

Accuphase DP-400

Analisi tecnica di un prodotto innovativo

Nel precedente numero di FdS avete letto la prova di ascolto di un lettore CD della Accuphase, precisamente il modello base del costruttore: il suono è apparso ottimo al Direttore, tant'è che la Redazione ha deciso di porlo sotto la lente di ingrandimento della sezione tecnica. E le sorprese davvero non sono mancate.

di Fulvio Chiappetta

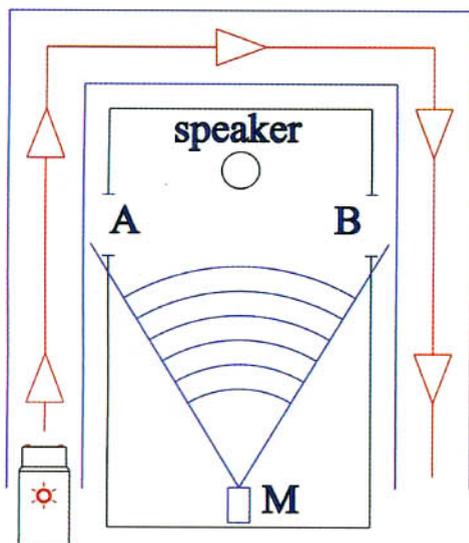


Fig.1: È qui disegnata in pianta una stanza all'interno della quale la parola dello speaker viene catturata dal microfono indicato con "M". Abbiamo supposto che tale microfono non sia di tipo omnidirezionale, ma che risulti sensibile ai soli suoni che sono compresi nel fascio evidenziato nella figura.

La prima cosa che ci sentiamo di asserire è semplice: finalmente, con questo interessantissimo prodotto della Accuphase, ci troviamo di fronte ad un apparecchio che propone un'implementazione che finalmente può ritenersi davvero innovativa. Spieghiamoci bene: non si tratta né di una novità assoluta, essendo esistite nel passato altre macchine progettate secondo criteri analoghi, né della rivoluzione copernicana, ma bisogna sottolineare, con doverosa enfasi, che nel settore dei lettori CD, con questa sua realizzazione, la Accuphase si è discostata dal classico cliché e, insieme con la DCS, la EMM Labs e la Playback Designs, è entrata a pieno diritto nel ristrettissimo numero di case costruttrici che hanno realizzato qualcosa di veramente originale.

Alla luce di queste considerazioni, abbiamo deciso di dedicare, di fatto interamente, la nostra disamina tecnica alla descrizione della particolare topologia circuitale adottata: infatti, essa è tanto interessante ed efficace sotto il punto di vista prestazionale, da porre prepotentemente tra i primi della classe un apparecchio che per altri versi, pur essendo realizzato con accuratezza, a ben vedere non si discosta poi più di tanto dalla concorrenza, anche da quella di costo più contenuto.

**LA TECNICA ACCUPHASE:
FINALMENTE UNA
VOCE (GROSSA) FUORI DAL CORO**
Focalizziamo dunque la nostra attenzione

sulla speciale implementazione circuitale scelta dalla Accuphase, non solo per il DP-400, oggetto della nostra prova, ma anche per tutti i lettori CD di sua produzione, nessuno escluso. Si tratta di una topologia che, con grande avvedutezza, prevede il funzionamento in parallelo di più convertitori per ciascun canale: due soli per il modello qui preso in esame, che costituisce l'entry level per il costruttore nipponico, ed un numero maggiore per quelli di fascia più alta. Sarebbe estremamente semplice limitarsi a precisare che tale parallelo consente l'abbattimento (sempre più consistente quanti più elementi vengono utilizzati, pur se già soltanto due portano ad un incremento delle prestazioni piuttosto interessante) del rumore e di alcuni tipi di distorsione, segnatamente quella a basso livello, e semmai fornire le formule che ne regolamentano il funzionamento. Sarebbe semplice e, se vogliamo, anche tecnicamente più che giusto, ma probabilmente risulterebbe del tutto inutile. Forti della nostra esperienza didattica, tanto universitaria quanto presso istituti superiori per audio engineering, sappiamo perfettamente che un conto è illustrare matematicamente il fenomeno, dimostrandone e quantizzandone l'efficacia a livello eminentemente teorico, ben altro è far comprendere quello che fisicamente accade ed i suoi perché. Paradossalmente, inoltre, è ben più facile per il divulgatore seguire la strada di una dotta

esposizione, piuttosto che quella di una reale e profonda trasmissione del messaggio. Ma a noi piacciono le sfide e mal tolleriamo il malcostume dilagante a seguito del quale molti sedicenti professionisti amano nascondere, dietro paroloni grossi come una casa, una preparazione spesso superficiale: aborrendo dunque la sgradevole prassi di parlarsi addosso, cerchiamo di illustrare il fenomeno sotto l'aspetto fisico, ricorrendo ad una esemplificazione che possa chiarirlo con la massima semplicità ed efficacia.

Ecco quindi il nostro esempio: ipotizziamo di dover catturare la voce di uno speaker che è in una stanza con due finestre; rivoliamo per chiarezza la nostra attenzione a quanto illustrato in Fig.1. Dalle due aperture verso l'esterno (indicate con "A" e "B" in figura), che, come si può notare immediatamente, sono disposte lungo due lati opposti dell'ambiente, giungono i rumori provenienti dalla strada. Anche in merito a quest'ultima facciamo delle precisazioni: essa, circonda il palazzo all'interno del quale vi è la stanza di cui stiamo parlando ed il senso di marcia per percorrerla è tale che, obbligatoriamente, i mezzi che vi circolano devono procedere secondo quanto indicato dalle frecce evidenziate in rosso.

A seguito di ciò, si verifica che qualora un'autoambulanza, che supponiamo procedere velocemente a sirena spiegata a causa di una emergenza, costeggi lo stabile, dalle due finestre dell'ambiente entra prepotentemente il penetrante ed intenso suono da essa emanato in due tempi successivi, e precisamente prima dalla apertura "A" e poi da quella "B", stante la direzione della circolazione obbligata, così come è indicato in figura.

Per la ripresa della voce dello speaker è stato disposto, almeno inizialmente, un solo microfono, il quale, per come è orientato, capta tanto il segnale desiderato, proveniente dalla persona che parla, quanto quello di disturbo relativo ai rumori che provengono dalle due finestre: volendo, potremmo realizzare un diagramma che riporti sull'asse delle ascisse (cioè quello orizzontale) il tempo e su quello delle ordinate (il verticale) l'intensità dei suoni captati dal microfono. L'andamento è quello riportato in Fig.2: la traccia "S1", costantemente presente con una intensità di livello medio alto, disegnata in rosso nella illustrazione, è quella relativa alla voce del nostro conferenziere; in basso, con una entità di valore inferiore, ma comunque abbastanza sostenuta da poter occasionalmente anche compromettere l'intelligibilità della parola, sono rappresentati, in colore blu, i rumori provenienti dalla strada: in particolare, il tratto "A" è determinato dal passaggio della chiasmosa autoambulanza in prossimità della finestra "A", mentre quello indicato con "B" è evidentemente relativo al successivo passaggio del mezzo in corrispondenza dell'altra affacciata del locale (quella "B").

Prima di passare allo scenario successivo, nel quale intendiamo mutare le condizioni

che governano la presa del suono, evidenziamo, nella schematizzazione riportata nella parte alta di Fig.3, il percorso del segnale presente all'uscita del microfono "M", a seguito dei suoni da esso catturati: tale segnale viene amplificato e quindi riprodotto tramite l'altoparlante.

Coloro che ascoltassero quanto viene emesso da quest'ultimo potrebbero avere delle incertezze in merito alla comprensione di alcune delle parole pronunciate dallo speaker nei momenti in cui alla sua voce si somma, assai fastidiosamente, l'inevitabile disturbo proveniente dal doppio passaggio della rumorosa autoambulanza.

Cambiamo ora la configurazione: utilizziamo una coppia di microfoni, in sostituzione di quello singolo precedentemente impiegato. A seguito di tale variazione, subisce un importante mutamento anche lo schema relativo al sistema di amplificazione e riproduzione rispetto a quello illustrato in precedenza.

Il nuovo assetto è riportato nella parte bassa di Fig.3: la sostanziale modifica riguarda l'inserimento del mixer (o forse sarebbe più corretto etichettarlo come sommatore) che, accettando in ingresso i segnali provenienti dai due microfoni (indicati con "M1" e "M2"), restituisce alla sua uscita la somma degli stessi, così come riportato nel grafico "S2" di Fig.2, da confrontare con quello etichettato con "S1", sempre nella medesima immagine e che si riferisce alla prima ipotesi formulata. Verifichiamo ora, approfonditamente, quello che accade in questa nuova configurazione esaminata, riportata in Fig.4: adesso i microfoni, come dicevamo, sono due ed il loro orientamento è stato curato in modo che entrambi raccolgano, con uguale intensità, la voce dello speaker, ma ciascuno di essi sia sensibile ai rumori che provengono da una sola delle due finestre.

A seguito di tale disposizione, il segnale desiderato, relativo alla voce, sostanzialmente si raddoppia, essendo pari alla somma di quelli captati dai due microfoni in contemporanea, mentre i disturbi, non presentandosi simultaneamente, non subiscono la stessa sorte, ma rimangono della medesima intensità che avevano nel caso del captatore singolo: tutto ciò appare evidentissimo dal confronto dei due diagrammi ("S1" e "S2"), entrambi riportati in Fig.2.

Bene, analizziamo ora, con attento senso critico, tutto ciò che la esemplificazione sin qui proposta è in grado di suggerirci. Per prima cosa, si evince con chiarezza che il rapporto segnale disturbo, ottenuto con la seconda configurazione, è sostanzialmente raddoppiato rispetto a quello raggiunto nel caso iniziale: infatti, a fronte di un livello del disturbo praticamente immutato, dal momento che il rumore proveniente dalla finestra "A" non viene captato dal microfono "M2" e viceversa, quello del segnale di interesse è accresciuto di un fattore moltiplicativo pari a due. Seconda osservazione, per certi versi ancora più importante della precedente, per il significativo messaggio

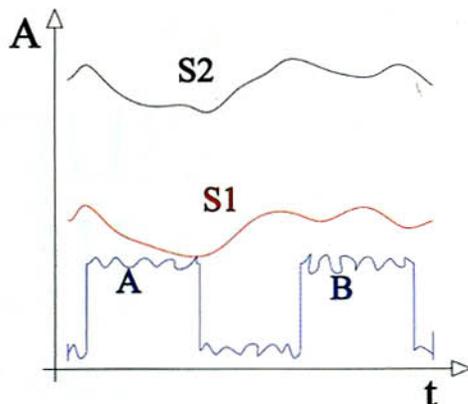


Fig.2: Il diagramma riporta sull'asse delle ascisse il tempo (indicato con $t =$ tempo) e su quello delle ordinate l'intensità dei suoni captati dal microfono (indicata con $A =$ ampiezza).

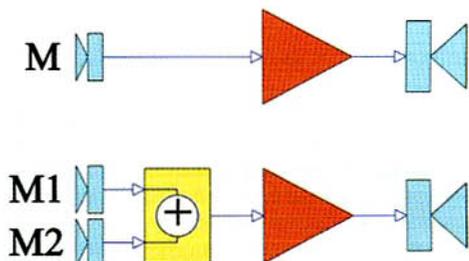


Fig.3: Le schematizzazioni qui riportate indicano il percorso del segnale proveniente dai microfoni nelle due differenti ipotesi considerate nell'articolo.

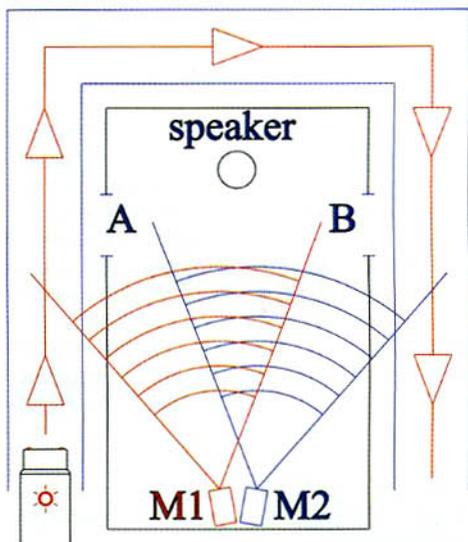


Fig.4: La stanza qui disegnata in pianta è la medesima di quella riportata in Fig.1, ma sono stati impiegati due microfoni ("M1" e "M2") diversamente orientati, al posto di quello singolo in precedenza adottato. Per la massima chiarezza, i due microfoni, congiuntamente ai loro diagrammi polari che mostrano la zona dello spazio nella quale risultano sensibili ai suoni, sono disegnati in colore diverso (rosso per uno, blu per l'altro).

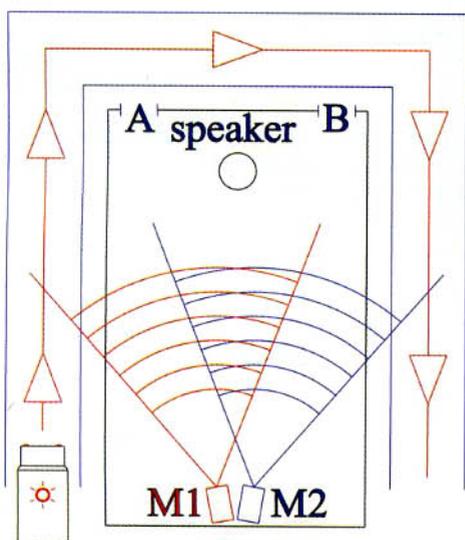


Fig. 5: Rispetto al disegno della stanza riportato nella precedente figura, la disposizione dei microfoni non è cambiata, mentre è variata la dislocazione delle finestre.

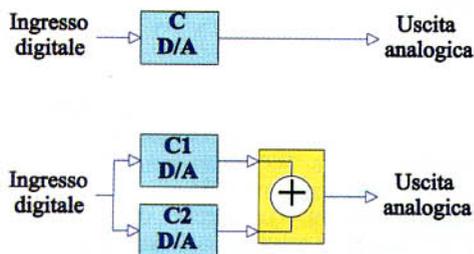


Fig. 6: Sono qui riportate, in relazione ad uno stadio di conversione Digitale /Analogico, sia la sua implementazione classica, disegnata nella parte alta della immagine, sia quella particolare adottata nel DP-400 della Accuphase, illustrata in basso: in questa seconda configurazione sono utilizzati due convertitori (indicati con "C1" e "C2"), pilotati in ingresso dal medesimo segnale digitale e con le uscite analogiche connesse tra loro, per il tramite di un sommatore.

che ci trasmette: il positivo risultato conseguito è essenzialmente legato al fatto che il disturbo, costituito dalla sirena della autoambulanza, non si presenta contemporaneamente ai due microfoni. Riflettiamo approfonditamente su questa osservazione: consideriamo a tale scopo quanto avverrebbe nel caso in cui ciò non si verificasse, essendo differente la disposizione, nella stanza, delle due finestre, così come è illustrato in Fig. 5. In tale ultimo caso, venendo il rumore catturato contemporaneamente da entrambi i microfoni, non vi sarebbe alcuna significativa differenza passando dalla configurazione iniziale, con un singolo captatore, a quella che prevede il raddoppio di quest'ultimo e l'aggiunta del mixer. La morale che si deduce è la seguente: l'utilizzo di due microfoni, con le uscite sommate tra loro, consente un incremento delle prestazioni del sistema se e solo se il disturbo non si presenta simultaneamente su entrambi i captatori.

Applichiamo ora le risultanze derivanti da questa nostra disamina al caso di un lettore CD nel quale si sia adottata la speciale topologia scelta dal costruttore Accuphase: nella Fig. 6 sono riportate, per poter effettuare facilmente un immediato confronto, sia la implementazione classica, disegnata nella parte alta della immagine, sia quella particolare adottata nel DP-400, illustrata in basso.

In questa seconda configurazione sono utilizzati due convertitori (indicati con "C1" e "C2"), pilotati in ingresso dal medesimo segnale digitale e con le uscite analogiche connesse tra loro, per il tramite di un sommatore: risulta immediato effettuare un parallelo tra la schematizzazione illustrata nella Fig. 6 e quella riportata nella Fig. 3, che si riferisce alla nostra esemplificazione. Indubbiamente, i segnali del messaggio musicale, presenti contemporaneamente alle uscite dei due convertitori, sono uguali e pertanto si sommano, raddoppiando in intensità, così come si sommano quelli dovuti alla voce dello speaker; diversa sorte subiscono invece quelli relativi al rumore, in entrambi i casi. Stante la assoluta casualità con la quale si presentano, i disturbi, quello in uscita all'integrato "C1" e quello all'uscita di "C2", non hanno di certo la medesima distribuzione nel tempo: ciò significa che non si verificherà, praticamente mai, che ai picchi dell'uno corrispondano i picchi dell'altro e viceversa per i minimi di segnale. Condizione altrettanto impossibile, anche se quest'ultima sarebbe però fortemente desiderabile, è che i massimi e gli avvallamenti della forma d'onda fossero temporalmente presenti in modo alternato alle uscite dei due circuiti integrati: qualora questa ipotesi, seppure tanto improbabile da ritenersi, come su precisato, impossibile, si verificasse, ci verremmo a trovare in una situazione totalmente sovrapponibile a quella considerata nel nostro esempio, nel quale il disturbo costituito dal passaggio dell'autoambulanza non veniva captato mai contemporaneamente da entrambi i microfoni.

A tale ipotesi fa da perfetto contraltare quella secondo la quale l'andamento del rumore nei due convertitori ("C1" e "C2") coincide nel tempo: siamo questa volta in una situazione analoga a quella ipotizzata nella Fig. 5, sempre relativa alla nostra esemplificazione. Si evince immediatamente che, qualora si verificasse tale eventualità, l'adozione della configurazione in parallelo dei due circuiti integrati risulterebbe totalmente inefficace.

Se ci ragioniamo con attenzione, essendo il rumore di tipo random e pertanto quello generato da sistemi tra loro indipendenti non sarà mai totalmente temporalmente correlato, nel caso dei due convertitori che trattano in parallelo, seppure sempre in totale indipendenza, il medesimo segnale digitale, non possono verificarsi pienamente nessuna delle due ipotesi estreme su considerate, ma la situazione reale sarà mediana tra esse: dunque, la tecnica del parallelo non risulterà né tanto valida da raggiungere un raddoppio delle prestazioni, ma neppure si rivelerà del tutto inefficace. In effetti è possibile dimostrare matematicamente, eseguendo dei calcoli di tipo statistico, che l'incremento qualitativo sarà pari a 1.41 volte, cioè uguale alla radice di due.

La teoria ci assicura inoltre che il risultato qui indicato è generalizzabile, nel senso che è applicabile anche ai sistemi similmente implementati, realizzati cioè parallelizzando più componenti attivi, utilizzati in quantità superiore a due. In particolare, il miglioramento prestazionale è sostanzialmente pari alla radice quadrata del numero dei convertitori connessi in parallelo.

Ciò significa semplicemente che adottando tre convertitori il miglioramento equivarrà alla radice di tre, cioè 1.73; impiegandone quattro si otterrà un valore di due e così via. Dunque, man mano che si aumenta il numero dei sistemi parallelizzati, il beneficio è comunque assicurato, ma la sua crescita finirà per ridursi sempre più, tant'è che non ha assolutamente senso, nemmeno per un progettista pazzo scatenato, ipotizzare un impiego di oltre dieci sistemi, il tutto senza tenere in conto che interviene, in caso di collegamento multiplo, una serie, anche piuttosto nutrita, di altri fattori che deprimono ulteriormente l'incremento già modesto che la teoria prevede. Bene fa la Accuphase pertanto a impiegare, per i suoi prodotti di maggiore qualità, una implementazione più elaborata, limitando però la crescita del numero dei convertitori in parallelo ad un massimo di otto, numero che è appunto quello adottato per il suo apparecchio di punta.

Inutile dire, a conclusione di questa nostra disamina tecnica, che ci auguriamo, in un futuro assai prossimo, di poter analizzare i modelli top di gamma di questo prestigioso costruttore nipponico: non dubitiamo affatto che gli incrementi qualitativi rilevabili sulle implementazioni più sofisticate saranno davvero notevoli, se è vero, come di certo è vero, che anche in questo prodotto base i risultati sono stati di tutto rispetto. ■