

## Corso di Tecnologie e tecniche audio in studio e dal vivo

### Lezione 4 - La microfonação dell'orchestra

Nella registrazione di organici complessi come può esserlo un'orchestra sinfonica è di fondamentale importanza la conoscenza dei parametri sonori che compongono nel loro insieme il suono orchestrale. Tale conoscenza discende innanzitutto dalle esperienze auditive dell'ingegnere del suono, il quale deve avere capitalizzato nel suo bagaglio di esperienze personali i parametri del timbro, della profondità e della dinamica del suono orchestrale, in modo da avere un modello cui far riferimento nel difficile compito di ricreare quel suono unico prodotto da un'orchestra sinfonica.

Una delle prime considerazioni che occorre fare è che, malgrado il suono dell'orchestra sia il risultato della somma dei suoni dei singoli strumenti che la compongono, tale operazione non può essere meccanicamente applicata alla ripresa audio: se potessimo microfonare individualmente ogni strumento d'orchestra non è detto che il missaggio di tutti questi segnali ci fornisca il risultato desiderato, ed il motivo è molto semplice: nell'ascolto reale in una sala da concerto i suoni non giungono singolarmente all'orecchio dell'ascoltatore che provvede a "missarli" nel cervello, essi invece si combinano acusticamente nel loro viaggio dagli strumenti all'orecchio, che percepisce così un suono unico, nel quale naturalmente ha la possibilità di distinguere selettivamente le componenti originarie in funzione della personale conoscenza auditiva.

Ancora più importante, il suono unico percepito in sala non è formato solo dai suoni dei singoli strumenti, ma contiene in sé la risposta acustica dell'ambiente, ovvero il riverbero, nelle sue componenti principali: prime riflessioni e coda di riverbero. Potremmo arrischiarci ad affermare che la vera sfida in una ripresa orchestrale consiste nel fissare in modo ottimale il rapporto tra suono diretto e riverbero ambientale.

#### Microfoni main e spot

Per tutti i motivi ora elencati è evidente la necessità di una ripresa che, oltre a restituire intatti i timbri dei singoli strumenti, sia in grado di fornire un "totale" del suono orchestrale, incluse le informazioni riguardanti la sala in cui avviene la ripresa, naturalmente nel caso in cui la sala dia un contributo positivo al risultato finale.

La prassi consolidata per ottenere questi risultati è quella della tecnica di ripresa che combina una coppia stereofonica in posizione panoramica ("main") con una serie di microfoni disposti a distanza ravvicinata che prendono il nome di "spot" (spot microphones o accent microphones). I microfoni "spot", come esemplificato in fig. 1, hanno il compito di fornire al missaggio la ripresa individuale delle sezioni, che saranno a loro volta missate alla coppia panoramica.

Come andremo adesso ad esaminare in dettaglio, il numero dei microfoni da utilizzare per ogni sezione può variare, per cui, ad es., la sezione delle viole potrà avere un microfono posizionato in modo da riprendere tutta la sezione, oppure potrà avere un microfono aggiunto dedicato al primo leggio, oppure ancora avrà una microfonação completa di un microfono ogni due strumenti, cioè un microfono a leggio, fino ad arrivare alla microfonação individuale degli strumenti tramite microfoni miniaturizzati.

La funzione di questa "doppia" microfonação è quella di ottenere sia un suono complessivo dell'orchestra, dato dalla coppia panoramica, che fornisce i giusti rapporti e

la corretta immagine sonora nella profondità, sia la possibilità di ri-bilanciare elementi che potrebbero risultare deboli e di fornirli di una presenza aggiuntiva.

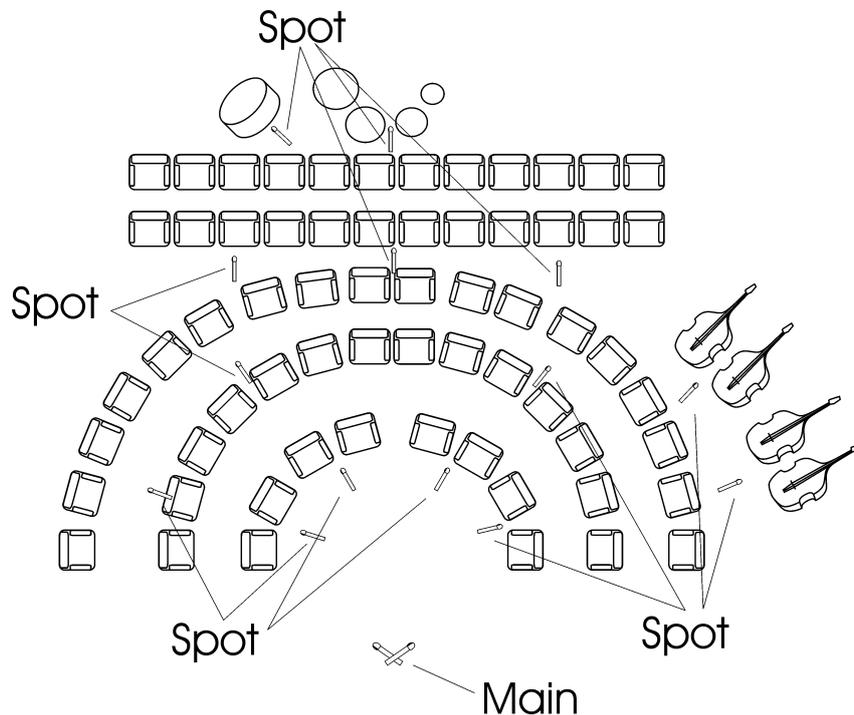


fig. 1: microfoni main e spot

Il problema principale di questa tecnica è dato dalle differenze di tempo con cui il suono arriva ai microfoni spot e alla coppia main, per cui durante l'operazione di missaggio, oltre ad un corretto panning degli strumenti, è opportuno avere la possibilità di inserire delle linee di ritardo sui canali degli spot, in modo da "metterli in fase" con la coppia main (time-alignment).

Nell'ambito dell'amplificazione dell'orchestra le situazioni che si presentano possono essere svariate, per cui può darsi il caso di una leggera amplificazione ("rinforzo"), che può essere svolto anche da una coppia main, fino ad arrivare ad una amplificazione sostenuta, in cui conta soprattutto l'efficienza, e che sarà svolta di preferenza con un microfono ogni leggione, o avendone la possibilità con microfonazione individuale. La perizia dell'ingegnere del suono consisterà, in assenza della coppia main, nel saper ricostruire i giusti rapporti tra le sezioni, e di fornire col riverbero artificiale una collocazione ambientale che simuli una sala da concerto.

### Posizionamento della coppia panoramica

Nel posizionamento panoramico bisogna tenere presente vari fattori:

1) la coppia microfonica è in grado di riprendere, oltre al suono proveniente dall'orchestra, anche le riflessioni prodotte dall'ambiente, cioè il riverbero della sala, per cui occorre trovare la distanza dal gruppo strumentale che consenta il corretto bilanciamento tra suono diretto e suono riflesso. Un posizionamento troppo vicino provoca un'eccessiva presenza degli strumenti ed una sonorità troppo "asciutta", mentre un posizionamento

troppo distante può dare un risultato confuso per un'eccessiva presenza del riverbero ambientale.

2) la distanza ideale dall'orchestra dovrebbe essere tale da poter riprendere l'insieme degli strumenti, da quelli più vicini a quelli più lontani, senza privilegiare eccessivamente alcune zone.

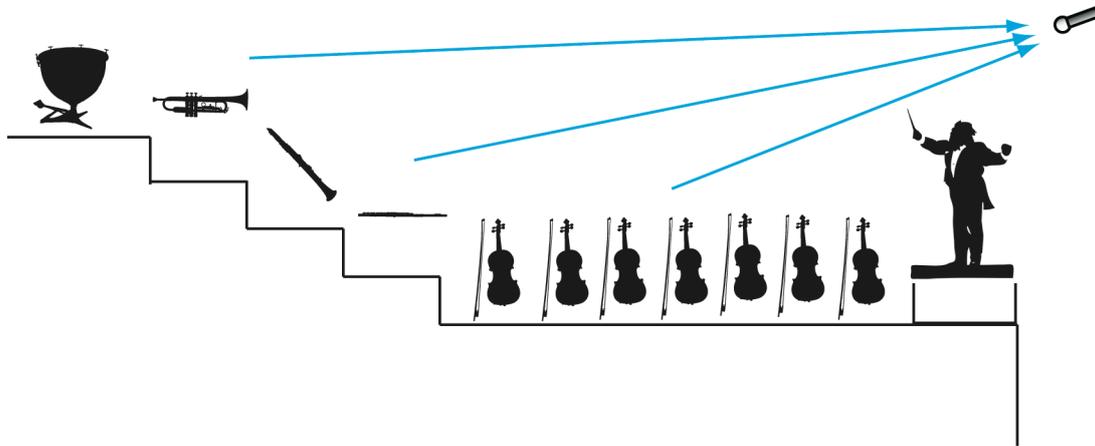


fig. 2: ripresa orchestrale (vista laterale)

Come illustrato nella figura 2, l'altezza del microfono deve essere sufficiente a "vedere" tutte le sezioni, senza mascheramenti, e poter così riprendere l'orchestra nella sua profondità, tenendo anche conto della direzione di diffusione del suono degli strumenti, e del fatto che maggiore è l'altezza del microfono da terra e minore è la differenza di distanza tra le sezioni vicine e quelle lontane. Naturalmente, il microfono riprodurrà anche queste differenze di distanza degli strumenti dal microfono, ma questo non è soltanto tollerato, ma anche auspicato, in quanto restituisce all'orchestra la sua profondità naturale.

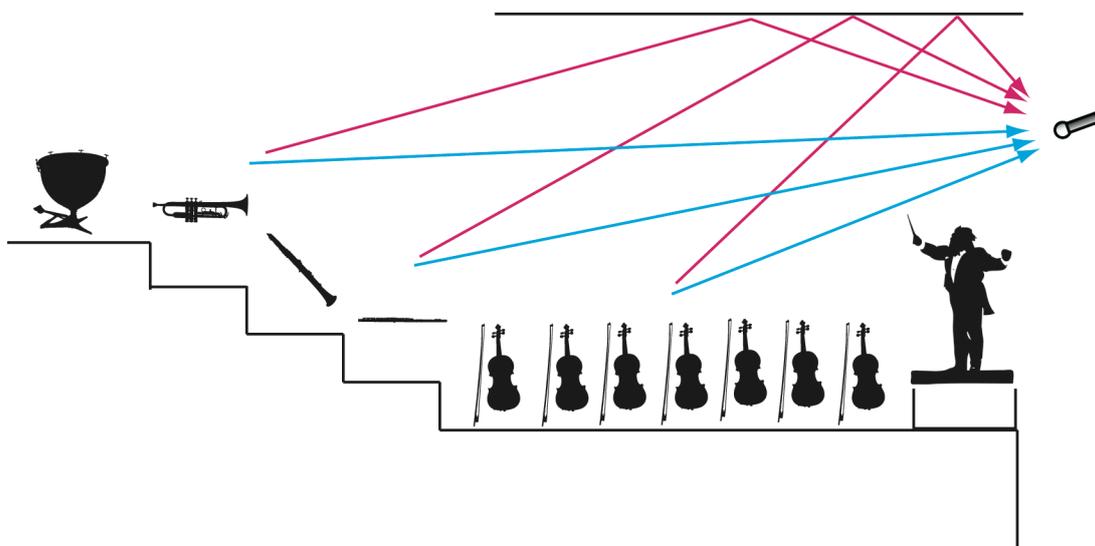
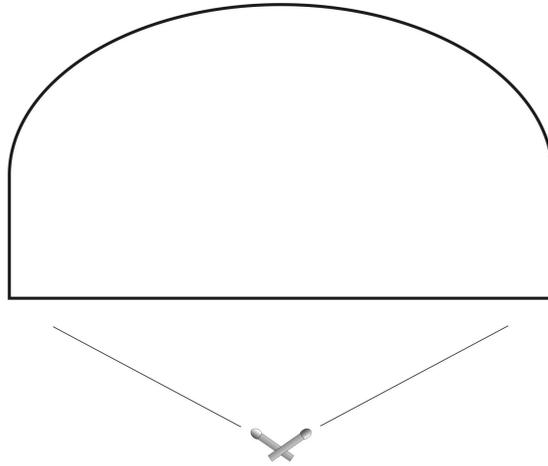


fig. 3: riflessioni sul soffitto

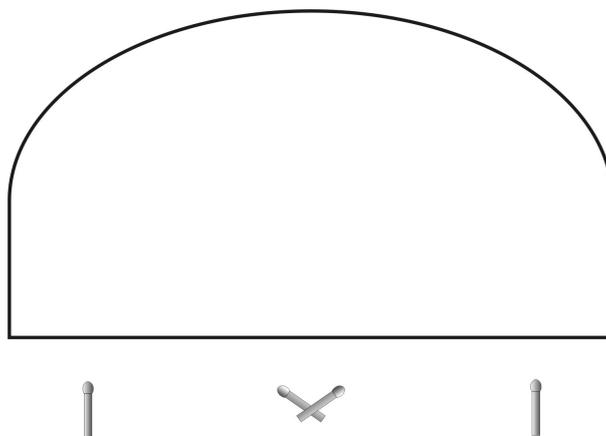
Come si può osservare in fig. 3, un problema sorge in presenza di soffittature basse, in quanto il suono arriva ai microfoni panoramici sia direttamente dagli strumenti, sia per

riflessione: la combinazione di suono diretto e suono ritardato darà sicuramente luogo a fenomeni di cancellazione di fase (comb-filtering), con perdita di definizione e nitidezza del suono. In tali situazioni è preferibile diminuire l'altezza del microfono, allontanandolo dalla superficie riflettente, oppure avvicinarlo molto al soffitto in modo di diminuire al minimo il ritardo del suono riflesso.



*fig. 4: ripresa orchestrale (vista dall'alto)*

3) la distanza dei microfoni dall'orchestra deve essere tale da poter riprendere l'insieme degli strumenti da un'estremità all'altra del fronte orchestrale, per cui l'angolo di ripresa della coppia microfonica, come schematizzato in fig. 4, deve essere calcolato in funzione della larghezza del fronte sonoro. Occorre anche rilevare che un posizionamento troppo vicino, oltre a privilegiare eccessivamente gli strumenti centrali a scapito di quelli laterali, tende a privilegiare anche eccessivamente le prime file dell'orchestra a scapito delle successive, sbilanciando la presenza degli strumenti. In quei casi ove fosse impossibile posizionare i microfoni ad una distanza sufficiente a riprendere tutto il fronte sonoro si ricorre talvolta ad una coppia aggiuntiva di microfoni laterali (flanking microphones, fig. 5).



*fig. 5: flanking microphones*

## Disposizione delle sezioni d'orchestra

L'orchestra sinfonica quale la conosciamo ai giorni nostri segue generalmente una configurazione abbastanza precisa, anche se è possibile imbattersi in alcune varianti. La fig. 6 ci mostra la disposizione più comune, ossia la disposizione "Americana": intorno al direttore le sezioni degli archi, dietro ad esse due file di legni, una fila di ottoni ed infine le percussioni.

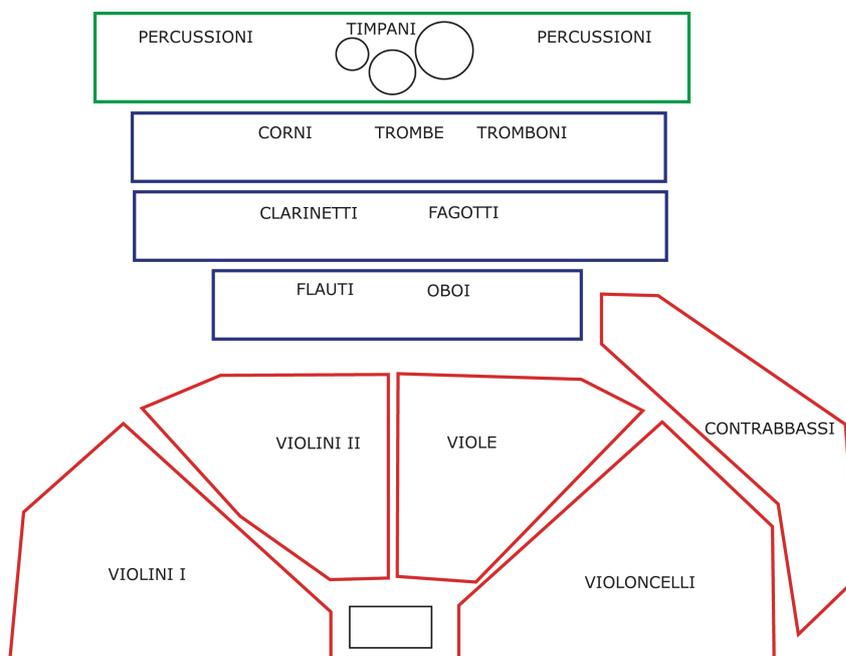


fig. 6: la disposizione delle sezioni d'orchestra

Una delle varianti più comuni (disposizione "Europea", in realtà più antica di quella Americana) consiste nell'inversione di posizione tra i violini secondi ed i violoncelli, con spostamento anche della sezione dei contrabbassi - da destra a sinistra - i quali prevalentemente sono sempre posizionati alle spalle dei violoncelli. Tale variante richiede una riflessione. Il suono emesso dai violini, che appoggiano sulla spalla sinistra del musicista, viaggia in direzione prevalentemente ortogonale al piano armonico dello strumento, soprattutto nella zona di frequenze medio-alte. La disposizione dei violini alla sinistra del direttore è quindi la più indicata per diffondere il suono nella sala da concerto. Se consideriamo che l'emissione dei violoncelli ha un carattere meno direttivo, soprattutto nel registro grave, possiamo altresì concludere che la disposizione Americana è quella in cui essi saranno meno penalizzati, considerando anche il vantaggio di essere posizionati davanti a tutti. La posizione dei violini secondi dietro la sezione dei violini primi, d'altra parte, crea una sorta di mascheramento che tende a rendere di più difficile percezione la loro linea musicale. Inoltre, l'immagine stereofonica della disposizione Americana offre una distribuzione - da sinistra verso destra - dei suoni degli archi dalla zona alta a quella grave, mentre la disposizione Europea crea una simmetria tra le due voci più alte, che si trovano così simmetricamente bilanciate, ed inoltre permette un maggiore contatto tra il primo violino ed il primo violoncello, che sarebbero altrimenti distanti. Come si è visto, esistono pro e contro per entrambe le soluzioni, e la scelta viene lasciata in definitiva al

direttore. Per ciò che riguarda la ripresa audio, sia essa per registrare o per amplificare, non esistono in realtà criteri che facciano preferire una soluzione rispetto all'altra, in quanto la microfonaione ed il missaggio successivo seguiranno la disposizione reale.

### Microfonaione delle sezioni

L'utilizzo di una coppia panoramica in realtà non è semplicemente limitato al totale dell'orchestra, ma è un criterio che è possibile applicare a sezioni interne all'orchestra, come è evidenziato in fig. 7-a, in cui una coppia è stata aggiunta per un totale delle sezioni d'archi, ed un'altra per un totale della sezione dei fiati. Nella fig. 7-b possiamo osservare meglio il campo sonoro relativo alle coppie panoramiche.

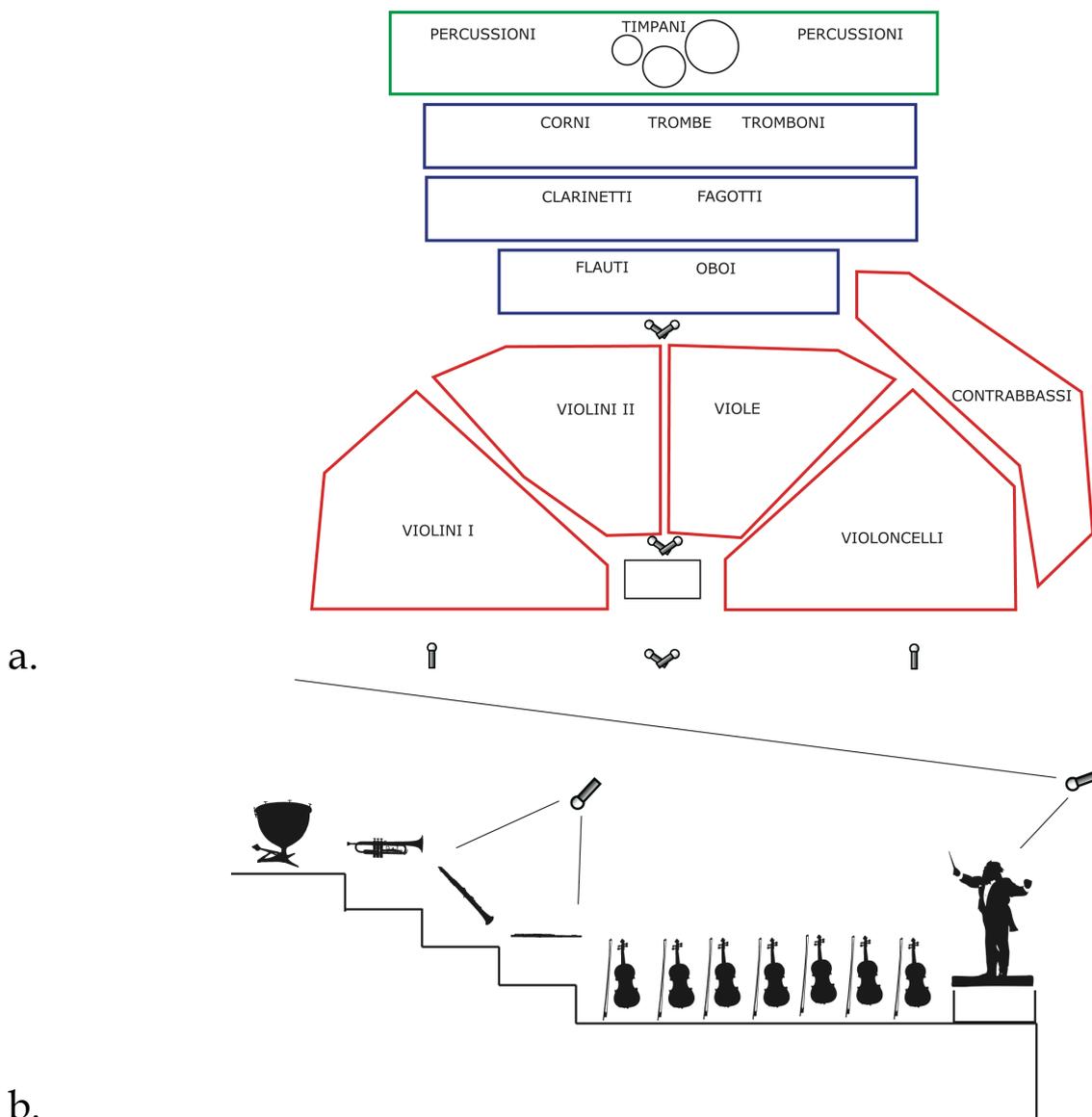


fig. 7: coppie panoramiche in sezioni d'orchestra

Possiamo osservare come l'utilizzo o meno di queste coppie "sub-panoramiche" generalmente non esclude affatto la presenza e l'utilizzo della coppia main, in quanto la

loro funzione, nell'ambito del missaggio, è semplicemente quella di offrire una possibilità in più di bilanciamento tra le sezioni degli archi e quella dei fiati, possibilità che potrebbe tornare utile nei casi in cui gli organici non abbiano la consistenza sufficiente a garantire un equilibrio naturale di queste sezioni<sup>1</sup>. Va anche notato come, nel caso delle sezioni di fiati, una coppia panoramica in molte situazioni potrebbe risultare sufficiente alla ripresa, evitando di aggiungere altri microfoni. Nella fig. 8 è illustrato il posizionamento di alcuni microfoni spot, segnatamente di quelli riferiti alle prime parti di ogni sezione. Bisogna osservare che, nel caso in cui la coppia main abbia una buona ripresa dei primi leggi di violini, viole e violoncelli, questi microfoni potrebbero essere irrilevanti, mentre potrebbe essere più opportuno microfonare un totale di ogni sezione, con microfoni piazzati nel "cuore" della sezione stessa.

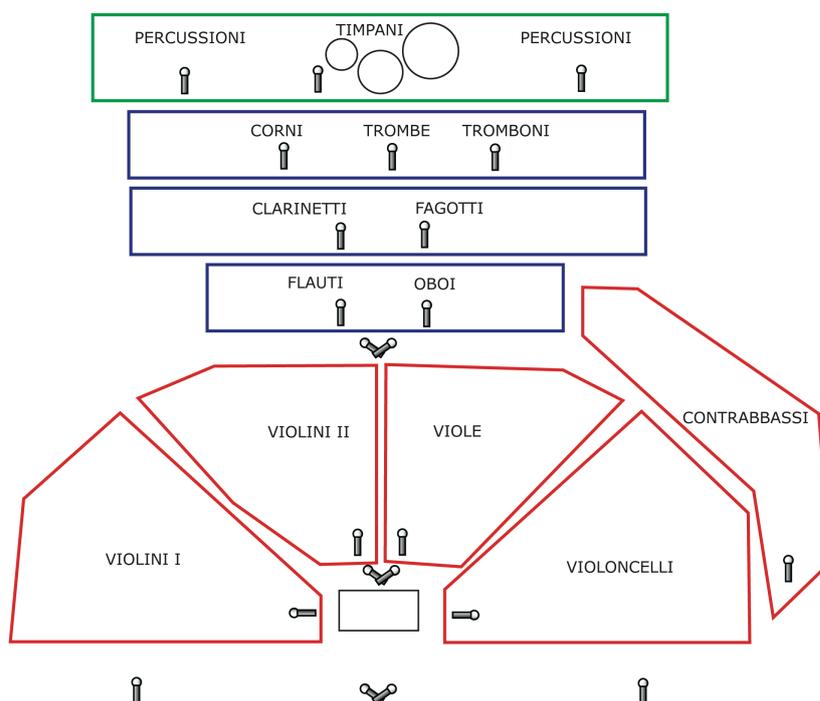


fig. 8: aggiunta di spot per le prime parti

Nella fig. 9 possiamo osservare un dettaglio maggiore nella ripresa delle sezioni, con tre microfoni per ogni sezione d'archi ed un microfono a leggio per le sezioni dei fiati. Questa configurazione può essere considerata una di quelle sufficientemente dettagliate per la ripresa dell'orchestra in studio, ad es. per una colonna sonora, anche se questa suddivisione in configurazioni non è in realtà così rigida, e l'ingegnere del suono possiede tutta la libertà necessaria a fargli impostare la ripresa dell'orchestra usando elementi dell'una e dell'altra configurazione.

<sup>1</sup> è molto frequente nell'ambito delle registrazioni di colonne sonore che, per questioni di budget, la consistenza degli archi sia al di sotto del numero ideale.

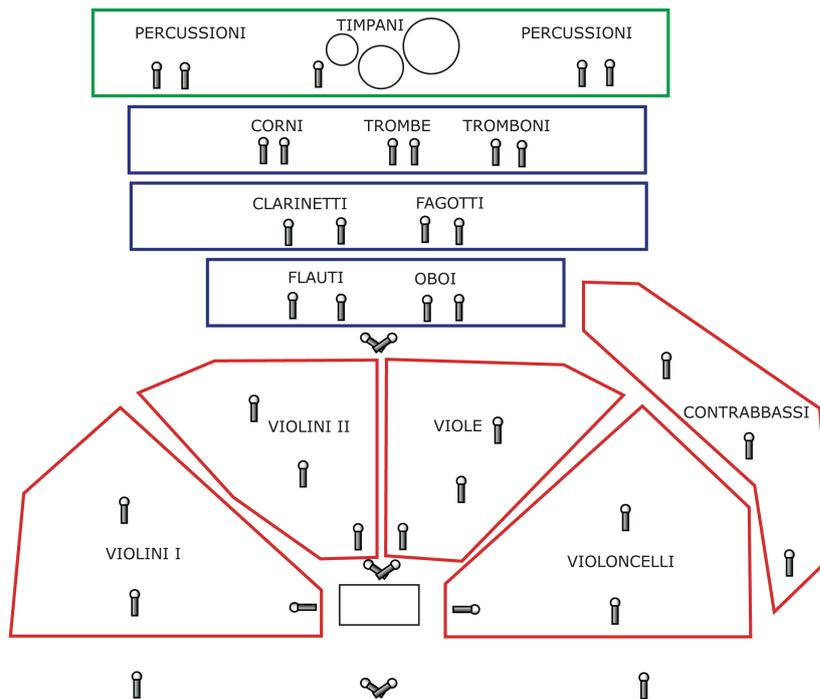


fig. 9: dettaglio delle sezioni

Nella fig. 10 possiamo osservare invece un setup microfonico “a leggio”, dove sono stati aggiunti strumenti, come il corno inglese, il controfagotto, la tuba, un pianoforte e due arpe, che si presta ad una situazione di amplificazione (si può notare come siano sparite tutte le coppie panoramiche), mentre normalmente in studio non è richiesto un tale livello di dettaglio.

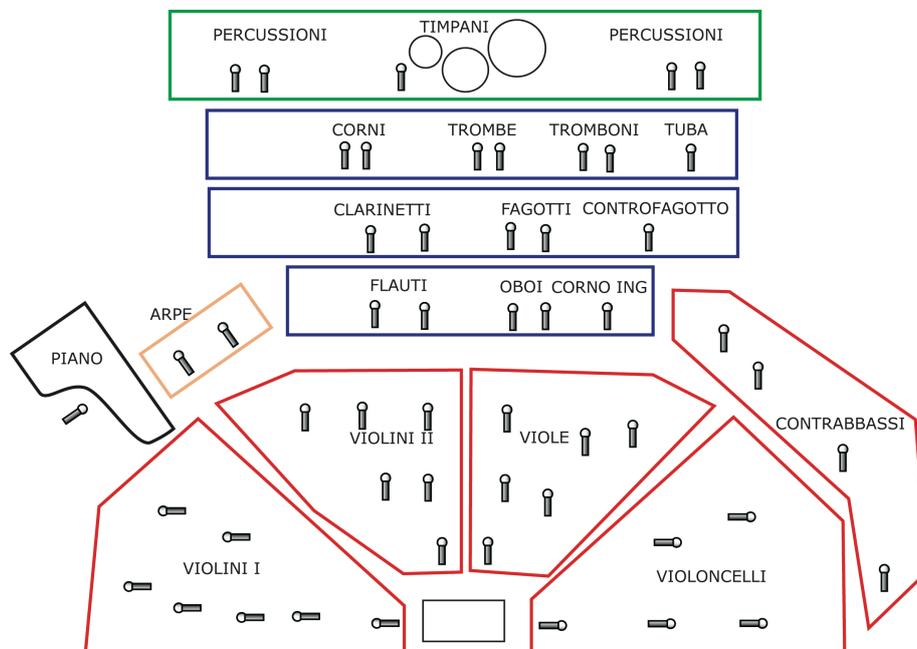


fig. 10: una microfonazione completa

## Microfonazione del coro

Una situazione che occorre esaminare più in dettaglio, soprattutto nella registrazione di concerti live, è quella della presenza del coro insieme all'orchestra. La posizione del coro è normalmente alle spalle dell'ultima linea dell'orchestra, ossia dietro le percussioni, ed in posizione ancora più elevata. Il coro è normalmente diviso in quattro sezioni: bassi, tenori, contralti e soprani, che occupano generalmente le zone indicate in fig. 11.

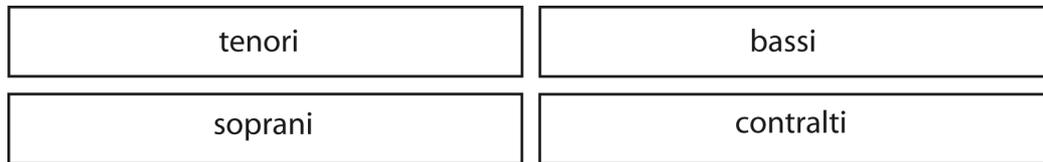


fig. 11: disposizione delle sezioni del coro

Anche qui la ripresa può essere effettuata con diverse configurazioni, in relazione soprattutto alla consistenza numerica del coro stesso, e qui per semplificazione ne elenchiamo due. La prima può essere osservata in fig. 12, e prevede l'impiego di una coppia stereo, completata da due microfoni flanking.

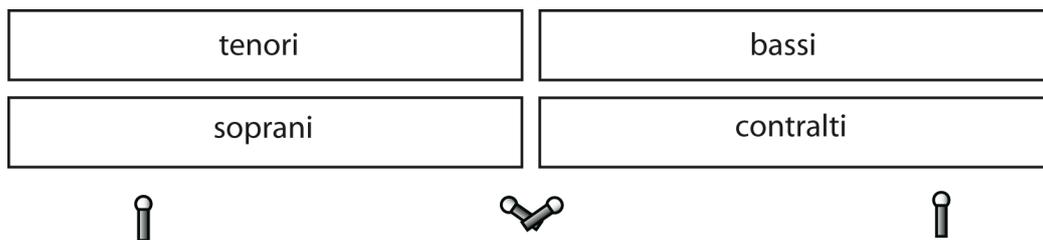


fig. 12: una configurazione di ripresa panoramica del coro

La seconda, illustrata in fig. 13, ed adatta anche in un contesto di amplificazione, prevede l'impiego di otto microfoni, disposti in modo panoramico nell'ordine di due a sezione. Tale disposizione offre il vantaggio di poter bilanciare le differenti sezioni del coro, per poterle equilibrare in modo ottimale, qualora, per la scrittura delle parti o per consistenza numerica, queste risultassero squilibrate tra di loro.

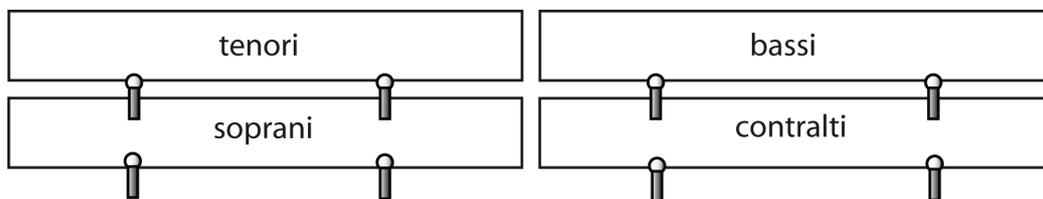


fig. 13: una configurazione di ripresa dettagliata del coro

Un problema comune alle riprese del coro con orchestra è rappresentato dai rientri nei microfoni del coro causati dalle percussioni, come evidenziato in fig. 14.

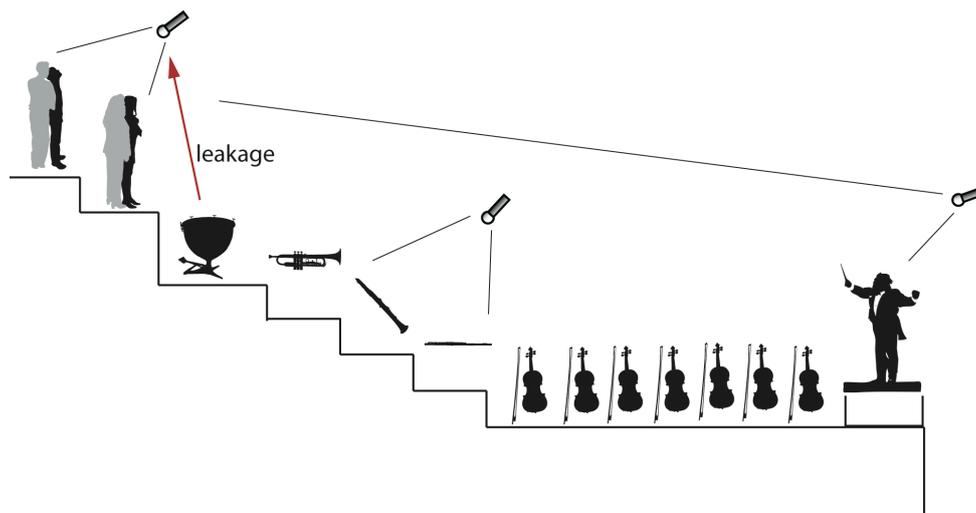


fig. 14: i rientri di percussione

Il problema non è di facile soluzione, almeno nelle situazioni live, mentre in sala di registrazione è possibile ovviare con una disposizione del coro più distanziata, o meglio schermando acusticamente le percussioni, che spesso sono registrate in cabine separate.

Un microfono recentemente immesso sul mercato, che ha tra i suoi utilizzi specifici proprio quello della microfonação del coro in situazioni critiche, è il microfono Microtech-Gefell KEM 970, illustrato in fig. 15, che sfrutta il principio acustico del line-array.



fig. 15: il microfono Microtech-Gefell KEM 970

La particolarità di questo trasduttore è quella di essere costituito al suo interno da una serie di capsule, disposte in linea sovrapposta, ("line-array") secondo una configurazione ben nota nel settore degli impianti di amplificazione, in quanto si basa sul principio delle interferenze costruttive e distruttive che si vengono a creare tra due componenti adiacenti che irradiano (nel caso degli altoparlanti) o che captano (nel caso delle capsule microfoniche) lo stesso segnale. Il pattern di ripresa del microfono diventa così una curva come quella illustrata in fig. 16, cardioide sul piano orizzontale (b.) e quasi-ipercardioide sul piano verticale (c.), con lobi trascurabili.

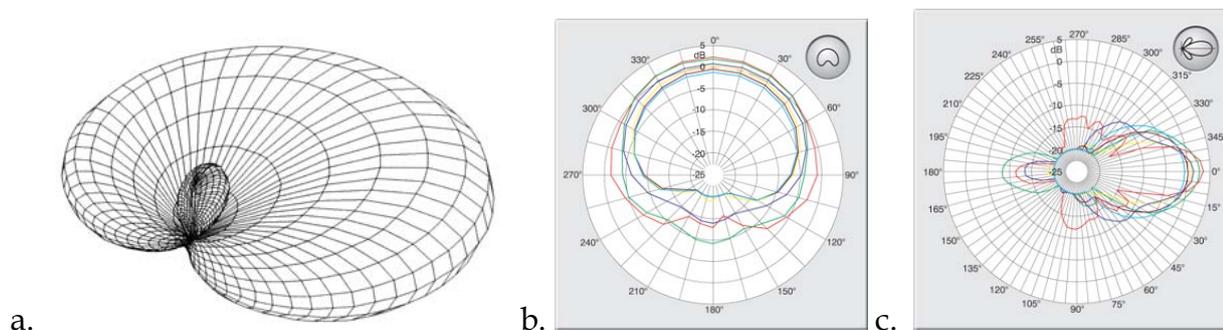


fig. 16: pattern di ripresa del microfono line-array

In tal modo, il microfono conserva una sensibilità normale per i suoni frontali ed una sensibilità ridotta per quelli provenienti dall'alto o dal basso.

### Microfonazione dei solisti

In una situazione da concerto, normalmente i solisti sono posizionati a lato (o ai lati) del direttore, a meno di indicazione diversa da parte del compositore, come ad es. in quei casi in cui sia richiesto un effetto di lontananza.

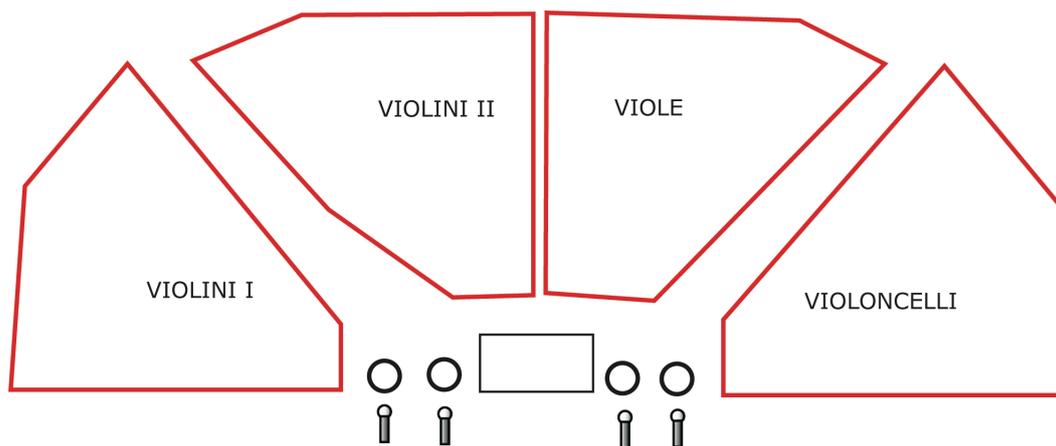


fig. 17: posizione frontale dei solisti

In fig. 17 possiamo osservare la posizione più comune dei solisti, che potrebbero essere voci, strumenti ad arco o a fiato. In merito a questa posizione bisogna osservare che i solisti si troveranno simultaneamente anche a ridosso della coppia panoramica e questo fatto potrebbe creare qualche problema. In assenza di microfoni spot per i solisti, la ripresa di questi tramite la sola coppia main porterà con sufficiente sicurezza ad una loro collocazione decentrata, ed è questo il motivo principale per cui, anche in presenza di un sostanziale equilibrio naturale dato dalla coppia panoramica, occorre comunque prevedere dei microfoni spot, che avranno quindi tra i loro compiti primari quello di ricollocare i solisti in una posizione vicina al centro.

Nel caso dei cantanti solisti non è inusuale una collocazione immediatamente di fronte al coro, nelle composizioni per soli, coro e orchestra. Questa posizione da una parte semplifica i problemi di bilanciamento con la coppia main, dall'altra potrebbe risultare problematica dal punto di vista dei rientri per la probabile vicinanza con le percussioni.

Diverso, ed anch'esso complesso, è il caso del pianoforte solista, che ha la sua collocazione obbligata immediatamente di fronte al direttore. In questo caso, il problema di rapporto con la coppia panoramica non riguarda il decentramento dello strumento, bensì il bilanciamento. Se la coppia main si trova di fronte al pianoforte è probabile che esso risulti eccessivamente prevalente in relazione al suono orchestrale, data la sua grande dinamica sonora. Ove possibile, è più opportuno il posizionamento della coppia main tra il pianoforte ed il direttore, come indicato in fig. 18, aggiungendo una coppia spot per il solista.

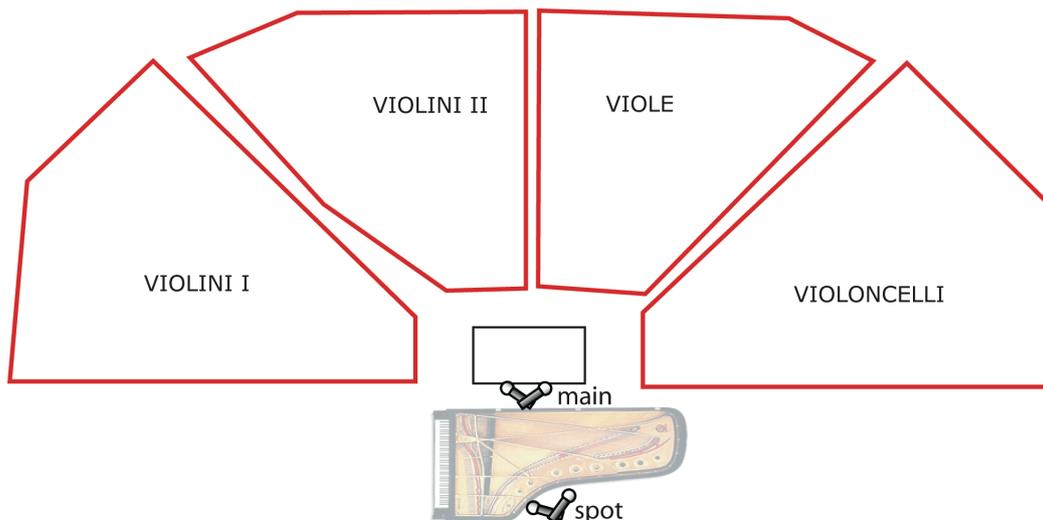


fig. 18: il pianoforte solista

### Time-alignment

Abbiamo precedentemente accennato alla necessità di inserire delle linee di ritardo sui microfoni spot, in quanto, come possiamo osservare in fig. 19, il suono dello stesso strumento arriva alla coppia main ed al microfono spot con tempi di arrivo sensibilmente diversi.

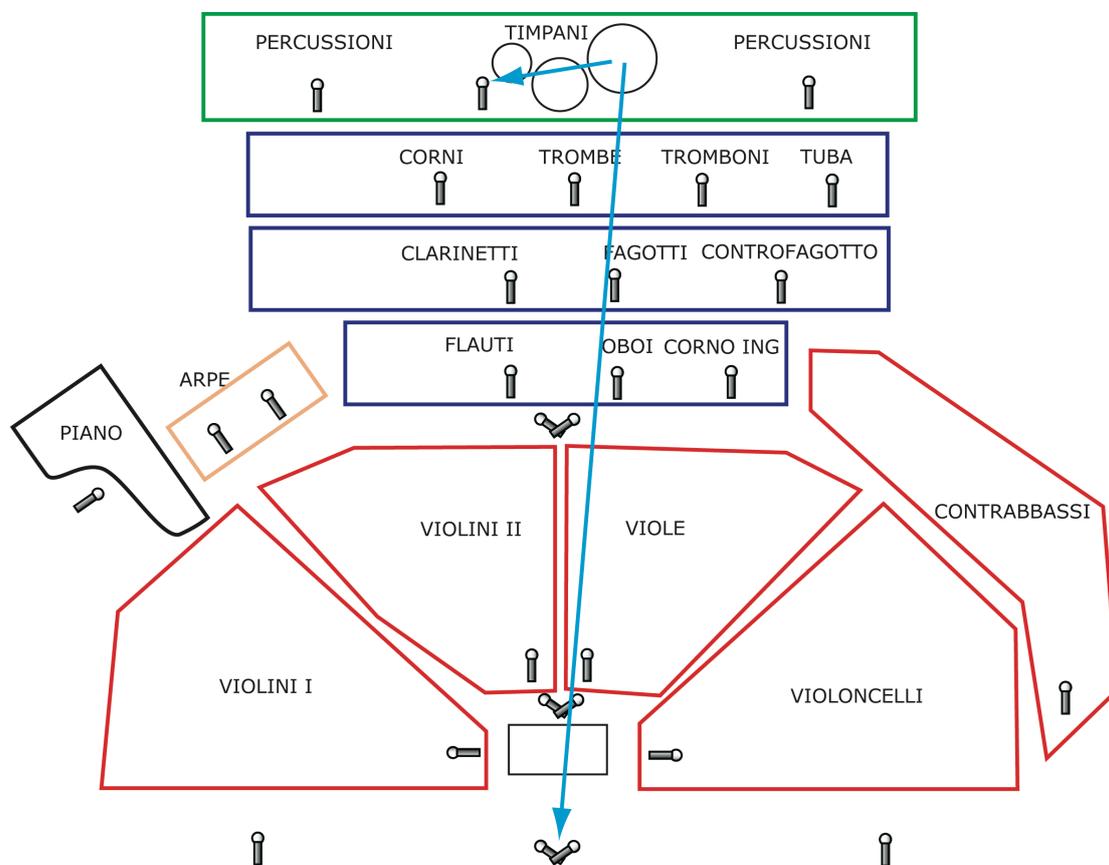


fig. 19: il time-alignment

Questa operazione è nota come “messa in fase” o “allineamento temporale” (time-alignment), e va effettuata ogni volta che la combinazione di microfoni main e microfoni spot può dar luogo a fenomeni di comb-filtering. Questi fenomeni, come abbiamo visto precedentemente, oltre che essere dipendenti dai ritardi tra due segnali correlati, dipendono anche dal rapporto che intercorre tra i livelli dei due segnali, dal momento che al crescere di tale rapporto l’effetto di comb-filtering diventa trascurabile. Il grafico illustrato in fig. 20 fornisce un’idea approssimata del criterio da seguire per applicare o meno il delay al microfono spot.

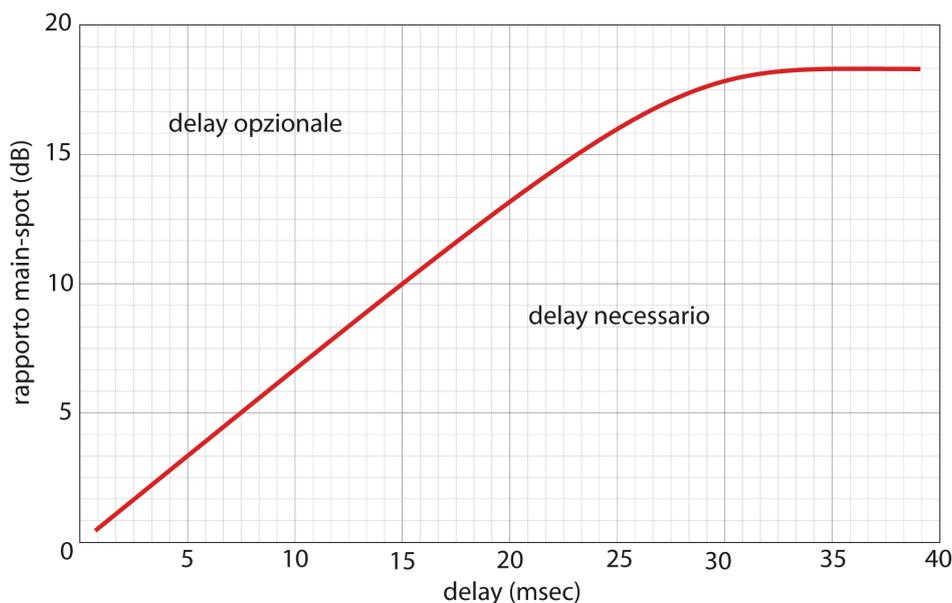


fig. 20: zone di utilizzo del delay

### Bilanciamento delle tracce

Volendo spendere qualche parola su quali potrebbero essere i criteri di massima da seguire nell’esecuzione di un corretto rapporto di livello tra i microfoni main e gli spot, per quanto rischioso possa essere avventurarsi su un terreno dove in ultima istanza è il gusto e l’esperienza del sound engineer ad avere l’ultima parola, occorre innanzitutto dire che ciascuna di queste due componenti deve comunque avere una qualche udibilità, al di sotto della quale è meglio omettere del tutto la traccia (le tracce): occorre quindi che la sua presenza dia un qualche contributo al risultato finale. Un buon punto di partenza è sempre quello del 50% ciascuno, e da qui ascoltare escludendo alternativamente ora l’una ora l’altra componente, in modo da poter valutare l’apporto fornito da ciascuna delle componenti nel messaggio finale. I compiti assegnati naturalmente sono:

- 1) Main: totale dell’orchestra
- 2) Spot: dettaglio e focalizzazione delle sezioni

Tenendo conto di ciò il lavoro di bilanciamento consisterà nel far svolgere questi compiti senza che nessuno dei due abbia il sopravvento sull’altro. Contraddicendo questa affermazione, in una situazione in cui non ci sia modo, per mancanza di attrezzature adeguate o di tempo, di operare un time-alignment, bisognerà ricordarsi di non mantenere il rapporto vicino al 50% in modo da evitare interferenze, comb-filtering o, peggio, echi indesiderati, bensì di effettuare una scelta sulle prevalenze dei main o degli spot.