

T+A DAC 8



L'acronimo T+A è stato probabilmente scelto anche grazie alla sua ampia valenza internazionale. In vari paesi, infatti, queste due lettere costituiscono le iniziali delle parole Teoria e Applicazione (a partire ovviamente dalla Germania, paese di origine della T+A, in cui tali parole sono Theorie e Anwendung). La filosofia di progetto di questo pregiato marchio tedesco, che proprio quest'anno festeggia i suoi primi 35 anni di attività, è in effetti ben rappresentata dall'acronimo T+A. Alla base dello sviluppo di un nuovo prodotto vi sono infatti sempre solide basi teoriche con le quali il costruttore cerca di selezionare le soluzioni potenzialmente in grado di fornire le

migliori prestazioni. Grande attenzione e cura viene poi posta nell'applicazione di tali soluzioni scegliendo per la realizzazione componenti e materiali di notevole qualità che consentano di avvicinarsi il più possibile alle prestazioni teoriche. Il prodotto T+A di cui ci occupiamo costituisce uno dei due componenti della serie 8, che consente di allestire in pochissimo spazio tutta la sezione elettronica dell'impianto necessaria per riprodurre sorgenti digitali. In altri termini nel DAC 8, oggetto di questa prova, sono incluse la sezione di conversione D/A e la sezione di preamplificazione, mentre nell'AMP 8 troviamo una sezione finale in grado di erogare 80 W per canale. I due apparecchi sono dotati dello stesso pregevole contenitore di alluminio e formano quindi una coppia perfettamente integrata sotto il profilo estetico.

vengono azionati da un interruttore collocato sul pannello posteriore dell'apparecchio. Naturalmente in un convertitore D/A che aspira a raggiungere elevate prestazioni non poteva non esserci una grande attenzione da parte del costruttore al contenimento del jitter. Nel caso in cui venga utilizzato l'ingresso USB, viene data la possibilità di eseguire il trasferimento dei dati in modalità asincrona sulla base del master clock di elevate prestazioni generato all'interno del DAC 8. In tal caso viene utilizzato un componente molto valido, adottato anche su prodotti di costo alquanto elevato (ad esempio il lettore CD/SACD Esoteric K-05), il Tenor TE8802L. Nel caso invece di utilizzo degli ingressi S/PDIF viene attivato l'ottimo transceiver Wolfson WM8805 e la riduzione del jitter contenuto nel segnale di ingresso viene eseguita in più passi. In una prima fase, infatti, il clock viene rigenerato avvalendosi di un PLL e viene accuratamente analizzato da un apposito processore. Se il clock rigenerato viene considerato di sufficiente qualità in base a parametri prestazionali prestabiliti, il processore provvede ad abilitare l'invio ai circuiti digitali del DAC 8 del master clock generato internamente, facendo in modo da minimizzare le deviazioni di fase. In caso contrario viene utilizzato un secondo PLL che, secondo il costruttore, è in grado di ridurre il jitter di un fattore 4. Le elevate prestazioni del master clock sono ottenute utilizzando due oscillatori di precisione al quarzo, uno per le frequenze di campionamento multiple di 44,1 kHz, l'altro per quelle multiple di 48 kHz. Passando

T+A DAC 8

Convertitore digitale analogico

Costruttore: T+A Elektroakustik, Planckstrasse 11, T32052 Herford, Germania

Distributore per l'Italia: GTO srl, Via della Salute 18/4, 40123 Bologna. Tel. 051 6271447 - Fax 051 0337294

Prezzo: Euro 2.170,00

CARATTERISTICHE DICHIARATE DAL COSTRUTTORE

Risposta in frequenza: 2 Hz-20 kHz (fs=44,1 kHz), 2 Hz-22 kHz (fs=48,0 kHz), 2 Hz-40 kHz (fs=96,0 kHz), 2 Hz-80 kHz (fs=192,0 kHz). **Separazione:** 110 dB.

THD: <0,001%. **Rapporto S/N:** 116 dB.

Livello/impedenza uscite analogiche: 2,5 V/22 ohm (sbilanciate), 5,0 V/22 ohm (bilanciate). **Dimensioni (LxAxP):** 270x90x270 mm. **Peso:** 4 kg

Progetto e costruzione

Come ogni prodotto high-end che si rispetti il DAC 8 è particolarmente curato sotto il profilo dell'alimentazione che è separata per la sezione digitale e per quella analogica. Nella realizzazione del controllo di volume sono stati impiegati componenti analogici al fine di minimizzare il deterioramento della qualità del segnale ai livelli di ascolto più bassi. Nonostante ciò è stata prevista la possibilità di escludere del tutto tale sezione avvalendosi di appositi relais che indirizzano i segnali direttamente alla sezione successiva. Questi relais sono provvisti di contatti dorati e

Convertitore digitale analogico T+A DAC 8. Numero di matricola 2310 3244 00634

CARATTERISTICHE RILEVATE

INGRESSO S/PDIF

Prestazioni rilevate in modalità PCM lineare 96 kHz/24 bit

Livello di uscita (1 kHz/0 dB): sinistro 4,73 V, destro 4,73 V (bil.),
sinistro 2,36 V, destro 2,36 V (sbil.)

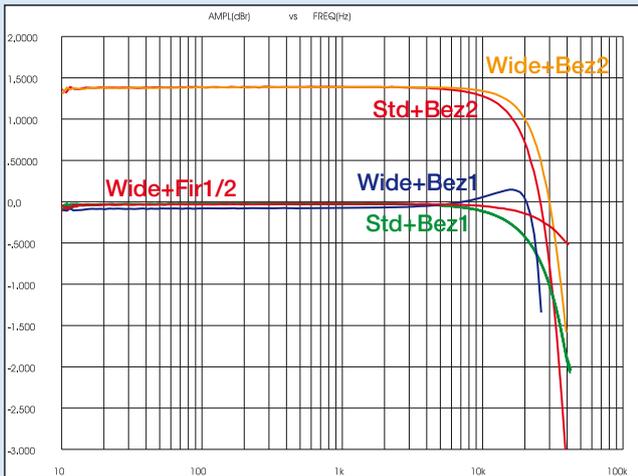
Impedenza di uscita: 114 ohm (uscite bilanciate)
43 ohm (uscite sbilanciate)

Risoluzione effettiva: sinistro 17,5 bit, destro 17,5 bit

Gamma dinamica: sinistro 114,2 dB, destro 114 dB

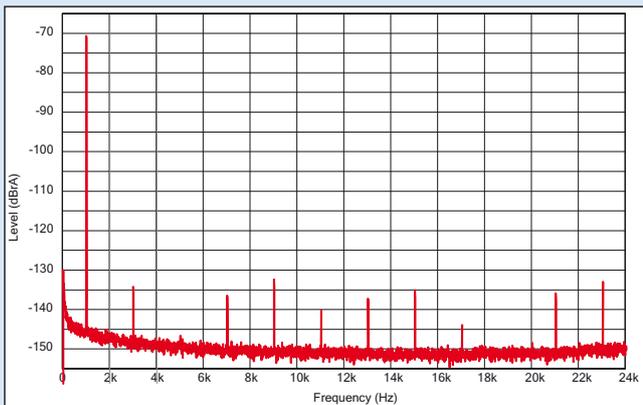
Risposta in frequenza

(wide e standard, con filtri Fir1, Fir2, Bezier1 e Bezier2)



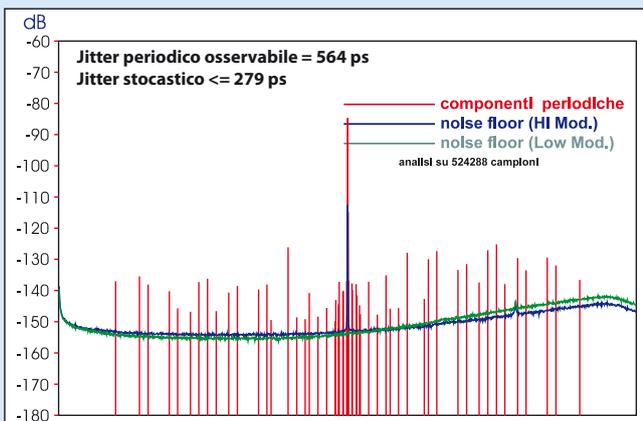
Distorsione armonica

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

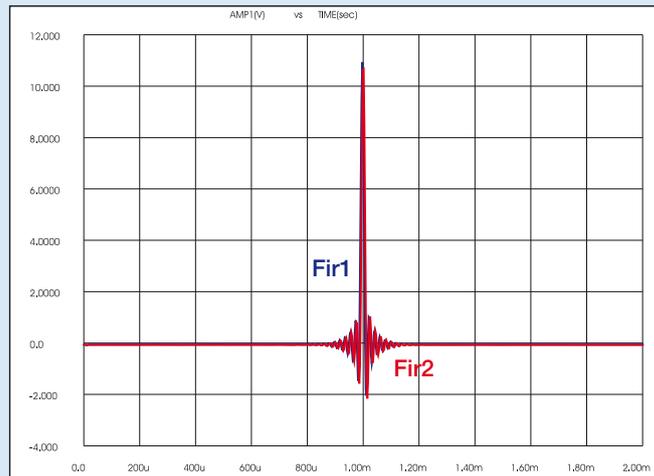


Jitter test

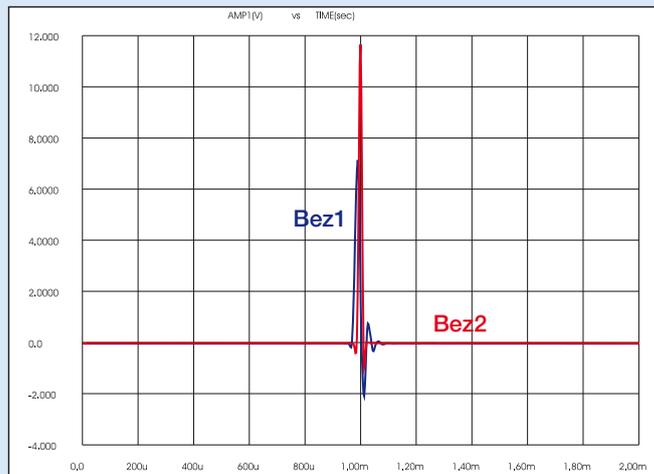
(spettro di un tono da 24 kHz a -6 dB)



Risposta impulsiva (Fir1 e Fir2)



Risposta impulsiva (Bezier1 e Bezier2)



Le numerose opzioni disponibili consentono di sperimentare differenti setting relativi alla risposta in frequenza ed all'impulso.

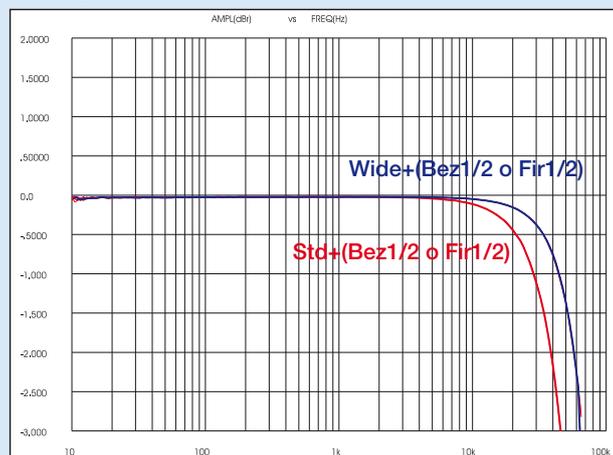
I valori di tensione di uscita e di impedenza sono nella norma, sia per la sezione sbilanciata che bilanciata. I valori di risoluzione e gamma dinamica sono indubbiamente di ottimo livello. I test di risposta in frequenza mostrano un andamento regolare e molto ampio già nella posizione standard (Std) sia per gli ingressi S/PDIF che USB. La risposta all'impulso evidenzia che le durate del pre-ringing e del post-ringing per i filtri Bezier sono molto più brevi di quelle relative ai filtri FIR. In particolare la risposta con il filtro Bezier1 (Bezier+IIR) è praticamente priva di pre-ringing. La distorsione ai bassi livelli è ottimamente contenuta specialmente nella rilevazione a 192 kHz/24 bit, così come il tappeto di rumore che si colloca sempre intorno a -150 dB. L'attenzione del costruttore alla riduzione del jitter si manifesta soprattutto nell'uso dell'ingresso USB, che denota un buon comportamento in relazione sia alle componenti periodiche sia a quelle stocastiche, che risultano infatti più contenute rispetto agli ingressi S/PDIF.

W. Gentilucci

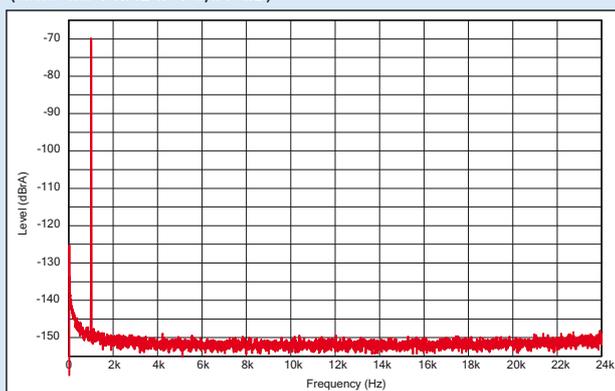
Prestazioni rilevate in modalità PCM lineare 192 kHz/24 bit

Risoluzione effettiva: sinistro 17,8 bit, destro 17,8 bit
Gamma dinamica: sinistro 115,5 dB, destro 116 dB

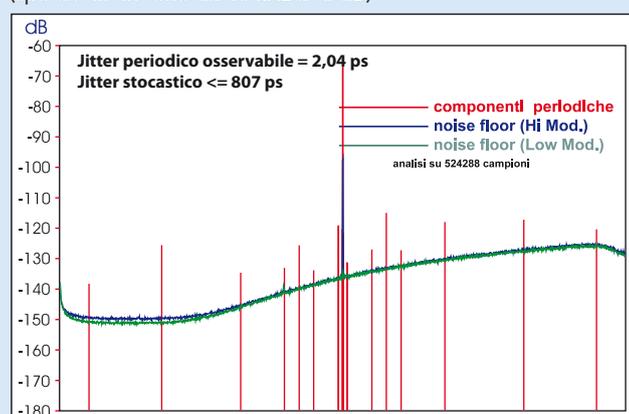
Risposta in frequenza (a -3 dB)



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



Jitter test (spettro di un tono da 48 kHz a -6 dB)

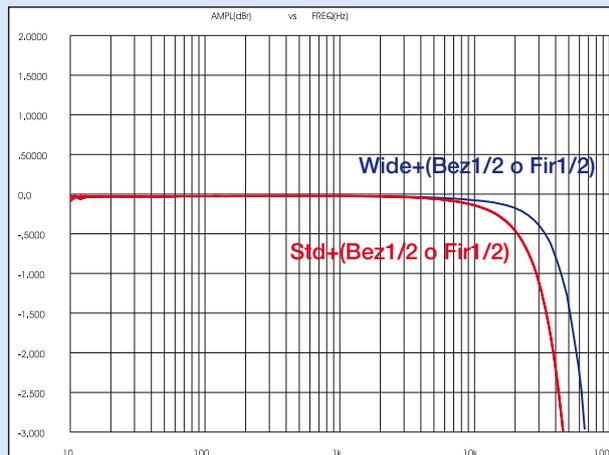


INGRESSO USB

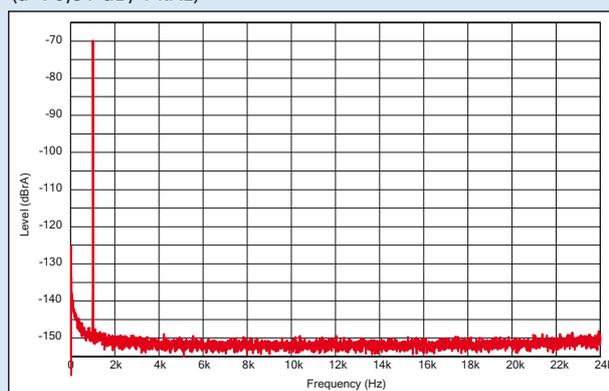
Prestazioni rilevate in modalità PCM lineare 192 kHz/24 bit

Risoluzione effettiva: sinistro 17,9 bit, destro 17,9 bit
Gamma dinamica: sinistro 115,7 dB, destro 115,6 dB

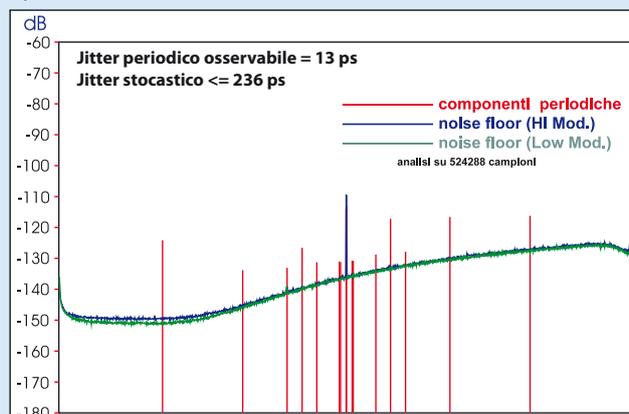
Risposta in frequenza (wide e standard, con filtri Fir1, Fir2, Bezier1 e Bezier2)



Distorsione armonica (a -70,31 dB, 1 kHz)



Jitter test (spettro di un tono da 48 kHz a -6 dB)



al cuore dell'apparecchio, ossia alla sezione di conversione D/A, si può dire che ci si è affidati ad uno dei migliori prodotti Burr-Brown, il PCM1795 in grado di operare anche con dati a 32 bit. Questo integrato adotta la ben nota tecnologia di conversione Advanced Segment sviluppata da Burr-Brown e include una coppia di convertitori D/A.

Sarebbe quindi sufficiente un unico esemplare di PCM1795, dato che il DAC 8 è un apparecchio stereofonico. Tuttavia, al fine di incrementare ulteriormente le già elevate prestazioni dell'integrato (gamma dinamica 123 dB, THD+N 0,0005%, rapporto S/N 123 dB), vengono utilizzati ben quattro PCM1795 secondo un'architettura che il

costruttore definisce doppiamente simmetrica. Grazie a questa architettura si può beneficiare di una efficace compensazione delle non linearità e di una significativa riduzione del rumore (dell'ordine di 6 dB), a tutto vantaggio della gamma dinamica e del rapporto S/N. Per ciò che concerne invece il sovracampionamento il costruttore ha giu-

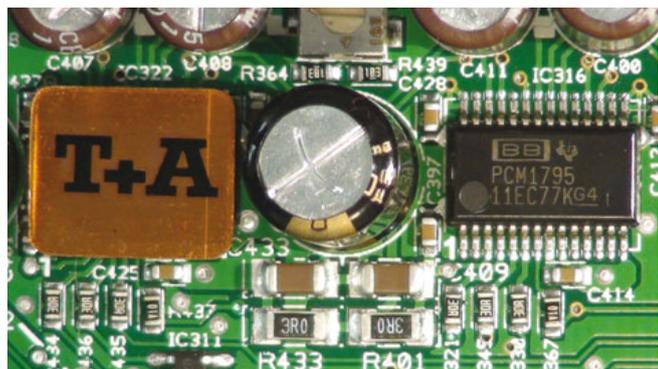


Nella parte sinistra del pannello posteriore sono collocati i connettori relativi alle uscite analogiche bilanciate e sbilanciate, nonché il commutatore che consente di attivare la regolazione del volume. Procedendo verso destra si incontra l'uscita digitale su connettore coassiale e, a seguire, gli otto ingressi digitali. L'ultimo connettore sulla destra, collocato sotto la presa di rete, è relativo ad una porta seriale RS-232 utilizzabile per aggiornare il firmware e per controllare l'apparecchio mediante un dispositivo esterno opportunamente programmato.

stamente conferito al DAC 8 una notevole flessibilità. Sono quindi ben quattro i filtri digitali selezionabili dall'utente, due dei quali sono di tipo FIR e sono probabilmente quelli implementati all'interno del PCM1795. Uno di questi filtri ha una elevata pendenza, ripple molto contenuto (0,0002 dB) e eccellente attenuazione della banda soppressa (98 dB). L'altro filtro, caratterizzato da una pendenza di attenuazione più blanda, ha invece prestazioni infe-

riori nel dominio della frequenza (ripple 0,001 dB, attenuazione banda soppressa 80 dB), ma sensibilmente migliori in quello temporale, grazie ad una risposta impulsiva nella quale le piccole oscillazioni che precedono e seguono l'impulso (pre-ringing e post-ringing) hanno una durata sensibilmente minore. Non è del tutto escluso, comunque, che i due filtri FIR siano stati implementati avvalendosi del processore audio Freescale DSPB56367 con il quale sono

certamente implementati gli altri due filtri digitali disponibili nel DAC 8. Questo DSP, che può eseguire 150 milioni di istruzioni per secondo (MIPS), accetta campioni audio con lunghezza fino a 24 bit ma può operare all'interno dell'unità logico-aritmetica (ALU) con dati fino a 56 bit. I due rimanenti filtri realizzati con il DSPB56367 hanno caratteristiche fuori dal comune e si basano sull'utilizzo di algoritmi di interpolazione che fanno uso dei polinomi di Bezier. La differenza tra i due filtri consiste nel fatto che uno solo dei due utilizza anche un filtro a risposta impulsiva infinita (IIR) ed è in grado di eliminare il pre-ringing nella risposta impulsiva. Ciò ha indubbiamente il vantaggio di rendere più simile la risposta temporale a quella che si riscontra nella realtà con i suoni impulsivi, ma comporta anche una contropartita nel dominio della frequenza in termini di non linearità della fase (quest'ultima è una diretta conseguenza dell'asimmetria della risposta impulsiva dovuta al fatto che solo il pre-ringing, e non anche il post-ringing, è as-



I quattro integrati Burr-Brown PCM1795 utilizzati nella sezione di conversione D/A sono coperti alla vista da piastrelle di rame adesive sulle quali è impresso il logo del costruttore. Nella foto un esemplare di questo integrato è visibile grazie all'asportazione della piastrina in rame, mentre di un secondo esemplare è visibile solo la piastrina di copertura.



Il controllore di flusso Tenor TE8802L come appare dopo aver rimosso la piastrina adesiva in rame che ne copre la sigla. Questo componente gestisce la trasmissione asincrona sulla porta USB.

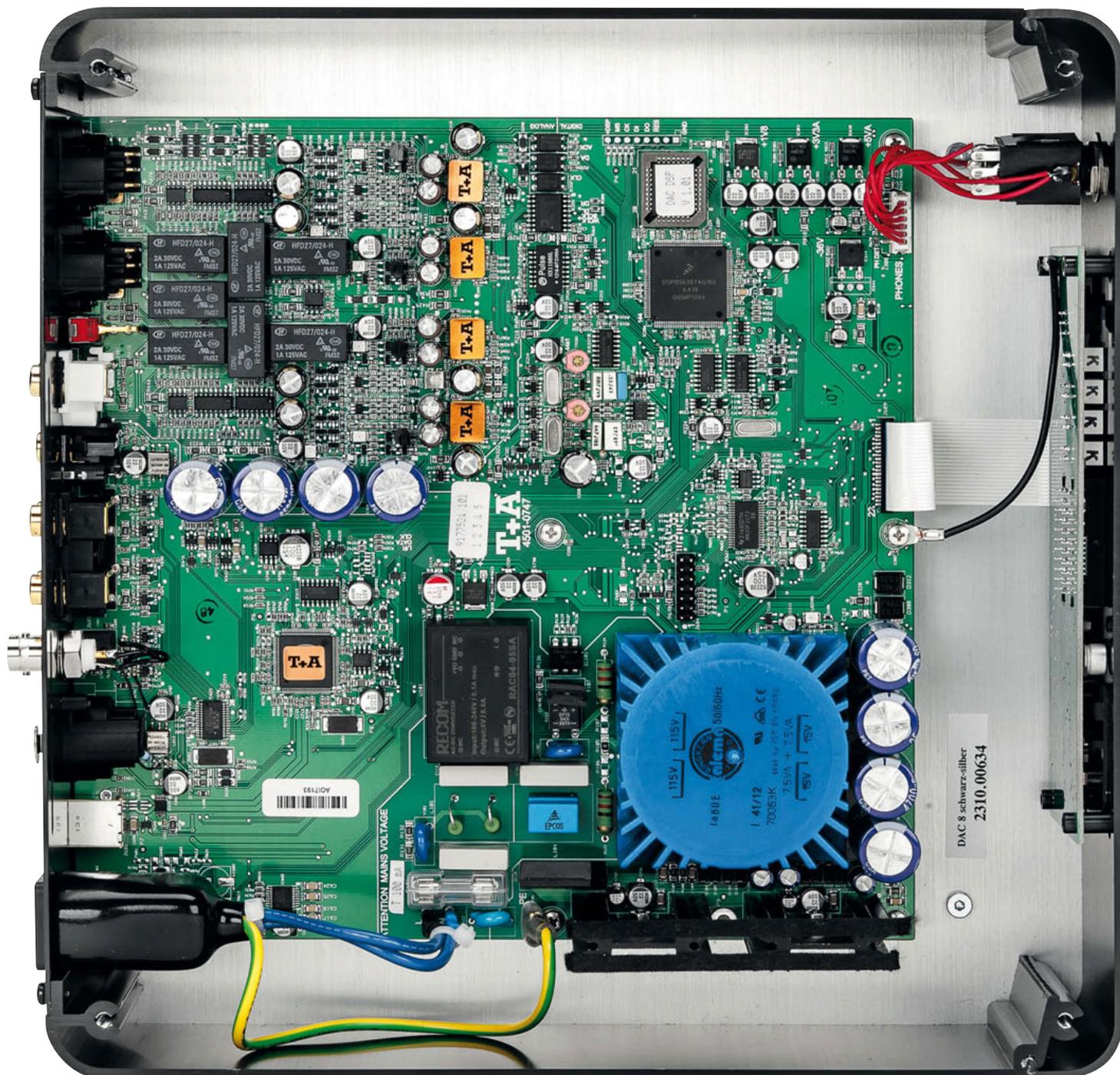


Ecco il processore audio Freescale che esegue l'interpolazione utilizzando algoritmi basati sull'utilizzo di polinomi di Bezier.

sente). Insomma, nel campo del filtraggio digitale ci si trova certamente in uno dei tanti casi in cui, come si suol dire, la coperta è corta, per cui, non essendo possibile realizzare un filtro in grado di esibire un comportamento ottimale sotto tutti i profili, la scelta più opportuna sembra essere quella adottata sul DAC 8 rendendo disponibili all'utente ben quattro filtri diversi, selezionabili sulla base dei gusti personali e delle caratteristiche dei brani musicali riprodotti. Sempre in tema di filtraggio, ma questa volta analogico (ossia il fil-

traggio eseguito a valle degli integrati PCM1795 subito prima degli stadi di uscita analogici), il costruttore ha scelto di consentire all'utente di scegliere la larghezza di banda tra i due valori 60 kHz e 120 kHz (il filtro è un Bessel del 3° ordine a fase lineare). Il valore più elevato è quello che viene consigliato al fine di ottenere la migliore qualità di riproduzione, tuttavia si raccomanda di verificare che il suo utilizzo non comporti un udibile incremento della distorsione (quest'ultimo potrebbe essere causato da un comportamento non

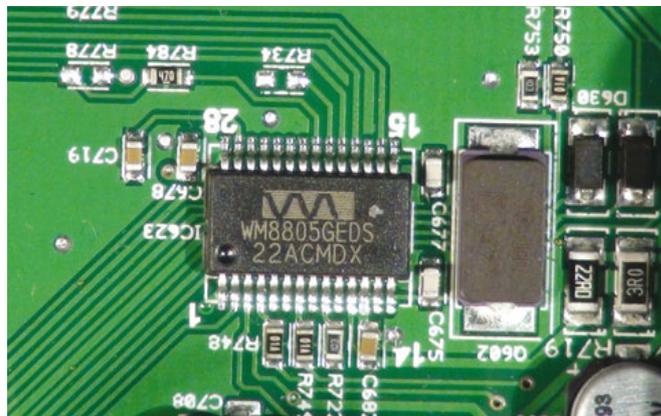
buono della sezione di amplificazione al di sopra della banda audio). Per completare la descrizione delle caratteristiche progettuali si possono aggiungere due ulteriori informazioni. Al fine di isolare galvanicamente la sezione digitale da quella analogica vengono utilizzati accoppiatori magnetici prodotti da Analog Devices. Per quanto riguarda invece gli stadi analogici di uscita, si è scelto di non utilizzare operazionali e di fare un uso contenuto della controreazione. Infine, come è tradizione per i prodotti tedeschi di qualità, il conteni-



All'interno si apprezza la notevole complessità della realizzazione e la qualità dei componenti impiegati, tra i quali figura anche un bel trasformatore toroidale inserito all'interno di un contenitore cilindrico azzurro e costruito dalla irlandese Talema. Sono anche visibili gli otto condensatori elettrolitici da 4.700 microfarad ciascuno (ben 37.600 microfarad in totale) utilizzati nella sezione di alimentazione.



Il telecomando è di piccole dimensioni ma consente un completo controllo delle funzioni dell'apparecchio.



Il transceiver Wolfson WM8805 si occupa di ricevere i dati digitali dagli ingressi non USB.

tore del DAC 8 è realizzato senza lesinare su qualità e quantità dei materiali, oltre che sulla loro lavorazione e finitura. Ne sono un esempio i pannelli di alluminio da 6 mm di spessore che chiudono superiormente e inferiormente il contenitore.

Funzionalità

Si è già accennato al fatto che, insieme al DAC 8, T+A propone il finale AMP 8, in modo da soddisfare le esigenze di chi desiderasse possedere una coppia di apparecchi perfettamente integrata sotto il profilo funzionale ed estetico. Una diretta conseguenza di questa scelta è che il DAC 8 è provvisto di regolazione di volume, eseguibile anche a distanza avvalendosi del piccolo telecomando in dotazione (come già ac-

cennato nelle note progettuali e costruttive la regolazione del volume può essere disattivata). Per quanto riguarda le connessioni si può contare su otto ingressi digitali, di cui 4 su connettore coassiale, 1 su connettore ottico, 1 su connettore BNC, 1 su connettore XLR (ingresso AES/EBU) e 1 su porta USB. Se si eccettuano l'ingresso su connettore ottico e quello USB (quando utilizzato con un driver USB audio classe 1), per i quali la massima frequenza di campionamento è 96 kHz, tutti gli altri possono funzionare fino a 192 kHz (incluso l'ingresso USB utilizzato con driver USB audio classe 2). Sempre in tema di connessioni digitali si può segnalare anche la presenza di un'uscita digitale su connettore coassiale. Le uscite analogiche di linea sono disponibili sia in forma sbilanciata sia in forma bilanciata e sono caratterizzate da un'impe-

denza di uscita particolarmente bassa (22 ohm), che consente di non subire significative perdite di qualità anche in presenza di cavi di collegamento piuttosto lunghi. Sono anche disponibili un'uscita cuffia collocata sul pannello anteriore e una funzione che consente di invertire la fase del segnale.

Conclusioni

Un convertitore che è in grado di fornire elevate prestazioni tecniche e sonore e di offrire un elevato grado di flessibilità, grazie alla disponibilità di quattro diversi filtri digitali e alla possibilità di variare la larghezza di banda della sezione analogica di uscita. Il livello costruttivo è allineato agli elevati standard cui ci ha abituato il costruttore tedesco.

Franco Guida

L'ascolto

Date le numerose opzioni che il DAC 8 consente di scegliere in fase di ascolto, conviene cominciare con il liberarsi subito di quella relativa alla larghezza di banda della sezione analogica di uscita (60 kHz o 120 kHz). Con tutti i brani ascoltati, infatti, sono apparsi migliori i risultati ottenibili scegliendo la larghezza di banda maggiore, in virtù del maggior respiro in gamma alta che acquistano le sonorità riprodotte. Fortunatamente non sono emersi contemporaneamente segni percepibili di maggiore distorsione (il che si può considerare un merito della sezione di amplificazione a due telai con circuitazione Stasis utilizzata per la prova di ascolto), per cui si è scelto di mantenere stabilmente il selettore della larghezza di banda sul valore massimo. A questo punto le opzioni rimanenti sono state ovviamente quelle corrispondenti all'attivazione di uno dei quattro filtri digitali implementati all'interno del DAC 8. A tal fine sono previsti due soli tasti, sia agendo sul pannello frontale sia sul telecomando. Uno dei tasti è utilizzabile per scegliere alternativamente uno dei due filtri FIR, l'altro per scegliere alternativamente una delle due interpolazioni con polinomi di Bezier. Sopra ciascuno di questi tasti è presente un LED che si illumina di verde o di rosso a seconda di quale filtro è stato selezionato (per i filtri FIR il LED è rosso nel caso di pendenza eleva-

ta e verde nel caso di pendenza più blanda, per i filtri di Bezier il LED è rosso quando viene anche utilizzato il filtro IIR e verde nel caso contrario). Naturalmente il costruttore può aver scelto casualmente il colore da associare ai vari filtri senza tener conto dei significati che normalmente vengono associati ai due colori scelti (verde=assenza di problemi, rosso=presenza di problemi). Sta di fatto che personalmente non ho avuto esitazioni a preferire sempre i filtri con la luce verde. Il più delle volte il mio preferito è risultato il filtro di Bezier puro (ossia senza l'aggiunta del filtro IIR), con il quale vengono raggiunti nel complesso livelli qualitativi veramente notevoli, che arrivano a diventare eccellenti in assoluto sotto il profilo timbrico e della focalizzazione della scena sonora. Solo saltuariamente la preferenza è andata al FIR a pendenza meno ripida (non sarebbe adeguato parlare di bassa pendenza) in virtù della sua maggior ariosità all'estremo superiore della banda audio. Il FIR ad elevata pendenza è apparso simile all'altro FIR dal punto di vista timbrico, ma meno preciso nella resa dei dettagli e nella ricostruzione della scena sonora. Il meno convincente di tutti è sembrato il filtro di Bezier combinato con il filtro FIR, soprattutto a causa della minore naturalezza timbrica rispetto agli altri tre filtri.

F. Guida