

Lo Studio Moderno

9° PARTE

REALIZZAZIONE DELLO STUDIO DI REGISTRAZIONE

Nella scorsa puntata avevamo visto come utilizzare il canale, vediamo adesso come gestire il segnale di uscita.

Per prima cosa vediamo come è realizzato lo stadio di uscita.

Come notiamo in **figura 1** disponiamo, a parte l'uscita diretta, di un selettore con cinque pulsanti.

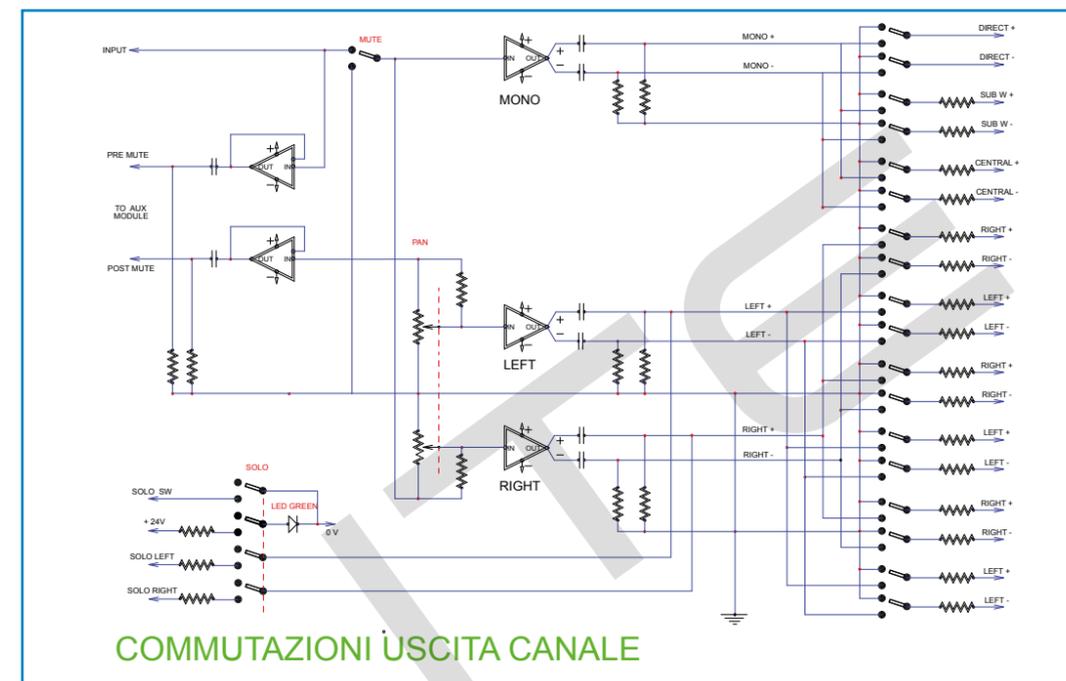
I primi due pulsanti, che abilitano i master 7 e 8 (canale centrale e sub woofer in utilizzo surround), sono mono ed il segnale è prelevato direttamente dall'uscita di un doppio amplificatore operazionale (fase + e fase -), quindi a bassissima impedenza. Gli altri tre pulsanti, al contrario, che gestiscono le uscite stereo, prelevano il segnale dal controllo PAN, che, essendo un normale potenziometro per il controllo di livello, ha un'impedenza di uscita relativamente alta e variabile (tra 0 alle posizioni estreme fino a circa 1200 ohm nella posizione centrale). Poiché il PAN in posizione centrale (mono) deve avere un'attenuazione di 3,75 dB, ed è ovvio che caricando direttamente l'uscita del PAN con le resistenze del circuito di somma si altera questa condizione, inseriremo anche qui, tra il PAN e le resistenze di somma, un doppio circuito operativo a guadagno unitario: uno stadio adattatore di impedenza ed uno stadio invertitore di fase. In questo modo possiamo ottenere diversi vantaggi: il bus di somma è completamente bilanciato, con bassa impedenza di uscita e con livello di segnale aumentato di 6 dB, minore rumore dello stadio sommatore e minor diafonia. Inoltre, poiché l'impedenza di uscita di un op-amp è vicina allo 0, inserendo o disinserendo i canali non si avranno variazioni

apprezzabili dell'impedenza e del livello di lavoro del bus di somma.

Questa soluzione, se da un lato è estremamente valida, dall'altro però necessita di una certa cura nella realizzazione perchè più è bassa l'impedenza dei circuiti, maggiore è l'intensità delle correnti di lavoro, quindi dovrà essere più bassa la resistenza della massa. Questo è facilmente risolvibile utilizzando, come massa, una barra di rame di grossa sezione (almeno 30/40 mm quadri) che attraversa tutto il mixer. Una particolare attenzione deve essere posta anche nella realizzazione delle piste sul circuito stampato che portano i segnali provenienti dai connettori dei moduli di canale ed il cablaggio del bus di somma.

È buona norma mettere su un layer le tracce dei segnali, interponendo tra loro delle tracce di massa onde ridurre la diafonia, e su un secondo layer una traccia di massa con funzioni di schermo. Bisogna tenere presente che tracce parallele, vicine e molto lunghe presentano capacità traccia/traccia e traccia/massa abbastanza alte. Trattandosi di circuiti ad impedenza molto bassa, queste capacità non avranno influenza apprezzabile sulla curva di risposta, ma possono produrre effetti non desiderati di diafonia sulle frequenze alte. La diafonia su frequenze alte, anche molto oltre la gamma uditiva, pur non essendo chiaramente udibile, può creare battimenti che contribuiscono a sporcare il segnale audio.

La traccia di massa sul secondo layer ha, ol-



COMMUTAZIONI USCITA CANALE

1

tre la funzione di aumentare la sezione della massa, quella di schermo per i disturbi a radiofrequenza, perchè bisogna ricordarsi che sul nodo di somma il livello del segnale è molto basso e che queste tracce hanno una notevole lunghezza, comportandosi spesso come un'antenna e rendendo quindi il bus facilmente esposto a disturbi RF.

Veniamo finalmente ad esaminare il circuito del sommatore, forse lo stadio più importante di tutti i mixer.

Per questo stadio verrà usato un circuito ad operazionali di tipo *instrumentation* perchè permette di ottenere bassissimo rumore, alta stabilità a qualsiasi guadagno (se scelto opportunamente), un ingresso con perfetto bilanciamento anche alle frequenze più alte e quindi con alta reiezione dei disturbi RF.

Una alta reiezione ai disturbi in alta frequenza è molto importante perchè sui nodi di somma il livello del segnale audio è molto basso, più o meno come un ingresso microfonico, con la differenza che mentre la connessione di un microfono è completamente schermata, sia cavi che connettori, quella di un nodo di somma, essendo su un circuito stampato portaconnettori, è schermata solo parzialmente.

Il secondo punto estremamente critico di un sommatore è il guadagno. Questo parametro non era così importante nei vecchi mixer con un numero ridotto di canali. Con le metodologie di lavoro attuali, dove spesso ci si trova a mixare anche 64 canali o più, questo problema

diventa di particolare importanza.

Per comprendere il problema, faremo qualche esempio.

Usiamo per semplicità solo dieci canali (**figura 2**). Premesso che all'uscita dei canali avremo un segnale medio con un livello standard di 0 dBu, dovendo sommare dieci canali avremo un nodo di somma con livello dieci volte più basso (-20 dB) e lo stadio sommatore guadagnerà i 20 dB persi nella somma.

Facciamo ora un test strumentale teorico: inviamo a tutti i canali un segnale uguale (per esempio un segnale sinusoidale a 1000 Hz). Aprendo solo un canale (uscita a 0 dBu) avremo all'uscita della somma lo stesso livello di segnale 0 dBu. Apriamo due canali ed avremo all'uscita un segnale pari alla somma dei segnali dei due canali, quindi con un incremento di 6 dB. Apriamo quattro canali ed avremo un'uscita ancora più alta ma ancora ampiamente sopportabile dal sommatore. Se apriamo più canali avremo una somma di uscita più alta, fino a mandare in saturazione il sommatore. Questo succede con solo otto o dieci canali: cosa succederà con 64 o più? Il caos.

A questo punto, presi dallo sconforto, prima di ricorrere a soluzioni estreme, tipiche degli antichi samurai giapponesi, cerchiamo di capire se e come si può risolvere il problema.

Prima cosa: nella nostra analisi è stato usato un solo segnale strumentale sinusoidale per tutti i canali, ma se usiamo due segnali con frequenza differente non avverrà più la pura somma



di Livo Argenti

SD TEN



Mixing to the power of Ten:

La nuova DiGiCo SD Ten offre una nuova potente miscela di caratteristiche, prestazioni e flessibilità che, accoppiate alla straordinaria purezza sonora, ridefiniscono quanto possibile ottenere da un mixer "mid price".

Prendendo origine dalla inarrivabile SD7, la SD Ten incorpora la potenza e la purezza dello Stealth Digital Processing, l'accuratezza e la gamma dinamica dell'ultima generazione di Super FPGA con calcolo a virgola mobile e funzioni che lo rendono un mixer su misura sia come front-of-house che come mixer monitor.

Nella caso tu debba lavorare con un alto numero di canali di ingresso e di uscita, la SD Ten è a suo agio offrendo 96 canali full processing, 12 dei quali Flexi Channels. 48 bus assegnabili liberamente come aux o gruppi permettono di configurare le uscite per le più svariate esigenze. Il master può essere stereo o LCR. Una matrice 16x12 permette di prelevare segnali dal mixer o da fonti esterne e indirizzarle ad altre 12 uscite fisiche o internamente al mixer.

Se vuoi saperne di più rolla il tuo mouse su www.digico.biz/sd10
AudioLink Parma 0521 648723 www.audiolink.it



SD-Rack. The world's first intelligent I/O rack with Multiple Synchronous I/O, offering up to 448 physical I/Os on a redundant loop at 96kHz.



DiGiCo