

Grafica ... più della scheda

A distanza di soli due numeri di MC, ritorniamo sul tema di grafica ad alta risoluzione sul VIC-20 per due motivi. Il primo riguarda le diverse telefonate ricevute da utenti VIC che, nel tentativo di battere il programma apparso sul n. 14 a pag. 93, dopo aver digitato POKE 44,36 ottenevano il blocco totale del sistema. Tale inconveniente, che peraltro non si manifesta sempre, può essere risolto in due modi: o battere normalmente il programma, registrarlo su nastro e rileggerlo dopo aver digitato POKE 44,36, oppure digitare POKE 44,36 e POKE 46,36 prima di batterlo per spostare sia il limite inferiore della memoria, sia l'indirizzo di inizio delle variabili numeriche. In quest'ultimo caso non è necessario alcun trasferimento temporaneo su nastro e si può dare il RUN subito. Purtroppo il tutto funziona solo se si adopera l'espansione di memoria della AM England (in contenitore rosso, distribuita dalla G.B.C.). Non sappiamo il perché, ma inserendo quella originale Commodore, dopo aver spostato i limiti, alla richiesta RUN il sistema risponde Syntax Error. Il secondo motivo, e da ciò il titolo dell'articolo, riguarda la possibilità di creare un ambiente di grafica con definizione maggiore di quella della Super Expander. I pixel sono ben 30720 contro i 25600 della scheda grafica. Il metodo adoperato è un po' complesso in quanto la mappa video e

massima finestra rettangolare di grafica ad alta risoluzione implementabile sul VIC-20. Naturalmente chiunque sia in grado di dimostrare il contrario ben venga: non dispiacerà a nessuno avere ancora molti pixel in più. Il listato 1 descrive tale implementazione, per plottare i vari punti dopo aver assegnato a X e a Y le coordinate basta richiamare la subroutine a partire dalla linea 60. Anche in questo caso si dovrà dapprima inizializzare la pagina grafica per mezzo delle linee 10-50.

MATH PACK

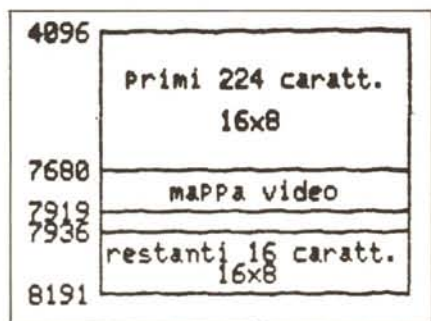
Come applicazione di "super grafica" è stato preparato un programma matematico che permette lo studio di funzioni continue del tipo $y = f(x)$: funzioni reali di variabile reale. È stata scelta una finestra HGR di 168×176 pixel per un totale di 29568 punti singolarmente indirizzabili che, pur essendo leggermente meno definita della precedente, ha il vantaggio di essere un po' più larga che alta. Ciò facilita il traccia-

stupite se con funzioni particolarmente "assurde" qualche zero non venga trovato o un massimo sia scambiato per un minimo. Diciamo che per le normali applicazioni studentesche va tutto liscio come l'olio. Ritornando al menù, con l'opzione 1 è possibile input-are la funzione da studiare. Deve obbligatoriamente essere funzione della variabile X e quindi per $y = \sin x$ si dovrà rispondere SIN(X). L'opzione 2 permette di impostare l'intervallo di cui è richiesto il grafico. Questa operazione è obbligatoria, e va ripetuta se si cambia funzione. L'opzione 3 serve appunto per tracciare il grafico di f. Si può scegliere se far disegnare o meno gli assi cartesiani (ammesso che la funzione l'intersechi) e se si vuole, si può sovrapporre il grafico alla funzione precedentemente tracciata.

Per far sì che la funzione occupi in altezza



Menu del programma Math Pack.



Suddivisione dei 4K RAM accessibili dal Video Interface Chip. Si noti la mappa video "fusa" nella mappa caratteri RAM.

la mappa dei caratteri sono fuse assieme. A partire dall'indirizzo 4096 inizia la mappa dei caratteri Ram e fino a 7679 sono mappati i primi 224 caratteri 16×8 . Dall'indirizzo 7936 a 8191 i caratteri da 240 a 255, sempre 16×8 , secondo il codice di schermo (diverso da codice ascii). Abbiamo per l'appunto saltato un pezzo di mappa caratteri dove costruiremo la nostra mappa video. Chiaramente anche quest'ultima avrà, per così dire, un salto. In essa saranno stampati in file verticali i caratteri da 0 a 223 e da 240 a 255. Avremo a disposizione una "griglia" 192×160 che rappresenta la

0	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	244
1	13	25	37	49	61	73	85	97	109	121	133	145	157	169	181	193	205	217	245
2	14	26	38	50	62	74	86	98	110	122	134	146	158	170	182	194	206	218	246
3	15	27	39	51	63	75	87	99	111	123	135	147	159	171	183	195	207	219	247
4	16	28	40	52	64	76	88	100	112	124	136	148	160	172	184	196	208	220	248
5	17	29	41	53	65	77	89	101	113	125	137	149	161	173	185	197	209	221	249
6	18	30	42	54	66	78	90	102	114	126	138	150	162	174	186	198	210	222	250
7	19	31	43	55	67	79	91	103	115	127	139	151	163	175	187	199	211	223	251
8	20	32	44	56	68	80	92	104	116	128	140	152	164	176	188	200	212	240	252
9	21	33	45	57	69	81	93	105	117	129	141	153	165	177	189	201	213	241	253
10	22	34	46	58	70	82	94	106	118	130	142	154	166	178	190	202	214	242	254
11	23	35	47	59	71	83	95	107	119	131	143	155	167	179	191	203	215	243	255

Distribuzione dei caratteri stampabili sulla mappa video: si noti il "salto" fra il carattere 223 e il carattere 240.

mento di funzioni trigonometriche che tendono appunto ad essere "lunghe" più che "alte". Digitando RUN, subito dopo l'inizializzazione della pagina grafica, appare il menù. È possibile tracciare il grafico di una funzione; ricercare i punti di intersezione con l'asse X (i cosiddetti zeri); calcolare massimi e minimi relativi di una funzione; il valore di y , y' e y'' in un determinato punto; approssimare l'integrale definito in un intervallo col metodo delle suddivisioni. Tutte le tecniche impiegate per lo studio non hanno chiaramente la pretesa di sostituire il metodo analitico-manuale; non vi

za tutti i 172 pixel disponibili, vengono dapprima calcolati i punti di massimo e minimo assoluto e poi, con semplici applicazioni lineari, ogni y è plottata proporzionalmente nel punto giusto dello schermo. Se è richiesto che la funzione sia sovrapposta alla precedente, come coefficienti di dilatazione o contrazione del campo sono adoperati quelli relativi alla funzione prima tracciata per non falsare la scala. L'opzione 4 riguarda l'integrazione della funzione in memoria, nel senso di area sottesa alla curva e non (purtroppo!!!!) di primitiva di f. Per calcolare l'area, oltre all'inter-

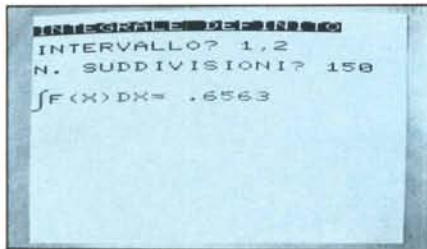
```

10 POKE36866,148:POKE36867,25:POKE36864,14:POKE36869,252:POKE36879,8
20 FORI=4096Y08191:POKEI,0:NEXT
30 FORI=0T019:FORJ=0T011:P=7680+J*20+I:K=I*12+J:IFK>223THENK=K+16
40 POKEP,K:POKE38400+I*12+J,1:NEXT:NEXT
50 GOTO1000
60 IF<00RX>159THENRETURN
70 IF<00RY>191THENRETURN
80 X=X+.5:Y=Y+.5:C%=4096+Y%+INT(X%/8)*192:V%=2↑(7-X%AND7)
90 IFCX>7679THENCX=C%+256
100 POKEC%,V%ORPEEK(C%)
110 RETURN
1000 REM *****
1010 REM * TUTTE LE RIMANENTI LINEE *
1020 REM * OSPITERANNO IL PROGRAMMA *
1030 REM * CHE SFRUTTA TALE GRAFICA *
1040 REM * X, Y, G O S U B E O *
1050 REM *****

```

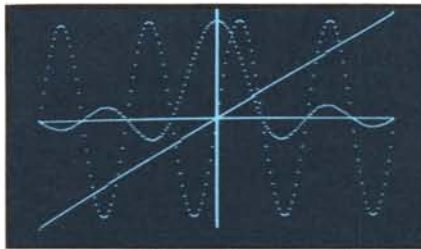
Listato 1

vallo bisogna indicare il numero di suddivisio-
ni da effettuare. Un maggior numero
significa una maggiore precisione di calco-



Integrale definito di $F(x) = \text{SIN}(x)/x$

lo, ma anche un maggior tempo di compu-
tazione. Generalmente 100-200 suddivisio-
ni sono più che sufficienti. Se da menu è



Sovrapposizione delle funzioni $y=x$; $y=\text{SIN}(x)$; $y=\text{SIN}(x)/x$

schiacciato il tasto 5, è possibile input-are un qualsiasi punto dell'asse x dove è definita f e conoscere il valore della funzione, della derivata prima e della derivata seconda in quel punto. Per tornare al menu cancellare il video con SHIFT+CLR/HOME e battere [RETURN]. Con l'opzione 6 e 7 vengono ricercati massimi minimi e gli zeri della funzione. In tutti i casi bisogna indicare l'intervallo in cui va effettuata la ricerca. Terminata la fase, dopo l'apparizione della stringa "STOP!", con la pressione di qualsiasi tasto si ritorna al menu. Ciò vale anche quando si vuole tornare da modo grafico a modo testo. L'opzione 8 esegue esattamente il contrario: da menu si passa al grafico precedentemente tracciato. Per sveltire al massimo queste operazioni, come quella di ripulire all'istante i quasi 3700 byte della pagina grafica, sono state aggiunte diverse routine in linguaggio macchina, come si può notare dalla presenza di DATA e di comandi di SYS. Per quel che riguarda la precisione di calcolo c'è da dire che l'aritmética del VIC non è eccezionale: al fine di evitare lunghe file di decimali incorretti, ogni risultato è approssimato alla quarta cifra dopo la virgola. La funzione FNAR(X) provvede per l'appunto a tale scopo. Buon divertimento!



```

100 IFPEEK(44)≠036THENPRINT"MODI TARE POKE 44,36 E RILEGGERE IL PROGRAMMA":END
110 REM *****
120 REM * SUBROUTINE FLUT *
130 REM *****
140 POKE56,89:POKE55,0:00SUB1230:GOTO200
150 IF<00RX>167THENRETURN
160 IF<00RY>175THENRETURN
170 C%=4096+Y%+INT(X%/8)*176:V%=2↑(7-X%AND7)
180 POKEC%,V%ORPEEK(C%)
190 RETURN
200 POKE36866,22:POKE36864,12:POKE36867,46:POKE36879,27:POKE36855,38
210 POKE36863,192
220 PRINT"MODI R A T H P A C K ***"
230 PRINT" 00 NUOVA FUNZIONE"
240 PRINT" 01 NUOVO INTERVALLO"
250 PRINT" 02 GRAFICO V%F(X)"
260 PRINT" 03 INTEGRAZIONE"
270 PRINT" 04 DERIVAZIONE"
280 PRINT" 05 MAX & MIN"
290 PRINT" 06 SOLUZIONI REALI"
300 PRINT" 07 PROIETA GRAFICA"
310 PRINT" 08 (C) RDP-SOFTWARE"
320 GETZ:IFZ#("10R2")="8"THENZ00
330 PRINT"2:ONVAL(Z)GOTOZ00,250,440,850,760,1080,930,700
340 REM *****
350 REM * NUOVA FUNZIONE *
360 REM *****
370 INPUT"Z"*(X)";Z:PRINT"X=400DEFN(Y(X))";Z:PRINT"GOTO200"
380 POKE190,2:POKE63,13:POKE62,13:END
390 00SUB730:Y1=1:Y2=12:GOTO200
400 DEFN(Y(X))=SIN(X)*SIN(X)
410 DEFN(Y(X))=FN(Y)∗(1E-4)-FN(X)∗(1E-4):Y2=Y1+2E-4
420 DEFN(Y(X))=FN(Y)∗(1E-4)-FN(X)∗(1E-4):Y2=Y1+2E-4
430 DEFN(Y(X))=INT(V%1E4+.5)/1E4:RETURN
440 IF1=X2THENZ00
450 Z="SI" FL=0:00SUB400:INPUT"R01" CARTESIANI "Z:IFZ="SI"THENFL=1
460 V1=0:V2=0
470 IFFL=0THENZ="NO":INPUT"SOVRAPOSIZIONE "Z:IFZ="SI"THENY5=22871:GOTO500
480 SVS23000
490 REM *****
500 REM * GRAFICO DI F(X) *
510 REM *****
520 SVS23071:V1=1E30:V2=1E30
530 FORK=X1 TO X2 STEP (X2-X1)/90
540 V=FN(X)
550 IFV<V1THENV1=V
560 IFV>V2THENV2=V
570 NEXT
580 U=0:P=0:IFV<0V2THENV1=V1-(V2-V1):R=STR$(V1)+R+STR$(V2):GOTO1040
590 U=U+1:IFPEEK(22785+U)≠055THENR=R+CHR$(PEEK(22785+U)):GOTO590
600 R=R+1:IF100=PEEK(4)∗0+R THEN"THD500"
610 V1=VAL(LEFT$(R,P-1)):V2=VAL(LEFT$(R,P+1,20))
620 IFX1<X2THENX=X1+(X2-X1)
630 IFV1<0ANDV2<0ANDFL=1THENX=X1-V1+V2+1:00SUB150:FORI=CINT(0.77919STEP176:POKEI,2
55:NEXT
640 IFX1<0ANDV2<0ANDFL=1THENX=X1+X1+K:00SUB150:FORI=CINT(CX+174:POKEI,V2ORPEEK
(1)NEXT
650 FORX=X1 TO X2 STEP (X2-X1)/168
660 Y=X(X)-X1:MY=Y+FN(X)-V1:MY+1
670 00SUB150
680 NEXT
690 GOTO710
700 SVS23071
710 GETZ:IFZ#""THENZ10
720 SVS23050:GOTO200
730 INPUT"INTERVALLO";T1:T2:IF1>T2THENH=T1:T1=T2:T2=H
740 IF1>T2THENH=T0
750 RETURN
760 PRINT"00 DERIVAZIONE" 00SUB400
770 Z="SI":INPUT"000000"Z:IFZ#""THENZ00
780 00VAL(Z):V=FN(X0):V=FN(X1):PRINT"00F"(X0);V;"01"
790 V=FN(X0):V=FNAR(V):PRINT"00F"(X0);V;"01"
800 V=FN(X0):V=FNAR(V):PRINT"00F"(X0);V;"01"

```

```

810 GOTO770
820 REM *****
830 REM * INTEGRAZIONE *
840 REM *****
850 PRINT"06 INTEGRALE DEFINITO" 00SUB730:INPUT"01" SUDDIVISIONI:"C:00SUB400
860 J1=FN(T1):S=T2-T1:C/R0 FORO=1 TO T25TEPS:J2=FN(X0)+R+S*(J1+J2)/2
870 J1=J2:NEXT R=(R0/4):PRINT"00I"R;"01"IFC<100:R=R/4
880 GETZ:IFZ#""THENH00
890 GOTO200
900 REM *****
910 REM * SOLUZIONI REALI *
920 REM *****
930 PRINT"08 SOLUZIONI REALI" 00SUB730:00SUB400:FN=PRINT"08RSCISSA"
940 R=(T2-T1)/100
950 J1=FN(FN(T1)):S=R
960 T1=T1+S:J2=FN(T1):J2=(J2+R)/(1E-8):IFJ1<J2THENH00
970 IF1>T2THENH00
980 PRINT"08 STOP" 00T0800
990 IFR=0THENSS=0:FR=1
1000 IFJ1=0THENZ=T1-S:GOTO1030
1010 IFJ2=0THENZ=T1:GOTO1030
1020 T1=T1-S:S=S/2:J1=FN(FN(T1)):GOTO960
1030 Z=FNAR(Z):PRINT"FR=0:T1="R:GOTO950
1040 FORI=1 TO 50:FNAR(POKE22785+U,ASC(RID$(AR,U)))NEXT:POKE22785+U,35:GOTO620
1050 REM *****
1060 REM * MAX & MIN *
1070 REM *****
1080 PRINT"05 MAX & MIN" 00SUB730:00SUB400:FR=PRINT"08RSCISSA" 00:ORDIN
TR=
1090 R=(T2-T1)/50
1100 J1=FN(FN(T1)):S=R
1110 T1=T1+S:J2=FN(T1):J2=(J2+R)/(1E-20):IFJ1<J2OR5(1E-15)THENH140
1120 IF1>T2THENH110
1130 GOTO960
1140 IFR=0THENSS=0:FR=1
1150 IFJ1=0THENZ=T1-S:GOTO1180
1160 IFJ2=0THENZ=T1:GOTO1180
1170 T1=T1+S:S=S/2:J1=FN(FN(T1)):GOTO1110
1180 Z=FNAR(Z):T=FNAR(FN(Z)):Z=LEFT$(T,"4")LEN(STR$(INT(V)))&STR$(T)
1190 J=FNAR(TW2)Z);
1200 IFORD(T)=1THENPRINTZ;"00FIN" 02
1210 IFORD(T)=1THENPRINTZ;"00RSC" 02
1220 FR=0:T1=T1-R:GOTO1100
1230 POKE36866,23:POKE36864,11:POKE36867,44:POKE36879,25
1240 PRINT"07 0000001"
1250 PRINT" 00 0000 00 00"
1260 PRINT"08 00 00 00 00 00"
1270 PRINT"09 00 00 00 00 00 00"
1280 PRINT"10 00 00 00 00 00 00 00"
1290 PRINT"11 00 00 00 00 00 00 00 00"
1300 PRINT"12 00 00 00 00 00 00 00 00 00"
1310 PRINT"13 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00"
1320 PRINT"14 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00"
1330 PRINT"15 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00"
1340 PRINT"16 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00"
1350 PRINT"17 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00"
1360 PRINT"18 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00"
1370 PRINT"19 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00"
1380 PRINT"20 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00"
1390 FORI=2300 TO 23928:REARX:POKEI,VX:NEIT
1400 SVS2322
1410 FORI=0T020:FORJ=0T010:POKE706+J*21+I*1+J:POKE38506+I*11+J:1:NEXT:NEIT
1420 SVS23000:RETURN
1430 DATA169,17,141,11,93,162,0,169,0,157,113,17,232,285,250,230,11,93
1440 DATA173,11,50,201,30,208,236,162,0,169,0,157,36,50,232,200,250,157
1450 DATA20,31,232,208,250,96,162,0,169,0,157,28,96,232,200,247,169
1460 DATA17,17,157,20,91,232,208,247,96
1470 DATA5,13,141,0,144,169,0,141,1,144
1480 DATA169,149,141,2,144,169,47,141,3,144,169,252,141,5,144,169,0,141
1490 DATA15,144,162,0,157,28,96,157,0,16,232,208,247,159,20,91,157,0,17
1500 DATA22,208,247,96
1510 DATA162,0,169,0,157,3,150,232,208,250,157,0,151,232,208,256,96

```

Listato 2