

LE API INSEGNANO A MIGLIORARE IL SUONO

Per realizzare dei diffusori con corretta emissione in fase dei vari componenti è indispensabile costruire mobili con speciali sagomature che, oltre ad essere estremamente costosi, spesso provocano dannosi fenomeni di riflessioni spurie. I progettisti della Technics (nome commerciale del colosso Matsushita Electric) convinti dell'importanza della risposta in fase, hanno pensato di ottimizzare questa prestazione dei diffusori, sistemandolo su un unico piano frontale, soltanto altoparlanti a membrana piana.

Membrane a nido d'ape

Le tradizionali membrane per altoparlanti in carta sono molto flessibili e devono necessariamente essere sagomate a forma di cono, per ridurre le deformazioni. Tragico sarebbe tentare di costruire un trasduttore a pistone usando questo materiale.

Anche in questo caso la natura ed il mondo animale ci aiutano a risolvere un problema di tecnologia prettamente elettroacustica: non esiste infatti, struttura più perfetta delle celle delle api in cui, con il minimo impiego di materiale si ha un perfetto abitacolo e ricettacolo per il miele.

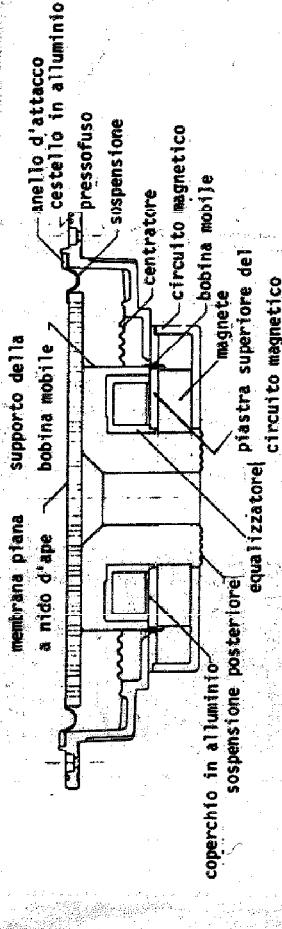
Alla Technics hanno avuto la brillantissima idea di realizzare una struttura di base a nido d'ape (tante cellette di forma esagonale e dimensioni crescenti man mano ci si allontana dal centro) alla quale vengono poi incollate due lastre piane circolari. Il 98 per cento del volume è costituito da aria, ma la struttura è rigidissima e nel contempo assai leggera. La resistenza alla flessione di un diaframma con struttura a nido d'ape è 1000 volte superiore, a parità di peso, di quella di una piastra in cartone dello stesso diametro. Come risultato finale si dovrebbero avere altoparlanti con minori distorsioni, causate da deformazione della membrana.

Modi di risonanza

Le frequenze dei modi di vibrazione di un diaframma sono determinate dalle dimensioni, dalla sua forma e dal tipo di sospensione e generano, sia aree di spostamento (ventri di vibrazione) che aree di stabilità (nodi). Si sa che non si possono generare vibrazioni alternative tocando la struttura nei suoi punti nodali; è appunto per questo motivo che gli altoparlanti piani Technics vengono eccitati da bobine mobili di grandi dimensioni; mentre infatti una bobina molto piccola provoca una prima irregolarità (dovuta ai modi spuri di vibrazione) a frequenza molto bassa (1000 Hz), un diametro superiore consente di salire molto più in alto con la linearità. Siamo così in condizioni molto prossime al funzionamento del pistone perfettamente piano e rigido.

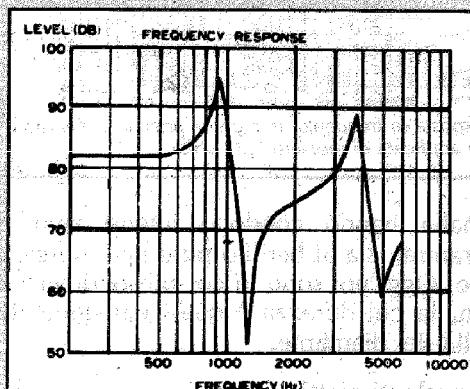
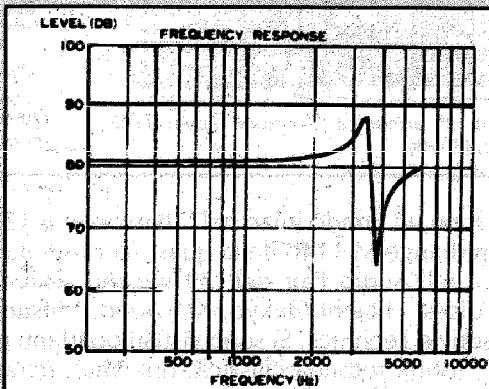
	Peso (g)	Rigidità alla flessione (N.m)	Frequenza di risonanza (Hz)
Membrana a nido d'ape	13,6	$3,6 \times 10^2$	1380
Membrana piana in carta	13,6	$2,5 \times 10^2$	53
Membrana in alluminio	13,6	$5,3 \times 10^2$	35

Le membrane per altoparlanti si deformano in maniera profondamente diversa a seconda del tipo di materiale. A parità di peso la struttura a nido d'ape dimostra una indeformabilità mille volte superiore ai materiali tradizionali. I dati si riferiscono tutti a membrane da 25 cm di diametro.



Schema del woofer piano che equipaggia il diffusore Technics SB-10

Eccitando una membrana piana con bobine di diametro elevato (a sinistra) si ha la possibilità di racchiudere i nodi delle vibrazioni parassite e di estendere verso l'alto la risposta in frequenza. Viceversa le bobine molto più piccole consentono il libero manifestarsi delle risonanze con precoce distruzione della linearità di risposta.



piezoelettrici sono un record di economicità, mancando di magneti e bobine.

Migliora il suono giapponese?

Le novità tecnologiche giapponesi nel campo dei trasduttori elettroacustici sono notevoli, importanti e non mancano di affascinare, a volte in maniera irresistibile, sia gli operatori commerciali che gli appassionati del suono fedele. Quando si vede una cassa acustica costruita in maniera perfetta, con altoparlanti mai visti prima e sostenuta da una pubblicità mozzafiato, viene subito voglia di acquistarla, senza neppure una seduta approfondita d'ascolto. In realtà bisogna stare con i piedi ben ancorati a terra, esaminare attentamente le risposte ai più moderni test tecnici, non lasciarsi suggestionare dagli aloni di tecnicisti

smo esasperato ed ascoltare attentamente il diffusore con i dischi che meglio conosciamo ed in ambienti dalle note caratteristiche di riverberazione.

Per aiutare il lettore ad orientarsi in questo mare di novità abbiamo voluto esaminare quattro moderni diffusori giapponesi che racchiudono gran parte delle innovazioni tecnologiche più interessanti.

Onkyo: altoparlanti piatti

Pioneer: tweeter a polimeri piezoelettrici

JVC: tweeter isodinamico

Technics: altoparlanti piatti, leaf tweeter

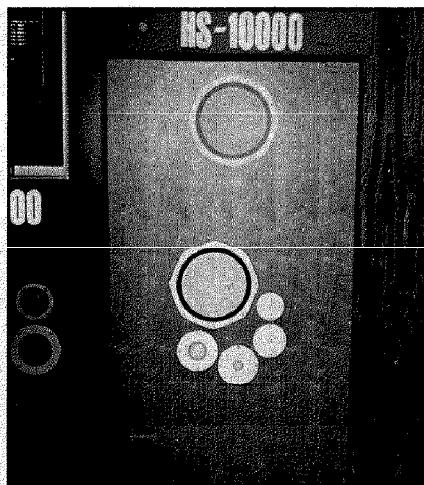
Cercheremo soprattutto di individuare le innovazioni che effettivamente contribuiscono ad un miglioramento della riproduzione musicale e non servono soltanto alle immagini pubblicitarie o ad operazioni di marketing violentatore.

Tutti i diffusori a diaframma piano

HITACHI

Sistema: Diaframmi in alluminio a cono e a cupola, resi piani con schiuma di resina sintetica.
Modelli: — HS-10000, Yen 1.800.000, sistema a cinque vie, reflex meccanico. — HS-5000, sistema a tre vie, reflex meccanico. — HS-90F, sistema a tre vie, sospensione acustica.

I diffusori più cari del mondo (circa L. 12.000.000 la coppia in Giappone) sono ad altoparlanti piani: gli Hitachi HS-10000, con i loro cinque trasduttori di diametro variante dai 30 ai 0,9 cm montati in una cassa da 550 litri, producono una risposta lineare entro $\pm 1,5$ dB da 70 Hz fino ad oltre 20 kHz anche se rilevata a 60° fuori asse!

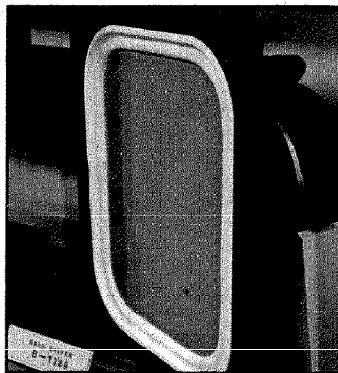


Il diffusore più caro esistente, lo Hitachi HS-10000, monta cinque altoparlanti «pianificati» e un radiatore passivo.

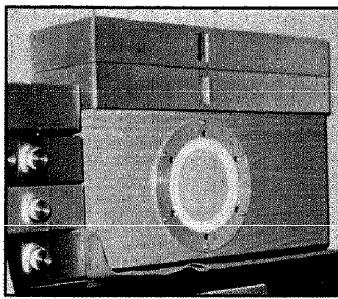
A&E

Sistema: Diaframmi piani in plastica spugnosa, rettangolari e circolari.
Modelli: — B-1380, woofer da 30 x 40 cm, flusso magnetico: 1.050.000 Maxwell. — M-1140, midrange da 14 cm Ø, flusso magnetico: 600.000 Maxwell.

Le due unità sono state presentate all'Audio Fair del '78, in un sistema multiamplicato completato da tweeter a nastro.



Il woofer a diaframma plastico A&E B-1380.



Il midrange M-1140 della A&E montato in cassa.

ONKYO

Sistema: Diaframmi piani circolari corrugati, in poliuretano, rinforzati posteriormente da lamina metallica.

Modelli: — F-5000, sistema a tre vie a sospensione acustica, con woofer e midrange piani e tweeter isodinamico.



L'Onkyo F-5000 con woofer e midrange a diaframma di poliuretano.

La complicata armatura metallica di propulsione del diaframma del woofer Onkyo.

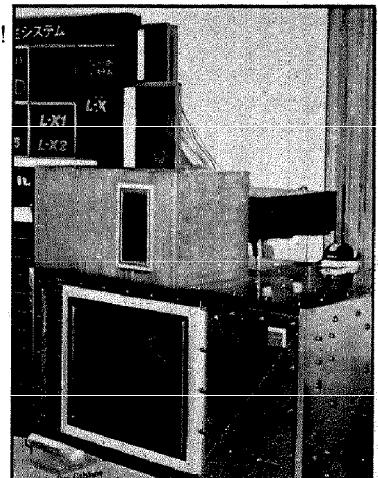
KENWOOD

Sistema: Diaframmi piani rettangolari metallici a nido d'ape, a propulsione multipla.

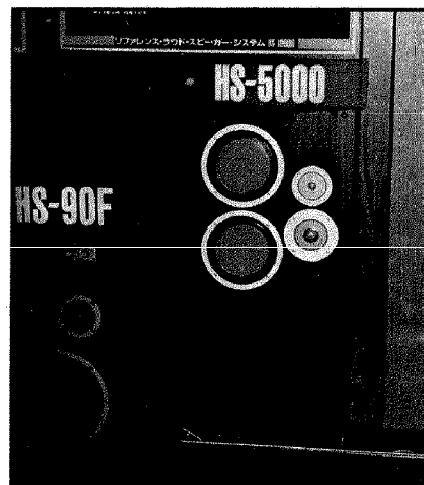
Modelli: — L-X4, sistema sperimentale a quattro vie, bass reflex, a casse separate completamente metalliche.

Il diffusore L-X4 è stato una delle «attrazioni» dell'ultima Audio Fair. Ciascun trasduttore è collocato in una propria cassa indipendente, realizzata con pannelli metallici multistrato per la cancellazione reciproca delle risonanze. Superwoofer e mid-alto sono isodinamici, mid-basso e superwoofer sono a diaframma honeycomb. Il poderoso trasduttore dei bassi, a più bobine mobili, è caratterizzato da un flusso magnetico da primato mondiale:

1.983.000 Maxwell!



Il mostruoso L-X4 della Kenwood, con il woofer a più elevato flusso magnetico esistente.



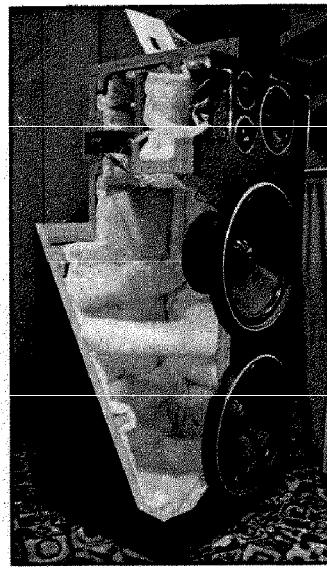
Il più piccolo HS-5000, con mid e tweeter a cupola.

MITSUBISHI

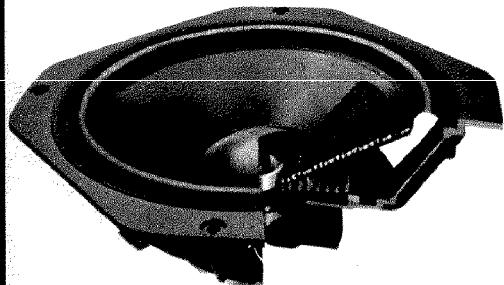
Sistema: Diaframmi a cono diritto e piani circolari, a nido d'ape d'alluminio rivestito di plastica rinforzata con fibra di vetro.

Modelli: — Prototipi di sistemi multivie modulari componibili mediante inserimento in rack.

La Mitsubishi ha fin'ora utilizzato la struttura honeycomb per i diaframmi di woofer a cono, fra i quali uno del diametro di ben 80 cm! I modelli equipaggiati in tal modo sono il 4S-4002P, professionale a quattro vie da 1.000.000 di Yen, i DS-90C, DS-70C, DS-401, MS-40 ed MS-30 a tre vie e gli MS-20 e MS-10 a due vie. Soltanto all'ultima Audio Fair ha presentato dei prototipi a diaframmi piani circolari, apparentemente destinati al mercato professionale.



Spaccato del monitor professionale 4S-4002P, il primo ad utilizzare la struttura honeycomb per i coni del woofer e del radiatore passivo.



La complessa struttura a nido d'ape del woofer Mitsubishi.

Prototipo professionale modulare Mitsubishi.

SONY

Sistema: Diaframmi piani quadrati a nido d'ape d'alluminio con rivestimento di alluminio o di fibra di carbonio, a propulsione singola e multipla.

Modelli: — APM-8 «Esprit», Yen 1.000.000, a quattro vie, bass reflex.

L'APM-8 costituisce l'ultimo stadio evolutivo, anche se probabilmente non definitivo, del prototipo senza cassa presentato al Festival du Son del '78.

Gli altoparlanti che compongono il Sony APM-8; si noti il woofer con quattro unità trasduttrici.



TOMO

Sistema: Diaframma piano rettangolare di polistirolo rivestito di tessuto, con due bobine mobili rettangolari.

Modelli: — SKW-200, Yen 72.000, unità a gamma estesa da 16 x 13 cm.

JVC

Sistema: Diaframmi a cono resi piani tramite riempimento di schiuma di resina sintetica.

Modelli: — Standard Speaker System, sistema sperimentale a tre vie, con anello di controllazione di movimento. — Zero-7, Yen 120.000, sistema a quattro vie, bass reflex, con supertweeter a nastro.

YAMAHA

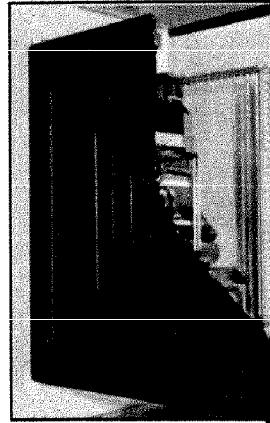
Sistema: Diaframmi piani circolari.

Modelli: — Prototipi di sistemi a quattro vie con subwoofer in cassa separata, tweeter a cupola.

PIONEER

Sistema: Diaframmi piani quadrati coassiali multipli, a nido d'ape.

Modelli: — Prototipi ad unità separate, bass reflex, e ad unità coassiali, reflex meccanico. Anche se non mancano di destare qualche perplessità teorica, le unità coassiali multivie Pioneer costituiscono la proposta più originale ed innovativa nell'ambito dei diaframmi piani.



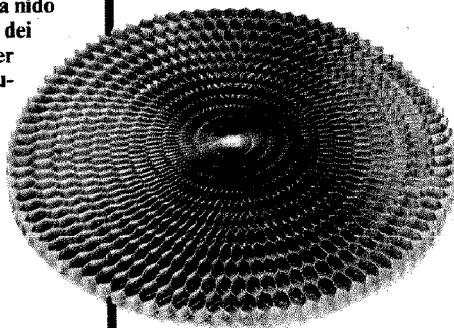
Spaccato del sistema multivie coassiale Pioneer «Plain Complex Membrane».

TECHNICS

Sistema: Diaframmi piani circolari a nido d'ape di alluminio a simmetria assiale, a propulsione nodale.

Modelli: — SB-10, Yen 120.000, sistema a tre vie, sospensione acustica, con tweeter a nastro. — SB-7, Yen 60.000, sistema a tre vie, sospensione acustica, con tweeter a nastro. — SB-3, Yen 32.00, sistema a due vie, sospensione acustica.

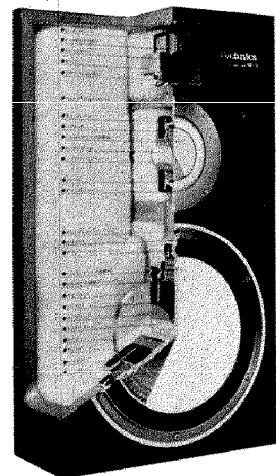
Il woofer dell'SB-10 si distingue per essere l'unico con propulsione nodale diretta, mediante una bobina dello stesso diametro (16 cm) del primo cerchio nodale interno del diaframma; gli altri woofer utilizzano dei tronchi di cono di trasmissione fra bobina e diaframma. Il piccolo SB-3 è l'unico diffusore con tweeter honeycomb circolare, con diaframma da 2.8 cm Ø e bobina mobile in lamina d'alluminio a propulsione nodale diretta.



La particolare struttura a simmetria assiale delle celle, che costituisce l'anima dei diaframmi circolari Technics.



Il tweeter dell'SB-3 è il più piccolo altoparlante a disco honeycomb esistente.



Spaccato dell'SB-10. Si noti l'enorme diametro della bobina mobile del woofer e l'abbondanza di materiale fonoassorbente.