andranno dati nello stesso riferimento Apple II. Anche questo per non introdurre il discorso scaling che appesantirebbe inutilmente, rispetto all'argomento di cui trattiamo, il programma.

## Cerchio tangente ad una retta

Il listato in figura 2 produce l'output di figura 3. Ricordiamo che tale listato, per "funzionare", deve essere inserito nel programma BASE. Se lavora da solo deve essere dotato della istruzione END.

Seguiamo passo passo il listato:

riga 610:  $A, B$  sono i parametri della retta, che viene disegnata con la routine 2040. Ricordiamo che tale routine non disegna il segmento per i due punti ma la retta nella parte che attraversa la finestra di output. E questo avviene tramite il calcolo con delle intersezioni con i margini settati in fase di inizializzazione;

riga 620:  $X, Y$  sono le coordinate del punto che viene disegnato;

riga 630: viene richiamata la routine 3100 che fornisce  $R$  (distanza punto-retta);

riga 640: viene richiamata semplicemente la routine di disegno cerchio, che ha bisogno dei tre parametri  $X, Y, R$ ;

riga 650-660: vengono calcolate le due rette, parallela e perpendicolare, dal punto  $P$  alla retta data.

In tale caso i coefficienti delle due rette sono parcheggiati nelle variabili  $A1, B1$  e  $A2, B2$  poiché sono riutilizzati in seguito per il loro disegno (riga 670 con il richiamo per due volte della routine 2040).

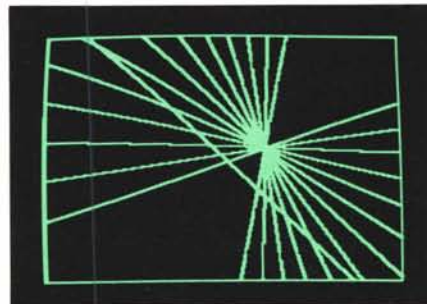


Figura 5 - Output del programma RAGGIERA. Esiste il solito problema della definizione degli angoli che il computer tratta con i radianti.

## Programma RAGGIERA

Il programma il cui listato parziale è in figura 4 e il cui output è in figura 5, disegna una raggiera di rette uscenti da un punto. Tra i vari modi di svolgere questo tema, noi abbiamo utilizzato quello più difficile, cioè la retta uscente dal punto deve formare un dato angolo con un'altra retta. Applicazione di questo tema è per esempio la costruzione di un triangolo noti lato e due angoli. Con questo programma affrontiamo il discorso sugli angoli, che come abbiamo detto è un po' complicato:

riga 420: la retta fuori dal fascio è individuata come retta per due punti (routine 3010) e poi disegnata (routine 2040);

riga 440: viene definito il punto esterno. In questo programma particolare dobbiamo duplicare una routine, utilizzando altri parametri (la 3080 nella 3081) in quanto, poiché eseguiamo un loop, siamo impossibilitati a riutilizzare i parametri che nel singolo ciclo del loop vengono perduti.

```

10 REM INIZIALIZZAZIONI GENERALI
20 DIM S(90),C(90):PI = 3.14159:PL = PI / 45:FOR I = 0 TO 90
30 S(I) = SIN (I * PL):C(I) = COS (I * PL):NEXT I
40 REM CORNICE
50 XM = 279:YM = 191: HGR2 : HCOLOR= 3
60 H$PLOT 0,0 TO XM,0 TO XM,YM TO 0,YM TO 0,0
70 REM DISEGNO SPIRALE
80 R1 = 20:R2 = 100:REM RAGGIO INIZIALE E FINALE
90 A0 = 15:A1 = 1300:REM ANGOLO INIZIALE E FINALE
100 XC = 190:YC = 70:REM CENTRO DELLA SPIRALE
110 S = 0:GOSUB 200:REM PASSO DELLA SPEZZATA
120 REM DISEGNO POLIGONO
130 R1 = 40:R2 = 40:A0 = 0:A1 = 360:XC = 50:YC = 120:S = 6
140 GOSUB 200:END
200 REM ROUTINE CERCHIO GENERALIZZATO
210 A1 = A0 / 4:B1 = B0 / 4:D = B1 - A1:R0 = (R2 - R1) / D
220 SP = 1: IF S < > 0 THEN SP = D / S
230 H$PLOT XC + R1 * C(A1),YC + R1 * S(A1)
240 FOR I = A1 TO B1 STEP SP
250 R = R1 + (I - A1) * R0:L = I - INT (I / 90) * 90
260 X = XC + R * C(L):Y = YC + R * S(L)
270 IF X < 0 OR X > XM OR Y < 0 OR Y > YM THEN F = 1:GOTO 300
280 IF F THEN H$PLOT X,Y:F = 0:GOTO 300
290 H$PLOT TO X,Y
300 NEXT I:RETURN

```

Figura 8 - Listato del programma SPIRALE. La routine richiede sette parametri. Inoltre è dotato di una funzione di riconoscimento fuori margine.

Il loop è su C, angolo che la retta che esce dal punto esterno P forma con la retta data inizialmente (R).

La routine di riga 3081 è quella che calcola la retta R, uscendo da P, che forma con la R un dato angolo.

Si noti come i coefficienti angolari delle rette vanno tradotti in angoli (tramite la funzione pericolosissima ATN), lavorati come angoli e ritradotti in tangente.

### Cerchio per tre punti

Un caso tipico di utilizzazione di più routine incrociate è quello relativo alla individuazione del centro e del raggio dati tre punti di una circonferenza. Ricordiamo la trattazione fatta di questo argomento sul numero 9 di MC, a pagina 47.

Dovremo utilizzare:

- la routine retta per i due punti  $\overline{P1}$   $\overline{P2}$ ,
  - la routine di individuazione del punto intermedio di un segmento,
  - la routine retta perpendicolare a  $\overline{P1}$   $\overline{P2}$  passante per il punto medio;
- ripetendo il tutto per il segmento  $\overline{P2}$   $\overline{P3}$  si trova un'altra retta (perpendicolare a  $\overline{P2}$   $\overline{P3}$ ). Le due perpendicolari si intersecano nel centro della circonferenza. La distanza di tale centro da uno qualsiasi dei tre punti dà il raggio.

Tale routine ad esempio è indispensabile quando occorre tracciare la circonferenza circoscritta di un triangolo.

Per individuare invece la circonferenza inscritta basta trovarne il centro, come intersezione di due bisettrici, nonché il raggio come distanza punto retta.

Nel listato parziale (in quanto occorre collegarlo al listato del programma BASE) di figura 6 (pag. 68) sono riportati i dati necessari per il disegno di un triangolo e per l'individuazione e il disegno delle due circonferenze, circoscritta (per i tre vertici) e inscritta (tangente ai tre lati).

Ricordiamo che il calcolo del coseno e del seno richiede parecchio tempo, quindi è sempre consigliabile utilizzare tabelle di seni e coseni. Infatti è più veloce l'accesso ad una tabella che non il singolo calcolo di una funzione trigonometrica. Noi usiamo una tabella con 91 elementi in modo tale che se lavoriamo in gradi, dividendo per

quattro il valore in gradi, ricaviamo il numero dell'elemento della tabella corrispondente. Per disegni di maggiore definizione, ad esempio se l'uscita è su plotter, occorre infittire il passo di calcolo. Il problema del passaggio da radianti a gradi sessagesimali viene in questo modo risolto una volta per tutte con la formazione della tabella.

### Triangolo

Il programma, listato parziale in figura 6

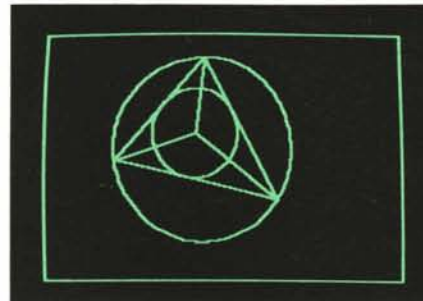


Figura 7 - Output del programma TRIANGOLI. Ogni triangolo, lo sanno pure i bambini, ha una circonferenza circoscritta e una inscritta.

e output in figura 7, traccia le circonferenze circoscritta e inscritta di un triangolo, dati i tre suoi vertici.

Non abbiamo ottimizzato il passaggio di variabili, che è un po' ridondante, perché abbiamo preferito facilitare la comprensione.

Righe 210-240: vengono dati i tre punti  $X1$ ,  $Y1$ ,  $X2$ ,  $Y2$ ,  $X3$ ,  $Y3$  e disegnati i tre segmenti che li uniscono, cioè i tre lati del triangolo.

Riga 250: vengono richiamate, dapprima la routine 3120 (cerchio per tre punti già descritta prima), che ha come ingresso le coordinate dei tre punti che già abbiamo e la 2120 che disegna il cerchio.

Del cerchio inscritto invece non abbiamo ancora nessun elemento. Troviamo dapprima il centro  $XI$ ,  $YI$ . Questo si può trovare come intersezione delle bisettrici di due dei tre angoli del triangolo.

Righe 270-290: vengono trovati i coefficienti A,B delle rette cui appartengono i tre

lati, e vengono parcheggiati in  $A7$ ,  $B7$ ,  $A8$ ,  $B8$ ,  $A9$ ,  $B9$ ;

Riga 330: l'intersezione delle due bisettrici fornisce il centro  $XI$ ,  $YI$  del cerchio che stiamo cercando;

Righe 340-350: dal centro vengono tracciati i segmenti di bisettrice;

Riga 360: dato il centro e uno qualsiasi dei lati si calcola il raggio e poi, noti centro e raggio, si disegna la circonferenza.

### Il programma cerchio generalizzato

Un'altra routine la abbiamo copiata dal software di base del plotter Watanabe WP-1000, la cui prova è stata pubblicata recentemente da MC. È l'istruzione CIRCLE generalizzato.

Permette di disegnare con una unica routine circonferenze, spirali, ellissi, poligoni regolari, ecc.

Poiché tale comando ci pare molto interessante ne abbiamo ricavato un programma DEMO a sé stante (list fig. 8 e out fig. 9). I parametri che vanno passati alla routine sono  $XC$ ,  $YC$  centro della figura;  $R1$ ,  $R2$  raggio iniziale e raggio finale. Nel caso di circonferenza o poligoni regolari o archi di circonferenza sarà  $R1 = R2$ , nel caso di spirali  $R1 \neq R2$ . Inoltre bisognerà passare  $A1$ ,  $A2$  angoli iniziale e finale della figura. Poiché gli angoli vanno dati in gradi, per

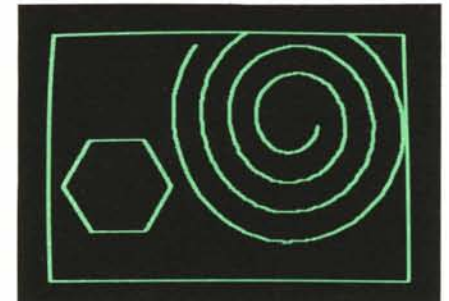


Figura 9 - Output del programma SPIRALE. La routine spirale può essere facilmente inserita anch'essa nel programma BASE.

una circonferenza può essere  $A1 = 0$ ,  $A2 = 360$ .

Variando l'angolo iniziale in pratica si varia il punto iniziale del disegno, quindi, in caso di poligono regolare, si ottiene una rotazione della figura rispetto al suo centro. Nel caso di  $A2 - A1 < 360$  viene tracciato un arco di circonferenza o di spirale. Il caso  $A2 - A1 > 360$  ha senso solamente nella spirale.

L'ultimo parametro S è utilizzato quando si vogliono tracciare spezzate; come nel caso del poligono. Il valore S indica in quante parti si vuol spezzare la figura.

Il programma ha anche un controllo del formato di uscita settato sul formato massimo Apple II, che però non è del tutto efficace in caso di spezzate.

La routine inizia da riga 200 e comprende una prima parte nella quale i 7 parametri in entrata sono rielaborati in forma opportuna e una parte con il loop principale con il quale viene disegnata la figura. **MC**

# DRAGON Data Ltd. 32

## HOME PROFESSIONAL COMPUTER



- Microprocessore 6809 E
- Almeno due volte più potente degli altri home computers
- Tastiera professionale
- Interfaccia parallela Centronics
- Floppy Disk 5" 180Kb - DOS avanzato
- Uscite indipendenti TV e monitor colore
- Basic Microsoft esteso
- Set di istruzioni grafiche
- Risoluzione 256 x 192 punti
- Doppio Joystick 64 direzioni
- Ampia disponibilità di software

<b>ALESSANDRIA</b>	LEONE	Via Savonarola, 13
<b>BOLOGNA</b>	MAGLIONE	Via del Borgo, 85/A
<b>BOLOGNA</b>	TEKNOS	Via Zanardi, 23
<b>BOLZANO</b>	COMPUTER MARKET	Via S. Maria del Conforto - Merano
<b>CAGLIARI</b>	SIGEA	Via Zagabria, 60
<b>CAMPOBASSO</b>	SISTEMA	Via Monsignor S. Bologna, 10
<b>FORLÌ</b>	B. & V. INTERFACE	Viale Roma, 168
<b>FIRENZE</b>	SUMUS	Via S. Gallo, 16/R
<b>GENOVA</b>	SOVECO	Galleria Mazzini, 115
<b>GORIZIA</b>	TEKNO POWER SOUND	Via Marconi, 19 - Turriaco
<b>MILANO</b>	INTERSYSTEMS	Viale Certosa, 91
<b>MILANO</b>	PENTA SYSTEM	Viale Corsica, 14
<b>NAPOLI</b>	C.F. ELETTRONICA	C.so Vittorio Emanuele, 64
<b>NAPOLI</b>	C.F. ELETTRONICA	Via Luca Giordano, 40/42
<b>PADOVA</b>	GABRIELI	Piazza Erbe, 45/49
<b>PADOVA</b>	SIC ITALIA	Via S. Pietro, 82
<b>PERUGIA</b>	MICROCOGIT	Viale Indipendenza, 39
<b>ROMA</b>	BIT COMPUTERS	Via Flavio Domiziano, 10
<b>ROMA</b>	COMPUTER CENTER	Via Nizza, 48/52
<b>TERNI</b>	EUREKA INFORMATICA	Via Beccaria, 20
<b>TORINO</b>	SOFTGAMES	Via Duchessa Iolanda, 9
<b>TORINO</b>	ZUCCA COMPUTERS	Via Tripoli, 179
<b>TREVISO</b>	M.C.E.	Via Dante, 9 - Vittorio Veneto



<b>TRIESTE</b>	COMPUTER CENTER	Via F. Severo, 89
<b>VARESE</b>	SUPERGAMES	Via Carrobio, 13
<b>VENEZIA</b>	BIT SHOP	Cannaregio 5898
<b>VERONA</b>	A.P.L.	Via Tombetta, 35/A
<b>VERONA</b>	COMPUTER SHOP	Piazza Garibaldi, 8 - Legnago
<b>VERONA</b>	MOS 80	Via del Pontiere, 2

Distributore: **ECO s.r.l.** - Verona - Tel. 045 - 913297



# Io oggi ho scelto MPF II E sono soddisfatto.

*MPF II l'utilizzo dappertutto. È leggero, compatto, grande come una agenda. Con lui oggi muovo i primi passi nell'affascinante mondo dell'informatica. Sono sicuro che insieme a me crescerà e sarà capace di aiutarmi domani nel mio lavoro. Un semplice video-gioco, un valido home computer, un indispensabile personal? Lo decido io! E questo mi soddisfa.*

MPF II ha una struttura molto compatta e si avvale di soluzioni hardware originali ed espandibili. La più immediata è la tastiera esterna la cui connessione all'unità centrale è molto semplice.

Inoltre una serie di opzionali (disk drive, stampanti termiche, stampanti su carta normale, sintetizzatore vocale, monitor di formati diversi e con diversi tipi di fosfori, interfaccia seriale RS232C, joy-stick, generatore di suoni ed altro ancora) con i quali trasformi il tuo home computer in un personal professionale. Vuoi potenziare il tuo sistema informativo? Non devi ricominciare da capo. Sono tanti i connettori sui lati dell'MPF II che permettono di espanderlo fino a configurazioni estremamente potenti e già tutte attuabili.

Scegli tu!

Così hai la possibilità di divertirti, di studiare, di imparare il linguaggio Basic, sempre più importante. MPF II è accompagnato dai manuali d'uso e dal manuale di programmazione Basic tutti in lingua italiana. Un comodo ausilio di lavoro.

Il software è ampio e completo nelle tante cassette, nei dischi, nelle cartucce che vengono fornite insieme ad MPF II. È inoltre possibile accedere alla vasta bibliografia di programmi esistenti per la sua compatibilità di Basic...! MPF II, non scordiamolo, è dotato della tastiera incorporata e della scheda colore già installata. Tutto viene soddisfatto, i tuoi desideri, i tuoi giochi, le tue necessità, i tuoi lavori, la tua creatività. Pensa a qualcosa di grande per te, senza credere di sognare. MPF II è piccolo, leggero, ma ha grandi capacità di memoria e d'uso. Noi lo chiamiamo "l'investimento espandibile". E tu? Sceglilo e sarai al centro dell'attenzione di tutti.

Nella sua simpatica e morbida borsa da viaggio, insieme con tutti i componenti del sistema, viene sul lavoro, torna a casa, ti aiuta nello studio. Insomma MPF II è una scelta che ti dà soddisfazione, un sicuro investimento produttivo.

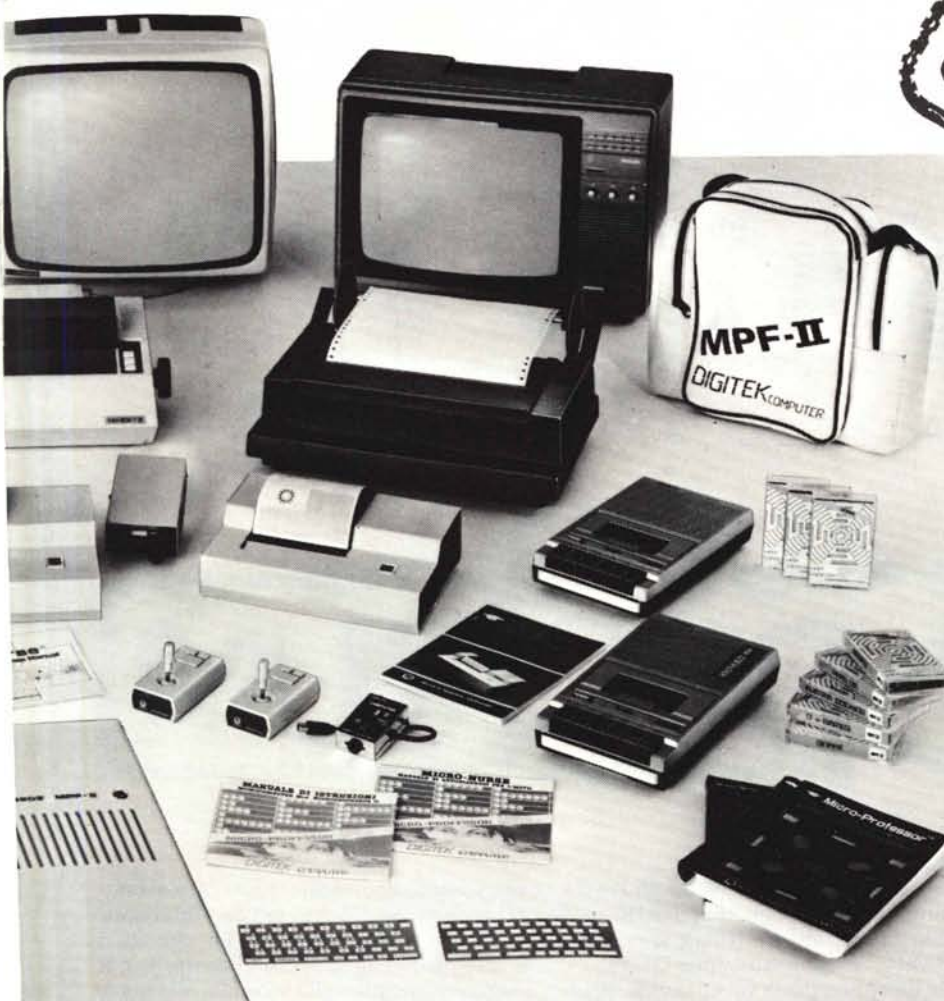


**CPU  
R 6502**

**ROM  
16K Bytes**

# 1. Il mio primo ed unico computer.

**CERCAMI**  
da oggi hai un  
motivo in più per  
essere soddisfatto!



## Caratteristiche

L'unità centrale ha una tastiera alfanumerica di 49 tasti multifunzione con i quali c'è la possibilità di generare 153 codici ASCII.

È possibile il completo controllo del cursore tramite 4 appositi tasti. Lo schermo visualizza 24 righe per 40 colonne. Lavora con un set di caratteri ASCII maiuscolo e caratteri grafici speciali (50) raggiungibili dalla tastiera tramite il CTRL-B.

È disponibile una grafica contemporanea in 2 risoluzioni, high con 280x192 punti e low con 40x48 punti, a colori. È possibile miscelare testo e grafica.

Il microprocessore è il 6502. Sulla ROM è disponibile l'interprete Basic ed un monitor con disassemblatore per programmare anche in linguaggio macchina. L'altoparlante è presente.

L'unità centrale ha ben 64 K di memoria RAM dinamica e 16 K ROM. L'apposito slot porta all'esterno il BUS dati e indirizzi oltre ai segnali di controllo di tutto il computer. È possibile collegare interfacce e periferiche di tipo più svariato. L'unità centrale viene già fornita con un'interfaccia parallela per stampanti entro contenuta.



## MICRO-PROFESSOR MPF II

l'investimento espandibile

**RAM**  
64K Bytes

**Interprete Basic**  
più di 90  
istruzioni

Scrivici per ulteriori informazioni e per sapere dove puoi trovare MPF II vicino a casa tua.

MC 83

Nome \_\_\_\_\_

Cognome \_\_\_\_\_

Indirizzo \_\_\_\_\_

**DIGITEK COMPUTER**

Ufficio Vendite  
Via Marmolada, 9/11 43068 SORBLOLO (Parma)  
Tel. 0521/69635 Telex 531083