

Subissati di richieste sull'argomento, ecco qui la rubrica di software dei lettori che posseggono lo Spectrum. Non nascondiamo una certa preoccupazione: è senza dubbio il più complicato tra i personal della fascia bassa, completo nella sua scheda grafica ad alta risoluzione e nei suoi colori e suoni. Proprio i suoni, dice l'amico Giuseppe Riera di Roma, non sono trattati adeguatamente da Steve Veckers nel manuale in dotazione: evidentemente il sagace programmatore non è un altrettanto esperto musicista. Come sopperire alla mancanza di una seria documentazione sull'argomento? Ci ha pensato il succitato amico, realizzando per voi un semplicissimo programma che considera in modo esatto, succinto e veloce il problema di far musica in modo che venga ricalcato lo spiri-

to iniziale della melodia, e non solo le sue note.

Una preghiera ai lettori: per ogni programma mandate sia il listato che la cassetta, oltre ad un'opportuna documentazione. Maggiori è la qualità della documentazione, maggiori sono le possibilità di esser considerati. D'altronde nessuno batterà decine di istruzioni, nonostante il feeling della tastiera dello Spectrum ci evochi immagini lontane ...

```

Listato 1
10 LET x=0: LET y=10
20 LET a$="31444831444831444444
314448": LET b$="00205400207500<
9542: 9575"
30 FOR j=1 TO LEN a$
40 LET c=CODE a$(j)-48: LET d=
CODE b$(j)-48
50 BEEP c/y,d+x: NEXT j: PAUSE
50: GO TO 10
    
```

## Toni e semitoni dello Spectrum

di Giuseppe Riera - Roma

Com'è noto, lo Spectrum, anche se non ideale per tale impiego, può generare delle note musicali come illustrato nel capitolo 19 del manuale che comunque tratta tale argomento in modo molto limitato. L'estensione sonora del generatore interno è di ben 130 semitoni, ovvero superiore a quella di un normale pianoforte; tuttavia l'oscillatore può emettere una sola nota per volta perché di tipo monofonico e non perché impiega un solo altoparlante come stranamente asserisce il manuale. Il comando relativo alla generazione dei suoni, è il BEEP seguito da due numeri (separati

Listato 2

```

8 LET x=0: LET y=16
10 CLS: PRINT "*****"
*****UN PO' DI MUSI
CA CON LO SPECTRUM" a cura
di GIUSEPPE RIERA"*****
*****
20 PRINT "1) ECO DEL TIROLO""
2) IL CARNEVALE DI VENEZIA""3)
HAPPY BIRTHDAY""4) WHEN THE SAI
NTS GO ...""5) ANDANTE DI MOZAR
T""6) MINUETTO DI BOCCHERINI""
7) LIETI E FEDEL""
30 INPUT "Scegli il brano ";a
40 PRINT AT 13,0;"Il computer
esegue il Brano n. ";a
45 PRINT AT 15,0;"BATTUTE AL
MINUTO:";INT (y*3.75);""VAR
IAZIONE SEMITONI:";x;""Premi
i 5,6,7,8 per variazioni""Premi
0 per nuovo brano e 9 per r
egistrazione il programma"
47 LET b=1: GO TO a*100
50 LET h=CODE INKEY$
51 IF h=52 AND h<57 THEN GO TO
53
52 GO TO 65
54 LET y=y+.1*(y<100)*(h=55)-.
1*(y>2.5)*(h=54): LET x=x+(x<50)
*(h=56)-(x>-20)*(h=53)
58 PRINT AT 15,20:INT (y*3.75)
;"";AT 16,20;x;""
62 LET b=1: GO TO 50
65 LET c=CODE a$(b)-48: LET d=
CODE b$(b)-48
68 IF h=48 THEN GO TO 30
70 IF c=46 THEN GO TO 47
75 IF d=47 THEN GO TO 80
77 GO TO 65
80 PAUSE ((c/y)*50): LET b=b+1
: GO TO 50
85 BEEP c/y,d+x: LET b=b+1: GO
TO 50
100 LET a$="22222222222222222222
222222222222222222222222222222
222222222222222222222222222224
122224222222222222222222222222
222222222222222222222222222222
222222222222222222222222222222
105 LET b$="24222: 9977664422662
6202422662620242277272/2422: 997
7664422662620242222662620246767; 97
764212467679;<;9<;97; 9764212467
679;<;9<;97; 764212467679;<;9<;97
; 9764212467679;<;9<;97_↑"
110 GO TO 50
200 LET a$="384844<448484D48444
44<448484@4444444444<448484D44444
444<448484@@↑"
210 LET b$="797545224579747<775
4522457970_77544200/24579747<;97
54522457970_↑"
220 GO TO 50
300 LET a$="31444831444831444444
314488↑"
310 LET b$="00205400207500<9542
: 9575_↑"
320 GO TO 50
400 LET a$="2228222222222222444482
22284422822224444: @↑"
410 LET b$="59: (<_59: (<_59: <9597_
99759<<: 99: <9575_↑"
420 GO TO 50
500 LET a$="222226266<222222626
86244446288222222222222222222222
222222222222222222222222222222
862222222222222222222222222222
222222222222222222222222222222
222222222222222222222222222222
510 LET b$=";>;<;<>;7_CECB@=>;7
<959;<>;C_ECBCB@?@<><>;<>;9=<>;7
<9<@>;779;<>@BCBCBECBCB@=>;>;>;
7<9<96969:<>=>;>;>;C_GBC?@<977; 97
997_↑"
520 GO TO 50
600 LET a$="1111244222411111244
222431222231222231222224116211112
44222411111244222431222231222231
22224116131222231222231222231222
21111244222411111244222431222231
22223122224116@↑"
610 LET b$="A@ACA59<(<: (<: 9: (<: 07
: 99A><(<: A><(<: A>@<9A><(<_A@ACA
59<(<: (<: 9: (<: 07: 99A><(<: A><(<: A>
@<9A><(<_80700050400080080700050400
0A@ACA59<(<: (<: 9: (<: 07: 99: 75444: 7
5444: 7952: 7575_↑"
620 GO TO 50
700 LET a$="4316243162431431431
62431624316243143143144422444316
24224443184224422224442244431444
22622222642262411118431624316243
14314316243162431624314318223162
71671: >_↑"
710 LET b$="2777_2967_27<<; 9767
9_2777_2967_27;>>; 749; 7_<<; 9446796
<<; 9444688; =; 98; 9886; =?@8864=;>;
<>;><9;>;>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>
<<; 97679_2777_2967_27;>>; 70><<; 97_
-><<;>_↑"
720 GO TO 50
899 GO TO 1
900 CLS: PRINT AT 2,2: FLASH 1
;"REGISTRAZIONE PROGRAMMA MUS";
FLASH 0: SAVE "MUS" LINE 1
910 CLS: PRINT AT 2,7;"REGISTR
AZIONE OK": PRINT AT 4,4: FLASH
1;"VERIFICA PROGRAMMA MUS": VERI
FY "MUS": CLS: PRINT AT 4,10;"U
ERIFICA OK": PAUSE 100: RUN
9999 GO TO 1
    
```

TABELLA DI CONVERSIONE

CARATTERE DA INSERIRE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?	@	A	B	C
SU B \$ = (ALTEZZA)	DO 261 Hz	DO <sup>+</sup>	RE	RE <sup>+</sup>	MI	FA	FA <sup>+</sup>	SOL	SOL <sup>+</sup>	LA	LA <sup>+</sup>	SI	DO 522 Hz	DO <sup>+</sup>	RE	RE <sup>+</sup>	MI	FA	FA <sup>+</sup>	SOL
SU a \$ = (DURATA)																				

## HAPPY BIRTHDAY



a \$ = "3144483144483144444314448"  
 b \$ = "00205400207500<9542::9575"

La tabella di conversione, dalla quale è possibile ricavare facilmente anche i valori superiori, permette di inserire brani musicali nel programma, anche a chi non ha conoscenze specifiche in tale campo. L'esempio di "Happy Birthday" mostra il metodo usato; da notare il "SI" bemolle che equivale al "LA<sup>+</sup>". Dopo una breve pratica si raggiunge una notevole velocità di inserimento dei valori su a\$ e b\$ in quanto è facile ricordare ad esempio che il "DO" equivale allo zero, che la croma equivale al 2 e così via. A volte può essere utile raddoppiare la durata di tutte le note (su a\$) per l'esecuzione di brani lenti onde evitare di variare il numero delle battute passando da un brano veloce ad uno lento (ciò è stato fatto anche in alcuni brani del listato N. 2).

da una virgola) dei quali il primo da 0 a 10 esprime in secondi la durata della nota ovvero il valore, ed il secondo da -60 a 70 esprime l'altezza della nota ovvero la sua frequenza espressa in semitoni. Lo zero rappresenta il do centrale (261,62 Hz) e gli altri valori rappresentano i semitoni inferiori e superiori che, com'è noto, sono in rapporto tra di loro di  $\sqrt[12]{2}$  (radice dodicesima di due) ovvero circa 1,059. Chi lo desidera può trovarne le frequenze esatte con un semplice programmino che moltiplica o divide la frequenza di ogni semitono per  $\sqrt[12]{2} = 2^{1/12}$  a partire dal do centrale. La precisione delle note generate dallo Spectrum è sorprendentemente elevata come risulta dal confronto con un organo elettronico di buona qualità. Il metodo descritto dal manuale per la generazione dei suoni è alquanto lungo e laborioso in quanto prescrive, per ogni nota, l'uso ripetuto del comando BEEP seguito dalla durata e dall'altezza. Vi sono vari modi di semplificare questa procedura come ad esempio dimensionando una matrice numerica contenente i valori di cui sopra oppure per mezzo dei comandi READ, DATA e RESTORE; tuttavia il metodo più semplice, che occupa meno memoria, che richiede meno tempo nella programmazione e che permette un facile controllo degli errori è quello di inserire i valori in due "stringhe" ad es. a\$, b\$, impiegando buo-

na parte del set di caratteri dello Spectrum, il cui codice può essere ridotto al valore desiderato. Il programma più semplice che fa uso di tale procedura è quello del listato n. 1 (che permette di suonare "happy birthday"). Le variabili x e y permettono di variare sia l'altezza che la durata dell'intero brano. Provare per x valori da -24 a 50 e per y da 2 a 150. Nel programma di cui sopra può essere inserito un qualsiasi brano musicale in quanto la linea 30 adegua automaticamente la scansione delle note alla lunghezza del brano stesso. La linea 40 decodifica ogni singolo elemento delle due stringhe e sottrae il numero 48 al relativo codice. In tal modo le prime 9 note della scala musicale corrispondono a quelle illustrate nel manuale. Per note di valore diverso basta riferirsi alla pagina 184 del manuale impiegando il carattere il cui codice è 48 + il valore della nota da suonare; ad es. il carattere "<" corrisponde al semitono n. 12 ovvero al do sopra il rigo. Per quanto riguarda la durata delle note occorre considerare che nel nostro programma il carattere 1 corrisponde alla semicroma; il carattere 2 alla croma; il carattere 3 alla croma con il punto; il carattere 4 alla semiminima; il carattere @ alla semibreve e così via. Il breve programma sopra descritto può essere utile persino a chi vuole imparare la musica in quanto inserendo il brano prescelto il computer lo può suonare anche

ad una velocità molto ridotta consentendo di seguire le note sullo spartito o di suonare con un proprio strumento insieme al computer che diventa un'instancabile e precisissimo maestro!

Vale la pena di ricordare che il segnale audio dello Spectrum è disponibile in uscita nelle due prese mic ed ear per il collegamento ad un amplificatore esterno. Il listato n. 2 rappresenta un'elaborazione decisamente più completa del precedente programma, in quanto svolge le seguenti funzioni: elenca i brani che possono essere scelti inserendo il relativo numero; segnala il brano eseguito dal computer; mostra, durante l'esecuzione, sia il numero delle battute al minuto (tempo 4/4) che la scala usata (0 = scala originale); permette di variare a piacimento durante l'esecuzione sia il numero delle battute che la scala (con relativo aggiornamento del display) per mezzo dei tasti 5 e 8 per la scala e 6 e 7 per le battute; in tal caso interrompe l'esecuzione e risuona il brano dall'inizio nella nuova scala e con la nuova velocità; ripete il brano in continuazione e si ferma per permettere la scelta del successivo per mezzo del tasto "0"; registra il programma su nastro e lo verifica automaticamente per mezzo del tasto 9. A tal proposito sono degne di nota le istruzioni contenute nelle linee 900 e 910 che possono essere impiegate con qualsiasi altro programma. Esse eseguono

automaticamente ed in successione i seguenti comandi; scrivono sullo schermo la frase (lampeggiante) "registrazione programma ..."; danno inizio alla registrazione; alla fine della stessa, e dopo la verifica che viene eseguita automaticamente, se non vi sono errori nella registrazione, scrivono sullo schermo la frase "verifica ok"; danno il RUN al programma per consentirne la prosecuzione; inoltre in fase di caricamento del programma ne consentono la partenza automatica per mezzo dell'istruzione "line 1". Da notare che tale istruzione viene ignorata in fase di registrazione e, contrariamente a quanto riportato sul manuale, non viene accettata se non seguita

dal numero della linea. Per chi volesse inserire nuovi brani consigliamo di definire le due stringhe A\$ e B\$ con due istruzioni separate come appare nel nostro programma, e non in un'unica linea, onde consentire un facile controllo degli errori. In tal modo infatti, ad ogni elemento della stringa A\$ (durata) corrisponde il relativo elemento della sottostante stringa B\$ (altezza); le due stringhe debbono avere uguale lunghezza e terminare entrambe con il simbolo "↑" che determina la fine del brano. Chi lo desidera può inserire le pause su B\$ con il simbolo "—" (tasto 0) e la relativa durata su A\$ con lo stesso metodo usato per la durata delle note ed illustrato in

precedenza. Il programma in se stesso è stato ridotto nella forma più semplice possibile e non crediamo richieda ulteriori delucidazioni; si potrebbero inserire varie modifiche (ad es. grafica animata ecc.), tuttavia occorre tenere presente che ogni istruzione in più, ad eccezione di quelle relative alle stringhe A\$ e B\$, rallenta notevolmente la velocità di esecuzione del brano. Si è dovuti ricorrere alla linea 52 che "salta" l'aggiornamento del display se i tasti 5, 6, 7 e 8 non sono premuti, proprio per ovviare a tale inconveniente. Un'ultima raccomandazione! Attenzione ai vari segni di interpunzione, alle maiuscole, alle minuscole ed agli spazi. Buon divertimento!



Caratteristiche musicali del computer Spectrum		Semitono n.	Frequenza Hz (teorica)
		0	261.62557
		1	277.18264
		2	293.65477
		3	311.12599
		4	329.60706
		5	349.08824
		6	369.56943
		7	391.05061
		8	413.53179
		9	438.01297
		10	463.49415
		11	490.97533
		12	519.45651
		13	549.93769
		14	582.41887
		15	616.90005
		16	653.38123
		17	691.86241
		18	732.34359
		19	774.82477
		20	819.30595
		21	865.78713
		22	914.26831
		23	964.74949
		24	1017.23067
		25	1071.71185
		26	1128.19303
		27	1186.67421
		28	1247.15539
		29	1309.63657
		30	1374.11775
		31	1440.60013
		32	1509.08251
		33	1580.56489
		34	1654.04727
		35	1730.52965
		36	1809.01203
		37	1890.49441
		38	1973.97679
		39	2059.45917
		40	2146.94155
		41	2236.42393
		42	2327.90631
		43	2421.38869
		44	2516.87107
		45	2614.35345
		46	2713.83583
		47	2815.31821
		48	2918.80059
		49	3024.28297
		50	3131.76535
		51	3241.24773
		52	3352.73011
		53	3465.21249
		54	3579.69487
		55	3695.17725
		56	3812.65963
		57	3931.14201
		58	4051.62439
		59	4173.10677
		60	4295.58915
		61	4419.07153
		62	4543.55391
		63	4669.03629
		64	4795.51867
		65	4923.00105
		66	5051.48343
		67	5180.96581
		68	5311.44819
		69	5442.93057
		70	5574.41295