

Intonatore per C64

di Andrea Toschi - Roma

Uno dei maggiori problemi che incontra chi studia uno strumento a fiato o ad arco è quello di emettere tutte le note intonate. Non esistono regole sicure per ottenere questo risultato, a causa dei molti fattori in gioco. Nel caso degli strumenti a fiato, per esempio, non basta assumere la posizione giusta con le dita, ma occorre anche dosare la tensione delle labbra e la pressione dell'aria in maniera diversa per ogni nota. L'unica maniera per acquisire una buona intonazione è quella di sviluppare un coordinamento tra i vari muscoli interessati e l'orecchio, in maniera che le maggiori o minori deviazioni dalla giusta intonazione vengano corrette e si formi un riflesso automatico che associ ad ogni nota la giusta emissione. Solo la pratica costante può ottenere questo risultato, ma deve essere una pratica ben guidata, perché notoriamente i difetti di intonazione non eliminati immediatamente sono difficilissimi da sradicare. Lo studente che studiando emette sempre una particolare nota stonata si abitua inconsciamente alla stonatura e crede che la nota sia giusta. Per questo motivo gli insegnanti spesso eseguono un brano insieme con l'allievo per abituarlo a riconoscere le note stonate. Se un brano viene eseguito lentamente da due strumenti le differenze di intonazione risaltano subito a causa del fenomeno dei battimenti. Questo è invece impossibile per chi non suona regolarmente con un altro strumento dalla intonazione sicura. Fino a che egli suona tranquillo nella sua stanza tutto appare perfetto, ma appena prova a suonare con altri musicisti non va più bene nulla: se prova a intonare una nota cambiando la tensione delle corde o la lunghezza dello strumento, subito qualche altra nota diventa stonata, e lo stesso succede se

gli altri musicisti cercano di adattarsi a lui, perché chi è stonato di solito lo è in maniera diversa su ogni nota. Il programma, del quale non pubblichiamo i listati per ragioni di spazio, vuole fornire proprio ciò di cui molti studenti hanno bisogno: un altro esecutore dalla intonazione perfetta con cui provare le scale e gli arpeggi in tutte le tonalità. Naturalmente è possibile ottenere questo risultato anche con una tastiera elettronica dotata di memoria, che però deve essere riprogrammata ogni volta che cambia la tonalità. Inoltre le tastiere in commercio possono essere usate solo nel sistema temperato moderno, e non possono suonare nei temperamenti antichi. Invece, grazie alla elevata definizione di frequenza consentita dal sintetizzatore del Commodore 64 è possibile ottenere un programma molto versatile. Infatti, essendo molte le possibili applicazioni, esso prevede la possibilità di operare sui seguenti parametri:

- 1) diapason (cioè frequenza della nota LA): esso può essere variato da 415 a 445; quello normale sarebbe 440, ma molte orchestre suonano a 442, e alcuni gruppi di musica antica usano diapason di 415 o 430;
- 2) temperamento: oggi si suona con il temperamento cosiddetto equabile, ma nel '700 era più usato quello cosiddetto mesotonico, e ancora prima si usava l'intonazione naturale o zarliniana (vedi il mio articolo su AUDIOREVIEW n. 35 gennaio 1985); personalmente ho dovuto scrivere questo programma per imparare a suonare un fagotto del 1710 con diapason 415 e temperamento mesotonico;
- 3) tonalità: può essere cambiata da DO a SI compresi tutti i diesis e bemolle; sono distinti tra loro le note enarmoniche (ad es. RE# e MIb), perché, a differenza del temperamento equabile, nei temperamenti antichi queste note non coincidono;
- 4) limite inferiore e superiore: ogni strumento può emettere note soltanto in una certa estensione particolare, quindi gli esercizi devono essere adattati all'ambitus in cui lo studente può suonare agevolmente;
- 5) tipo di esercizio: il programma in questa versione prevede due possibilità, scale e arpeggi, che vengono sviluppate nella tonalità e nell'ambitus prescelto secondo i modelli degli esempi 1

e 2 della pagina accanto;

6) metronomo: può essere cambiato da 30 a 120; velocità maggiori impedirebbero di apprezzare l'intonazione; infatti per il principio di Winckel (vedi Fritz Winckel, *Music, sound and sensation*, Dover 1967) si ha che l'errore nella percezione della frequenza è l'inverso del tempo di ascolto, quindi per MM=120 cioè $t=0,5$ sec. la massima precisione di frequenza ottenibile è 2 Hz, che per le note più basse corrisponde ad un margine di incertezza di quasi un quarto di tono.

Uso del programma

Dopo aver caricato il caricatore «BO-OT-INTO» si dà il RUN. Dopo un po' di tempo, necessario all'inizializzazione delle tabelle che usa il programma, appare il display con i valori di default dei parametri che possono essere variati utilizzando il joystick. Con le posizioni avanti e indietro ci si sposta da un parametro all'altro e con le posizioni destra e sinistra si aumenta o diminuisce il valore del parametro indicato dalla freccia.

Spingendo il pulsante si dà inizio alla compilazione della partitura, cioè un elenco di codici adatto ad essere letto dal programma in L.M. posto nella zona di memoria sopra \$C000, che è una variante del programma «PERFORM» pubblicato su AUDIOREVIEW n. 40 - giugno 1985.

Quando appare il messaggio che segnala la fine della compilazione, si spinge di nuovo il pulsante e si può ascoltare tutto l'esercizio. Poiché l'esecuzione della musica è gestita dalla routine di interrupt, mentre la musica suona è possibile cambiare i parametri. Quando si spinge di nuovo il pulsante si interrompe l'esecuzione e riparte la compilazione della partitura con i nuovi parametri.

Ho preferito usare il joystick come dispositivo di input invece della tastiera perché permette di comandare tutte le funzioni anche da una certa distanza, il che è più comodo quando si suona uno strumento ingombrante. Chi lo desidera può opportunamente cambiare le linee tra 4500 e 5000 in maniera da controllare il movimento della freccia con i tasti funzione, oppure con i tasti di movimento del cursore.

È disponibile, presso la redazione, il disco con il programma pubblicato in questa rubrica. Le istruzioni per l'acquisto e l'elenco degli altri programmi disponibili sono a pag. 243.



Scale e arpeggi vengono sviluppati nella tonalità e nell'ambito prescelto secondo questi modelli.

Commenti al listato

Righe 2000-2300:

vengono preparate le matrici che saranno usate per la compilazione della partitura; le

più importanti sono:

p(6) - valori di default dei parametri;

nn\$(16) - nomi delle note;

vn(16,2) - valori del rapporto tra la fondamentale e il diapason nei tre temperamenti;

s(6,2) - valori del rapporto tra i gradi della scala e la fondamentale nei tre temperamenti;

co(1,2) - valore della quinta e della terza nei vari temperamenti;

min(6) e max(6) - valori minimi e massimi ammissibili per ogni parametro;

gli elementi di vn e s vengono calcolati in base al numero di quinte, terze e ottave necessarie alla formazione dell'intervallo considerato, numero che è dato dalle righe DATA 2180-2190; il risultato è diverso a seconda del temperamento usato perché cambia il valore assegnato alla quinta ed alla terza nelle righe 2120-2125.

Righe 3030-3040 e 7020:

per posizionare il cursore sullo schermo viene usata la routine kernal PLOT; i numeri di riga e di colonna vengono forniti alla routine attraverso le locazioni da 780 a 783 dove la SYS va a prendere i valori dei registri del processore prima di andare all'indirizzo indicato.

Righe 4000-4600:

il parametro da cambiare è indicato con uno sprite a forma di freccia; lo spostamento dello sprite è guidato leggendo in 56320 lo stato del joystick.

Righe 6000-6050:

quando si compila la partitura bisogna essere sicuri che non sia in funzione l'interrupt musicale; questa routine ripristina il normale vettore di interrupt.

Programma BOOT-INTO:

questo programma scrive nella zona di memoria sopra \$C000 il programma in linguaggio macchina PERFORM, poi scrive sullo schermo i comandi per caricare e far partire il programma principale, infine mette nel buffer di tastiera quattro return e si ferma; a questo punto l'interprete Basic esegue in modo diretto il caricamento del programma e il RUN.

```

1 :***** PERFORM *****
2 :*****
3 : (VERSIONE IN $C000)
4 :
5 :SETUP INIZIALE
6 :
7 :
8 JC EQU #A2
9 JC1 EQU #A1
10 JC2 EQU #A0 ;JIFFY CLOCK
11 PAR EQU #FB
12 PAR1 EQU #FC ;INIZIO PARTITURA
13 NEXT EQU #FD
14 NEXT1 EQU #FE ;PROSSIMO CAMBIO
15 SID EQU #D400
16 ORG #C000
17 SEI
18 LDA ##25
19 STA #314
20 LDA ##C0
21 STA #315 ;IRQ VECTOR=#C025
22 LDA #0
23 STA PAR
24 LDA ##A0
25 STA PAR1 ; (PAR)=$A000
26 LDA #0
27 STA JC
28 STA JC1
29 STA JC2 ;JIFFY CLOCK=0
30 STA NEXT1
31 LDA #60
32 STA NEXT ; (NEXT)=60
33 CLI
34 RTS
35 :
36 ;WEDGE
37 :
38 ORG #C025
39 DEC #01
40 SEC
41 LDA JC
42 SBC NEXT
43 LDA JC1
44 SBC NEXT1
45 BCC OUT
46 LDY #0
47 LOOP LDA (PAR),Y
48 CMP #25
49 BFL FINE
50 TAX
51 JSR INCR
52 LDA (PAR),Y
53 STA SID,X
54 JSR INCR
55 JMP LOOP
56 FINE CMP ##20
57 BEQ NUOVA
58 CMP ##40
59 BEQ ACAFO
60 SEI
61 LDA ##31
62 STA #314
63 LDA ##EA
64 STA #315 ;IRQ VECTOR=#EA31
65 CLI
66 JMP OUT
67 ACAFO JSR INCR
68 LDA (PAR),Y
69 CLC
70 ADC NEXT
71 STA NEXT
72 BCC L1
73 INC NEXT1
74 L1 LDA #0
75 STA PAR
76 LDA ##A0
77 STA PAR1
78 JMP OUT
79 NUOVA JSR INCR
80 LDA (PAR),Y
81 CLC
82 ADC NEXT
83 STA NEXT
84 BCC L2
85 INC NEXT1
86 L2 JSR INCR
87 OUT INC #01
88 JMP #EA31
89 INCR INC PAR
90 BNE L3
91 INC PAR1
92 L3 RTS
93 END

```

Assembler source del programma «PERFORM».

