

Caratteristiche, peculiarità ed impiego dei monitor da palcoscenico

Accantonata la lunga serie d'articoli sul Line Array, mi sono proposto, per un po' di tempo almeno, sollecitato da numerosi dei miei lettori in tale direzione, di affrontare una maggiore varietà di temi che interessano il lettore e che non richiedano necessariamente un gran numero di pagine per essere sufficientemente sviscerati, fatto salvo che un argomento di grand'attualità non lo richieda.

Il primo di questi temi, in perfetta linea con la vocazione di questa rivista, riguarda una tipologia di diffusore che forse una volta poteva essere considerato un semplice complemento in un sistema di sonorizzazione per concerti live ma che oggi, probabilmente, in tante occasioni, potrebbe in realtà essere considerato l'elemento principale da cui dipende la riuscita di una performance. Il diffusore Monitor da palcoscenico, altrimenti detto in Inglese "Stage Monitor".

È un diffusore dedicato agli artisti e nasce, allorquando molti anni fa, più o meno dalla fine degli anni '60, il livello SPL degli impianti Sound Reinforcement per eventi Live crebbe, allo scopo di sonorizzare spazi e platee sempre più ampie, a tal punto che sul palcoscenico nessun artista era più in grado di sentire direttamente se stesso o i suoi compagni di performance.

Sul palco, infatti, arrivava indesiderato il suono diffratto del sistema principale il cui livello sonoro copriva facilmente quello emesso dagli strumenti ed i relativi amplificatori, impedendo agli artisti di sentirsi uno con l'altro sufficientemente bene da poter esprimere il meglio di sé.

Gli artisti senza un sistema di monitoraggio subiscono un grande svantaggio, perché hanno obiettivamente gran difficoltà nel sentire le proprie voci sopra il livello sonoro prodotto dalle numerose migliaia di watt dell'amplificazione presente sul palcoscenico e proveniente da distanza ravvicinata.

Come ogni cantante sa bene, se non ti puoi sentire è in pratica impossibile mantenere la giusta tonalità. Questa era la situazione, come ho ricordato, fino alla fine degli anni '60, quando i gruppi suonavano in luoghi relativamente ampi, o addirittura negli stadi, senza un sistema di monitoraggio, spesso con risultati piuttosto deludenti. Chi ha i capelli grigi come me ricorda benissimo quest'inconveniente e ricorda come anche artisti d'alto livello e di fama internazionale facessero magre figure in esibizioni dal vivo.

Il monitor da palcoscenico ha cambiato tutto questo.

Fig. 1 - Moderno "Low Profile Floor Wedge"



I musicisti e i cantanti, infatti, che poterono, già dalla fine degli anni '60, udire forte e chiaro se stessi e i propri colleghi sul palcoscenico riuscirono a cantare e suonare sempre meglio, provando piacere dalla loro stessa performance, mettendo a frutto un circolo virtuoso che sempre più ha "regalato" al pubblico coinvolgenti e piacevoli sensazioni nei concerti dal vivo, naturalmente quando altri fattori esterni alla

performance degli artisti non hanno per altre ragioni inficiato il risultato finale, come capitava spesso allora e come anche oggi purtroppo accade. Questa però è un'altra storia.

Vediamo invece quali sono le peculiarità dei monitor da palcoscenico e quali sono le tipologie oltre che le performance acustiche. La prima peculiarità è quella che il livello sonoro massimo, SPL MAX, di cui è capace uno stage monitor possa superare facilmente il livello sonoro presente sul palcoscenico durante una performance. Quindi un monitor da palco deve necessariamente avere un gran livello di pressione sonora prima della distorsione, specialmente, quando sul palco ci sono i mastodontici gruppi di amplificatori per chitarra e chitarra basso usati tipicamente dai gruppi che fanno rock. Qualcuno si stupisce di come questo sia possibile, quando nei concerti rock soprattutto, si possono misurare livelli dell'ordine di oltre 140 dBPEAK.

Ma vedremo come è possibile nelle pagine che seguono.

Un sistema di monitoraggio da palcoscenico è sostanzialmente un secondo sistema di sonorizzazione dalla complessità molto varia, con i diffusori diretti all'indietro verso gli artisti anziché verso il pubblico. Nel più semplice ognuno può udire un medesimo programma miscelato, mentre nei sistemi più complessi è impiegato un mixer dedicato, detto Stage Mixer, per mandare un programma ideale diverso ad ogni singolo artista. Sfortunatamente, riprendere il segnale generato dalle "sorgenti" e diffonderlo attraverso altri diffusori sul palcoscenico accresce il rischio di effetto Larsen, altrimenti detto "feedback" come nel proseguo continueremo a chiamarlo.

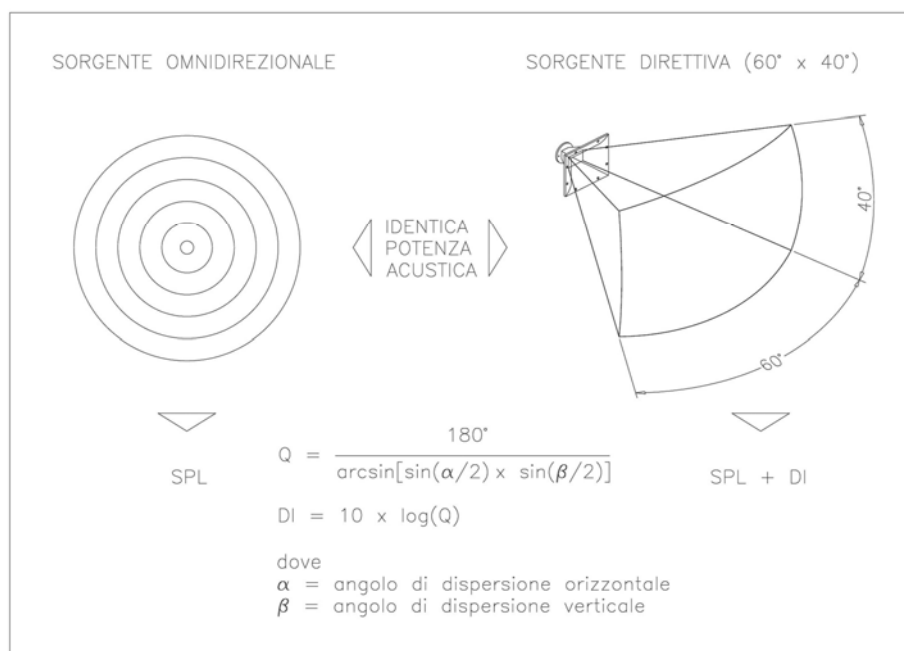
Mentre la chitarra elettrica, la chitarra basso e le tastiere possono essere amplificate a qualunque livello pratico per bilanciare il livello della batteria senza rischi di feedback, al contrario, c'è un limite all'incremento del livello per le voci prima che il feedback diventi un problema.

Il feedback possibile con la microfona della batteria viene in genere evitato in tutti gli eventi e soprattutto in quelli piccoli, amplificandola direttamente solo attraverso il sistema di sonorizzazione principale.

Il più familiare modello di diffusore monitor da palcoscenico è, in sezione, grossomodo un cuneo (di qui la definizione inglese anche di "Floor Wedge"), che è posizionato ai piedi dell'artista in modo da direzionare il suono verso la sua testa.

Tale diffusore in genere è un sistema a due vie con uno o due woofer da 12" o un woofer da 15" come prima via ed una tromba con un driver a compressione per la seconda via e le frequenze più alte, allo scopo di ottenere una data direttività che consenta un determinato guadagno acustico sull'asse, da sfruttare per direzionare l'energia verso l'artista, superando il mascheramento sonoro che, nei concerti, deriva sia dal livello sonoro presente sul palco, sia da quello emesso posteriormente dal sistema principale di sonorizzazione.

Fig. 2 – Nell'immagine c'è la spiegazione grafica del guadagno che deriva dall'indice di direttività "DI" cui è soggetto un diffusore, per esempio una tromba per il fatto che il suono emesso viene costretto in un preciso angolo solido determinato dalle pareti che lo definiscono. Nell'immagine è anche riportata la formula di Molloy con la quale si può semplicemente calcolare il "Q" di un diffusore e da questo il "DI" correlato.



La direttività scelta per la tromba inoltre consente di costruire diffusori monitor con caratteristiche dispersive diverse che si adattino all'area da sonorizzare sul palco.

Ci sono anche sistemi con altoparlanti più piccoli, in genere utilizzati da piccoli gruppi in situazioni e spazi contenuti. Nella maggioranza dei modelli i diffusori monitor sono del tipo passivo con filtri d'incrocio incorporati, ma sono ben presenti nel mercato diffusori di alto livello a due vie in biamplificazione con filtri attivi ed amplificatori esterni e più recentemente addirittura con amplificatori interni e DSP incorporato. Come sempre il mercato offre numerose varianti spesso originali pur progettate per gli stessi scopi, anche se non tutti i prodotti offerti sono per costruzione all'altezza di soddisfare il compito cui sono destinati.

Anzi a mio parere in questo campo si possono trovare modelli con qualità molto bassa che hanno comunque, immeritadamente, un buon successo di vendite, perché un diffusore monitor viene quasi sempre, grazie alla scarsa preparazione di molti addetti ai lavori, talmente manipolato ed alterato nella risposta da far perdere di vista, ai più, la scarsa qualità intrinseca che li caratterizza, per componenti e costruzione.

Ma come si sa, non molto spesso il mercato premia i migliori. Il settore poi del Sound Reinforcement in generale è decisamente condizionato da forti interessi che niente hanno a che vedere con la qualità dei prodotti. Nei sistemi di sonorizzazione piccoli e medi, generalmente i diffusori monitor ricevono il segnale dalle mandate apposite "pre fader" del mixer principale, posto generalmente in mezzo al pubblico di fronte al palcoscenico, mentre nei sistemi di sonorizzazione per grandi concerti il segnale ai diffusori monitor sul palcoscenico è mandato da un mixer dedicato posto di lato proprio vicinissimo agli artisti o addirittura sul palcoscenico.

Nelle **Fig. 3** e **4** è illustrato un sistema monitor a due canali con o senza mixer da palco dedicato. Ovvio che i canali possono essere tanti quanti i canali di uscita del mixer scelto e i diffusori possono essere più d'uno per ogni canale. Le quantità di canali e di diffusori sono scelte in funzione del numero di artisti presenti sul palco e del livello sonoro massimo che i diffusori devono esprimere oltre che alla direttività che ogni diffusore possiede e che determina l'area di copertura sonora.

Fig. 3 – Tipico sistema di monitoraggio da palcoscenico nel quale i microfoni sul palco connessi al classico Stage Box sono regolati dal mixer di palco che invia il segnale regolato esclusivamente ai monitor presenti sul palco stesso. Il segnale degli stessi microfoni però è smistato e mandato anche al mixer di sala con il quale il fonico FOH effettuerà le regolazioni per mandare il segnale direttamente nei diffusori dell'impianto principale.

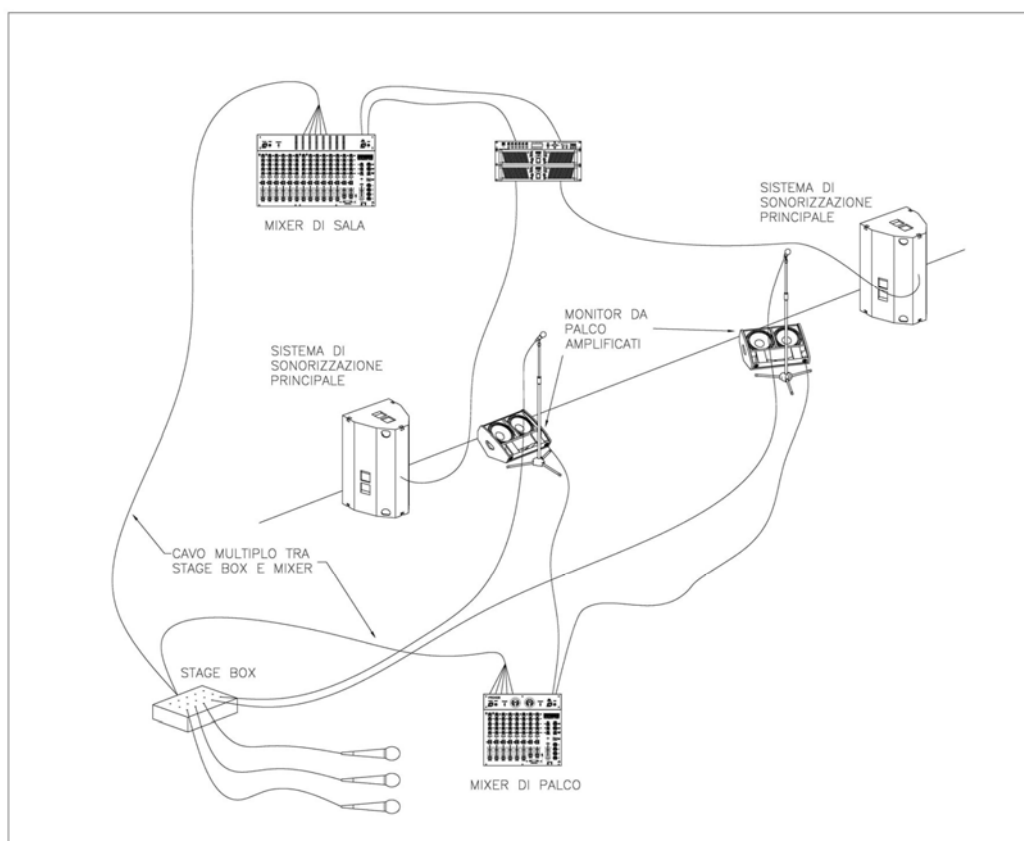
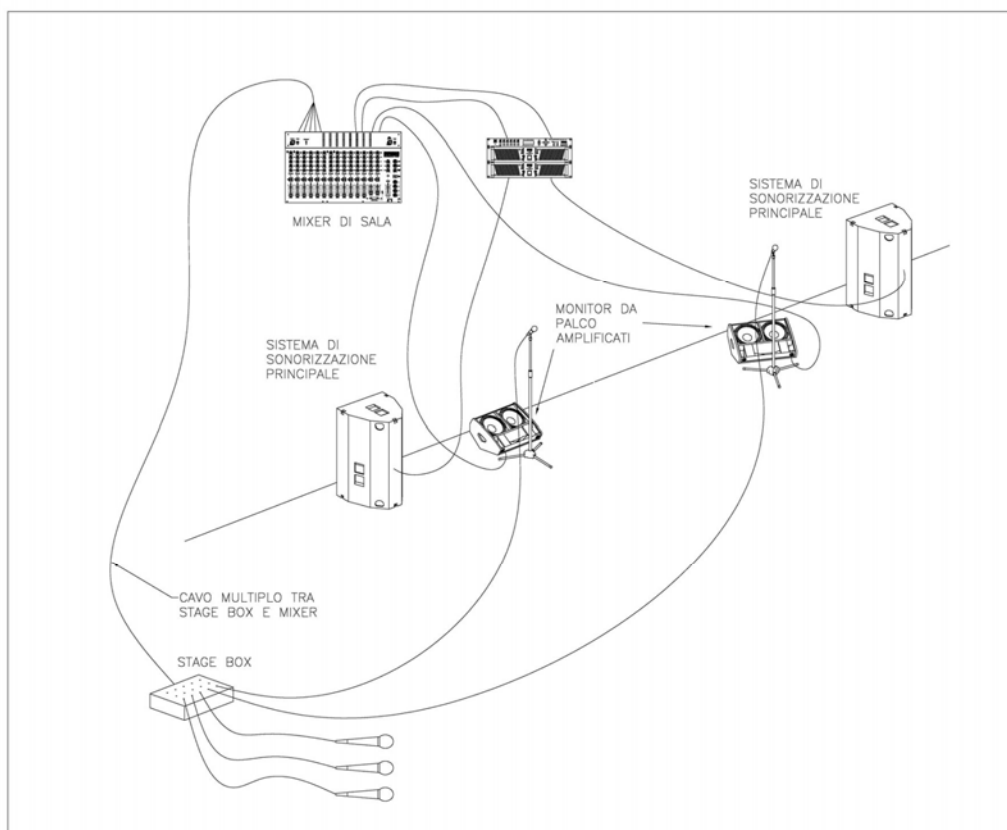


Fig. 4 – Tipico sistema di monitoraggio da palcoscenico nel quale i microfoni sul palco connessi al classico Stage Box sono direttamente regolati da mixer di sala (FOH).



Osservando i semplici grafici sin qui illustrati, che rappresentano non solo le connessioni di principio tra i vari componenti che formano un completo impianto audio per concerti, ma anche le loro posizioni fisiche, si nota facilmente come i diffusori monitor sul palco appaiono subito come quelli più a rischio perché si generi il feedback, e se le cose non sono fatte bene, certamente, questo problema apparirà in tutta la sua evidenza.

Fortunatamente se il diffusore monitor è ben progettato, con una corretta dispersione per l'impiego cui è dedicato ed è posto in modo da indirizzare il suono nel punto cieco di un microfono a cardiode per vocalist, il rischio di feedback è di molto attenuato e l'artista potrà avere un sufficiente livello sonoro prima che ci siano problemi. Lo stesso vale nel caso di microfoni del tipo iper cardiode o super cardiode. Il microfono cardiode ha il suo punto cieco di minima sensibilità proprio dietro, sullo stesso asse di ricezione della membrana frontale, 180° rispetto all'asse. I microfoni iper cardiode o super cardiode invece sono meno sensibili, rispettivamente, in un angolo di circa 110° rispetto all'asse per il primo e circa 130° per il secondo. Le **Fig. 5 a,b,c** mostrano i vari tipi di microfoni, con associati i relativi 'ballon' di direttività, rispetto alla posizione ideale dei diffusori monitor, che è tale solo se l'asse di emissione è indirizzato verso il punto cieco del microfono utilizzato.

Fig. 5a – Si riferisce al microfono Cardiode con punto cieco a 180° posteriormente alla membrana di ricezione. Si noti come per tale tipo di microfono la posizione del monitor corretta sia solo una e per un solo monitor posizionato verso l'artista con un angolo di circa 45° rispetto al piano del palcoscenico. Il monitor va posto subito dietro al microfono con il proprio asse d'emissione coincidente con l'asse di ricezione del microfono stesso.

Utilizzando un microfono Cardiode con due monitor posizionati, come nella terza immagine della figura, si commette un errore di posizionamento perché gli assi di emissione dei due monitor intercettano una parte sensibile del ballon del microfono e quindi con questa scelta, purtroppo molto spesso riscontrabile in tanti eventi, si aumenta il rischio di feedback, per ridurre il quale, il livello generale dei due monitor non è mai il massimo che sarebbe possibile ottenere.

Quando si vogliono utilizzare correttamente due monitor nella posizione indicata è necessario impiegare microfoni Super o Iper Cardiode il cui punto cieco di 0 sensibilità, come vedremo più avanti, è proprio in posizione adatta per tale configurazione.

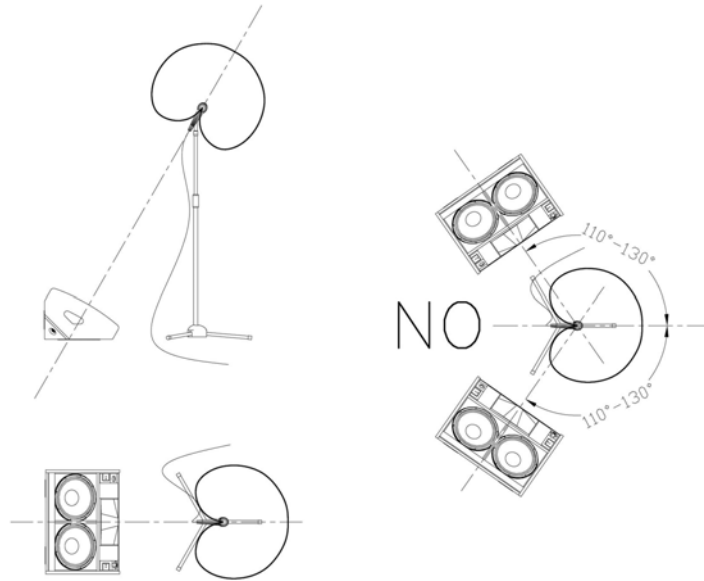


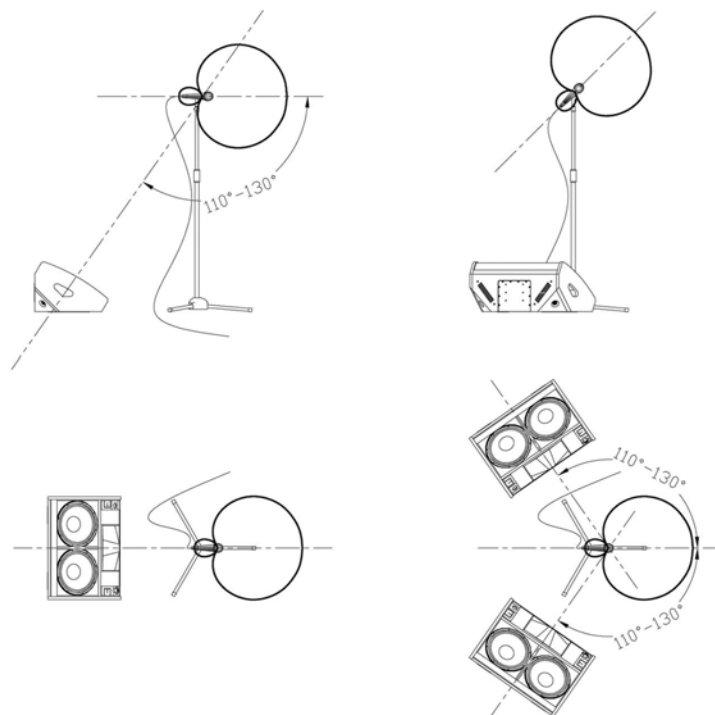
Fig. 5b

Si riferisce ai microfoni super cardioide e ipercardioide i cui ballon hanno il punto cieco tra gli angoli di 110° e 130° posteriormente alla membrana di ricezione.

Le immagini mostrano l'utilizzo corretto di un solo e di due monitor con tali microfoni.

Come si nota gli assi di emissione sono perfettamente indirizzati al punto cieco di questi microfoni.

Condizione per cui il rischio di feedback è ridotto al minimo possibile, ed il livello possibile per i monitor è il più alto.



Per i tipi a iper cardioide e super cardioide, facendo una media tra gli angoli che identificano i punti "ciechi" dei due tipi di microfono, i diffusori monitor dovranno essere posti dietro ma di lato per circa 120° rispetto l'asse di ricezione del microfono. Ovviamente piccole differenze in questi posizionamenti non potranno aumentare di molto il rischio di feedback. È in ogni modo buona regola evitare in questa pratica errori grossolani o evidenti.

Anche con un diffusore ben progettato, il rischio di feedback esiste, perché una versione amplificata del segnale vocale è diffusa nelle vicinanze del microfono che è, nella catena, la parte da cui si genera il segnale. Il feedback comincia ad innescarsi ad una data frequenza, quando i vari parametri come la direttività, sia del microfono sia del diffusore monitor, le risonanze dell'ambiente e la risposta in frequenza del sistema monitor, concorrono a fornire il massimo guadagno. Se una qualsiasi esaltazione è applicata con l'equalizzatore al segnale vocale, quella parte di banda audio dove è applicata diventerà particolarmente soggetta all'innescarsi del feedback.

La situazione può essere migliorata usando l'equalizzatore, grafico o parametrico, per attenuare quelle bande di frequenza che causano il feedback, ma il successo di questa pratica si basa sull'esperienza di chi la applica. Infatti, è molto facile esagerare per eliminare il feedback, attenuando molto di più di quanto non sia necessario, provocando un'eccessiva alterazione della risposta in frequenza ed un impoverimento della qualità di riproduzione della voce. In un equalizzatore a terzi d'ottava, infatti, lo strumento più utilizzato per tale pratica, muovere anche un solo "slider" altera la risposta di un'intera ottava con particolare enfasi centrata sul terzo, mentre il feedback interessa meno di un ventesimo di ottava.

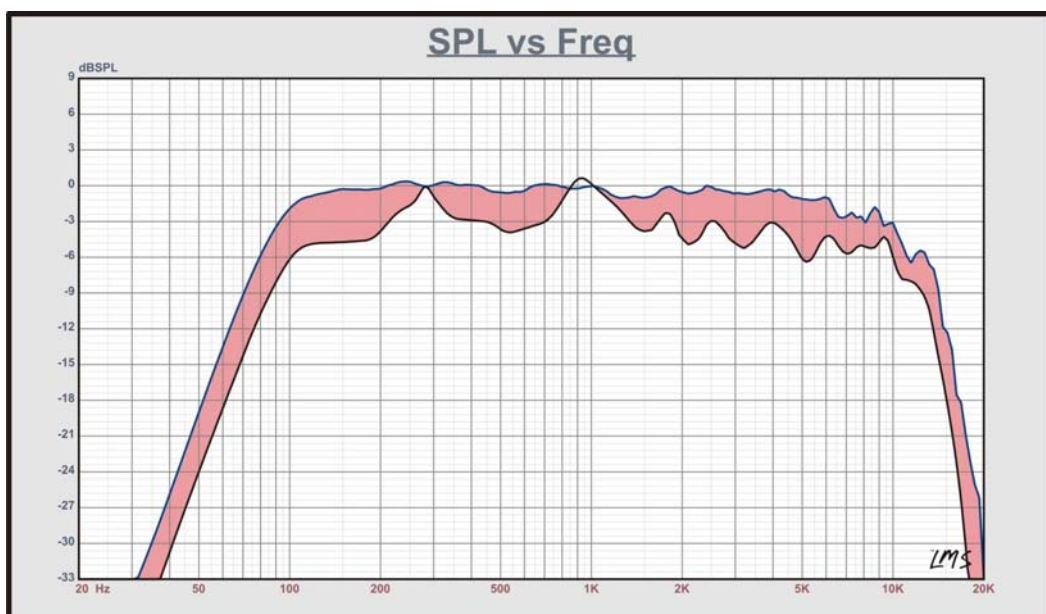
Quindi, se si usa l'equalizzatore grafico per eliminare il feedback, probabilmente non bisogna intervenire con la regolazione di uno o più slider quando il feedback stesso s'innesci, come ho visto comunemente fare ai fonici di palco in moltissimi concerti, ma prevenirlo con una tecnica diversa. La tecnica consiste nell'alzare il guadagno finché il feedback non parte e poi attenuare progressivamente ma il meno possibile quella banda di frequenza alla quale si è manifestato e continuando nello stesso modo via via a quelle bande di frequenza che appaiono le più sensibili all'insorgenza del problema.

Fig. 6 Nell'immagine possiamo vedere la risposta tipica di un diffusore monitor da palco prima e dopo una corretta equalizzazione, che ha lo scopo, sostanzialmente, attenuando i picchi nella risposta, di aumentare il guadagno generale del diffusore prima del feedback per tutta la banda riprodotta utilmente. La fascia color Rosa carico, delimitata in alto dalla curva equalizzata, mostra quanto livello su tutta la banda si guadagna in più a parità di rischio di feedback rispetto alla curva non equalizzata che delimita la fascia in basso, nella quale le due zone, una intorno a 300 Hz e l'altra intorno a 900 Hz, determinano il massimo livello possibile per il diffusore prima del feedback.

La risposta di un ottimo monitor da palcoscenico come potete vedere è una risposta molto regolare contenuta in soli 3dB da 100 Hz a 10000 Hz con andamento, 'smoothed' come direbbero gli americani, in leggera pendenza verso le alte frequenze.

Una tale risposta consentirà livelli elevati prima del Feedback.

Un'altra cosa che si nota è la caduta alle basse frequenze al di sotto di 100 Hz. È una caduta voluta perché in un monitor per "Vocalist" tali frequenze rischiano di mascherare la gamma media ed inoltre sul palcoscenico di bassi ce ne sono già troppi. In altre parole se la riproduzione della voce deve emergere su tutte le altre bande di frequenza, meglio che il monitor non riproduca ad alto livello le già presenti ed abbondanti basse frequenze sul palcoscenico.



Ogni diffusore monitor può presentare sensibilità al feedback a frequenze diverse uno dall'altro e dal sistema di sonorizzazione principale a causa della diversa posizione sul palco; questo richiede l'impiego di equalizzatori separati da quelli del sistema principale e, certamente, nei sistemi di sonorizzazione importanti, diversi per ognuno dei canali monitor utilizzati, ognuno dei quali andrà accuratamente regolato con il metodo che ho qui sopra descritto.

Da molti anni poi esistono apparecchiature dedicate a risolvere la questione. Sono i cosiddetti soppressori di feedback, apparecchi elettronici che automaticamente identificano le frequenze alle quali si sta per generare il problema e applicano istantaneamente filtri appropriati a queste frequenze. Queste apparecchiature hanno due importanti vantaggi rispetto ad un equalizzatore.

Innanzitutto si settano da sole in modo totalmente automatico e questo significa che il fonico non deve necessariamente possedere una grand'esperienza che gli consenta di individuare immediatamente le frequenze da correggere. In secondo luogo i filtri usati da questi apparecchi sono molto più stretti di quelli possibili con un equalizzatore grafico e quindi è possibile applicarne un numero maggiore in un maggior numero di bande prima che il sistema di sonorizzazione principale o i diffusori monitor soffrano di una risposta in frequenza troppo artefatta.

Per settare tali apparecchiature il metodo è lo stesso descritto più sopra e la differenza consiste solo nel fatto che alzando il livello, una volta innescato il feedback i filtri si settano in modo automatico sia in frequenza sia in livello per eliminarlo.

In genere queste apparecchiature hanno numerosi filtri automatici in modo che, una volta preventivamente settati, ne restino alcuni liberi per eventuali nuovi feedback che possono insorgere durante lo show, perché i cantanti spesso si muovono sul palco e cambiando le relazioni tra i parametri che sono alla base del feedback ne cambiano la frequenza.

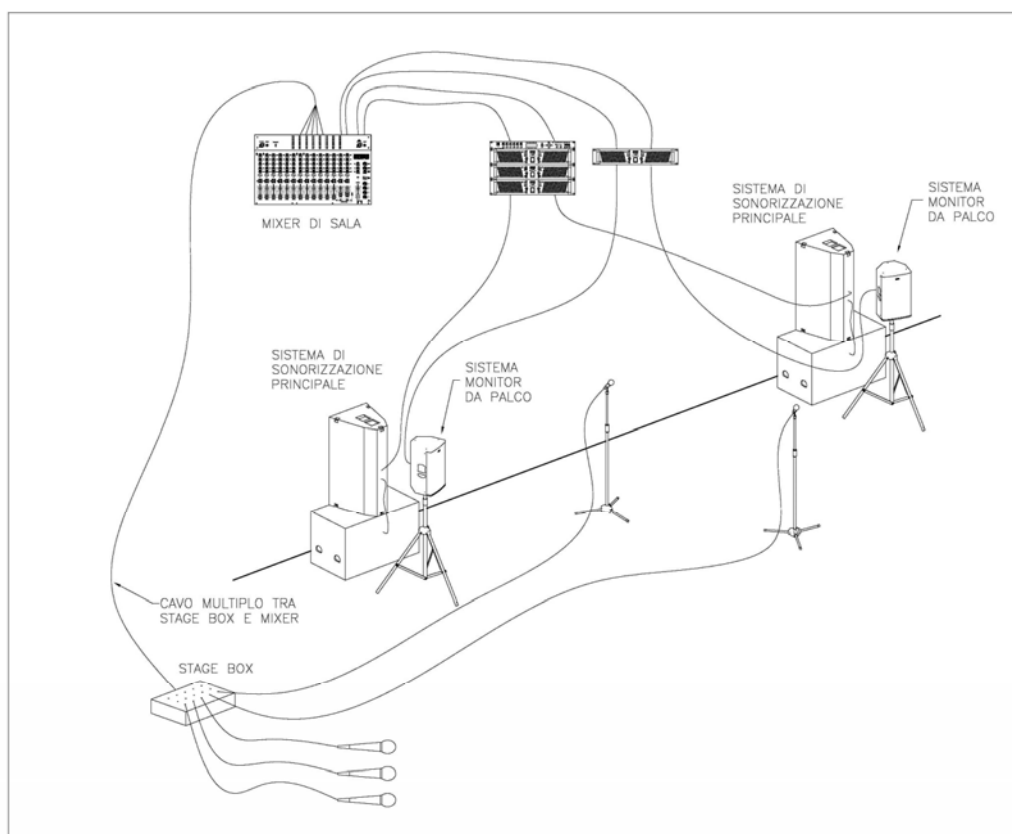
Queste apparecchiature, che sembrano risolvere il problema alla base, dovrebbero per questa ragione essere universalmente utilizzate, ma, nonostante la loro validità, non sono affatto diffuse come si potrebbe pensare, anzi sono molte volte osteggiate ed accuratamente evitate soprattutto dai fonici più preparati e di fama perché sembra che il loro intervento, non controllabile dalla sensibilità e dalla capacità dei fonici stessi, alteri palesemente l'equilibrio tonale peggiorando la qualità del suono e quindi del risultato finale.

Molto probabilmente il fattore più importante da considerare quando si usano i diffusori monitor, oltre ovviamente alla loro intrinseca qualità, come in acustica accade nella generalità delle situazioni, è quello del loro posizionamento fisico in riferimento all'artista che devono "servire" e al microfono che l'artista utilizza, specialmente quando la sistemazione è condizionata da un palcoscenico angusto ed irregolare, come spesso accade negli spettacoli di piccole dimensioni.

Sopra i piccoli palcoscenici dei locali da spettacolo, come le discoteche o i club dove si fa musica dal vivo, c'è talmente poco spazio che è impossibile far lavorare bene i diffusori monitor. In questi casi è in pratica d'obbligo utilizzare un paio di diffusori a larga banda di dimensioni adeguate per mandare il programma sull'intero palcoscenico per tutto il gruppo d'artisti. In genere tali diffusori sono piazzati sospesi ai lati del palco dietro ai sistemi di sonorizzazione principali, girati verso gli artisti in modo che le loro emissioni coprano, incrociandosi, tutto lo spazio in cui si muovono gli artisti stessi.

Questa configurazione, più sotto in **Fig. 7**, è molto simile a quella che s'implementa nei grandi concerti e sui grandi palcoscenici dove si utilizzano i diffusori cosiddetti Side Fill, o di rinforzo laterali, allo stesso scopo di coprire il palcoscenico intero con tutto il segnale presente nel programma, mentre nei molti diffusori monitor, comunque posizionati a pavimento, ogni artista sente il suo proprio programma. La differenza però sta nel livello sonoro e quindi nella capacità di quest'ultimi di fornire una pressione SPL più elevata, giacché devono poter essere sentiti da tutti gli artisti, anche il livello sonoro sul palco è molto alto.

Fig. 7 - Sistema di monitoraggio con diffusori posti dietro ai sistemi principali. Si potrebbero definire data la loro funzione Stage Fill.

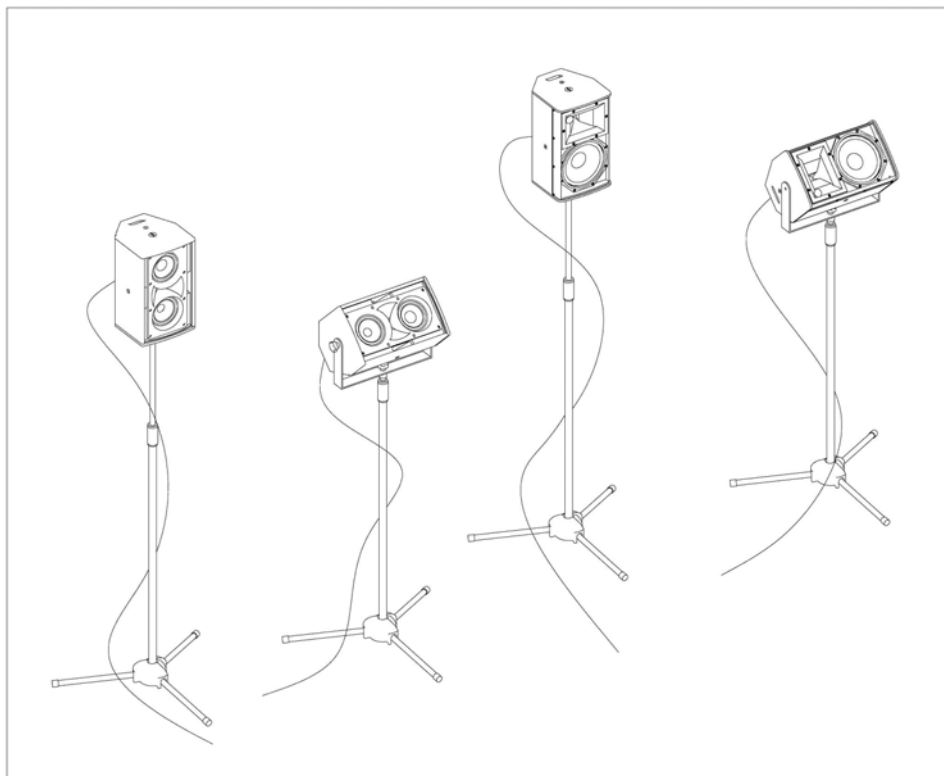


Nei sistemi di sonorizzazione di grandi dimensioni, dove tutti i membri del gruppo, e non solo il cantante, hanno a disposizione ognuno un proprio sistema di monitoraggio, la taratura diventa più complessa perché non solo i monitor per i cantanti devono essere posizionati per evitare il feedback, ma anche tutti gli altri diffusori devono essere posizionati in modo da non inviare a loro volta il segnale ai microfoni dei cantanti. Se questa operazione non è fatta bene tutta la parte vocale che deve essere amplificata dal sistema di sonorizzazione principale sarà seriamente danneggiata e il fonico non riuscirà ad ottenere un corretto bilanciamento tonale; questo purtroppo capita abbastanza spesso ed è la causa di pessimi risultati in tante performance live, mentre molti, a torto, attribuiscono il pessimo risultato ad altri fattori come la presunta scarsa qualità del sistema di sonorizzazione o la capacità degli stessi artisti.

Per facilitare la taratura di sistemi così complessi, anche da parte di fonici di palco con un'esperienza non adeguata, è meglio che ogni singolo diffusore monitor abbia il proprio amplificatore e sia pilotato attraverso un canale separato del mixer in modo che si possa ad ognuno inviare un programma diverso per ogni singolo artista. Il modo migliore, in ogni caso, per minimizzare il problema del feedback è quello di posizionare ogni diffusore monitor sul palco il più vicino a chi lo utilizza, così che il livello sonoro possa essere contenuto il più possibile.

È anche molto importante che i diffusori monitor siano angolati correttamente e con molta cura con il loro asse verso la testa dell'artista e non in un'altra direzione. Un'altra soluzione spesso applicata con riferimento al monitoraggio degli artisti in seconda fila sul palco, prevede l'impiego di diffusori monitor molto piccoli, con ampia dispersione, posizionati a poche decine di cm dall'artista sopra un treppiede per microfono. Tali diffusori, ovviamente, pur avendo dimensioni molto contenute, devono essere capaci di sopportare alte potenze senza danneggiarsi.

Fig. 8 - Esempi di piccoli diffusori installati su stativo microfonico.



Per chiudere quest'argomento devo fare almeno un accenno ad un'altra possibile soluzione. In anni relativamente recenti il problema del feedback è stato affrontato anche con l'implementazione dei cosiddetti "In-Ear Monitors". In sostanza anziché utilizzare i diffusori descritti in queste pagine impiegandoli sul palcoscenico o, come nel caso degli ultimi, posizionandoli su supporto microfonico, si utilizzano per ogni artista i classici auricolari miniaturizzati da fissare direttamente nell'orecchio dell'artista evitando così con gran facilità ogni possibile rientro del segnale nel microfono.

La trasmissione del segnale per ogni In-Ear Monitor avviene ovviamente via radio.

Tali sistemi sono utilizzati nei grandi concerti o in genere dove sono, in sostanza, indispensabili per le condizioni del palcoscenico, sul quale si trovano un gran numero d'artisti da monitorare. Sono sistemi costosi proprio per la necessità di trasmissione via radio del segnale ed inoltre non tutti gli artisti li preferiscono ai diffusori monitor tradizionali che li lasciano liberi di ascoltare i suoni intorno a loro: certamente i batteristi non li amano per la loro mancanza di livello alle basse frequenze e quando, per ragioni di produzione, sono anche da essi utilizzati, sempre sono supportati da un subwoofer tradizionale piazzato loro vicino.

Ci sarebbe ancora molto da dire, in particolare sul settaggio e l'impiego di un sistema di monitoraggio da palcoscenico per il raggiungimento di risultati eccellenti in qualsiasi evento, ma non è questo l'argomento dell'articolo, che si ripropone semplicemente di fornire gli elementi basilari che consentono al neofita di cominciare un'esperienza diretta senza incorrere in madornali e frustranti errori.