

software

APPLE

Chi ha detto che l'Apple è un computer lento? Con un po' di abilità riesce a gestire anche della grafica tridimensionale (fino a mille punti) in tempo reale, e per tempo reale si intende che non si vede discontinuità tra un fotogramma e il successivo. Se poi si utilizza il nuovo Apple IIgs (in prova in questo stesso numero) che va due volte e mezza più veloce, l'effetto è strepitoso; anzi chissà che

non si possa implementare anche la routine delle linee nascoste...

TRI-D

di Stefano Laporta - Bologna

Realizzare un programma come TRI-D, a parole è cosa semplice. È sufficiente conoscere le coordinate dei ver-

tici della superficie nello spazio PX, PY, PZ, conoscere la posizione del punto di vista ed effettuare una rotazione di assi per ottenere le coordinate dei punti nel piano visuale XV, YV con una formula tipo

$$XV = (A \cdot PX + B \cdot PY + C \cdot PZ) / M$$

$$YV = (D \cdot PX + E \cdot PY + F \cdot PZ) / N$$

Disegnando i punti di coordinate XV, YV si ottiene così una visione in prospettiva.

Bisogna notare però che l'operazione di divisione richiede molto tempo per essere eseguita ed è meglio eliminarla; così facendo si deve rinunciare alla visione in prospettiva e ridursi ad

TRI-D

```

0 PRINT CHR$(4)"BLOAD TRI-D.OBJ"
1 GOTO 100
10 Z = EXP (- X * X - Y * Y)
99 RETURN
100 PRINT CHR$(4)"MAXFILES":P = 256:PROG = 5376:BEG = 2
7648:HI = PEEK (115) + PEEK (116) * P
110 HIMEM: PR
200 TEXT : HOME : INVERSE : PRINT "ANIMAZIONI DI SUPERFICI
TRIDIMENSIONALI": NORMAL : PRINT : PRINT "LA FUNZIONE
ATTUALE E'": LIST 10 - 90
400 PRINT "-----": PRINT "SC
EGLI": PRINT : PRINT "1 - COSTRUISCE LA SUPERFICIE COM
PLETA": PRINT "2 - COSTRUISCE SOLO I PUNTI (CON ASSI)":
: PRINT "3 - COSTRUISCE SOLO I PUNTI (SENZA ASSI)": PRINT
"4 - RECUPERA DATI SUPERFICIE DA DISCO"
410 PRINT "5 - SALVA DATI SUPERFICIE SU DISCO": PRINT "
6 - RIVEDI LA SUPERFICIE": PRINT "7 - ANIMAZIONE": PRINT
"8 - SHIFT
450 GET A$: PRINT A$: A = ASC (A$) - 48: IF A < 1 OR A > B
THEN 450
460 ON A GOSUB 500,500,500,10000,20000,9030,22000,23000: GOTO
200
500 FLAG = A: PRINT : INPUT "LIMITI IN X : "I1,X2: INPUT "
LIMITI IN Y : "Y1,Y2
510 INPUT "NUMERO SUDDIVISIONI": I$NP
520 MAX = P * INT (((NP + 1) ^ 2 + 18) / P + 1)
530 AX = BEG: AY = AX + MAX: AZ = AX + MAX * 2: AN = AX + MAX *
5
540 IF FLAG = 3 THEN LIM = AZ + MAX
550 IF FLAG = 2 THEN LIM = AN + 46
560 IF FLAG = 1 THEN LIM = AN + 46 + B * NP * (NP + 1)
570 IF LIM > HI THEN PRINT CHR$(7): GOTO 510
579 REM INSERISCE I DATI DEGLI ASSI X,Y,Z
580 RESTORE : FOR I = 0 TO 17: READ X,Y,Z: POKE AX + I,X: POKE
AY + I,Y: POKE AZ + I,Z: NEXT
590 AX = AX + I: AY = AY + I: AZ = AZ + I
600 FOR AN = AN TO AN + 40 STEP 4: READ A,B: POKE AN,A: POKE
AN + 1,0: POKE AN + 2,B: POKE AN + 3,0: NEXT
700 PRINT : INPUT "LIMITI IN Z AUTOMATICI (S/N)?": F$: AU =
( LEFT$ (F$,1) = "S")
710 PRINT : FLASH
1000 DX = (X2 - X1) / NP: DY = (Y2 - Y1) / NP
1080 MZ = - IE38
1090 IF NOT AU THEN 1990
1095 PRINT "-IN CORSO RICERCA DELLO Z MASSIMO"
1100 FOR I = 0 TO NP: X = X1 + DX * I
1110 FOR J = 0 TO NP: Y = Y1 + DY * J
1120 GOSUB 10: IF ABS (Z) > MZ THEN MZ = ABS (Z)
1130 NEXT : NEXT :
1990 PRINT "-IN CORSO CALCOLO VALORI Z"
2000 M = ABS (X1): IF ABS (X2) > M THEN M = ABS (X2)
2040 IF ABS (Y1) > M THEN M = ABS (Y1)
2050 IF ABS (Y2) > M THEN M = ABS (Y2)
2060 IF NOT AU THEN MZ = M
2070 RX = 95 / M: RZ = 95 / MZ
2100 FOR I = 0 TO NP
2110 X = X1 + DX * I: IX = INT (X * RX + .5): IX = IX + (IX <
0) * P
2200 FOR J = 0 TO NP
2210 Y = Y1 + DY * J
3000 GOSUB 10

```

```

5000 POKE AX,IX:Y = INT (Y * RX + .5): POKE AY,Y + (Y < 0
) * P: IF ABS (Z) > MZ THEN Z = SGN (Z) * MZ
5010 Z = INT (Z * RZ + .5): POKE AZ,Z + (Z < 0) * P
5020 AX = AX + 1: AY = AY + 1: AZ = AZ + 1
5040 NEXT : NEXT
5100 IF FLAG > 1 THEN 6200
5110 PRINT "-IN CORSO INSERIMENTO CONGIUNZIONE PUNTI"
5998 REM INSERISCE L'ORDINE DI CONGIUNZIONE DEI PUNTI DEL
LA SUPERFICIE
6000 FOR I = 0 TO NP: A = I * (NP + 1) + 18: FOR J = A TO A
+ NP - 1
6020 JH = INT (J / P)
6030 BH = INT ((J + 1) / P)
6040 POKE AN,J - P * JH: POKE AN + 1,JH: POKE AN + 2,J + 1
- P * BH: POKE AN + 3,BH
6050 AN = AN + 4
6060 NEXT : NEXT
6090 REM "SOPRA LOOP LINEE 'ORIZZONTALI',SOTTO 'VERTICALI'
6100 FOR I = 0 TO NP
6110 FOR J = I + 18 TO I + 17 + NP * NP STEP NP + 1
6120 JH = INT (J / P)
6130 BH = INT ((J + NP + 1) / P)
6140 POKE AN,J - P * JH: POKE AN + 1,JH: POKE AN + 2,J + N
P + 1 - P * BH: POKE AN + 3,BH
6150 AN = AN + 4: NEXT : NEXT
9000 N = AX - BEG - 1
9010 POKE 1,N / P: POKE 0,N - P * PEEK (1)
9020 POKE B,MAX / P: POKE 9,255 * (FLAG = 3)
9030 NORMAL : HOME : VTAB 18: PRINT "LA PADDLE O DA' L'AZI
MUT": PRINT "LA PADDLE 1 DA' L'ELEVAZIONE": PRINT : PRINT
"PREMERE UN TASTO": GET A$
9040 CALL PR
9100 RETURN
10000 PRINT : INPUT "NOME DEL FILE=": F$
10010 PRINT CHR$(4)"BLOAD "F$
10020 POKE 0, PEEK (BEG - 1): POKE 1, PEEK (BEG - 2): POKE
B, PEEK (BEG - 3): POKE 9, PEEK (BEG - 4)
10030 GOTO 9030
20000 PRINT : INPUT "NOME DEL FILE=": F$
20010 POKE BEG - 1, PEEK (0): POKE BEG - 2, PEEK (1): POKE
BEG - 3, PEEK (8): POKE BEG - 4, PEEK (9)
20020 PRINT CHR$(4)"BSAVE "F$,A"BEG - 4",L"LIM - BEG +
4
20030 RETURN
22000 POKE PR + 5,230: POKE PR + 12,230: POKE PR + 24,230:
CALL PR: POKE PR + 5,132: POKE PR + 12,132: POKE PR +
24,132: RETURN
23000 POKE PR + 79,16: GOSUB 9030: POKE PR + 79,48: RETURN
49999 REM DATI PER DISEGNO ASSI X,Y,Z 18 PUNTI E 11 SEGM
ENTI
50000 DATA 0,0,0, 95,0,0
50100 DATA 80,246,0, 90,236,0, 80,236,0, 90,246,0
51000 DATA 0,0,0, 0,95,0
51100 DATA 246,80,0, 246,85,0, 241,90,0, 251,90,0
52000 DATA 0,0,0, 0,0,95
52100 DATA 250,0,80, 240,0,80, 250,0,90, 240,0,90
55000 DATA 0,1, 2,3, 4,5
56000 DATA 6,7, 8,9, 9,10, 9,11
57000 DATA 12,13, 14,15, 15,16, 16,17

```

SOLUZIONE: NUOVO M19 OLIVETTI. UNA GRANDE ENTRATA AD UN PICCOLO PREZZO.



Aprendo una porta sconosciuta potrete trovare di tutto. E questo vi accadrà anche aprendo la porta del mondo dei Personal Computer. Dietro potrete scoprire qualcosa che assomiglia a un Personal, ma gli assomiglia e basta; oppure troverete qualcosa molto al di fuori delle vostre esigenze o molto al di sopra del budget previsto. Ma se provate ad aprire la porta Olivetti troverete qualcosa di molto interessante: l'M19. Ideale per il prezzo, decisamente invitante, e per le prestazioni, particolarmente elevate, l'M19 è un Personal eclettico. Può essere utilizzato

come workstation a basso costo nella scuola o nelle grandi organizzazioni, oppure come terminale intelligente all'interno di un network e infine è perfetto per lavorare a fianco di molti professionisti. Facile da usare e da capire, compatto, ergonomico, l'M19 è come un piccolo dizionario che comprende tutte le parole che vi occorrono.



**PERSONAL COMPUTER OLIVETTI.
NON TROVERETE SOLUZIONI MIGLIORI.**

olivetti

immagini in assonometria, cioè ad immagini con un punto di vista teorica- mente all'infinito.

Per questa ragione invece delle co- ordinate del punto di vista bisognerà specificare la DIREZIONE di osser-

vazione con due angoli (ALFA, THE- TA) ed usarne eventualmente un terzo per rotazioni dell'immagine intorno al centro dello schermo (questi angoli so- no chiamati angoli di EULERO).

Per accelerare al massimo la veloci-

tà di esecuzione ho cercato di ridurre «all'osso» i calcoli necessari: ho usato 8 bit per contenere le coordinate dei punti PX, PY, PZ e 16 bit per le 6 co- stanti A, B, C, D, E, F (per ragioni di precisione); con queste prescrizioni

Codice oggetto

1500- 20 01 15 A0 00 84 04 A2	1700- A2 08 46 FA 90 0D 18 A5	1A80- 50 50 50 50 50 50 50 50	1D38- 01 02 04 08 10 20 40 01
1508- 00 20 1E FB 84 02 A9 30	1708- FC 65 FE 85 FE A5 FD 65	1A88- D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0	1D40- 02 04 08 10 20 40 01 02
1510- 20 AB FC A2 01 20 1E FB	170D- FF 85 FF 66 FF 66 FE CA	1A90- 50 50 50 50 50 50 50 50	1D48- 04 08 10 20 40 01 02 04
1518- 84 03 20 46 15 AD 00 C0	170E- D0 E8 A2 07 46 FB 90 0D	1A98- D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0	1D50- 08 10 20 40 01 02 04 08
1520- 10 E1 2C 10 C0 AD 54 C0	170F- 18 A5 FC 65 FE 85 FE A5	1AA0- 50 50 50 50 50 50 50 50	1D58- 10 20 40 01 02 04 08 10
1528- AD 51 C0 60 AD 82 C0 AD	170F- FD 65 FF 85 FF 66 FF 66	1AAB- D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0	1D60- 20 40 01 02 04 08 10 20
1530- 50 C0 AD 57 C0 AD 52 C0	170F- FE CA D0 E8 68 10 0D 38	1AB0- 50 50 50 50 50 50 50 50	1D68- 10 20 40 01 02 04 08 10
1538- A9 20 85 E6 20 67 18 A9	170F- A9 00 E5 FE 85 FE A9 00	1AB8- D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0 D0	1D70- 01 02 04 08 10 20 40 01
1540- 40 85 E6 4C 67 18 A5 E6	1800- E5 01 85 FF A5 FE A6 FF	1AC0- FE FE FE FE FE FE FE FE	1D78- 02 04 08 10 20 40 01 02
1548- 49 60 85 E6 A2 54 0A 30	1808- 60 8E 26 18 8E 49 18 8E	1AC8- FE FE FE FE FE FE FE FE	1D80- 04 08 10 20 40 01 02 04
1550- 01 E8 9D 00 C0 20 67 18	1810- 5A 18 E8 BE 29 18 8E 52	1AD0- FE FE FE FE FE FE FE FE	1D88- 08 10 20 40 01 02 04 08
1558- 20 61 15 20 1C 16 4C 17	1818- 18 BE 61 18 A9 00 85 FC	1AD8- FE FE FE FE FE FE FE FE	1D90- 10 20 40 01 02 04 08 10
1560- 17 18 A5 02 69 40 85 05	1820- 85 FE 85 FF 8D 00 F0 8D	1AE0- FE FE FE FE FE FE FE FE	1D98- 20 40 01 02 04 08 10 20
1568- 18 A5 03 69 40 85 06 18	1828- 00 F1 06 FA 26 FB A0 FF	1AE8- FE FE FE FE FE FE FE FE	1DA0- 00 01 02 04 08 10 20 40
1570- A5 04 69 40 85 07 A6 07	1830- B0 02 A0 00 84 FD A2 FF	1AF0- FE FE FE FE FE FE FE FE	1DAB- 01 02 04 08 10 20 40 01
1578- A4 05 20 7F 17 85 EC 86	1838- A0 01 18 A5 FA 65 FC 85	1AF8- FE FE FE FE FE FE FE FE	1DB0- 02 04 08 10 20 40 01 02
1580- ED A6 06 A4 04 20 7F 17	1840- FC A5 FB 65 FE 85 FE 99	1B00- 20 01 28 2C 30 34 38 3C	1DB8- 04 08 10 20 40 01 02 04
1588- 85 EE 86 EF 85 FA 86 FB	1848- 00 F0 A5 FF 65 FD 85 FF	1B08- 20 24 28 2C 30 34 38 3C	1DC0- 08 10 20 40 01 02 04 08
1590- A4 02 20 89 17 38 A5 EC	1850- 99 00 F1 38 A9 00 E5 FE	1B10- 21 25 29 2D 31 35 39 3D	1DC8- 10 20 40 01 02 04 08 10
1598- E5 FE 85 FA 85 ED E5 FF	1858- 90 00 F0 A9 00 E5 FF 9D	1B18- 21 25 29 2D 31 35 39 3D	1DD0- 20 40 01 02 04 08 10 20
15A0- 85 FB A2 62 20 09 18 A6	1860- 00 F1 CA C8 10 D4 60 A2	1B20- 22 26 2A 2E 32 36 3A 3E	1DD8- 40 01 02 04 08 10 20 40
15A8- 07 A4 02 20 7F 17 85 EC	1868- 00 8D 00 18 29 1F 05 E6	1B28- 22 26 2A 2E 32 36 3A 3E	1DE0- 01 02 04 08 10 20 40 01
15B0- 86 ED A5 EE 85 FA 85 EF	1870- 9D 00 18 E8 E0 C0 90 F1	1B30- 23 27 2B 2F 33 37 3B 3F	1DE8- 02 04 08 10 20 40 01 02
15B8- 85 FB A4 05 20 89 17 18	1878- A2 00 8D 90 18 29 1F 05	1B38- 23 27 2B 2F 33 37 3B 3F	1DF0- 04 08 10 20 40 01 02 04
15C0- A5 FE 65 EC 85 FA 85 FF	1880- E6 9D 90 18 E8 EB E8 E0	1B40- 20 24 28 2C 30 34 38 3C	1DF8- 08 10 20 40 01 02 04 08
15C8- 65 ED 85 FB A2 62 20 09	1888- 60 D0 EF A2 00 8A 9D 90	1B48- 20 24 28 2C 30 34 38 3C	1E00- 00 01 47 6A 8B 8C E2 E2
15D0- 18 A6 04 A4 03 20 7F 17	1890- 40 9D 00 41 9D 00 42 9D	1B50- 21 25 29 2D 31 35 39 3D	1E08- FB 08 19 23 28 26 1F 11
15D8- 85 FA 86 FB A2 64 20 09	1898- 00 43 9D 00 44 9D 00 45	1B58- 21 25 29 2D 31 35 39 3D	1E10- FB DE BA 8C 56 17 CE 7A
15E0- 18 A6 03 A4 02 20 7F 17	18A0- 9D 00 46 9D 00 47 9D 00	1B60- 22 26 2A 2E 32 36 3A 3E	1E18- 1C B4 3F BF C3 9B F5 42
15E8- 85 FA 86 FB A2 66 20 09	18AB- 48 9D 00 49 9D 00 4A 9D	1B68- 22 26 2A 2E 32 36 3A 3E	1E20- 82 B4 07 EC F2 EB CF A6
15F0- 18 A5 03 49 80 AA A4 05	18B0- 00 48 9D 00 4C 9D 00 4D	1B70- 23 27 2B 2F 33 37 3B 3F	1E28- 6D 24 CA 5F E2 55 85 04
15F8- 20 7F 17 85 FA 86 FB A2	18B8- 9D 00 4E 9D 00 4F 9D 00	1B78- 23 27 2B 2F 33 37 3B 3F	1E30- 41 6C 84 BA 7D 5D 29 E3
1600- 68 01 09 18 A4 06 B9 00	18C0- 50 9D 00 51 9D 00 52 9D	1B80- 20 24 28 2C 30 34 38 3C	1E38- 8A 10 9D 09 62 47 DB F6
1608- 1E BE 00 1F 85 FA 86 FB	18C8- 00 53 9D 00 54 9D 00 55	1B88- 20 24 28 2C 30 34 38 3C	1E40- FF F6 08 A7 62 09 9D 1D
1610- A2 6A 4C 09 18 A9 00 E9	18D0- 9D 00 56 9D 00 57 9D 00	1B90- 21 25 29 2D 31 35 39 3D	1E48- 8A E3 29 5D 7D 8A 84 6C
1618- 00 4C B4 16 18 A9 6C 65	18D8- 58 9D 00 59 9D 00 5A 9D	1B98- 21 25 29 2D 31 35 39 3D	1E50- 41 04 85 55 E2 5F CA 24
1620- 01 8D 5A 16 8D 6B 16 8D	18E0- 9D 00 5B 9D 00 5C 9D 00	1BA0- 22 26 2A 2E 32 36 3A 3E	1E58- 6D A6 CF E8 F2 EC D7 B4
1628- 8C 16 8D 9D 16 65 08 8D	18E8- 9D 00 5E 9D 00 5F 9D 00	1BA8- 22 26 2A 2E 32 36 3A 3E	1E60- 82 42 F5 9B 33 BF 3F 84
1630- 60 16 8D 9D 16 65 08 8D	18F0- 9D A2 8F BD 00 1A 85 EC	1BB0- 23 27 2B 2F 33 37 3B 3F	1E68- 1C 7A CE 17 56 8C BA DE
1638- 77 16 8D A9 16 65 08 8D	18F8- 8D 00 1B 85 ED AD 00 1A	1BB8- 23 27 2B 2F 33 37 3B 3F	1E70- FB 11 1F 26 28 23 19 0B
1640- 86 16 65 08 BD C1 16 A9	1900- 85 01 AD 00 18 85 EF A9	1BC0- FE FE FE FE FE FE FE FE	1E78- FB E2 CB AB 8B 6A 47 24
1648- 99 24 09 10 02 A9 2C 8D	1908- 0F A0 24 91 EC 91 EE 88	1BC8- FE FE FE FE FE FE FE FE	1E80- 00 DB 8B 95 74 54 37 1D
1650- 84 16 BD BF 16 A4 00 18	1910- A9 7F 91 EC 91 EE 88 10	1BD0- FE FE FE FE FE FE FE FE	1E88- 07 FA E6 DC 07 D9 E0 EE
1658- BE 00 F0 BD 00 60 BE 00	1918- F9 CA 8D 00 1A 85 EC BD	1BD8- FE FE FE FE FE FE FE FE	1E90- 04 21 45 73 A9 E8 31 85
1660- F0 7D 00 62 85 FE BD 00	1920- 00 18 85 ED A9 01 A0 00	1BE0- FE FE FE FE FE FE FE FE	1E98- E3 48 C0 40 CC 64 0A BD
1668- 63 BE 00 F0 7D 00 61 70	1928- 91 EC A9 08 A0 24 91 EC	1BE8- FE FE FE FE FE FE FE FE	1EA0- 7D 48 28 13 0D 17 30 59
1670- A4 85 FF A5 FE BE 00 F0	1930- CA D0 E7 60 A5 9F C5 8C	1BF0- FE FE FE FE FE FE FE FE	1EA8- 92 DB 35 A0 1D AA 4A FB
1678- 7D 00 64 A5 FF 7E 00 65	1938- 80 13 A6 9F A4 A0 86 EC	1BF8- FE FE FE FE FE FE FE FE	1EB0- 8E 93 78 75 82 A2 D6 1C
1680- 70 93 49 80 99 00 F0 85	1940- 84 ED A6 9D A4 9E 86 EE	1C00- 00 01 00 00 00 00 00 01	1EB8- 7E 92 62 F6 9D 58 27 09
1688- FC 18 BE 00 F0 BD 00 66	1948- 84 EF 4C 5D 19 A6 9D A4	1C08- 01 01 01 01 01 01 02 02	1EC0- 01 09 27 58 9D F6 62 E2
1690- BE 00 F0 7D 00 68 85 FE	1950- 9E 86 EC 84 ED A6 9F A4	1C10- 02 02 02 02 02 03 03 03	1EC8- 75 1C D6 A2 82 75 78 93
1698- 8D 00 69 BE 00 F0 7D 00	1958- A0 86 EE 84 EF A2 CB 38	1C18- 03 03 03 03 04 04 04 04	1ED0- BE FB 4A AA 1D A0 35 DB
16A0- 67 70 68 85 FF A5 FE BE	1960- A5 EF E5 ED 80 07 A2 88	1C20- 04 04 04 05 05 05 05 05	1ED8- 92 59 30 17 0D 13 28 AB
16A8- 00 F0 7D 00 6A A5 FF 7D	1968- 38 A5 ED E5 EF 85 1F BE	1C28- 05 05 06 06 06 06 06 06	1EE0- 7D 8D 0A 64 CC 40 C0 AB
16B0- 00 68 70 5A 49 FF 10 04	1970- A0 19 8E C3 19 A6 EC A4	1C30- 06 07 07 07 07 07 07 07	1EE8- E3 85 31 E8 A9 73 45 21
16B8- C9 9F 90 52 38 69 60 99	1978- ED A9 00 85 1D 3B A5 EE	1C38- 08 08 08 08 08 08 08 08	1EF0- 04 EE E0 D9 D7 DC E6 FA
16C0- 00 F0 A6 FC 84 ED AB B9	1980- E5 EC 85 1E C5 1F 90 4D	1C40- 09 09 09 09 09 09 09 0A	1EF8- 07 1D 37 54 74 95 8B DB
16C8- 00 1A 85 26 89 00 1B 85	1988- B0 17 E5 1E 4C 9E 19 E8	1C48- 0A 0A 0A 0A 0A 0B 0B 0B	1F00- 00 01 06 09 0C 0F 12 15
16D0- 27 BC 00 1C B1 26 1D 00	1990- 18 A5 1D 65 1F B0 F3 85	1C50- 08 08 08 08 0C 0C 0C 0C	1F08- 18 1C 1F 22 28 28 2E 2E
16D8- 1D 91 26 A4 ED BB C0 FF	1998- 1D 38 E5 1E 9D 0D 85 1D	1C58- 0C 0C 0C 0D 0D 0D 0D 0D	1F10- 30 33 36 39 3C 3F 41 44
16E0- F0 03 4C 57 16 AD 5A 16	19A8- 18 85 27 84 ED BC 00 1C	1C60- 0D 0D 0E 0E 0E 0E 0E 0E	1F18- 47 49 4C 4E 51 53 55 58
16E8- C9 6C F0 21 CE 5A 16 CE	19B0- B1 26 1D 00 1D 91 26 A4	1C68- 0E 0F 0F 0F 0F 0F 0F 0F	1F20- 5A 5C 5E 60 62 64 66 68
16F0- 6B 16 CE 8C 16 CE 9D 16	19B8- ED E4 EE D0 D2 60 E5 1F	1C70- 10 10 10 10 10 10 10 11	1F28- 6A 6C 6D 6F 70 72 75 7C
16F8- CE 60 16 CE 92 16 CE 77	19C0- 4C D2 19 C8 18 A5 1D 65	1C78- 11 11 11 11 11 11 12 12	1F30- 76 77 78 79 7A 7B 7C 7D
1700- 16 01 A9 16 CE 86 16 CE	19C8- 1E B0 F3 85 1D 38 E5 1F	1C80- 12 12 12 12 12 13 13 13	1F38- 7D 7E 7F 7F 7F 7F 7F 7F
1708- C1 16 4C 57 16 60 A9 00	19D0- 90 03 85 1D E8 89 00 1A	1C88- 13 13 13 13 14 14 14 14	1F40- 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7E
1710- E9 00 49 16 4C BF 16 24	19D8- 85 26 89 00 18 85 27 84	1C90- 14 14 14 15 15 15 15 15	1F48- 7D 7C 7C 7B 7A 79 78 77
1718- 09 30 F2 18 A9 6C 65 08	19E0- ED BC 00 1C B1 26 1D 00	1C98- 15 15 16 16 16 16 16 16	1F50- 76 75 73 72 70 6F 6D 6C
1720- 65 08 65 08 85 FC 65 08	19E8- 1D 91 26 A4 ED C4 0F 50	1CA0- 16 17 17 17 17 17 17 17	1F58- 6A 68 66 64 62 60 5E 5C
1728- 65 08 85 FB A9 00 85 FA	19F0- D2 60 46 0D 20 EF 51 20	1CA8- 18 18 18 18 18 18 18 17	1F60- 5A 58 55 53 51 4E 4C 49
1730- A0 00 B1 FA 85 EC 85 EE	19F8- 20 20 20 20 20 20 20 2C	1CB0- 19 19 19 19 19 19 1A 1A	1F68- 47 44 41 3F 3C 39 36 33
1738- C8 B1 FA 30 41 18 65 FC	1A00- 00 01 00 00 00 00 00 00	1CB8- 1A 1A 1A 1A 1A 1B 1B	1F70- 30 2E 2B 28 25 22 1F 1C
1740- 85 ED 65 08 85 EF A0 00	1A08- 80 80 80 80 80 80 80 80	1CC0- 1B 1B 1B 1B 1C 1C 1C 1C	1F78- 18 15 12 0F 0C 09 06 03
1748- B1 EC 85 9D B1 EE 85 9E	1A10- 00 00 00 00 00 00 00 00	1CC8- 1C 1C 1D 1D 1D 1D 1D 1D	1F80- 00 FC F9 F6 F3 FO ED EA
1750- A0 02 B1 FA 85 EC 85 EE	1A18- 80 80 80 80 80 80 80 80	1CD0- 1D 1D 1E 1E 1E 1E 1E 1E	1F88- E7 E3 E0 DD DA D7 D4 D1
1758- C8 B1 FA 18 65 FC 85 ED	1A20- 00 00 00 00 00 00 00 00	1CD8- 1E 1F 1F 1F 1F 1F 1F 1F	1F90- CF CC C9 C6 C3 C0 BE BB
1760- 65 08 85 EF A0 00 B1 EC	1A28- 80 80 80 80 80 80 80 80	1CE0- 20 20 20 20 20 20 20 21	1F98- 8B 86 83 B1 AE AC AA A7
1768- 85 9F B1 EE 85 A0 20 34	1A30- 00 00 00 00 00 00 00 00	1CE8- 21 21 21 21 21 21 22 22	1FA0- A5 A3 A1 9F 9D 9C 99 97
1770- 19 18 A5 FA 69 04 85 FA	1A38- 80 80 80 80 80 80 80 80	1CF0- 22 22 22 22 22 23 23 23	1FA8- 95 93 92 90 8F 8D 8C 8A
1778- 90 B6 E6 FB D0 82 60 BD	1A40- 2B 28 28 28 28 28 28 28	1CF8- 23 23 23 23 24 24 24 24	1FB0- 89 88 87 86 85 84 83 83
1780- 00 1E 85 FA 8D 00 1F 85	1A48- AB AB AB AB AB AB AB AB	1D00- 01 01 01 08 10 20 40 01	1FB8- 82 81 81 80 80 80 80 81
1788- FB 89 00 1E 85 FC 89 00	1A50- 28 28 28 28 28 28 28 28	1D08- 02 04 08 10 20 40 01 02	1FC0- 80 80 80 80 80 80 81 81
1790- 1F 85 FD A9 00 85 FE 85	1A58- AB AB AB AB AB AB AB AB	1D10- 04 08 10 20 40 01 02 04	1FC8- 82 83 83 84 85 86 87 88
1798- FF A5 FB 45 FD 48 24 FB	1A60- 28 28 28 28 28 28 28 28	1D18- 08 10 20 40 01 02 04 08	1FD0- 89 8A 8C 8D 8F 90 92 93
17A0- 10 0D 38 A9 00 E5 FA 85	1A68- AB AB AB AB AB AB AB AB	1D20- 10 20 40 01 02 04 08 10	1FD8- 95 97 98 9D 9F A1 A3
17A8- FA A9 00 E5 FB 85 FB 24	1A70- 28 28 28 28 28 28 28 28	1D28- 20 40 01 02 04 08 10 20	1FE0- A5 A7 AA AC 9E 9F A1 A3
17B0- FD 10 0D 38 A9 00 E5 FC	1A78- AB AB AB AB AB AB AB AB	1D30- 40 01 02 04 08 10 20 40	1FE8- BB BB BE C0 C3 C6 C9 CC
17B8- 85 FC A9 00 E5 FD 85 FD			1FF0- CF D1 D4 D7 DA DD E0 E3
			1FF8- E7 EA ED F0 F3 F6 F9 FC

l'esecuzione delle formule di cui sopra si riducono a solo 6 moltiplicazioni 16*8 bit e a 4 addizioni a 16 bit. Ma tutto questo non basta; il 6502 non possiede istruzioni esplicite per la moltiplicazione e il programmino necessario spreca ben 300 microsecondi per ogni operazione effettuata, per cui si arriverebbe ad un tempo totale di 2 millisecondi per ogni punto, tempo che se si deve trattare un'immagine di migliaia di vertici è troppo elevato per realizzare animazioni.

Per risolvere il problema basta rendersi conto che tutte le moltiplicazioni coinvolte nelle formule precedenti hanno sempre un operante in comune, una delle costanti A, B, C, D, E, F.

Basta allora realizzare una serie di 6 tabelle che contengono tutti i 256 valori delle 256 possibili moltiplicazioni A*PX, B*PY, C*PZ, e richiamare il risultato di ogni moltiplicazione dalla tabella corrispondente; in questo modo otterremo il risultato in pochi microsecondi.

Con questo abbiamo risolto il problema dell'esecuzione dei calcoli; per quanto riguarda il disegno dei punti sullo schermo grafico ho realizzato una versione particolarmente veloce della routine HPLOT; il risultato finale è che il programma impiega meno di 200 microsecondi per calcolare le coordinate XV, YV di un punto sullo schermo e per disegnarlo, e circa 100 microsecondi per il disegno di ciascun punto di un segmento.

La costruzione di tutte queste tabel-

le comporta per la realizzazione di ciascuna immagine un tempo «morto» di circa 1 decimo di secondo (compresa la pulizia della pagina grafica) che io considero accettabile (per fare molto meglio di così bisognerebbe cambiare microprocessore!)

Uso del programma

Il programma è costituito da una parte in Basic ed una in linguaggio macchina, e va lanciata con RUN TRI-D.

Il programma in Assembler occupa lo spazio \$1500-\$1FFF;

Il programma in Basic si occupa di calcolare i valori della funzione $Z = F(X, Y)$ nei punti voluti e di trasferire questi dati, opportunamente ridotti in scala, al programma in L.M.

Vi sono 3 possibilità di visualizzazione della superficie che differiscono per il numero massimo di suddivisione permesse (28, 46, 60 con DOS 3.3 o 38, 62, 82 con DOS rilocato nella language card per ciascuna opzione);

L'opzione «ANIMAZIONE» mostra una serie di immagini incrementando tutti e tre gli angoli di osservazione;

L'opzione «shift» mostra invece come viene costruita l'immagine.

Il programma in Assembler può naturalmente essere usato indipendentemente dal programma in Basic che lo pilota.

Ho allegato un piccolo programma di prova, PROVATRI-D, che contiene tutte le spiegazioni necessarie.

Appunti Apple

Due parole per i neofiti sul come inserire i programmi in linguaggio macchina. L'Apple è fornito con un monitor (il linguaggio Monitor, non il video) che consente alcune utili operazioni direttamente dentro la memoria del computer. Con i comandi del monitor si possono scrivere, correggere, disassemblare, spostare, confrontare ed eseguire interi programmi in linguaggio macchina. I comandi del monitor sono composti da una sola lettera e sono spiegati molto bene nei vecchi manuali dell'Apple II (il primo uscito). Per accedere al monitor basta eseguire (ovviamente da Basic) un CALL 151. Il prompt si trasforma dalla parentesi quadra (la *è* sui nuovi Apple con video italiano) in un asterisco; per inserire dei valori in memoria il comando è: (i due punti) si batte allora l'indirizzo iniziale (in esadecimale) poi i due punti e quindi i valori da caricare separati da uno spazio. Dopo aver immesso un paio di righe si preme il return e poi, nella nuova riga, semplicemente i due punti e i successivi valori. Si può quindi (meglio dopo aver salvato il lavoro fin qui fatto) lanciare in esecuzione il programma (se di programma si tratta) con il comando G (go) battendo il valore della locazione iniziale del programma seguito dalla lettera G e dal return. Una piccola particolarità poco nota è che il comando G esegue prima dell'avvio del codice in oggetto il caricamento dei registri del microprocessore con i valori contenuti nelle corrispondenti locazioni in pagina zero.

MC

Prova TRI-D

```

0 REM programma di prova
1 REM i dati vengono passati al programma in linguaggio m
  acchina così:
2 REM numero di punti in totale nei bytes 0,1 (parte bass
  a parte alta)
3 REM MAX=INT(numero punti)/256+1 va nel byte 8
4 REM F=flag che va nel byte 9; se >127 NON vengono tracc
  iati i segmenti
10 REM coordinate PX, da $6C00 in poi
11 REM coordinate PY, da $6C00+MAX*$100 in poi
12 REM coordinate PZ, da $6C00+MAX*$200 in poi
13 REM le coordinate devono essere numeri interi compresi
  fra -127 e 127
14 REM se sono negative bisogna sommarli 256 prima eseg
  ire il POKE
19 REM
20 REM la lista degli estremi dei segmenti da disegnare (
  se ce ne sono) va da $6C00+MAX*$500 in poi.
22 REM con quest'ordine: se si devono congiungere i punti
  numero I e J si introducono
23 REM I (parte bassa), I (parte alta),
24 REM J (parte bassa), J (parte alta)
30 REM la lista va conclusa con 2 $FF (255)
40 REM il disegno degli assi non e' automatico !!!!
80 REM
90 PRINT CHR$(4)"BLOAD TRI-D.OBJ"
100 PRINT CHR$(4)"MAXFILES!":P = 256:BEG = 27648:REM #
  6C00
105 HI = PEEK(115) + PEEK(116) * P:REM VECCHIO HIMEM
110 HIMEM = 5376
200 TEXT : HOME : INVERSE : PRINT "PROVA DEL PROGRAMMA TRI
  D.OBJ":NORMAL
250 VTAB 5:PRINT "QUESTO PROGRAMMA GENERA":PRINT "UN INS
  IEME DI PUNTI":PRINT "RAGGRUPPATI NELLO SPAZIO"
300 VTAB 10:INPUT "NUMERO PUNTI
  (MINDRE DI 1000) = ";N
305 REM compresi il disegno degli assi punti sono N+18
310 MAX = P * ( INT( (N + 18) / P ) + 1)
320 IF BEG + 5 * MAX + 4 > HI THEN 300
  
```

```

579 REM INSERISCE I DATI DEGLI ASSI X,Y,Z
580 RESTORE : FOR I = BEG TO BEG + 18 - 1: READ X,Y,Z: POKE
  I,X: POKE I + MAX,Y: POKE I + MAX * 2,Z: NEXT :REM H
  A LETTO 18 PUNTI
600 NS = 1: FOR I = BEG + 5 * MAX TO BEG + 5 * MAX + 4 * (
  NS - 1) STEP 4: READ A,B: POKE I,A: POKE I + 1,B: POKE
  I + 2,B: POKE I + 3,0: NEXT :REM HA LETTO GLI ESTREM
  I DEGLI 11 SEGMENTI CHE FORMANO GLI ASSI (e le scritte)
700 POKE BEG + 5 * MAX + 4 * NS + 1,255:REM INDICATORE D
  I FINE LISTA SEGMENTI
900 REM esempio di programma; serie di punti con incremen
  ti casuali
1000 K = 70:E = 5
1100 IX = K / 2:IY = K / 2:IZ = K / 2
2000 FOR I = BEG + 18 TO BEG + N + 17
2010 :IX = IX + E * (2 * RND(1) - 1):IY = IY + E * (2 * RND
  (1) - 1):IZ = IZ + E * (2 * RND(1) - 1):POKE I,IX +
  P * (IX < 0):POKE I + MAX,IY + P * (IY < 0):POKE I +
  MAX * 2,IZ + P * (IZ < 0)
2020 NEXT :REM AGGIUNGE GLI N PUNTI GENERATI A: 18 PRECE
  DENTI:
9000 NN = N + 18 - 1:REM NN=NUMERO TOTALE PUNTI -1
9010 POKE 1,NN / P:POKE 0,NN - P * PEEK(1)
9020 POKE 8,MAX / P:POKE 9,0:REM disegna i segmenti
9030 CALL 5376
9040 GOTD 200
49999 REM DATI PER DISEGNO ASSI X,Y,Z: 18 PUNTI E 11 SEGM
  ENTI
50000 DATA 0,0,0, 95,0,0
50100 DATA 80,246,0, 90,236,0, 80,236,0, 90,246,0
51000 DATA 0,0,0, 0,95,0
51100 DATA 246,80,0, 246,85,0, 241,90,0, 251,90,0
52000 DATA 0,0,0, 0,0,95
52100 DATA 250,0,80, 240,0,80, 250,0,90, 240,0,90
55000 DATA 0,1, 2,3, 4,5
56000 DATA 6,7, 8,9, 9,10, 9,11
57000 DATA 12,13, 14,15, 15,16, 16,17
  
```