

Fonica: Scheda 6

(a cura di Pietro Di Mascolo)

Mixer

Il mixer avrebbe letteralmente il compito di *miscelare* i segnali provenienti da varie fonti fino a farli confluire in un unico amplificatore.

In realtà questo componente si è arricchito di moltissimi controlli fino a diventare la vera plancia di controllo dell'impianto audio.

Esaminando strutturalmente un mixer possiamo distinguere la zona dedicata ai controlli dei vari canali di ingresso, quella dedicata ai controlli di uscita (o master).

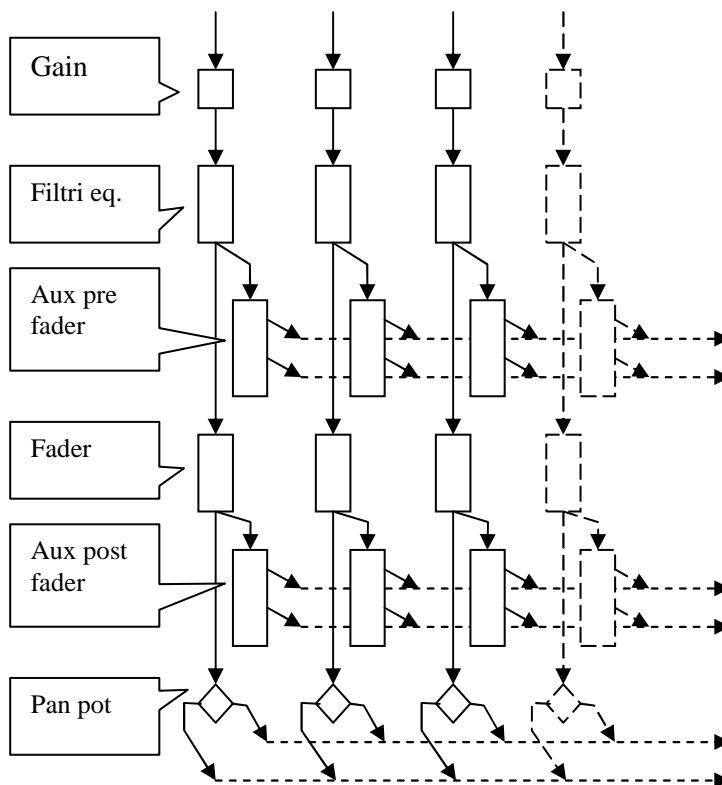
Nei mixer di piccole e medie dimensioni troviamo in genere sulla sinistra la parte dedicata agli ingressi, e sulla destra quella dedicata alle uscite. Nei mixer più grandi possiamo trovare al centro la sezione delle uscite, a destra e a sinistra le sezioni di ingresso. Al limite superiore del pannello frontale o nel pannello posteriore troviamo, in corrispondenza delle varie sezioni, i connettori di ingresso e di uscita.

Quasi tutti i mixer sono dotati di un alimentatore *esterno*, per allontanare fisicamente tutti i circuiti che lavorano con corrente alternata, dal mixer dove in alcuni circuiti passa segnale a bassissimo livello.



Canali di ingresso

Nel disegno a fianco è raffigurata schematicamente la sezione di ingresso di un mixer, con, indicato dalle frecce, il percorso che seguono i segnali provenienti dai vari ingressi. Tali segnali percorrono una serie di circuiti identici, che formano un singolo **canale di ingresso**, per poi confluire in vari modi nei **bus di miscelazione**, rappresentati con le frecce orizzontali tratteggiate, dove avviene la miscelazione vera e propria, e che confluiscono nella sezione di uscita. Ogni circuito dei canali di ingresso fa capo a determinati controlli che possono apportare modifiche al segnale audio, oppure possono determinare le modalità con cui avviene la miscelazione. Vogliamo ora esaminare in dettaglio questi circuiti, definendone caratteristiche funzionali e operative.



Connettori di ingresso – controllo gain

La maggior parte dei mixer possiede per ogni canale due ingressi: uno microfonico bilanciato, con connettore XLR, l'altro di linea bilanciato o sbilanciato con connettore Jack. Vi è anche un terzo connettore jack denominato *insert*, la cui funzione sarà spiegata più avanti.

In alcuni mixer esiste un piccolo commutatore sul frontale per abilitare l'ingresso microfonico o l'ingresso linea, in altri inserendo un jack nell'ingresso linea si disabilita l'ingresso microfonico.

Sul connettore microfonico può essere fornita una **alimentazione phantom**, sotto forma di tensione continua a 48 V con negativo sullo schermo del cavo microfonico (pin 1) e positivo contemporaneamente sui due conduttori di segnale (pin 2 e 3). L'alimentazione phantom serve per il funzionamento dei microfoni a condensatore.

L'alimentazione phantom può essere abilitata da un commutatore in ogni canale, o, nei mixer più economici, da un interruttore unico che fornisce questa alimentazione contemporaneamente su tutti gli ingressi microfonici. Bisogna però prestare molta attenzione al fatto che l'alimentazione phantom, per le modalità con cui è erogata, richiede obbligatoriamente una linea bilanciata. In caso di sbilanciamento infatti, unendo un conduttore di segnale con lo schermo, si manderebbe la phantom in corto circuito. In alcuni casi si rischierebbe anche di far circolare la phantom all'interno di microfoni dinamici, col risultato di danneggiarli. Ecco perché soluzioni in cui la phantom si può abilitare canale per canale sono senz'altro da preferire.

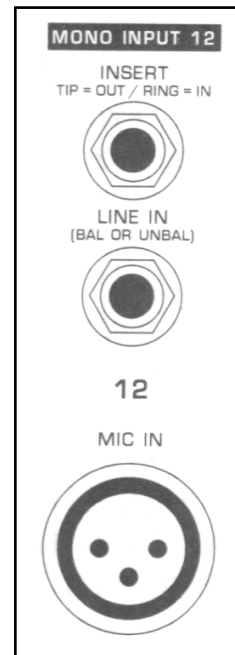
Il primo circuito che il segnale incontra nel canale di ingresso del mixer prende il nome di **differenziale d'ingresso**, e può essere *attivo* (circuito integrato operativo) o *passivo* (trasformatore) avente la funzione di rendere sbilanciato il segnale, dal momento che all'interno del mixer si lavora solo con segnali sbilanciati. Nei mixer di più alto livello può essere abbinato al circuito differenziale d'ingresso, un commutatore per l'inversione di fase, di solito indicato col simbolo \emptyset .

Il circuito che segue è il vero e proprio controllo di **Gain**. Si tratta di un preamplificatore a guadagno variabile, che ha la funzione di adattare l'ampiezza del segnale in modo che venga trattato dal canale nel migliore modo possibile. Infatti un segnale di intensità troppo alta saturerebbe il canale provocando un suono distorto. D'altra parte un segnale troppo basso dovrebbe essere molto amplificato dai circuiti successivi del mixer, in questo modo si amplificherebbero anche tutti i rumori parassiti, ed in particolare il rumore di fondo proprio dei canali di ingresso del mixer.

Uso del controllo di gain

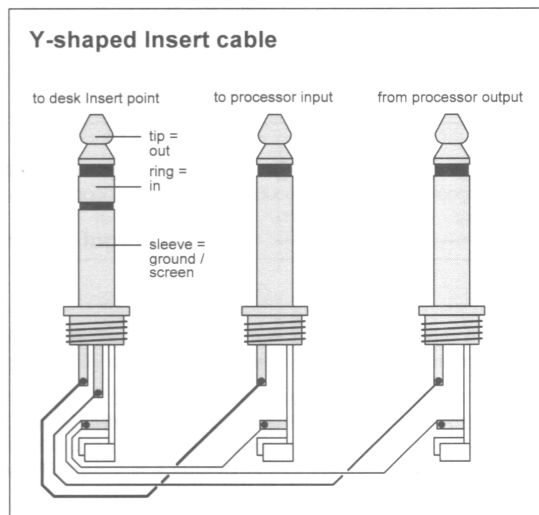
Per regolare al meglio il controllo di guadagno del preamplificatore d'ingresso, occorre attivare sul canale il *PFL* (*pre fader listen*, controllo che verrà illustrato in seguito), questo ci dà modo di visualizzare sul VU meter d'uscita il segnale dopo il preamplificatore d'ingresso. Occorre poi inviare sull'ingresso il segnale da controllare. Si regolerà il controllo di gain affinché sul VU meter si legga 0dB in corrispondenza del punto più alto del segnale.

Nei mixer più completi esiste per ogni canale un VU meter costantemente adibito alla regolazione del gain. Questi VU meter costituiscono il **meter bridge** che vediamo nei mixer più prestigiosi come una barra luminosa all'estremità della consolle. Una versione ridotta del *meter bridge* può essere composta da un certo numero di led posti vicino al fader, o addirittura di due soli led: uno verde che significa segnale presente, uno rosso che significa segnale eccessivo. In questo caso per la regolazione iniziale del gain conviene utilizzare il VU meter di uscita.



Possiamo quindi supporre che passato il controllo di gain, i segnali provenienti dalle fonti le più diverse, abbiano tutti una ampiezza più o meno simile, o almeno dello stesso ordine, in modo da essere elaborati e poi miscelati insieme allo stesso modo.

A questo punto sul percorso del segnale è inserito il connettore di **insert**. Si tratta di un jack stereo *normalizzato*, nel senso che se nessun jack vi è connesso, il segnale prosegue normalmente il suo percorso, se invece viene inserito un apposito cavo, il cui schema è illustrato a fianco, il segnale può essere prelevato per essere elaborato da apparecchiature esterne, come equalizzatori, compressor, noise gate, e quindi di nuovo immesso nel mixer per il successivo trattamento.



Filtri di equalizzazione

In generale uno stadio di equalizzazione ha il compito di modificare la risposta in frequenza di un segnale audio. Possiamo in pratica far sì che una determinata gamma di frequenze di un programma sonoro risulti esaltata o attenuata. L'effetto sul suono di una tale operazione permette di variare la composizione delle armoniche, e quindi entro certi limiti, il timbro del suono.

Nella definizione delle sonorità che dovranno comporre il nostro programma musicale, risulta particolarmente importante poter intervenire sul timbro dei singoli suoni, prima di procedere al missaggio. Possiamo dire che solo miscelando dei buoni suoni, riusciremo ad ottenere un buon risultato finale.

Lo stadio di equalizzazione di un canale di ingresso di un mixer è composto da un certo numero di filtri, di solito da due a quattro, che agiscono sul suono in maniera indipendente. Tali filtri possono essere di due tipi: grafici o parametrici:

- I filtri grafici agiscono su una frequenza fissa e produrranno un'esaltazione o un'attenuazione in una banda incentrata su quella frequenza.
- I filtri parametrici agiscono su una frequenza variabile, quindi la banda sulla quale si produrranno gli effetti di esaltazione e attenuazione è anche essa variabile. Nei filtri parametrici più completi possiamo variare anche la pendenza del filtro, ossia in un certo senso l'ampiezza della banda dove avviene l'esaltazione o l'attenuazione.

Il filtro parametrico si rivela particolarmente efficace nel controllo delle medie frequenze, ove è possibile sintonizzarsi esattamente con la frequenza da variare.

Non è possibile in questo caso suggerire un modo per usare l'equalizzazione sul canale. Deve essere la sensibilità e l'esperienza del fonico a determinare di volta in volta quale sia il migliore intervento sul suono. Vorremmo solo osservare che di solito i filtri di un mixer consentono interventi di grande entità, addirittura ± 15 dB. Intervenire con tali variazioni comporta un pesante effetto sul suono e sul segnale, che può provocare problemi ai componenti, finali e altoparlanti, che dovranno riprodurlo. Non bisogna mai dimenticare che una esaltazione di appena 3 dB comporta in pratica il raddoppio della potenza.

A volte a completamento dello stadio di equalizzazione, vi sono filtri con caratteristiche di intervento fisse, come ad esempio un passa alto con frequenza di 75 Hz che va utilizzato su quei suoni le cui fondamentali non si estendono così in basso (quasi tutti), per prevenire rientri fastidiosi a bassa frequenza.

Fader e pan pot

Il **fader**, o dosatore, è quel controllo lineare verticale che si trova più in basso nel pannello frontale di un mixer. Ha il fondamentale compito di dosare la presenza del segnale di quel singolo canale nel missaggio generale. Di solito agisce su una scala graduata in decibel in cui il valore 0dB corrisponde più o meno a tre quarti della scala. Per ottenere le migliori prestazioni e per avere a disposizione un surplus di potenza in caso di necessità, non bisognerebbe mai oltrepassare questo valore in una regolazione normale.

Il mixer, come la quasi totalità degli apparecchi audio, è predisposto per la stereofonia, quindi presenta in uscita due canali distinti che possono essere utilizzati per ricostruire un'immagine stereo, così come possono essere utilizzati per altri scopi, avendo come unico limite la fantasia e la creatività di chi progetta una realizzazione acustica.

Il segnale mono del nostro canale, può essere inviato in diversa misura ai due canali di uscita attraverso il controllo di **pan pot** (panoramic potentiometer). Questo controllo presenta normalmente uno scatto al centro della corsa, corrispondente ad un'immagine sonora centrale, con il segnale presente in egual misura su entrambi i canali di uscita. Ruotandolo verso sinistra otterremo un'immagine spostata a sinistra, con maggior presenza di segnale sull'uscita sinistra, ruotandolo verso destra otterremo un'immagine spostata a destra, con maggior presenza di segnale sull'uscita destra.

Gruppi

In alcuni mixer accanto al controllo del fader, troviamo dei commutatori a pulsante con indicato: 1-2 3-4Main mix, questi controlli prendono il nome di **assegnazioni**. La loro funzione è la seguente: il segnale proveniente dai vari canali di ingresso può essere mixato e inviato direttamente ai canali di uscita, oppure convogliato provvisoriamente in appositi canali, denominati **sottogruppi**, e di qui nuovamente mixati e inviati ai canali di uscita. Questa funzionalità verrà spiegata meglio quando si descriveranno i canali di uscita.

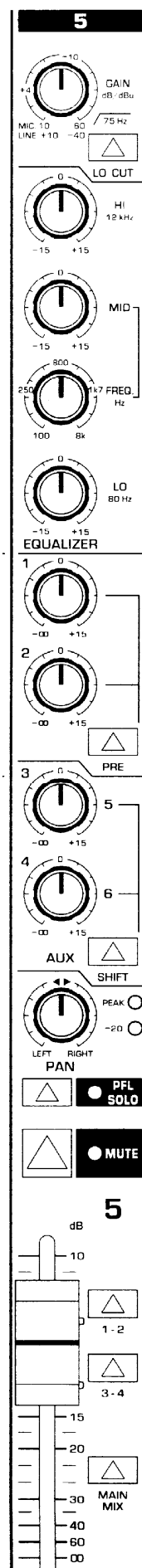
In generale può essere conveniente raggruppare canali con contenuti musicali omogenei, quali ad esempio tutti i microfoni provenienti dalla batteria, allo scopo di poter controllare il loro livello *globalmente*.

D'altra parte siccome, come vedremo, ogni sottogruppo ha la propria uscita indipendente, assegnare canali diversi su sottogruppi diversi può essere un buon modo per avere più di due uscite, allo scopo di comandare indipendentemente numerosi sistemi di diffusori.

PFL (pre fader listen)

Questo termine si traduce perfettamente come **preascolto**, *ascolto prima del fader*. Questa funzionalità, molto cara ai disk jockey, permette di ascoltare in cuffia il segnale presente sul canale, indipendentemente dalla posizione del fader, quindi anche con fader a -∞, ossia con nessun suono sul mixato. Contemporaneamente all'ascolto in cuffia invia anche il segnale al VU meter di uscita, per la regolazione del gain che abbiamo visto precedentemente.

Può essere utile usare il preascolto in cuffia per poter individuare un particolare suono nel mezzo di un mixato generale complesso.



Aux

Accanto al missaggio principale, che come si è visto può essere effettuato direttamente sui due canali di uscita, oppure sui sottogruppi, è possibile avere dei missaggi ausiliari completamente indipendente.

L'utilizzo tipico di questi missaggi è quello di gestire *linee monitor*, ossia quei sistemi di diffusori posti sul palco ad uso dei musicisti, i quali hanno bisogno di un missaggio personalizzato. Un altro uso tipico è quello di gestire gli ingressi dei processori di effetto, quali riverberi, delay ecc. che devono essere applicati solo su determinati suoni, ossia su determinati canali e per di più in misura diversa. La sensibilità e l'esperienza del fonico sapranno individuare altri usi creativi di questi strumenti.

Le linee aux si dividono in *pre fader* e *post fader*. Alcuni mixer consentono di commutare alcune linee aux da pre fader a post fader e viceversa.

Una linea aux **pre fader** non è minimamente influenzata dalla posizione che hanno i *faders* dei vari canali. Il missaggio aux pre fader ottenuto resterà sempre lo stesso anche se variamo il missaggio principale. Questo tipo di linea aux è quella che si usa per i monitor di palco, che devono essere completamente indipendenti dal *programma di sala*, con una importante eccezione: quando una

base musicale, inviata dalla regia viene anche riprodotta nell'impianto monitor a beneficio degli artisti sul palco, occorre prelevarla *post fader*, infatti se la base deve essere *sfumata a zero*, deve esserlo anche nell'impianto monitor.

Le linee **post fader** prelevano il segnale dopo che è stato dosato dal *fader*. Ogni intervento operato sul *fader* per variare il missaggio di sala, varierà conseguentemente il missaggio della linea *aux post fader*. Oltre all'uso evidenziato sopra, queste linee si impiegano soprattutto per prelevare il segnale da mandare ai processori d'effetto. Dal momento che poi il segnale elaborato dai processori d'effetto deve essere rinviato al mixer e mixato con il suono originario, è necessario che variando la quantità del *suono puro* nel missaggio, vari conseguentemente la quantità di *suono effettato* che vi si aggiunge.

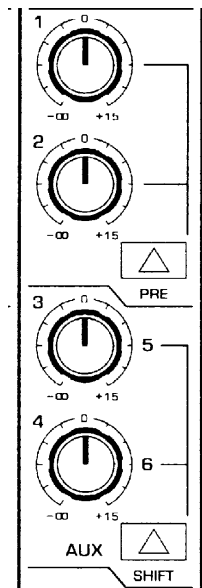
Canali stereo

Quando abbiamo una sorgente stereo, come ad esempio un lettore CD, una tastiera con uscita stereo, un processore d'effetto con uscita stereo, e dobbiamo miscelarla con altre sorgenti, dobbiamo in pratica fare in modo che il segnale che la sorgente stereo mi invia sul canale destro venga mixato e si ritrovi sul canale destro d'uscita, e allo stesso modo il canale sinistro della sorgente sul canale sinistro d'uscita.

Affinché ciò avvenga dobbiamo impiegare due canali d'ingresso del mixer, uno dei quali tratterà il canale destro della sorgente, e al momento del missaggio dovrà essere *panpottato* completamente a destra, l'altro tratterà il canale sinistro e dovrà essere *panpottato* completamente a sinistra. Tutti gli altri controlli, dal *gain*, ai *filtri di equalizzazione*, alle *mandate aux*, fino al *fader*, devono essere rigidamente regolati allo stesso modo nei due canali, pena un trattamento diverso del segnale destro dal sinistro.

Dal momento che le sorgenti stereo di segnale audio sono sempre più diffuse, in taluni mixer si è ritenuto opportuno inserire dei canali d'ingresso stereo, che in pratica conglobano due canali mono unificandone i controlli.

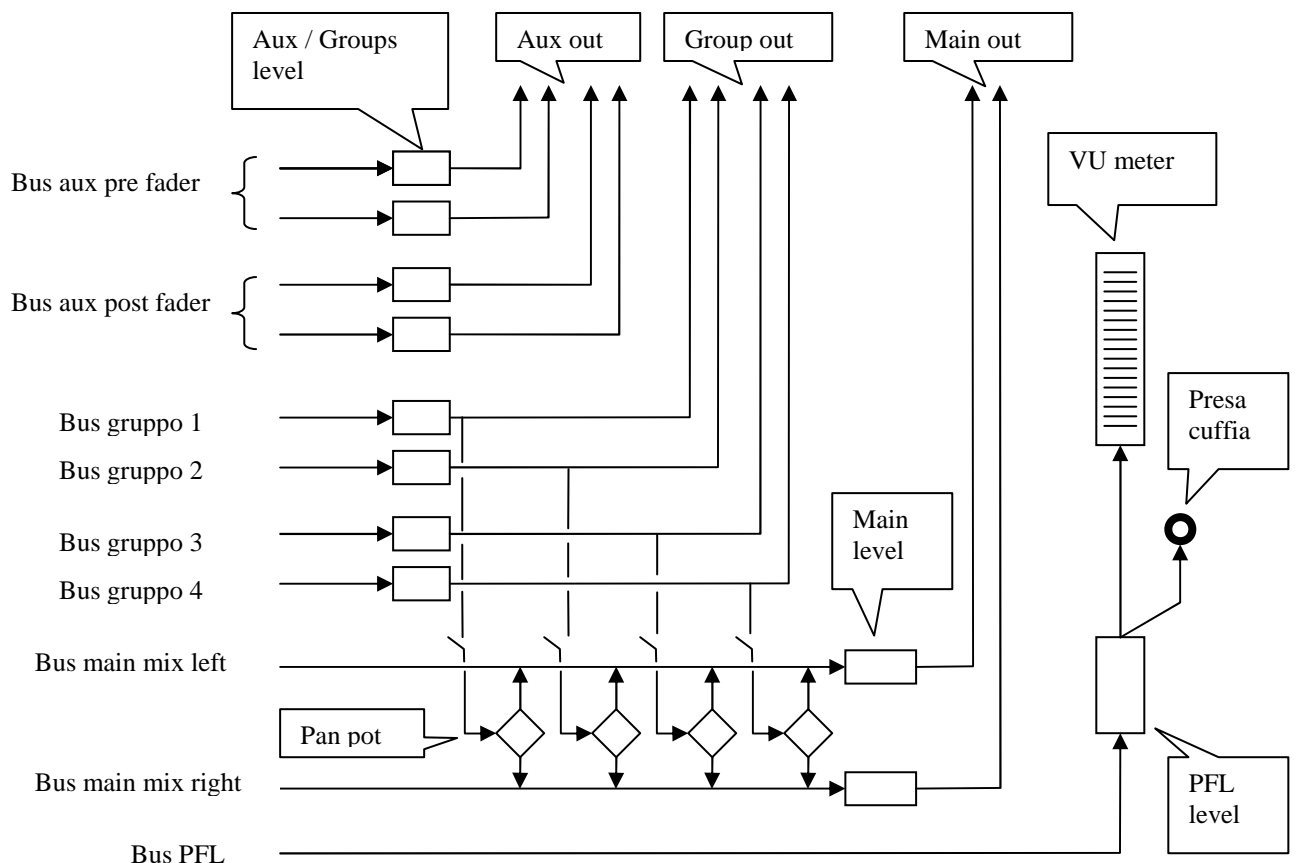
I canali stereo hanno in genere solamente gli ingressi di linea, una sezione di equalizzazione adattata, al posto del pan pot un controllo di bilanciamento che consente di compensare eventuali differenze di livello fra i segnali dei due canali.



Controlli d'uscita

Alla sezione di uscita del mixer fanno capo i vari *bus* che portano i segnali miscelati provenienti dai canali d'ingresso. In particolare troveremo i seguenti *bus*:

- Main mix canale sinistro
- Main mix canale destro
- Aux mix pre fader, uno per ogni barra di aux pre fader
- Aux mix post fader, uno per ogni barra di aux post fader
- Group mix, uno per ogni gruppo
- P.F.L.



Questa sezione contiene i controlli di livello relativi ai vari *bus*, ed altri controlli che ci permettono di sfruttare tutte le funzionalità del mixer.

Le uscite collegate ai *bus* ausiliari formano le **mandate ausiliarie (aux sends)**.

I segnali provenienti dai bus di gruppo sono regolati da controlli lineari usualmente posti a fianco dei faders dei canali, dal momento che i gruppi possono essere immaginati come dei canali composti da molteplici ingressi, e quindi soggetti a continui aggiustamenti durante il corso dello spettacolo. Questi segnali poi sono portati all'esterno dalle **uscite di gruppo (sub output)**, e nel contempo possono essere miscelate ai segnali provenienti dai bus di main mix, per confluire nel mixato principale. A tale scopo ogni gruppo possiede un interruttore a pulsante per abilitare questa opzione, ed un pan pot per dosare diversamente il segnale sulle due uscite principali.

I due bus destro e sinistro del main mix, con il contributo dei segnali eventualmente provenienti dai gruppi, regolati dai controlli di livello master del main mix, fanno capo alle uscite principali del mixer (main out).

Tutte le uscite del mixer possono essere bilanciate attraverso appositi circuiti bilanciatori.

Altre funzionalità della sezione uscita

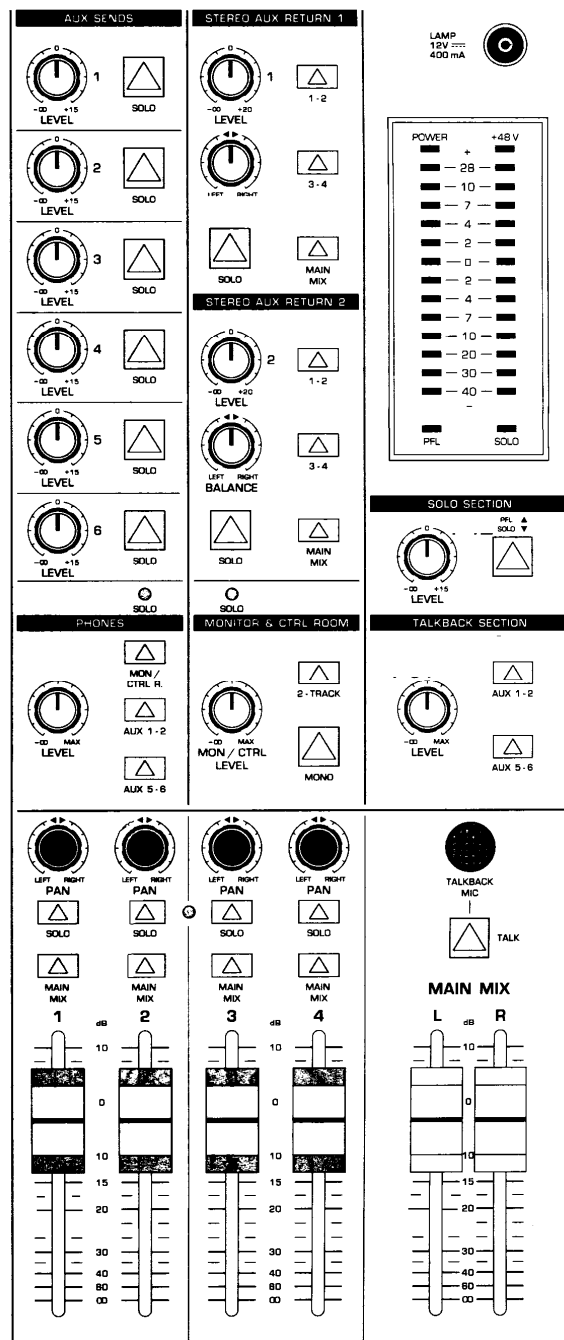
Possono far parte della sezione uscita degli ingressi supplementari, denominati **ritorni ausiliari (aux return)**. Si tratta di canali di ingresso, di solito stereo, molto semplificati: accettano solo segnali di linea, ed i controlli si limitano al livello, al pan pot, alle assegnazioni ai gruppi e al main mix. Si usano per il ritorno del segnale dai processori d'effetto, allo scopo di risparmiare sul numero dei canali d'ingresso impegnati.

Quasi tutte le sezioni del mixer possiedono punti di **PFL (pre fader listen)** o di **AFL (after fader listen)** detto anche "solo". Questo consente di *analizzare* il suono che ritroviamo nei vari punti del mixer, sia dal punto di vista acustico, mediante l'ascolto in cuffia, sia dal punto di vista visivo, mediante la visualizzazione del livello sul VU meter. Tutti i pulsanti di PFL e di AFL sono collegati ad un relais che fa sì che se nessun PFL o AFL è attivato, sull'uscita cuffia si ascolti il segnale di main mix, e che lo stesso segnale sia visibile sul VU meter.

In alcuni mixer è presente una sezione **talkback**, con un apposito ingresso microfonico, o addirittura con un microfono incorporato nel mixer. Il talkback permette al fonico di inserirsi sui sistemi di diffusori monitor, per comunicare con gli artisti durante il sound check.

Alcuni mixer per uso live incorporano un sistema interfonico (intercom) per consentire la comunicazione fra il fonico di sala e il fonico di palco attraverso gli stessi circuiti del mixer.

Taluni mixer, in particolare i modelli meno professionali, possono incorporare un **equalizzatore grafico** inserito sulle uscite principali, oppure un **processore d'effetto**, stabilmente collegato ad una delle linee ausiliarie post fader. Si tratta di soluzioni che permettono di economizzare sull'acquisto dei componenti separati, di risparmiare sulle connessioni e sul tempo per effettuarle. Tuttavia si tratta sempre di soluzioni di compromesso, consigliabili solo a particolari categorie di utenti, quali piccoli gruppi musicali, o cantanti di piano bar.



Dispositivi particolari su mixer di alto livello

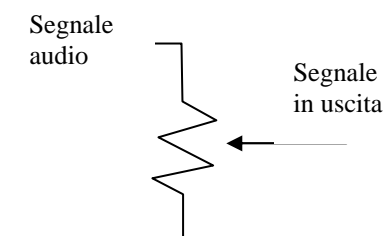
Sui canali di ingresso di alcuni mixer di alto livello, e di alto costo, è presente una completa sezione per il trattamento dinamico del suono, composta quindi di *noise gate*, e di *compressor – limiter*. Il funzionamento dei processori dinamici verrà spiegata in seguito, vogliamo qui osservare che avere questi dispositivi già installati e attivi alla semplice pressione di un tasto, da un lato facilita e velocizza enormemente il lavoro del fonico, dall'altro può portare ad abusarne.

Altri dispositivi presenti in misura sempre maggiore sui mixer di alto livello sono i **VCA (voltage controlled amplifier, amplificatori controllati in tensione)**. Si tratta di particolari circuiti amplificatori il cui guadagno è determinato dal valore della tensione che si applica agli appositi terminali. I faders sui canali non attenuano direttamente il segnale audio, ma regolano una tensione continua che controlla il guadagno dei VCA, e quindi indirettamente il livello del segnale audio.

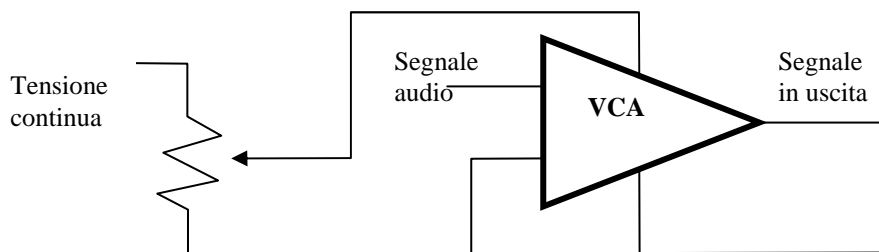
Il vantaggio di questa soluzione, che può apparire piuttosto laboriosa, è duplice. Da una parte evitando che il segnale passi fisicamente all'interno del fader, lo si preserva dai disturbi dovuti alla manipolazione del controllo, inoltre il controllo in tensione può essere centralizzato per un certo numero di canali, ottenendo dei *gruppi virtuali*, ognuno

comandato da un *master VCA fader*. In questo modo intervenendo sulla regolazione di un gruppo VCA, si variano conseguentemente i livelli di tutti i canali assegnati a quel gruppo.

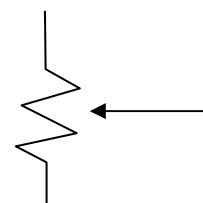
Per una corretta interpretazione degli schemi a lato bisogna tenere presente che le frecce raffigurate sono parte integrante del simbolo del fader (potenziometro) e non si riferiscono al senso di scorrimento del segnale che in entrambe i casi è da sinistra verso destra.



Schema di fader classico



Schema di circuito fader con VCA



Simbolo del fader

Nei mixer da studio, e in alcuni per uso *live*, segnatamente i modelli digitali, è installata una **automazione (total recall)** che agisce fisicamente sui controlli, ai quali sono accoppiati dei micro motori. In questi mixer è possibile memorizzare la disposizione di tutti i controlli, e in un secondo tempo, richiamando tale configurazione, tutti i potenziometri riprenderanno la posizione che avevano al momento della memorizzazione. Un tale dispositivo, che come è facile immaginare è molto complesso e molto costoso, permette nell'uso in studio di interrompere le sedute di registrazione senza perdere le regolazioni effettuate, nell'uso *live* consente di far suonare gruppi musicali diversi, ognuno con le proprie regolazioni che saranno memorizzate al termine del sound check, e richiamate al momento dell'esecuzione. L'automazione si può estendere dal mixer ai processori d'effetto, i cosiddetti outboards, tramite opportuni protocolli, quali il M.I.D.I. o l'RS 232. Non è lontano il tempo in cui il fonico agirà su pochi controlli che tramite automazioni faranno interagire tutti i componenti dell'impianto audio.

Varie tipologie di mixer

Il mixer è uno strumento estremamente versatile, che può essere utilizzato in molte situazioni diverse, in pratica in tutte quelle situazioni in cui occorre trattare un suono. È evidente che anche se ogni mixer potrebbe essere impiegato in quasi tutte le situazioni, questo componente si è specializzato adattandosi alle varie esigenze. Partendo dalle funzioni base del mixer che abbiamo fin qui descritto, vogliamo esaminare le caratteristiche particolari che possiedono i mixer nelle diverse tipologie.

Mixer per impieghi live – F. O. H.

Per impieghi live intendiamo i concerti musicali di qualsiasi genere, gli spettacoli teatrali, che di solito hanno bisogno delle stesse attrezzature, anche se in formato ridotto, gli spettacoli di varietà, i *musicals* fino a manifestazioni particolari come i comizi politici e le sfilate di moda.

Nei concerti il termine mixer f.o.h. (front of house) o mixer di sala, individua il mixer destinato a gestire il suono che dovrà essere fruito dal pubblico. La regia f.o.h. è, o dovrebbe essere, situata al centro dell'ambiente d'ascolto, in posizione tale che il fonico possa dare la migliore valutazione del suono riprodotto.

Strutturalmente un mixer di sala corrisponde a quello che abbiamo descritto finora, nelle sue versioni più o meno grandi, per gestire un maggiore o minore numero di canali.

Mixer di palco

Nei piccoli concerti, l'impianto monitor, utilizzato dai musicisti per sentirsi, è comandato direttamente dal mixer di sala. Questo consente di economizzare un mixer, ed un fonico, ma i risultati che si ottengono non sono certo ottimali. Le linee monitor a disposizione sono sempre un numero limitato, e soprattutto la distanza fisica fra il fonico e i musicisti non consente nessun aggiustamento durante lo spettacolo. Per questi motivi ovunque sia possibile è consigliabile utilizzare un apposito mixer, e un apposito fonico, per gestire tutte e solo le linee monitor.

Il mixer di palco è in pratica un mixer a cui è dato il massimo risalto alle mandate ausiliarie. Nei modelli meno recenti non c'erano i faders, né i gruppi, né le uscite principali, ma solo un gran numero di potenziometri per le assegnazioni alle linee monitor, che sono almeno otto. Nei modelli dell'ultima generazione sono ricomparsi i faders sui canali, sebbene di minore formato, con un duplice scopo: per avere un controllo globale della presenza di quel canale su tutte le mandate, attivando l'opzione post fader, ed anche di avere un apparecchio più versatile, che può all'occorrenza essere usato come mixer di sala, seppure con qualche limitazione.

Viceversa è possibile usare un mixer di sala come mixer di palco, naturalmente con il limite delle poche mandate monitor. Per questa operazione è necessario mantenere i faders di tutti i canali al livello di 0 dB, in questo modo il numero delle mandate monitor è dato dal numero degli aux pre fader, più il numero degli aux post fader, più uno; quest'ultima linea si preleva dall'uscita principale destra e viene dosata in ogni canale dal controllo di pan pot.

Complemento indispensabile del mixer di palco è un diffusore monitor ad uso del fonico di palco, con la possibilità di essere commutato su tutte le linee monitor di uscita, in modo che quando il fonico regola una linea monitor, può sentire direttamente l'effetto della regolazione.

La regia di palco è situata ad un lato del palco, solitamente a sinistra guardando il pubblico, ma non è una regola fissa, fra le quinte se esistono. Il fonico di palco deve poter vedere tutti i musicisti, per capire, anche solo dall'espressione della faccia, se qualche cambiamento nell'ascolto monitor deve essere effettuato.

Mixer da studio

Il mixer è il cuore della regia di ogni studio di registrazione. Deve gestire sia i segnali provenienti dai microfoni, sia i *registratori multitraccia*, in entrata e in uscita. Per questo motivo gran parte dei mixer da studio sono del tipo *on line*. In questo tipo di mixer i canali possono essere di volta in volta configurati come canali di ingresso o di uscita, a seconda della fase della lavorazione.

Inoltre, come abbiamo già detto, i mixer da studio sono equipaggiati con una *automazione*, che consente di memorizzare e richiamare tutte le regolazioni.



Mixer per radio – tv (broadcast mixer)

Nelle regie audio delle radio e delle televisioni troviamo dei mixer abbastanza simili a quelli per impiego live, con l'aggiunta di dispositivi specifici, quali ingressi per linee telefoniche (telco), relais telecomandati per abilitare i canali da parte dello speaker, timer per la scansione dei tempi radiofonici.



Inoltre alcuni mixer sono interfacciati direttamente con dispositivi esterni, quali lettori minidisc o computer, per mettere in onda i contributi musicali direttamente dal mixer.

Mixer per discoteca

In discoteca mixare vuol dire passare dalla musica riprodotta da un giradischi a quella riprodotta dall'altro giradischi gradualmente, senza creare attimi di silenzio, e possibilmente senza che chi balla si accorga del cambio di disco. Nei mixer da discoteca quindi è attivo solo un canale per volta.

Quali sono le caratteristiche che deve avere un mixer da discoteca? Innanzitutto le dimensioni: deve essere messo insieme ai giradischi sul tavolo davanti al disc jockey, quindi non può essere molto grande. Deve poi possedere ingressi specifici per i giradischi (ingressi phono), che nei mixer per altri usi sono normalmente assenti.

Il segnale proveniente dalle testine magnetiche dei giradischi ha un formato molto particolare: il livello è molto basso, simile a quello dei microfoni, ma non ha una risposta in frequenza uniforme. Per consentire di immagazzinare informazioni su un disco di vinile, sotto forma di un solco avvolto a spirale, un metodo quindi alquanto rudimentale e sottoposto a grosse limitazioni, il segnale deve essere equalizzato secondo una certa curva, che prende il nome di **RIIAA** per cui le basse e le altissime frequenze vengono notevolmente attenuate. In fase di riproduzione è necessario che al segnale sia applicata una *controcurva* di equalizzazione che renda lineare la risposta in frequenza complessiva. Il dispositivo che applica questa correzione è connesso agli ingressi phono del mixer, che prendono quindi anche il nome di *ingressi RIIAA*.



In alcuni mixer da discoteca, fra cui quello raffigurato, esiste un particolare controllo denominato **crossfader**. Si tratta di un *fader* posto in posizione orizzontale che permette con un solo movimento di *passare* da un canale all'altro, effettuando una *dissolvenza incrociata*.

Mixer digitali

Da qualche anno sono apparsi sul mercato mixer che svolgono le loro funzioni nel campo digitale. In pratica il segnale analogico viene convertito in digitale, quindi in una serie di numeri, appena entrato nel mixer. Tutte le elaborazioni che il mixer compie, quali il controllo del livello, l'equalizzazione, ecc. avvengono tramite operazioni matematiche sulla serie dei numeri. I vantaggi sono quelli del digitale e sono facilmente intuibili: pulizia del suono, assenza di rumori indotti, interfacciamento diretto ad altre apparecchiature digitali. Quasi tutti i mixer digitali contengono poi una *automazione*.



Yamaha 02 R , un classico dei mixer digitali

L'ultima frontiera del mixer digitale prevede che tutti i segnali analogici facciano capo ad uno *stage box* situato sul palco, dove avviene la conversione in digitale, l'elaborazione e le uscite, mentre il mixer posto in regia sia solo un grande telecomando per il sistema. In questo modo si evita che il segnale debba percorrere decine di metri per giungere dal palco alla regia e viceversa, degradandosi.

Multicord

Nelle installazioni tradizionali, in cui quindi è necessario raccogliere il segnale dei vari microfoni e trasportarlo nella regia situata ad una certa distanza dal palco. Per effettuare questo in maniera ordinata, stendendo un unico cavo, di grandi dimensioni, che racchiuda i singoli cavi dei microfoni, si usa il **multicord** o **ciabatta**. Si tratta di una scatola sul palco, anch'essa denominata **stage box**, a cui si connettono tutti i cavi provenienti dai microfoni, dal cavo **multicord** propriamente detto, e dai **terminali** che non sono altro che connettori XLR che si collegano al mixer.