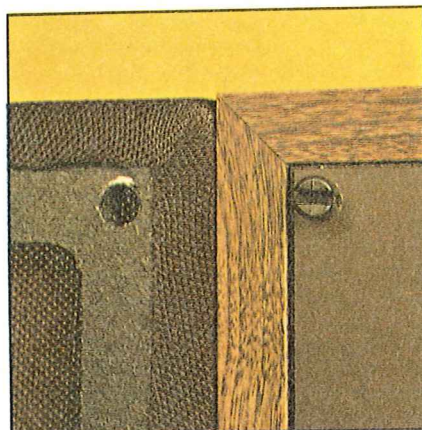


diffusori



## JBL 99·VX

La JBL è senza dubbio uno dei nomi di maggiore spicco nell'intero panorama hi-fi, potendo vantare, nel corso della sua intera esistenza, una presenza continua nelle primissime posizioni del mercato. La sua popolarità non è limitata al solo settore consumer, ma è ben nota ed apprezzata anche nel cosiddetto mercato professionale, grazie ai suoi specialissimi diffusori per studi di registrazione e complessi musicali. Forse in passato, seguendo quella che era una sua naturale predisposizione, la JBL si era dedicata con maggiore impegno alla progettazione di diffusori di elevate prestazioni, tutti ricorderanno la famosa serie Studio Monitor, lasciando forse un certo vuoto nel settore dei diffusori più economici. Negli ultimi anni si è invece registrato un notevole sforzo per coprire anche le esigenze di questa fascia di mercato e la presentazione della nuovissima serie « Radiance » completa ed arricchisce la possibilità di scelta nel settore dei diffusori di classe economica. I modelli che compongono la serie « Radiance » sono tre, naturalmente tutti bass-reflex, e più precisamente il 55VX, il 77VX ed il



La griglia è assicurata al pannello frontale per mezzo di innesti in materiale plastico.

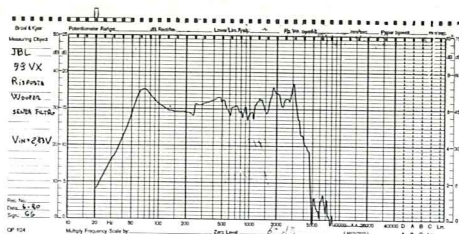
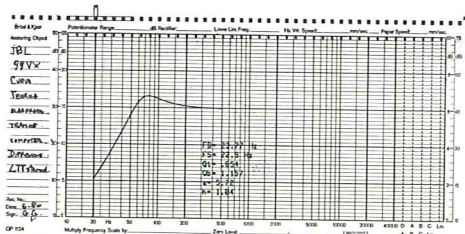
99VX. La prova di questo mese è dedicata al modello 99VX, il maggiore.

**Descrizione.** Il modello 99VX è un diffusore a tre vie di dimensioni tutt'altro che trascurabili (69,9x43,4x32,6 cm). Nonostante il fatto che la sua forma ricordi abbastanza un diffusore bookshelf e che la JBL stessa in un breve manuale d'istruzione consigli, tra le righe, di collocarle su una scaffalatura, crediamo che il risultato finale, almeno da un punto di vista estetico, non sia dei più gradevoli. Il mobile è il solito parallelepipedo di truciolare di buona qualità rivestito in vinile color legno, sui quattro lati, mentre il pannello frontale è rivestito in nero. Sul pannello posteriore sono situati i morsetti di collegamento, realizzati con un comodo ed efficace sistema di serraggio e un deviatore a tre posizioni (decrease, normal, increase) che regola il livello di emissione del tweeter. Il woofer è un 30 cm con cestello in lamiera e complesso magnetico di dimensioni non generose, mentre il midrange e tweeter sono entrambi dei componenti a cono con membrana in carta da 13 cm e

Costruttore: James B. Lansing Sound, Inc.  
8500 Balboa Boulevard, Northridge, California  
Distributore per l'Italia: Linear Italiana, spa  
Via Arbe 50, Milano.  
Prezzo corretto: L. 365.000 (la coppia).

## Un bass... molto reflex

Risposta in camera anecoica del solo woofer senza filtro. Notare il notevole rigonfiamento della risposta attorno ai 70 Hz.



Risposta teorica ottenuta al calcolatore dopo aver inserito i dati relativi sia alle misure in aria che in cassa.

I problemi relativi alla curva di risposta a bassa frequenza sono dovuti in massima parte alle non generose dimensioni del magnete del woofer.



### Parametri altoparlante in aria libera

$R_{DC} = 4,09 \text{ ohm}$     $f_s = 19,2 \text{ Hz}$     $Q_{ES} = 0,73$   
 $Q_{MS} = 4,5$     $Q_{TS} = 0,628$     $V_{AS} = 0,572 \text{ m}^3$

### Parametri altoparlante in cassa

$f_l = 8,59 \text{ Hz}$     $Z_L = 15,18 \text{ ohm}$     $f_M = 23,77 \text{ Hz}$   
 $Z_M = 5,06 \text{ ohm}$     $f_H = 63,4 \text{ Hz}$     $Z_H = 14,88 \text{ ohm}$   
 $f_B = 22,9 \text{ Hz}$     $R_{DC} = 4,2$     $\alpha = 5,72$   
 $h = 1,04$     $Q_{TS} = 0,654$     $r_M = 1,2$   
 $Q_B = 1,157$

### Parametri progetto teorico ( $Q_B = Q_L = 10$ )

$Q_{TS} = 0,6$     $f_3/f_s = 0,55$     $\alpha = 0,32$   
 $h = 0,68$     $V_B = 1,787 \text{ m}^3$

Contrariamente a ciò che accade per le casse chiuse, per le quali basta assegnare due soli parametri (fattore di merito totale  $Q_{TC}$  e frequenza di risonanza  $f_s$ ) per definire univocamente il tipo di risposta alle basse frequenze, i diffusori accordati (bass-reflex) possiedono un numero maggiore di gradi di libertà nel senso che la risposta a bassa frequenza è determinata dalla conoscenza di ben quattro parametri che potrebbero essere ad esempio  $\alpha$ ,  $Q_{TS}$ ,  $f_s$ ,  $f_B$  (od altri equivalenti). Ciò significa che con un dato altoparlante è possibile, almeno sulla carta, progettare diffusori bass-reflex con curve di risposta sensibilmente diverse l'una dall'altra, cambiando soltanto il valore di uno dei parametri sopraindicati. Per distinguere i vari tipi di risposta l'uno dall'altro, anziché specificare i valori numerici dei vari parametri che la definiscono, cosa che d'altra parte sarebbe tutt'altro che evidente, si è convenuto di assegnare a ciascuna risposta, in perfetta analogia con la teoria delle reti elettriche, una classe d'appartenenza a seconda del valore di coefficienti che compaiono nella funzione di trasferimento. Avremo perciò dei bass-reflex alla Butterworth del 4° ordine (B4), che vuol dire pendenza a 24 dB/ott, e risposta massimamente piatta nel passabanda oppure dei Chebyshev (C4), sempre del 4° ordine, con risposta piatta nel passa banda eccetto che nella zona di taglio in cui presenta delle oscillazioni, e così via.

Questa maggiore libertà di scelta da parte del progettista può molte volte rivelarsi come un'arma a doppio taglio, in quanto c'è un numero più alto di variabili da controllare e forse ciò spiega l'elevato numero di diffusori bass-reflex mal progettati presenti sul mercato. A questo punto la faticosa domanda: « queste JBL che sistema sono? ». La risposta non è semplice nel senso che le 99VX sono un sistema alquanto « disallineato », cioè i parametri che la definiscono portano ad un tipo di risposta non corretta (basta guardare sia la risposta teorica che quella misurata). Diciamo subito che con  $Q_{TS} = 0,628$  siamo in una situazione disperata, se si vuole usare questo altoparlante in una cassa accordata, e che comunque non può assolutamente essere scelta la soluzione del quasi-Butterworth del 3° ordine (QB3), come lascerebbe presupporre l'elevato valore di  $\alpha$  (rapporto tra la cedevolezza dell'altoparlante e quella della cassa), per la quale sono richiesti volumi relativamente piccoli e un fattore di merito non superiore a 0,35. Una scelta più corretta comporterebbe, (ad esempio con un allineamento tipo C4) un valore di  $\alpha$  dell'ordine di  $0,3 \div 0,4$  con volume della cassa  $V_B = V_{AS}/\alpha = 1,787$  litri che sale alle stelle. Conclusione: con un altoparlante come quello impiegato nelle 99VX non si possono realizzare che diffusori bass-reflex la cui risposta è ben lontana dalla teoria, o di dimensioni ciclopiche a causa dell'elevato fattore di merito totale.

Proponiamo timidamente: non era possibile usare un altoparlante con un magnete più grande?!

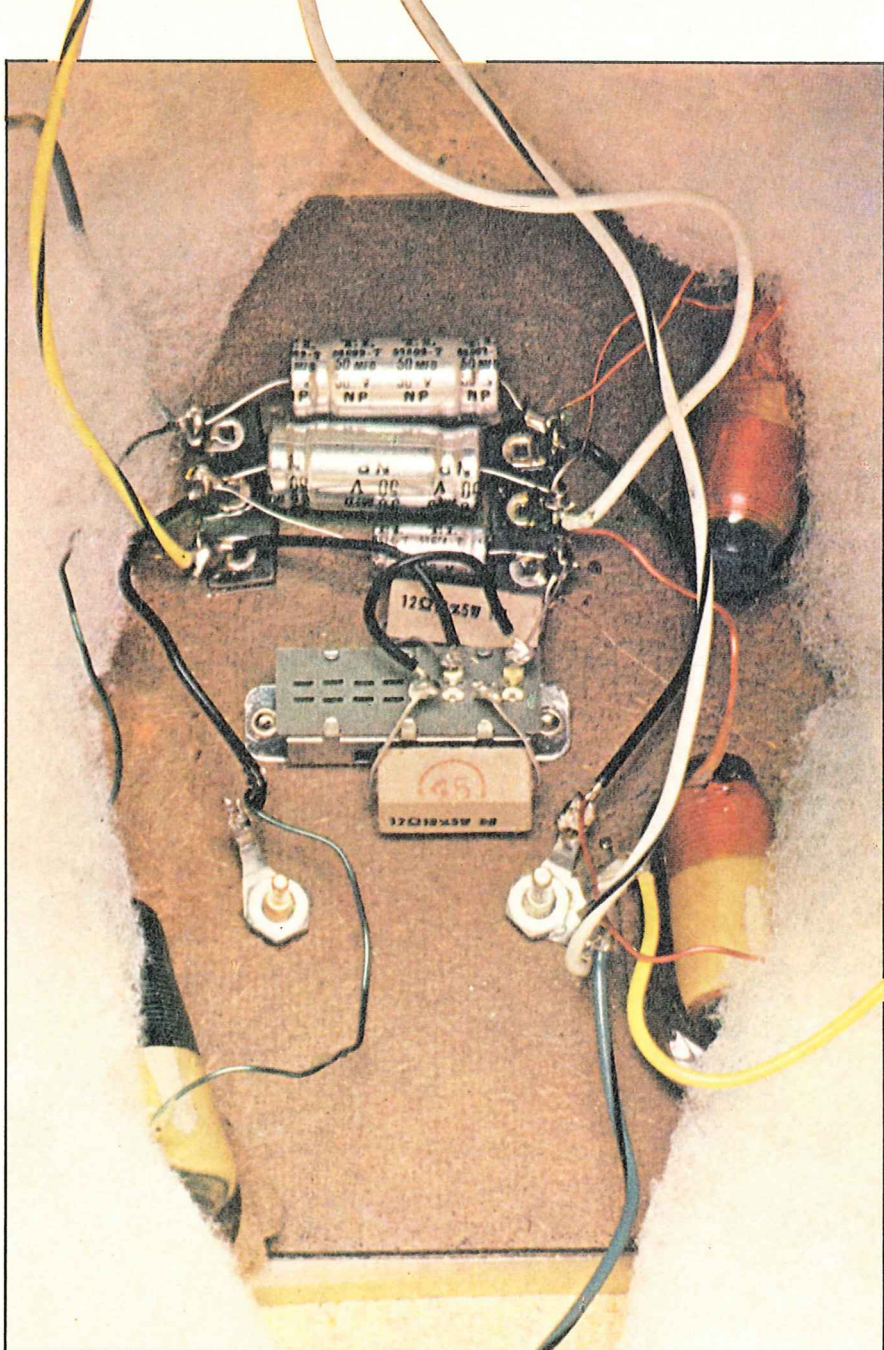
E.M.

7,5 cm rispettivamente. Il midrange è racchiuso in un suo contenitore, separato dal resto delle casse al fine di evitare interazioni col woofer. Abbiamo detto che il diffusore appartiene ad una categoria relativamente economica e ciò ha influito soprattutto sulla scelta degli altoparlanti. Togliendo le viti che assicurano gli altoparlanti al pannello frontale si accede al filtro di crossover i cui componenti sono incollati direttamente al pannello di fondo, secondo quella che potremo ormai definire una tradizione tipicamente americana. I tagli sono tutti a 12 dB/ott, con induttanze avvolte su nuclei di ferrite. C'è inoltre da sottolineare che il midrange non è tagliato verso le alte, soluzione questa adottata non soltanto per motivi di costo, visto che è usata qualche volta anche in diffusori di maggior pregio. Il fondo della cassa è ricoperto da un leggerissimo materassino di materiale sintetico.

**Commento ai risultati delle misure.** La curva di pressione in camera anecoica mostra un andamento decisamente poco esteso soprattutto verso l'estremo superiore dell'intervallo audio e, fatta eccezione per una ristretta zona in gamma media, non molto regolare. In particolare costituiscono motivo di perplessità il cospicuo rigonfiamento (7 dB di esaltazione) centrato attorno ai 70 Hz ed il prematuro calo attorno ai 10 kHz, oltre ad una serie di imprecisioni fortunatamente di minore entità. Queste irregolarità vengono riconfermate nel grafico relativo alla risposta in ambiente, in cui la risonanza a bassa frequenza, probabilmente a causa della collocazione ad angolo del diffusore, assume proporzioni ancora più rilevanti, mentre si registra a frequenza più elevata un calo ancora più precoce. Va notato comunque che nella risposta con rumore rosa sia in camera anecoica, ma ancor più in ambiente, si smussano e si appiattiscono tutta una serie di picchi e buchi in parte dovuti ad imprecisioni nella rete di filtraggio (picchi a 900 Hz e 5500 Hz nella risposta del midrange che si ripercuotono su quella totale). Le risposte su vari angoli con rumore rosa riconfermano la buona regolarità della risposta in gamma media, e le carenze del tweeter al di sopra dei 9000 Hz. L'andamento apparentemente paradossale dei diagrammi polari alle frequenze più elevate (maggiore dispersione a 16 kHz rispetto a 8 kHz) dipende dal fatto che mentre a 8 kHz c'è in realtà una notevole differenza di emissione tra la risposta sull'asse a quella fuori, a 16 kHz la pressione non mostra notevoli variazioni tra il valore sull'asse e quello fuori, essendo però entrambe almeno 5 dB più in basso rispetto al riferimento. Questa maggiore isotropia nella dispersione a frequenze più alte (ma ad un livello di pressione inferiore), si traduce in un diagramma polare (in cui il riferimento è uguale per

tutti) apparentemente migliore. La curva del modulo dell'impedenza è sempre superiore ai 4 ohm fatta eccezione per alcune limitatissime zone attorno ai 5000 Hz, ma l'andamento dell'impedenza è decisamente regolare. Niente di particolarmente interessante da segnalare per quello che riguarda le prove di distorsione: i risultati sono nel complesso buoni e comunque perfettamente conformi alla media.

**Prova d'ascolto.** Avendo giudicato poco proponibile la classica posizione bookshelf a causa delle non trascurabili dimensioni delle 99VX ed avendo a priori escluso la posizione a pavimento per non peggiorare ulteriormente la risposta a bassa frequenza, si è optato per la posizione a ridosso della parete di fondo, ma sollevata di circa 40 cm da terra. La curva di risposta rumore rosa col controllo del tweeter in posizione « normal » è riportata in figura 1. Prendendo come livello di riferimento quello relativo ai 1000 Hz, si può notare una certa esaltazione attorno agli 80 Hz valutabile attorno ai 4÷5 dB, il prevedibile buco attorno ai 250 Hz, dovuto alla riflessione con la parete di fondo, e il preoccupante andamento decrescente della risposta già a partire dai 4 kHz seguito dal collasso al di sopra dei 12 kHz. Viene quindi sostanzialmente confermato quanto già sottolineato precedentemente, con un leggero miglioramento a bassa frequenza dovuto alla particolare posizione sollevata da terra. L'allontanamento dalla parete di fondo di 20 cm (fig. 2) migliora sensibilmente la risposta in gamma bassa rendendo la risposta globale sostanzialmente equilibrata. In figura 3 è mostrata la variazione alle frequenze più alte apportate dal controllo di livello del tweeter.



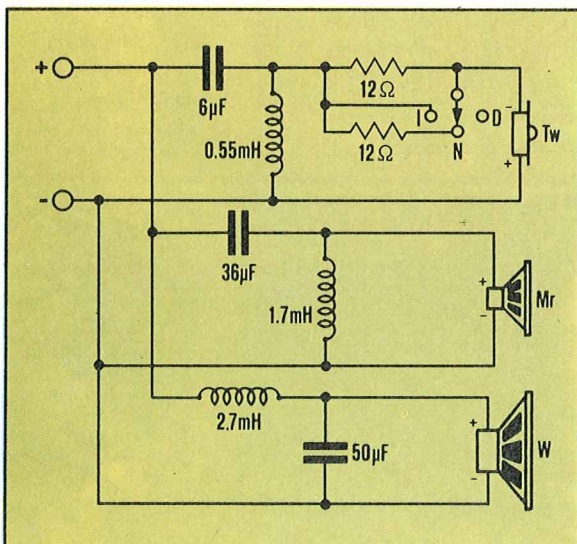
#### MUSICA CLASSICA

*Prokofiev: Excerpts from the Ballet Romeo & Juliet; E. Leinsdorf; Sheffield Lab 8.*

*Wagner: Die Walküre: Ride of the Valkyries; E. Leinsdorf; Sheffield Lab 7.*

*Holst; F. Fennel; Telarc 5038.*

La riproduzione della cavalcata delle Valkirie, un'incisione diretta su disco Sheffield, è convincente per quello che riguarda l'ampiezza e la profondità del fronte sonoro. Gli ottoni risultano giustamente brillanti, ma poco rifiniti sulle alte. In realtà tutto l'equilibrio risulta decisamente spostato a favore delle medie che conferiscono alla riproduzione una eccessiva asprezza. La successiva esaltazione degli acuti (portando su « increase » il controllo del tweeter) apporta innegabili vantaggi all'ascolto. In particolare si cominciano ad apprezzare i violini, finora completamente coperti dagli ottoni, e l'immagine sonora nel suo complesso acquista una piacevole brillantezza. Con la suite n. 1 di Holst le 99VX mettono in evidenza, in occasione



Il filtro di crossover è sistemato su una basetta posta sul fondo del diffusore. Possiamo notare dallo schema elettrico che tutte le sezioni sono a 12 dB/ott. fatta eccezione per il passa basso del midrange che manca completamente (il midrange non è tagliato verso le alte).

# JBL 99 VX

Matricola: 153151

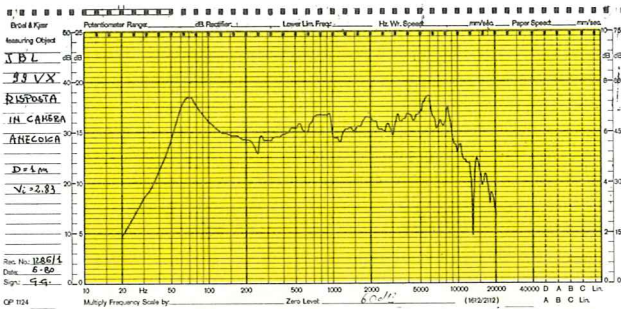
Risultati delle misure eseguite nei laboratori dell'Istituto Alta Fedeltà



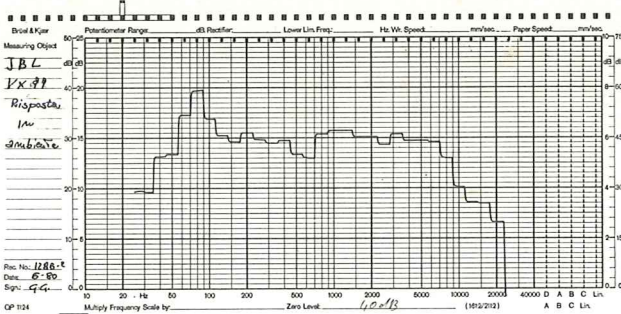
## 1) Efficienza

Pac media a 1 metro con 2,83 volt all'ingresso.  
Rumore rosa: 89,8 dB.

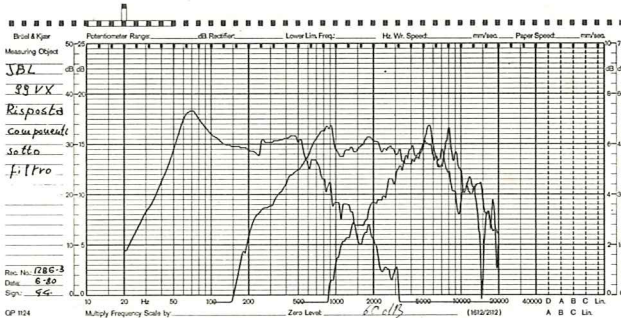
## 2) Risposta in frequenza



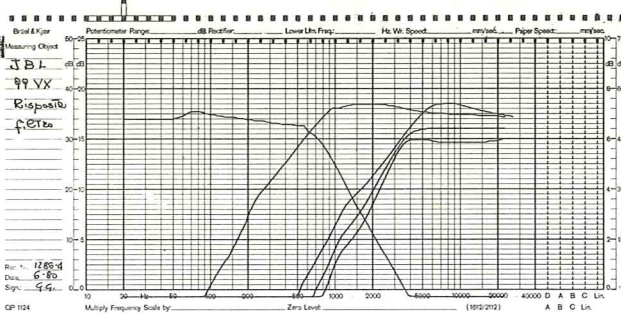
2a - In camera anecoica. Microfono a 1 metro. Tensione applicata ai morsetti 2,83 volt.



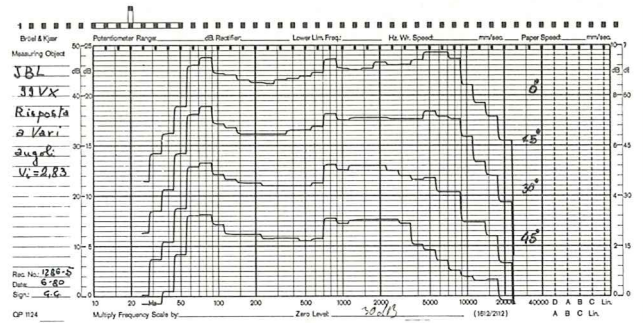
2b - In camera d'ascolto. Rumore rosa filtrato a terzi di ottava. Microfono a 4 metri. Tensione applicata ai morsetti 2,83 volt.



2c - Dei singoli altoparlanti con filtro di crossover.



2d - Del filtro di crossover misurata ai morsetti degli altoparlanti.

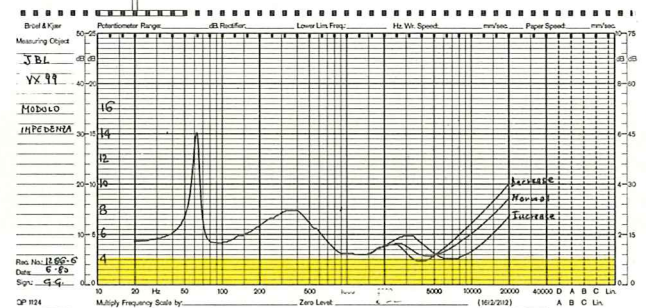


2e - In camera anecoica. Risposta in frequenza con rumore rosa filtrato a terzi di ottava per varie angolazioni rispetto al microfono.

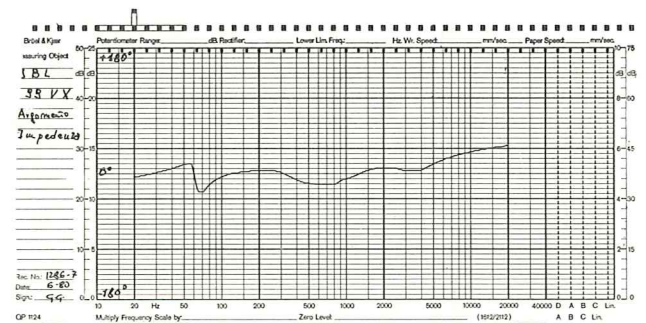
## 3) Frequenza di risonanza

$F_1 = 8,59$  Hz.  
 $F_m = 23,77$  Hz.  
 $F_h = 63,4$  Hz.

## 4) Impedenza



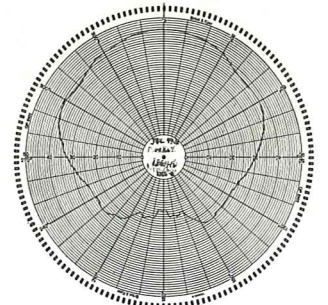
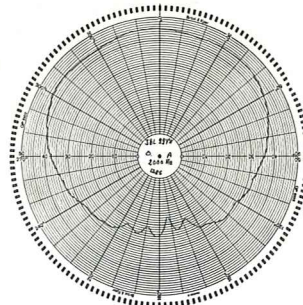
4a - Modulo

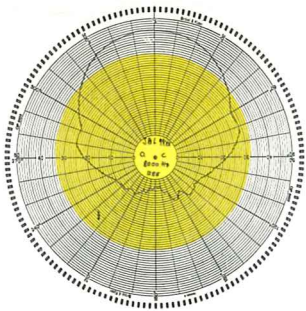


4b - Argomento

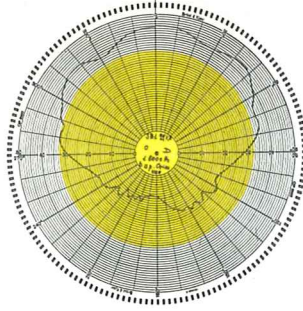
## 5) Risposta polare

Microfono a 1 metro sul centro del frontale.  
Dispersione sul piano orizzontale.



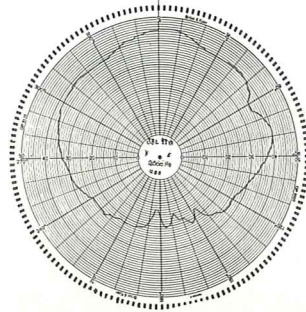


8.000 Hz

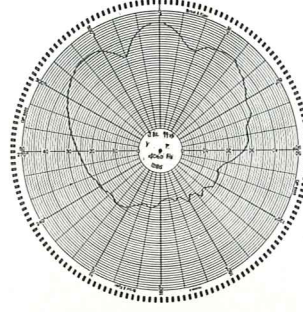


16.000 Hz

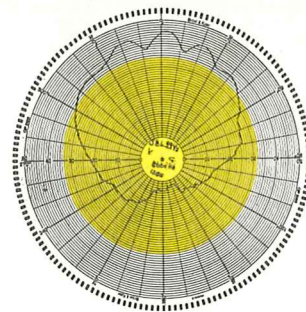
Dispersione sul piano verticale.



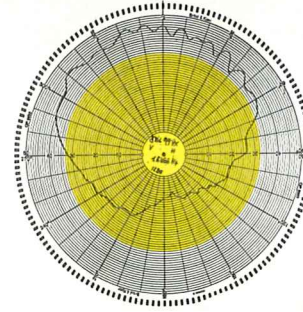
2.000 Hz



4.000 Hz

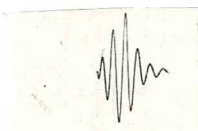


8.000 Hz

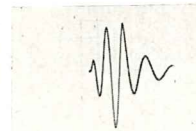


16.000 Hz

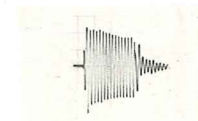
### 6) Risposta ai transitori. Tone bursts



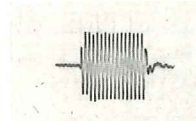
60 Hz



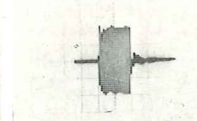
100 Hz



1 kHz



2 kHz



4 kHz



8 kHz



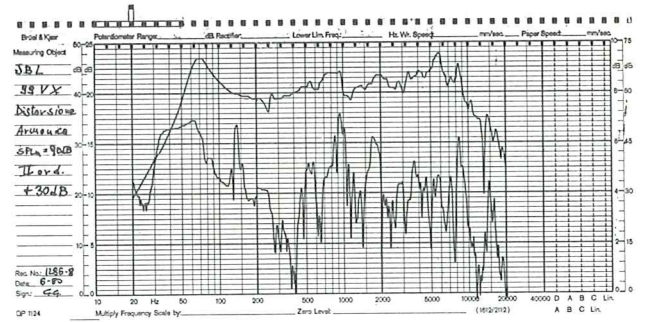
16 kHz



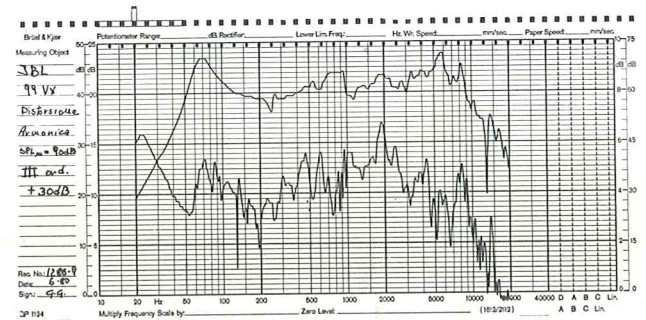
20 kHz

### 7) Distorsione

Distorsione armonica.

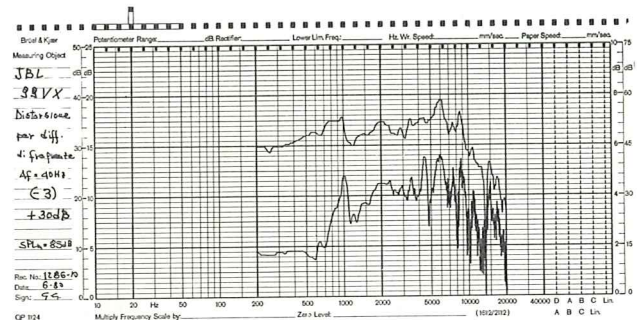


7a - 2ª armonica. Livello di riferimento 90 dB rumore rosa.

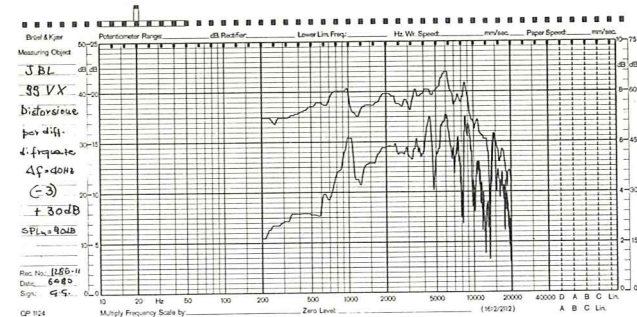


7b - 3ª armonica. Livello di riferimento 90 dB rumore rosa.

Distorsione per differenza di frequenze.



7c - Ordine 3+ ( $2f_2 - f_1$ ). Livello di riferimento 85 dB rumore rosa.



7d - Ordine 3+ ( $2f_2 - f_1$ ). Livello di riferimento 90 dB rumore rosa.



Togliendo gli altoparlanti si accede all'interno del diffusore il cui abbondante volume è riempito da un solo sottilissimo foglio di materiale sintetico.

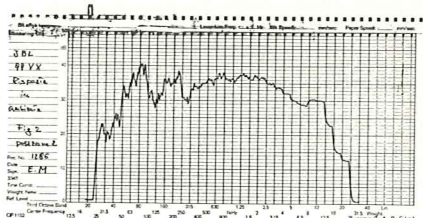
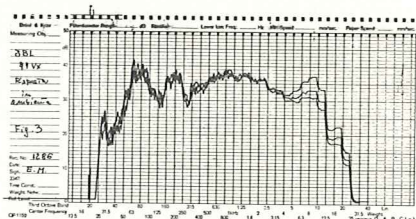
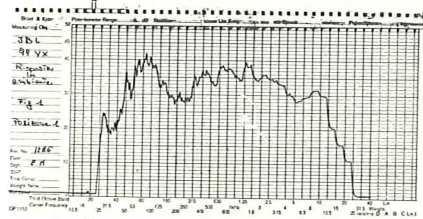


Figura 1: risposta in ambiente della coppia di diffusori addossati alla parete di fondo, ma sollevati 30 cm da terra. Figura 2: come in fig. 1, ma a 40 cm dalla parete di fondo. Notare la migliore regolarità in gamma bassa. Figura 3: risposta in ambiente come in fig. 2 al variare dei controlli di livello del tweeter.

delle percussioni della marcia, una riproduzione dei bassi molto potente anche se non eccessivamente profonda. Buona la performance nei passaggi ad elevata dinamica.

#### STRUMENTI A TASTIERA. CAMERA

J. S. Bach: *Toccatà & Fuga d-moll*; H. Walcha; Archiv 2565 002.  
Chopin: *Notturmi*; A. Weissenberg; EMI 3C-10382/83.  
Mercadante: *Concerto per flauto*; C. Scimone e i solisti veneti; Erato STU 70752.

L'organo riprodotto dalle 99VX si fa apprezzare per le sue doti di spazialità e potenza. Anche a volumi d'ascolto decisamente alti non si notano segni di cedimento, semmai ci sembra sussista qualche difficoltà nella riproduzione dei bassi più profondi. Leggermente in evidenza la gamma media e un po' chiusa sugli alti. Nel concerto per flauti ed orchestra di Mercadante le JBL sembrano non sentirsi proprio a loro agio. I violini sono riprodotti con una eccessiva asprezza mentre il contrabbasso si perde completamente in un sottofondo indistinto ed informe. La selettività non è delle migliori e nei momenti di pieno l'orchestra si sfuoca a tal punto che risulta impossibile distinguere e separare i vari strumenti. Genere da evitare.

#### JAZZ

Weather Report: *Tale Spinnin'*; CBS 80734  
The King James Version; Sheffield SL/21-SL/22.

Particolarmente piacevole ed equilibrata la riproduzione sia del piccolo gruppo che della grande orchestra, grazie alla quale le 99VX si riabilitano prontamente rispetto alla deludente prova offerta in precedenza. Fronte sonoro sufficientemente ampio anche se meno brillante del dovuto (è possibile intervenire con i controlli di tono dell'amplificatore) in cui emergono per contorni nitidi e precisione timbrica i vari strumenti solisti, con particolare riguardo per i fiati. Va registrata una leggera ma non sgradevole enfattizzazione in gamma media che solo in rarissime occasioni rende un po' spigolosa la riproduzione.

#### POP, ROCK, VOCI

Pink Floyd: *Wish You Were Here*;  
Stevie Wonder: *Song in the key of life*; EMI 3C-98261/3  
Thelma Houston: *I've got the music in me*; Sheffield Lab 2.

Riproduzione alquanto personalizzata ma pienamente soddisfacente di questo genere musicale con la gamma media

### CARATTERISTICHE DICHIARATE DAL COSTRUTTORE

#### Altoparlanti:

woofer da 30 cm, midrange a cono da 13 cm, tweeter a cono da 7.5 cm

#### Frequenze di taglio:

600 Hz e 3000 Hz

#### Potenza per l'amplificatore:

10-200 watt

#### Dimensioni:

69,9x43,4x32,6 cm

#### Peso:

20,2 kg

leggermente in evidenza e le altissime poco brillanti. La timbrica sembra sufficientemente corretta e grazie a ciò l'ascolto dei brani cantati è sempre molto naturale e piacevole, mentre si deve lamentare una scarsa profondità della gamma più bassa.

#### DISCO

Giorgio Moroder: *From here to eternity*  
Durium DAI 30272

Grazie al particolare programma musicale le JBL 99VX, in virtù di un'ottima tenuta di potenza, di una buona dinamica e di una discreta efficienza, riescono ad offrire una delle loro più convincenti prestazioni. I bassi sono potenti ma quasi mai invadenti, mentre la leggera enfaticizzazione in gamma media conferisce alla riproduzione il giusto grado di aggressività.

**Conclusioni.** Le 99VX dovevano, secondo le intenzioni del costruttore (segundo ormai la generalizzata tendenza al raddoppio), rappresentare il modello top di una nuova famiglia di costo sensibilmente inferiore rispetto ai modelli della serie L ma di prestazioni interessanti. Possiamo dire che l'obiettivo è stato centrato solo in parte, nel senso che questi diffusori costituiscono senz'altro una valida soluzione soprattutto per gli amanti della musica moderna, quali il pop e la disco-music con cui riescono, in virtù di una buona efficienza e di una discreta tenuta in potenza, ad offrire prestazioni di buon livello, mentre hanno chiaramente mostrato in sede d'ascolto di non gradire in modo speciale la musica classica e sinfonica. Per quello che riguarda le prestazioni al



*Sul pannello di fondo, oltre ai commutatori per il livello del tweeter, sono presenti dei comodissimi morsetti di serraggio che risolvono finalmente il problema, molto sentito da chi scrive, dei collegamenti rapidi e sicuri.*

calibro della JBL, offrire un bass-reflex ben progettato. È pur vero che il problema dei diffusori accordati calcolati in modo inesatto

banco di misura ci sembra che i risultati siano perfettamente adeguati alla loro categoria, ma se da un lato si poteva pretendere, almeno per questo modello, l'uso di un tweeter con una più ampia risposta in frequenza, dall'altra era un preciso dovere da parte di una ditta del

sembra essere un « male comune » a molti costruttori, ma, smentendo il famoso proverbio, non riusciamo a capire per chi questo fatto dovrebbe essere motivo di gaudio, anche se dimezzato. Sicuramente non per noi né per i nostri lettori.

*Egidio Mancianti*

#### IL COMMENTO DELL'IMPORTATORE

È ormai riconosciuto in tutto il mondo l'impegno JBL nella progettazione di diffusori di elevate prestazioni e di caratteristiche professionali, come la famosa serie monitor. Serie con la quale la JBL raggiunge il 35% di diffusione nelle applicazioni in campo professionale, praticamente il doppio del più diretto concorrente, col 18% (statistiche Billboard 1979-80). La serie più economica Radiance permette, finalmente anche ai più giovani, un approccio molto meno costoso all'affidabilità e alla filosofia JBL, coprendo la fascia di mercato in cui non era presente. JBL giovani, ai giovani sono rivolte, come ben emerge del resto anche dalla prova di «SUONO»: in tutti i generi musicali più graditi al pubblico giova-

ne, infatti, dal pop, rock, voci, disco music, fino al jazz, si ritrova, a costo molto minore, la qualità entusiasmante del suono che le JBL professionali possono esprimere nella musica attuale. La definizione timbrica nelle voci, nei solisti, nel jazz, come la tenuta in potenza e in dinamica, sono ispirate alla ben più costosa serie monitor (dove la qualità, si sa si paga) ma con affidabilità ineguagliabile JBL. E, al di là delle misure in camera anecoica con innaturale rumore rosa, il test di ascolto, effettuato da «SUONO» con i generi musicali verso cui è orientata la filosofia Radiance, ha confermato l'entusiasmo con cui sono state accolte queste JBL giovani.

**LINEAR ITALIANA - MILANO**

**In order to help the foreign reader in the reading of the tests, we have translated into English the information on tests and the final comments to each of them.**

Serial number: 153151. Results of the IAF measurements. 1) Efficiency 2.83 volt input. 1 meter S.P.L. Pink noise. 2) Frequency response. 2a) Anechoic room. 2.83 volt input. 1 meter. 2b) Listening room. 1/3 octave pink noise. 2.83 volt input. 4 meters. 2c) Of the loudspeaker with the crossover network. 2d) Of the crossover network. 2e) Anechoic room. Third octave pink noise frequency response at various angles from the microphone. 3) Resonance frequency. 4) Impedance. 4a) Amplitude. 4b) Phase. 5) Polar response. 6) Tone Bursts. 7) Distortion. 7a) 2<sup>nd</sup> harmonic. 7b) 3<sup>rd</sup> harmonic. 7c) Difference frequency. 85 dB S.P.L. 7d) Difference frequency. 90 dB S.P.L.

According to the manufacturer, the 99VX were to represent the top model of a new family (following a generalized tendency to double the product line) whose cost was to be appreciably lower than that of the L series but

whose performances were to be interesting. We can say that the objective has been only attained in part in that these loudspeakers are a valid solution mainly for those who love modern music such as pop and disco-music. For these, the 99VX succeed in offering good performances on account of satisfactory efficiency and a reasonable power handling. In the listening room the loudspeakers have clearly demonstrated that they do not particularly appreciate classical and symphonic music. As for the performances at the measurement bench, we feel that the results are perfectly adequate to their class. But if on the one hand we could demand the use of a tweeter with a wider frequency response at least for this model, on the other hand it was a duty on the part of a firm as important as JBL to offer a well-designed bass-reflex. It is true however that the problem of tuned loudspeakers that are calculated imperfectly seems to be common to many manufacturers. We cannot understand why this should be a reason for content it is certainly not so for us nor for our readers.