

Tecniche di ripresa microfonica

- caratteristiche di ripresa in funzione della distanza dalla sorgente
- tecniche di microfonaggio stereofonico
- registrazione diretta
- tecniche per il posizionamento dei microfoni
- selezione di microfoni
 - Shure SM57
 - AKG C-414
 - altri...

Caratteristiche di
ripresa in funzione della
distanza dalla sorgente

Nell'approccio attuale alla registrazione in studio e dal vivo, quattro tipologie fondamentali di posizionamento microfonico sono legate direttamente alla distanza del microfono dalla sorgente sonora:

microfonaggio distanziato

microfonaggio ravvicinato

microfonaggio d'accento

microfonaggio d'ambiente

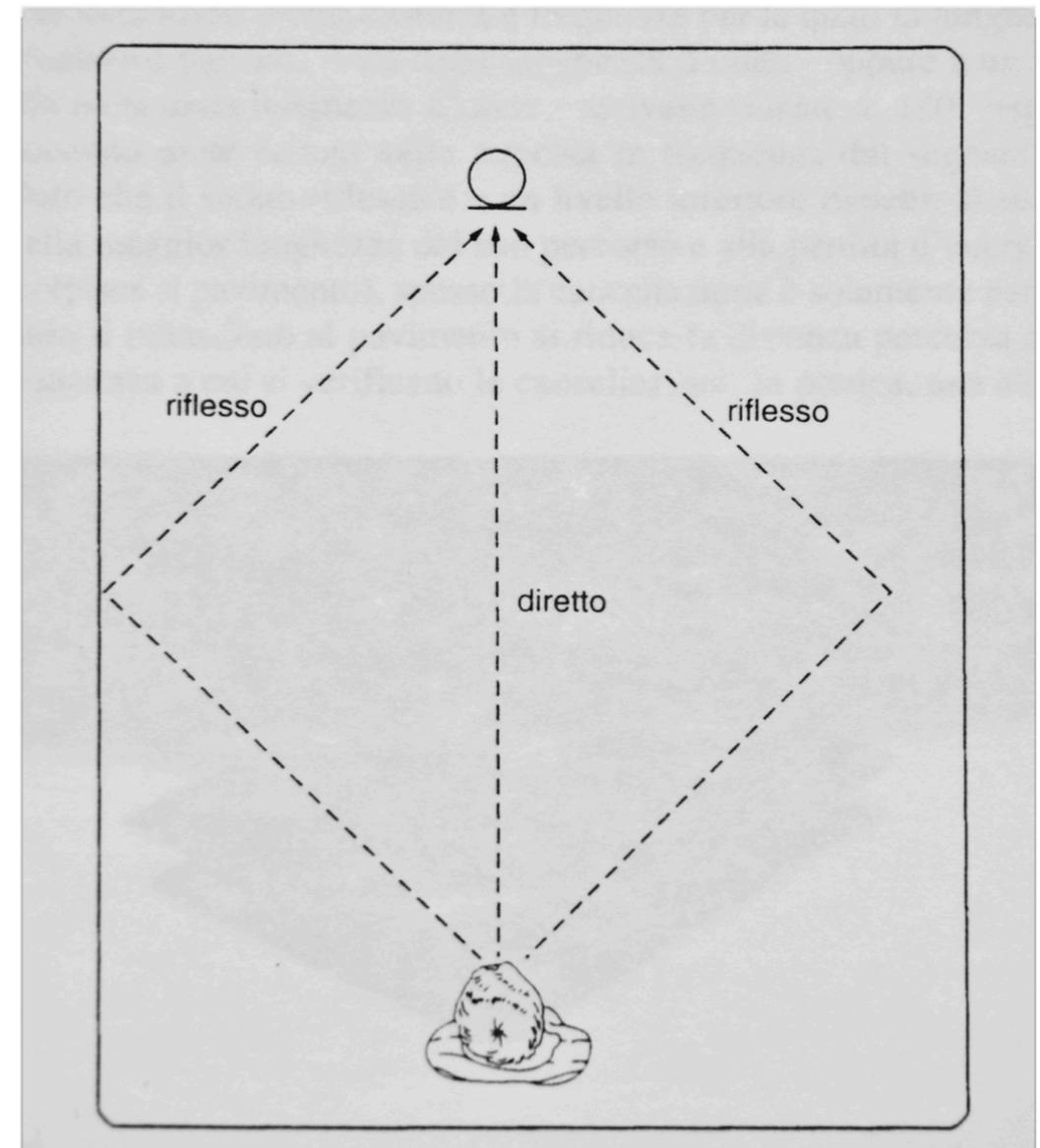
Microfonaggio Distanziato

In questo caso, come nella figura, uno a più microfoni sono posizionati ad una distanza di 1 metro, o superiore, dalla sorgente. Questa tecnica dà i due risultati seguenti:

1. Permette di riprendere una grande parte dello strumento o dell'insieme musicale che sta suonando, e perciò preserva il bilanciamento tonale complessivo dello strumento o dell'insieme. Spesso si può ottenere un bilanciamento tonale naturale posizionando un microfono ad una distanza quasi uguale alla dimensione dello strumento o della sorgente sonora

2. Permette di includere l'ambiente nella ripresa del microfono e di combinarlo con il segnale del suono diretto.

Il microfonaggio distanziato è spesso usato per la ripresa di grandi gruppi musicali (per esempio un'orchestra o un coro). In tale situazione, la ripresa si basa anche sulle caratteristiche acustiche dell'ambiente; il microfono è posizionato ad una distanza tale da ottenere il giusto bilanciamento fra l'insieme musicale e l'ambiente.



Questo bilanciamento è determinato da un certo numero di fattori, comprese le dimensioni della sorgente sonora e le caratteristiche di riverbero della stanza.

Le tecniche di microfonaggio distanziato tendono ad aggiungere una sensazione di spazialità e di ariosità a una registrazione. Tuttavia esse possono dare alcuni svantaggi se le caratteristiche acustiche della sala, della chiesa o dello studio non sono particolarmente buone: riflessioni inadatte o scarse, spesso creano una registrazione smorta o poco definita.

Per evitare tale problema il tecnico del suono può agire in uno dei seguenti modi:

1. apportare correzioni temporanee alle riflessioni scarse o eccessive della stanza usando pannelli riflettenti o, nel caso contrario, assorbenti;
2. posizionare il microfono più vicino alla sorgente ed aggiungere riverberazione artificiale.

Quando il microfonaggio distanziato di uno strumento è usato per riprendere una parte della sonorità della stanza, il posizionamento del microfono ad una altezza casuale potrà tradursi in un suono cupo, e ciò è dovuto alle cancellazioni di fase che si verificano fra il suono diretto e il suono riflesso dal pavimento:

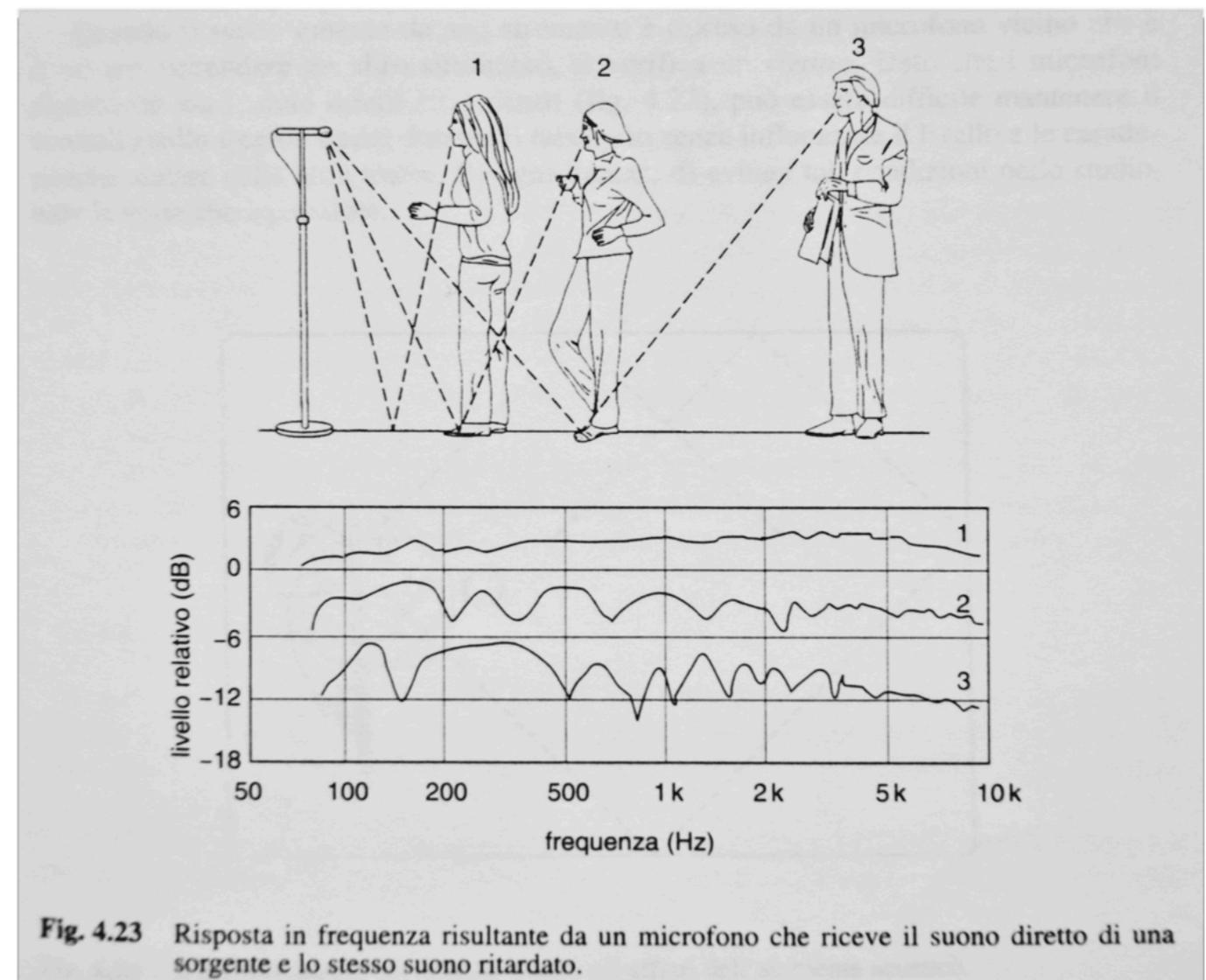


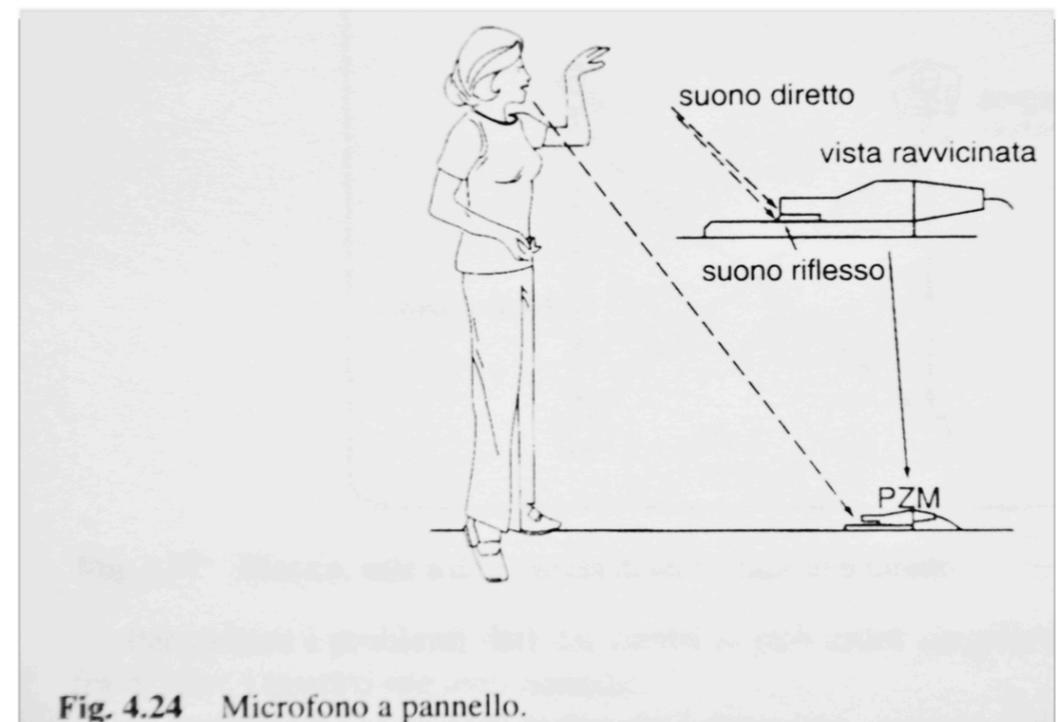
Fig. 4.23 Risposta in frequenza risultante da un microfono che riceve il suono diretto di una sorgente e lo stesso suono ritardato.

Il suono riflesso dal pavimento segue un percorso più lungo rispetto a quello del suono che arriva al microfono direttamente. Le frequenze per le quali la lunghezza di questo percorso aggiuntivo è pari alla metà della lunghezza d'onda - oppure a un multiplo intero dispari della metà della lunghezza d'onda - arrivano sfasate di 180° rispetto al suono diretto, provocando delle cadute nella risposta in frequenza del segnale in uscita dal microfono.

Dato che il suono riflesso è a un livello inferiore rispetto al suono diretto (e ciò è dovuto alla maggior lunghezza del suo percorso e alla perdita d'energia che si verifica quando colpisce il pavimento), spesso la cancellazione è solamente parziale.

Avvicinando il microfono al pavimento si riduce la distanza percorsa dal suono e si aumenta la frequenza a cui si verificano le cancellazioni. In pratica, una altezza compresa fra 0,3 e 0,15 cm comporta che le cancellazioni a frequenza maggiore siano al di sopra dei 10 KHz.

In un design microfonico di questo tipo, noto come microfono a pannello, un diaframma a condensatore a elettrete (che viene posto accuratamente ad una distanza compresa fra i valori sopra citati) rende un questo tipo di microfono un'ottima scelta per la ripresa distanziata, nel caso lo si posizioni sul pavimento, su una parete o su un grande pannello.



PZM[®]-30D

PZM-6D

The Crown[®] PZM[®]-30D is a Pressure Zone Microphone[®] and the PZM-6D is a Pressure Zone Microphone. Both are designed for professional recording, sound reinforcement and broadcasting. It has many applications, from miking full orchestras or individual musical instruments to security or teleconferencing.

Each mic has a switchable dual frequency response: rising (R) or flat (F). The "rising" position adds brilliance. This makes it useful wherever a crisp attack is desired, such as on percussion, drums, or piano. The user can get a bright sound without boosting high frequencies on the recording console; the result is lower noise. The "flat" position provides a smooth, flat, high-frequency response for natural sound reproduction.

The PZM-30D is sturdy and reliable because it can be used with a rugged detachable cable. The PZM-6D has a smaller plate. Its low profile, unobtrusive appearance is appreciated in conference rooms, as well as on television, film and video productions. When suspended over an orchestra on a clear panel, the PZM-6D practically disappears. Its miniature, permanently attached 15-foot cable also reduces visual clutter. Model PZM-6DS2 has a 6-foot cable, and can be special-ordered from your Crown dealer.

The output of either mic is a male 3-pin XLR-type, balanced and low impedance, which permits long cable runs without hum pickup or high-frequency loss.

Like other Pressure Zone Microphones, the PZM-30D and PZM-6D utilize the Pressure Recording Process in which a miniature condenser microphone capsule is positioned very close to a sound-reflecting plate or boundary. The capsule is mounted in the "Pressure Zone" just above the boundary, a region where sound coming directly from the sound source combines in phase with sound reflected off the boundary. The benefits are excellent clarity and "reach," a hemispherical polar pattern, uncolored off-axis response, and a wide smooth frequency response free of phase interference.

Operating Instructions

The PZM-30D and PZM-6D feature self-contained electronics which allows them to plug directly into a standard 12-48 VDC phantom power supply.

Available from Crown is a single-channel AC/battery phantom-power supply, model PH-1A. For special applications, you can make your own battery supply as suggested in Fig. 4.

PRESSURE ZONE MICROPHONES



Features

- Pressure Zone Microphone design prevents coloration from surface sound reflections
- Choice of flat response or rising high-frequency response
- PZM-30D uses a rugged detachable cable. PZM-6D is smaller, lighter, and has a permanently attached cable
- Hemispherical pickup pattern

Specifications

Type: Pressure Zone Microphone.

Transducer: Electret condenser.

Frequency response: 20 Hz to 20 kHz. See Fig. 1.

Polar pattern: Hemispherical when used on a floor, wall or ceiling.

Open circuit sensitivity: 7 mV/Pa* (-43 dB re 1 volt/Pa).

Power sensitivity: -43 dB re 1 mW/Pa. EIA sensitivity -135 dBm.

Impedance: 240 ohms, balanced. Recommended minimum load impedance 1000 ohms.

Self-noise: 20 dB equivalent sound pressure level, A-weighted.

S/N ratio: 74 dB at 94 dB SPL.

Maximum Sound Pressure Level: 150 dB SPL at the microphone produces 3% THD.

Polarity: Positive pressure on the diaphragm produces positive voltage on pin 2 with respect to pin 3 of the output connector.

Operating voltage: Phantom power, 12 to 48 volts DC, positive voltage on pins 2 and 3 with respect to pin 1 of the output connector.

Current drain: 1.1 mA.

Connector: Male 3-pin XLR-type.

Cable:

PZM-30D: None supplied; use 2-conductor shielded microphone cable.
PZM-6D: Permanently attached 15-foot (4.58-m) black cable with XLRM connector. Model PZM-6DS2 has a 6-foot (1.83-m) cable, and can be special-ordered from your Crown dealer.

Switch: Frequency-response select switch for rising or flat response.

Color: Black.

Weight: 6.5 ounces (184 grams).

Dimensions:

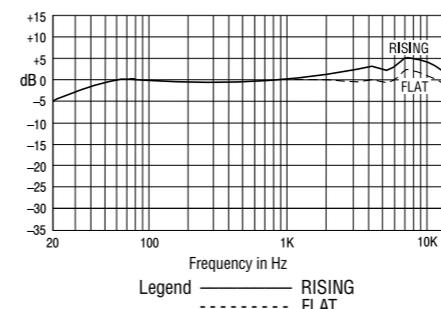
PZM-30D: 6 in. x 5 in. x .75 in. (15.2 cm x 12.7 cm x 1.9 cm). See Fig. 2.
PZM-6D: 3 in x 2.5 in. x .375 in. (7.62 cm x 6.35 cm x .95 cm). See Fig. 3.

Included accessories: PZM windscreen, carrying pouch.

Optional accessories: PH-1A phantom power supply (1 channel, battery or AC-adapted powered).

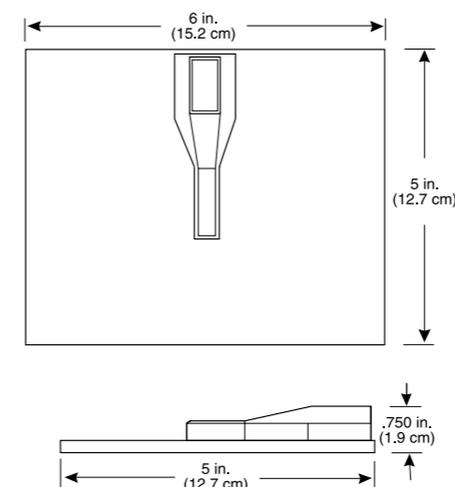


Fig. 1 Frequency Response



Low-frequency response depends on size of surface.

Fig. 2 PZM-30D Dimensions



*1 pascal = 10 dynes/cm² = 10 microbars = 94 dB SPL.

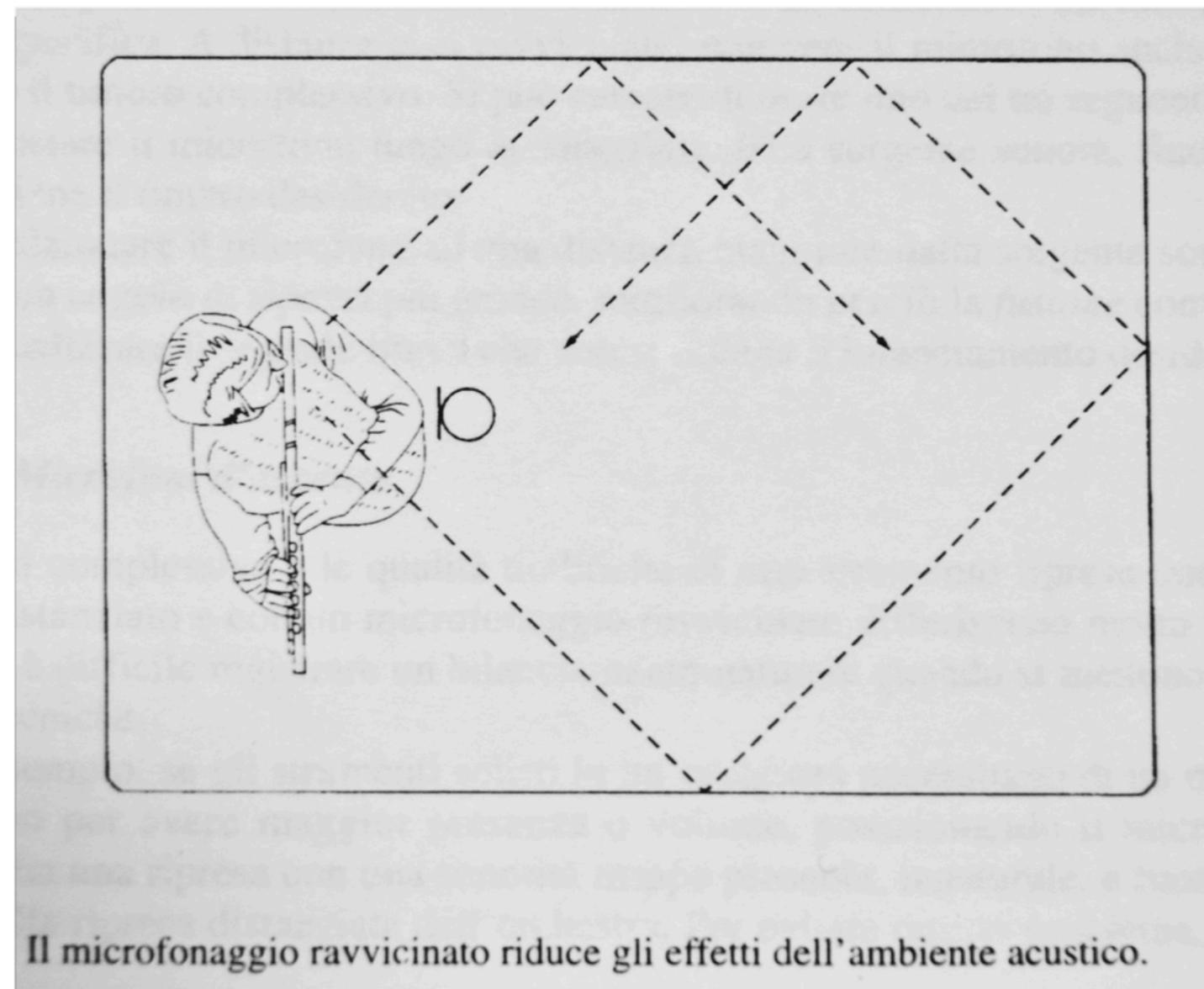
Microfonaggio ravvicinato

In questo caso il microfono viene posizionato a una distanza compresa fra i 3 ed i 9' cm dalla sorgente sonora. Questa tecnica di microfonaggio, di uso molto comune, dà principalmente due risultati:

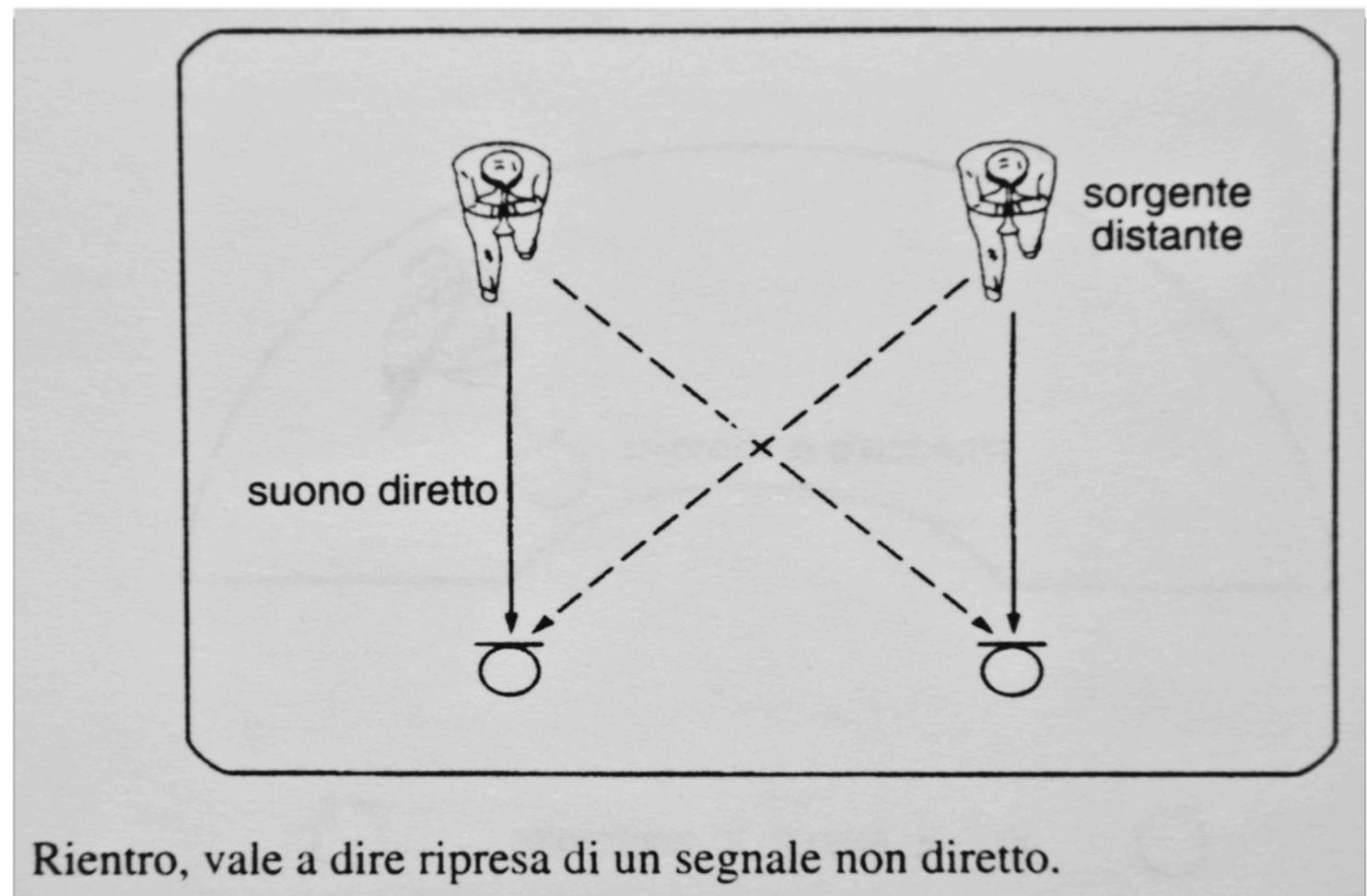
1. crea una sonorità presente e corretta
2. esclude efficientemente l'ambiente

Dato che l'intensità sonora diminuisce in proporzione al quadrato della distanza dalla sorgente, un suono che si origina a 1,8 m dal microfono ha un livello insignificante se paragonato a quello dello stesso suono ad una distanza di 8 cm dallo stesso microfono.

Ne deriva che soltanto il suono in asse, desiderato, viene registrato; tutti i suoni estranei non vengono ripresi, in pratica.

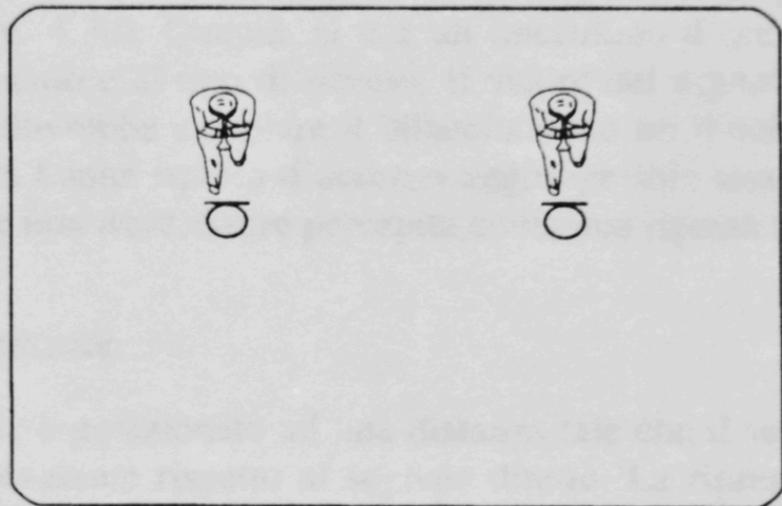


Quando il suono emesso da uno strumento è ripreso da un microfono vicino che è usato per riprendere un altro strumento, si verifica un **rientro**. Dato che i microfoni riprendono sia i suoni diretti sia i rientri, può essere difficile mantenere il controllo sulle singole tracce durante il mixaggio senza influenzare il livello e le caratteristiche sonore delle altre tracce. Bisogna cercare di evitare tali condizioni nello studio, tutte le volte che è possibile.

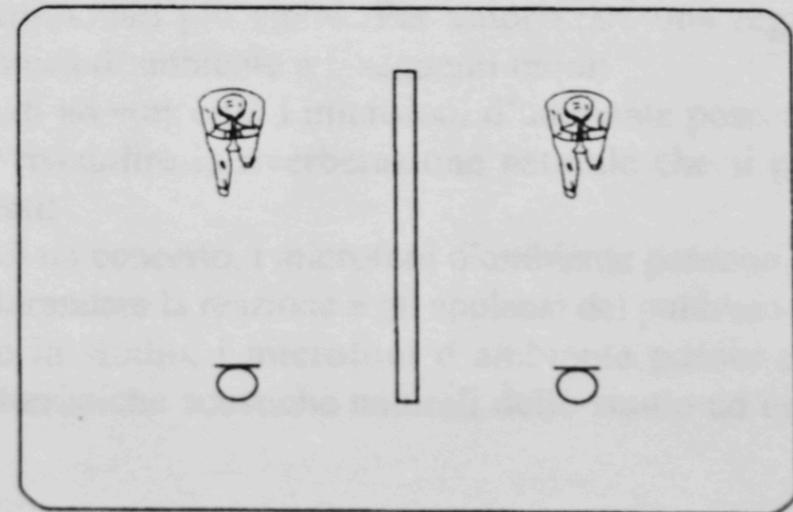


Per evitare i problemi dati dai rientri si può usare singolarmente o anche combinati fra di loro, i quattro seguenti metodi:

1. Avvicinare i microfoni ai rispettivi strumenti
2. Mettere una barriera acustica (un pannello divisore/fonoassorbente) fra i due strumenti
3. Usare microfoni direzionali
4. allontanare gli strumenti fra di loro



a)



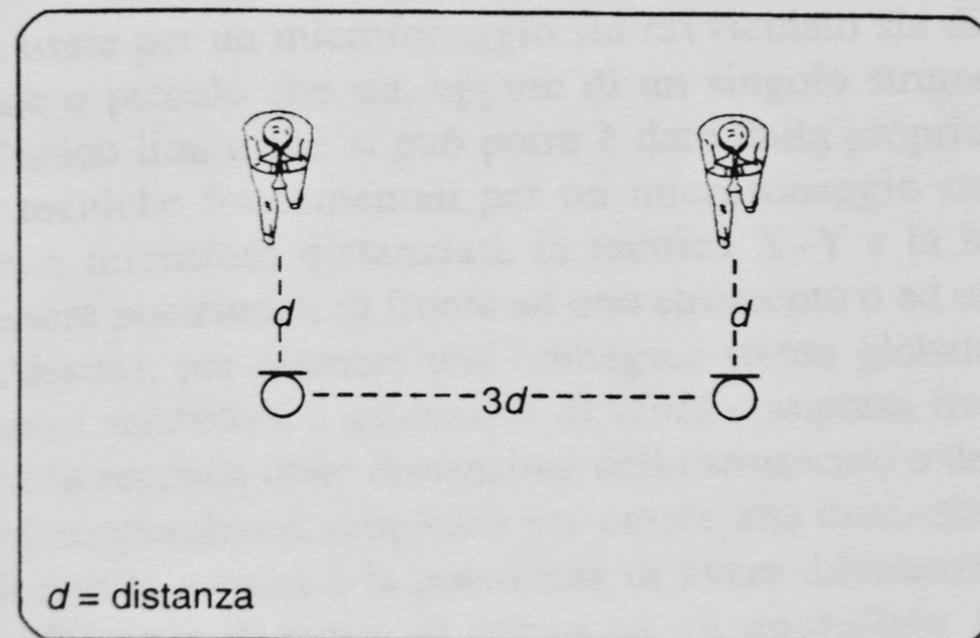
b)

Due metodi per ridurre i rientri.

- a) I microfoni sono posizionati vicini alle rispettive sorgenti.
- b) Si usa una barriera acustica per ridurre i rientri.

Tutte le volte che si microfona uno strumento da una distanza ravvicinata (o quasi ravvicinata), è buona pratica seguire la **regola 3:1**.

Questa regola afferma che per mantenere l'integrità di fase fra i microfoni e la sorgente sonora, la distanza fra i due microfoni dovrà essere almeno tre volte la distanza che c'è tra il microfono più vicino alla sorgente e la sorgente stessa.



Esempio della regola 3 : 1.

Anche se il microfonaggio ravvicinato di una sorgente sonora offre molti vantaggi, un microfono dovrebbe essere posizionato vicino ad una sorgente solo nella misura necessaria, e non il più vicino possibile, perchè un microfonaggio eccessivamente ravvicinato potrebbe dare una colorazione alla qualità timbrica registrata della sorgente.

Dato che queste tecniche di solito si basano su una distanza compresa fra i 2.5 ed i 15 cm, il timbro dell'intera sorgente sonora non può essere ripreso.

Piuttosto, il microfono può essere così vicino alla sorgente che soltanto una piccola porzione di essa viene in effetti sentita, conferendo un timbro relativo ad un'area specifica.

A distanze così ravvicinate, muovere il microfono anche di poco può cambiare il timbro complessivo.

Si può cercare di usare uno dei tre seguenti rimedi:

- 1.** spostare il microfono lungo la superficie della sorgente sonora, fino a che non si ottiene il timbro desiderato
- 2.** posizionare il microfono ad una distanza maggiore dalla sorgente sonora, per avere un angolo di ripresa più grande, migliorando perciò la fusione complessiva
- 3.** equalizzare il segnale fino a che non si ottiene il bilanciamento desiderato

Microfoni d'accento

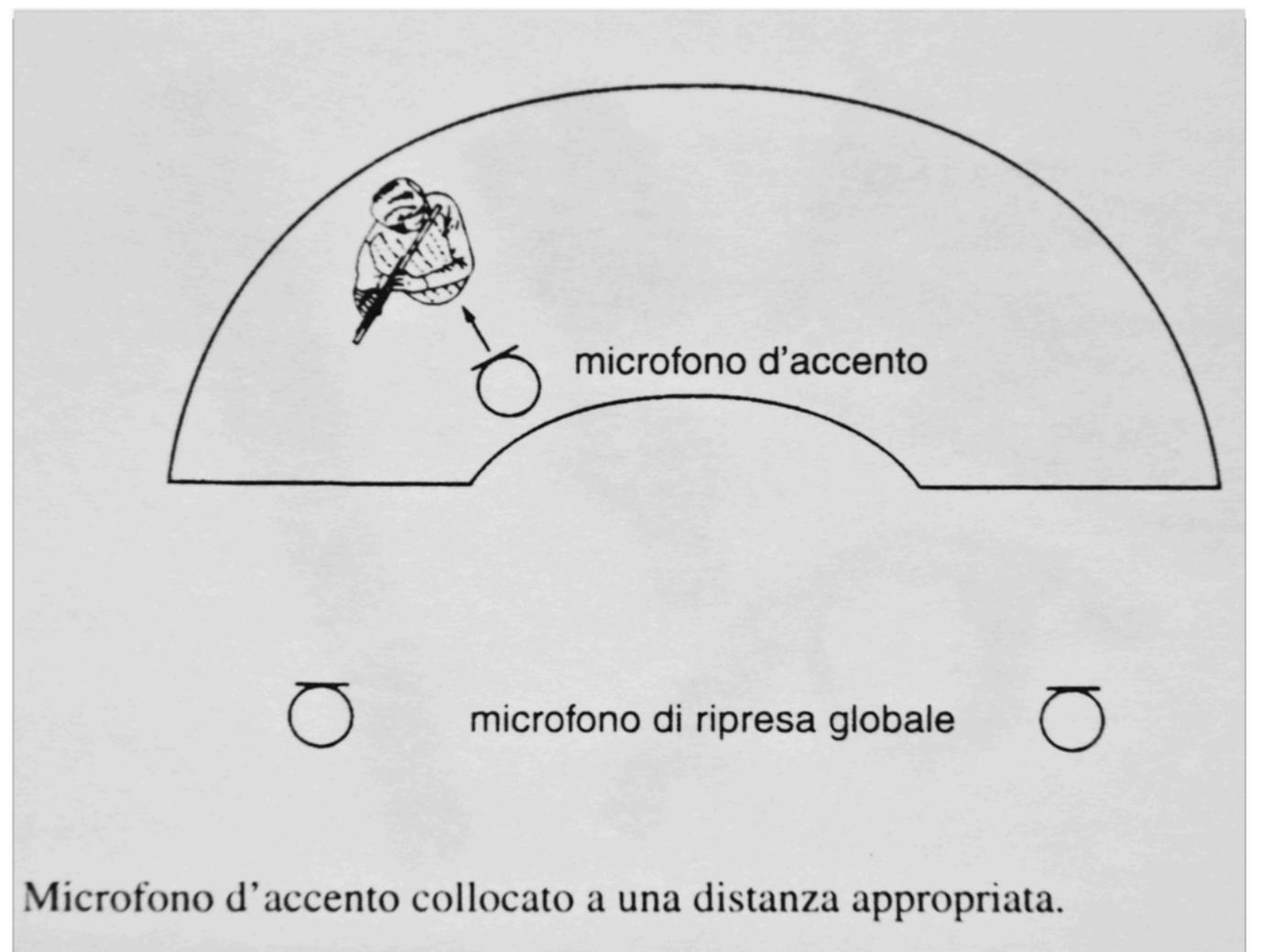
La ripresa complessiva e le qualità timbriche di uno strumento ripreso con un microfonaggio distanziato e con un microfonaggio ravvicinato differiscono molto fra di loro. In certi casi è difficile registrare un bilanciamento naturale quando si mettono insieme queste due tecniche.

Per esempio, se gli strumenti solisti in un'orchestra necessitano di un microfonaggio aggiuntivo per avere maggior presenza o volume, posizionando il microfono troppo vicino si ha una ripresa con una sonorità troppo pesante, innaturale, e fuori dal contesto rispetto alla ripresa distanziata dell'orchestra.

Per evitare questo problema, ci si può servire di un compromesso per quel che riguarda la distanza (e di conseguenza il bilanciamento tra le due riprese).

Un microfono messo entro questa distanza ci compromesso per riprendere uno strumento o una sezione di un insieme musicale più grande è detto **microfono d'accento**.

Quando si usa un microfono d'accento bisogna fare attenzione al posizionamento e al tipo di ripresa. Il valore del **segnale d'accento** introdotto nel mixaggio, non dovrebbe cambiare il bilanciamento tra il solista e gli altri elementi dell'orchestra. Una buona ripresa d'accento aggiunge solo una certa **presenza** ad un passaggio del solista e non deve essere percepita come una ripresa separata.



Microfoni d'ambiente

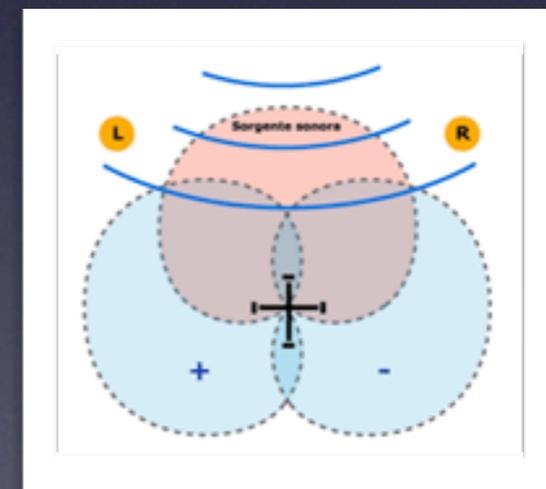
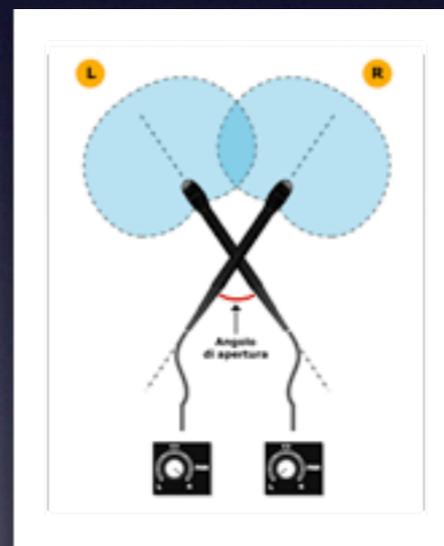
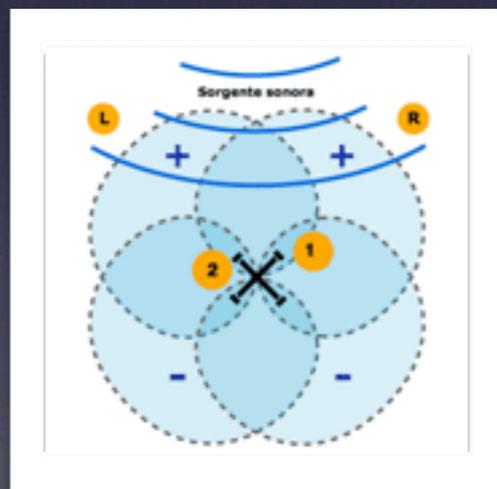
Un microfono d'ambiente posizionato ad una distanza tale che il suono riverberato, o suono della stanza, è prevalente rispetto al segnale diretto.

La ripresa dell'ambiente è spesso effettuata usando una coppia di cardioidi in tecnica stereofonica, che si solito è mixata con microfoni posizionati più vicini.

Per valorizzare una registrazione, si può usare una ripresa microfonica d'ambiente nei seguenti modi:

- 1.** nella registrazione di un concerto, i microfoni d'ambiente possono essere posizionati nella sala per ristabilire la riverberazione naturale che si perde con l'uso di microfoni ravvicinati
- 2.** nella registrazione di un concerto, i microfoni d'ambiente possono essere puntati verso il pubblico per riprendere la reazione e gli applausi del pubblico stesso
- 3.** nella registrazione in studio, i microfoni d'ambiente possono essere usati per aggiungere le caratteristiche acustiche naturali dello studio ad un suono che viene registrato

Tecniche di microfonaggio stereofonico



L'espressione "tecniche di microfonaggio stereofonico" si riferisce all'uso di due microfoni per ottenere una immagine stereo. Tali tecniche possono essere usate per un microfonaggio sia ravvicinato sia distanziato di cori, di un ensemble grande o piccolo che sia, oppure di un singolo strumento in ambiente aperto o in studio.

Sono disponibili tre tecniche fondamentali per un microfonaggio stereo che usi due microfoni:

1. tecnica a microfoni distanziati
2. tecnica X-Y
3. tecnica M-S

Tecnica a microfoni distanziati

I microfoni distanziati possono essere posizionati di fronte ad uno strumento o ad un insieme (in una collocazione sinistra/destra), per ottenere una immagine stereo globale.

Questa tecnica consente di posizionare i microfoni a qualunque distanza compresa fra pochi centimetri ed una decina di metri (a seconda delle dimensioni dello strumento o del gruppo musicale) e usa informazioni temporali e di ampiezza per creare una immagine stereo.

Uno dei difetti più evidenti di questa tecnica è la possibilità di avere differenze di fase fra i due canali, dovute alle differenze di tempi di arrivo ad un microfono, rispetto all'altro.

Quando sono sommati in mono, tali differenze di fase possono tradursi in variazioni nella risposta in frequenza o in parziali cancellazioni relativamente ai vari strumenti o alle componenti sonore nel campo di ripresa.

Tecnica X-Y

La tecnica X-Y sfrutta le differenze di intensità dei segnali in arrivo; tale tecnica usa infatti solo le informazioni di ampiezza per determinare la direzione dei suoni.

Nella tecnica X-Y, due microfoni direzionali, dello stesso identico modello e costruzione, sono posizionati in modo che le loro membrane siano il più vicine possibile (senza però che si tocchino) e con una certa angolazione reciproca.

L'asse centrale fra i due microfoni è rivolto perpendicolarmente allo strumento e gli output dei microfoni sono indirizzati a destra e a sinistra col pan.

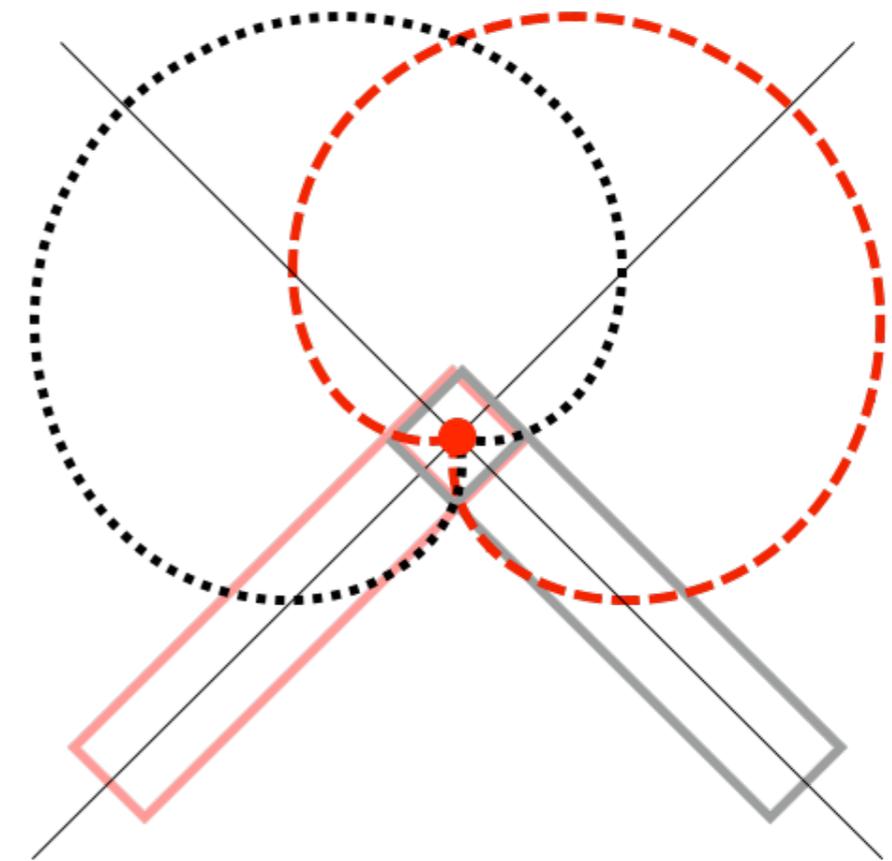
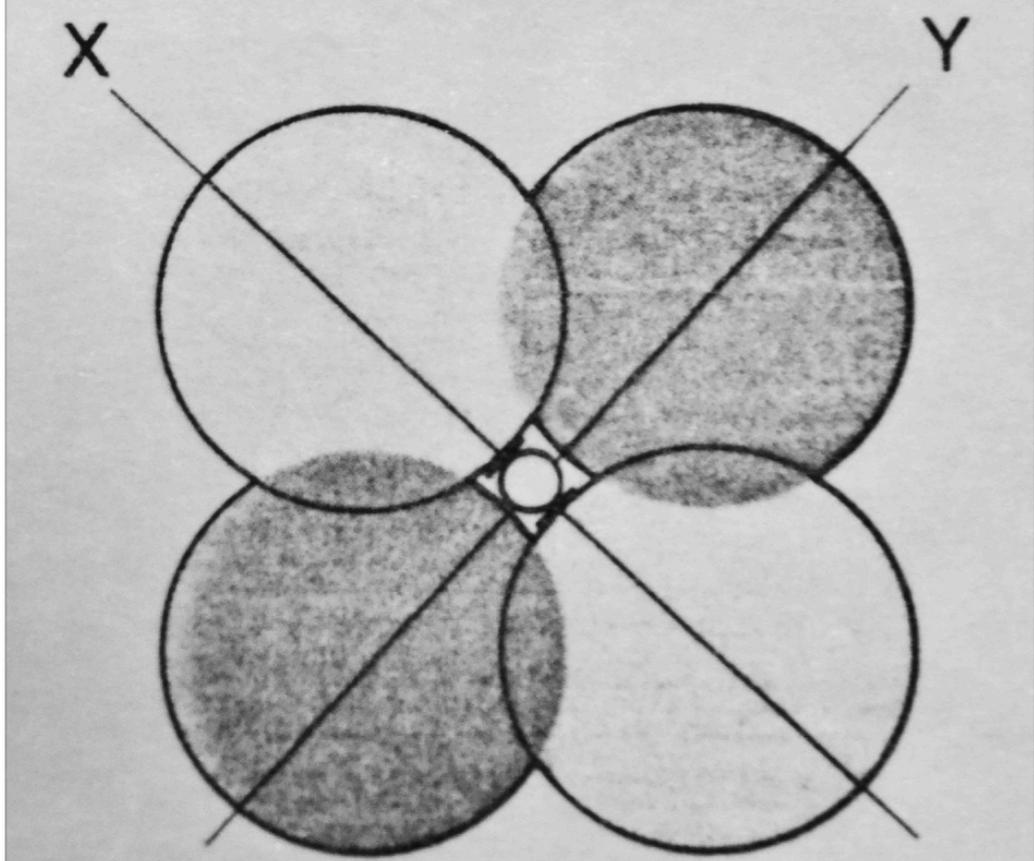
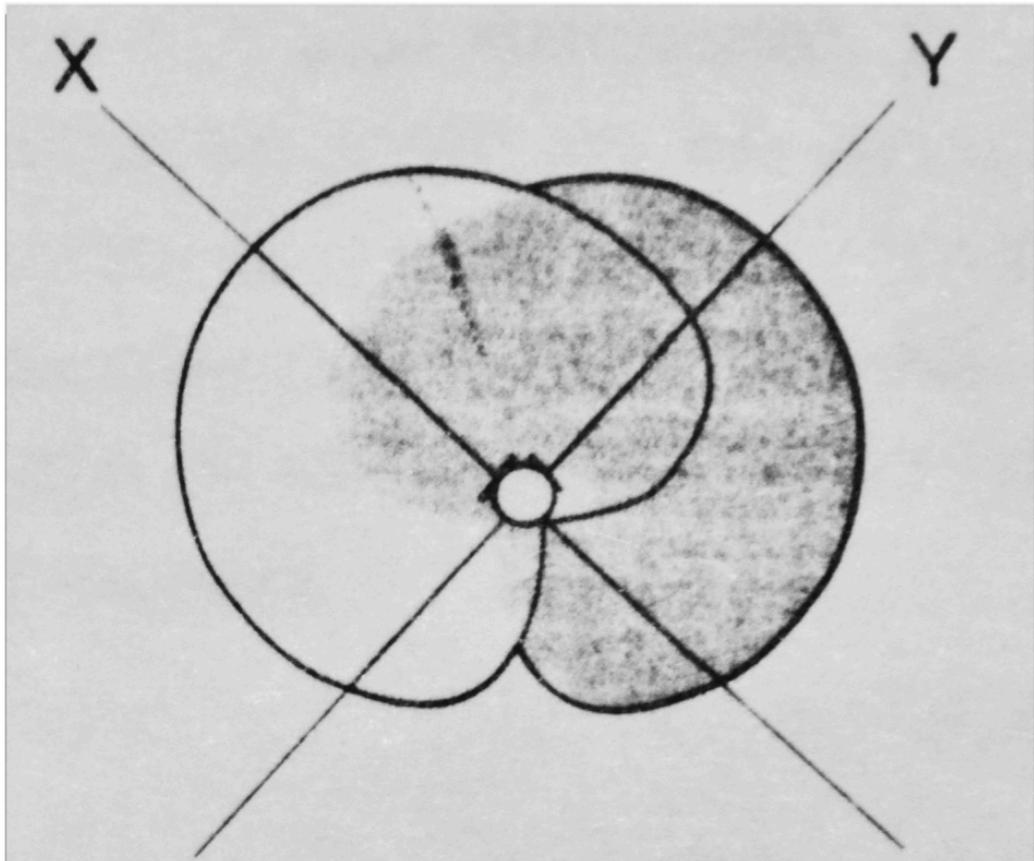
Anche se i due microfoni sono così vicini, l'immagine stereo risultante è eccellente - spesso migliore rispetto a quella della tecnica a microfoni distanziati.

Un altro vantaggio consiste nel non avere problemi di fase apprezzabili, ed è dovuto alla vicinanza estrema dei microfoni.

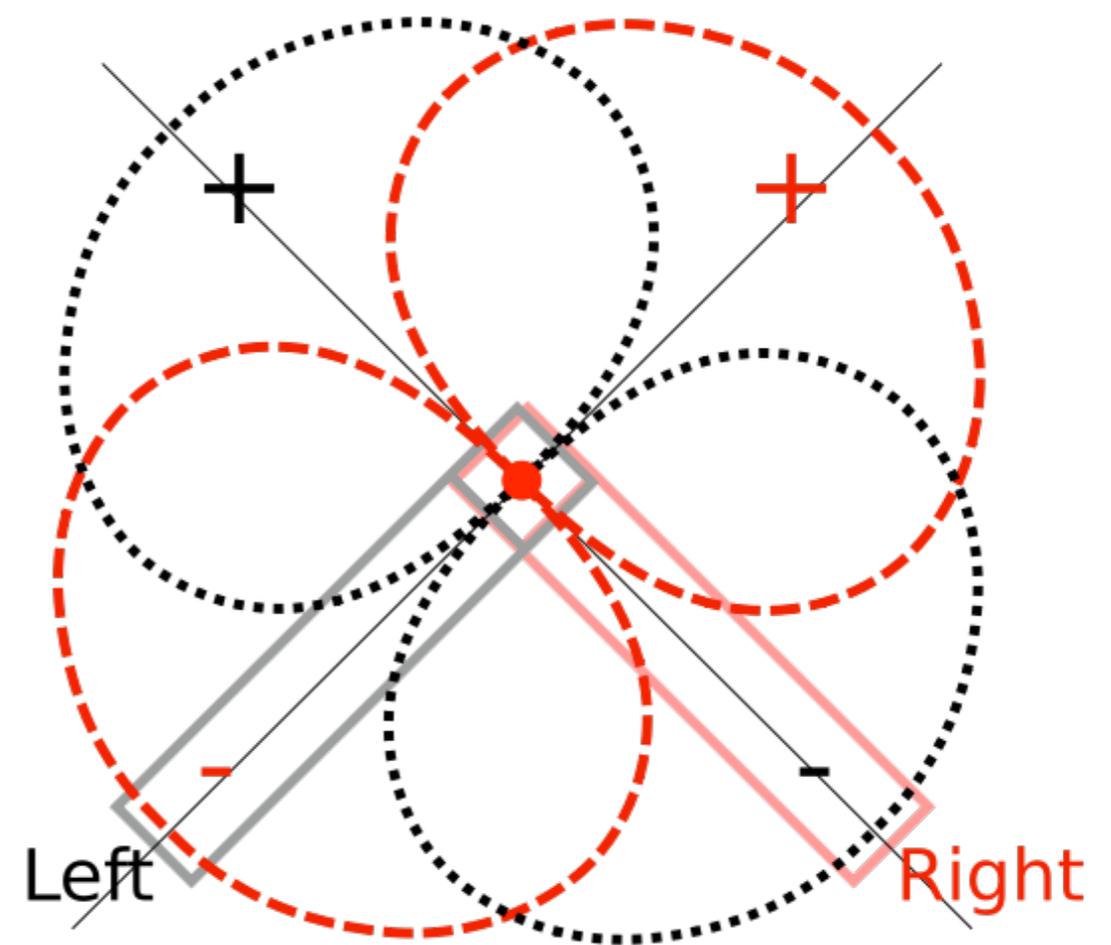
L'angolo fra i due microfoni può essere variato per adattarsi alla ripresa che si vuole effettuare, e di solito si preferiscono angoli compresi fra i 90° e i 135° .

Generalmente si usano microfoni con diagramma polare a cardioide, anche se due bidirezionali incrociati (tecnica **Blumlein**, nome che deriva dal suo inventore, Alan Dower Blumlein) danno eccellenti risultati per quel che riguarda la ripresa dell'ambiente.

Sono attualmente disponibili anche microfoni stereo che hanno due diaframmi all'interno della stessa capsula - con il diaframma superiore che di solito è ruotabile di 180° - in modo che possano essere adattati a diverse angolazioni per tecnica X-Y coincidente.



Right Left



Left Right

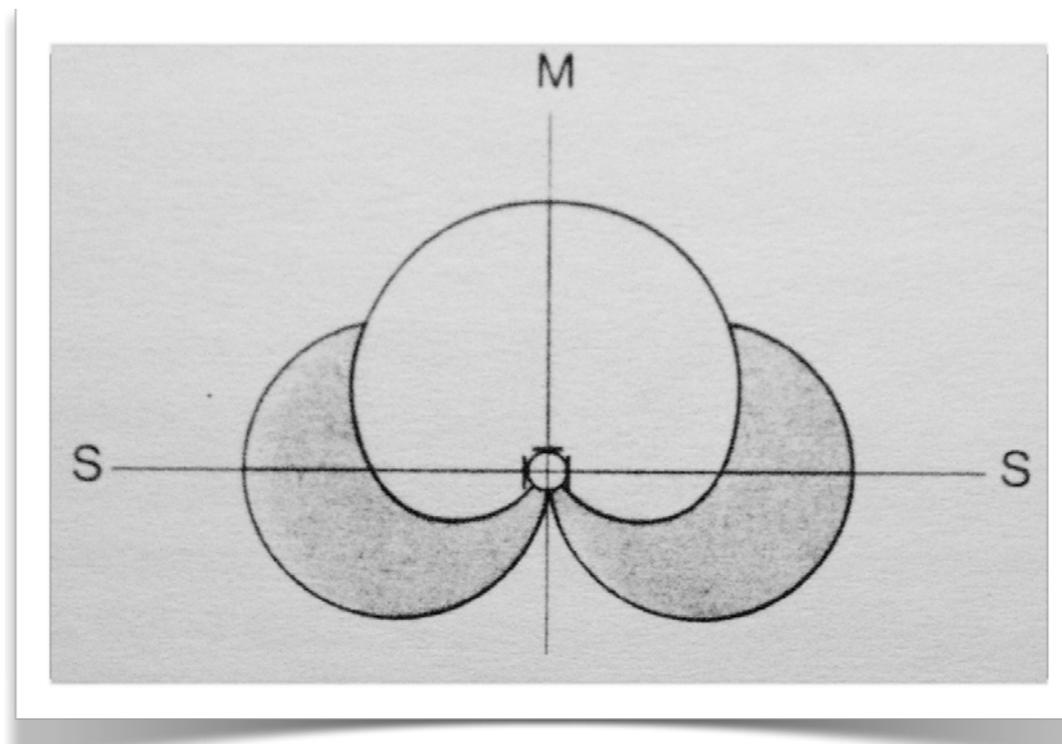
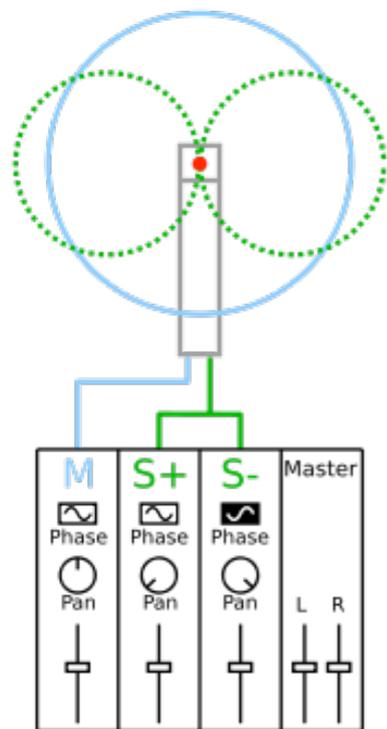
Tecnica M-S

Un'altra tecnica coincidente è la M-S (o *mid-side*) che è illustrata nella figura, ed è simile alla X-Y in quanto usa due diaframmi molto ravvicinati fra loro e nella maggior parte dei casi viene effettuata con un microfono stereo. Questa tecnica differisce dalle due precedenti per il fatto che necessita di un trasformatore esterno detto *matrice* (*matrix*), che opera assieme ai microfoni.

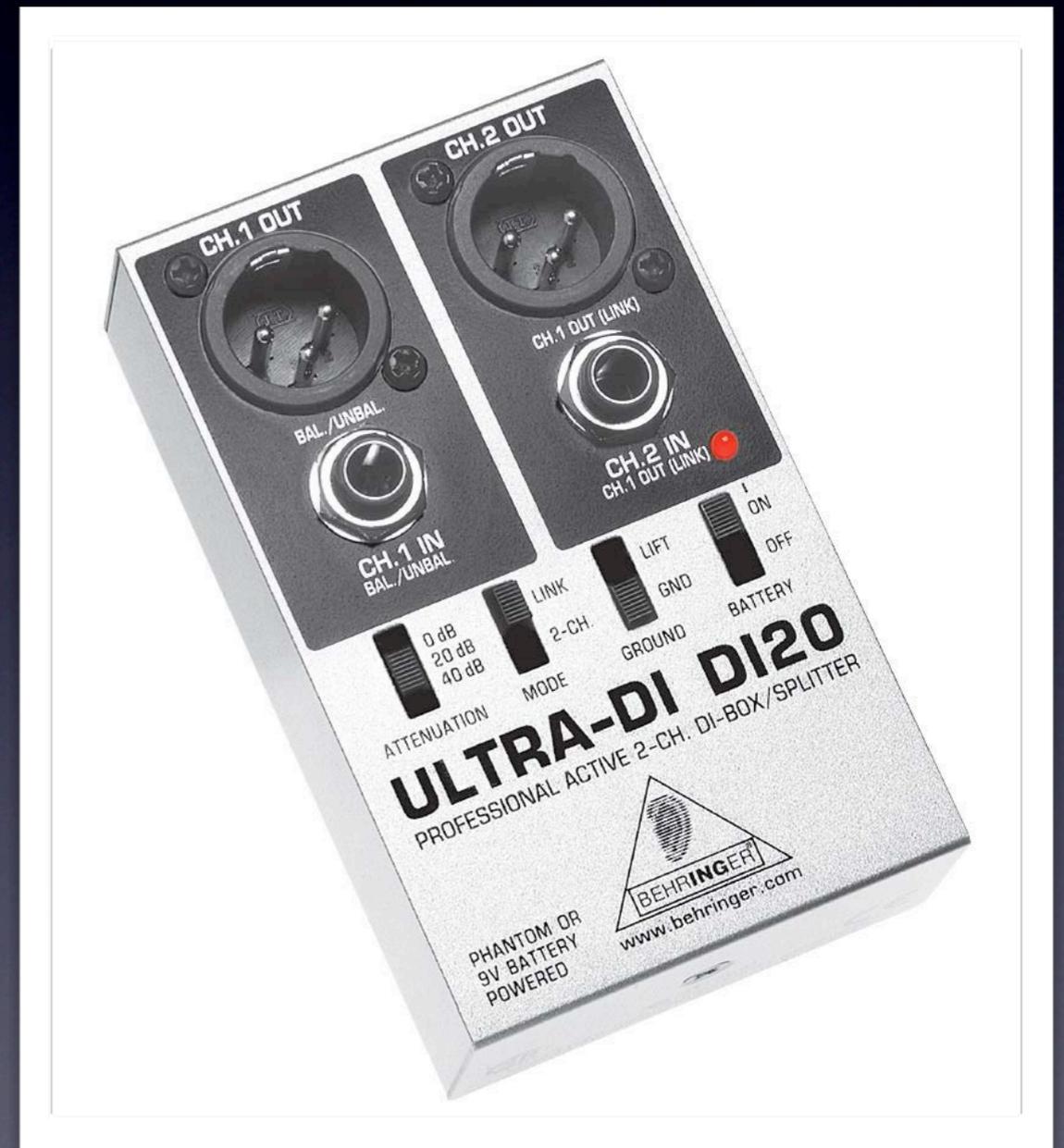
Nella tecnica M-S classica, la capsula usata come elemento centrale (*mid* o M) ha diagramma polare cardioide orientato verso la sorgente sonora.

L'altra capsula, vale a dire l'elemento laterale (*side* o S), ha un diagramma a otto rivolto ai lati, cioè perpendicolarmente rispetto al M - con il punto di ripresa nullo che coincide con l'asse principale del microfono cardioide. L'elemento laterale recepisce la sonorità dell'ambiente, mentre l'elemento centrale riprende principalmente il suono diretto degli strumenti.

I segnali dei due elementi sono poi mixati assieme per mezzo della matrice, per ricostruire l'immagine stereo; variando il rapporto fra l'elemento centrale e quello laterale, si può avere una sonorità dell'immagine stereo più vicina o più distante e di conseguenza più ristretta o più ampia senza muovere fisicamente i microfoni.



Registrazione diretta



Registrazione diretta

Il segnale di uno strumento elettrico (una chitarra, una tastiera etc) può essere registrato direttamente su un nastro senza usare un microfono. Questa possibilità fornisce una sonorità più presente e più pulita *bypassando*, cioè evitando, le caratteristiche di distorsione di un amplificatore.

Riduce anche i rientri negli altri microfoni, eliminando appunto l'amplificatore. In uno studio di registrazione, la *direct box* (D.I.) funge da interfaccia fra uno strumento elettrico e il mixer per i seguenti motivi:

- riduce l'output a livello di linea di uno strumento, portandolo a livello microfonico, in modo da poter essere inserito *direttamente* nel mixer;
- cambia l'alta impedenza di uscita di uno strumento (una linea sbilanciata) nella bassa impedenza (una linea bilanciata) richiesta dal modulo di ingresso della consolle;
- isola elettricamente il percorso di un segnale audio, riducendo quindi la possibilità di innescare un anello di massa (ground loop).

Nella maggior parte dei casi, l'output dello strumento è connesso direttamente nella D.I. box (in cui viene abbassato in quanto ad impedenza e a livello) e l'uscita della D.I. box è quindi inviata al mixer.

Se si vuole un suono più *sporco* o più distorto, alcune D.I. box permettono di prendere un segnale ad alto livello direttamente dall'uscita destinata allo speaker di un amplificatore.

Una D.I. box e un microfono possono essere mixati per creare una accattivante combinazione del suono pieno e incisivo, proveniente dal microfono, con la nitidezza del suono diretto.

Questi segnali possono essere combinati per la registrazione su una traccia sola oppure registrati su tracce separate di un multitraccia (permettendo quindi una maggiore flessibilità in fase di mixaggio).

Tecnica per il posizionamento dei microfoni

Faremo una guida generica per il posizionamento dei microfoni in quanto ci riferiremo ad alcuni strumenti acustici fra i più comuni. Bisogna ricordarsi che questo sono soltanto linee guida. Le applicazioni generali e le caratteristiche esposte in dettaglio nella tabella e le descrizioni dei vari microfoni più in uso che tratteremo, danno un ulteriore aiuto nella scelta del microfono. Come regola generale il tipo di microfono che si sceglie dipende dalla sonorità che si vuole ottenere. Spesso un microfono dinamico dà un suono più duro ed incisivo, che può essere aiutato da un incremento dell'effetto prossimità alle basse frequenze, che si verifica nella maggior parte dei microfoni direzionali.

Tab 4.1. Criteri di scelta dei microfoni

Applicazione	Caratteristiche microfoniche/scelta
Qualità sonora naturale e omogenea Qualità sonora <i>luminosa</i> e presente Basse frequenze in evidenza	Risposta in frequenza piatta Risposta in frequenza crescente alle alte Dinamici o condensatori con risposta in frequenza più accentuata alle basse
Alte frequenze in evidenza (suono più definito) Suono meno tagliente o definito Incremento delle basse a distanza ravvicinata	Condensatore Dinamico Microfono direzionale
Risposta alle basse piatta, anche in ripresa ravvicinata Ripresa ridotta delle caratteristiche sonore della stanza, di feedback e di rientri Ripresa enfatizzata delle caratteristiche acustiche della stanza <i>Durezza</i> ulteriore Minore ripresa del rumore da impugnatura Minore ripresa del respiro o delle <i>p e b</i>	Microfono omnidirezionale Microfono direzionale oppure omnidirezionale a distanza ravvicinata Microfono omnidirezionale, oppure direzionale a distanza maggiore Microfono a bobina mobile Microfono sia omnidirezionale, sia direzionale con gabbia elastica Microfono omnidirezionale, oppure direzionale con filtro anti - pop
Ripresa libera da distorsione per suoni di intensità molto elevata	Condensatore in grado di sopportare un alto livello massimo di SPL, oppure dinamico
Ripresa libera da rumori nel caso di un suono molto tenue	Rumore proprio molto basso e alta sensibilità

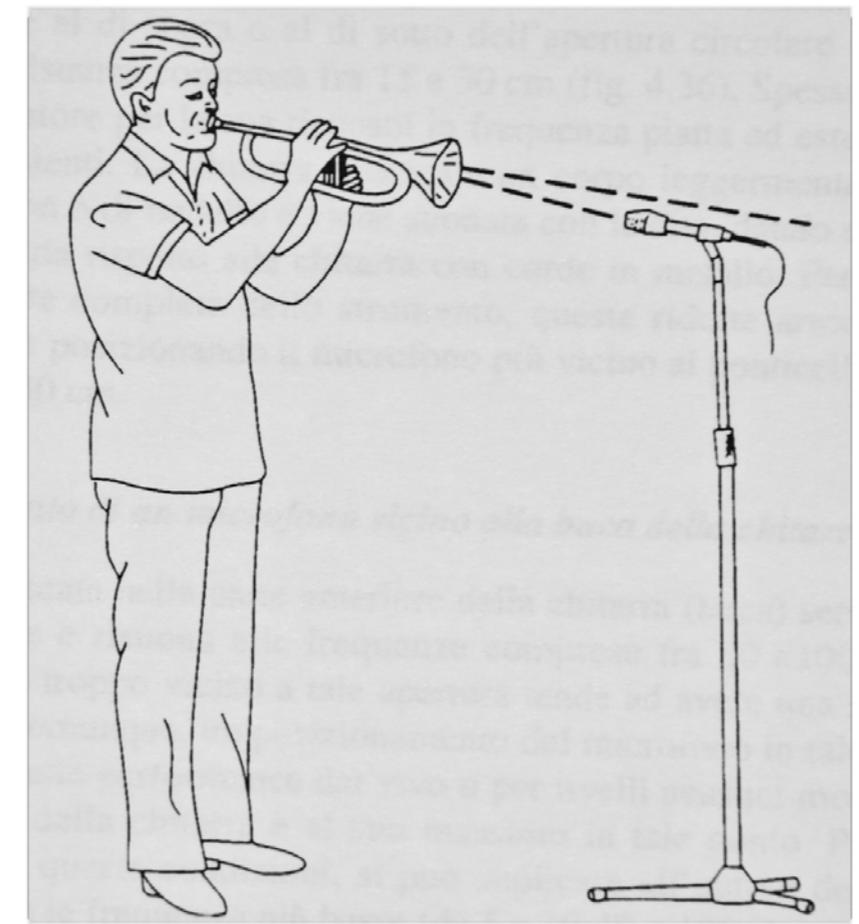
Un microfono a nastro può conferire una sonorità meno aggressiva e leggermente sommessa, quando lo si usi a una distanza ravvicinata. Un condensatore di solito darà un suono chiaro, presente e uniforme su tutta la gamma delle frequenze.

Ottoni

La tromba

La frequenza fondamentale di una tromba varia dal MI3 al RE6 (165 Hz ÷ 1,175 kHz) e contiene armoniche che arrivano fino a 15 KHz. Al di sotto dei 500 Hz, il suono che esce da una tromba si propaga in maniera uniforme in tutte le direzioni; al di sopra dei 1500 Hz il suono segue un tipo di propagazione più direzionale; al di sopra dei 5 KHz la propagazione si riduce ad un angolo di 30° di fronte alla campana dello strumento. Le frequenze caratteristiche, o formanti, di una tromba (le armoniche relative e le frequenze di risonanza specifiche che le conferiscono un particolare timbro) si trovano da circa 1 KHz ÷ 1.5 KHz e dai 2 KHz ÷ 3 KHz.

La sonorità di una tromba può essere variata radicalmente usando una *sordina*, vale a dire un oggetto di metallo a forma di tazza che si inserisce direttamente all'esterno della campana, che serve per attenuare le frequenze al di sopra dei 2,5 KHz. Una sordina conica (fatta di metallo, che si inserisce direttamente nella campana) tende a tagliare le frequenze al di sotto di 1,5 KHz ed enfatizzare lo spettro al di sopra dei 4 KHz. A causa degli alti livelli di pressione sonora che una tromba può produrre (fino a 130 dB SPL), è conveniente posizionare il microfono leggermente fuori asse rispetto alla campana, a una distanza di 30 o più centimetri. Se è necessario un posizionamento più ravvicinato, un pad a -10 o a -20 può essere d'aiuto per prevenire distorsione in ingresso del microfono o del preamplificatore del mixer. In tali condizioni di lavoro uno schermo antivento può essere utile per proteggere il diaframma dai *soffi eccessivi*.



Trombone

Il trombone può avere diverse dimensioni; comunque quello più usato è il *tenore* che ha una estensione di note fondamentali che vanno dal MI₂ al DO₅ (82 ÷ 520 Hz), e si produce un insieme complesso di armoniche che si spingono fino a 5 KHz (se suonato con intensità medio/alta) o fino a 10 KHz (se suonato con forza eccessiva).

Il diagramma polare dell'emissione di un trombone è praticamente simile a quello della tromba: le frequenze al di sotto dei 400 Hz sono distribuite omogeneamente, mentre per le frequenze al di sopra dei 2 KHz l'angolo di propagazione è inferiore a 45° dalla campana.

Il trombone è usato di solito nei gruppi di musica jazz o classica. La Messa in DO minore di Mozart, per esempio, ha parti per trombone soprano, alto, tenore e basso.



Una tecnica di ripresa distanziata può essere efficacemente utilizzata per riprendere questo genere musicale che, per le sue caratteristiche, sposa molto bene con il suono dell'ambiente.

D'altro canto, la musica jazz di solito richiede un microfonaggio più ravvicinato.

A una distanza compresa fra i 5 e i 30 cm, per esempio, il trombonista dovrebbe suonare leggermente di lato rispetto al microfono per ridurre la possibilità di distorsioni e di soffi eccessivi. Quando si microfona una sezione di tromboni, un microfono può essere posizionato fra due musicisti e venire poi registrato su una sola traccia.

Tuba

La tuba basso e doppia sono gli strumenti con l'intonazione più bassa in tutta la famiglia degli strumenti a fiato. Anche se l'estensione del basso tuba è effettivamente una quinta più alta rispetto a quella del doppio basso tuba, è possibile ottenere una fondamentale in SI pari a 29 Hz. La struttura degli armonici di una tuba è limitata. La sua massima estensione va da 1,5 ÷ 2 KHz. Le frequenze più basse della tuba (75 Hz) si propagano in maniera uniforme; comunque, all'aumentare della frequenza, l'angolo di propagazione sonora si riduce. Generalmente, per questa classe di strumenti, non si usa un microfonaggio ravvicinato. Una distanza di lavoro pari a 60 cm o superiore, leggermente fuori asse rispetto alla campana dà risultati migliori.



Corno francese

Le formanti del corno francese variano dal SII al SI5 (65 ÷ 700 Hz). Le sue formanti caratteristiche conferiscono allo strumento la sonorità rotonda e ampia che si può trovare a circa 340 Hz, con altre frequenze che si trovano fra i 750 Hz ÷ 3,5 KHz.

Spesso il suonatore di corno francese mette una mano all'interno della campana per attenuare il suono che esce ed enfatizzare la formante che si trova a 3 KHz.

Questo musicista (o la sezione) è messo di solito nella parte posteriore dell'orchestra, proprio davanti ad una parete posteriore riflettente. Tale parete serve infatti per riflettere il suono e farlo arrivare alla posizione dell'ascoltatore, il che tende a creare una sonorità più piena e più definita.

Una efficace ripresa di questo strumento può essere raggiunta posizionando un microfono omnidirezionale o un bidirezionale fra la parete posteriore riflettente e la campana dello strumento; il microfono riceverebbe, in questo caso, sia il suono diretto che il suono riflesso.

In alternativa il microfono può essere posizionato di fronte al musicista e in questo caso riceverebbe unicamente il suono che proviene dalla parete riflettente.



Chitarre



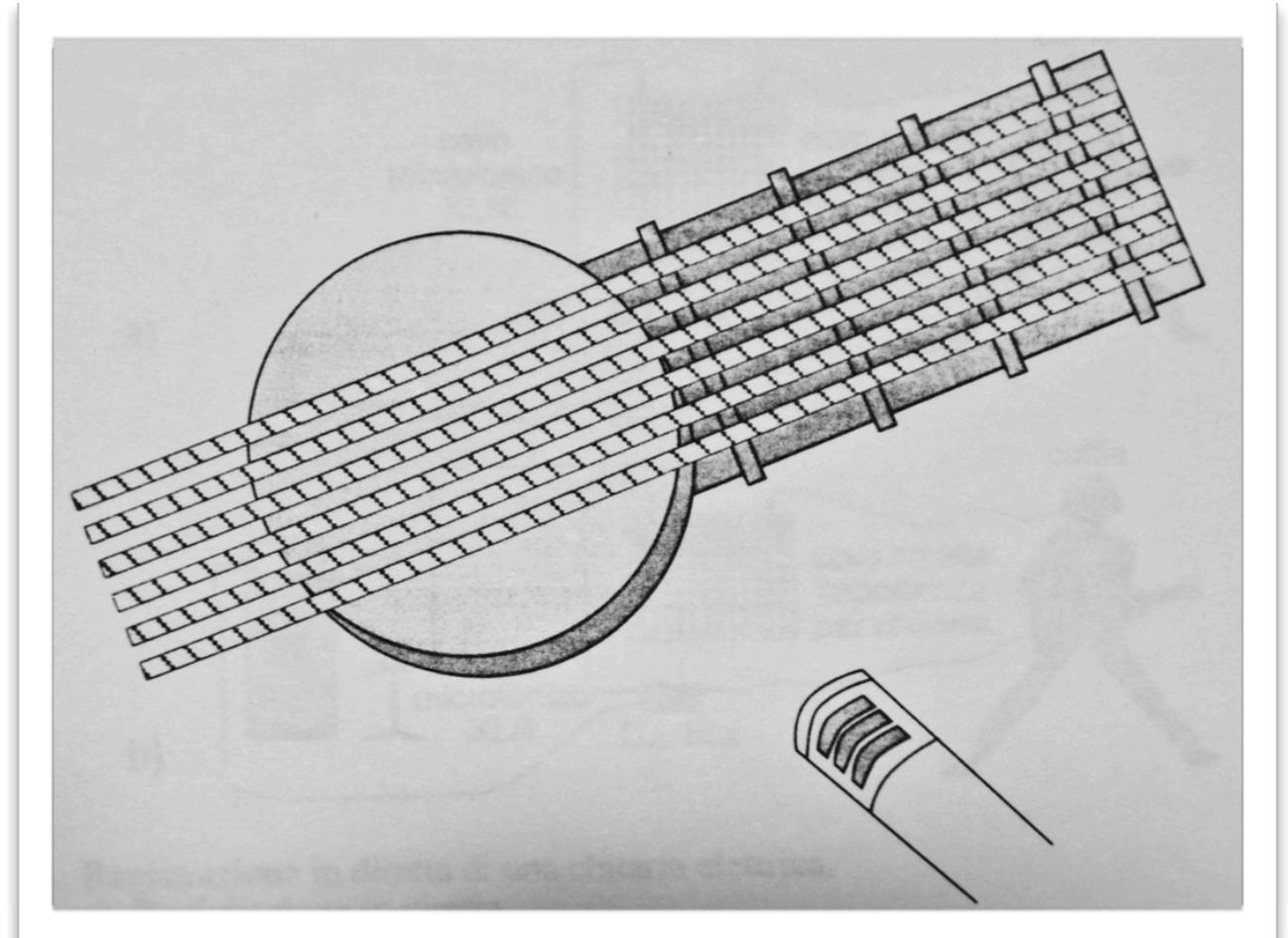
Chitarra acustica

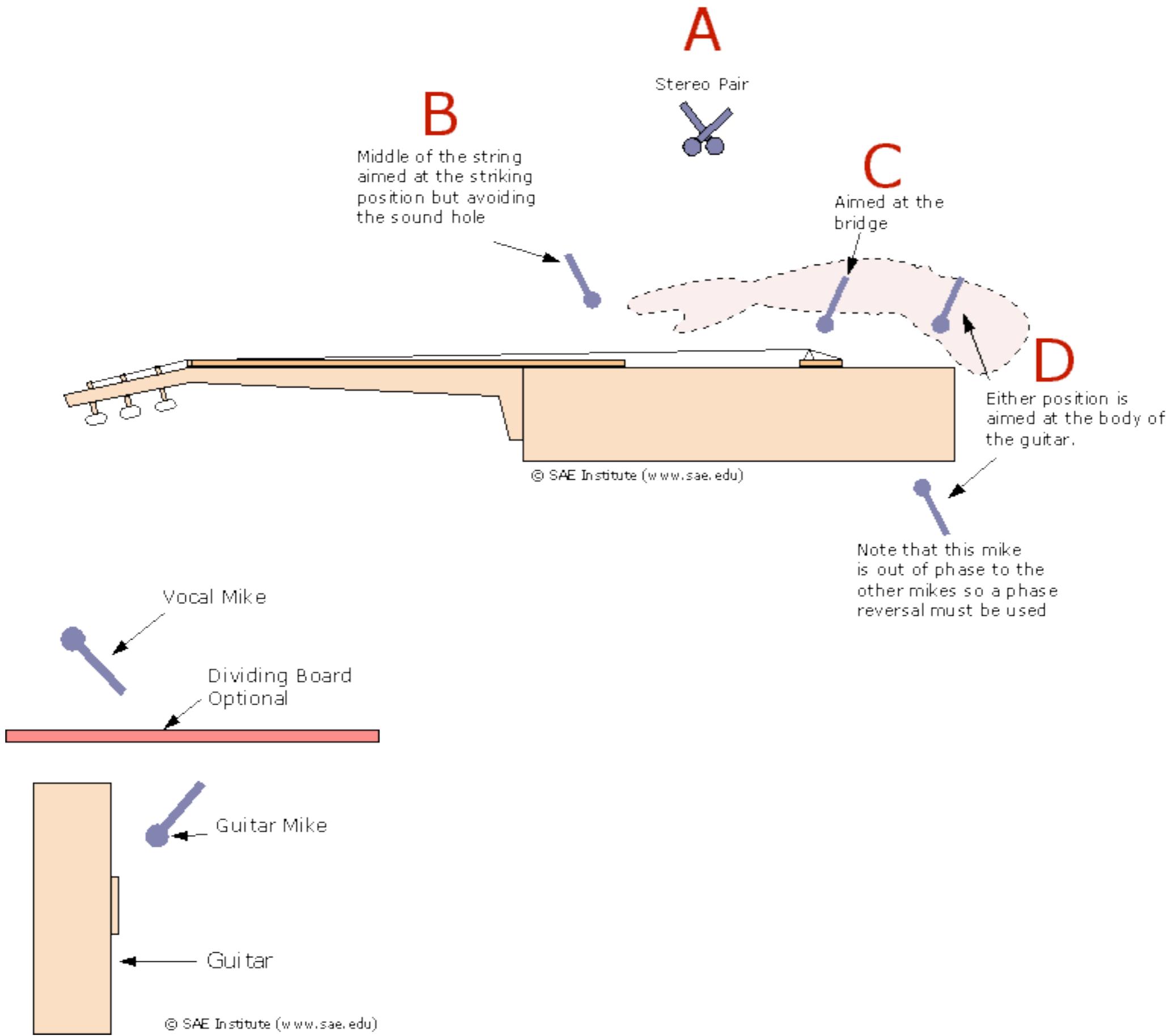
La chitarra con corde in metallo presenta un insieme di armoniche molto brillanti e ricche (specialmente se suonata col plettro). Il posizionamento dei microfoni può variare a seconda dello strumento e richiede una certa sperimentazione per riprendere il timbro complessivo.

Una ripresa ottimale può essere ottenuta posizionando un microfono in un punto leggermente fuori asse e al di sopra o al di sotto dell'apertura circolare (buca) del corpo della chitarra, a una distanza compresa tra i 15 ÷ 30 cm. Spesso si preferisce un microfono a condensatore per la sua risposta in frequenza piatta ed estesa e per l'eccellente risposta ai transienti.

Chitarra classica

La chitarra classica, con il corpo leggermente più piccolo, di solito ha corde di nylon o di budello e viene suonata con le dita, dando così una sonorità più morbida e più calda rispetto alla chitarra con corde in metallo. Per essere sicuri di riprendere l'estensione completa dello strumento, queste ridotte armoniche superiori possono essere aiutate posizionando il microfono più vicino al ponticello ed una distanza compresa fra i 15 ÷ 30 cm.





Posizionamento di un microfono vicino alla buca della chitarra

L'apertura circolare situata nella parte anteriore della chitarra (buca) serve da passaggio per le basse frequenze e risuona alle frequenze comprese fra $80 \div 100$ Hz.

Perciò un microfono posizionato troppo vicino a tale apertura tende ad avere una sonorità innaturale e rimbombante. Comunque, un posizionamento del microfono in tale punto è molto utilizzato soprattutto nelle performance dal vivo o per livelli acustici molto elevati, dato che il volume sonoro della chitarra è al suo massimo in tale punto.

Per ottenere una ripresa più naturale in queste condizioni, si può applicare all'output del microfono un *filtro rolloff* per tagliare le frequenze più basse ($5 \div 10$ dB a 100 Hz).

Chitarra elettrica

Le fondamentali di una comune chitarra a 22 tasti vanno dal MI2 al RE6 (82 Hz \div 1.174 KHz), con armoniche che si estendono molto più in alto. Non è detto che tutte queste frequenze possano essere amplificate, dato che gli accordi di chitarra tendono ad attenuare le frequenze al di sopra dei 5 KHz (a meno che la chitarra non abbia un convertitore interno a bassa impedenza o dei pickup ad alta impedenza).

A ciò va sommata la limitata risposta in frequenza (fino a 5-6 KHz) della maggior parte degli amplificatori per chitarra.

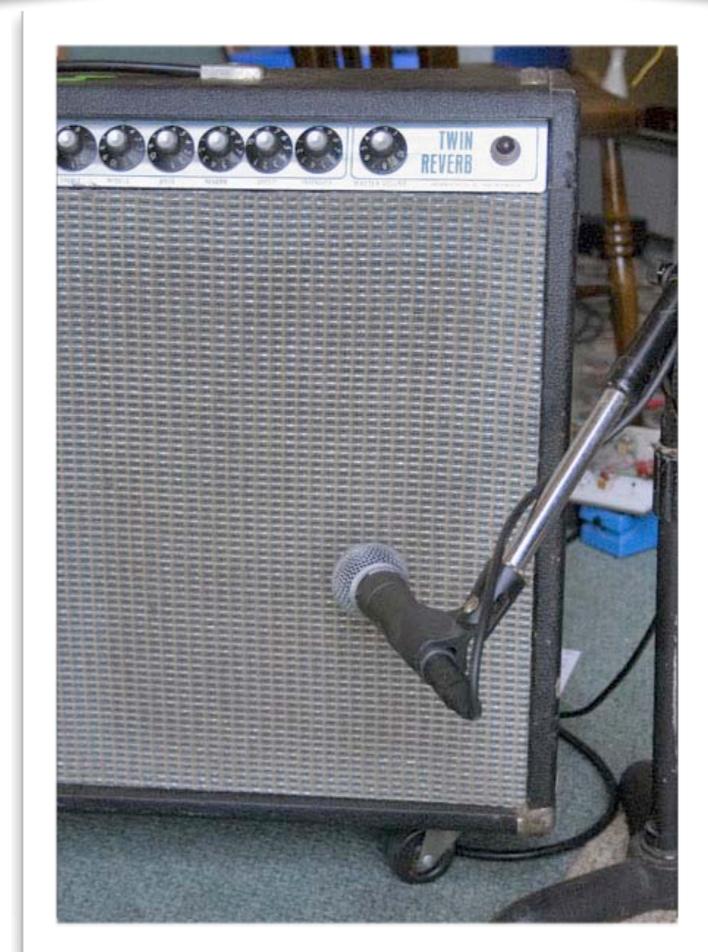
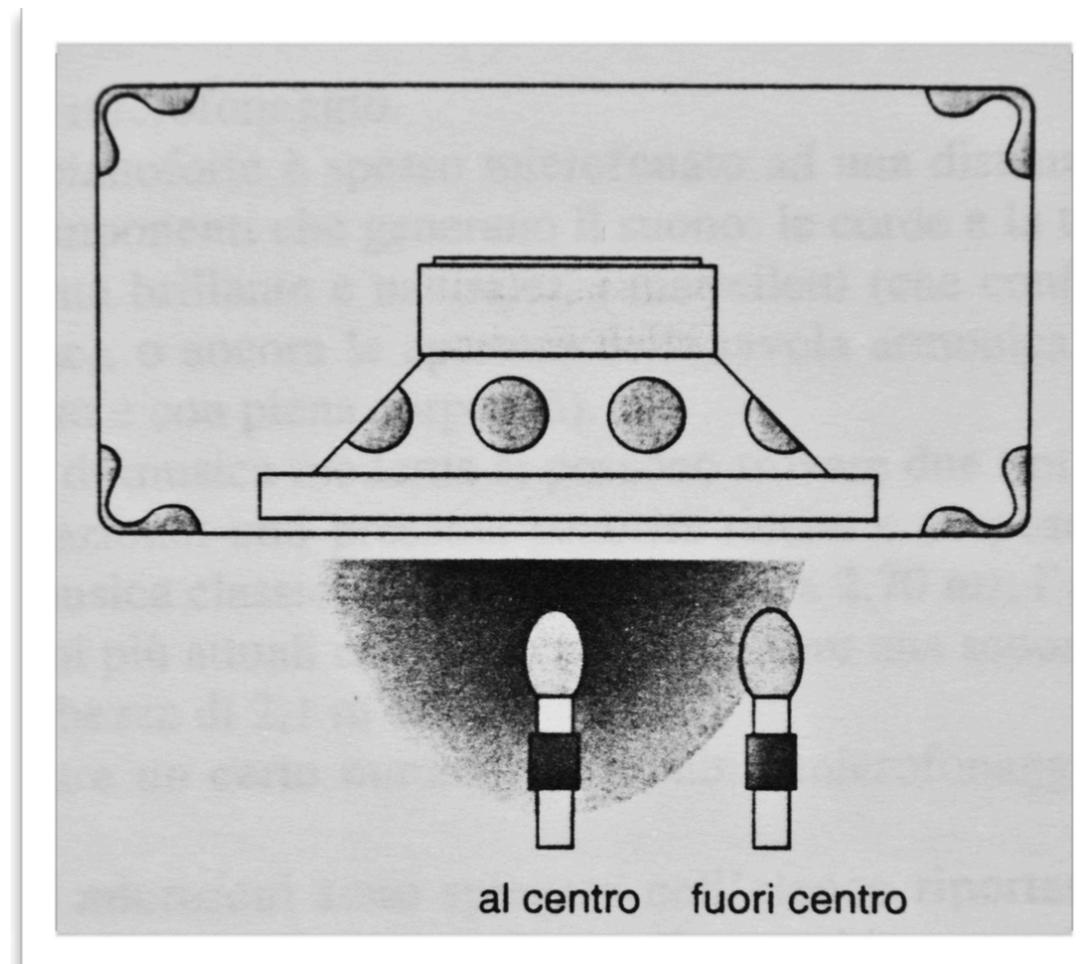


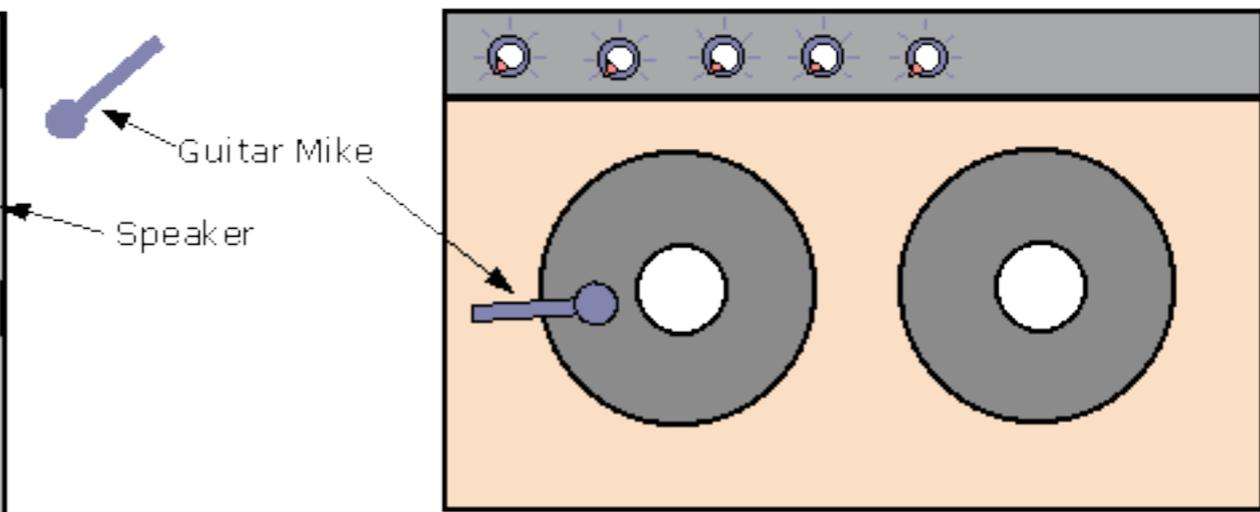
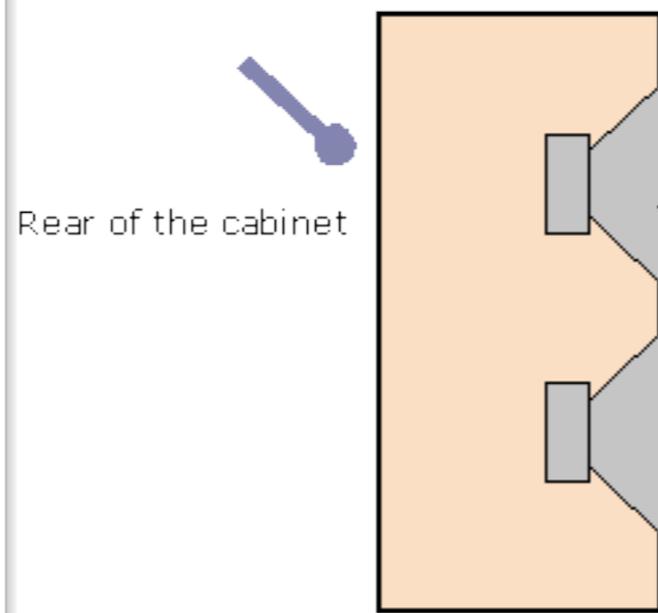
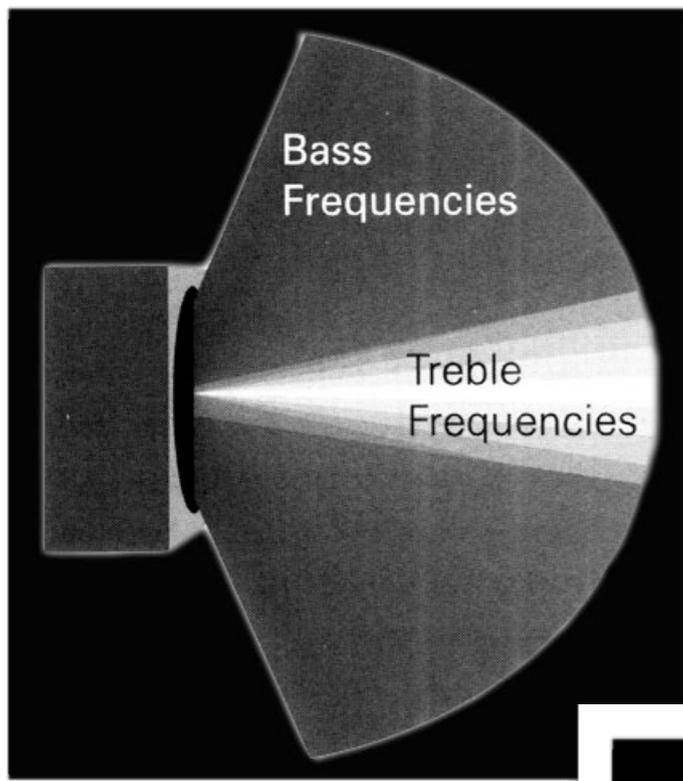
Il microfonaggio dell'amplificatore per chitarra

Il sistema di amplificazione per chitarra più usato nelle registrazioni è il *combo*, che alloggia in una sola struttura sia l'amplificatore sia lo speaker. Questo tipo di amplificatore è concepito per sostenere le frequenze superiori più deboli, presentando un ben definito incremento nell'estensione della risposta in frequenza a 4-5 KHz, e favorendo quindi una sonorità più pulita e più aperta.

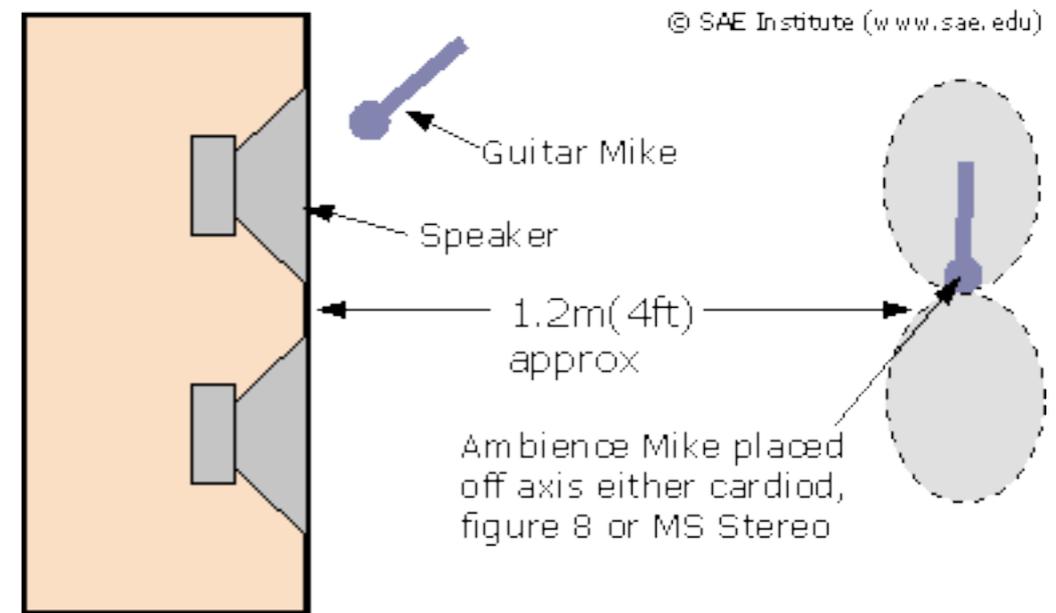
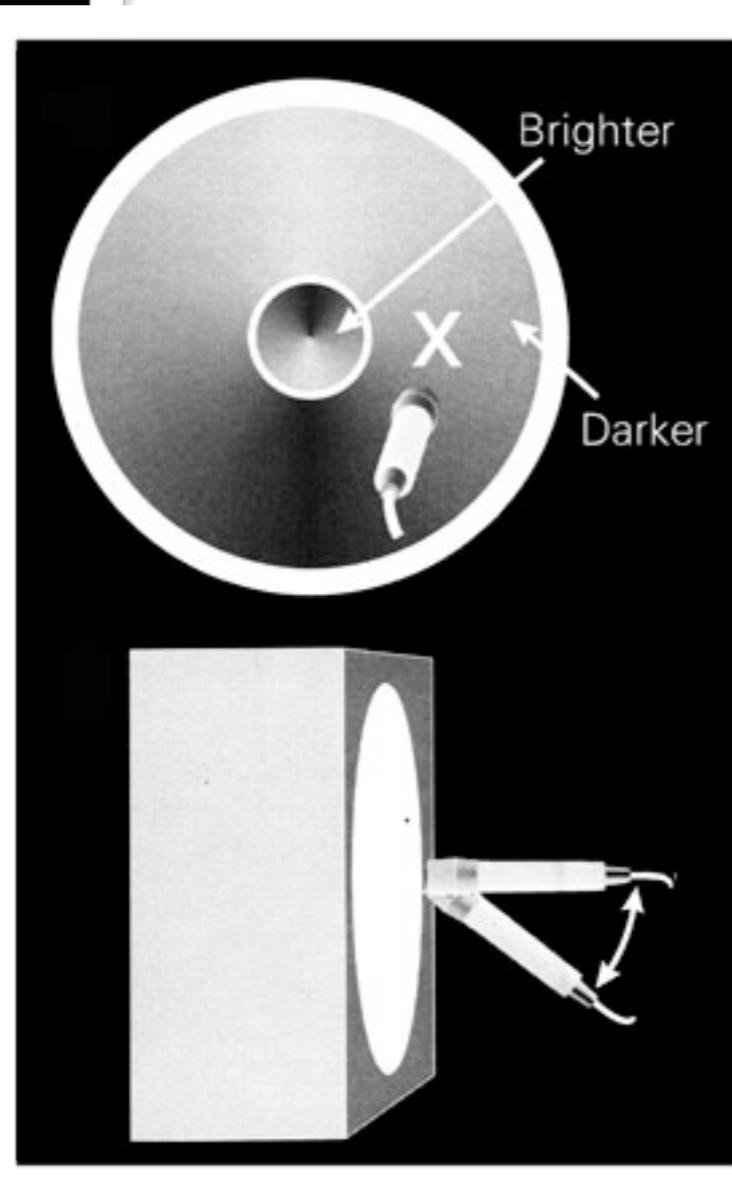
Il microfono dinamico a cardioide è di gran lunga il modello più usato per riprendere un amplificatore per chitarra elettrica. Un microfono dinamico tende ad aggiungere corposità al suono senza riprendere i rumori estranei dati dall'amplificatore. Spesso il microfono prescelto ha un picco in presenza delle frequenze più alte, conferendo una ulteriore chiarezza alla ripresa. Per ottenere una maggiore separazione, si può posizionare il microfono ad una distanza compresa fra 5 ÷ 30 cm; se lo si mette ad una distanza inferiore ai 10 cm, il posizionamento relativo microfono/cassa diventa un po' critico.

Per ottenere una sonorità più brillante il microfono andrebbe rivolto direttamente verso il centro del cono dell'amplificatore; se invece lo si posiziona fuori centro rispetto al cono si avrà una sonorità più morbida e una certa riduzione della ripresa del rumore di fondo dell'amplificatore stesso.





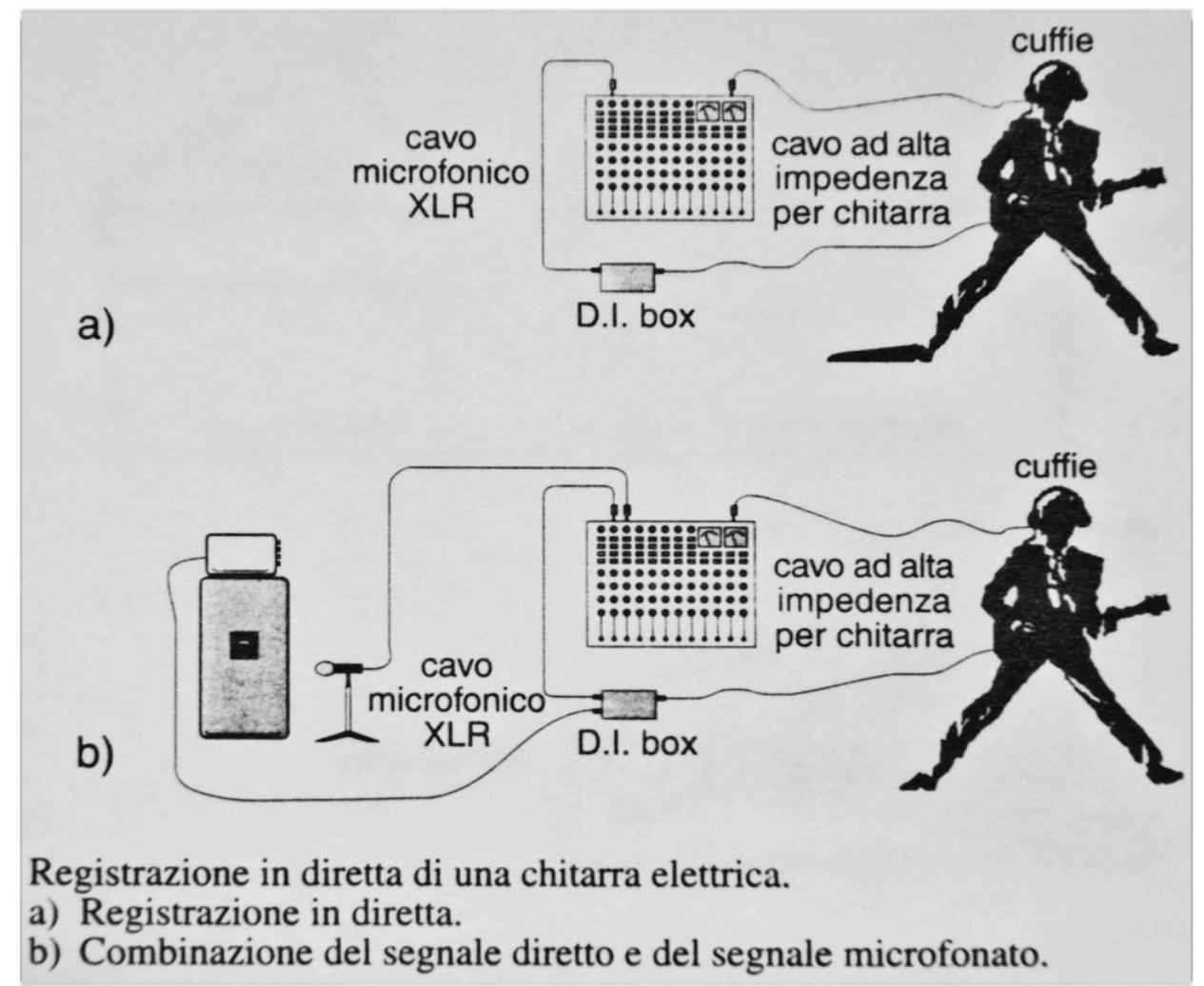
© SAE Institute (www.sae.edu)



© SAE Institute (www.sae.edu)

La registrazione in diretta

Una D.I. box è spesso usata per inviare il segnale in uscita da una chitarra elettrica direttamente nell'ingresso microfonico di un mixer; da qui il segnale può essere mandato su una traccia del registratore. Usando il segnale di uscita diretto dello strumento, si può registrare un suono più pulito e più presente; questa tecnica riduce anche la possibilità di rientri dati dalla presenza di un amplificatore nella sala di ripresa. La combinazione del segnale diretto e di quello proveniente dal microfono dà spesso una sonorità che ha il *mordente* della D.I. ma la ricchezza e la corposità caratteristiche dell'amplificatore microfonato. Questi segnali possono essere combinati su una singola traccia del registratore; in alternativa, quando si abbiano a disposizione un certo numero di tracce libere in più, i segnali suddetti possono essere inviati ciascuno a una sola traccia, il che permette un controllo molto maggiore durante la fase di mixaggio.



Il basso elettrico

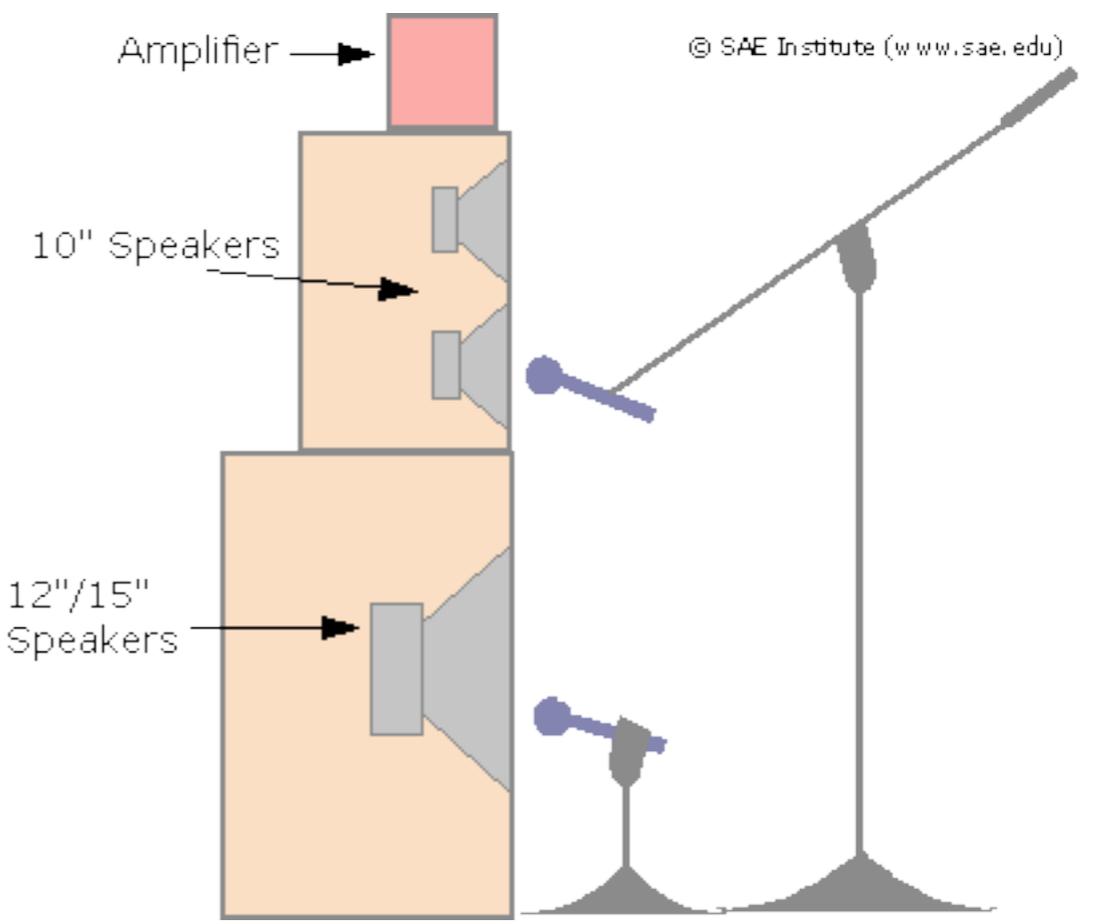
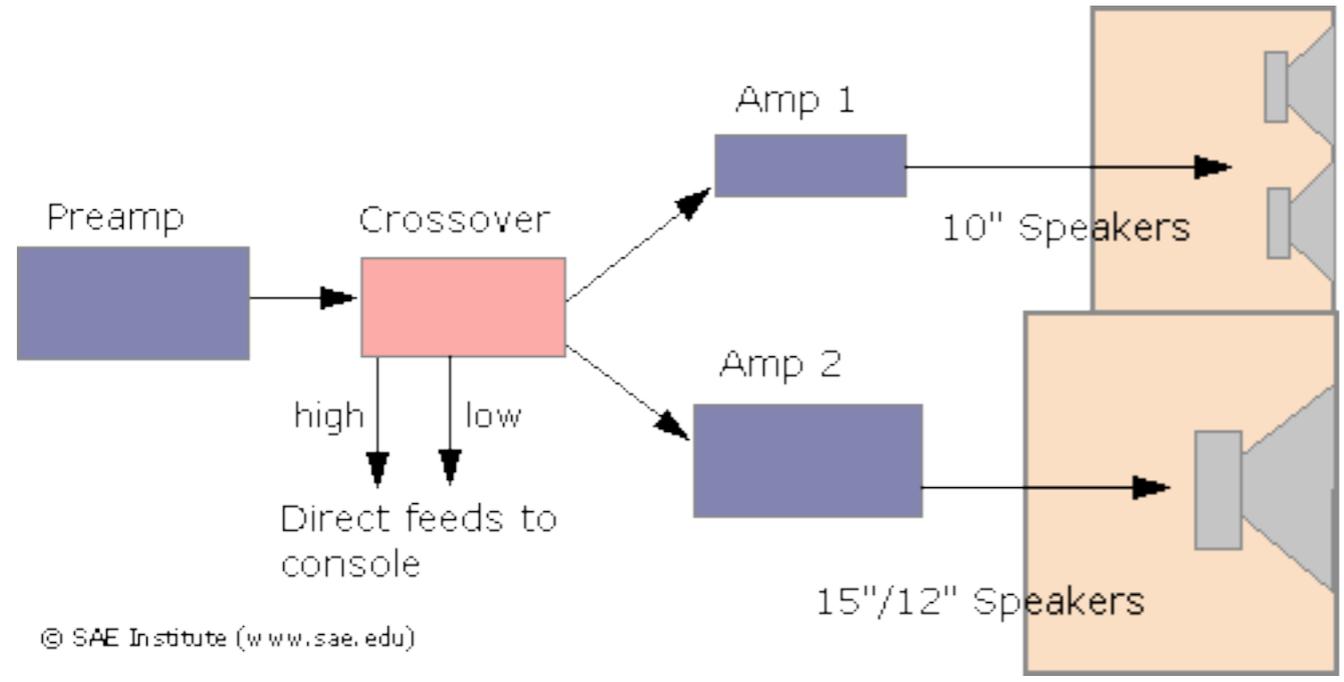
Le fondamentali di questo strumento vanno dal MII al FA4 ($41.2 \div 343.2$ Hz). Se viene suonato con grande intensità o con un plettro, gli armonici aggiuntivi possono spingersi fino a 4 KHz. Se si suona con il plettro o con lo *slap*, si ha un attacco più brillante e più deciso; se si suona con le dita si ha, d'altro canto, una sonorità più morbida.

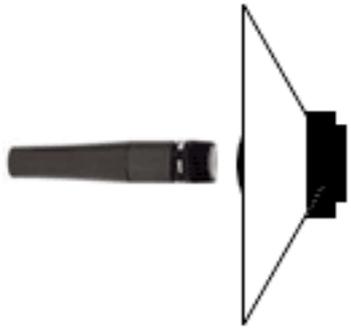
Nella produzione di musica moderna il basso elettrico è spesso registrato in diretta per avere il suono più pulito possibile. Così come nel caso della chitarra elettrica, anche il basso elettrico può essere microfonato all'amplificatore o ripreso attraverso una D.I. box.

Se si microfona l'amplificatore, si scelgono solitamente microfoni dinamici per la loro sonorità più dura e profonda. I più recenti dinamici a diaframma grande tendono ad attenuare i transienti ad alta frequenza; se si aggiunge un'enfaticizzazione della risposta attorno ai 100 Hz, questi microfoni danno una sonorità più calda e morbida e una certa potenza in più nei bassi registri. Equalizzando il basso si può conferire una maggiore chiarezza alla chitarra, se si agisce sulla fondamentale compresa fra $125 \div 400$ Hz e se si agisce sugli armonici compresi fra $1,5 \div 2$ KHz.

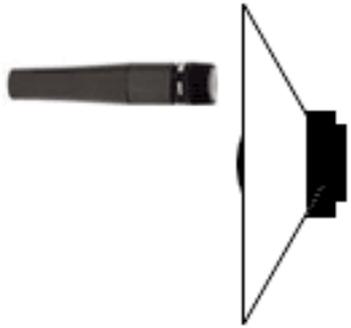


Sia per la chitarra che per il basso si può usare anche un compressore. Una nota di basso può avere un livello inferiore a quello della nota successiva, provocando quindi delle cadute di frequenza nella linea di basso. Un compressore regolato per avere un rapporto input/output di 4:1 (ratio), un attacco veloce (attack: 8 ÷ 20 ms) e un tempo di rilascio più lento (release: 250 ÷ 500 ms) spesso rende uniformi questi livelli e conferisce forza e presenza alla linea di basso.

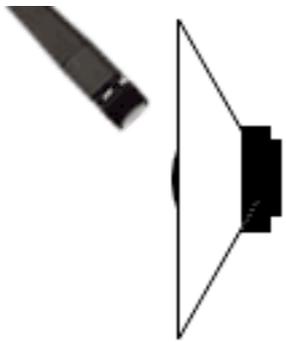




La classica posizione centrale “dead center” è la più ovvia e comune posizione. A volte per alcuni microfoni questa potrebbe essere vietata a causa della alta pressione sonora. Favorisce una rappresentazione pulita dello speaker, ma a volte porta il microfono all’overdrive.



Classica microfonazione bordo cono. Meno pressione sonora, meno bassi.



Microfonazione bordo cono con la capsula che vede il centro. Meno pressione sonora, più bassi. Solitamente si usa per una seconda microfonazione, non per la prima.



Questo è un approccio radicale per avere ancora più bassi. E’ una situazione estrema, non usabile per il live, ma accompagnata ad un altro microfono.

Gli strumenti a tastiera

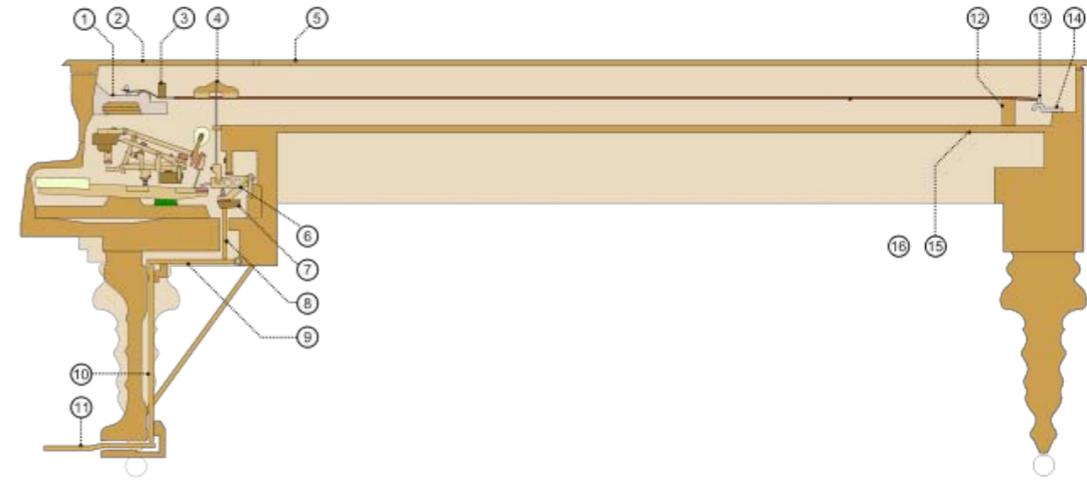
Pianoforte a coda

È uno strumento acusticamente molto complesso e può essere microfonato in diversi modi, a seconda dello stile e dei gusti del produttore o del fonico. Il suono viene emesso complessivamente dalle corde, dalla tavola armonica e dal sistema meccanico dei martelletti.

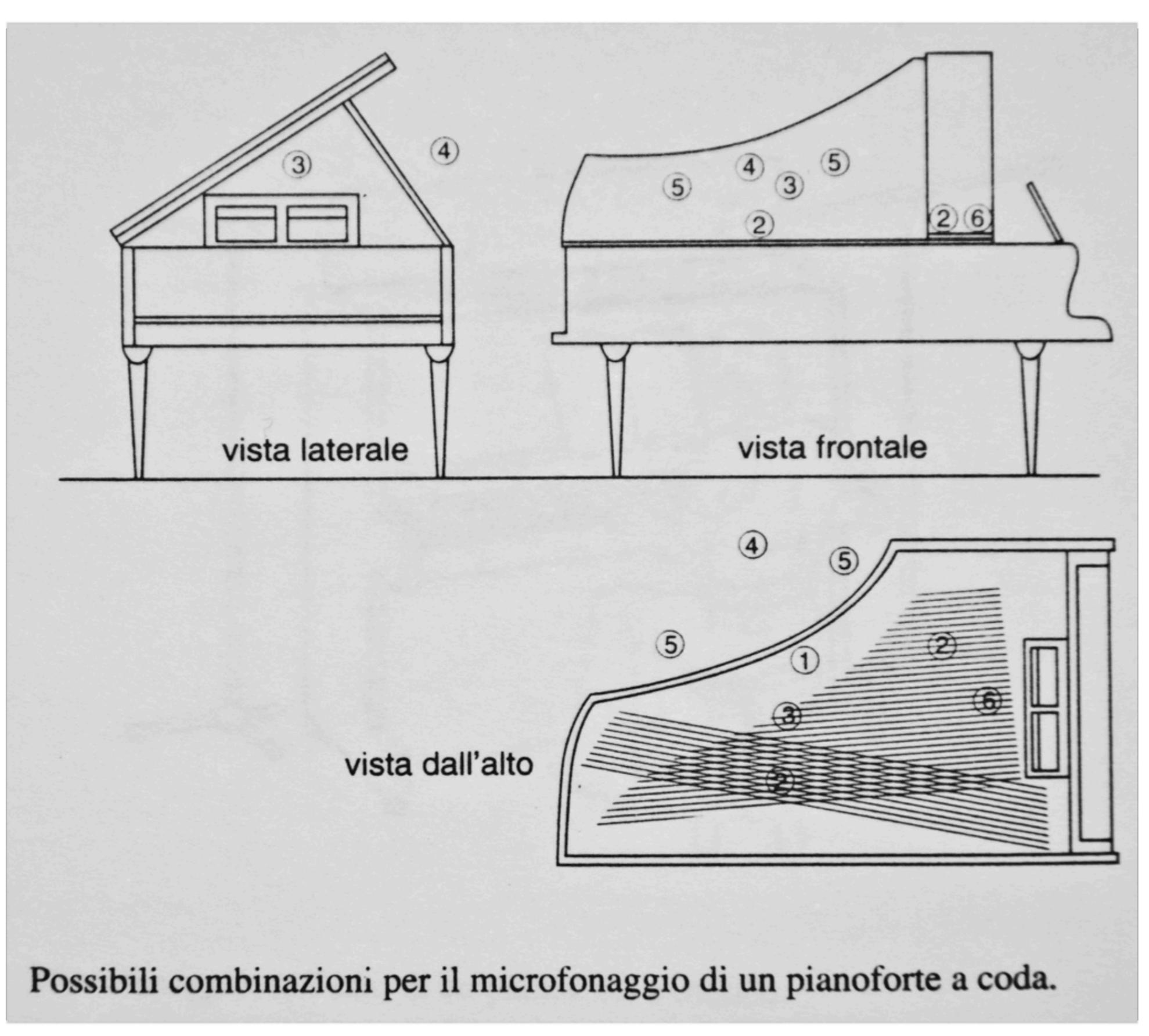
A causa delle dimensioni dello strumento, è necessaria una distanza di microfonaggio minima fra 1.3 e 1.9 m, per riprendere adeguatamente e valorizzare il timbro del suono emesso. Data la presenza di rientri da altri strumenti, non si possono tenere sempre queste distanza di microfonaggio.

Ne risulta che il pianoforte è spesso microfonato ad una distanza tale da riprendere una o alcune delle componenti che generano il suono: le corde e la tavola armonica (che forniscono una sonorità brillante e naturale), i martelletti (che conferiscono suono, percussività e definizione), o ancora le aperture della tavola armonica (e in questo caso il suono sarà ben definito e con piena corposità).

Nella produzione di musica moderna si possono trovare due tipi di pianoforti a coda negli studi di registrazione: uno presenza sonorità ricche e corpose, molto tradizionali (spesso usato nella musica classica e di lunghezza fino a 2.70 m); l'altro invece si adatta meglio alle produzioni più attuali ed è concepito per avere una sonorità più definita e più percussiva (e ha lunghezza di 2.1 m circa).



La figura mostra un certo numero di possibili microfonaaggi di un pianoforte a coda:



Le posizioni dei microfoni sono spiegate nell'elenco riportato qui di seguito. E' importante ricordarsi che queste sono soltanto linee guida e punti di partenza; si può ottenere una sonorità più personale con una scelta particolare dei microfoni e con una certa sperimentazione nel loro posizionamento. La seguente lista spiega i vari posizionamenti microfonici mostrati nella figura.

Posizione 1: il microfono è fissato al coperchio del pianoforte, parzialmente o completamente aperto. In questo caso è bene usare un microfono a pannello, che può essere fissato tramite nastro al coperchio, temporaneamente o permanentemente. Questo metodo usa il coperchio come superficie riflettente e dà una ripresa eccellente solo in condizioni estreme (per esempio su un palcoscenico o per una ripresa video dal vivo).

Posizione 2: due microfoni sono messi, in tecnica stereofonica, a una distanza compresa fra 15 e 30 cm.

Posizione 3: un microfono, o una tecnica stereofonica coincidente, è posto internamente al pianoforte fra la tavola armonica e il coperchio, parzialmente o completamente aperto.

Posizione 4: un microfono singolo, o una coppia stereo, è posto al di fuori dello strumento, rivolto verso il coperchio aperto. Questa tecnica è la migliore per un microfonaggio singolo o d'accento.

Posizione 5: una coppia stereo di microfoni distanziati è posta fuori dal coperchio e rivolta verso lo strumento.

Posizione 6: un singolo microfono, o una tecnica stereo, è posto immediatamente sopra i martelletti ad una distanza compresa fra i 10 e i 20 cm, per ottenere una sonorità adatta per la musica rock tipico della musica rock'n'roll o pop.

Per il microfonaggio del pianoforte acustico si scelgono quasi sempre dei condensatori o dei dinamici con risposta in frequenza ampia, poichè entrambi danno un'accurata rappresentazione dei transienti e della complessa natura armonica dello strumento. Se si dovessero avere dei rientri eccessivi, si può usare un microfono con diagramma polare cardioide o anche più stretto. Se non si hanno problemi di rientri, è preferibile usare un microfono omnidirezionale per riprendere il timbro complessivo dello strumento.

Separazione

La separazione è spesso un problema associato con il pianoforte a coda ogni volta che è posizionato vicino ad altri strumenti.

Nel microfonaggio del pianoforte si può raggiungere la separazione nei seguenti modi:

- 1 -- posizionare il pianoforte all'interno di una stanza isolata separata
- 2 -- posizionare un pannello fonoassorbente fra il pianoforte e gli altri strumenti
- 3 -- mettere i microfoni all'interno del pianoforte e abbassare il coperchio fino al minimo. Un tappeto mobile pesante (o altro) può essere messo sopra il coperchio per ridurre ulteriormente i rientri. Questa tecnica funziona al meglio con il microfonaggio ravvicinato.
- 4 -- sovraincidere il pianoforte in un secondo tempo. In questo caso il coperchio può essere rimosso o può essere sorretto da un sostegno lungo, in modo che i microfoni possano essere posizionati più distanti, dando così una sonorità più brillante.

Pianoforte verticale

Si potrebbe pensare che la tecnica di microfonaggio per questo strumento sia simile a quella usata per il suo *fratello maggiore*, e ciò è in gran parte vero.

Comunque, dato che questo strumento fu inventato per essere suonato in casa e non in concerto, la tecnica di microfonaggio è leggermente diversa e spesso è più difficile ottenere una qualità sonora accettabile.

Si possono utilizzare i seguenti metodi:

1 -- microfoni posizionati al di sopra dello strumento:

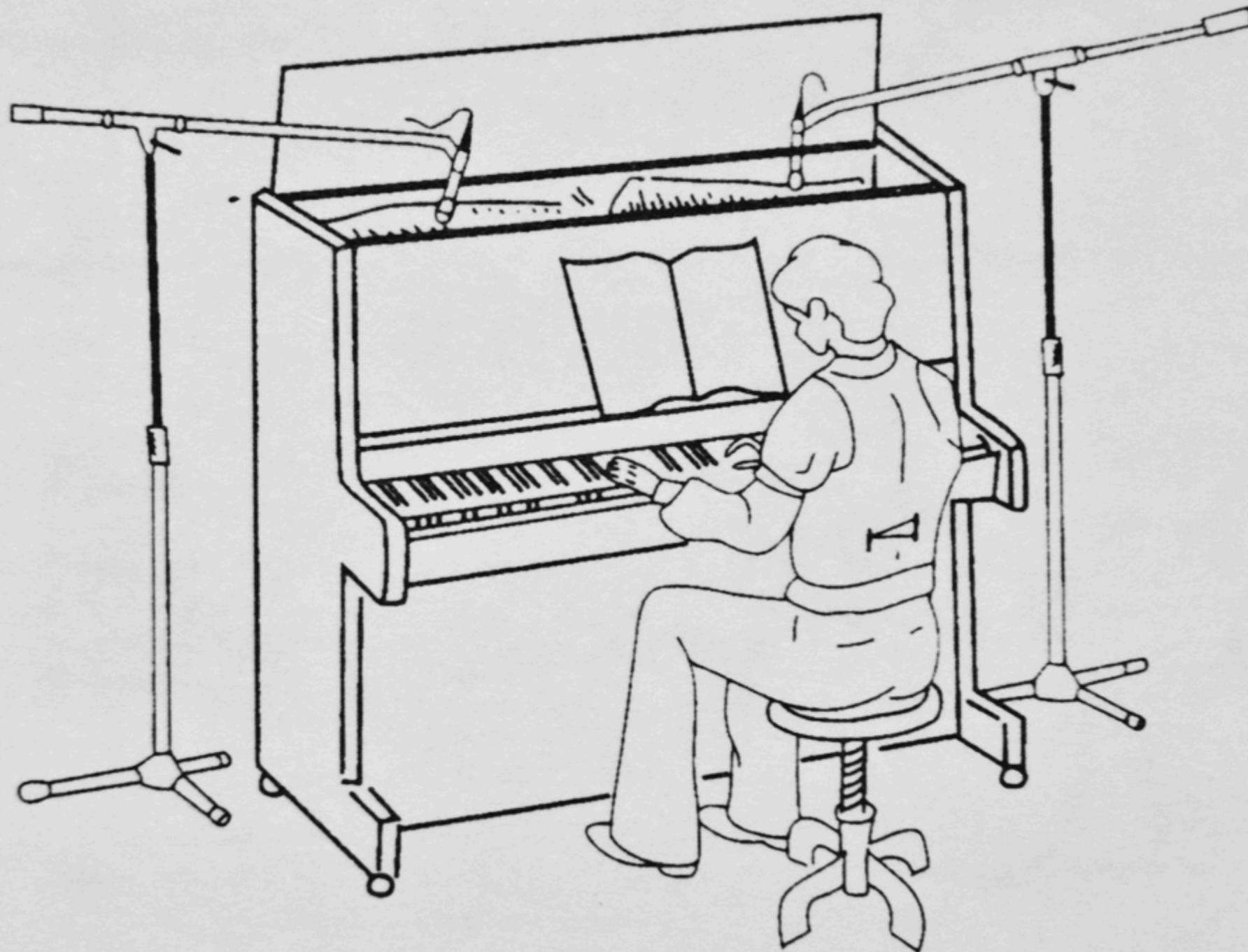
Mettere due microfoni in tecnica distanziata al di sopra e di fronte al coperchio superiore aperto: uno sopra le note basse e l'altro sopra le note alte. Se l'isolamento non è importante, rimuovere o aprire il pannello frontale che copre le corde in modo da ridurre le riflessioni ed eliminare, perciò, la qualità sonora *inscatolata* dello strumento. Inoltre può essere utile angolare il pianoforte di 17° rispetto al muro alle spalle del pianoforte per ridurre la risonanza.

2 -- microfonaggio dell'area dei pedali:

Per avere una sonorità più naturale, togliere il coperchio inferiore del piano per *esporre* le corde. Posizionare una coppia di microfoni stereo distanziati sopra le corde (ciascuno alla distanza di 20 cm dalle corde basse e dalle alte). Se si usa solo un microfono, metterlo oltre le corde delle note alte. Bisogna stare attenti al fatto che questo tipo di microfonaggio comporta una possibile ripresa del rumore dei pedali.

3 -- microfonaggio della tavola armonica superiore:

Per ridurre l'eccessivo attacco dei martelletti, mettere una coppia microfonica a circa 20 cm dal coperchio superiore, in modo da riprendere sia le note basse che quelle alte. Se vogliamo avere un suono meno confuso, la tavola armonica dovrebbe essere rivolta verso l'interno della stanza o comunque essere allontanata dalla parete.



Microfonaggio *dall'alto* di un pianoforte verticale.

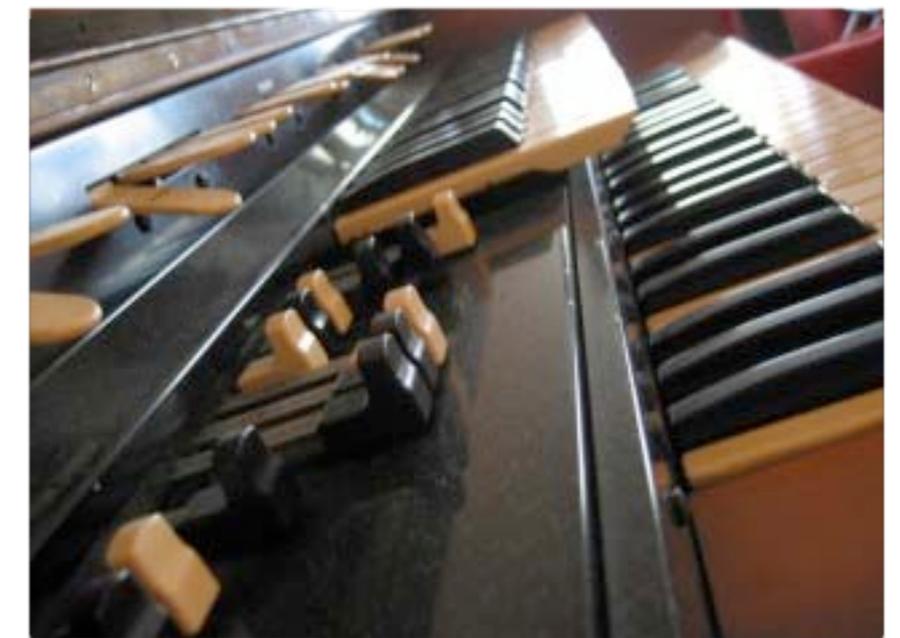
Tastiere elettriche / elettroniche



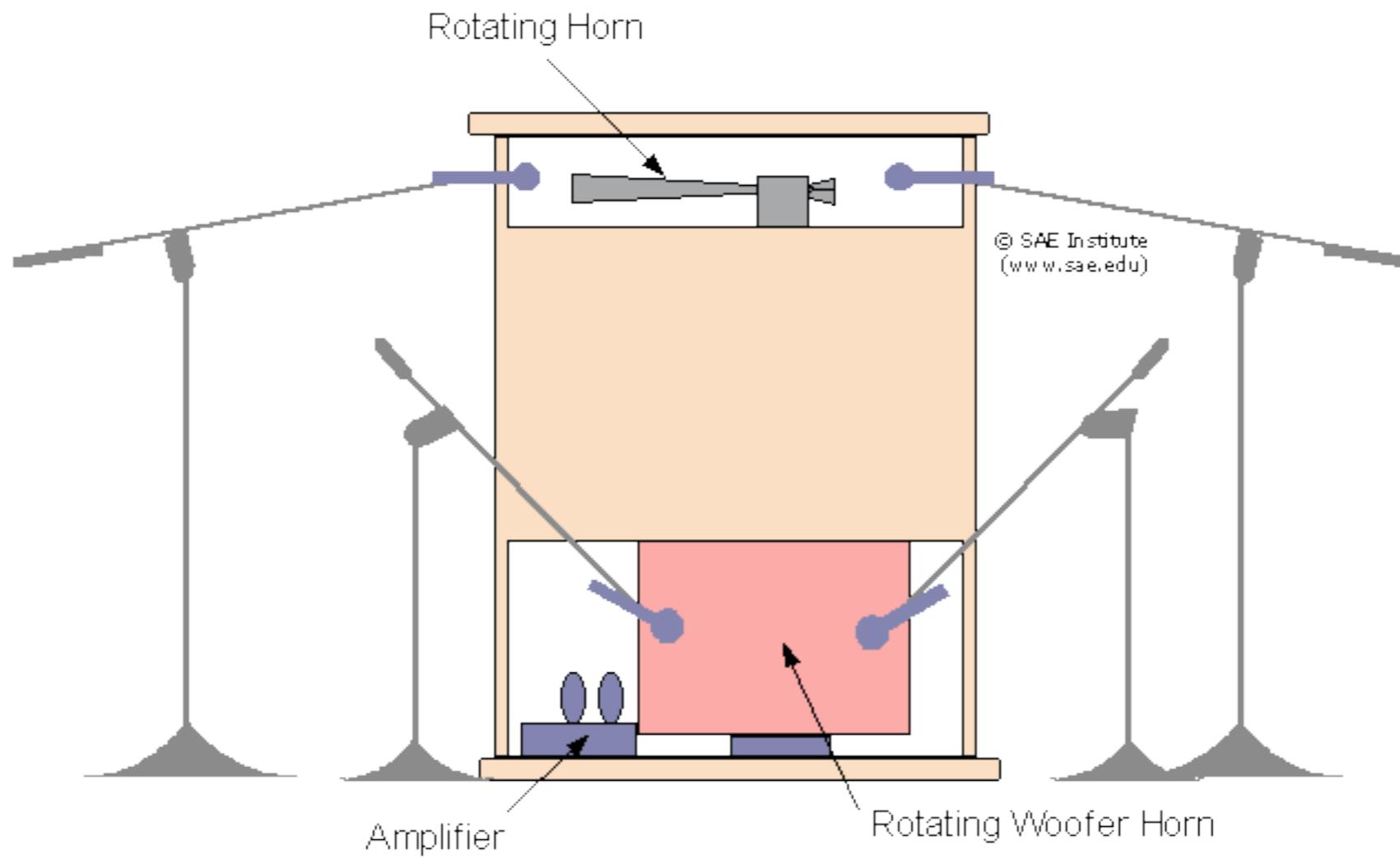
Il segnale proveniente dalla maggior parte degli strumenti elettronici (tastiere, sintetizzatori, campionatori e batterie elettroniche) è preso direttamente dalle uscite in linea dello strumento e immesso nel mixer, sia mediante una D.I. box, sia direttamente nell'ingresso di linea del canale. In alternativa l'uscita della tastiera può essere inserita direttamente nell'ingresso di linea del registratore.

L'approccio per microfonare un organo elettronico può essere abbastanza diverso da quello preso in considerazione fino ad ora. Un *Hammond*, o qualunque altro organo anche più vecchio, può avere un suono meravigliosamente sporco se microfoniamo direttamente il suo amplificatore. Tali organi spesso si servono di una cassa *leslie*, che aggiunge un vibrato basato sull'effetto Doppler.

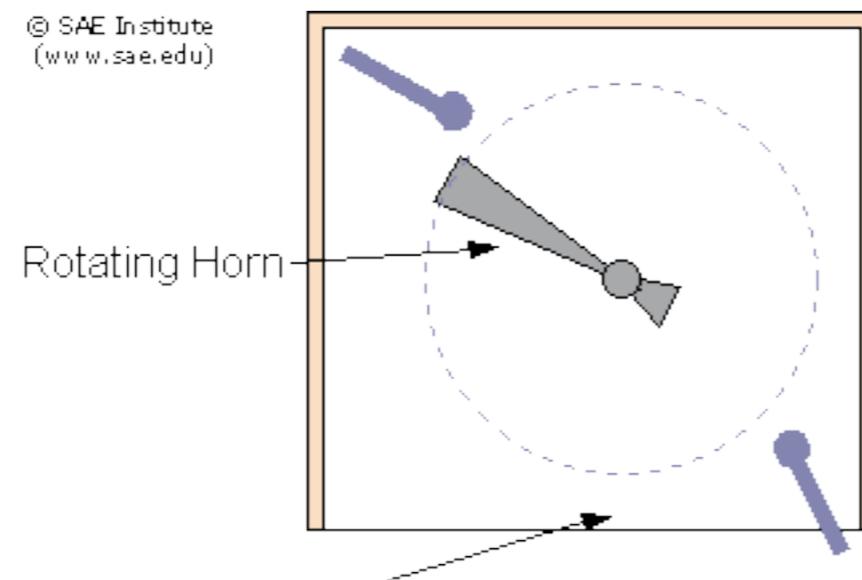
All'interno del *leslie* si trova una serie di pannelli fonoassorbenti che, ruotando attorno allo speaker su un asse orizzontale e a turno, producono un vibrato basato sulla variazione di intonazione, dato che gli speaker stessi sono accelerati verso l'ascoltatore (o il microfono) e successivamente in direzione opposta. Gli speaker per le alte frequenze possono essere ripresi sia con un solo microfono sia con due (in questo caso vengono assegnati con il pan uno a destra e l'altro a sinistra), mentre l'elemento dedicato alle basse frequenze viene ripreso da un solo microfono. I motori e i baffle possono provocare un sensibile rumore simile ad un soffio di vento, rendendo quindi utile uno schermo antivento, o una certa sperimentazione nel posizionamento dei microfoni.







© SAE Institute
(www.sae.edu)



Back removed from leslie cabinet

Percussioni



Batteria

Una batteria standard spesso dà la base della musica moderna registrata; dà il *beat*, cioè la pulsazione della base ritmica. Di conseguenza un buon suono di batteria è estremamente importante per il risultato della maggior parte dei progetti musicali.

In generale, il set di batteria è composto da **cassa, rullante**, uno o più **tom sospesi** e uno o più **tom a terra (timpani), charleston**, ed un certo numero di **piatti**.

Un set completo di batteria è un insieme di strumenti molto vicini tra loro e legati da un rapporto molto stretto e quindi è difficile rendere su una registrazione quello che è il corretto bilanciamento spaziale e timbrico.

Il suono potente di un set di batteria rock, con il quale abbiamo ormai familiarità, è il risultato di un esperto bilanciamento fra tecniche di esecuzione, intonazione appropriata e posizionamento microfonico. Se una di queste variabili mancasse, risulterebbe difficile la ricerca di un buon suono di batteria. Come regola generale possiamo dire che una batteria male accordata avrà un brutto suono sia con un microfonaggio corretto che con un microfonaggio sbagliato. Perciò è importante che la batteria abbia una qualità sonora buona, e ciò prima ancora di mettere i microfoni.

Microfonaggio di un set di batteria

Dopo che è stato trovato il suono migliore della batteria, si possono mettere i microfoni nella posizione appropriata. Dato che ciascuna sezione della batteria ha sonorità e funzioni molto differenti è meglio considerare ciascuna parte come uno strumento singolo. Risposta in frequenza, diagramma polare, effetto di prossimità e risposta ai transienti sono le caratteristiche di un microfono che ci possono aiutare a scegliere quello più adatto alla ripresa di ogni singolo componente.

La gamma dinamica è un altro fattore da prendere in considerazione quando si microfona una batteria; dato che un set di batteria è in grado di generare volumi e potenze sonore molto elevati, ma anche suoni molto contenuti e sommessi, un microfono deve essere in grado di sopportare picchi notevoli senza distorcere, senza peraltro compromettere la ripresa delle più sottili sfumature.

Di solito la batteria è una delle sorgenti sonore più forti che si possano trovare in uno studio di registrazione, e quindi viene spesso posizionata su un supporto di circa 45 cm di altezza. Ciò attenua la trasmissione delle frequenze più basse, che altrimenti rientrerebbero attraverso il pavimento nelle altre parti dello studio.

A seconda della costruzione si possono incontrare le seguenti disposizioni:

1 -- la batteria è posta in una stanza separata / isolata dagli altri strumenti.

2 -- per ottenere un suono più corposo, la batteria è messa nella sala di ripresa grande dello studio mentre gli altri strumenti sono messi in stanze isolate più piccole.

3 -- per ridurre i rientri la batteria è messa nella sala di ripresa ma è circondata con dei pannelli divisorii alti almeno un metro.

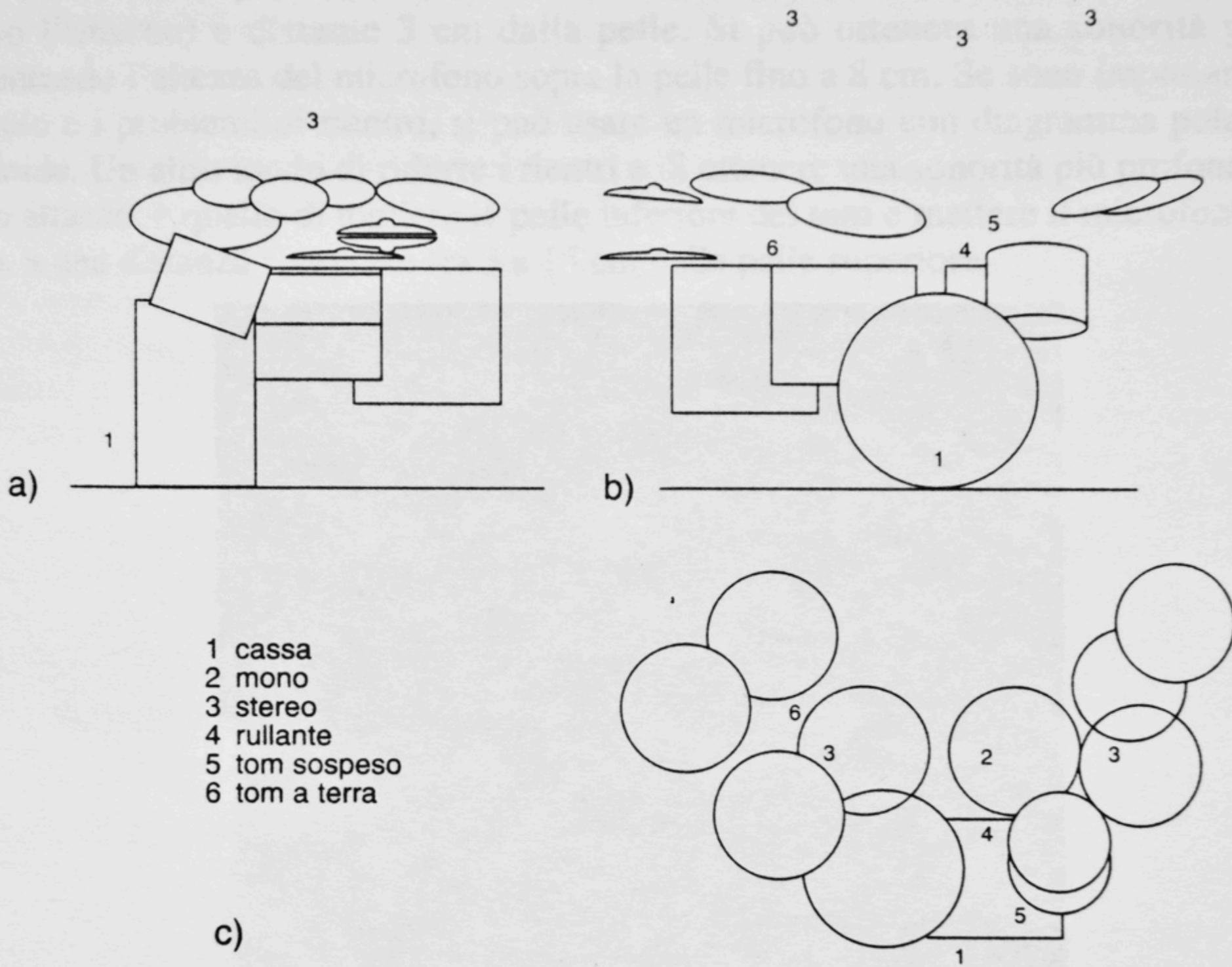


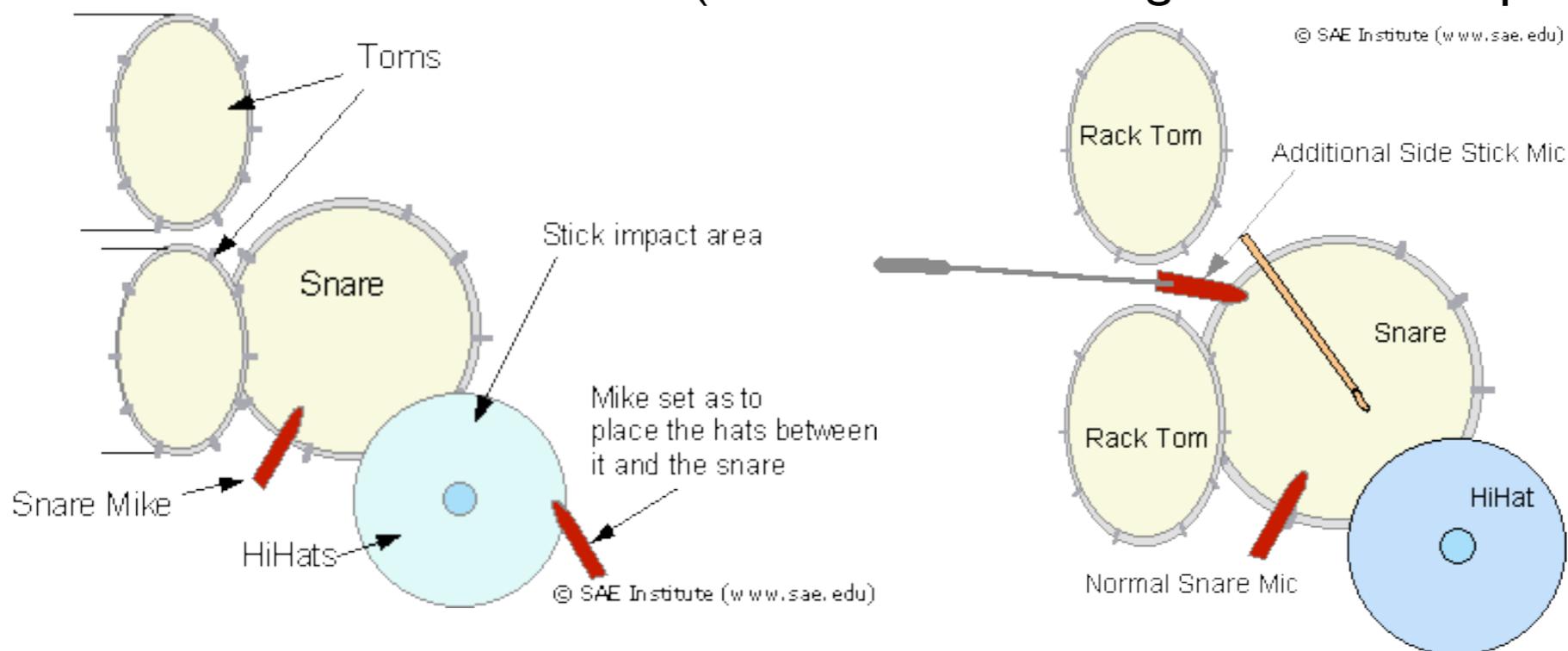
Fig. 4.42 Microfonaggio tipico di un set di batteria.
 a) Vista laterale.
 b) Vista frontale.
 c) Vista dall'alto.

Rullante

In generale il microfono del rullante è rivolto verso l'interno del cerchio superiore del rullante stesso, a circa 3 cm dalla *pelle*, e andrebbe angolato in modo da evitare di riprendere il suono proveniente dagli altri componenti della batteria. La zona di non ripresa del microfono andrebbe rivolta sia verso il charleston che verso il tom, a seconda dei problemi di rientro. Di solito si usano microfoni con diagramma polare cardioide, anche se un supercardioide ci dà un angolo di ripresa più stretto. In alcuni generi musicali, per esempio il jazz, si cerca una sonorità più nitida e brillante e la si può ottenere con un microfono posto nella parte inferiore del rullante (per riprendere la cordiera) in aggiunta a quello superiore, e poi combinando i due su una sola traccia.

Dato che il microfono inferiore è sfasato di 180° rispetto a quello superiore, di solito è bene invertire la fase del microfono inferiore.

Per la parte inferiore si usano preferibilmente microfoni a condensatore a diaframma largo che possano rispondere a frequenze molto alte (come quelle della cordiera) per restituire brillantezza. Si possono utilizzare tali microfoni soltanto se abbiamo a disposizione sul microfono un "pad" di attenuazione di almeno 12dB (come può essere fatto ad esempio sull'AKG 414). C'è chi usa volentieri anche i microfoni a nastro (che non hanno bisogno neanche di pad).



Charleston (HI-HAT)

Di solito il *charleston* presenta una forte e stridula sonorità nel campo delle alte frequenze, mentre le frequenze portanti del rullante si trovano nel campo delle medie.

Anche se spostando il microfono del charleston non si ottiene lo stesso cambiamento del suono globale che si otterrebbe spostando il microfono del rullante, bisognerebbe ricordarsi i tre punti seguenti:

1 -- se si mette il microfono al di sopra del piatto superiore del charleston si riprenderanno tutte le sfumature dell'attacco definito delle bacchette

2 -- il movimento di apertura e chiusura del charleston spesso provoca consistenti spostamenti d'aria. Di conseguenza, se si mette il microfono puntato verso il bordo del charleston bisogna angolarlo leggermente al di sopra o al di sotto del punto in cui i due piatti si toccano

3 -- se si ha, o si vuole usare, solo un microfono, si possono riprendere contemporaneamente il rullante e il charleston posizionando attentamente il microfono stesso fra i due, in modo da evitare il più possibile il rientro del tom

Tom sospesi

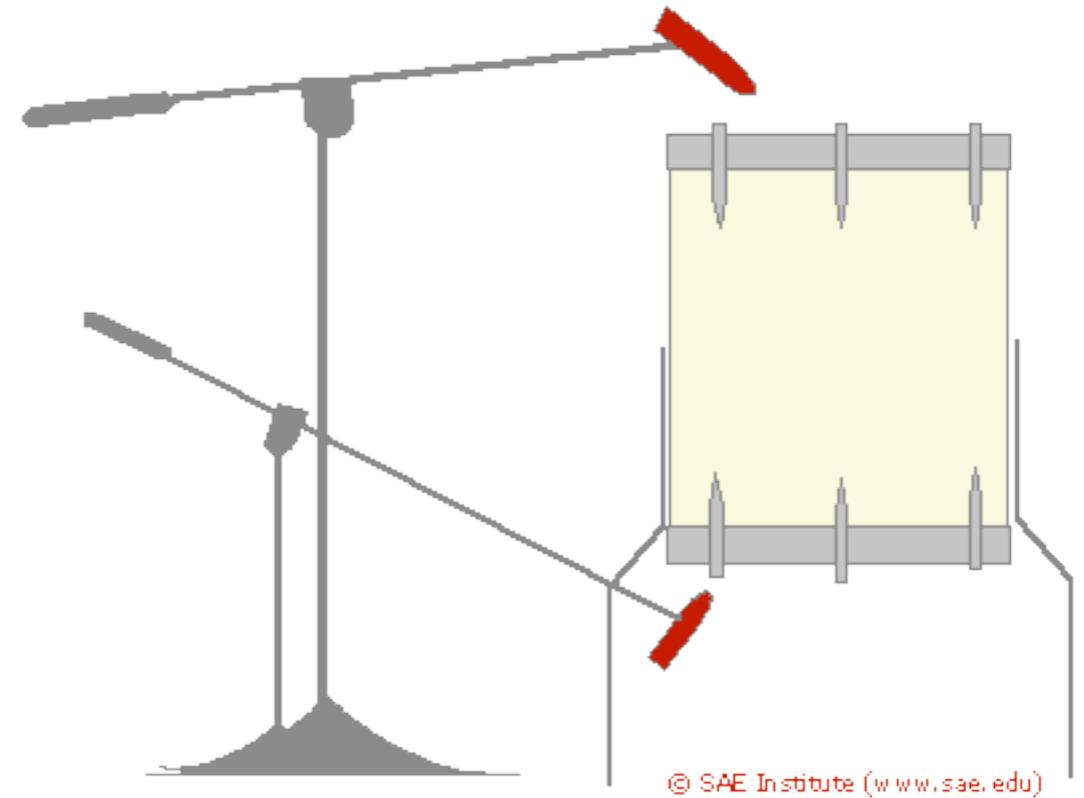
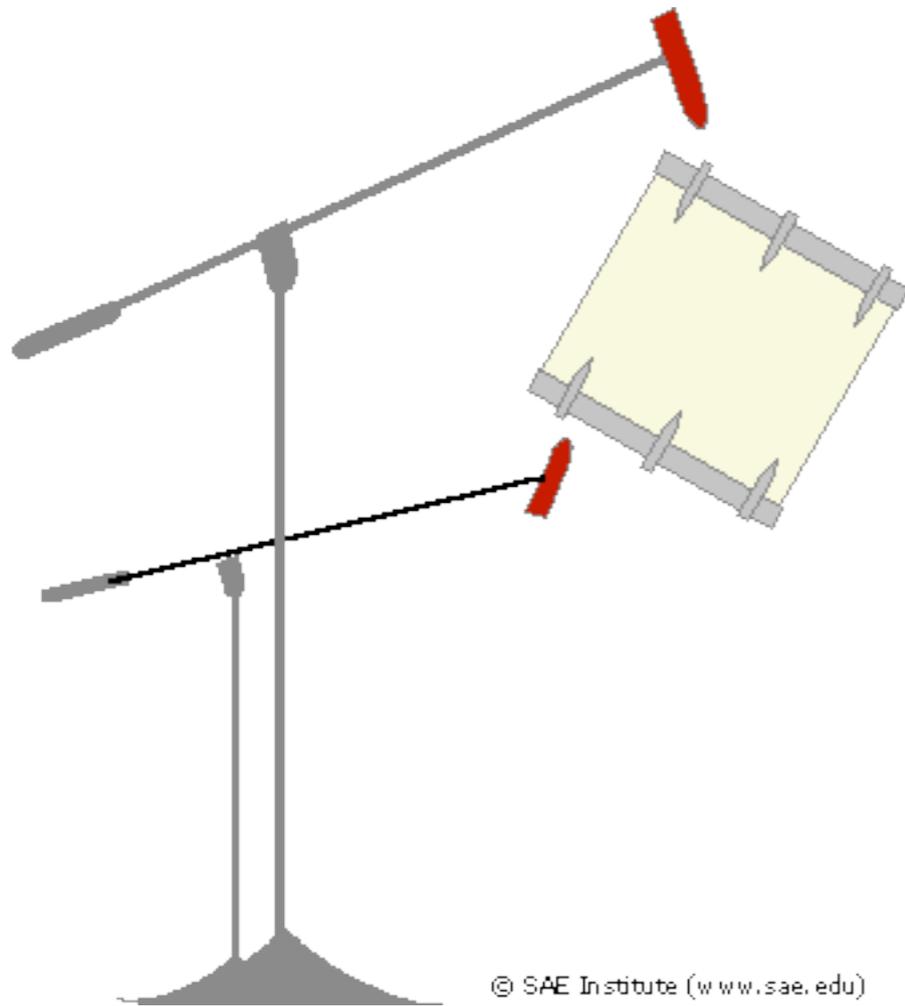
I *tom sospesi* possono essere microfonati singolarmente o con un solo microfono messo fra i due tom. Quando si microfonano singolarmente, si può ottenere un suono *morto* puntando il microfono in un'area distante dal bordo fra i 3 e i 6 cm (verso l'interno) e distante 2 cm dalla pelle.

Si può ottenere una sonorità più *viva* aumentando l'altezza del microfono sopra la pelle fino a 8 cm. Se sono importanti l'isolamento e i problemi di rientro, si può usare un microfono con diaframma polare ipercardioidale. Un altro modo di ridurre i rientri e di ottenere una sonorità più profonda e con meno attacco, è quello di togliere la pelle inferiore del tom e mettere il microfono all'interno, a una distanza compresa fra 3 e 15 cm dalla pelle superiore.

Tom a terra (timpano)

I timpani possono essere microfonati in maniera simile a quella utilizzata per i tom. Il microfono può essere posizionato fra i 5 e i 7,5 cm al di sopra della pelle superiore, oppure all'interno ad una distanza compresa fra i 3 e i 15 cm dalla stessa.

Si può anche usare un solo microfono messo fra due timpani oppure uno per ciascun timpano; in questo caso si può avere un maggior controllo per quanto riguarda colorazione timbrica e l'assegnazione all'interno dell'immagine stereo.



Cassa

La cassa apporta un notevole contributo di energia sonora al groove ritmico, particolarmente alle basse frequenze. Può produrre notevoli livelli di pressione sonora alle basse frequenze, e quindi è necessario usare un microfono che può sopportare e riprodurre fedelmente questi segnali. Spesso il microfono più adatto è il dinamico a diaframma largo, per esempio l'AKG D-112, lo Shure Beta 52a, l'Electrovoice RE-20 o il Beyerdynamics M-380.

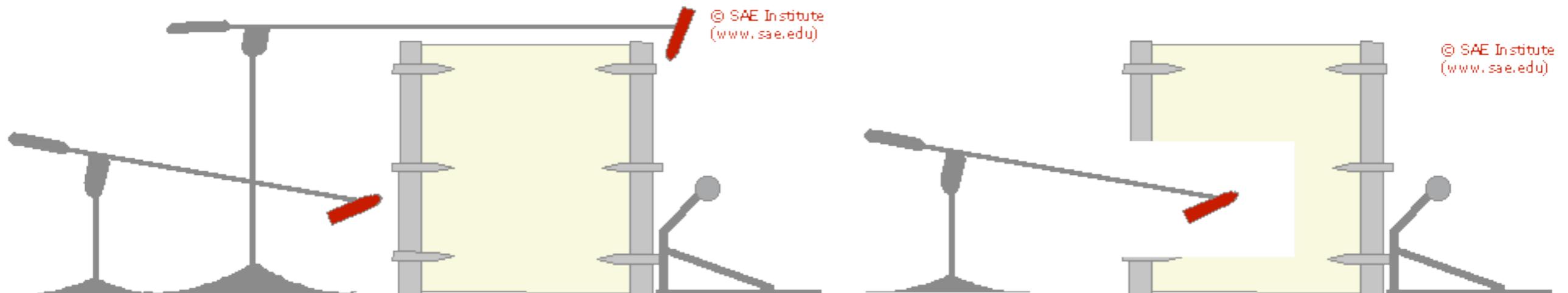
A causa del notevole effetto di prossimità (incremento delle basse frequenze) che si verifica quando si usano i microfoni direzionali a distanza ravvicinata, e dato che gli armonici della cassa variano molto a seconda della zona della pelle che viene ripresa, anche il più piccolo cambiamento della posizione del microfono può avere un notevole influsso sulla ripresa del suono della cassa stessa.

Se si avvicina il microfono vicino alla pelle della cassa si può aggiungere una certa corposità e calore, mentre se lo si allontana si enfatizza il suono secco dato dalle alte frequenze.

Se si mette il microfono vicino al battente si avrà un suono più scuro e secco, mentre un microfono fuori centro riprende una gran parte delle caratteristiche sonore della pelle.

Mettendo un tappeto, una coperta o dell'altro materiale assorbente all'interno del corpo della cassa, a stretto contatto con la pelle colpita dal battente, si può far diventare più tagliente e definito, per quanto riguarda i suoi transienti, un suono in precedenza sommesso e poco definito.

Attenuando, tramite l'equalizzazione, le frequenze fra i 300 e i 600 Hz, si può ridurre la caratteristica di suono *cartonato*, mentre se si enfatizzano le frequenze fra i 2.5 e i 5 KHz si otterrà la cosiddetta *punta*.

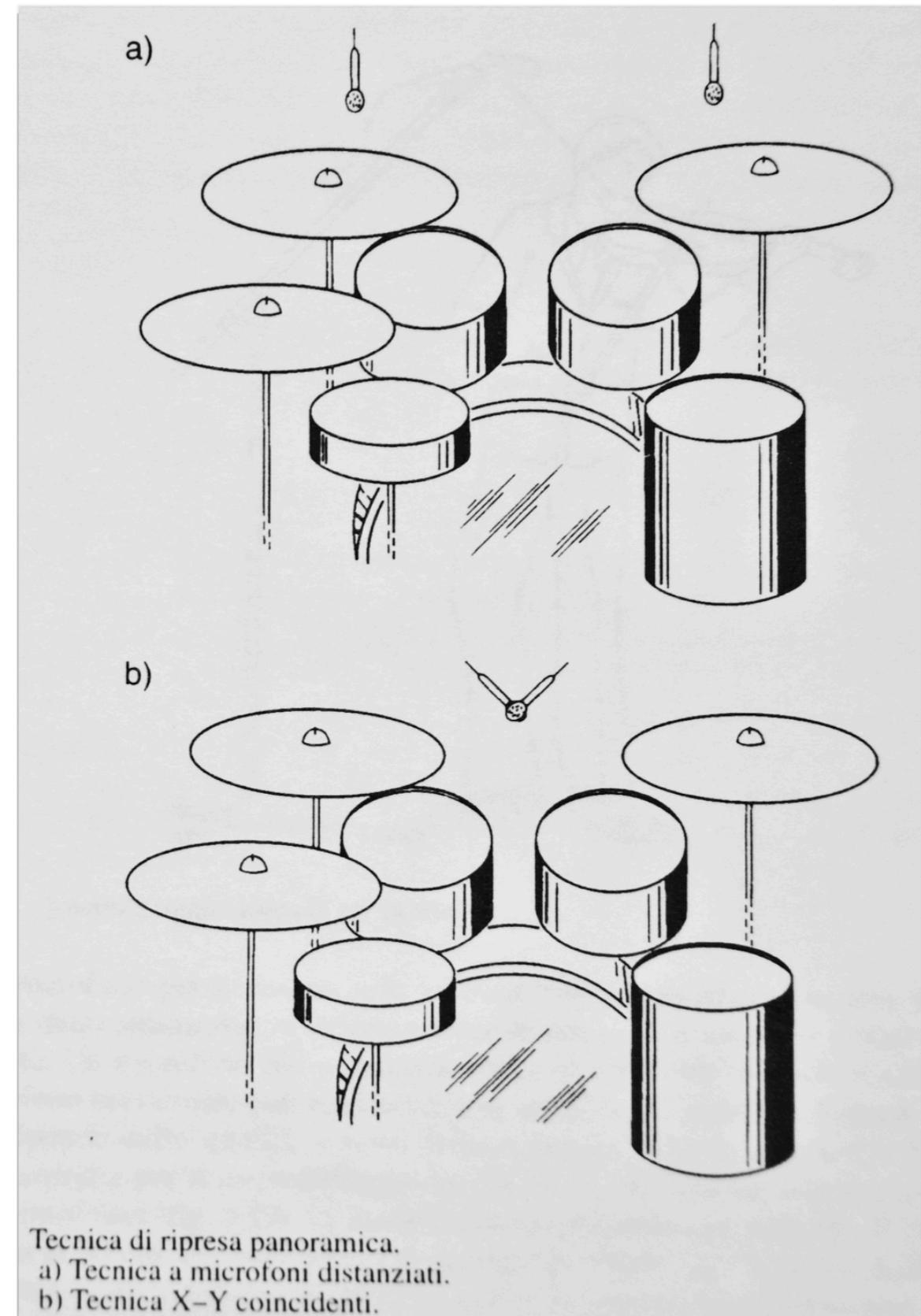


Microfoni panoramici

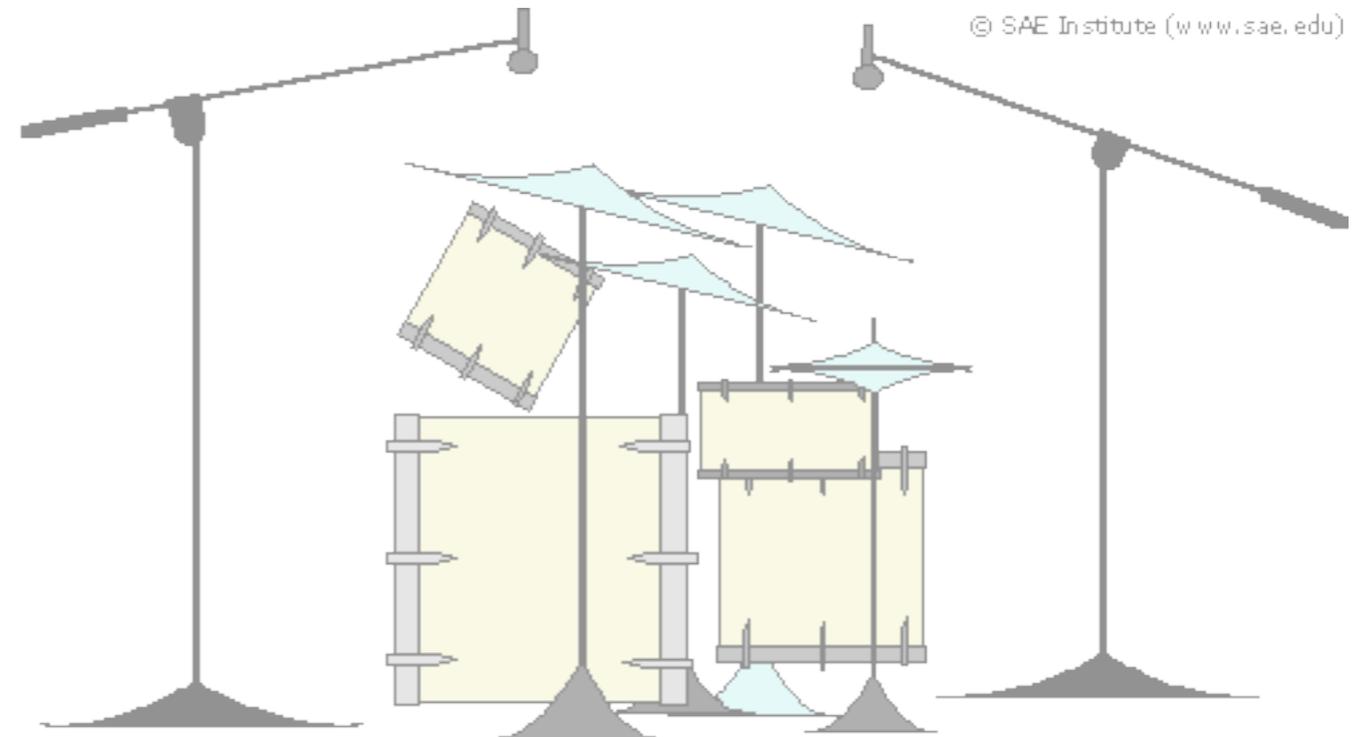
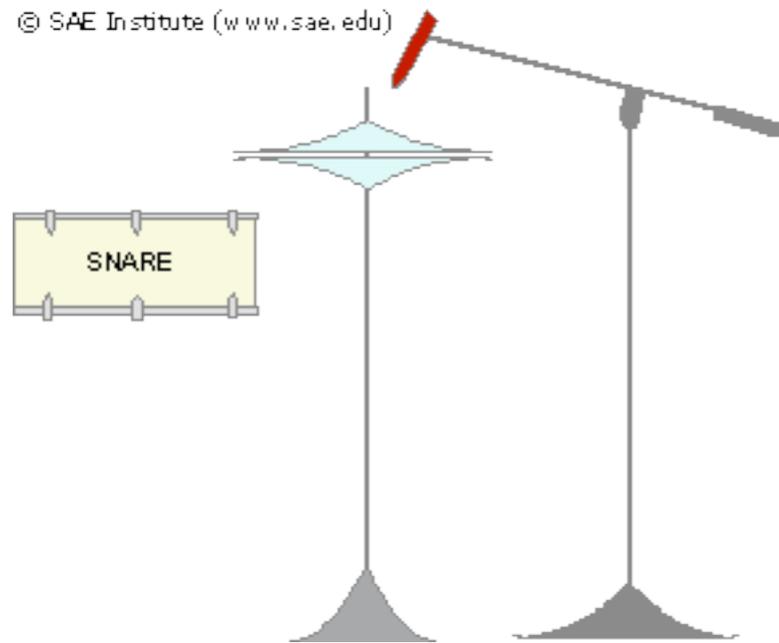
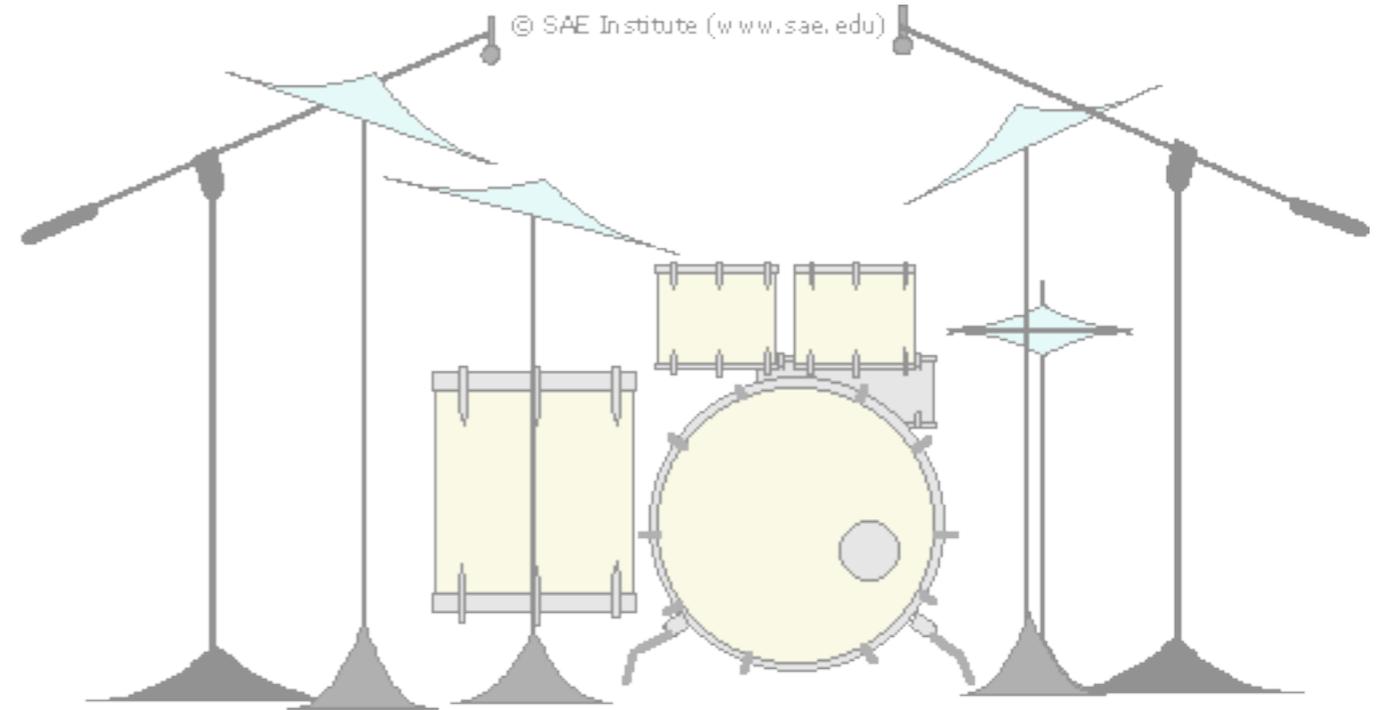
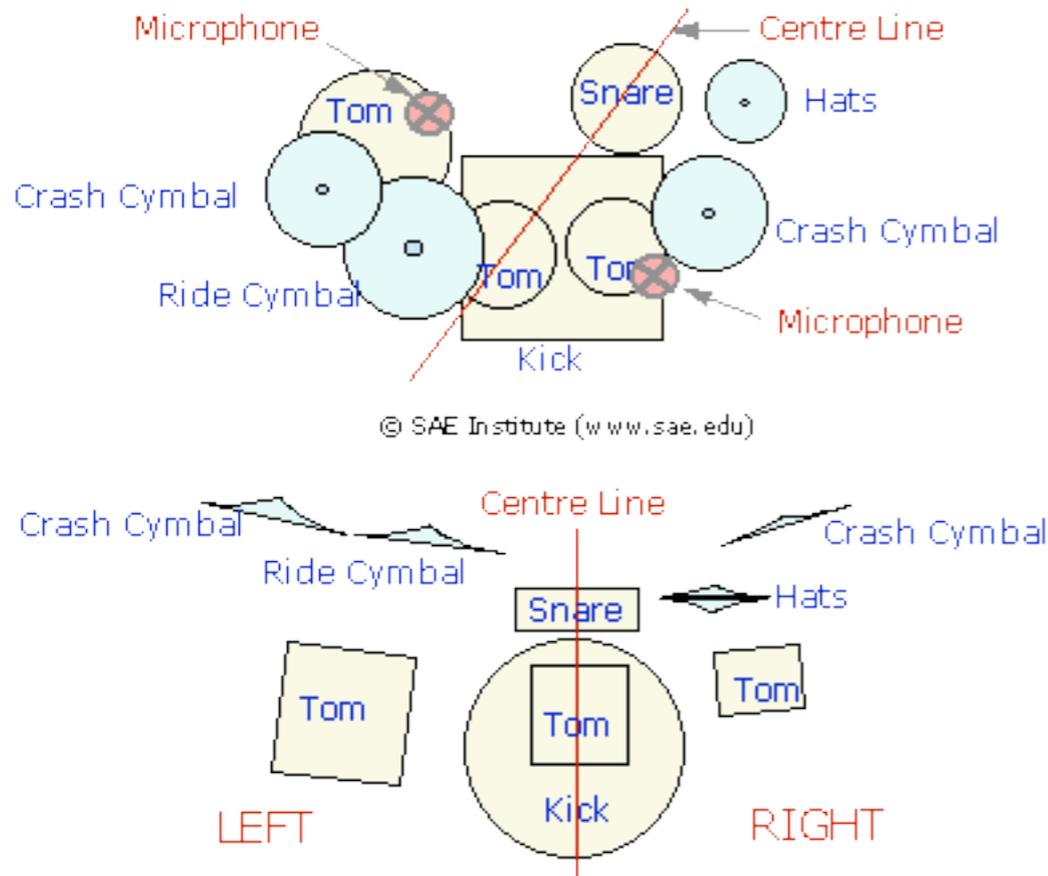
I microfoni panoramici sono di solito usati per riprendere i transienti ad alta frequenza dei piatti in modo dettagliato, fornendo anche una ripresa globale dell'intera batteria.

Poichè il suono dei piatti è in buona parte composto da transienti, si sceglie spesso un microfono a condensatore per la sua risposta molto precisa alle alte frequenze. Il posizionamento dei microfoni panoramici può essere molto soggettivo e personale. Un esempio di posizionamento è la tecnica a microfoni distanziati: due microfoni sono sospesi ai lati della batteria. Questi microfoni sono equamente posizionati in modo da riprendere i relativi piatti sottostanti e il suono dell'insieme, in maniera fedele.

Un altro approccio è quello di posizionare due microfoni in tecnica X-Y sopra la batteria. Questa tecnica ci dà una ripresa stereofonica fedele, riducendo notevolmente le cancellazioni di fase che invece potrebbero aversi utilizzando la tecnica a microfoni distanziati. Anche in questo caso non ci sono regole precise per ottenere una buona sonorità. Se si ha a disposizione un solo microfono, lo si può mettere al di sopra della batteria in posizione centrale; oppure, se si preferisce, si può fare a meno dei microfoni panoramici (il rientro dei piatti negli altri microfoni può essere sufficiente).



C'è chi consiglia di posizionare i panoramici nella microfonazione con microfoni distanziati, dividendo l'immagine della batteria con una linea asimmetrica che parte dal rullante e passa per la cassa, come in figura:



Altri riferimenti per la microfonazione della batteria

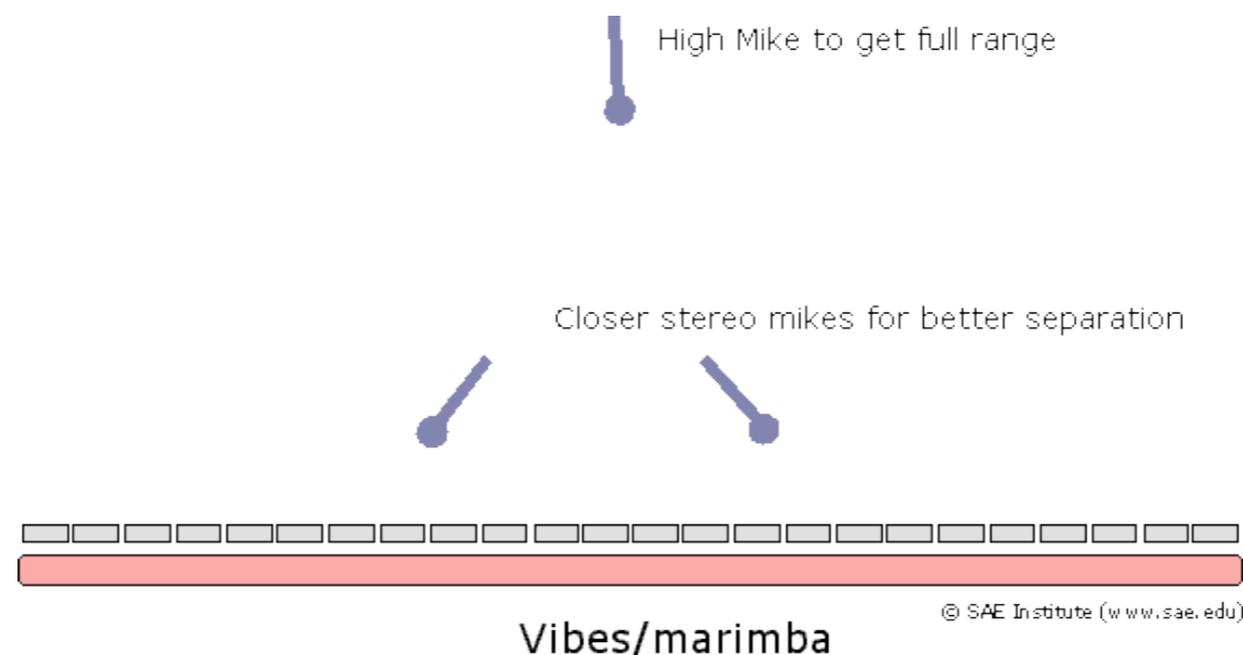
[http://www.saecollege.de/reference_material/pages/
placement.htm](http://www.saecollege.de/reference_material/pages/placement.htm)

[http://www.musiciansbuy.com/mmMBCOM/html/akg/
miking_the_drums.pdf](http://www.musiciansbuy.com/mmMBCOM/html/akg/miking_the_drums.pdf)

Strumenti a percussione accordati

Xilofono, vibrafono, marimba etc

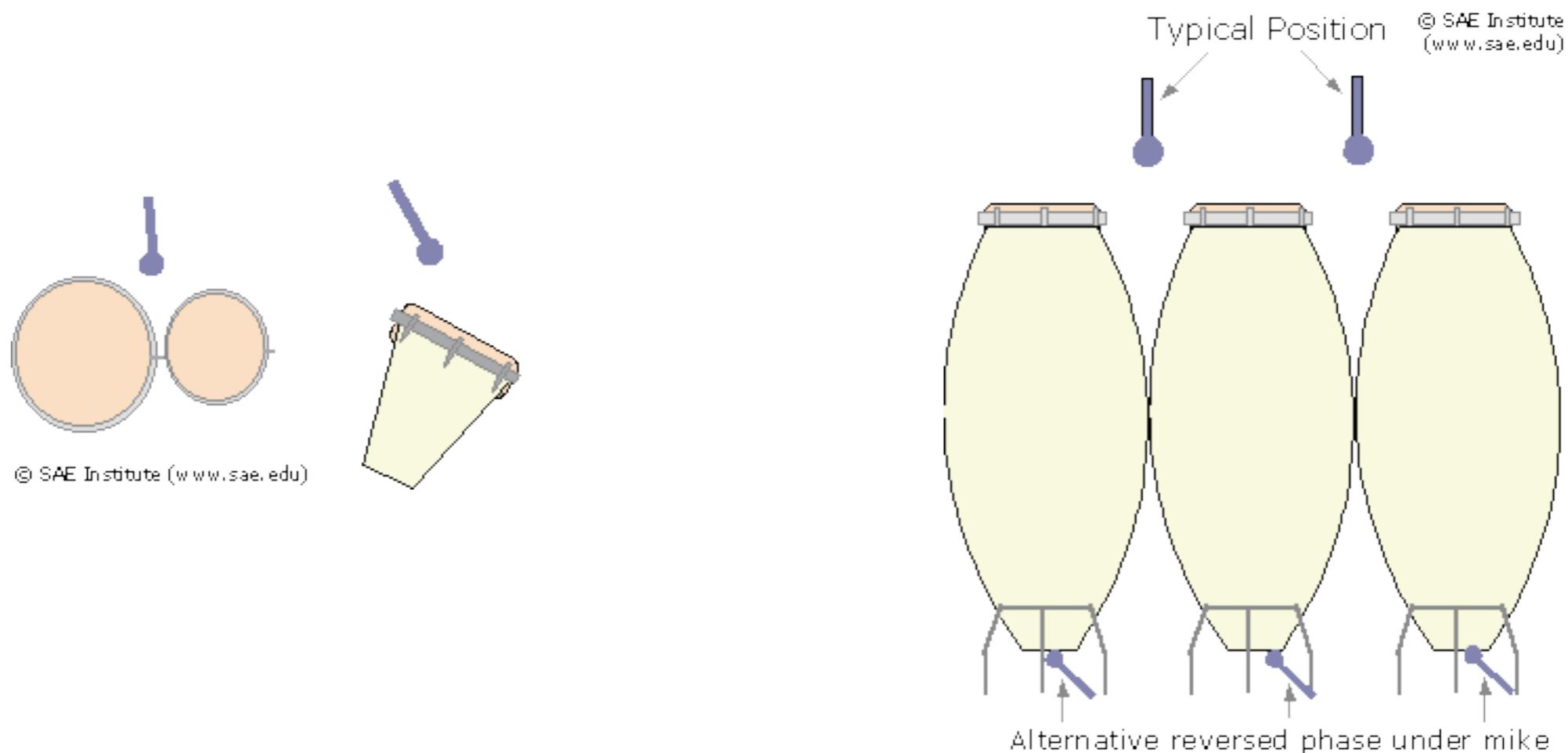
La tecnica più usata per riprendere gli strumenti a percussione accordati è quella di mettere due microfoni (sia condensatori di buona qualità, sia dinamici ad ampia banda di ripresa) ad una certa distanza al di sopra degli strumenti, e distanziati fra di loro in maniera appropriata alle dimensioni degli strumenti stessi (seguendo di solito la regola generale 3:1). Una coppia stereofonica coincidente può aiutare ad eliminare eventuali problemi di fase; comunque, la tecnica a microfoni distanziati di solito ci dà un'immagine stereo più ampia.



Percussioni

Gli strumenti a percussione (per esempio le **congas**, i **timbales** e i **bongos**) possono essere ripresi posizionando un microfono proprio al di sopra della pelle superiore (6 cm all'interno rispetto al bordo e ad una distanza compresa fra 3 e 9 cm al di sopra della pelle stessa).

Questo posizionamento ci dà un suono più preciso e *morto*, privilegiando l'attacco dato dalla pelle rispetto alle risonanze date dal corpo dello strumento. Per avere un suono più *vivo* si può aumentare la distanza al di sopra della pelle da 18 a 30 cm. Se si necessita di un controllo individuale o dell'effetto stereofonico, si può mettere un microfono sopra ciascuno strumento, altrimenti si può usare un solo microfono. Nella migliore delle possibilità sarebbe avere un microfono dinamico per ogni strumento posizionato vicino alla pelle e una coppia stereo lontano per prendere il suono più "vivo". Non dimenticare di provare un microfono a larga banda da posizionare sotto l'eventuale apertura del tamburo (nel caso di una darbouka ad esempio).



Archi



Fra tutte le famiglie di strumenti probabilmente quella degli strumenti a corda è la più varia. La musica etnica usa strumenti che vanno da quelli ad una sola corda a quelli che usano sistemi molto complessi ed elaborati per produrre sonorità ricche e raffinate. Gli ascoltatori occidentali si sono ormai abituati al suono del violino, della viola, del violoncello e del contrabbasso, sia come strumenti solisti, sia in sezione.

Le chitarre si presentano in grande varietà, come strumenti a quattro, sei o dodici corde.

Qualunque sia il modello, i dettagli del design per gli strumenti a corda sono spesso variati durante la costruzione, per enfatizzare o attenuare alcune frequenze armoniche. Questi cambiamenti sono ciò che conferiscono ad uno strumento il suo particolare timbro.

Violino e viola

L'estensione in frequenza del violino va da 200 Hz a 10 KHz, e quindi bisogna usare un microfono che abbia una risposta in frequenza abbastanza piatta. Le fondamentali del violino vanno dal SOL3 al MI6 (200 ÷ 1300 Hz), ed è particolarmente importante usare un microfono con risposta piatta compreso fra le frequenze formanti 300 Hz, 1 KHz e 1.2 KHz.

L'estensione delle fondamentali della viola si trova una quinta più in basso e presenta un numero inferiore di armonici.

Nella maggioranza dei casi, il microfono per il violino o la viola andrebbe posizionato in asse con la tavola armonica dello strumento: la distanza dipende dal genere musicale e dall'acustica dell'ambiente. Un microfono più distante di solito dà un suono morbido e rotondo, mentre un microfono ravvicinato può riprendere una sonorità più nasale e stridente, il bilanciamento dipende dalle qualità sonore dello strumento. Se lo strumento è solista, una distanza corretta per il microfonaggio va dai 90 cm ai 2.40 m, sopra e leggermente di fronte al musicista.

In studio è raccomandabile una distanza di microfonaggio dai 60 ai 90 cm. Per altri generi di musica (popolare, rock, jazz), il microfono può essere posizionato a distanza di 20 cm o meno. In questo caso gli armonici così enfatizzati aiutano lo strumento a risaltare all'interno di un insieme.

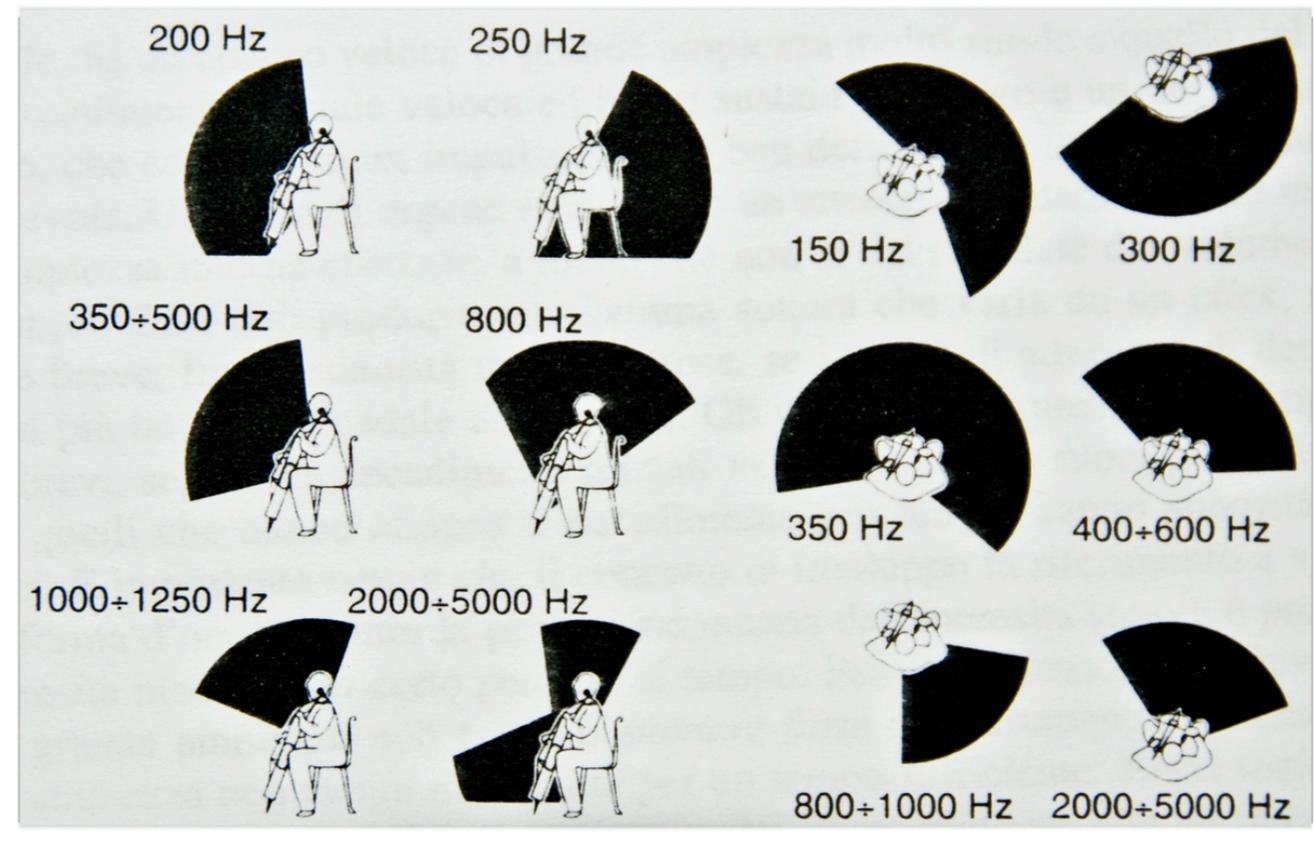
Dal vivo una distanza maggiore o uguale a quelle usate in studio può causare feedback. In questo caso si può fissare un microfono con clip al corpo dello strumento. Con una distanza di lavoro così ravvicinata sarà necessaria un'amplificazione molto ridotta, che di conseguenza minimizza le possibilità di rientri.



Violoncello

L'estensione delle fondamentali del violoncello va dal DO₂ al DO₅ (56 ÷ 520 Hz), con armonici fino a 8 KHz.

Se si pone come 0° la linea di visuale del musicista, la direzione principale di propagazione sonora si trova fra 10° e 45° verso destra. Un microfono di qualità va posizionato all'altezza dello strumento e diretto verso i punti di emanazione del suono (le cosiddette *f*). Il microfono scelto dovrebbe avere risposta in frequenza piatta ed essere posizionato a una distanza compresa fra 20 e 90 cm.



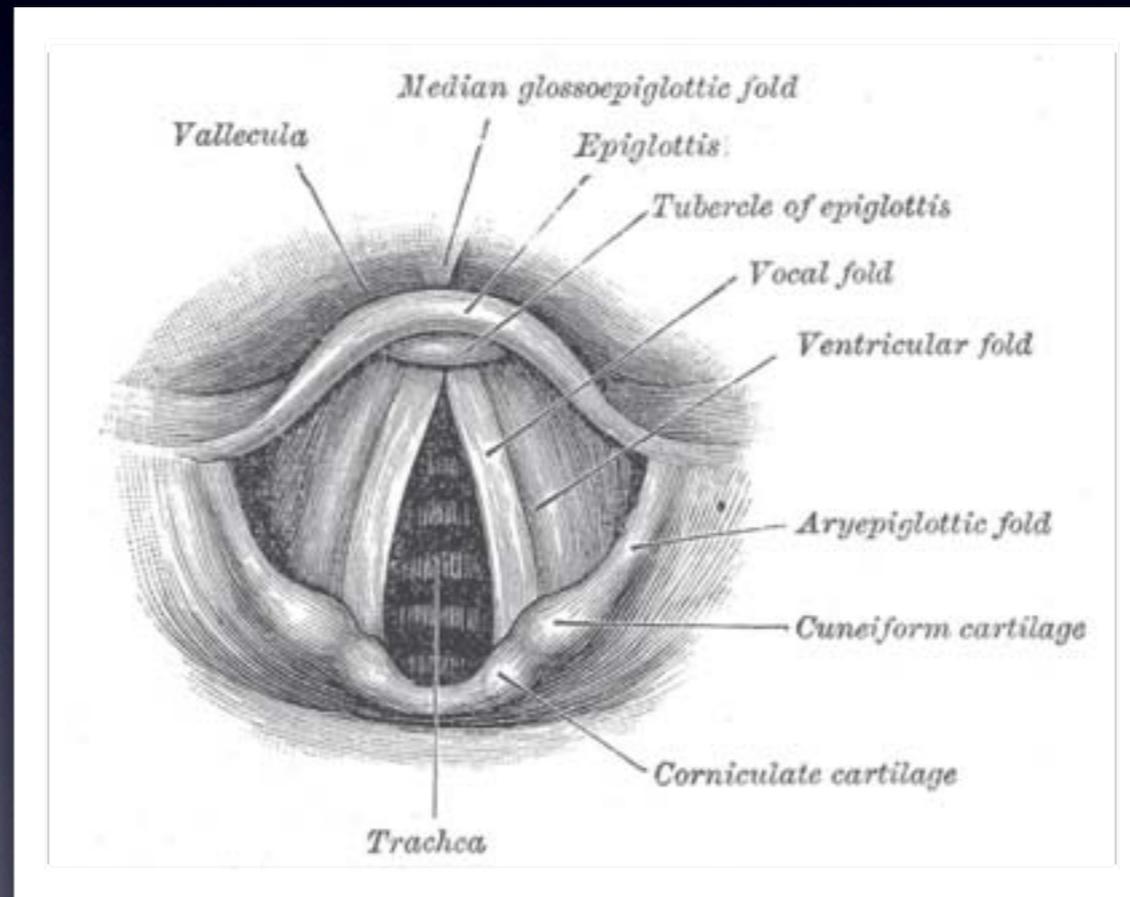
Contrabbasso

Il contrabbasso è uno degli strumenti dell'orchestra con intonazione più bassa. Le fondamentali del modello a quattro corde raggiungono il MII e vanno fino al DO centrale (41 ÷ 260 Hz).

Lo spettro degli armonici di solito arriva fino a 7 KHz, con un angolo globale di dispersione delle alte frequenze compreso fra $\pm 15^\circ$ rispetto alla linea di visualizzazione del musicista. Anche in questo caso il microfono andrebbe rivolto verso le *f*, a una distanza compresa fra 20 e 45 cm.



Voce



La voce umana è una sorgente sonora versatile e molto particolare, che varia da un urlo a un sussurro e quindi mostra uno spettro dinamico e timbrico eguagliato da pochi altri strumenti. La voce maschile “basso” può estendersi dal MI2 al RE4 (82 ÷ 293 Hz), con le sibilanti che arrivano fino a 12 KHz. La voce di un soprano molto acuto si spinge fino a 1050 Hz con armonici che arrivano anch'essi a circa 12 KHz. Il tecnico del suono dovrebbe stare attento alle seguenti quattro *trappole* in cui rischia di cadere quando registra la voce umana:

1. estensione dinamica eccessiva

Questo problema può essere risolto sia per mezzo della tecnica microfonica (facendo allontanare il cantante dal microfono durante i passaggi a volume maggiore) oppure inserendo un compressore nel percorso del segnale. Alcuni cantanti possono variare la loro gamma dinamica da un moderato volume ad un forte urlo, anche durante lo stesso passaggio vocale. Se si ottimizzano i livelli di registrazione durante un passaggio con volume moderato e poi il/la cantante comincia ad aumentare il volume della propria linea di voce, i livelli saranno eccessivi e si avranno problemi di distorsione. Allo stesso modo, se si fissano dei livelli di registrazione adatti ai passaggi a volume maggiore, le parti più moderate quasi non si percepiranno e rimarranno coperte dalla musica. La soluzione è di mettere un **compressore** nel percorso del segnale microfonico. Il compressore modifica automaticamente il guadagno del segnale, e riduce i passaggi eccessivamente alti a un volume che il sistema possa gestire adeguatamente.

2. le sibilanti

Queste si verificano quando suoni come la *f* e la *s* sono enfatizzati in maniera eccessiva. Ciò si traduce spesso in saturazione e distorsione del nastro, nel caso di alti livelli o di bassa velocità di scorrimento del nastro stesso. Quando si passa il segnale sul nastro, le sibilanti possono essere attenuate inserendo nel percorso un compressore con frequenza di intervento selezionabile (noto come **de-esser**).

3. il popping

I suoni esplosivi delle *p* derivano da soffi d'aria turbolenti provenienti dalla bocca del/della cantante e che giungono al diaframma del microfono. Questo problema può essere evitato o ridotto mettendo uno **schermo antivento** sul microfono oppure mettendo un **filtro antipop** fra il microfono e il cantante o usando il microfono omnidirezionale (che è meno sensibile al fenomeno di popping)

4. incremento eccessivo delle basse frequenze dovuto all'effetto prossimità

Questa enfattizzazione delle basse si verifica spesso quando si usa un microfono direzionale a distanza ravvicinata. Si può ridurre o compensare in uno dei tre modi seguenti: l'**equalizzazione**, l'**aumento della distanza** fra la sorgente e il microfono, l'utilizzo di un **microfono omnidirezionale** che non presenta enfattizzazione delle basse.



Strumenti a fiato

Il flauto, il clarinetto, l'oboe, il sassofono e il fagotto costituiscono la categoria degli strumenti a fiato. Non tutti gli strumenti a fiato attuali sono fatti in legno e tantomeno generano il suono tutti nella stessa maniera.

Il suono del flauto è generato soffiando attraverso un'apertura in un tubo, mentre il suono di altri strumenti è prodotto soffiando in un'ancia che mette in vibrazione una colonna d'aria.

Storicamente, l'altezza delle note degli strumenti a fiato è sempre stata regolata coprendo con le dita, o lasciando liberi, alcuni fori praticati lungo i lati degli strumenti stessi. Ciò porta ad avere una lunghezza del tubo variabile e di conseguenza anche la lunghezza della colonna d'aria messa in vibrazione.

Con il crescere della complessità degli strumenti, il metodo Boehm (cuscinetti e leve), ha portato lo sviluppo degli strumenti fino alle loro forme attuali. E' un equivoco comune credere che il suono di uno strumento a fiato venga emesso dalla sua campana o dall'imboccatura. In realtà gran parte del suono spesso si propaga dai fori che si trovano su tutta la sua lunghezza.

Clarinetto

Il clarinetto può avere due diverse accordature: il clarinetto in SI ha limite inferiore al RE3 (147 Hz) e il clarinetto in LA ha limite inferiore al DO3 (139 Hz). La fondamentale più alta è attorno al SOL6 (1.570 KHz) poichè le note un'ottava sopra il DO centrale presentano frequenze fino a 1.5 KHz se suonate delicatamente. Tale spettro può estendersi fino a 12 KHz se il clarinetto è suonato con molta intensità.

Il suono di questo strumento a fiato, ad ancia, si propaga quasi esclusivamente dai fori a frequenze comprese fra 800 Hz e 3 KHz; all'aumentare dell'altezza della nota una parte sempre maggiore del suono viene emessa dalla campana. Spesso il migliore posizionamento microfonico si ha quando si mette un microfono rivolto verso i fori più bassi a una distanza compresa fra 20 e 30 cm



Tipico microfonaggio di un clarinetto.

Flauto

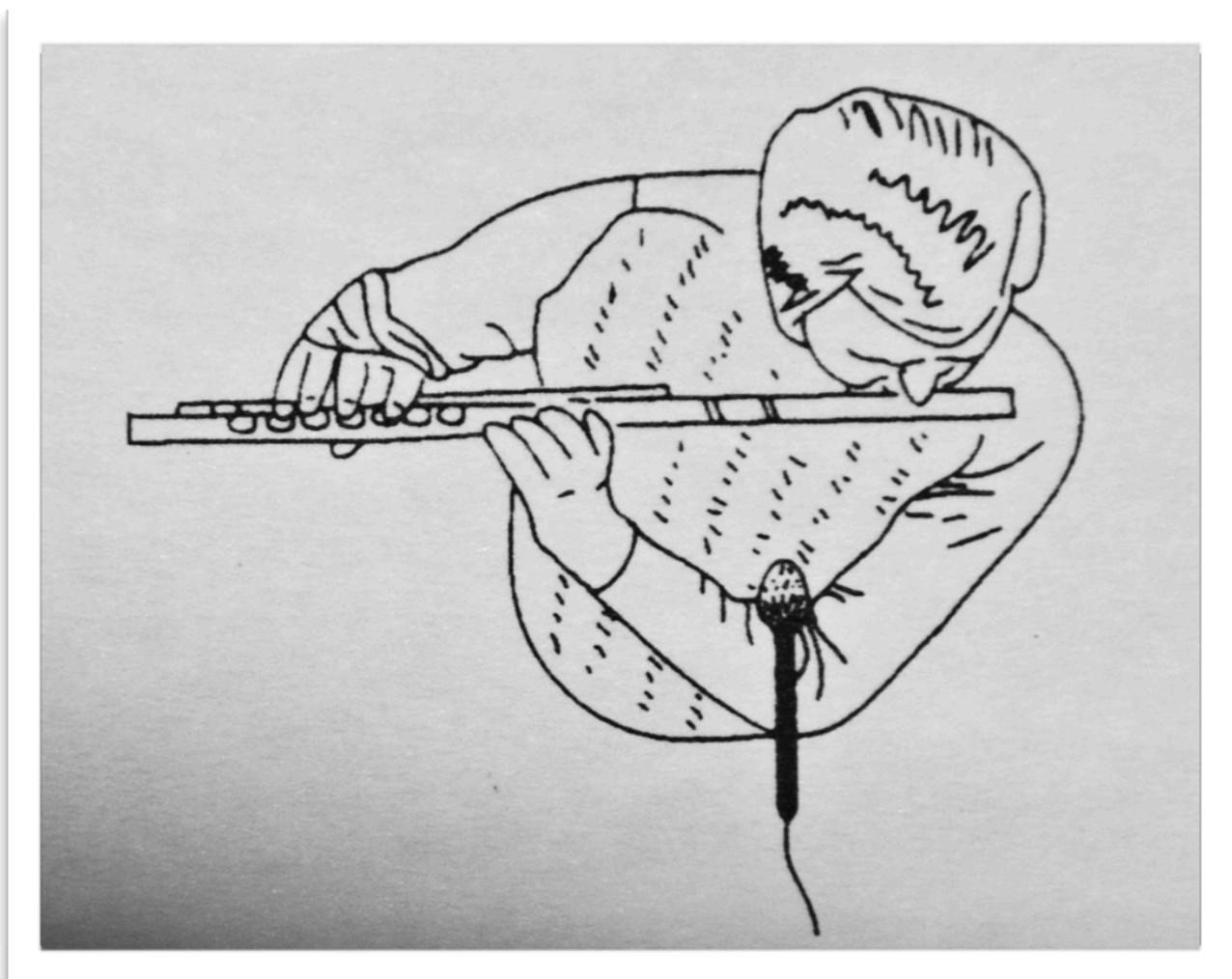
L'estensione delle fondamentali del flauto va dal SI3 al DO7 circa (247 ÷ 2100 Hz). Per suoni di media intensità, il limite degli armonici superiori si trova fra 3 KHz e 6 KHz.

Di solito il suono si propaga lungo la linea di visuale del flautista per frequenze fino a 3 KHz; al di sopra di questa frequenza tuttavia la direzione di propagazione può raggiungere 90° alla destra del musicista.

Il microfonaggio del flauto dipende dal tipo di musica e dalle caratteristiche acustiche della stanza.

Se si registra un flauto per musica classica, il microfono può essere messo in asse e leggermente sopra il musicista, a una distanza compresa fra 90 ÷ 240 cm. Se invece si affrontano generi musicali moderni, la distanza può variare da 18 ÷ 30 cm. In entrambi i casi il microfono andrebbe messo in posizione intermedia fra l'imboccatura e la parte terminale dello strumento.

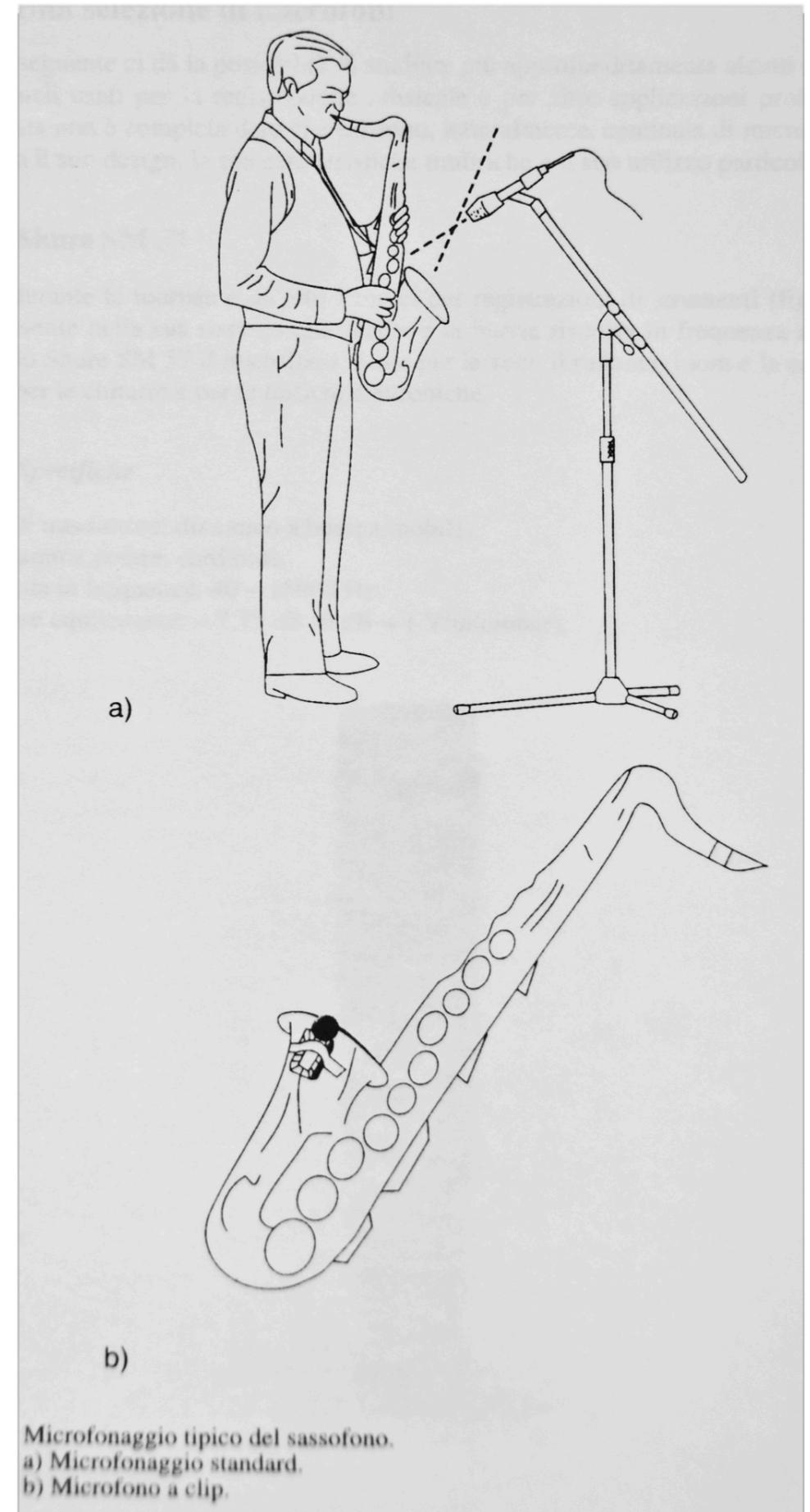
In questo modo si possono riprendere il suono globale e le qualità timbriche dello strumento stesso (con uguale intensità). Se si mette il microfono direttamente di fronte all'imboccatura di possono ridurre i rientri e di conseguenza i feedback; il rumore del respiro del musicista viene accentuato penalizzando però la ripresa del suono del corpo dello strumento. Se la mobilità è importante per il musicista, si può fissare un microfono con una clip vicino all'imboccatura oppure si può utilizzare un microfono disegnato apposta nella parte superiore dello strumento.



Sassofono

I sassofoni hanno forme e dimensioni molto diverse fra di loro. I modelli più usati per la musica rock e jazz sono il sax tenore in Sib, curvo le cui fondamentali vanno dal Si2 al Fa5 (117 ÷ 725 Hz), e anche il sax alto in Mib dal Do3 al Sol5 (140 ÷ 784 Hz).

Fanno parte di questa famiglia anche il sassofono soprano (o a tubo dritto) e il soprano, il baritono e il basso curvi. Il contenuto armonico di questi strumenti può arrivare fino a 8 KHz e può essere esteso fino a 13 KHz dal respiro del musicista. Come per altri strumenti a fiato, il microfono andrebbe posizionato all'incirca a metà dello strumento, alla distanza che si preferisce e rivolto esattamente verso la campana. I rumori dei tasti sono considerati parte del suono dello strumento, comunque anche questi possono essere ridotti o eliminati mettendo il microfono più vicino al bordo esterno della campana stessa.





Armonica a bocca

Esistono armoniche a bocca di modelli, dimensioni e accordatura differenti, suddivise in due categorie fondamentali: diatonica e cromatica. L'intonazione effettiva è determinata esclusivamente dalla lunghezza, dalla larghezza e dallo spessore delle varie anche metalliche vibranti.

L'abitudine degli armonicisti di avvolgere lo strumento con le mani è un modo di plasmare il suono, formando una cavità risonante. Aprendo e chiudendo una mano si può rendere il timbro più profondo o si può ottenere un effetto simile al wah-wah della chitarra elettrica.

Spesso il microfono viene messo all'interno della cavità formata dai palmi delle mani, di conseguenza molti musicisti portano con sé il loro microfono preferito (spesso lo Shure 520D *green bullet*) piuttosto che trovarsi a disagio davanti a un microfono e a un'asta non familiari.

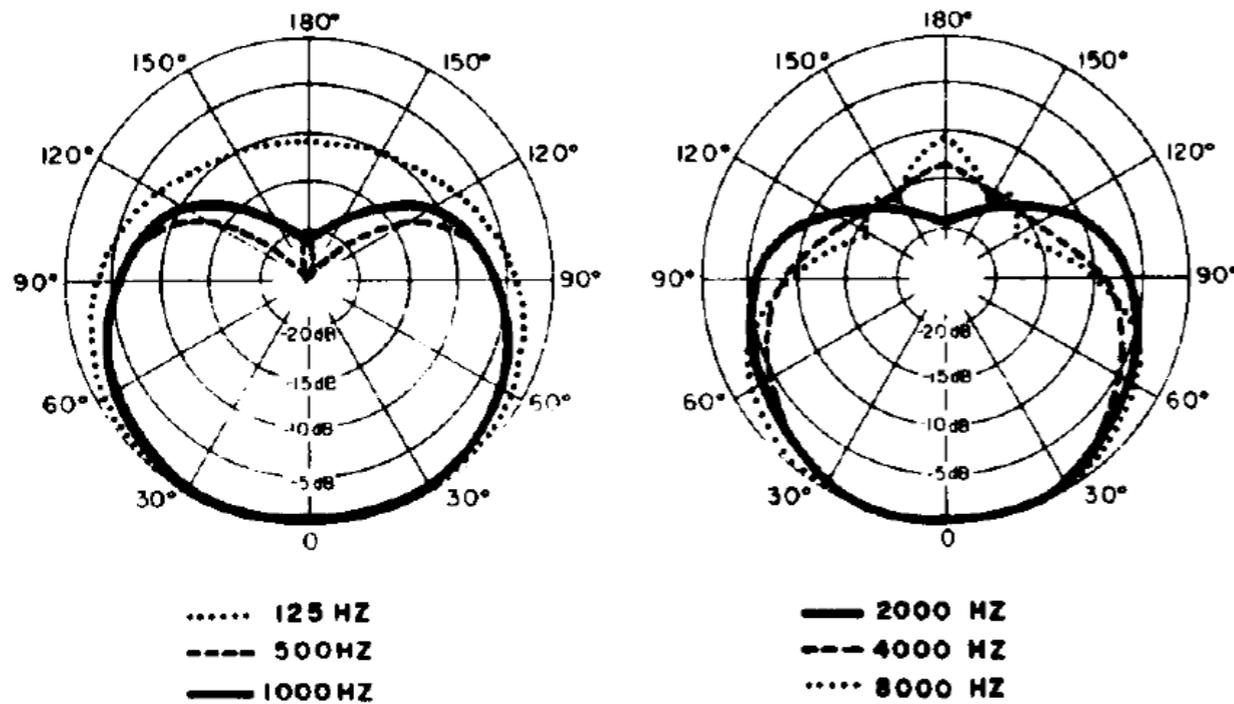


Una selezione di microfoni

Shure SM57

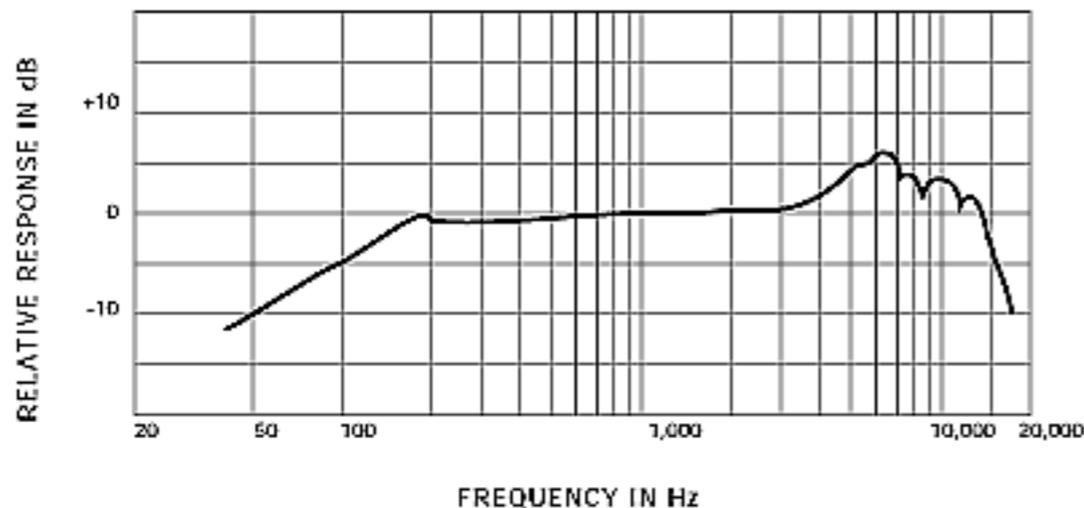
Microfono utilissimo sia nel live che in studio. Economico ed robusto.

Il picco presente nella sua risposta alle medie e la buona risposta in frequenza alle basse rendono lo shure SM 57 il microfono ideale per le voci (live) ma soprattutto il rullante, i tom, la cassa (la punta), gli amplificatori (basso, chitarra, tastiere)



TYPICAL POLAR PATTERNS

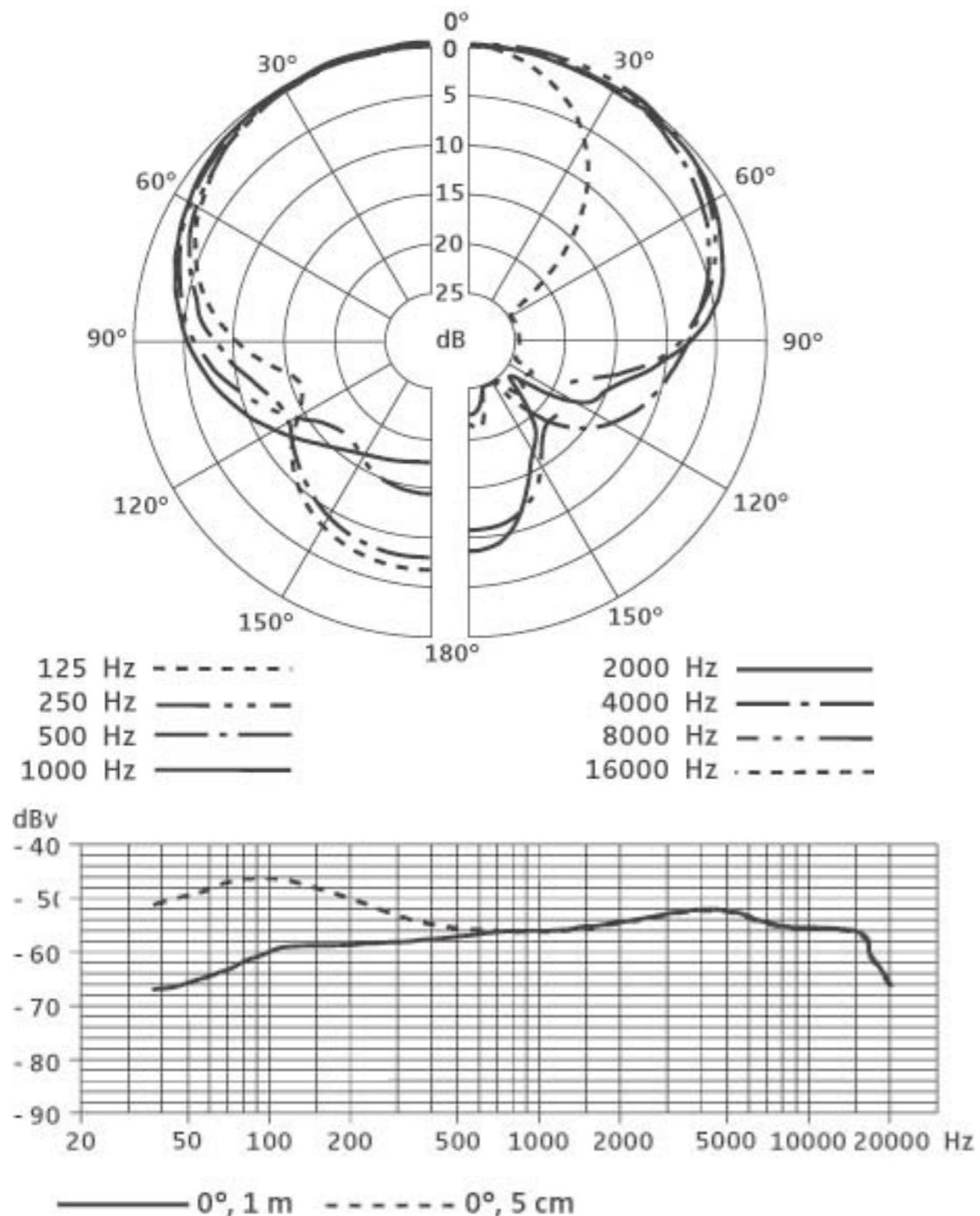
Shure SM57



Tipo di trasduttore: dinamico a bobina mobile
Diagramma polare: cardioide
Risposta in frequenza: 40 ÷ 15000 Hz
Rumore equivalente: -7.75 dB (0 dB = V/microbar)
Costo: 85 €

Sennheiser e604

Progettato essenzialmente per il microfonaggio degli strumenti che emettono elevati livelli di pressione sonora, questo microfono è alloggiato in una scatola e integra nel suo design un supporto avvitabile alla clip, che lo rende ideale per il microfonaggio della batteria



Tipo di trasduttore: dinamico a bobina mobile

Diagramma polare: cardioide

Risposta in frequenza: 40 ÷ 18000 Hz

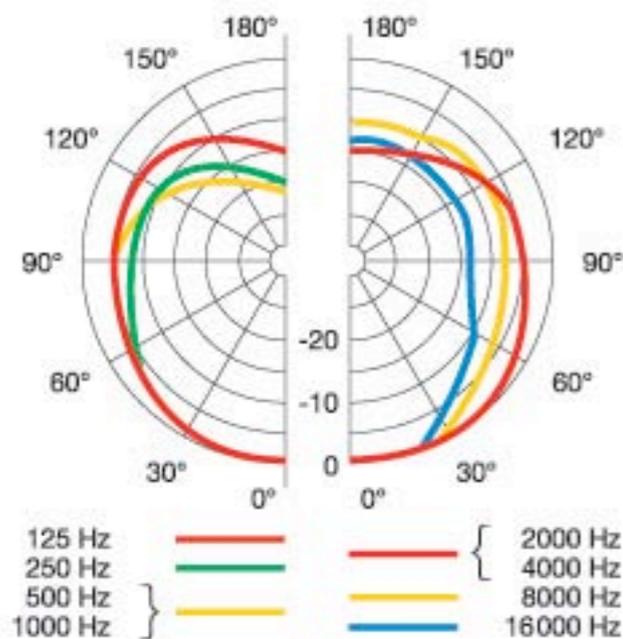
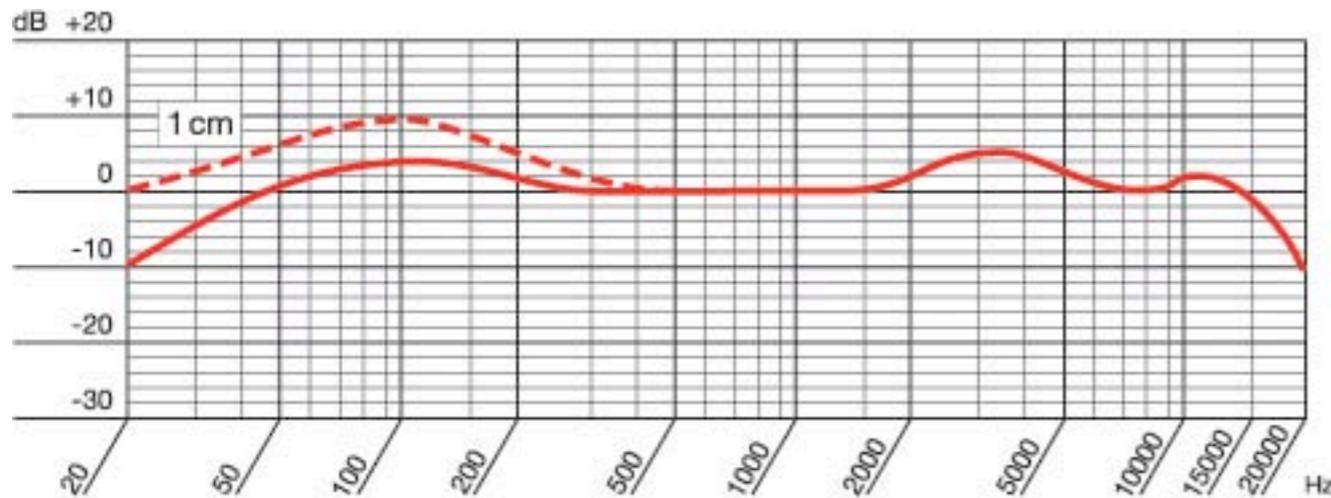
SPL Max stimato: oltre 160 dB

sensibilità: 1,8 mV/Pa

Costo: 110 € (nel set da 4, 380 € circa)

AKG D 112

I microfoni dinamici a diaframma largo con diagramma polare cardioide, come l'AKG D 112 sono spesso usati per la ripresa della cassa della batteria, per l'amplificatore del basso (cono più grande centrocono), e per altri segnali di alto livello ma che contengono molte basse frequenze.

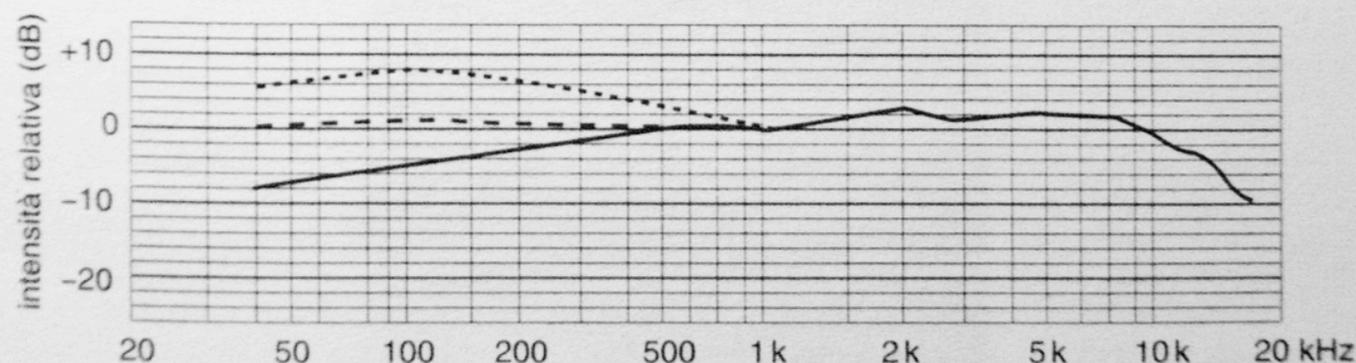
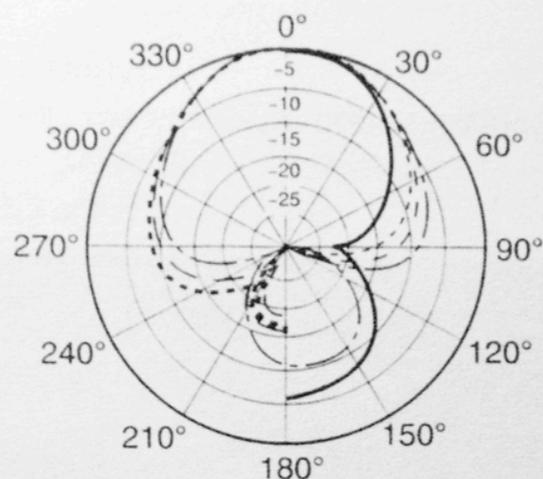


D 112

Tipo di trasduttore: dinamico a bobina mobile
Diagramma polare: cardioide
Risposta in frequenza: 30 ÷ 17000 Hz
Sensibilità: da -54 dB \pm 3 dB riferiti a 1 V/microbar
Costo: 173 €

Beyerdynamic M-160

E' un microfono a nastro che eccelle nel provvedere la trasparenza tipica di questa categoria di microfoni. Le sue caratteristiche sono un'ampia risposta in frequenza e pochi problemi di feedback e può sopportare grandi pressioni sonore senza essere danneggiato.



Tipo di trasduttore: dinamico a nastro

Diagramma polare: ipercardioido

Risposta in frequenza: 40 ÷ 18000 Hz

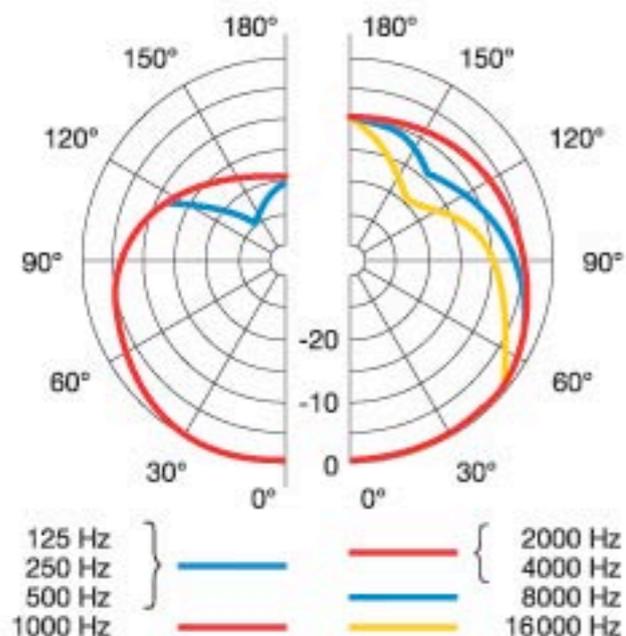
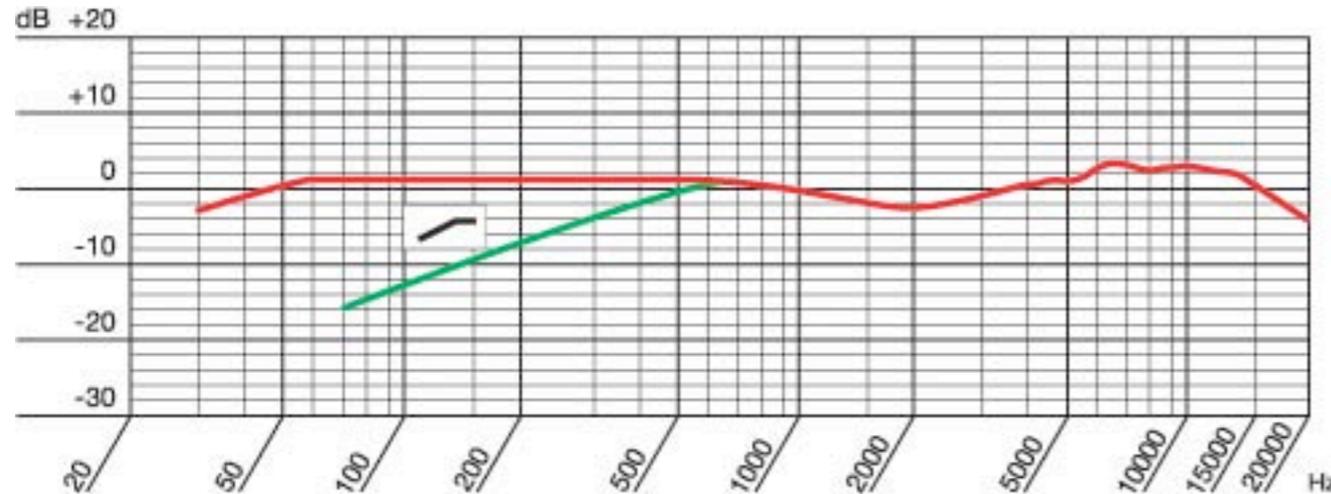
Sensibilità: da 52 dB (0 dB = 1 mV/Pa)

Impedenza d'uscita: 200 Ω

Costo: 430 €

AKG C3000-B

E' un microfono a basso costo, a condensatore con diaframma largo. Ha due diagrammi polari selezionabili (cardioide e ipercardioidi), switch per il filtro taglia - basso, attenuatore a -10 dB e schermo antivento interno. La capsula microfonica a doppio diaframma è isolata per mezzo di una sospensione elastica, in modo da essere meno soggetta alla ripresa dei rumori meccanici.

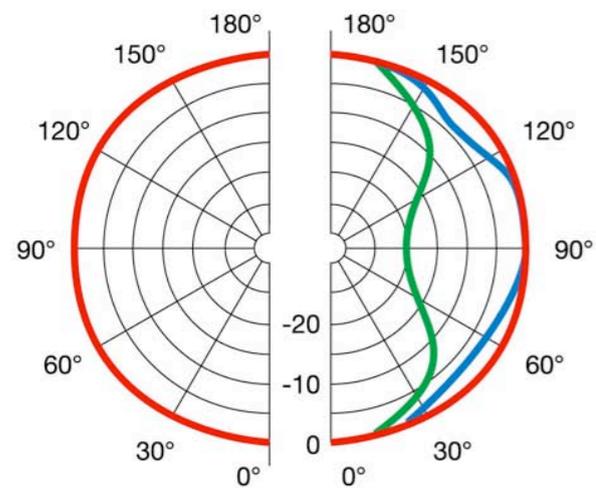
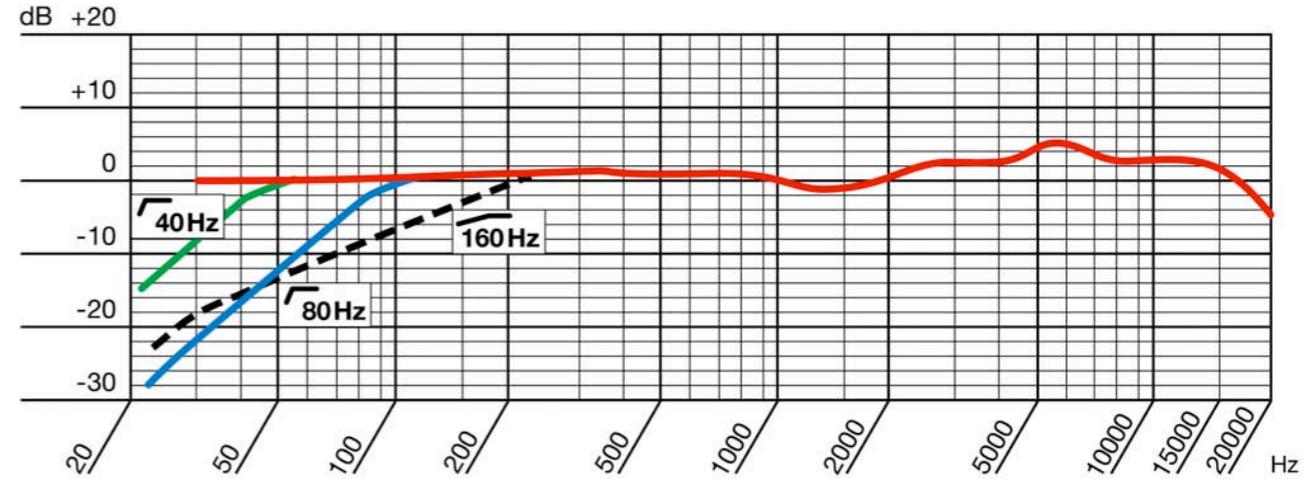
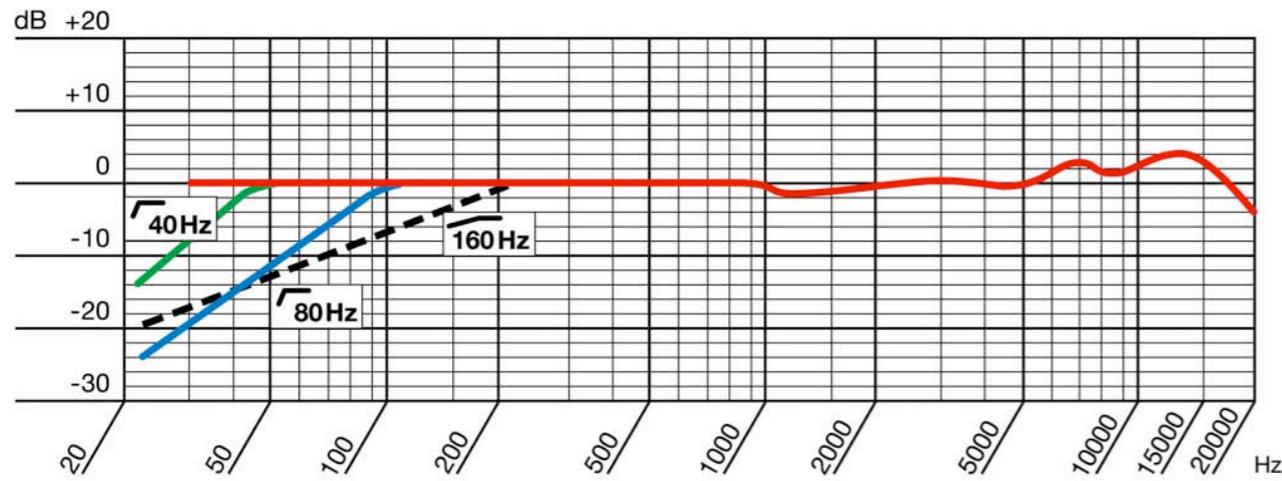


C 3000B

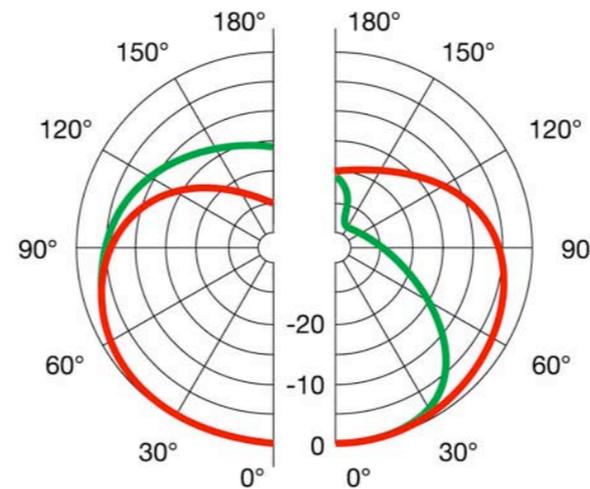
Tipo di trasduttore: condensatore
Diagramma polare: cardioide - ipercardioidi
Risposta in frequenza: 20 ÷ 20000 Hz
Sensibilità: - 34 dB o 20 mV/Pa (1kHz card)
- 36.5 dB o 15 mV/Pa (1kHz ipercard)
Costo: 286 €

AKG C414 B/XL II

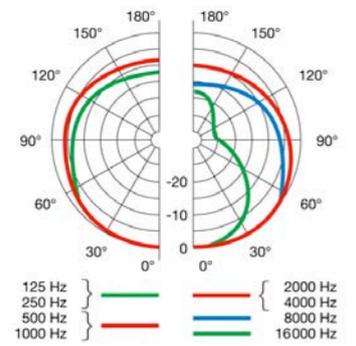
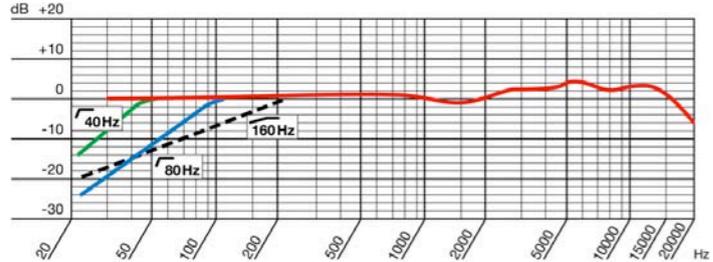
Il C414 combina la capsula ripresa dal classico microfono C12 a valvole con la tecnologia del vecchio C414. E' un microfono con diaframma doppio di 2,54 cm, con quattro diagrammi polari selezionabili tramite switch elettronico, switchtaglia basso con pendenza di 12 dB/ottava a 40 e 80 Hz, 6 dB/ottava a 60 Hz, e pad a -6, -12, -18 dB



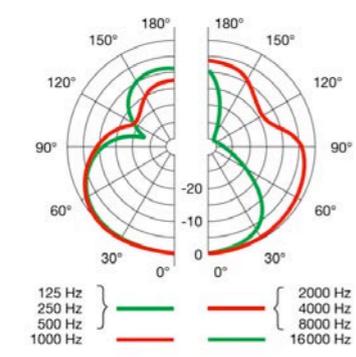
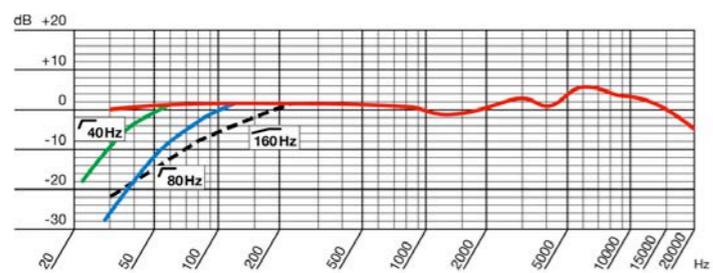
**C 414B-XL II
Omnidirectional**



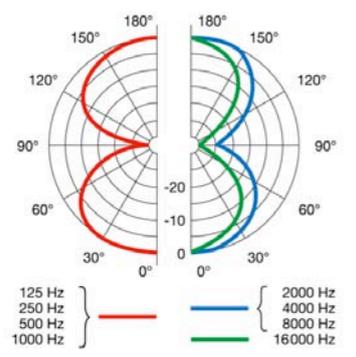
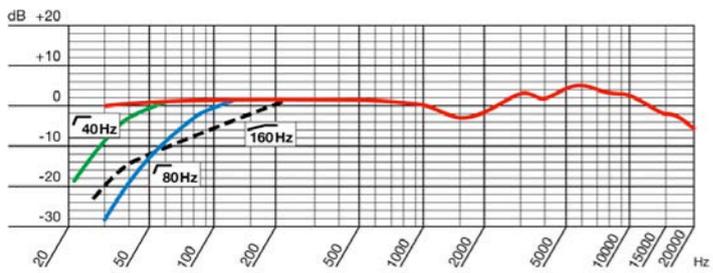
**C 414B-XL II
Cardioid**



**C 414B-XL II
Wide Cardioid**



**C 414B-XL II
Hypercardioid**

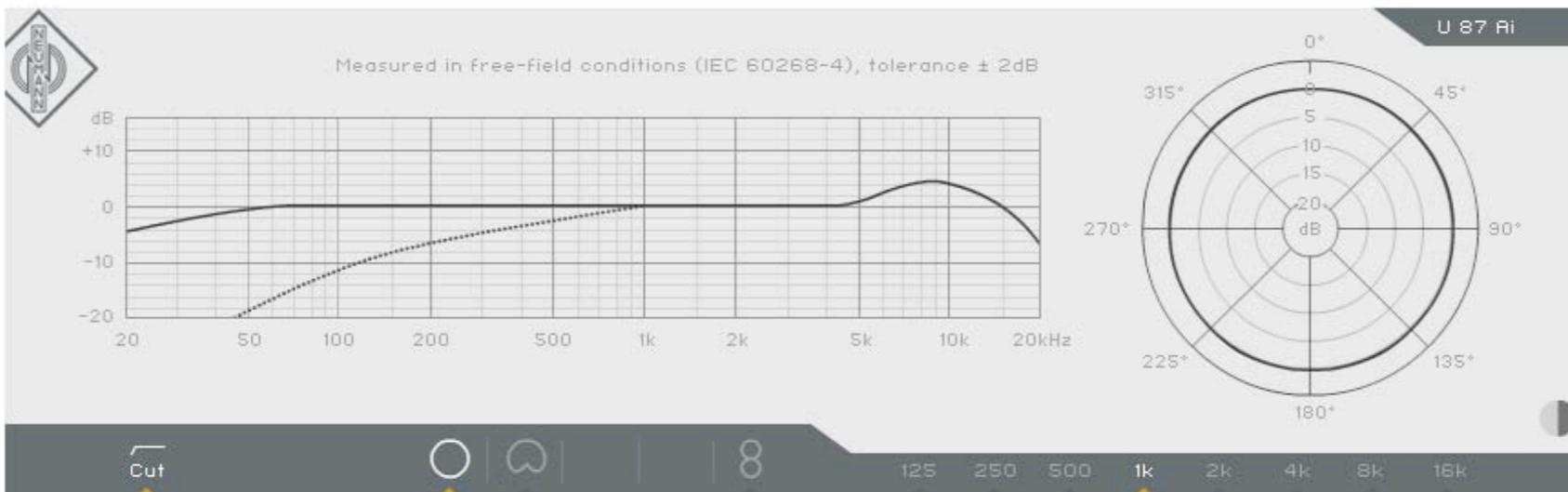
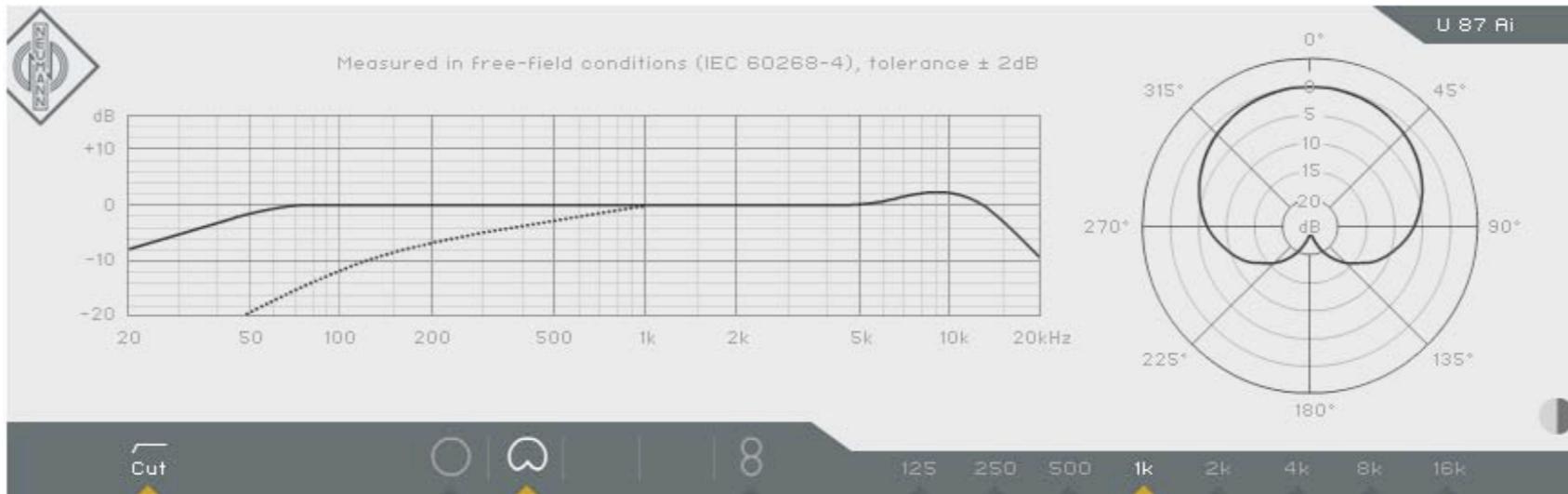
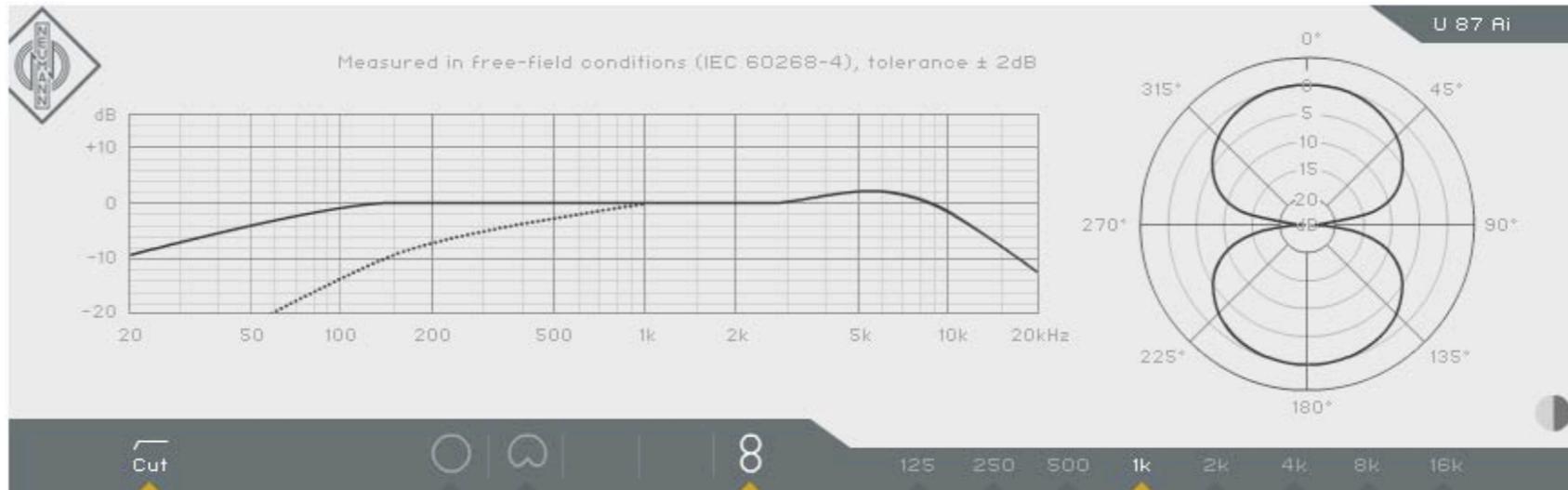


**C 414B-XL II
Figure-eight**



Tipo di trasduttore: condensatore
 Diagramma polare: cardioide - ipercardioidi -
 omnidirezionale - figura ad otto - cardioide largo
 Risposta in frequenza: 20 ÷ 20000 Hz
 Sensibilità: - 34 dBV o 12.5 mV/Pa
 Costo: 725 €

Neumann U87 Ai



L'U87 è probabilmente il microfono Neumann da studio più famoso e usato.

Monta una capsula a doppio diaframma con tre impostazioni direzionali:

Omni, Cardioide e a forma di 8, selezionabili tramite switch.

Un selettore di attenuazione (-10 dB) consente al microfono di riprendere suoni di intensità fino a 127 dB senza andare in distorsione.

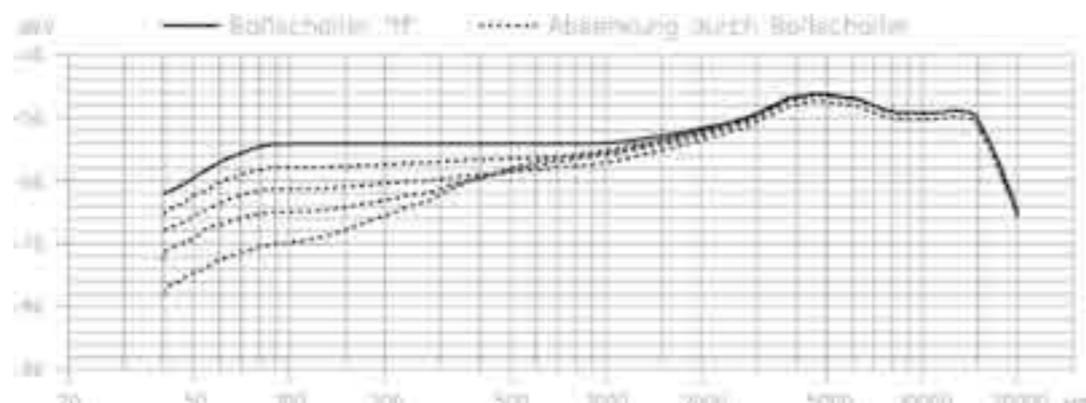
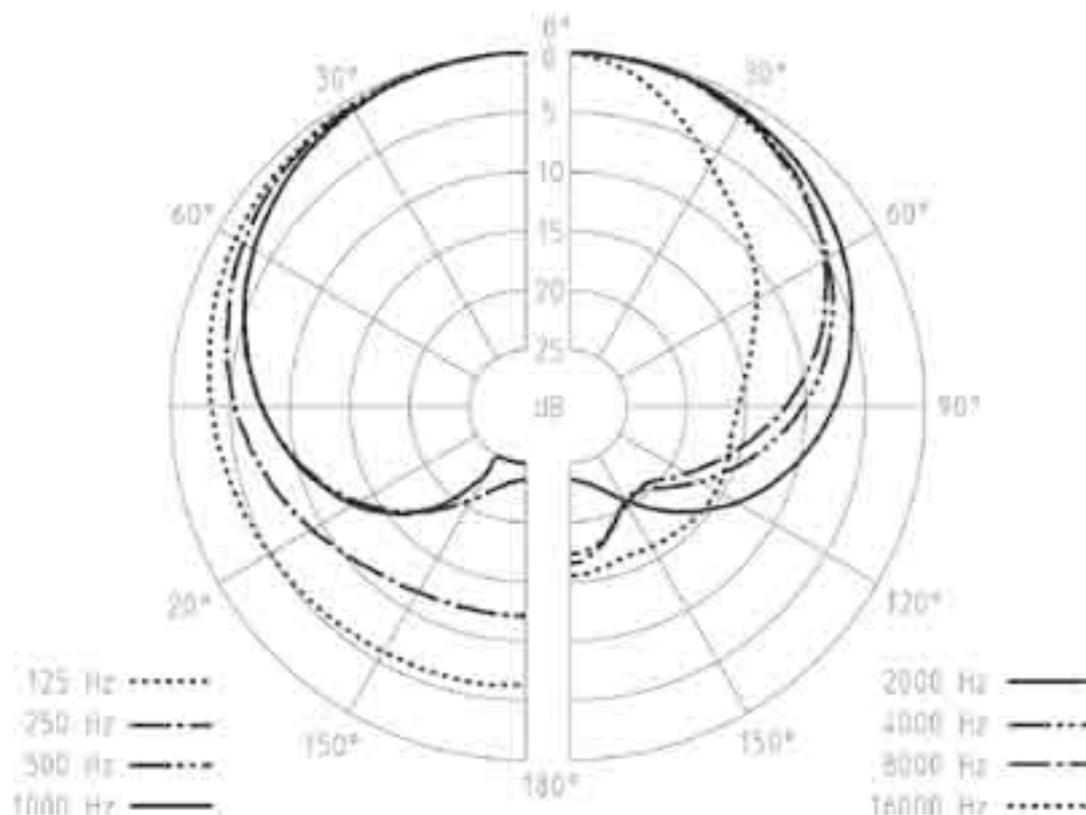
Inoltre la risposta alle basse frequenze può essere ridotta per compensare l'effetto prossimità.



Tipo di trasduttore: condensatore
Diagramma polare: cardioide - ipercardioide -
figura ad otto
Risposta in frequenza: 20 ÷ 20000 Hz
Sensibilità: - 34 dBV o 12.5 mV/Pa
Costo: 2260 €

Sennheiser MD 421-II

Il microfono Sennheiser MD 421-II è uno dei microfoni dinamici più conosciuti al mondo. Le sue eccellenti qualità sonore gli permettono di essere l'ideale strumento di lavoro nelle più diverse condizioni di registrazione e per intervistatori. Cardiode, con filtro roll-off bassi a 5 posizioni.



Tipo di trasduttore: dinamico a bobina
Diagramma polare: cardioide
Risposta in frequenza: 30 ÷ 17000 Hz
Sensibilità: 2 mV/Pa ± 3 dB
Costo: 386 €