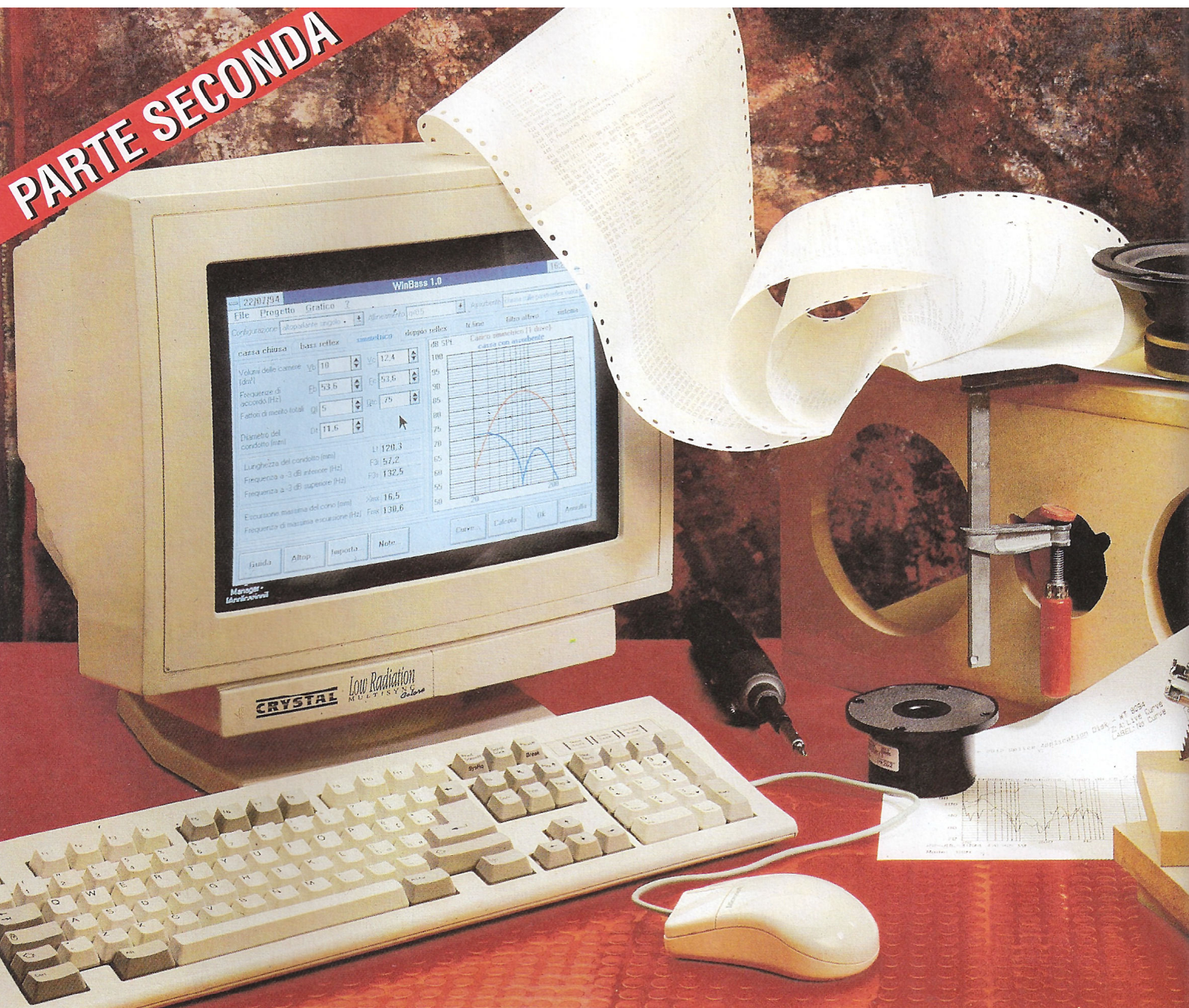


PARTE SECONDA



In questa seconda parte verranno descritte le procedure per l'immissione dei parametri, per la gestione dell'archivio altoparlanti e per la misura

WinBass v1.0

di Pierfrancesco Fravolini

Come già detto nell'articolo precedente, la novità più importante di WinBass rispetto al suo predecessore è la presenza di un vero e proprio archivio altoparlanti, con la possibilità di inserire nuovi trasduttori o di editare i dati già presenti. I parametri dei nuovi altoparlanti possono essere importati da file della versione precedente del Bass-Pc (la 3.0), quelli con estensione «.SPK», inseriti a mano o misurati direttamente. Alla partenza, dopo una breve fase di inizializzazione, il programma visualizza la finestra principale. In essa troviamo in alto una barra menu per accedere a tutte le funzionalità del programma; al di sotto sono presenti tre pannelli distinti, sovrapposti, ai quali si accede «clickando» i tre pulsanti tridimensionali in alto a sinistra.

Il pannello «identificazione»

Nel primo pannello sono presenti tutti i controlli necessari alla gestione dell'archi-

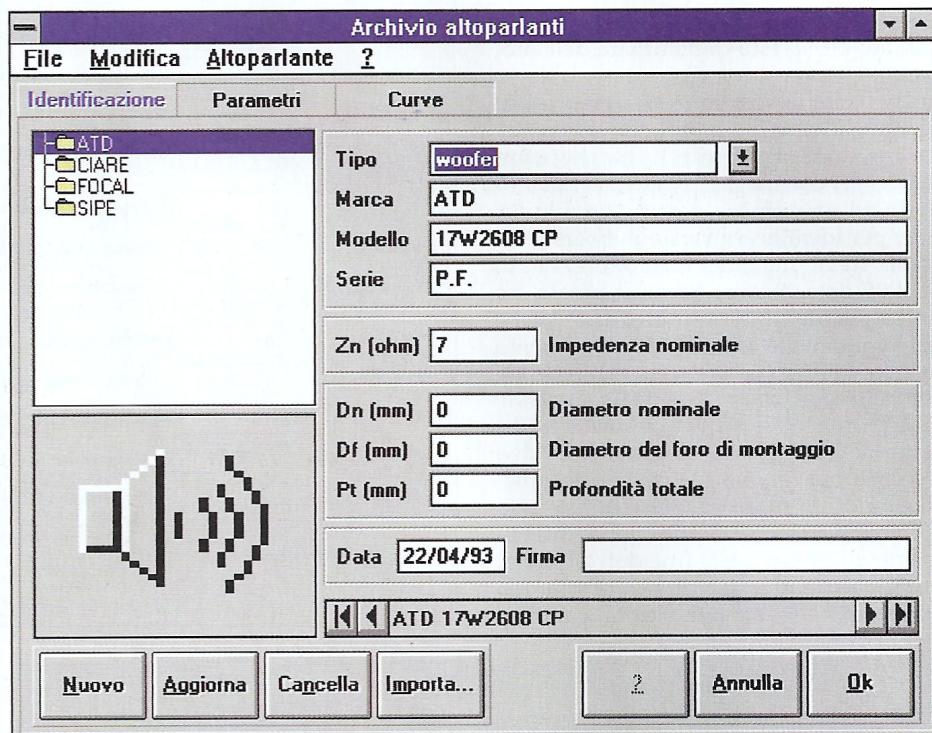


Figura 1 - WinSpeaker: finestra principale. In essa troviamo in alto una barra menu per accedere a tutte le funzionalità del programma; al di sotto sono presenti tre pannelli distinti, sovrapposti, ai quali si accede «clickando» i tre pulsanti tridimensionali in alto a sinistra. Nel primo pannello sono presenti tutti i controlli necessari alla gestione dell'archivio altoparlanti.

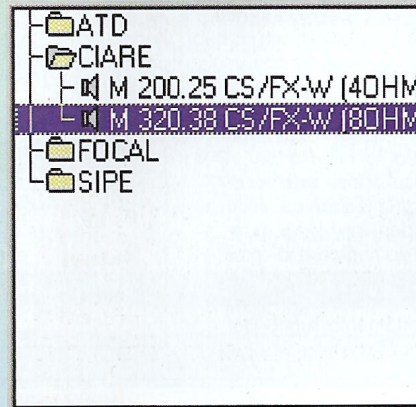
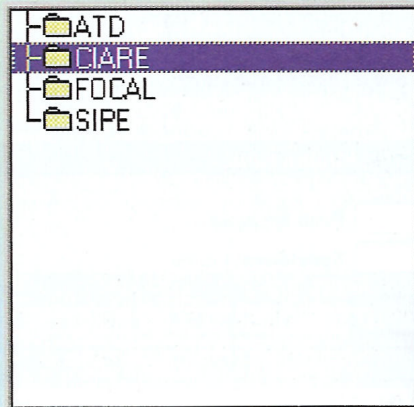


Figure 2 e 3 - WinSpeaker: funzionamento dell'Outline. L'outline contiene la lista di tutti gli altoparlanti presenti in archivio, raggruppati secondo la marca. Nell'esempio in figura vediamo quattro marche diverse; facendo un doppio click ad esempio su «Ciare» vengono visualizzati gli altoparlanti di quella marca. Ora per selezionare un trasduttore basterà fare click sulla sua sigla di identificazione e i suoi dati costruttivi, i parametri di Small e le curve verranno caricati e visualizzati per la modifica.

vio altoparlanti; in particolare a sinistra è presente una lista ad albero (outline) dalla quale è possibile selezionare rapidamente l'altoparlante scelto dall'archivio; sotto di questa è presente un controllo di tipo «picture» nel quale sarà visualizzata una immagine relativa all'altoparlante selezionato. Il programma assegna automaticamente questa immagine ai nuovi altoparlanti a seconda se questi sono dei woofer, dei tweeter, ecc.; tale immagine potrà essere però sostituita facilmente da un'altra qualsiasi immagine a scelta dell'utilizzatore, caricando quest'ultima da disco o direttamente da clipboard. I formati supportati sono quelli previsti da Windows e cioè immagini bitmap (.BMP), Windows metafile (.WMF) e device independent bitmap (.DIB). Sarà possibile quindi memorizzare in ar-

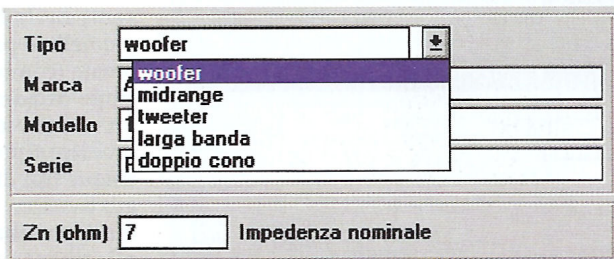


Figura 4 - WinSpeaker: Selezione del tipo dell'altoparlante. Tramite una lista combinata (Combo Box) è possibile decidere se l'altoparlante inserito è un woofer, un tweeter o un trasduttore di un altro tipo. Il programma prevede già cinque tipi diversi, quelli visibili in figura, ma è possibile definirne degli altri semplicemente inserendone la descrizione nella zona di editing (Text Box). Ad ogni tipo il programma associa un'immagine diversa e predeterminata che potrà essere però modificata a piacimento dall'utilizzatore utilizzando un qualsiasi editor di immagini.

chivio anche un disegno acquisito con lo scanner o una foto digitalizzata dell'altoparlante (anche a colori).

Sulla parte destra sono riportati i dati identificativi dell'altoparlante selezionato; troviamo di seguito il tipo (woofer, midrange, ecc.) la marca, la sigla del modello ed un numero di serie opzionale, utile per identificare versioni diverse, ma con la stessa sigla, del trasduttore. Più in basso il dato di impedenza nominale, tre dati riguardanti le caratteristiche fisiche del componente e la data di inserimento in archivio. Ancora più sotto troviamo un controllo particolare, un «Data Control» utile per navigare sequenzialmente all'interno dell'archivio. Clickando sulle due frecce più interne si avanza o si indietreggia di un record, mentre utilizzando le frecce più esterne si può andare direttamente all'inizio o alla fine dell'archivio. Sulla parte più bassa della finestra una «ButtonBar» (barra dei bottoni) contiene

Archivio altoparlanti		
File Modifica Altoparlante ?		
Identificazione		Parametri
D (mm)	255	Diametro membrana
Xmx (mm)	0	Escursione massima della bobina
Fs (Hz)	27	Frequenza di risonanza
Re (ohm)	6,5	Resistenza della bobina mobile
Mms (g)	43	Massa dell'equipaggio mobile
Vas (dm³)	294,2955	Volume Acustico equivalente
Cms (mm/N)	,8080612	Cedevolezza delle sospensioni
Qts	,44	Fattore di merito totale
Qes	,5032679	Fattore di merito elettrico
Qms	3,5	Fattore di merito meccanico
Bxl (Wb/m)	9,70651	Fattore di forza
dB SPL	93,4662	Livello con 2.83 V/1m

Buttons: Calcola, ?, Annulla, Ok

Misura della Cms

La cedevolezza delle sospensioni, può essere misurata utilizzando un peso amagnetico ed un calibro. La misura si effettua appoggiando l'altoparlante su un piano ben stabile, con il cono verso l'alto ponendo su di esso il peso, centrandolo bene attorno alla cupola parapolvere. A questo punto bisogna misurare, per mezzo del calibro, lo spostamento subito dal cono X_A , sottoposto all'azione del peso P_A . La relazione per il calcolo della Cms è la seguente:

$$C_{MS} = 1000 \times \frac{X_A}{9,8 \times P_A}$$

con C_{MS} espressa in mm/N, X_A in mm e P_A in g. Per raggiungere la massima precisione possibile è bene prendere un buon riferimento, ad esempio una barretta posta sulla bocca dell'altoparlante e lavorare con una buona illuminazione. Il peso utilizzato dovrà essere tale da provocare uno spostamento del cono non superiore al millimetro, per evitare che la misura risenta delle non linearità delle sospensioni. Una volta effettuata la misura per il calcolo della cedevolezza meccanica delle sospensioni è necessario comunicare al programma i valori del peso applicato e dello spostamento subito dal cono (fig. 7).

Figura 7.

Misura Cms

Pa (g) 0 Peso aggiunto

Xa (mm) 0 Spostamento cono

Ok Annulla

Misura del Bxl

Il fattore di forza Bxl potrà essere misurato disponendo di un generatore di tensione regolabile con precisione, a questo scopo può andare bene anche una batteria da 4,5 volt ed un potenziometro multigiri, un tester, meglio se digitale ed un peso amagnetico, capace questa volta di provocare uno spostamento del cono di «almeno» un millimetro. Dopo aver collegato il generatore ai morsetti dell'altoparlante ed applicato il peso sul cono, si dovrà aumentare la tensione «a partire da zero» fino a riportare il cono nella stessa esatta posizione che aveva prima dell'applicazione del peso. A questo punto andranno comunicati al programma il valore del peso applicato P_O e la tensione, in volt V_O , misurata ai capi dell'altoparlante (fig. 8). La relazione utilizzata è la seguente:

$$B_{xl} = \frac{P_O \times 9,8 \times R_E}{1000 \times V_O}$$

con Bxl espresso in Wb/m, P_O in g, V_O in volt, R_E in ohm. È bene non superare mai i 5 V per non correre rischi inutili.

Figura 8.

Misura Bxl

Po (mm) 0 Peso applicato

Vo (V) 0 Tensione applicata

Ok Annulla

Figura 5 - WinSpeaker: maschera immissione dei parametri. Scegliendo il secondo pannello vengono visualizzati i parametri di Small.

Questa maschera serve anche per l'immissione dei parametri di un nuovo trasduttore. I dati sono raggruppati in tre riquadri diversi. Affinché il programma possa effettivamente calcolare tutti i parametri necessari, bisognerà inserire tutti i dati presenti nel primo riquadro, un dato tra quelli del secondo riquadro e due dati tra i cinque del terzo riquadro.

dei pulsanti che replicano alcune delle voci del menu. In particolare i quattro pulsanti più a sinistra consentono rispettivamente di inserire un nuovo record, aggiornare quello corrente con i valori inseriti da tastiera, cancellare il record corrente ed importare i dati. I tre pulsanti a destra consentono invece di richiamare l'help in linea (funzione per ora non supportata), annullare l'ultima operazione ed uscire dal programma. L'accesso ad un singolo record è facilitato dalla presenza del controllo outline che non è altro che una lista contenente la descrizione di tutti gli altoparlanti presenti in archivio, raggruppati secondo la marca. Facendo un doppio click sul nome di una marca vengono visualizzati tutti gli altoparlanti di quella marca. A questo punto un click sull'altoparlante scelto basterà per trasferire la sua sigla di identificazione, i suoi dati costruttivi, i parametri di Small e le curve nei campi di editing (textbox) presenti nella finestra. Sempre sul primo pannello è presente inoltre una lista combinata (combo box) tramite la quale è possibile decidere se l'altoparlante inserito è un woofer, un tweeter o un trasduttore di un altro tipo. Il programma prevede già cinque tipi diversi, e cioè woofer, midrange, tweeter, larga banda e doppio cono ma è possibile definirne degli altri semplicemente inserendone la descrizione

nella zona di editing superiore (textbox).

Il pannello «parametri»

Una volta selezionato l'altoparlante scegliendo il secondo pannello vengono visualizzati i parametri di Small caratteristici del trasduttore. Questa maschera serve anche per l'immissione dei parametri di un nuovo driver. A proposito di questo c'è da dire che la procedura di inserimento dei valori è variata, e resa più flessibile, rispetto a quella implementata nel Bass-Pc. In particolare mentre in quest'ultimo l'editing era guidato e sequenziale, bisognava cioè inserire i dati uno dopo l'altro secondo una successione ben definita, nel WinBass ciò non è più necessario in quanto il programma è in grado di riconoscere se i dati inseriti sono sufficienti a definire tutti i parametri del trasduttore. Come si vede dalla figura i dati sono raggruppati in tre riquadri diversi. Affinché il programma possa effettivamente calcolare tutti i parametri necessari, bisognerà inserire tutti i dati presenti nel primo riquadro, un dato tra quelli del secondo riquadro e due dati tra i cinque del terzo riquadro. Analogamente al vecchio Bass-Pc è prevista la possibilità di ricavare alcuni dei parametri mancanti come la Sd, la XMax, e di misurarne altri come la Cms ed il Bxl.

Per inserire i dati necessari, ad esempio per ricavare la XMax basterà cliccare sul pulsante corrispondente «Xmx...». In questo caso si apre una piccola finestra che consente l'immissione di dati aggiuntivi, tali dati sono, in questo caso Hb, altezza della bobina, ed Ht, altezza del traferro, entrambi in millimetri. Il valore XMax si calcola allora con la formula

$$X_{MAX} = \frac{H_b - H_t}{2}$$

Oltre alla XMax il programma prevede l'inserimento e la misura diretta della superficie equivalente dell'altoparlante Sd, della cedevolezza meccanica delle sospensioni Cms e del fattore di forza Bxl, come descritto in appositi riquadri all'interno dell'articolo.

Identificazione		Parametri		Curve	
D (mm)	255	Diametro membrana	Sd...		
Xmx (mm)	0	Escursione massima della bobina	Xmx...		
Fs (Hz)	27	Frequenza di risonanza			
Re (ohm)	6,5	Resistenza			
Mms (g)	43	Massa del sistema			
Vas (dm³)	294,2955	Volume d'aria			
Cms (mm/N)	,8080612	Cedevolezza			
Qts	,44	Fattore di merito totale			
Qes	,5032679	Fattore di merito elettrico			
Qms	3,5	Fattore di merito meccanico			
Bxl (Wb/m)	9,70651	Fattore di forza	Misura Bxl...		
dB SPL	93,4662	Livello con 2.83 V/1m			

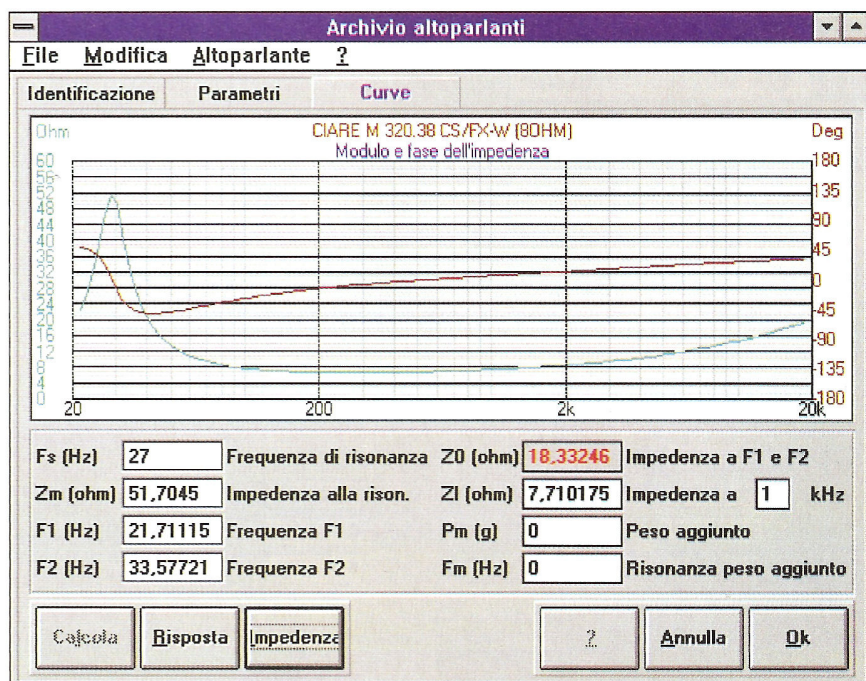
Figura 6 - WinSpeaker: inserimento dati per il calcolo della XMax. Cliccando sul pulsante «Xmx...» si apre una piccola finestra che consente l'immissione di dati aggiuntivi, necessari per il calcolo dell'XMax.

Figura 9 - WinSpeaker: misura completa dell'altoparlante. Se si dispone di un laboratorio attrezzato è possibile misurare direttamente i parametri del trasduttore inserendo i dati nel terzo pannello.

La misura diretta dei parametri

Se si dispone di un laboratorio attrezzato è possibile misurare direttamente i parametri del trasduttore.

A tale scopo sono necessari un ohmetro digitale per rilevare la resistenza in continua Re, un oscillatore sinusoidale in bassa frequenza (può andar bene anche un generatore di funzioni, basta che il segnale fornito si mantenga costante al variare



Misura del diametro equivalente (D)

Il diametro equivalente dell'altoparlante si ricava misurando con un righello, con la approssimazione massima di ± 1 mm, il diametro del cono tenendo conto anche di metà della larghezza della sospensione esterna. Per effettuare una misura precisa è bene controllare che il righello passi per il centro esatto dell'altoparlante; a questo scopo possono essere un utile riferimento i fori per le viti di fissaggio dell'altoparlante quando questi siano in numero pari. È inoltre utile, per considerare la metà della sospensione, effettuare la misura partendo da un lato dal bordo esterno della sospensione stessa e dall'altro dal bordo interno. In questo caso si tiene conto effettivamente di metà della sospensione con minore possibilità di compiere degli errori. Nel caso che il dato del diametro equivalente non sia disponibile o non misurabile è necessario avere il valore della superficie del pistone equivalente S_d , espressa in cm^2 . Il diametro è allora calcolato utilizzando la formula

$$D = \sqrt{\frac{4 \times S_d}{\pi}} \times 10$$

con D espresso in mm e S_d in cm^2

della frequenza) con relativo frequenzimetro, un amplificatore, un voltmetro elettronico, una resistenza calibrata da circa 10 ohm, un'altra resistenza da circa 3 kohm, ed un peso amagnetico da circa 30 g (è possibile utilizzare del filo elettrico di grande sezione avvolto circolarmente con l'accortezza di non cortocircuitarne le estremità). Per effettuare la misura è necessario collegare gli strumenti secondo lo schema di figura 10 e calibrare il set in modo dal leggere sul voltmetro il valore esatto della resistenza calibrata da 10 ohm, inserita al posto dell'altoparlante. Dopo aver digitato nel pannello relativo ai parametri i dati relativi al diametro equivalente, alla XMax ed alla R_e , si può passare a rilevare alcuni punti caratteristici della curva di impedenza dell'altoparlante, e precisamente quelli riportati in figura 11. Va misurata per prima la frequenza di risonanza dell'altoparlante F_s ,

corrispondente al picco massimo del modulo dell'impedenza; una volta comunicato al programma questo valore e il corrispondente valore dell'impedenza Z_m il programma fornisce il valore di impedenza Z_0

$$Z_0 = \sqrt{R_e \times Z_m}$$

corrispondente all'impedenza misurabile alle due frequenze F_1 ed F_2 , necessarie per la definizione dei fattori di merito del trasduttore. Si dovrà ora variare la frequenza del generatore, dapprima al di sotto della frequenza di risonanza F_s , poi al di sopra, fino a trovare le due frequenze F_1 ed F_2 alle quali il modulo dell'impedenza è uguale al valore Z_0 . Una volta inseriti i dati il programma controlla che

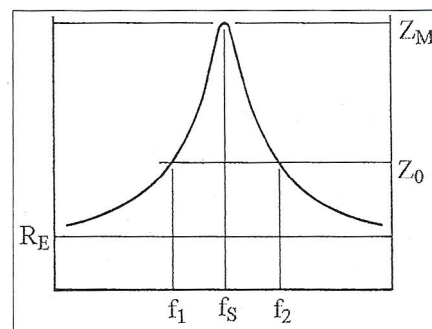


Figura 11 - Andamento della curva del modulo dell'impedenza di un altoparlante in funzione della frequenza. Sono individuabili alcuni punti caratteristici come la f_s , le f_1 ed f_2 , la Z_m e la Z_0

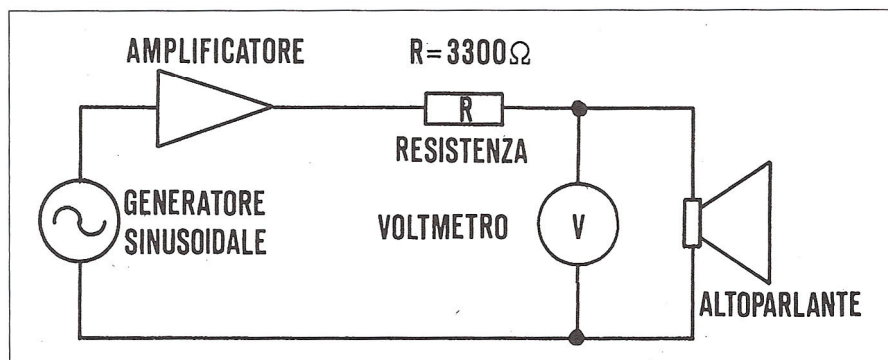


Figura 10 - Per la misura diretta dei parametri del trasduttore sono necessari un oscillatore sinusoidale in bassa frequenza con relativo frequenzimetro, un amplificatore, un voltmetro elettronico, una resistenza calibrata da circa 10 ohm, un'altra resistenza da circa 3 kohm, ed un peso amagnetico da circa 30 g. Per effettuare la misura è necessario collegare gli strumenti secondo lo schema mostrato in figura e calibrare il set in modo dal leggere sul voltmetro il valore esatto della resistenza calibrata da 10 ohm, inserita al posto dell'altoparlante.

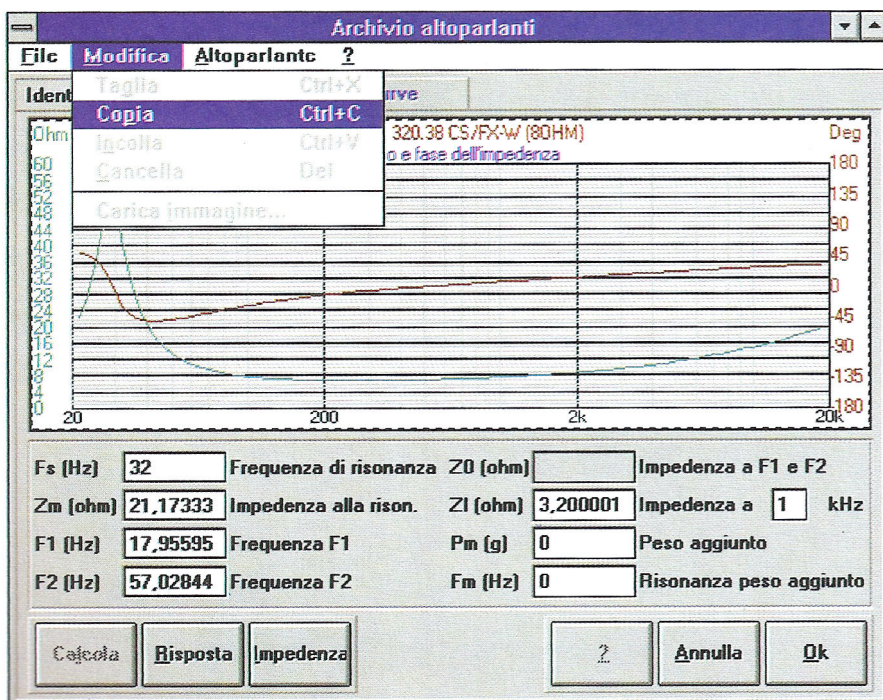
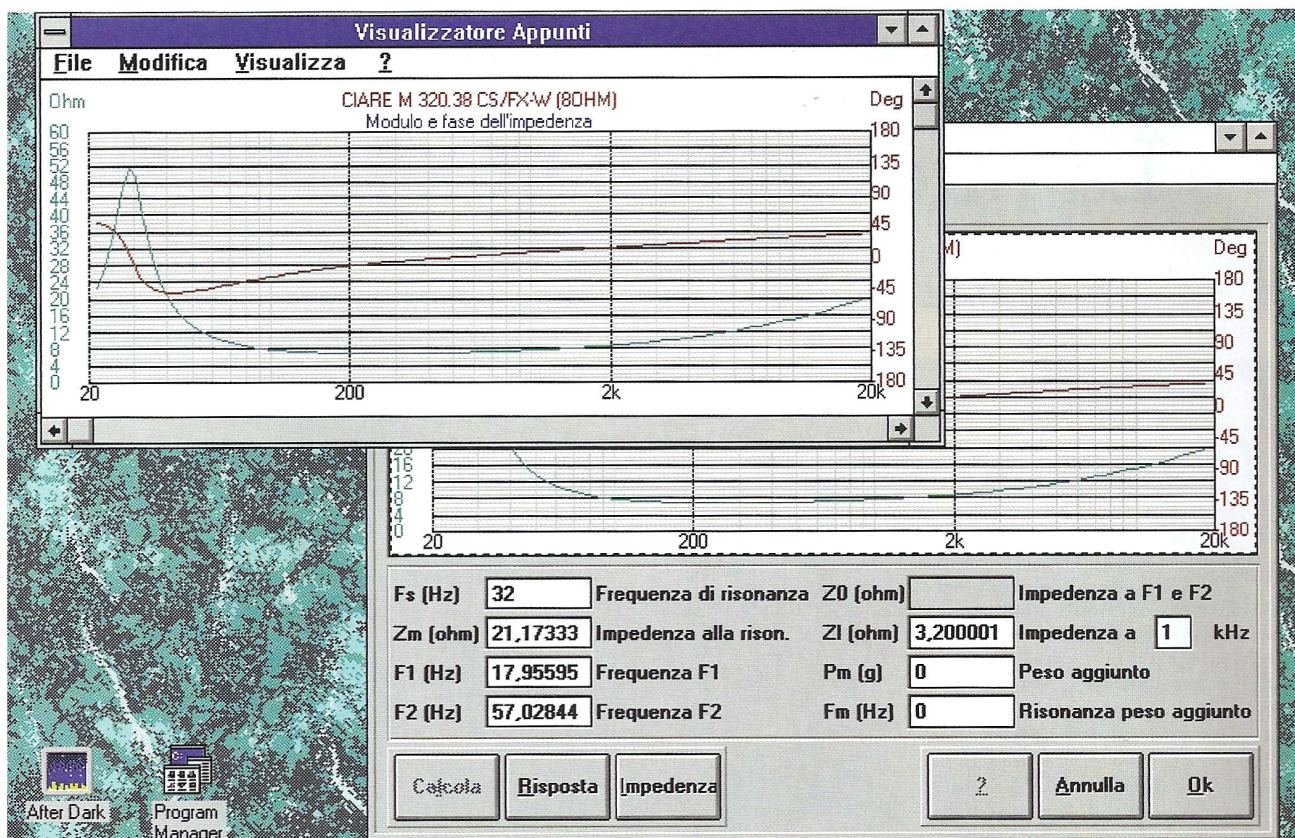


Figura 12 - WinSpeaker: uso della Clipboard. Il grafico ottenuto può essere esportato verso altri documenti mediante la clipboard di Windows. Facendo click col mouse sul grafico quest'ultimo viene selezionato (lo dimostra il riquadro tratteggiato intorno all'immagine); è possibile ora copiarlo nella clipboard semplicemente utilizzando il sottomenu «Copia» presente nel menu «Modifica» o premendo i tasti «CTRL» e «C».



siano congruenti; la F_s , la F_1 e la F_2 sono infatti legate dalla relazione:

$$f_s = \sqrt{f_1 \times f_2}$$

Il prossimo passo è la misura della frequenza di risonanza con la massa aggiunta, necessaria a calcolare la C_{ms} , la M_s ed il B_{xl} . Basta quindi porre sul cono, il più possibile vicino alla bobina mobile, il peso amagnetico da 30 g, trovare il massimo dell'impedenza in queste condizioni e comunicare al programma la nuova frequenza F_m ed il valore del peso utilizzato P_m . L'ultimo dato da inserire è il valore

dell'impedenza ad 1 kHz Z_l , necessario per il calcolo dell'induttanza della bobina mobile e della simulazione dell'andamento del modulo dell'impedenza in alta frequenza.

Il valore di L_e è ricavato quindi dalla formula:

$$L_e = \frac{\sqrt{Z_l^2 - R_e^2}}{2 \times \pi \times f_l} \times 1000$$

dove L_e è espressa in mH, Z_l ed R_e in ohm e f_l è la frequenza (in questo caso 1 kHz).

Basterà ora cliccare sul pulsante «Calco-

la» ed il programma calcolerà tutti i parametri, e la curva di risposta e di impedenza dell'altoparlante, in modulo e fase; in particolare i valori di Q_{ms} , Q_{es} , Q_{ts} , C_{as} , C_{ms} , V_{as} , M_s , B_{xl} e dB vengono calcolati con le relazioni:

$$Q_{MS} = \frac{f_s}{f_2 - f_1} \times \sqrt{\frac{Z_M}{R_E}}$$

$$Q_{ES} = \frac{f_s}{f_2 - f_1} \times \frac{Z_0}{Z_M - R_E}$$

$$Q_{TS} = \frac{f_s}{f_2 - f_1} \times \sqrt{\frac{R_E}{Z_M}}$$

$$C_{MS} = 1000 \times \frac{f_s^2 - f_m^2}{4 \times \pi^2 \times f_s^2 \times f_m^2 \times P_m}$$

$$M_s = \frac{10^6}{4 \times \pi^2 \times f_s^2 \times C_{MS}}$$

$$C_{AS} = C_{MS} \times S_D^2$$

$$V_{AS} = C_{AS} \times \frac{1,18 \times c^2}{4 \times \sqrt{R_E^2 \times M_s}}$$

$$B_{xl} = \sqrt{Q_{ES}^2 \times C_{MS}}$$

$$dB_{SPL} = 20 \times \log_{10} \frac{2,83 \times 1,18 \times B_{xl} \times S_D \times 1000}{R_E \times M_s \times 2 \times \pi \times 0,0002}$$

Questa seconda puntata termina qui. Sul prossimo numero verranno descritte in dettaglio le procedure di importazione dei dati e delle curve di risposta ed impedenza dell'altoparlante.

Figura 13 - WinSpeaker: uso della clipboard. Come si vede dalla figura il grafico selezionato è stato copiato negli appunti e da qui può essere inserito in qualsiasi altra applicazione di Windows.

Disponibilità, manuale e prezzo

WinBass e WinSpeaker sono attualmente in fase avanzata di test. La versione attuale dei programmi è stata distribuita a molti nostri collaboratori per provarne la funzionalità e individuare gli eventuali errori presenti. Dato che i programmi sono ancora in evoluzione le schermate presenti negli articoli di presentazione potrebbero non coincidere completamente con quelle della versione definitiva, ad esempio di ciò si può notare l'inserimento del menu «Modifica», non presente nelle schermate relative al precedente articolo.

I programmi WinBass e WinSpeaker verranno resi disponibili al più presto, probabilmente da metà dicembre. In ogni caso l'avvenuta disponibilità sarà ampiamente pubblicizzata su AUDIOREVIEW e coinciderà con l'inserimento nella pagina AUDIOKIT.

Il prezzo del programma è ancora in fase di definizione ma, per favorirne la diffusione, sarà molto basso, diciamo comparabile con le solite 30.000 lire dei vecchi programmi, a seconda del numero di dischetti necessari per la distribuzione.

Non è prevista, almeno per ora, la commercializzazione di un manuale stampato del programma. Tale manuale, seppure in forma preliminare, sarà presente sugli stessi dischetti contenenti il software principale in un formato direttamente stampabile utilizzando il programma «Write» fornito assieme a Windows. Probabilmente un manuale completo, con il relativo help in linea, sarà fornito successivamente o con le prossime versioni del programma.