

Primare PRE35 Prisma e A35.2

Classe D scandinava: suonerà "fredda"? Forse no...



Primare esiste dai primi anni '80 del secolo scorso e per anni ha prodotto sia componenti con il proprio marchio che per conto terzi, esplorando tutte le tecnologie audio e mettendo progressivamente a fuoco una filosofia costruttiva sempre più originale e assai poco incline ad allinearsi al "mainstream audiofilo" più austero. Quello, per intendersi, per cui i compo-

nenti devono essere semplici al limite dell'elementare altrimenti non sono fedeli, devono essere pesanti sennò hanno un suono inconsistente e se sono brutti è anche meglio, tanto devono solo suonare bene. Ciò ha portato allo sviluppo di elettroniche di bell'aspetto, facilmente collocabili in qualsiasi ambiente, capaci di sfruttare ogni significativo ampliamento delle possibilità operative of-

ferto dalla tecnologia e facili da usare, ma al contempo prestanti sia intermini di performance misurabili che in sala d'ascolto. Un quadro piuttosto completo di questa impostazione ce l'ha offerto la prova dell'integrato I35 curata da Franco Guida su AUDIOREVIEW 405, anche quello un modello "Prisma" come il PRE35 di questo test e con stadi finali pure imparentati con quelli racchiusi nel finale A35.2. Naturalmente da una coppia pre e finale ci si attende di più, anche se va subito notato come l'incremento di prezzo rispetto al modello integrato sia solo del 50%, decisamente meno di quanto si è soliti osservare per casi analoghi di altri cataloghi.

PRIMARE PRE35 PRISMA E A35.2 Preamplificatore/network player e finale

Distributore per l'Italia: Audiogamma spa, Via Nino Bixio 13, 20900 Monza (MB). Tel. 02 55181610 - Fax 02 55181961 www.audiogamma.it
Prezzo (IVA inclusa): PRE35 Prisma euro 4.000,00; A35.2 euro 3.000,00

CARATTERISTICHE DICHIARATE DAL COSTRUTTORE

Primare PRE35 Prisma

Impedenza d'ingresso: ingressi bilanciati 30 kohm, ingressi sbilanciati 15 kohm. **Impedenza d'uscita:** uscite bilanciate 380 kohm, uscita sbilanciata 100 ohm, uscita linea 100 ohm. **Compatibilità ingressi digitali:** Toslink ottici (4) e coassiali (2) fino a 192 kHz/24 bit, USB-A (1) fino a 192 kHz/24 bit (PCM) e DSD 5,6 MHz (DSD128), USB-B (1) fino a 768 kHz/24 bit (PCM) e DSD 11,2 MHz (DSD256). **Segnale PCM sull'uscita digitale coassiale:** selezionabile tra 48 o 96 kHz per gli ingressi analogici, nativo per gli ingressi digitali. **Uscita wireless:** WiSA® technology (con futuro upgrade software). **Guadagno:** uscita pre 16,5 dB, uscita linea 0 dB. **Risposta in frequenza sezione analogica:** 20 Hz-20 kHz ±0,1 dB. **Distorsione:**

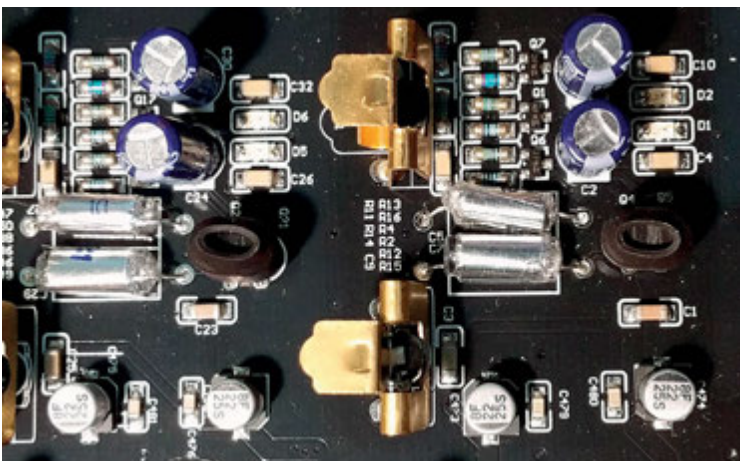
<0,002% (THD + N), 20 Hz-20 kHz. **Rapporto segnale/rumore:** >100 dB (filtro AES17). **Controllo:** telecomando C25, RS232, ingresso/uscita IR, uscita trigger. **Consumo:** 0,3 W in standby, <33 W acceso. **Dimensioni (LxPxA):** 430x420x106 mm. **Peso:** 11 kg. **Colore:** nero o titanio

Primare A35.2

Modulo di amplificazione: Primare UFPD 2. **Alimentazione di potenza:** Primare APFC. **Potenza di uscita:** in stereo 2 x 200 W su 8 ohm, 2 x 400 W su 4 ohm, a ponte 1 x 800 W su 8 ohm, 1 x 500 W su 4 ohm. **Impedenza ingressi analogici:** ingressi bilanciati 30 kohm, ingressi sbilanciati 15 kohm. **Guadagno:** ingressi sbilanciati 26 dB, ingressi bilanciati 20 dB, +6 dB in modalità a ponte. **Risposta in frequenza:** 20 Hz-20 kHz -0,2 dB. **Distorsione:** <0,008% (THD + N), 20 Hz-20 kHz a 10 W su 8 ohm. **Rapporto segnale/rumore:** >110 dB. **Controllo:** uscita/ingresso trigger, RS232, Auto Sense on/off. **Consumo:** <0,4 W in standby, <28 W acceso. **Dimensioni (LxPxA):** 430x400x145 mm. **Peso:** 11,7 kg. **Colori:** nero o titanio

Esterno e funzioni

Come già gli integrati I35 e I25, ed in misura minore il piccolo I15, il PRE35 è una unità modulare disponibile in tre versioni. Ad una base analogica (PRE35) possono essere aggiunte la sezione digitale (PRE35 DAC) ed una sezione che aggiunge il Bluetooth, lo streaming via rete ed un ingresso USB-A per memorie di massa (PRE35 Prisma di questa prova). Le schede di espansione (DM35 e SM35) possono essere ovviamente aggiunte anche in seguito, ma non è possibile montare quella di streaming senza quella DAC per l'ovvia ragione che altrimenti sarebbe stato necessario implementare un DAC anche nella prima, con



Nel preamplificatore anche l'elettronica addetta alla gestione del segnale è in larga misura del tipo a montaggio superficiale, ma ove indisponibile il giusto componente SMD per il desiderato livello di qualità sono montati opportuni modelli a foro passante. In questo caso vediamo alcune capacità in polistirene e transistor accoppiati termicamente.

citare l'ampia dotazione di ingressi ed uscite, con la sezione analogica che può collegarsi a due sorgenti linea bilanciate e tre sbilanciate ed è dotata di due uscite bilanciate, una sbilanciata ed una linea a livello fisso; in pratica manca solo il fono, per quello la casa propone le unità della serie R. Gli ingressi digitali sono addirittura dieci: sei SPDIF di cui quattro ottici (tutti compatibili con flussi 192/24), un USB-A per unità di memoria ed un USB-B per connessioni a computer, ingresso Bluetooth ed ingresso di rete (sia cablata che wireless). Il controllo del componente può avvenire ovviamente da pannello e da telecomando, ma anche da interfaccia seriale RS232 e soprattutto dalla app Primare ("Prisma app") installabile su smartphone e su ta-

una duplicazione inutile visto che chi usa lo streaming tipicamente usa anche il PC via USB come sorgente. Con la versione Prisma le possibilità operative sono talmente tante che si farebbe forse

prima a indicare quelle non previste, salvo che varie opzioni emergono solo dopo una lettura davvero attenta del manuale, che pure è molto ben impostato. Procedendo con ordine si può dapprima



Il Primare PRE35 è una unità modulare disponibile in tre versioni. Ad una base analogica (PRE35) possono essere aggiunte la sezione digitale (PRE35 DAC) ed una sezione che aggiunge il Bluetooth, lo streaming via rete ed un ingresso USB-A per memorie di massa (PRE35 Prisma di questa prova). I quattro layer della mother board ed una PCB innestata verticalmente su questa forniscono tutte le connessioni, la filatura è quindi pressoché assente nonostante l'alta densità di componentistica, quasi tutta a montaggio superficiale.

Preamplificatore e DAC/streamer **Primare PRE35**

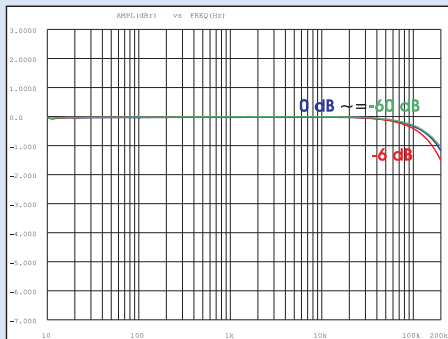
CARATTERISTICHE RILEVATE

SEZIONE ANALOGICA

misure relative all'ingresso bilanciato ed alle uscite bilanciate se non diversamente specificato. Sulle uscite sbilanciate il guadagno dimezza (-6 dB)

RISPOSTA IN FREQUENZA

(a 2,83 V su 8 ohm) (ingresso bilanciato)



Ingresso A1 (bilanciato)

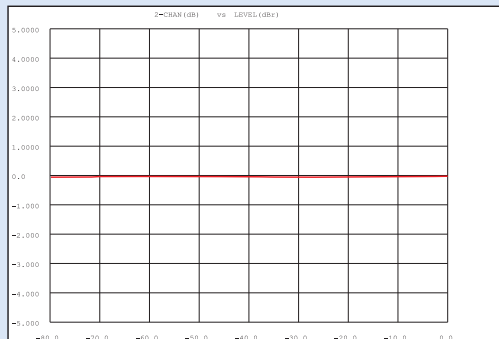
Impedenza: 30 kohm. Sensibilità: 293 mV per 2 V out. Tensione di rumore pesata "A" riportata all'ingresso: terminato su 600 ohm, 2,99 µV. Rapporto segnale/rumore pesato "A": terminato su 600 ohm, 102,5 dB

Ingresso A3 (sbilanciato)

Impedenza: 15 kohm / 520 pF. Sensibilità: 146 mV per 2 V out. Tensione di ru-

SBILANCIAMENTO DEI CANALI

(in funzione dell'attenuazione di volume, da 0 a -80 dB)



more pesata "A" riportata all'ingresso: terminato su 600 ohm, 2,94 µV. Rapporto segnale/rumore pesato "A": terminato su 600 ohm, 101,0 dB

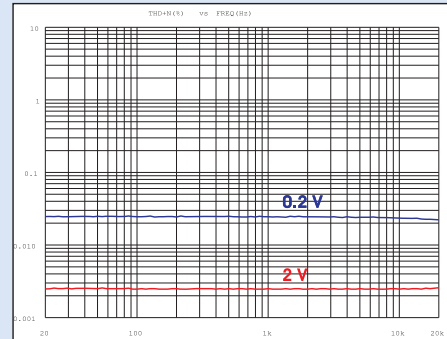
Impedenza di uscita

Linea bilanciata: 383 ohm

Linea sbilanciata: 95 ohm

ANDAMENTI FREQUENZA/DISTORSIONE

(per tensioni di uscita di 0,2 e 2 volt efficaci)



SEZIONE DAC - livello per 0 dB pari a 4,06 V

Risoluzione effettiva

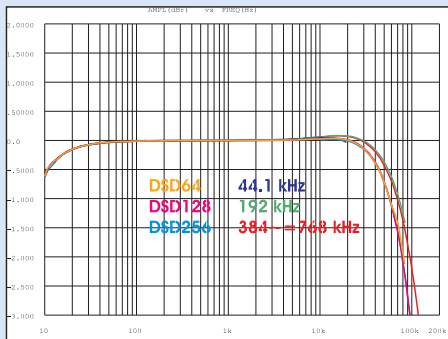
PCM 44,1 kHz: sinistro >15,8 bit, destro >15,8 bit
 PCM 192 kHz: sinistro >15,8 bit, destro >15,3 bit
 PCM 384 kHz: sinistro >15,7 bit, destro >15,0 bit
 DSD64: sinistro >15,7 bit, destro >15,7 bit
 DSD128: sinistro >15,8 bit, destro >15,8 bit
 DSD256: sinistro >15,8 bit, destro >15,9 bit

Gamma dinamica

PCM 44,1 kHz: sinistro 108,1 dB, destro 107,7 dB
 PCM 192 kHz: sinistro 108,1 dB, destro 107,5 dB
 PCM 384 kHz: sinistro 107,8 dB, destro 107,3 dB
 DSD64: sinistro 103,3 dB, destro 103,1 dB
 DSD128: sinistro 108,0 dB, destro 107,4 dB
 DSD256: sinistro 108,3 dB, destro 107,5 dB

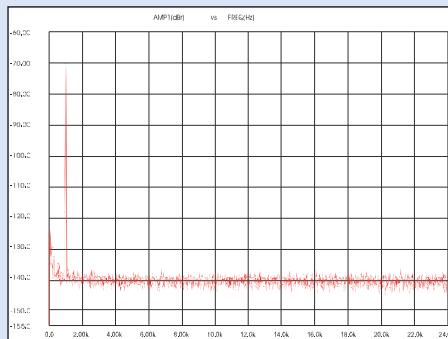
RISPOSTA IN FREQUENZA CON SEGNALI PCM E DSD

(a -3 dB)



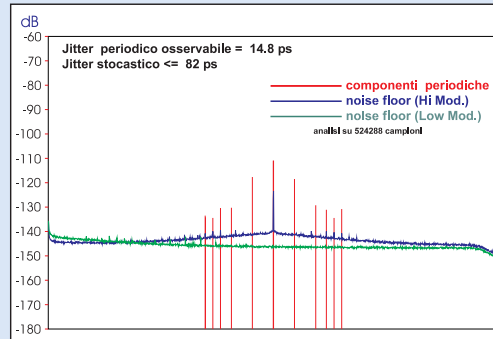
DISTORSIONE ARMONICA

(tono da 1 kHz a -70,31 dB, DSD128)



JITTER TEST

(PCM 192 kHz, tono di prova a 48 kHz, -6 dB e -70 dB)



La sezione analogica del pre Primare ha una **risposta in frequenza** estesa ben oltre il nostro limite di misura (-1,1 dB a 200 kHz) e anche in corrispondenza di quello varia di pochissimo in relazione all'attenuazione impostata con il volume, segno che in pratica nel sistema di regolazione del volume non sono presenti bypass capacitivi parassiti; inoltre, come in ogni sistema a step discretizzati, non sussiste apprezzabile **sbilanciamento dei canali** a qualsiasi attenuazione. La **distorsione** è quantomeno ordini di grandezza inferiore al rumore, lo dimostra il fatto che tra le curve relative a 0,2 e 2 volt di uscita (20 dB di dislivello) sussiste una distanza esattamente pari a 20 dB, ovvero che l'analizzatore capta solo rumore, e quest'ultimo è anche molto ben contenuto visto che il **rapporto S/N** degli ingressi bilanciati vale 102,5 dB (101 in sbilanciato). Le uscite sono molto "robuste" in termini di **massima tensione** (12 volt efficaci bilanciati e 6 volt sbilanciati) ed anche gli ingressi sono in grado di accettare segnali molto consistenti (10,5 volt bilanciati e 9,7 volt sbilanciati); l'**impedenza interna** delle uscite bilanciate (383 ohm) è sufficientemente bassa da non creare apprezzabili effetti di parti-

zione, anche con finali dall'ingresso sensibilmente capacitivo (quali NON sono quelli del Primare A35.2). La sezione DAC dispone di filtri di rasatura analogica fissi con taglio a circa 115 kHz, per cui è quello il - tutt'altro che basso - limite di **risposta con segnali digitali** raggiungibile se la Fs del segnale è sufficientemente elevata: in pratica tutti i segnali PCM oltre i 192 kHz (in USB l'apparecchio aggancia senza incertezze anche i 768 kHz) e tutti i DSD, anche se con questi ultimi il limite superiore arretra di una ventina di kHz. La **risoluzione integrale** varia tra 15 e 15,9 bit equivalenti a seconda del segnale e della frequenza di campionamento, quella differenziale (così può essere anche definita la misura di **gamma dinamica**, corrispondente alla risoluzione per piccoli segnali) sale a 17,5 bit in DSD e leggermente di più (gli inglesi direbbero esattamente "a little bit") in PCM. Il **jitter** è molto contenuto in ambo le componenti sia in PCM che in DSD, e in quest'ultimo caso la componente periodica scende fino a soli 1,9 picosecondi in DSD128.

Fabrizio Montanucci



Connettività e opzioni di controllo del PRE35 Prisma sono molto ampie. La sezione analogica può collegarsi a due sorgenti linea bilanciate e tre sbilanciate, ed è dotata di due uscite bilanciate, una sbilanciata ed una linea a livello fisso; in pratica manca solo il fono, per quello la casa propone le unità della serie R. Gli ingressi digitali sono ben dieci: sei S/PDIF di cui quattro ottici (tutti compatibili con flussi 192/24), un USB-A per unità di memoria ed un USB-B per connessioni a computer, ingresso Bluetooth ed ingresso di rete (sia cablata che wireless). Il controllo può avvenire, oltre che ovviamente da pannello e da telecomando, da RS232 e soprattutto dalla app Primare ("Prisma app"). Il finale A35.2 dispone di ingressi sia bilanciati che sbilanciati, selezionabili con un commutatore a levetta, e di altri switch per la modalità operativa (stereo od a ponte, eventualmente con extra guadagno di 6 dB) e l'accensione legata alla presenza di segnale in ingresso. Anche qui troviamo una presa di controllo RS232 nonché ingresso ed uscita trigger. I morsetti sono della tipologia WBT ma in singola coppia per canale, chi volesse implementare il bi-wiring - in questo caso ben efficiente vista la bassissima impedenza di uscita - potrà comunque sfruttare gli innesti a banana posteriori.

bleet, che fornisce una grafica adeguata per una gestione comoda. Il PRE35 Prisma è compatibile DLNA UPnP, una volta installato vede quindi le risorse di memoria presenti sulla rete casalinga e può fare direttamente streaming da esse, ma viene anche visto come risorsa dai computer che possono quindi usarlo come periferica di riproduzione, ad esempio mediante i diffusissimi software JRiver e Foobar. È inoltre compatibile con la tecnologia Chromecast di Google e può quindi connettersi ai servizi musicali che la supportano come Spotify, Deezer, Tidal e TuneIn Radio. I relativi flussi musicali sono convogliati dal dispositivo ricevente (smartphone, desktop, tablet) direttamente al PRE35, preferibilmente via rete cablata ove possibile, ma l'apparecchio può comunque sfruttare anche il protocollo AirPlay dell'ambiente Apple e fare streaming Bluetooth.

Numerose sono anche le impostazioni regolabili accedendo al menù di setup e tra queste vanno citate quantomeno quelle di uso più probabile, come la possibilità di regolare la sensibilità di ogni ingresso in un range molto vasto, quella di bypassare il controllo di volume per l'asservimento ad un controller multicanale ed ovviamente il comando di bilanciamento. Il telecomando è particolarmente versatile e può non solo control-

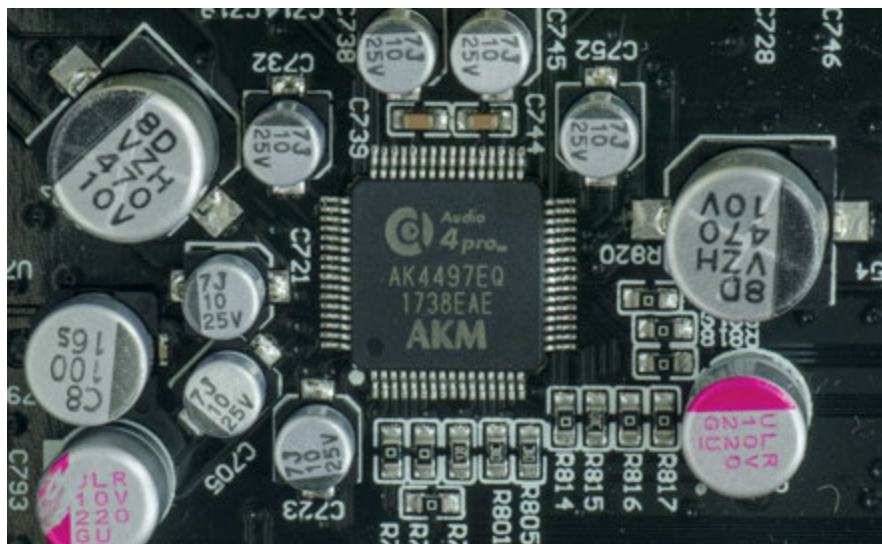
lare qualsiasi componente Primare ma anche svolgere funzioni di navigazione, sia nei menù che nelle funzioni di play/pausa/skip tra i brani, se la funzione/software usata in quel momento supporta tali comandi.

Il finale A35.2 è pure a suo modo versatile, potendo essere pilotato con segnali sia bilanciati che sbilanciati e potendo anche operare a ponte, per la strarobante potenza nominale di 800 watt su 8 ohm che in realtà sono oltre 900 (ma

con la stessa capacità di corrente disponibile in stereo).

Interno e tecnologia

Dell'impianto modulare del preamplificatore si è detto in apertura, quel che si può aggiungere accedendo all'interno è che questa soluzione è stata implementata ad un livello di ingegnerizzazione davvero ammirevole. Nonostante la



Il DAC della sezione digitale è un AKM AK4497EQ, una unità a 32 bit in grado di convertire segnali PCM fino a 768 kHz e DSD fino a 8X (DSD512).

Amplificatore finale **Primare A35.2**

CARATTERISTICHE RILEVATE

Misure effettuate utilizzando l'ingresso bilanciato se non diversamente specificato.

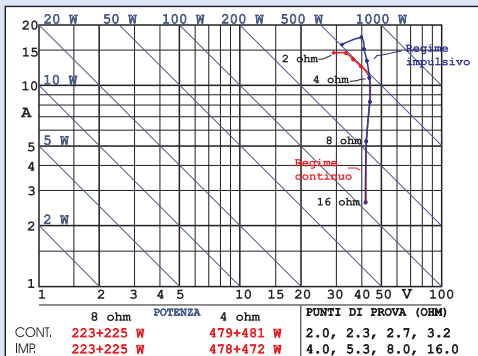
INGRESSO

Impedenza: 15 kohm/160 pF (ingr. sbilanciato)
15 kohm (ingr. bilanciato)
Sensibilità: 4,06 V (per 200 watt su 8 ohm, ingr. bilanciato)
2,04 V (ingr. sbilanciato)

Tensione di rumore pesata "A" riportata all'ingresso: 5,0 µV (bilanciato), 3,09 µV (sbilanciato), ingresso terminato su 600 ohm
Rapporto segnale/rumore pesato "A": 118,2 dB (bilanciato), 116,4 dB (sbilanciato), ingresso terminato su 600 ohm, rif. uscita nominale

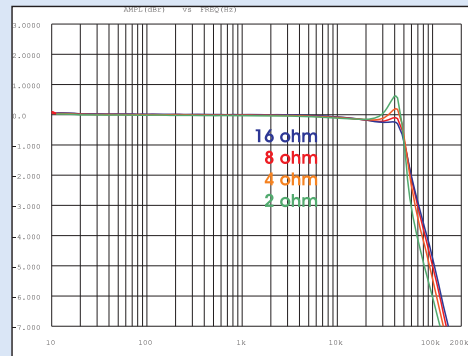
USCITA DI POTENZA

CARATTERISTICA DI CARICO LIMITE



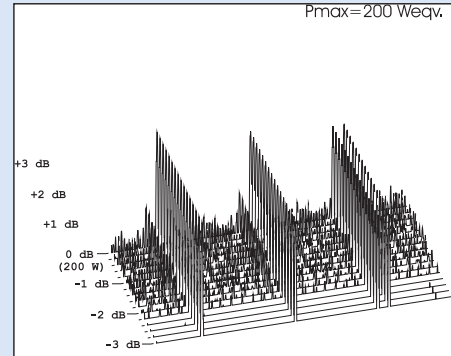
RISPOSTA IN FREQUENZA

(per carichi resistivi di 16/8/4/2 ohm, potenza 1 W su 8 ohm)



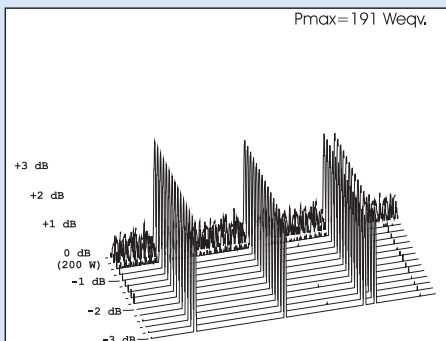
TRITIM IN REGIME IMPULSIVO

Carico capacitivo 8 ohm/-60 gradi



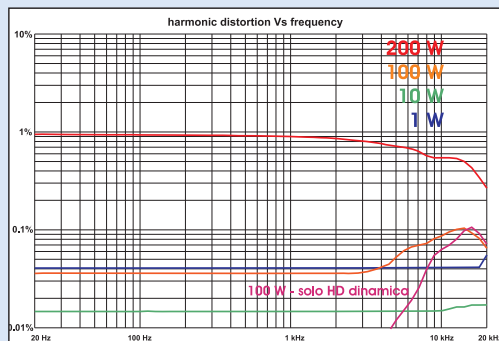
TRITIM IN REGIME IMPULSIVO

(Carico induttivo 8 ohm/+60 gradi)



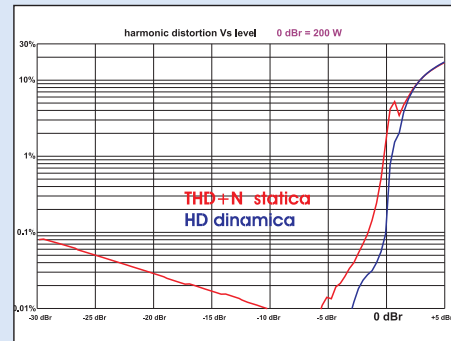
ANDAMENTI FREQUENZA/DISTORSIONE

potenze di prova di 1, 10, 100 e 200 watt su 8 ohm



ANDAMENTI POTENZA/DISTORSIONE

0 dB pari a 200 watt su 8 ohm



Fattore di smorzamento su 8 ohm: 732 a 100 Hz; 505 a 1 kHz; 707 a 10 kHz; -1.163 a 20 kHz
Slew rate su 8 ohm: salita 28 V/µs, discesa 25 V/µs

Il Primare A35.2 è un finale in classe D e questa tipologia di finali ha storicamente dei comportamenti sensibili alla natura del carico, sostanzialmente risolti da almeno due approcci tecnologici (ICEpower e soprattutto Hypex) ma sempre con dei vincoli sull'estensione e la regolarità della risposta in frequenza, dato che comunque il segnale di uscita deve transitare attraverso un filtro passa-basso di cui il carico è parte integrante: ne consegue che il fattore di merito del filtro cambia con il carico stesso, e sappiamo bene quanto modulo ed impedenza degli altoparlanti possano variare in un range di valori estremamente ampio. Primare ha tuttavia implementato una soluzione circuitale in cui il segnale di feedback viene prelevato a valle di questo filtro, per cui l'azione correttiva viene esercitata anche a livello della risposta, e ciò si nota nelle curve di **risposta in frequenza** in funzione della resistenza di carico che riportiamo, che sono sì diverse tra loro ma di ben poco rispetto ai vari decibel tipicamente osservati nei classe D tradizionali. Il filtro di uscita ha una frequenza di taglio di circa 40 kHz ed è in effetti a quella frequenza che si osserva un picco di risonanza, ma debolissimo visto che non supera 0,7 dB; da notare anche che mentre negli usuali classe D il picco aumenta di consistenza al salire del modulo, qui avviene esattamente l'opposto. Gli aspetti più rilevanti di questo approccio consistono comunque nell'invarianza della risposta fino a 20 kHz e nella buona estensione in alto, con un punto a -3 dB che si colloca tra 70 e 60 kHz passando da 16 a 2 ohm. Di ciò si avvantaggia lo **slew rate**, almeno doppio rispetto alla media dei classe D, ma anche l'**impedenza interna**, che ad alta frequenza non tende a salire bensì scende fino a diventare addirittura negativa nella prima ottava ultrasonica. Anche in termini di erogazione il Primare A35.2 ha argomenti

ben solidi a partire da un **carico limite** con curve "più" che verticali fino a 4 ohm, nel senso che tra 8 e 4 ohm si nota una lieve estroffessione verso destra (ovvero un piccolo aumento di tensione massima per la distorsione limite impostata per il test, in questo caso lo 0,6%); sotto 4 ohm le curve si dividono ma continuano a salire sia in potenza che in corrente per appiattirsi solo sotto 2,3 ohm. La **massima corrente** indistorta rilevata è risultata pari a **±24 ampere**, valore quasi pari a quello richiesto nel test di **tritrim capacitiva** per erogare 200 watt equivalenti, ed in effetti è proprio questa la massima erogazione che abbiamo rilevato sia pur preceduta da un progressivo aumento delle componenti di intermodulazione; sul carico induttivo l'andamento è più regolare, pur se il massimo livello viene raggiunto con qualche watt di anticipo. Da notare anche che ripetendo i test con il segnale filtrato a 30 kHz (**DIM30**) la massima potenza sale a 381+381 watt equivalenti sul carico capacitivo e 289+289 sull'induttivo. In generale questo finale appare pertanto adatto a pilotare anche carichi difficili, con minimi fino ad un paio di ohm in gamma bassa e media. Nelle misure di **distorsione** la salita alle alte frequenze tipica dei classe D appare ben contenuta, fin quando l'apparecchio opera in regime di piena linearità (ovvero ad un paio di dB sotto il dato di targa) non si supera mai lo 0,1% anche sull'ottava più acuta, e con segnale impulsivo ciò vale fino alla piena potenza nominale. Ottimo il rapporto **segnale/rumore**, 118 dB entrando in bilanciato, equivalente alla presenza di uscita di appena 50 microvolt di residuo pesato "A". Nessun problema dai **parametri di interfacciamento**, ma per la piena potenza il preamplificatore dovrà essere in grado di fornire 4 volt efficaci.

Fabrizio Montanucci



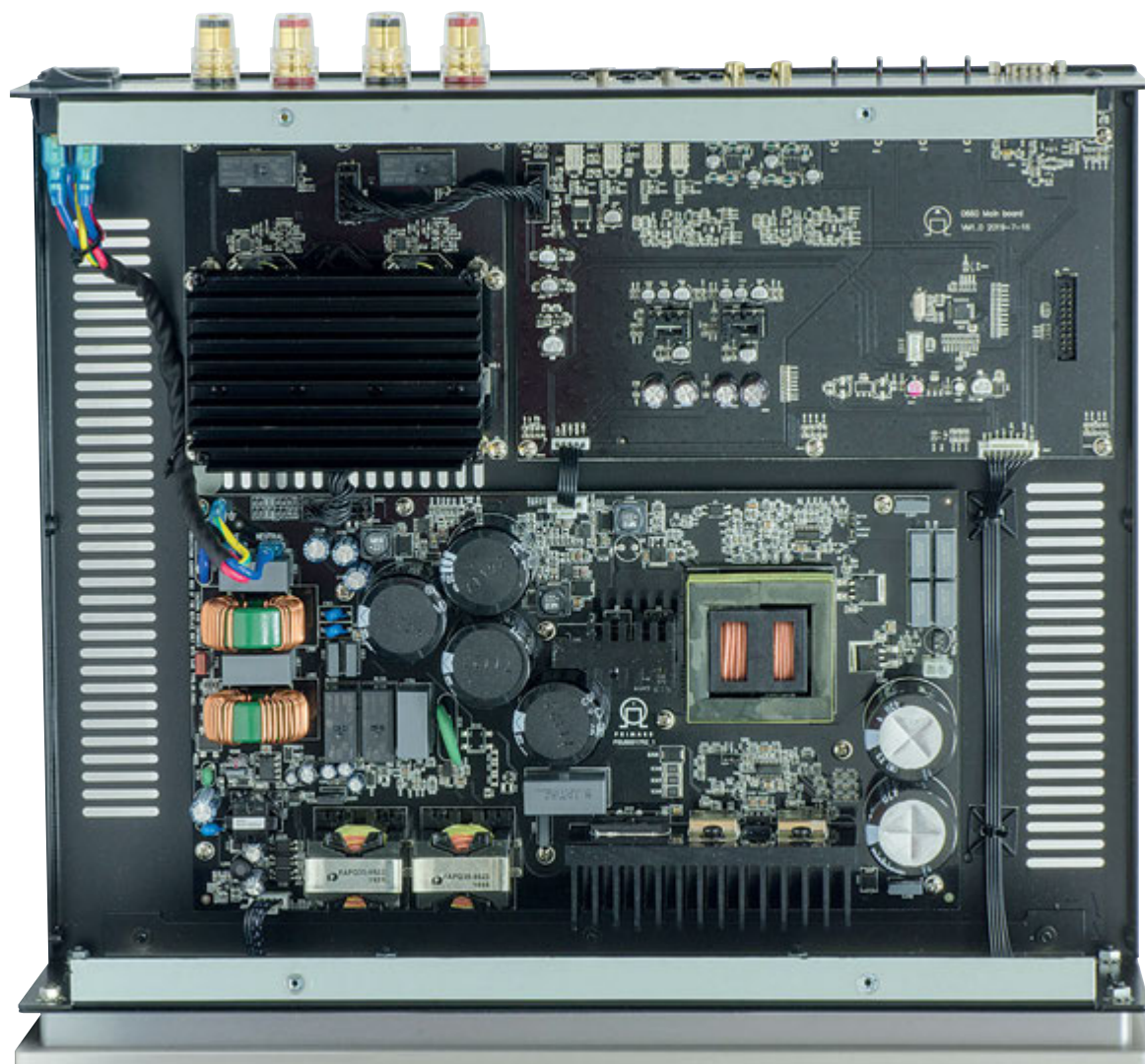
4x6.800 μ F sarebbero una capacità di livellamento piccola ma ancora sufficiente anche per un alimentatore a frequenza di rete, ma alla frequenza di commutazione dell'alimentatore APFC la loro efficienza sale di circa 3 ordini di grandezza, equivalendo di fatto a qualche farad di un sistema tradizionale. Questa unità fornisce ± 64 volt agli stadi finali, stabilizzati fino a quasi 1.000 watt di erogazione e con una efficienza superiore al 90%.

complessità elettrica derivante dalle numerose funzioni implementate praticamente non esiste filatura, un risultato ottenuto soprattutto grazie alla vasta scheda madre a ben quattro strati (solu-

zione molto rara in ambito audio) ed alla scheda ausiliaria montata verticalmente su questa, ove sono collocati gli innesti a pettine per le schede DAC (modello DM35) e per quella BT/streamer/me-

dia player (modello SM35). La componentistica è quasi tutta a montaggio superficiale, ma il criterio della qualità appare comunque dominante sulla miniaturizzazione e la densità come si evince dalla presenza di vari componenti attivi discreti a foro passante e di condensatori in polistirene (il "top" dei dielettrici), inesistenti in SMD. Tra tutti spiccano in particolare il trasformatore di alimentazione, targato Primare ma morfologicamente identico ai Kitamura che abbiamo già incontrato in vari progetti di alto livello, ed il DAC della sezione digitale, un AKM AK4497EQ in grado di convertire segnali PCM fino a 768 kHz/24 bit e stream monobit fino al DSD512; l'interfaccia digitale adottata consente sull'ingresso USB-B il perfetto aggancio della massima Fs PCM mentre "limita" (davvero tutto è relativo...) al DSD256 la compatibilità con i flussi monobit.

Il finale A35.2 utilizza il modulo di amplificazione Primare UFPD 2 (*Ultra Fast Power Device* di seconda generazione) che abbiamo già incontrato nella prova dell'integrato I35 Prisma (AR405, gennaio 2019), ma qui in versione sensibilmente potenziata anche grazie ad un ali-



La realizzazione del finale è non meno pulita e ben ingegnerizzata di quella del preamplificatore. L'elettronica è disposta su tre schede: ingressi, alimentazione e amplificazione, con varie piccole alette più che sovradimensionate vista l'alta efficienza di ambo le sezioni di potenza.

mentatore maggiorato. Dalle tante prove di amplificatori a commutazione che abbiamo condotto soprattutto nell'ultimo decennio sappiamo che in quest'ambito le tecnologie di punta sono due: ICEpower ed Hypex, che sono riuscite a molto contenere se non eliminare i maggiori difetti di questa tecnologia, ovvero la distorsione ad alta frequenza e la variabilità della risposta in relazione al carico offerto in uscita. **Primare** predilige da diversi anni la classe D ed **inizialmente aveva utilizzato tecnologie non sue**, ricordiamo ad esempio i moduli Hypex

UcD102 utilizzati nell'integrato I15 Prisma (prova su AR401, settembre 2018). Pare abbastanza ovvio che **se ad un certo punto l'azienda decise di sviluppare una tecnologia propria, quella non poteva essere prestazionalmente da meno dei riferimenti esistenti**, né tantomeno utilizzare soluzioni simili per ovvi problemi di copyright. Eppure **i tecnici Primare ci sono riusciti**, basta guardare al quadro misure ove notiamo subito come la risposta vari si con il valore resistivo applicato come carico, ma di pochissimo, e rimanga ben lineare su tutta la

banda udibile; inoltre la distorsione rimane ben contenuta anche alle ottave più alte fin quando il circuito opera in condizioni di piena linearità. Per capire come hanno fatto si può andare al piccolo incorniciato di approfondimento **"Classe D, filtro di uscita e feedback"**. L'altro elemento tecnologico di rilievo è il modulo di alimentazione denominato APFC 2 (*Active Power Factor Control*, anche questo di seconda generazione) che a differenza di analoghi sistemi convenzionali non si limita a massimizzare le prestazioni in uscita - la tensione rima-

Classe D, filtro di uscita e feedback

Più volte abbiamo parlato degli amplificatori in classe D, vale però la pena di tornarci per esaminare le peculiarità inserite nella tecnologia UFPD di Primare. I vantaggi generali della classe D sono ben noti: **altissima efficienza**, che consente di ridurre drasticamente il dimensionamento del componente sia in termini di dissipatori che di dispositivi di potenza. Basti pensare che il modello A35.2 di questa prova, che sul banco di misura è stato in grado di erogare 495 watt continui per canale su 3,2 ohm - e ± 24 ampere di picco su 2,3 ohm - utilizza una sola coppia di mosfet per canale, degli FDP42AN15A0 da 150 watt e 35 ampere continui che in un progetto in classe AB sarebbero bastati a malapena per fare un 100 watt senza particolari capacità di pilotaggio di carichi bassi.

Gli svantaggi sono pure altrettanto ben noti: **necessità di utilizzare un filtro di ricostruzione in uscita** per rimuovere la portante di commutazione, quindi risposta molto più limitata di un classe AB e dipendente dal carico applicato a valle del filtro, di cui fa in effetti parte integrante ma per definizione non prevedibile a priori. Le tecnologie ICEpower e Hypex attenuano o rimuovono tale problema, ma **Primare** ha seguito un approccio diverso, **ha cioè integrato il filtro di uscita nell'anello di controreazione**, rendendo in questo modo l'amplificatore capace di compensare ampiamente le differenze di risposta che il filtro crea al variare del carico.

Detta così pare banale, ma non lo è affatto, perché inviare in controreazione un segnale sottoposto agli sfasamenti di una rete reattiva può creare le **condizioni per l'instabilità**, come vediamo dalla **Figura 1**, una simulazione di LDS del segnale in uscita al passa-basso a due poli ($L=17 \mu\text{H}$, $C=1 \mu\text{F}$, $F_t 39 \text{ kHz}$, carico 6 ohm) utilizzato sull'uscita del finale Primare: a soli 100 kHz la fase è in ritardo di ol-

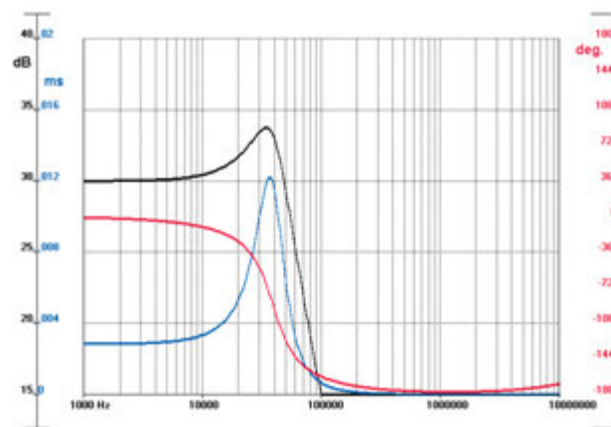


Figura 1 - Simulazione del segnale in uscita al passa-basso a due poli ($L=17 \mu\text{H}$, $C=1 \mu\text{F}$, $F_t 39 \text{ kHz}$, carico 6 ohm) utilizzato sull'uscita del finale Primare. La curva nera è il modulo della risposta, quella rossa la fase, la blu il ritardo di gruppo

tre 160 gradi, sebbene i 15 dB di attenuazione del modulo possano compensare se il guadagno ad anello aperto non è troppo elevato. Come si può allora conciliare risposta lineare, feedback e stabilità in una struttura del genere?

Possiamo innanzitutto iniziare tralasciando che stiamo parlando di un sistema che trasforma un segnale continuo in segmenti quadri di ampiezza fissa ma durata variabile, perché per controreazionare quel segnale dobbiamo necessariamente demodularlo, il che, negli

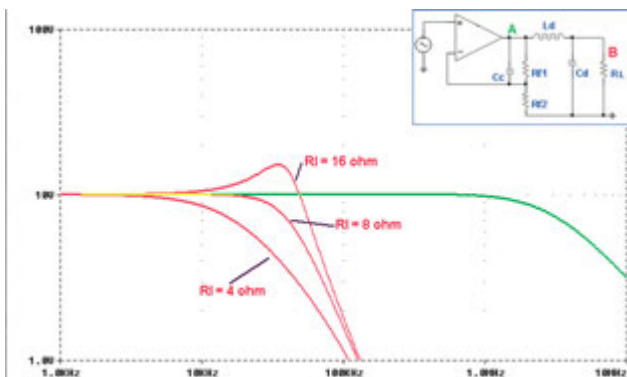


Figura 2 - Comportamento di un classe D convenzionale, con filtro esterno all'anello e dimensionato per ottenere un andamento massimamente lineare (Butterworth) su carico di 8 ohm, con frequenza di taglio 40 kHz. Se il carico R_L varia, in questo caso tra 4 e 16 ohm, varia anche la risposta alle frequenze più alte, inoltre cambia lo smorzamento che scende al salire del carico. La curva verde è l'uscita dell'amplificatore, quelle rosse le risposte sul carico.

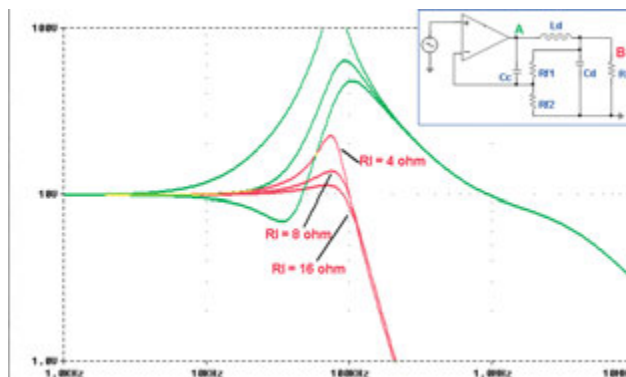


Figura 3 - Se invece chiudiamo l'anello subito dopo il filtro accade che l'amplificatore rimane stabile perché la compensazione in frequenza C_c è sufficiente a garantire il necessario margine di stabilità, la risposta sul carico tende a linearizzarsi per l'effetto correttivo del feedback, pur rimanendo un po' risonante, ma la risposta intrinseca dell'amplificatore tende a produrre picchi enormi man mano che il carico scende, con rischio sia di instabilità che di saturazione.

ne stabilizzata fino al pieno carico su 4 ohm - bensì si occupa di preservare la “pulizia” dell’ingresso. Un alimentatore a commutazione per sua natura assorbe corrente in spilli stretti ed altissimi che potrebbero intrinsecamente generare interferenze sulla rete di alimentazione, e che sono normalmente bloccate da semplici filtri LC. L’alimentatore APFC però fa di più: **mantiene stabilmente il sincronismo tra tensione e corrente** (ovvero rende unitario il fattore di potenza, da cui la denominazione) e **non distorce la seconda**, sicché neppure le

armoniche dei 50 Hz possono propagarsi ed eventualmente interferire con altri componenti dell’impianto. La differenza tra la prima generazione di APFC e l’attuale è nell’efficienza, dato che la casa dichiara raggiungere ben il 93,6% con rete a 230 Vac. Anche l’efficienza generale dei moduli di amplificazione è altissima, basti considerare che per ambo i canali basta un piccolo dissipatore da 11x7x4 cm montato pure “sbagliato”, ovvero con alette parallele al piano base, senza che l’apparecchio abbia mai sofferto di problemi termici non solo in sala d’a-

scolto, ma anche negli impegnatissimi test di laboratorio. Anche qui la componentistica è di livello congruo con gli standard audiofili ma quel che maggiormente si apprezza è la razionalità e la pulizia del layout e la sostanziale assenza di cablaggio. Una “finezza” lodevole consiste nelle barre di rame pieno che connettono l’uscita dei relè di protezione ai morsetti per gli altoparlanti, a loro volta integralmente placcati in oro. Negli usuali finali a commutazione è un lusso inutile, perché l’impedenza di uscita non può essere inferiore a quella del filtro di

amplificatori PWM classici, avviene di norma con un blando filtraggio a frequenza molto alta. Approssimando l’amplificatore a commutazione ad un usuale amplificatore lineare, **proviamo a vedere cosa accade chiudendo l’anello di controreazione prima e dopo il filtro di uscita, e come modificare quella struttura per ottenere quel che occorre, ossia linearità e stabilità.**

In **Figura 2** vediamo il comportamento di un classe D convenzionale, con filtro esterno all’anello e dimensionato per ottenere un andamento massimamente lineare (Butterworth) su carico di 8 ohm, con frequenza di taglio 40 kHz. Se variamo il carico R_L portandolo a 4 ohm e poi a 16 ohm (curve rosse, nodo B) otteniamo sul carico gli andamenti che ben conosciamo dalle tante prove di amplificatori in classe D che abbiamo pubblicato nel corso degli anni, ovvero consistenti alterazioni della risposta all’estremo acuto, che qui corrispondono ad un dislivello di ben 11 dB alla frequenza del picco su 16 ohm (34 kHz). La risposta dell’amplificatore rilevabile prima del filtro (curva verde, nodo A) rimane ovviamente perfettamente lineare.

Se invece chiudiamo l’anello subito dopo il filtro accade quel che possiamo osservare in **Figura 3**: l’amplificatore rimane (in questo caso) stabile perché la compensazione in frequenza C_c è sufficiente a garantire il necessario margine di stabilità, la risposta sul carico tende a linearizzarsi per l’effetto correttivo del feedback, pur rimanendo un po’ risonante, ma la risposta intrinseca dell’amplificatore (curve verdi) tende a produrre picchi enormi man mano che il carico scende, con rischio sia di instabilità che di saturazione. Da notare anche che se prima erano i carichi alti a produrre picchi, ora sono quelli bassi.

Come si può “costringere” l’amplificatore a generare risposte sul carico corrette e risposte intrinseche non eccessivamente alterate?

Occorre che il segnale di controreazione assuma una coerenza non troppo dissimile da quella che avrebbe con la chiusura del loop prima del filtro, ovvero che le alterazioni prodotte da questo soprattutto al di sopra della sua frequenza di taglio siano contenute al minimo.

Un metodo elementarissimo per tendere a questo risultato lo vediamo in **Figura 4**, ove è stato aggiunto un amplificatore ausiliario che somma al segnale di feedback parte del segnale d’ingresso, limitandosi alle frequenze alte (che sono quelle alterate) tramite il condensatore C_a (e bilanciando opportunamente i guadagni e la resistenza aggiuntiva R_a). Nonostante l’estrema semplicità del metodo, vediamo che le risposte sul carico si sono linearizzate (su 8 ohm, che è il modulo per il quale la rete aggiuntiva è stata ottimizzata, è lineare fino alla frequenza di taglio) e anche le risposte intrinseche sono più controllate, anche se non ancora abbastanza.

Un metodo ancora migliore è quello che porta ai risultati di **Figura 5**, ove la rete compensativa non è riportata perché un po’ più complicata. Si tratta infatti di un filtro attivo che replica quello passivo, seguito da un differenziatore col segnale d’ingresso, tale da portare in controreazione un segnale pressoché identico a quello ottenibile chiudendo il loop prima del filtro. In questo modo, con il carico nominale, la risposta utile sul carico è delineata dal filtro di uscita,

quindi è lineare (ricordo che l’allineamento usato è un Butterworth) fino alla frequenza di taglio, ma anche la risposta intrinseca dell’amplificatore è priva di grandi variazioni. Variando il carico si varia anche l’allineamento del filtro passivo, quindi pure le risposte variano, ma molto meno che nei tre casi precedenti. Ovviamente si possono studiare altre reti ed ottimizzare ulteriormente i risultati, ma la metodica dovrebbe essere chiara nei suoi termini generali.

Fabrizio Montanucci

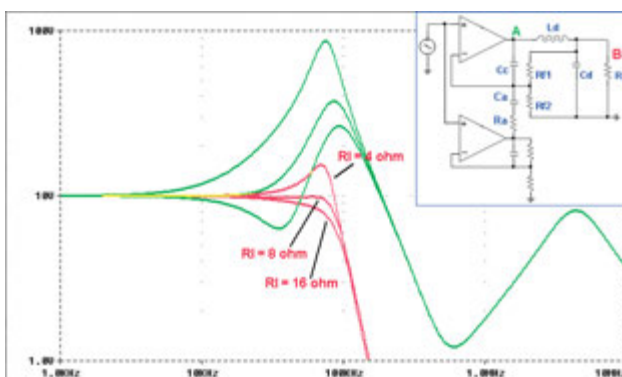


Figura 4 - Rispetto alla Figura 3 qui è stato aggiunto un amplificatore ausiliario che somma al segnale di feedback parte del segnale d’ingresso, limitandosi alle frequenze alte tramite il condensatore C_a . Nonostante l’estrema semplicità del metodo le risposte sul carico si sono linearizzate e anche le risposte intrinseche sono più controllate, pur se ancora non abbastanza.

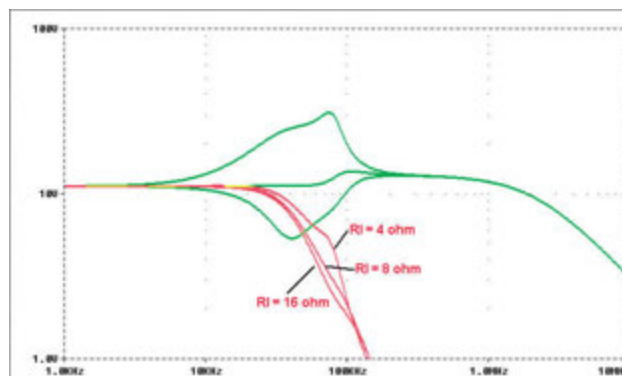


Figura 5 - Qui la rete compensativa è costituita da un filtro attivo che replica quello passivo, seguito da un differenziatore col segnale d’ingresso, tale da portare in controreazione un segnale pressoché identico a quello ottenibile chiudendo il loop prima del filtro. In questo modo con il carico nominale la risposta utile sul carico è lineare fino al limite imposto dal filtro di uscita e anche la risposta intrinseca dell’amplificatore è priva di grandi variazioni. Variando il carico si varia anche l’allineamento del filtro passivo, quindi pure le risposte variano, ma molto meno che nei tre casi precedenti.

demodulazione (da qualche decina di milliohm a frequenze basse e medie fino ad interi ohm - reattivi - 20 kHz), ma qui abbiamo 11 milliohm a 100 e 10.000 Hz nonché -7 milliohm (meno 7 millesimi di ohm) a 20kHz, per cui anche la bassissima resistenza dei tratti di uscita aiuta ad ottenere le condizioni ottimali per il bi-wiring.

Conclusioni

I componenti Primare sono disegnati per soddisfare tutte le funzioni rese

disponibili dalle moderne tecnologie di comunicazione, quali lo streaming dagli appositi servizi web, la connessione alla rete casalinga con sfruttamento delle relative risorse, la connessione a computer e singole memorie di massa, il Bluetooth, il controllo remoto anche tramite smartphone e molto altro ancora. Ma sono anche belli da vedere, facili da usare, prestanti, poco ingombranti e poco pesanti grazie al raffinato uso della classe D dei finali, oltre ovviamente - provenendo da una nazione vessillifera delle tecnologie verdi - a consumare il

minimo possibile. La natura modulare del PRE35 permette anche di scegliere di cosa dotarsi, se solo della parte analogica od anche delle funzioni digitali ed eventualmente di quali, lasciando quindi anche la possibilità di orientarsi su componenti diversi come anche quella di integrare il componente in futuro, magari anche con moduli di espansione ancora migliori. Per questo livello di qualità e per i quasi 500 watt per canale erogabili dal finale A35.2 il prezzo richiesto davvero appare tutt'altro che esoso.

Fabrizio Montanucci

Ascolto

Questo mese nella sala di ascolto di AUDIOREVIEW, dove ci si sente più a casa che a casa anche in tempi di smart working, trovo qualche bel diffusore pronto a mettere alla corda la coppia pre e finale Primare A35.2 e PRE35 Prisma. A dispetto di un'estetica sobria e immutata rispetto alla generazione precedente questa coppia sembra aver fatto un passo avanti dal punto di vista delle funzionalità ma non solo, come vedremo tra poco. Inizio sfruttando il "bonus" offerto dalla versione Prisma, ovvero lo streaming, prima di passare a sorgenti più tradizionali. La praticità della gestione con lo smartphone e soprattutto il risultato sonoro ineccepibile determineranno però che la prova degli altri ingressi arriverà solo in chiusura di test. La partenza avviene con i nuovissimi diffusori Albedo Amira, piccoli capolavori elettroacustici italiani dalle doti di risoluzione e presenza che si palesano subito straordinarie. L'amplificazione in questo frangente appare a suo perfetto agio con un timbro di alto profilo, un bilanciamento generale invidiabile e una rifinitura in gamma alta molto accurata, lucida e dettagliata. Con "La Campanella" di Tartini (Salvatore Accardo, DG) si evince una eccellente capacità introspettiva da parte dell'elettronica. Il pizzicato sulle corde è "visibile", l'attrito dell'archetto nei momenti più pacati non tralascia nessun dettaglio e la grana ha una notevole finezza. Anche la scena riprodotta è ragguardevole, precisa e ottimamente sviluppata in profondità. Le stesse positive sensazioni le ritroviamo nella celeberrima "Aria sulla Quarta Corda" di Bach (BBC Philharmonic, Matthias Bamert, Chandos). C'è grande raffinatezza nel porgere il tappeto di archi mentre i contrabbassi scandiscono il lento incedere con fermezza. La sala da concerto sembra estendersi bene in profondità e appare appena stretta in larghezza in questa particolare configurazione diffusori-ambiente. C'è una cura del dettaglio notevole e una dolcezza inaspettata. Non erano solo i valvolari ad avere simile grazia? Chi rimpiange le vecchie serie in classe AB di Primare potrà finalmente convincersi delle scelte tecnico-commerciali fatte al di là del Baltico. Assolutamente non banale il calore in gamma media. Le voci sono equilibrate, aperte e nitide, perfettamente a fuoco sullo stage. Non c'è nessuna sibilante fuori luogo e al contempo appare millimetrico il dettaglio sui piatti della batteria o altri strumenti acuti. Un indizio che conferma come l'effetto naturalezza non sia raggiunto attraverso qualche edulcorazione. È il caso del brano "Feeling of Jazz" (Winton Marsalis, Blue Note) o il sempreverde "House of the Rising Sun" (Eric Bibb - Opus 3) con le sue piccole e cristalline percussioni, brillanti e mai affaticanti. In quest'ultimo appare fluido l'assolo di sax, si percepiscono tutte le sfumature che contribuiscono ad una bella illusione di realismo. Alziamo il ritmo con "Duende" del trio Bozzio, Levin, Ste-

vens. Il giro di basso iniziale è tirato e profondo come non ti spetteresti da diffusori di simile dimensioni. Da parte loro la coppia Primare conduce con una pulizia di alto livello e doti dinamiche di rilievo. Transienti veloci sulle chitarre e sui colpi di batteria. La spazialità poi si conferma soddisfacente, accurata nella ricostruzione del palco virtuale. Si ottengono belle sensazioni anche passando al "Zarathustra" di Strauss nell'esecuzione degli inossidabili Berliner Philharmoniker guidati da Gustavo Dudamel. Le note d'organo non possono arrivare ai limiti inferiori, per ovvi motivi fisici dei diffusori (che comunque sono incredibili in relazione alla loro dimensione), ma non manca comunque il coinvolgimento, garantito da una notevole trasparenza e da un equilibrio timbrico che l'intera catena di riproduzione mostra. A questo punto vale la pena passare ad un sistema di altoparlanti differente, per poter avere la mano...pola pesante con i due Primare. Al centro della sala arrivano i Sonus faber Lumina III, magari meno trasparenti e precisi ma dal bel carattere verace e sanguigno. Un tre vie generoso e sincero come non se ne trovano nella sua fascia di prezzo e forse oltre. Adeguato per dare libero sfogo alle doti dinamiche del finale A35.2 che non si fa certo pregare nello sferrare bordate possenti e salite ripide con la batteria di "Drum Improvisation" (Sheffield Lab) e "Jazz Variants" (The O-zone Percussion Group). Lo spettacolo è pirotecnico con i colpi decisi sulla cassa che scuotono la poltrona e le rullate che arrivano come treni in corsa ad un ritmo serrato. Di corrente l'amplificatore svedese ne ha a iosa, la sensazione di potenza con questo tipo di brani da "competizione" è considerevole. Il fiato non è mai corto, la distorsione dell'elettronica assente. Per non lasciare nulla di incompleto dopo qualche altro brano si cambia nuovamente diffusore con i Piegia Premium 701. Austeri e sofisticati questi svizzeri ma non meno inclini a regalare emozioni se ben pilotati. Con "Bring It on Home" dall'estratto di XRCD "Blues Masters" il PRE35 e l'A35.2 sfoderano una armonica a bocca lucida e intensa, verosimile e ricca di sfumature come sono ricche le chitarre, brillanti quanto basta, senza forzature. La voce di Doug MacLeod è credibile, e anche in questa situazione il contrabbasso appare ben dimensionato sullo sfondo. Ancora notevole risulta la pulizia e la risoluzione sulle sfumature più sottili. Il pre e finale Primare dimostrano quindi di avere tutto per inserirsi in impianti di ottimo livello, dove la potenza non deve lasciare il passo alla musicalità. Timbro ineccepibile, trasparenza, dettaglio sono evidenti mentre le capacità dinamiche non avranno difficoltà ad esprimersi con tutti i tipi di diffusori. Il PRE32 poi è versatile, valido come classico pre analogico ma anche come efficace performer digitale.

Andrea Allegri