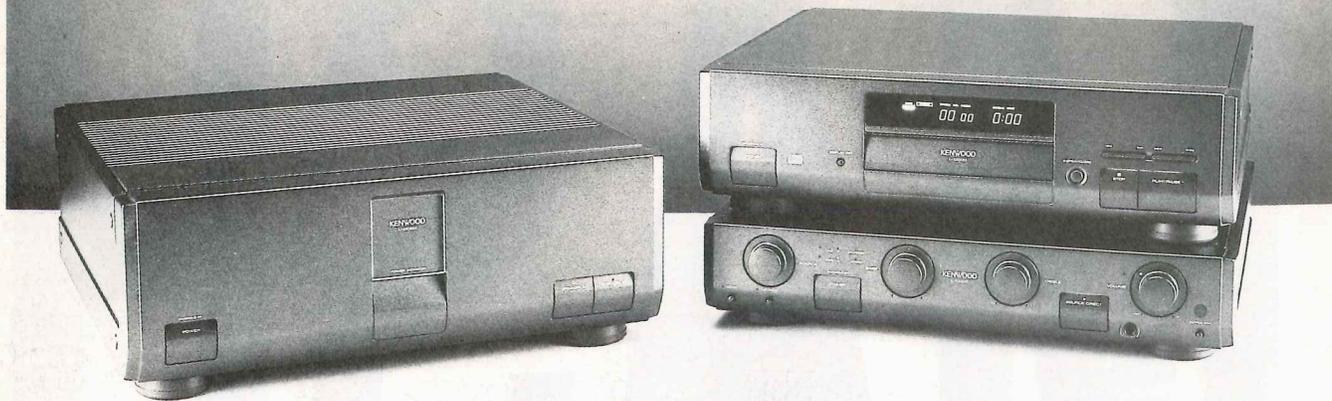


Prove



KENWOOD L-1000D, L-1000C, L-1000M

Come ben sanno i nostri lettori è nostra abitudine effettuare recensioni esclusivamente di singoli apparecchi, a meno che ovviamente non si tratti di coppie pre/finali o di impianti coordinati.

In questo caso siamo stati praticamente costretti a fare un'eccezione: i componenti Kenwood che rappresentano l'oggetto di questa prova, vale a dire il giradischi digitale L-1000D, il preamplificatore L-1000C e l'amplificatore di potenza L-1000M, pur essendo singolarmente degni del massimo rispetto, danno il meglio di sé quando vengono utilizzati insieme.

Collegando tra loro l'L-1000D, l'L-1000C e l'L-1000M, infatti, si ha l'opportunità di ottenere una trasmissione *bilanciata* del segnale dall'inizio alla fine dell'impianto di riproduzione, ovvero dal lettore di CD fino agli altoparlanti, con enormi vantaggi per ciò che riguarda in particolare la reiezione delle interferenze.

Ma il grande interesse che la presentazione della nuova serie 1000 ha destato presso gli addetti al lavoro di tutto il mondo non è dipeso esclusivamente dalla circuitazione completamente bilanciata, bensì anche dall'eccezionale livello costruttivo che contraddistingue i tre apparecchi, livello al quale la casa di Tokyo non ci aveva più abituati da tempo, per la precisione da quando, nel 1982, presentò l'ultimo apparecchio in grado di fregiarsi della sigla «L» (che ha sempre contraddistinto i prodotti «hi-end» della Kenwood): l'amplificatore L-02, l'ultimo prodotto di una serie inizia-

Costruttore: Kenwood Co., Shionogi Shibuya Building 17-5, 2-chome Shibuya Shibuya-ku, Tokyo, Giappone.

Distributore per l'Italia: Kenwood Linear S.p.A., via Arbe 50, 20125 Milano, Tel. 02/6884741.

Prezzi: CD-player L-1000D L. 2.355.000+IVA; preamplificatore L-1000C L. 1.575.000+IVA; amplificatore di potenza L-1000M L. 1.980.000+IVA.

CARATTERISTICHE DICHIARATE DAL COSTRUTTORE

CD-PLAYER L-1000D

Risposta in frequenza: 2 Hz - 20 kHz - **Rapporto segnale/rumore:** >107 dB - **Distorsione armonica:** < 0,015% - **Separazione:** >108 dB - **Gamma dinamica:** >98 dB - **Livello/impedenza d'uscita:** 2,0 V/40 ohm (linea sbilanciata); 4,0 V/40 ohm (linea bilanciata) - **Dimensioni:** 440×131×387 mm - **Peso:** 14 kg.

PREAMPLIFICATORE L-1000C

Risposta in frequenza: 5-100.000 Hz +0/-3 dB - **Distorsione armonica totale (THD):** 0,005% (20-20.000 Hz/1,0 V) - **Rapporto S/N (IHF '78, pesato «A»):** Phono MC 70 dB; Phono MM 85 dB; alto livello 100 dB - **Sensibilità/impedenza di ingresso:** Phono MC 0,200 mV/100 ohm; Phono MM 2,5 mV/47 kohm linea sbilanciata 150 mV/47 kohm; linea sbilanciata 300 mV/50 kohm - **Sovraccarico Phono:** MC 12 mV; MM 150 mV - **Risposta in frequenza Phono:** 20-20.000 Hz ±0,2 dB - **Livello/impedenza d'uscita:** registratore 150 mV/220 ohm; pre sbilanciata 1,0 V/100 ohm; pre bilanciata 2,0 V/100 ohm - **Dimensioni:** 440×97×398 mm - **Peso:** 9,0 kg.

FINALE L-1000M

Potenza d'uscita continua: 150 W per canale (8 ohm, z. 1.000 Hz, THD <0,008%) - **Potenza dinamica:** 190 W/8 ohm, 280 W/4 ohm, 340 W/2 ohm - **Risposta in frequenza:** 5-100.000 Hz +0/-3 dB - **Distorsione armonica totale:** 0,006% - **Rapporto S/N (IHF '66, pesato «A»):** sbilanciata 115 dB, bilanciata 125 dB - **Sensibilità/impedenza di ingresso:** sbilanciata 1,0 V/47 kohm; bilanciata 2,0 V/50 kohm - **Fattore di smorzamento (50 Hz):** 130 - **Dimensioni:** 440×166×446 mm - **Peso:** 27,0 kg.

ta nel 1972 con la famosissima amplificazione a due telai L-07.

Il CD-player L-1000D

Analogamente alla maggior parte dei più recenti CD-player di classe elevata, anche l'L-1000D presenta una struttura «simmetrica», ovvero con meccanismo di lettura e trasformatori di alimentazione (due, separati per la sezione analogica e per quella

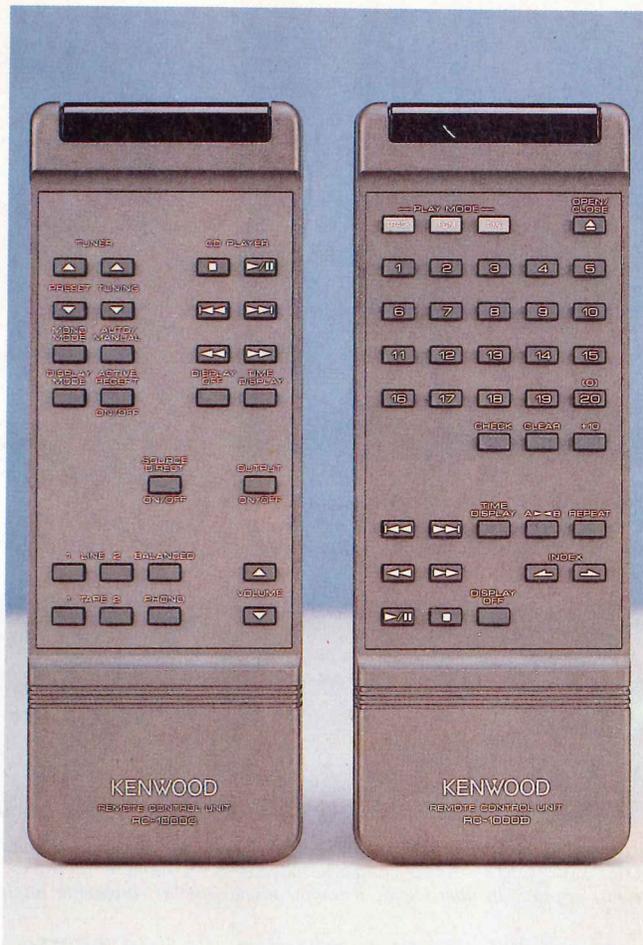
digitale) posti al centro del telaio, in modo da assicurare una maggiore rigidità strutturale. Allo scopo di ottenere un elevato isolamento dalle vibrazioni, all'interno dell'L-1000D è stato fatto ampio uso di sospensioni elastiche, che disaccoppiano sia la meccanica (che adotta un velocissimo motore lineare montato su una struttura in pressofusione d'alluminio), sia i trasformatori che i circuiti stampati dal telaio principale, realizzato con la lastra d'acciaio

di elevato spessore. In particolare, le due schede contenenti rispettivamente i circuiti digitali (amplificazione RF, servocontrolli e demodulazione EFM, tutti implementati con componenti Sony dell'ultima generazione) e quelli di conversione D/A, poste ai lati della meccanica, sono montate su supporti metallici «oscillanti» (le sospensioni sono realizzate con molle ed elementi in gomma); inoltre, tra le schede ed i supporti sono interposti dei blocchi di neoprene espanso. Per disaccoppiare meccanicamente i due trasformatori dal telaio principale sono state invece utilizzate dalle morbide rondelle in gomma.

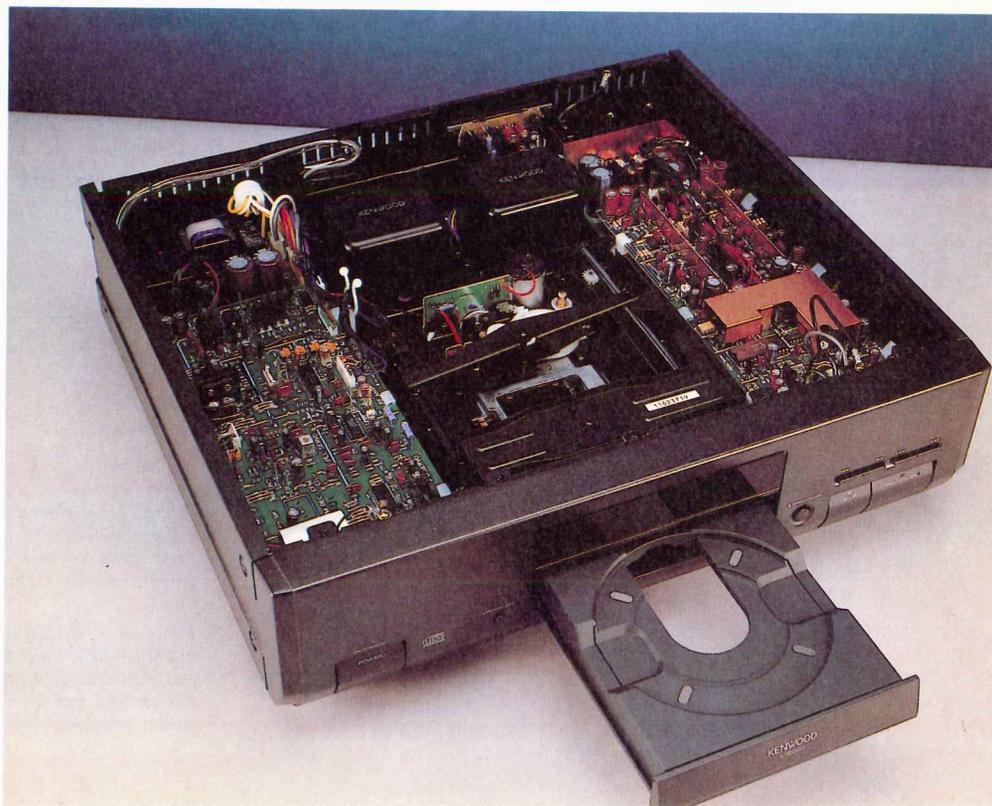
Ma l'attenzione dei progettisti Kenwood si è incentrata soprattutto sulla sezione di conversione digitale/analogica (D/A), che utilizza due convertitori duali «multi-bit» (a 16 bit) della Sony del tipo «a doppia integrazione», siglati CX-20152 (che rappresentano l'evoluzione dei CX-890, presentati nell'articolo «Conversione D/A: l'idea Sony», AUDIOREVIEW n. 13), la cui topologia differisce in modo sostanziale dalla tradizionale struttura «a pesi binari». Mentre quest'ultima, infatti, prevede che ad ognuno dei 16 bit del campione audio venga associato un valore di corrente che raddoppia man mano che si passa da un bit a quello immediatamente più significativo (per maggiori informazioni vedi ad esempio l'articolo «Digital Audio per tutti», pubblicato su AUDIOREVIEW n. 70), la topologia a doppia integrazione basa il suo funzionamento su due soli generatori di corrente, associati rispettivamente agli otto bit più significativi ed agli otto meno significativi (il valore di corrente corrispondente agli otto bit più «pesanti» è 256 volte maggiore di quello corrispondente agli otto bit più «leggeri»). Ad ognuno di questi due generatori è a sua volta associato un interruttore che rimane chiuso per un tempo proporzionale al valore della parola digitale da convertire; tali correnti saranno infine inviate ad un circuito integratore, che verrà «scaricato» prima dell'ingresso di un nuovo dato digitale (vedi fig. 1). Poiché le correnti «pesate» sono in questo caso solamente due, invece di sedici, è ovvio che un convertitore a doppia integrazione sia intrinsecamente più lineare di uno a pesi binari.

Come abbiamo accennato, i CX-20152 sono duali, ovvero contengono al loro interno due convertitori separati; poiché nell'L-1000D trovano posto due CX-20152, questo significa che il giradischi digitale giapponese utilizza in tutto ben quattro convertitori a doppia integrazione, due per il canale sinistro e due per il canale destro, in una configurazione «push-pull» (per ogni canale ad un convertitore perverranno i dati invertiti ed all'altro i dati non invertiti; i segnali uscenti dai due convertitori saranno infine sommati, anzi, sottratti, da un

I telecomandi forniti in dotazione con il pre-L-1000C (a sinistra) e con il CD-player L-1000D (a destra), consentono di comandare a distanza praticamente tutte le principali funzioni dei due apparecchi. ▶

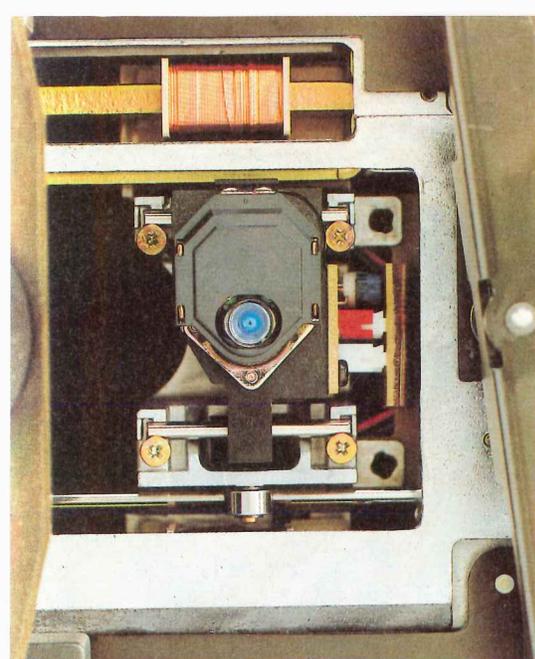


L'interno del CD-player L-1000D è suddiviso in maniera estremamente razionale: al centro troviamo la meccanica ed i trasformatori di alimentazione, sul lato sinistro la scheda contenente i circuiti digitali e su quello destro la scheda dedicata ai circuiti di conversione D/A.

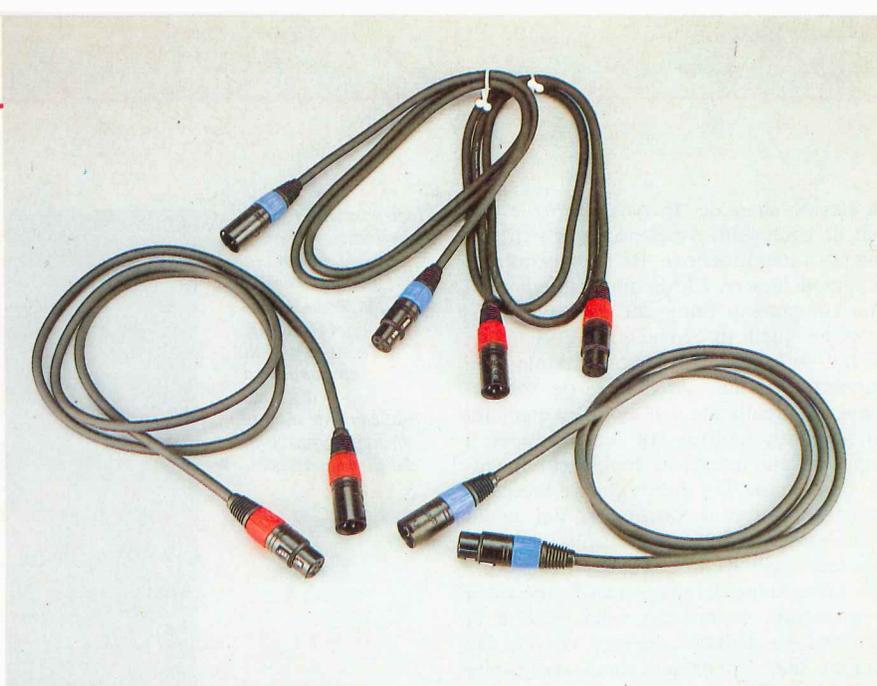


Prove





Il pick-up laser dell'L-1000D viene mosso da un velocissimo motore lineare, montato su una struttura in pressofusione molto rigida.



In dotazione sia al preamplificatore L-1000C che al CD-player L-1000D vengono forniti una coppia di cavi Cannon di eccellente qualità.



Il display fluorescente dell'L-1000D, che può essere totalmente disattivato tramite il comando «DISPLAY OFF», indica contemporaneamente il numero di brano e di indice, il tempo di brano, oppure, in alternativa, il tempo totale, quello rimanente totale o di brano.

amplificatore differenziale) che assicura un più elevato rapporto segnale/disturbo. Da notare che prima di giungere ai convertitori il segnale digitale viene sovracampionato di un fattore quattro da un altro «chip» Sony, l'ormai «classico» CXD-1144. Sempre per ciò che concerne la sezione di conversione D/A, è interessante notare l'adozione della versione «II» dell'esclusivo circuito Kenwood «Digital Pulse Axis

Control» («DPAC»), il quale, posto subito dopo i convertitori (il DPAC I era invece inserito tra il sovracampionatore ed i convertitori), assicura una eccellente immunità ai problemi di «jitter». Per quanto riguarda le note di utilizzazione, occorre rilevare l'estrema dolcezza di funzionamento di tutti i comandi ed il silenziosissimo movimento di apertura/chiusura del cassetto.

Tra le funzioni operative più interessanti (tutte comandabili dal telecomando) possiamo annotare la ripetizione (sia di tutto il disco che di una porzione piccola a piacere dello stesso), la ricerca per indici, la programmazione (fino ad un massimo di venti brani), sia di tipo «additivo» che «sottrattivo» (in quest'ultimo caso si selezionano i brani che non si vuole inserire nella sequenza programmata) e la riproduzione a partire da una qualsiasi ascissa temporale. Per quanto riguarda infine le possibilità di collegamento, sul pannello posteriore dell'apparecchio sono presenti due uscite digitali (elettrica ed ottica) e due uscite analogiche, di tipo rispettivamente sbilanciato e bilanciato (a corredo viene fornita una coppia di cavi Cannon).

Il preamplificatore L-1000C

La maggiore peculiarità del preamplifica-

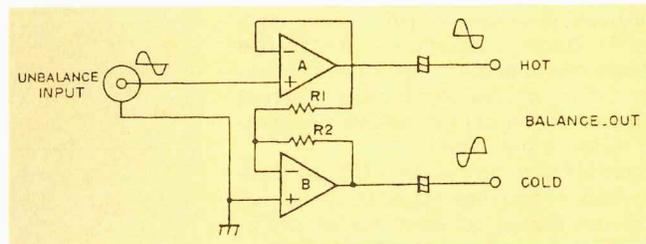
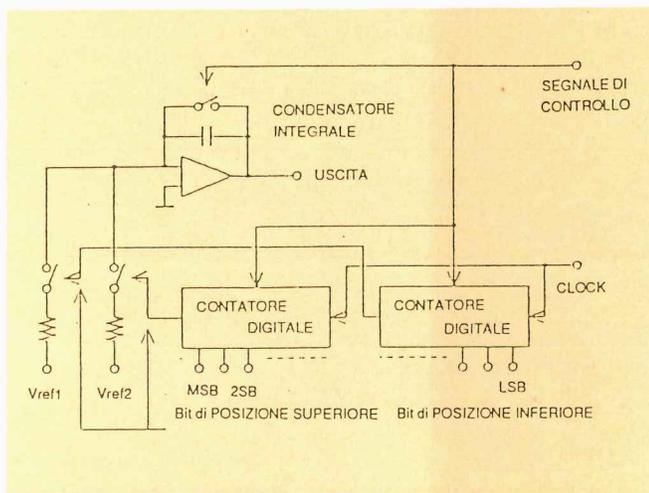


Figura 2 - Schema a blocchi del convertitore sbilanciato/bilanciato utilizzato nel pre e nel finale della serie 1000 per poter usufruire dei pregi della circuitazione bilanciata anche quando si utilizzano delle sorgenti dotate esclusivamente di uscite sbilanciate.

◀ Figura 1 - Principio di funzionamento dei convertitori a «doppia integrazione» utilizzati nel CD-player L-1000D: i due interruttori associati ai generatori di riferimento (uno per gli otto bit più significativi ed uno per gli otto meno significativi) rimangono chiusi per un tempo proporzionale al valore della parola digitale da convertire.

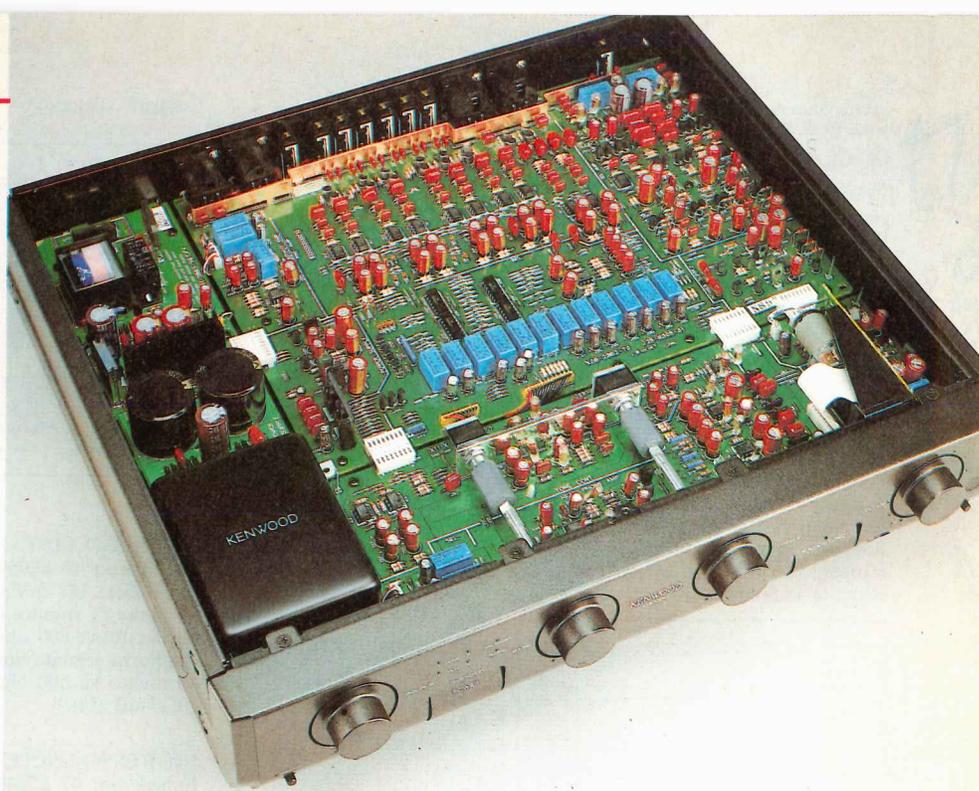
tore L-1000C è senza dubbio quella di essere dotato di ingressi ed uscite bilanciate con connettori Cannon e di avere tutti i circuiti bilanciati, compresi gli stadi phono (dotati di rete di equalizzazione RIAA sia nel ramo positivo che in quello negativo) ed il circuito di controllo del volume, in modo da consentire la trasmissione completamente bilanciata da CD-player L-1000D all'amplificatore di potenza L-1000M. In particolare il controllo del volume, che utilizza un potenziometro ALPS motorizzato a sei sezioni, è realizzato in modo da mantenere il più elevato possibile il rapporto segnale/disturbo ed il rapporto di reiezione del modo comune (vedi riquadro) per qualunque posizione della manopola del volume.

Naturalmente, poiché a parte i componenti della serie 1000 il resto degli apparecchi ad alta fedeltà attualmente reperibili sul mercato è raramente dotato di ingressi/uscite bilanciate, il pre L-1000C è anche dotato di ingressi/uscite di tipo tradizionale, ovvero sbilanciati (con connettori pin-RCA).

Per poter usufruire dei vantaggi della circuitazione bilanciata (vedi il già citato riquadro) anche quando si collegano all'L-1000C apparecchi dotati esclusivamente di connettori pin-RCA, i progettisti della Kenwood hanno sviluppato un particolare circuito di conversione sbilanciato/bilanciato, il cui schema di funzionamento è mostrato in fig. 2; l'operazionale contrassegnato dalla lettera «A» amplifica con guadagno unitario (senza invertirlo) il segnale proveniente dall'ingresso sbilanciato: la sua uscita rappresenta così il polo «caldo» della linea bilanciata. Lo stesso segnale d'uscita dell'operazionale «A» viene inviato all'ingresso invertente dell'operazionale «B», mentre l'ingresso non invertente di quest'ultimo è collegato alla massa dell'ingresso sbilanciato: poiché $R_1=R_2$, all'uscita di «B» sarà presente un segnale uguale a quello presente all'uscita di «A», ma invertito di fase: l'uscita di «B» rappresenta quindi il polo «freddo» della linea bilanciata.

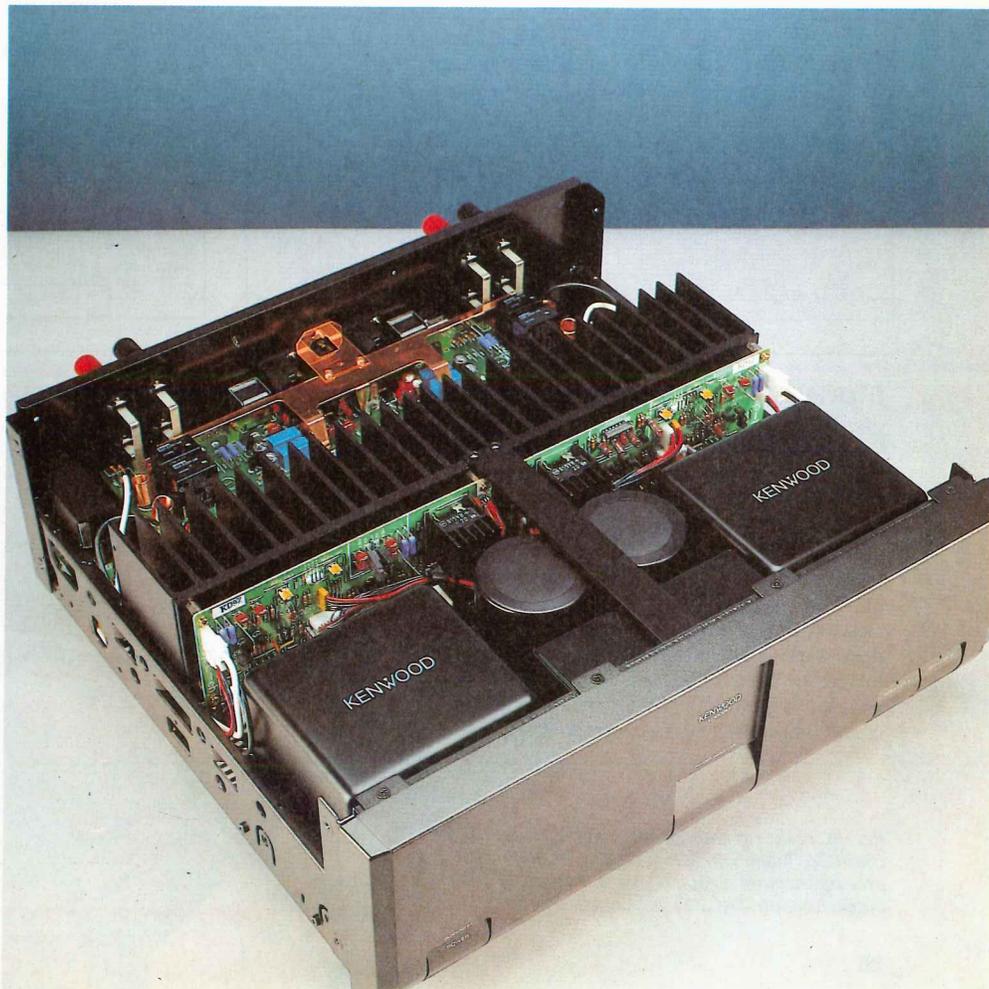
In totale sul pannello posteriore del pre Kenwood sono presenti tre ingressi sbilanciati (un phono, selezionabile MM/MC, e due alto livello), due ingressi/uscite sbilanciati per registratori, un ingresso bilanciato ad alto livello e due uscite, una bilanciata e l'altra sbilanciata. Ogni ingresso è dotato di un proprio circuito «buffer», ciascuno realizzato con un operazionale doppio 4580 della JRC.

La selezione degli ingressi può essere effettuata sia da pannello, tramite un commutatore rotativo (che comanda un gruppo di relé), sia da telecomando (fornito a corredo), che consente di regolare a distanza anche il volume d'uscita.



Il livello realizzativo del preamplificatore L-1000C, analogamente a quello degli altri componenti della serie 1000, è a dir poco eccellente: notare l'assoluta assenza di cablaggi volanti e l'adozione di componentistica di primissima qualità.

All'interno dell'amplificatore L-1000M troneggiano i due grandi trasformatori di alimentazione (uno per ogni canale), accanto ai quali sono visibili i due condensatori di filtro da 22.000 μ F/50 V ciascuno.



Preamplificatore: Kenwood L-1000C
 Numero di matricola: 91200082

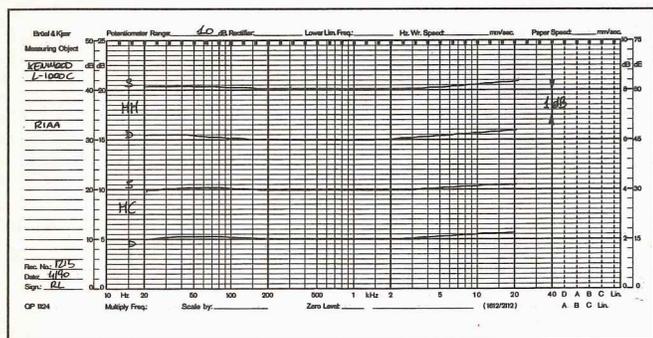
CARATTERISTICHE RILEVATE

INGRESSO FONO MM

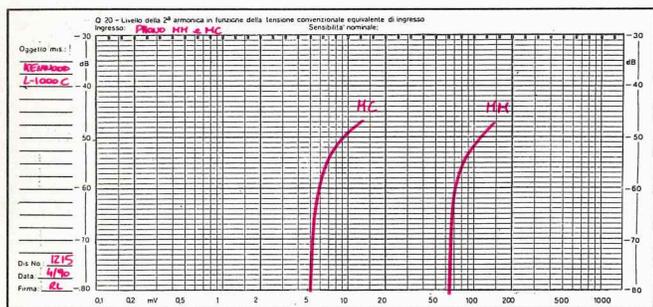
Impedenza: 47 k Ω /180 pF
Sensibilità: 2,34 mV per 1 V out
Massima tensione di ingresso (sinus, 1 kHz): 143 mV
Tensione di rumore (pesata A) riportata all'ingresso: terminato su 0 ohm: 0,126 μ V
 terminato su 600 ohm: 0,217 μ V
Rapporto segnale/rumore (pesato A): terminato su 600 ohm, rif. 5 mV ingresso: 87,5 dB

INGRESSO FONO MC

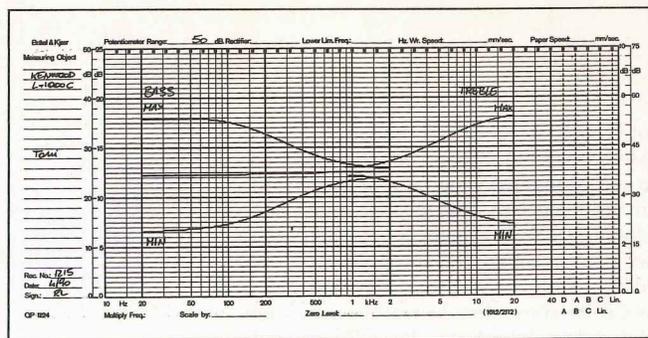
Impedenza: 101 Ω
Sensibilità: 0,188 mV per 1 V out
Massima tensione di ingresso (sinus, 1 kHz): 11,7 mV
Tensione di rumore (pesata A) riportata all'ingresso: terminato su 0 ohm: 0,0866 μ V
Rapporto segnale/rumore (pesato A): terminato su 0 Ω , rif. 0,5 mV ingresso: 74,2 dB
Risposta in frequenza (fono MM e MC)



Q20 (fono MM e MC)



Controlli di tono:



INGRESSO LINE

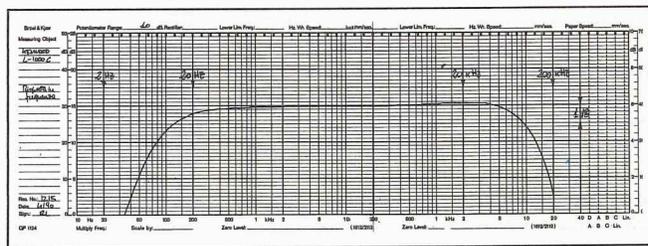
Impedenza: 47 k Ω /500 pF (sbil.); 47 k Ω /720 pF (bil.)
Sensibilità: 148 mV (sbil.); 296 mV (bil.)
Tensione di rumore (pesata A) riportata all'ingresso: terminato su 600 ohm: 1,26 μ V (sbil.); 1,66 μ V (bil.)
Rapporto segnale/rumore (pesato A): terminato su 600 ohm, rif. 500 mV ingresso: 105,0 dB (sbil.); 105,7 dB (bil.)

INGRESSO-USCITA REGISTRATORE

Impedenza: 47 k Ω /490 pF
Sensibilità: 148 mV per 1 V out
Tensione di rumore (pesata A) riportata all'ingresso: terminato su 600 ohm: 1,41 μ V
Rapporto segnale/rumore (pesato A): terminato su 600 ohm, rif. 0,5 V ingresso: 103,9 dB
Impedenza d'uscita: 286 Ω

USCITA PRE

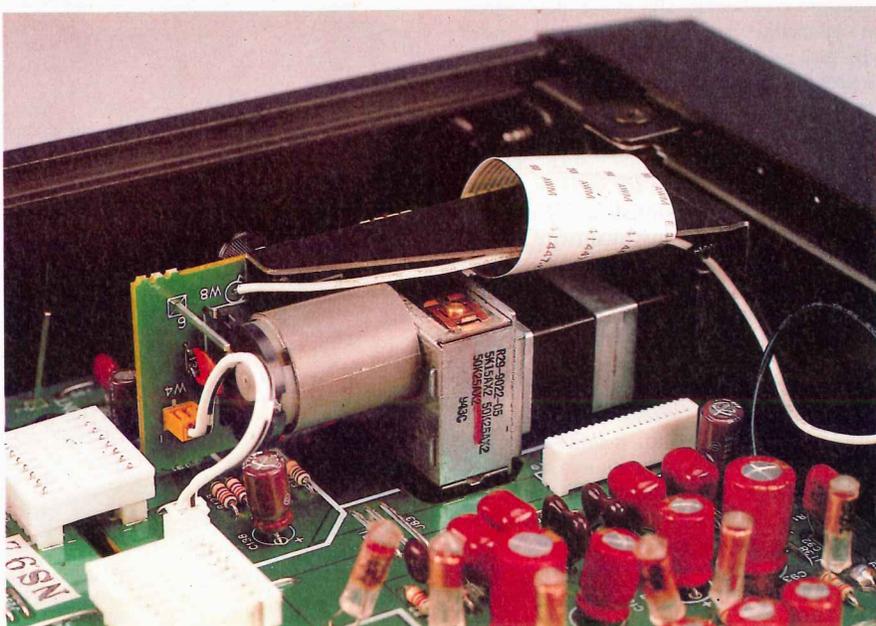
Livello massimo: 10,5 V
Impedenza: 102 Ω
Risposta in frequenza:



L'amplificatore di potenza L-1000M

Dal punto di vista estetico l'amplificatore L-1000M ricalca lo stile innovativo degli altri componenti della serie 1000: linee morbide e arrotondate, aspetto austero e «tecnologico» ma allo stesso tempo estremamente elegante. Così come il pre L-1000C, anche il finale della serie 1000 è dotato sia di ingressi bilanciati che sbilanciati (ai quali sono associati dei circuiti di conversione sbilanciato/bilanciato), ed è contraddistinto da

Per la realizzazione pratica del circuito di controllo bilanciato del volume d'uscita del preamplificatore L-1000C, si è ricorsi ad un potenziometro (ALPS) a ben sei sezioni.



Amplificatore finale: Kenwood L-1000M
 Numero di matricola: 91200176

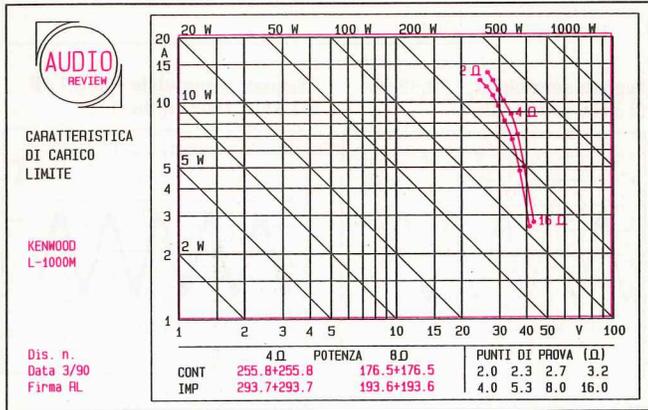
CARATTERISTICHE RILEVATE

INGRESSO

Impedenza: 50 k Ω /720 pF (sbil.); 50 k Ω /600 pF (bil.)
Sensibilità: 0,973 V per 150W/8 Ω ; 1,90 V per 150
Tensione di rumore (pesata A) riportata all'ingresso:
 terminato su 600 ohm: 1,29 μ V
Rapporto segnale/rumore (pesato A):
 terminato su 600 Ω , rif. uscita nominale: 117,5 dB

USCITA DI POTENZA

Caratteristica di carico limite:

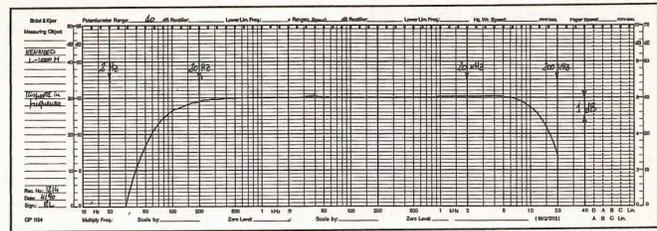


Fattore di smorzamento su 8 ohm
 a 100 Hz: 140; a 1 kHz: 140; a 10 kHz: 120

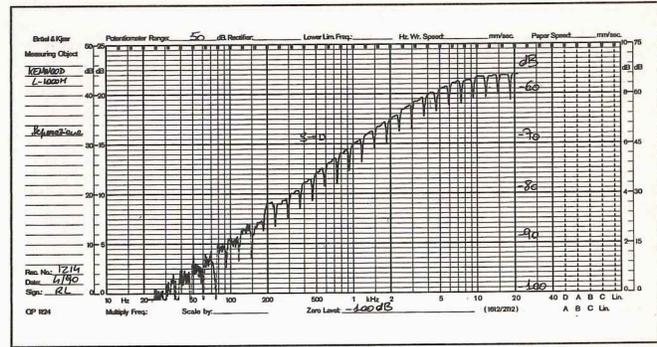
Slew rate su 8 ohm:

Salita 32 V/ μ s; discesa 32 V/ μ s

Risposta in frequenza (a 2,83 V su 8 ohm):

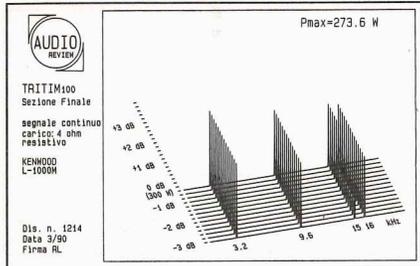


Separazione:

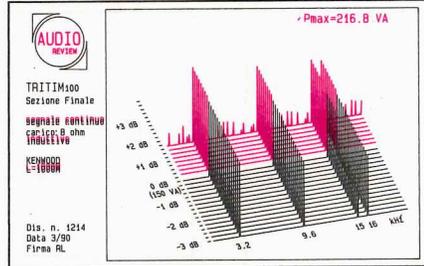


Tritim in regime continuo:

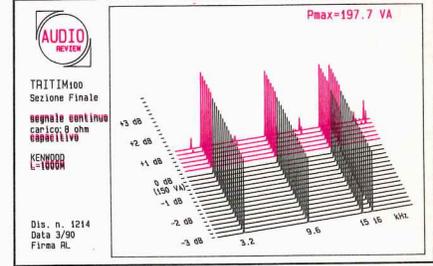
Carico resistivo 4 ohm



Carico induttivo 8 ohm/+60°

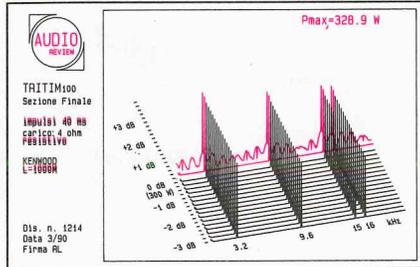


Carico capacitivo 8 ohm/-60°

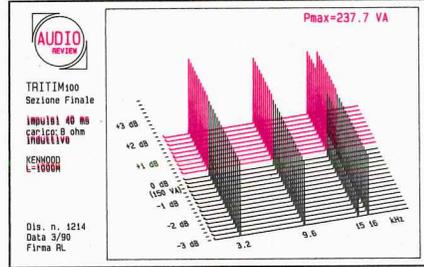


Tritim in regime impulsivo:

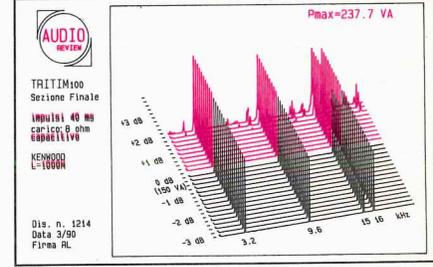
Carico resistivo 4 ohm



Carico induttivo 8 ohm/+60°



Carico capacitivo 8 ohm/-60°



una circuitazione completamente bilanciata, anche per quanto riguarda gli stadi finali.

Gli stadi d'ingresso utilizzano un differenziale (a transistor bipolari) con circuito cascode caricato con uno specchio di corrente, al quale fanno seguito gli stadi pilota e quelli finali, realizzati con quattro coppie di bipolari 2SD1718/2SB1163 per canale, alimentati con $\pm 40 V$. A quest'ultimo proposito, occorre notare che i circuiti di alimentazione sono completamente sdoppiati (anche a livello di trasformatori) per i due canali, così come sono sdoppiate sia le schede che contengono i circuiti differenziali e pilota, sia quelle dove sono

montati gli stadi finali.

Il livello di costruzione dell'L-1000M è eccezionale, soprattutto se rapportato al costo dell'apparecchio, tutt'altro che esorbitante: il telaio principale, ad esempio, è costituito da lastre d'acciaio da 1,6 mm di spessore, mentre barre d'acciaio di spessore ancora superiore vengono utilizzate per rinforzare la già di per sé solidissima struttura interna. La componentistica utilizzata è selezionatissima: così come nel preamplificatore, gran parte dei condensatori presenti sulla linea del segnale sono in poliestere; i potenziometri utilizzati come attenuatori d'ingresso, inoltre, sono dei pregiatissimi ALPS a film spesso.

Misure

Tutti e tre i componenti della serie 1000 hanno esibito al banco di misura un comportamento praticamente ottimale.

Il giradischi digitale L-1000D ha messo in evidenza un'eccellente silenziosità (il rapporto segnale/rumore supera i 113 dB su entrambi i canali, in misura pesata «A») ed una più che buona linearità ai bassi livelli di segnale, com'è chiaramente rilevato dal grafico di monotonicità (da manuale), dagli spettrogrammi della distorsione armonica a $-70,31 dB$ e $-90,31 dB$ (che mostrano solo qualche lievissimo accenno di armoniche dispari, il primo, e di

Giradischi digitale: Kenwood L-1000D
 Numero di matricola: 00100028

CARATTERISTICHE RILEVATE

Livello di uscita a 1 kHz 0 dB:
 fisso: sinistro 2,0 V; destro 2,0 V.
 bilanciato: sinistro 4,0 V; destro 4,0 V

Impedenza di uscita: fissa 38 ohm; bilanciata 78 ohm

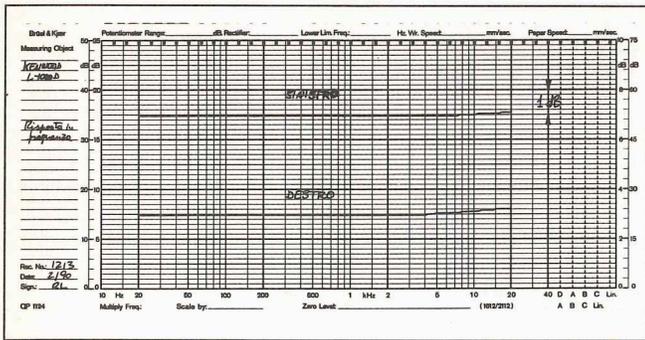
Rapporto segnale/rumore:

sinistro: lineare (22-22.000 Hz) 108,8 dB; «A» 113,6 dB
 destro: lineare (22-22.000 Hz) 109,9 dB; «A» 113,8 dB

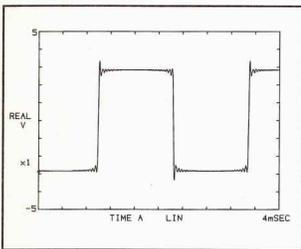
Ritardo di gruppo:

(ritardo del canale destro rispetto al sinistro): assente

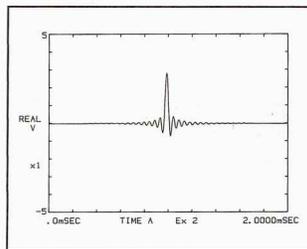
Risposta in frequenza (a 0 dB)



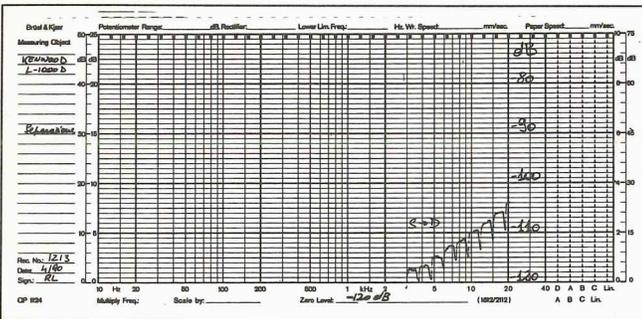
Risposta indiciale
 (onda quadra a 400 Hz,
 0 dB picco, +3 dB eff.)



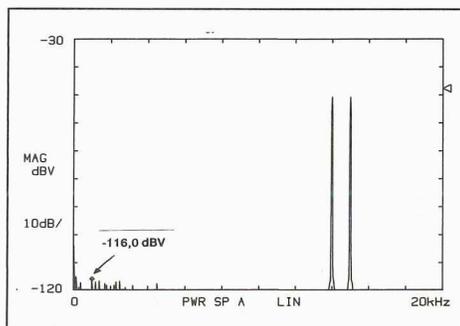
Risposta impulsiva
 (1 campione
 0 dB picco su 127)



Separazione: segnale utile sul sinistro, indesiderato sul destro



Distorsione per differenza di frequenze
 a -10 dB;
 14-15 kHz;
 $\Delta f=1$ kHz

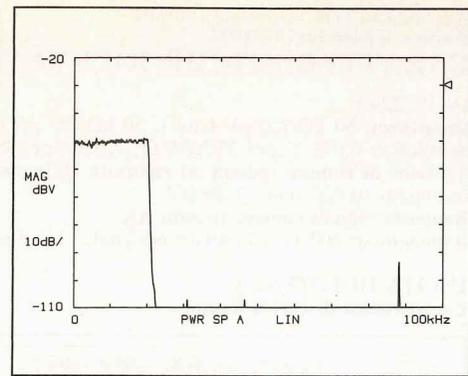


Residui

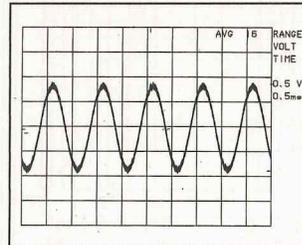
in banda soppressa

Segnale di prova:
 rumore bianco
 0-20 kHz.

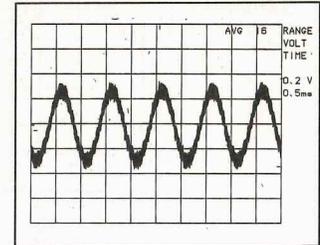
Banda di analisi:
 0-100 kHz;
 scala frequenze
 lineare.



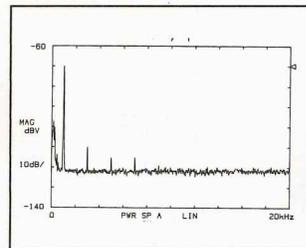
Segnale sinusoidale -70,31 dB
 (1 kHz, senza dither)



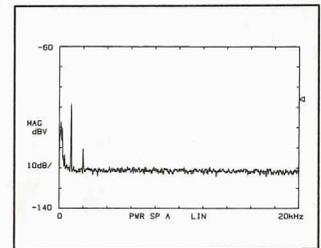
Segnale sinusoidale -80,77 dB
 (1 kHz, senza dither)



Distorsione armonica
 a -70,31 dB 1 kHz
 con dither

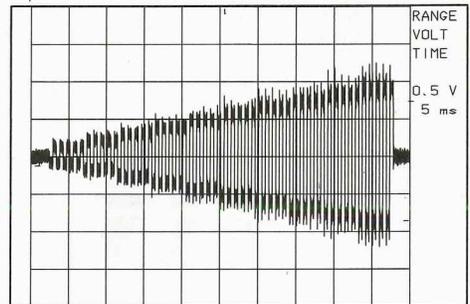


Distorsione armonica
 a -90,31 dB 1 kHz
 con dither



Monotonicità

Segnale di prova:
 onde quadre
 1102,5 Hz
 di ampiezza
 crescente
 da 0 a 10 LSB
 a passi
 di 1 LSB

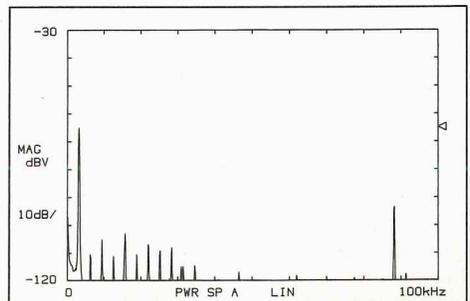


Linearità

Livello nom. (dB)	-30	-59,94	-70,31	-80,77	-90,31	-100
Deviazione sin. (dB)	0	0	+ 0,2	+ 0,8	+ 1,9	+ 2,7
Deviazione des. (dB)	0	0	+ 0,4	+ 1,2	+ 2,7	+ 2,9

Spurie

Tono di prova:
 3150 Hz; 0 dB
 Banda di analisi:
 0-100 kHz
 scala frequenze
 lineare



Prove 

TRASMISSIONE BILANCIATA DEL SEGNALE E REIEZIONE DEL MODO COMUNE

Come si è detto nel corso dell'articolo, i tre apparecchi della serie 1000 hanno un comune denominatore tecnico: l'adozione di ingressi, uscite e circuitazioni bilanciate. Utilizzati comunemente nelle apparecchiature audio di stampo professionale, gli ingressi e le uscite bilanciate vengono talvolta adottati anche su componenti «consumer» di alto livello, com'è ad esempio il caso del giradischi digitale, del pre e del finale di potenza che compongono la nuova serie «1000» della Kenwood. I vantaggi derivanti dall'adozione di collegamenti di circuitazioni di tipo bilanciato sono considerevoli, in particolare modo per quanto riguarda la riduzione delle interferenze captate dai cavi di collegamento.

Vediamo ora in che modo una linea bilanciata risolve il problema delle interferenze. In fig. A è mostrato un tradizionale collegamento sbilanciato (tramite cavetto coassiale) tra la sorgente (ad esempio un CD-player) ed il carico (un preamplificatore): se durante la trasmissione del segnale dall'uscita analogica del giradischi digitale all'ingresso del pre il cavo capta un'interferenza, tale interferenza andrà a sommarsi al segnale musicale, compromettendo così irreparabilmente la qualità sonora complessiva (il segnale risultante, infatti, non potrà più essere separato nelle sue due componenti, musicale e spuria).

Per risolvere il problema delle interferenze si può adottare un sistema di trasmissione bilanciata del tipo mostrato in fig. B: al contrario di quanto accade in una linea sbilanciata, il polo negativo di una linea bilanciata non coincide con la massa. In totale abbiamo quindi tre poli: positivo, negativo e di massa; il segnale scorre dal polo positivo a quello negativo senza passare attraverso la linea di massa.

Una eventuale interferenza verrà ovviamente captata sia dalla linea positiva che da quella negativa: tale interferenza sarà però cancellata dall'operazione di sottrazione dei segnali presenti sulle due linee operata dall'amplificatore differenziale presente all'ingresso del preamplificatore (come dovrebbe essere noto ai più, come indica il suo nome un amplificatore differenziale amplifica la differenza dei segnali presenti ai suoi ingressi). In altre parole, il preamplificatore vedrà al suo ingresso un segnale musicale pari al

segnale musicale che fluisce sulla linea positiva moltiplicato per due, completamente privo, perlomeno in teoria, di interferenze. Questo discorso è però valido solamente per un amplificatore differenziale ideale, ovvero per un amplificatore che in presenza di due segnali perfettamente identici ai suoi due ingressi fornisce in uscita una tensione nulla: in realtà un amplificatore differenziale reale amplifica non solo il segnale differenza ma anche (pur se in minima parte) il segnale somma, detto anche segnale *comune*. L'attitudine di un amplificatore differenziale a non amplificare segnali comuni ai due ingressi (ad esempio interferenze, che come abbiamo visto sono ovviamente comuni ad entrambe le linee di segnale di un sistema bilanciato) viene indicata da un particolare rapporto, definito «rapporto di reiezione del modo comune» e comunemente indicato con la sigla CMRR («Common Mode Rejection Ratio»):

$$CMRR = A_d / A_c$$

pari appunto al rapporto tra l'amplificazione del segnale differenza (A_d) e l'amplificazione del segnale comune (A_c). Ovviamente, in un amplificatore differenziale ideale l'amplificazione del segnale comune dovrebbe essere nulla e il CMRR dovrebbe valere ∞ . Nella realtà, A_c non è mai nulla e quindi il CMRR assume dei valori finiti; in generale, maggiore è il valore di CMRR (che si esprime in dB) migliore è la reiezione dei disturbi.

Per migliorare il CMRR rispetto alle tradizionali topologie bilanciate comunemente usate in campo audio, i tecnici della Kenwood hanno sviluppato un particolare circuito di amplificazione bilanciato, utilizzato in tutti gli apparecchi della serie 1000 e definito «Complete Balanced Amplification», il cui schema a blocchi è visibile in fig. C. Grazie alla particolare topologia adottata, infatti, anche se i due amplificatori hanno guadagnato diverso (il che comporterebbe come conseguenza un netto peggioramento del CMRR), l'interferenza (che in questo schema viene indicata da una barretta verticale posta sul segnale) comune alle linee positiva e negativa verrà in ogni caso amplificata con guadagno unitario, migliorando così notevolmente il CMRR del circuito.

Roberto Lucchesi

Figura A - Schema di principio di un collegamento sbilanciato tra sorgente (ad esempio un CD-player, con resistenza d'uscita R_u) e carico (ad esempio un preamplificatore, con resistenza d'ingresso R_i): un'eventuale interferenza captata dal cavo andrà a sommarsi al segnale utile e non sarà più completamente eliminabile.

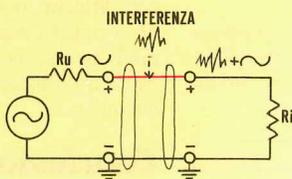


Figura B - Schema di principio di un collegamento bilanciato: un'eventuale interferenza verrà captata sia dalla linea positiva che da quella negativa (che, al contrario del caso sbilanciato, non coincide con la massa), sulle quali scorrono i segnali utili in controfase rispetto all'altro. La resistenza d'ingresso R_i , (ad esempio di un preamplificatore) «vedrà» un segnale dato dalla differenza dei segnali che scorrono sulla linea positiva e su quella negativa: l'interferenza sarà così completamente annullata.

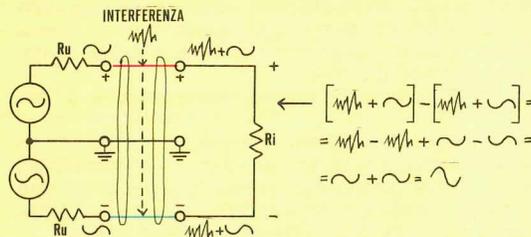
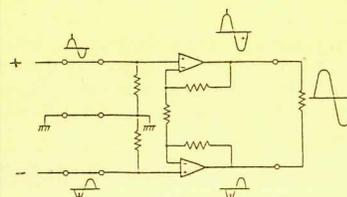
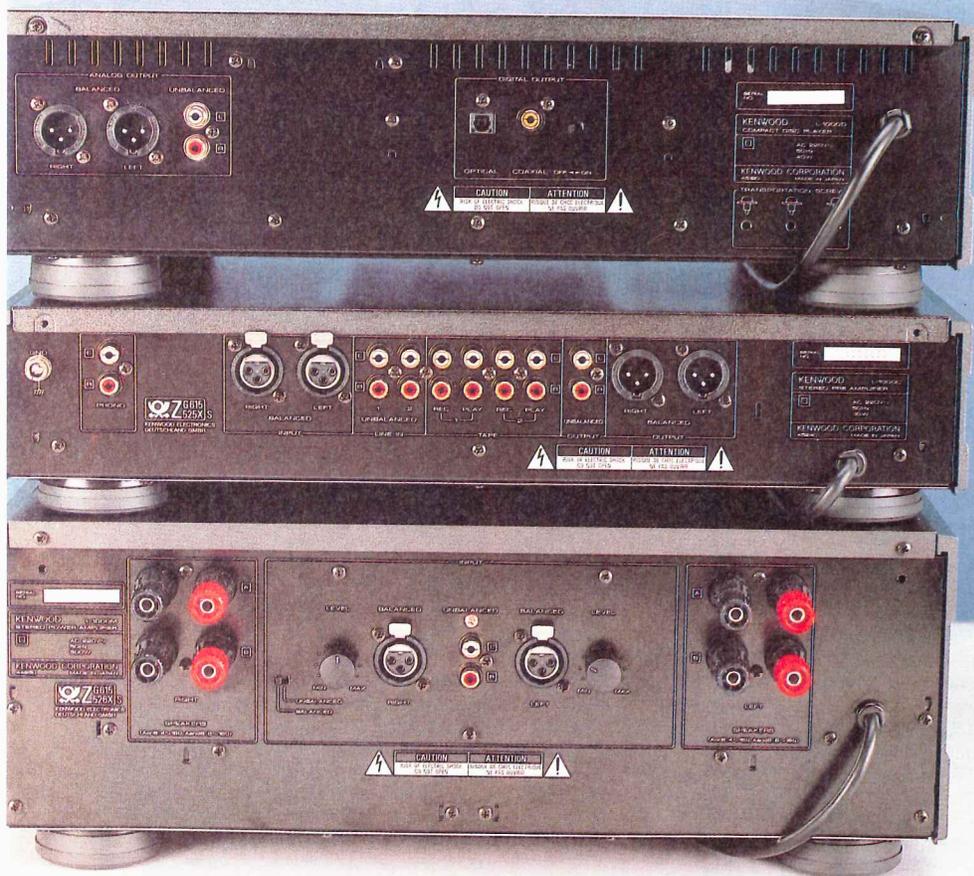


Figura C - Schema di principio del sistema di trasmissione bilanciato adottato dalla serie 1000 Kenwood, che permette di ottenere, rispetto alle circuitazioni bilanciate di tipo tradizionale, una maggiore reiezione del modo comune (e quindi una maggiore reiezione delle interferenze).





Sui pannelli posteriori dei tre componenti della serie 1000 (dall'alto verso il basso: il CD-player L-1000D, il preamplificatore L-1000C ed il finale di potenza L-1000M) sono chiaramente visibili i connettori Cannon che consentono di effettuare la trasmissione bilanciata del segnale. Notare l'ottima qualità dei morsetti d'uscita del finale L-1000M.

L'ASCOLTO

Per saggiare le qualità musicali di questo «trittico» Kenwood ho utilizzato dei diffusori di rango molto elevato, gli straordinari KEF Reference 105/3; come pietre di paragone ho invece usato un CD-player Marantz CD-94, più varie amplificazioni di alta classe presenti nella nostra come al solito affollata sala d'ascolto.

Premettendo che tutti e tre i componenti della serie 1000 mi hanno favorevolmente impressionato, devo dire che l'apparecchio che più mi ha colpito è stato il CD-player L-1000D, che ha messo in mostra una trasparenza ed una capacità di introspezione a dir poco eccellenti, nonché una formidabile solidità ed intelligibilità nella riproduzione delle basse frequenze. In poche parole, l'L-1000D ha esibito una «performance» sonora direttamente paragonabile a quelle che soltanto i giradischi digitali di maggior calibro attualmente reperibili sul mercato sono in grado di offrire.

Le caratteristiche timbriche del pre e del finale possono essere invece riassunte in due sole parole: delicatezza e rotondità.

Pur essendo infatti un ampli in grado di erogare elevatissime correnti, l'L-1000M non ha mai dato l'impressione di essere, dal punto di vista musicale, un «bruto». Ovviamente ciò non significa che, quando è necessario, l'ampli giapponese non sia in grado di suonare «forte», in generale, però, l'L-1000D tende a trattare i vari strumenti con estremo garbo, soprattutto per quanto riguarda gli archi e le voci: è un gigante dall'animo gentile...

Non c'è che dire: gli apparecchi della serie 1000 rappresentano senza dubbio uno dei «trittici» (sorgente, preamplificatore e finale) più interessanti degli ultimi tempi, non solo dal punto di vista tecnico, ma anche da quello puramente musicale.

R.L.

seconda armonica, il secondo), nonché dagli oscillogrammi a $-70,31$ dB e $-80,77$ dB, completamente esenti da distorsione di passaggio per lo zero. Eccezionale, inoltre, il dato di separazione tra i canali, superiore a 120 dB (!) fino ad oltre i 2 kHz.

Il preamplificatore L-1000C ha anch'esso dimostrato di essere un componente estremamente poco rumoroso, in particolare per quanto riguarda l'ingresso Line, che, sia nella versione bilanciata che in quella sbilanciata, ha messo in evidenza un rapporto segnale/rumore pesato «A» maggiore di 105 dB, su entrambi i canali. Da notare, tra le altre misure, l'eccellente linearità degli ingressi phono MM e MC; l'errore massimo rilevato è pari a circa $+0,3$ dB. Poco entusiasmante, invece, sempre rimanendo nell'ambito degli ingressi phono, il risultato conseguito nella prova della Q20.

Per ciò che concerne infine l'L-1000M, occorre sottolineare l'ottima propensione del finale giapponese ad erogare corrente, com'è chiaramente evidenziato dall'andamento quasi verticale della caratteristica di carico limite. La potenza d'uscita è risultata nettamente superiore ai dati di targa: 177 W/8 ohm e 256 W/4 ohm in regime continuo (in quello impulsivo la potenza aumenta di circa il 10%: l'L-1000M è evidentemente alimentato in maniera «dura») sono sicuramente più che sufficienti per sonorizzare adeguatamente ambienti di dimensioni superiori alla norma anche con diffusori poco efficienti. Perfetti, infine, i grafici della TRITIM, completamente privi di qualsiasi traccia di dissimmetrizzazione o di distorsione di intermodulazione dinamica.

Conclusioni

A pagina 1809 dell'ultima edizione (l'undicesima, per la precisione) del vocabolario della lingua italiana di Nicola Zingarelli, alla voce «sinergismo» si legge: «potenziamento dell'effetto terapeutico prodotto dall'associazione di due o più farmaci». Allo stesso modo dei medicinali menzionati dallo Zingarelli, i tre componenti della serie 1000, vale a dire il giradischi digitale L-1000D, il preamplificatore L-1000C ed il finale di potenza L-1000M, pur essendo singolarmente validissimi sotto tutti i punti di vista (costruttivo, tecnico, musicale), grazie alla loro particolare circuitazione bilanciata diventano praticamente imbattibili se considerati nel loro insieme, come una specie di «trittico» indivisibile. Bentornata, Kenwood, nel mondo dell'«hi-end».

Roberto Lucchesi