

In questo numero ci occuperemo del problema della realizzazione di un filtro cross-over per casse acustiche, in base a determinate caratteristiche: la frequenza di taglio, la "pendenza" ed il numero di vie. A questo scopo presentiamo un semplice programma adatto per TI-58 (ed ovviamente TI-59).

Dal momento che, una volta calcolato il valore di una induttanza, non è immediata la sua realizzazione pratica, ecco che presentiamo altri due piccoli programmi, questa volta per TI-57 (ma facilmente adattabili ad altri modelli) che risulteranno di grande utilità agli "autostruttori".

## Filtri Cross-over

di Corrado Savron - Trieste

Come i lettori appassionati "audiofili" ben sapranno, per poter collegare senza pericoli una cassa acustica ad un impianto di amplificazione è necessario interporre tra i due componenti un filtro che consenta un'opportuna ripartizione delle frequenze da inviare ai singoli altoparlanti che com-

pongono la cassa acustica.

In breve i tre tipi principali di altoparlanti (tweeter, mid-range e woofer) richiedono al loro ingresso una ben determinata banda di frequenze (rispettivamente frequenze acute, medie e basse) pena un cattivo funzionamento, se non addirittura la rottura dei singoli altoparlanti.

Ecco che perciò un filtro posto a monte degli altoparlanti dirigerà le frequenze in ingresso verso l'uno o l'altro altoparlante, per la gioia delle nostre orecchie!

Ora, a seconda del numero di altoparlanti contenuti nella cassa acustica (3 nel caso già visto e 2 nel caso di solo woofer e tweeter) si avrà bisogno di un cross-over a 3 o a 2 vie.

Inoltre bisognerà stabilire la pendenza del filtro stesso (6 oppure 12 dB/ottava nel nostro caso), che in parole povere determina la "selettività" del filtro nel discriminare le frequenze.

In tutti e quattro i casi possibili (2 vie 6 dB/ottava, 2 vie 12 dB/ottava, 3 vie 6 dB/ottava e 3 vie 12 dB/ottava) le formule risolutive risultano particolarmente semplici e simili, consentendo un'agevole implementazione su di una calcolatrice programmabile, nel nostro caso la TI-58.

Senza entrare in dettaglio su queste formule, in quanto molto semplici e facilmente ricavabili dal programma stesso, passiamo ad analizzare il programma proposto: esso consta di una "manciata" di istruzioni tra le quali non c'è nemmeno un salto condizionato! Tutto fila liscio come l'olio dalla prima impostazione alla visualizzazione dell'ultimo risultato.

Per quanto riguarda il funzionamento del programma, basta premere A oppure B a seconda che si scelga, rispettivamente, una pendenza di 6 o 12 dB/ottava.

Filtri Cross-over	023	42	STD	048	01	01
000	75	LBL				
001	75	R/S				
002	75	STD				
003	75	R/S				
004	75	LBL				
005	75	R/S				
006	75	STD				
007	75	R/S				
008	75	LBL				
009	75	R/S				
010	75	STD				
011	75	R/S				
012	75	LBL				
013	75	R/S				
014	75	STD				
015	75	R/S				
016	75	LBL				
017	75	R/S				
018	75	STD				
019	75	R/S				
020	75	LBL				
021	75	R/S				
022	75	STD				

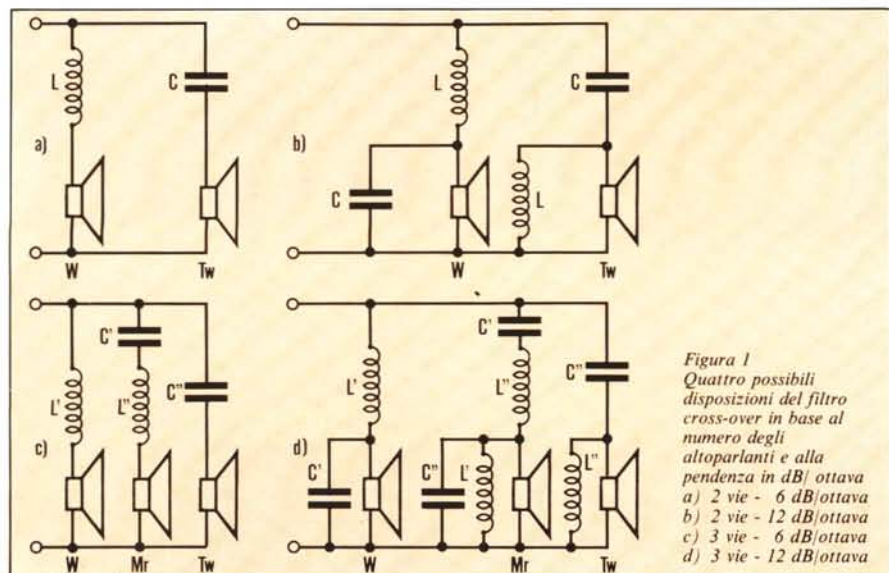


Figura 1  
Quattro possibili disposizioni del filtro cross-over in base al numero degli altoparlanti e alla pendenza in dB/ottava  
a) 2 vie - 6 dB/ottava  
b) 2 vie - 12 dB/ottava  
c) 3 vie - 6 dB/ottava  
d) 3 vie - 12 dB/ottava

Fatto ciò si deve impostare il valore dell'impedenza degli altoparlanti (generalmente la stessa per i due o tre altoparlanti) e premere R/S.

A questo punto si sceglie il numero di vie e ci si comporta di conseguenza: nel caso di due sole vie, si imporrà la frequenza di taglio del filtro, si premerà R/S e di seguito si premerà "D"; nel caso di filtro a 3 vie si imporrà la frequenza di taglio inferiore e successivamente quella superiore, ogni volta premendo R/S.

In entrambi i casi si otterranno i valori delle induttanze e dei condensatori costituenti il filtro stesso (vedere fig. 1).

Nel caso delle due vie si otterrà dapprima il valore di L e poi quello di C, mentre nel caso delle tre vie si otterranno i valori, rispettivamente, di L', C', L'', C'', ovviamente premendo ogni volta R/S.

Non rimane altro da aggiungere, se non che abbiamo apportato una lievissima modifica alla parte iniziale del programma che permette di accorciarlo ancora di più, a parità di risultato.

## Realizzazione di un'induttanza

di Alberto Bellia - Roma

A completamento dei dati forniti dal programma precedente, possiamo effettivamente costruire una induttanza di prestabilite caratteristiche.

È infatti ben noto che non ci sono problemi di sorta per i condensatori (basta al limite porne un certo numero in serie o in parallelo) per arrivare al valore desiderato; viceversa per le bobine il problema è alquanto complicato: non basta infatti sapere che l'induttanza deve essere di, diciamo, 1 micro-henry, ma bisogna tener conto del-

Realizzazione di un'induttanza									
Prima parte			Seconda parte						
00	32	0	STD	0	00	33	3	RCL	3
01	81		R/S		01	45		-	
02	32	1	STD	1	02	33	1	RCL	1
03	81		R/S		03	85		-	
04	32	2	STD	2	04	32	3	STD	3
05	81		R/S		05	86	0	LBL	0
06	32	3	STD	3	06	30		-	
07	75		+		07	55		x	
08	33	1	RCL	1	08	33	2	RCL	2
09	85		+		09	75		-	
10	32	5	STD	5	10	33	4	RCL	4
11	45		+		11	85		-	
12	02	2			12	32	4	STD	4
13	85				13	01		1	
14	25	1-33			14	34	5	SUM	5
15	55		-		15	34	6	SUM	6
16	33	0	RCL	0	16	33	0	RCL	0
17	85		+		17	22		XIT	
18	33	0	RCL	0	18	33	0	RCL	0
19	33	0	RCL	0	19	66		EQ	
20	55	0			20	51	1	GTO	1
21	01	1	+		21	33		RCL	5
22	04	4			22	22		XIT	
23	75		+		23	33		RCL	3
24	33	5	RCL	5	24	16		EQ	1
25	75		+		25	51	0	GTO	0
26	04	4			26	00		0	
27	85		-		27	32	5	STD	5
28	55		-		28	33		RCL	1
29	01	1			29	55		x	
30	00	0			30	02		3	
31	55		-		31	85		-	
32	33	2	RCL	2	32	34	2	SUM	2
33	45		-		33	51	0	GTO	0
34	33	5	RCL	5	34	86	1	LBL	1
35	55		-		35	33	4	RCL	4
36	24		FX		36	45		-	
37	81		R/S		37	01		1	
					38	00		0	
					39	00		0	
					40	85		-	
					41	81		R/S	

le dimensioni "fisiche" della bobina stessa.

In particolare, tramite la formula empirica di Nagaoka, si ricava il legame tra il numero delle spire costituenti la bobina, il diametro e la lunghezza della bobina stessa, lo spessore del filo usato ed il valore dell'induttanza.

Indicando con:

- N il numero di spire
- l la lunghezza del cilindro che costituisce la bobina
- D il diametro della bobina
- d lo spessore del filo
- L l'induttanza della bobina

si ha la seguente relazione:

$$N^2 = (4 + 14 \frac{l}{d+D}) \frac{10 L}{d+D}$$

Il programma proposto non è altro che l'implementazione della formula di cui sopra e permette appunto il calcolo del numero di spire (N) a partire dalle dimensioni fisiche della bobina (esprese in cm) e dal valore L ricavato ad esempio con il programma precedente (espresso in microhenry).

L'ultimo programma che presentiamo è un ulteriore complemento in quanto consente di calcolare l'effettiva lunghezza in

metri del filo costituente la bobina stessa, dato questo che ci riuscirà particolarmente utile in sede di costruzione effettiva.

In questo caso il programma, impostato il numero N di spire e le quantità d, l e D (ovviamente le stesse di prima!) fornisce la lunghezza effettiva del filo, tenendo conto del fatto che, mentre nel primo "strato" il diametro delle spire è D, nel secondo tale valore è aumentato dello spessore del filo e così via per gli strati successivi, il tutto ovviamente in prima approssimazione (come è facile convincersi) e supponendo che poi l'avvolgimento verrà effettuato con la dovuta regolarità, senza sovrapposizioni di spire appartenenti allo stesso strato.

Tornando al primo di questi due programmi, dopo aver impostato sulla TI-57 le istruzioni, si deve premere RST ed impostare, premendo ogni volta R/S, le quantità l, d, L, D (per favore non impostate valori assurdi tipo: filo da un centimetro di diametro!). Dopo l'ultimo R/S il display mostrerà per un secondo circa il valore del rapporto  $2l/(d+D)$ , che deve essere inferiore ad 1.5 per poter applicare correttamente la formula, che ricordiamo essere empirica. Alla fine dell'elaborazione avremo sul display il valore desiderato di N.

Ora grazie a questo programma possiamo calcolare vari valori di N per tipi differenti di filo o per bobine di caratteristiche differenti: possiamo in particolare costruire una tabella di corrispondenza tra caratteristiche della bobina e numero di spire, il tutto a parità di induttanza (ovvio, no?!).

Fatto ciò possiamo introdurre il secondo (e cioè l'ultimo) programma: impostiamo poi D con STO 2, d in STO 1, N in STO 0 ed l in STO 3, premiamo RST, R/S ed il gioco è fatto...

Come risultato avremo il valore in metri della lunghezza del filo necessario per costruire la bobina.

Concludiamo perciò questo numero con il consiglio, rivolto ai possessori di TI-58 e TI-59, di riunire i tre programmi in uno solo, personalizzandosele ognuno secondo le proprie necessità e i propri gusti, vi chiediamo però di NON inviare in redazione tali ulteriori elaborazioni in quanto a questo punto non interessa più ritornare su questi argomenti: ben vengano invece altre proposte di argomenti ad esempio nel campo dell'alta fedeltà, dal momento che quest'ultimo è molto seguito da parte dei lettori.

## L'ANGOLO DELLE TI

### Programmazione sintetica

Riteniamo di non essere per nulla monotoni nel ritornare ancora una volta alla "Programmazione Sintetica" (questa volta lo diciamo in italiano!), dal momento che le scoperte fin qui riportate hanno interessato molti dei nostri lettori, se non altro i 58 o 59-isti più incalliti, cioè quelli maggiormente protesi all'utilizzazione più completa della propria calcolatrice, e non certo i cosiddetti "programmatore della domenica" che forse ancora hanno timori reverenziali nell'uso della propria TI.

È costoro che tentiamo di tranquillizzare: finora non ci è giunta notizia di alcuna calcolatrice defunta per troppa programmazione (anche se la programmazione sintetica in argomento è nettamente al di fuori dei canoni, diciamo così, ufficiali). Artefice e capostipite di una nuova stirpe di programmatori-guastatori è l'oramai arcinoto Stefano Laporta di Bologna, il quale ha raggiunto notevoli risultati.

Ora, nell'attesa che qualche altro lettore porti il proprio contributo alla scoperta della "semantica" (bello, eh?!), delle innumerevoli nuove funzioni sintetiche trovate, lasciamo per l'ennesima volta la parola all'amico bolognese per una prima "occhiata" sulle caratteristiche di alcune funzioni.

"Ricordiamo innanzitutto che, in generale, per generare un codice esadecimale ad un passo multiplo di 8 la sequenza è:

1) Introdurre un codice opportuno al passo scelto e lasciare il Program Counter a quel passo

2) Impostare, con 3 Op 17 per la TI-58 e con 9 Op 17 per la TI-59, la sequenza (da tastiera)

"CLR Pgm 19 SBR 045 DMS LRN Ins (alcune volte) LRN RST CLR ="

Ora, prima di analizzare il comportamento di alcuni codici, segnaliamo che d'ora in poi ci riferiremo ai codici indicandone dapprima il valore in esadecimale e poi, tra parentesi, il corrispondente valore così come viene visualizzato (ovvero tra tradotto dalla TI) ed il nome assegnato dalla stampante in modo TRACE (però solo per alcuni di tali codici): ad esempio parleremo del codice 8C (92, "NR/"). Sì, viene proprio chiamato NR/!!!

Vi sono codici a più byte: 4F (55), 5D (63), 6E (74), 7B (81), 8D (93) e 8F (95).

Di tali codici, i primi cinque sono codici a 4 byte, cioè del tipo 4F XX YY ZZ (visto come 55 XX YY ZZ) ed apparentemente non eseguono alcuna funzione a me nota, anche se ho qualche sospetto; l'ultimo rimasto, il codice 8F (95) mostra invece "segni di vita": effettua operazioni diverse a seconda del contenuto del byte successivo. Se per esempio il byte successivo termina per 7 l'istruzione complessiva è a 4 byte

(cioè 8F X7 YY ZZ): con X pari ad una qualsiasi cifra tra 1 e 9, significa GTO YYZZ e cioè 8F 17 02 45 fa GTO 245.

Più in generale, se N è una cifra tra 1 e 9,

- 8F N3 XX YY e 8F N7 XX YY eseguono GTO XXYY

- 8F N6 XX, 8F N2 XX e 8F N0 XX eseguono Prd XX; se XX è maggiore di 10 l'istruzione diventa a 4 byte ed esegue Prd 00; se invece XX = 40 esegue Prd Ind YY (YY è il quarto byte)

- 8F N1 XX, 8F N5 XX, 8F N9 XX e 8F N4 XX eseguono "ABS", ma sono ancora misteriose.

Penso che alcuni di quei passi del programma in ROM che io ho indicato come "indirizzi o costanti non riconoscibili" siano in realtà codici esadecimale, vedi per esempio le numerose coppie 95 99 negli ultimi 200 passi; comunque bisognerà ancora lavorare per definire esattamente la funzione del codice 8F. Molto più semplici sono invece i codici a 2 byte:

9D (03), 3E (44, TAN), 4C (52, BS), 5B (61, lX), 5F (65), 6F (75), 7F (85, DEG), ed 8C (92, NR/), che sono tutti del tipo 3E XY, che eseguono un chiaro RCL XY. Ma attenzione! Qualche volta il byte esadecimale si "dimentica" di esser parte di una istruzione composta ed esegue autonomamente un RCL 00 o RCL Ind 00 o altre stranezze.

Piuttosto simpatici sono i codici seguenti:

9E (04, LST), 2C (32, TLR), 2D (33, x↔), 3F (45), 4D (53, EE), 5E (64, lX), 6B (71), 6C (72, \*SB), e 7D (83, \*PG) i quali resettano la calcolatrice come se la si fosse spenta e riaccesa, cioè fanno un RST CLR, cancellano il registro "t", le HIR, la notazione esponenziale e pongono la notazione angolare "Deg". Osservando i nomi che la stampante associa ad alcuni dei codici, il lettore smaliziato avrà già capito che non sono nomi casuali, ma, diciamo così, un miscuglio di due nomi consecutivi: ad esempio il noto "TLR" deriva dalla "T" di "x↔ t" e dalle lettere "LR" di "LRN" !!! Volete un'altra prova? Presto detto!

Il nome "NR/" deriva dal greco, no anzi, dal TI-ese "R/S" al quale è stato aggiunto il prefisso "N" di antiche origini subroutinarie ("deriva da "RTN") ... Roba da matti, come dire che tali funzioni hanno il potere di sconvolgere addirittura il generatore di caratteri presumibilmente presente (e dove starebbe se no?) nel grosso integrato posto al di sotto della stampante termica, all'interno della PC 100C ...

Concludiamo questa prima "carrellata" di funzioni con una ancora più carina, anche se alquanto timida: si tratta del codice 1D (23) il quale, se eseguito, si autocancella immediatamente dalla memoria di programma insieme ai 7 passi successivi, una vera e propria reazione a catena ...

A risentirci nel prossimo numero, mentre rimaniamo in attesa di contributi da parte dei lettori.

P.P.