

REGISTRAZIONE

La banda tipica di un segnale audio viene delimitata dai seguenti valori di frequenze: 20Hz - 20KHz. (frequenze udibili)

qualità cd

frequenza di campionamento 44.1 KHz
quantizzazione a 16 bit
dinamica max 96 db

Negli studi di registrazione professionali si esegue la lavorazione utilizzando un formato a 24 bit per poi riconvertire il segnale in 16 bit prima di riversarlo su CD

Frequenze di campionamento

Frequenza	Contesto di utilizzo
44.1KHz	CD, Minidisc
48 KHz	DAT
96 KHz	Sistemi di Hard Disc Recording
33 KHz	Long Play DAT
22.05 KHz	Campionatori a banda ristretta
192 KHz	Registrazioni digitali sperimentali

CAMPIONAMENTO (registrazione)

Quando prendiamo – campiamo (registriamo) un segnale analogico, il pc o il registratore devono quantizzarlo per trasformarlo in digitale e trasformarlo in forma binaria "BIT". È qui che l'operazione di conversione in digitale di un segnale analogico introduce una degradazione "rumore di quantizzazione"; se il campionamento viene eseguito ad una frequenza pari almeno al doppio della banda del segnale che si sta campionando, il passaggio dall'analogico al digitale avviene senza perdita di informazione. Ciò significa che, tornando dal digitale all'analogico, quando avremo riconvertito i campioni in valori di tensione, otterremo esattamente lo stesso suono che avevamo prima del campionamento. Purtroppo, nella catena di operazioni da compiere per recuperare un segnale analogico a partire dai campioni memorizzati, è presente comunque una perdita di informazione rispetto al segnale originario. Questa perdita non risiede nell'operazione di campionamento, che non genera errori, ma si nasconde nella memorizzazione dei campioni per la quale è necessaria un'operazione di quantizzazione. Per questo è bene lavorare con grandezze diverse per esempio campionare a 96 KHz con 24 bit, effettuare tutte le manipolazioni del caso, e solo alla fine riconvertire ai canonici 16 bit/44.1 KHz. Più bit ho e meglio è ma non per gli hertz; campionare a frequenze superiori "192 khz" è inutile, anzi, creerebbe "rumore" di frequenze non udibili che potrebbero peggiorare la qualità.

COMPRESSIONE

Dato che in qualità elevata pochi minuti di musica equivalgono ad una elevata quantità di dati, si ricorre spesso ad una compressione (es mp3) dei dati ottenuti dal segnale audio. esistono due tipi di compressione: *loseless* (senza perdita di informazione) e *lossy* (con perdita di informazione). Il primo tipo di compressione permette di ricostituire i dati originari in maniera esatta; in altre parole, applicando una decompressione ai dati compressi, si recuperano esattamente i dati di partenza. (ape – flac) Il secondo tipo applica una

compressione più drastica eliminando parte dei dati che vengono considerati meno significativi con il risultato che in fase di decompressione avremo una versione solo approssimata dei dati di partenza (mp3-ogg-wma). Naturalmente la compressione di tipo lossy permette di ottenere valori notevolmente maggiori per il rapporto di compressione rispetto al tipo lossless. Vi sono casi in cui una compressione di tipo lossy è completamente inaccettabile come per esempio il caso di un documento di testo in cui è necessario in fase di decompressione ritrovare esattamente i dati originari. Nel caso di un'immagine o di un suono è invece ammissibile una compressione di tipo lossy in quanto valori approssimati in fase di decompressione possono restituire un risultato comparabile (anche se non uguale) all'originale. I 16 bit di quantizzazione del formato standard del Compact Disc sono appena sufficienti per avere una qualità accettabile in ambito professionale dunque la possibilità di introdurre una compressione di tipo lossy sui dati non è neanche da prendere in considerazione. In altri contesti, in cui la qualità non è un parametro primario, la compressione risulta un'ottima soluzione per facilitare la fruibilità dei brani come per esempio su Internet o nei lettori MP3 o restituire un risultato comparabile (anche se non uguale) all'originale.

Devo avere un buon strumento di base, (se è brutto registro ed enfatizzo il brutto), un buon microfono, un buon preamplificatore (gain), una buona scheda audio di acquisizione o convertitore etc etc, se ho una carenza di una delle cose è chiaro che...

REGISTRAZIONE VICINA E LONTANA DALLA SORGENTE SONORA

Più allontano i microfoni più perdo frequenze e sento il suono più lontano

più avvicino alla sorgente col microfono, meno percepisci l'acustica dell'ambiente di ripresa; più ti allontani, più il suono diretto dello strumento si meschia all'interazione acustica della stanza

posizionare un microfono in prossimità della sorgente sonora, significa catturare alcuni particolari di quel suono, ma non il suono complessivo dello strumento. Ad esempio, un microfono posto molto vicino alla bocca, riuscirà a catturare in maniera molto precisa e dettagliata i suoni delle consonanti, e tutto ciò che è suono emesso attraverso la cavità orale; viceversa esso non sarà in grado di catturare con definizione il suono emesso dalla vibrazione della maschera facciale e della testa del cantante nel suo complesso. Lo stesso equivale per un amplificatore di chitarra: un microfono posto in estrema prossimità del cono riuscirà a carpire un preciso e determinato particolare della sonorità complessiva. Allontanando lo stesso microfono esso sarà in grado di catturare onde acustiche provenienti dall'intero cono se non dall'intera struttura della cassa. Allontanando ulteriormente il sistema di ripresa microfonico (> 0,5 m) saremo in grado di captare, oltre che il suono diretto dell'amplificatore o della voce, anche l'interazione e la risposta dell'acustica dell'ambiente in cui si trova immerso il cantante o l'amplificatore del chitarrista

mentre un microfono condensatore posto in prossimità della sorgente sonora restituirà un segnale molto forte (ecco perché, sulla maggior parte di questi microfoni, si possono trovare degli switch attenuatori con dicitura come -20db o -30 db che servono ad evitare che il segnalino in uscita dal trasduttore risulti troppo alto a valle), un microfono dinamico, essendo solitamente meno sensibile, dovrà essere trattato con una preamplificazione decisamente sostenuta in caso di ripresa distanziata anche di una sorgente fragorosa. Ne consegue che, se nel caso del condensatore, il tecnico del suono deve fare attenzione ad evitare eventuali distorsioni dei circuiti causati da segnali microfoni troppo potenti, nel caso del dinamico il fonico deve evitare che il fruscio di fondo delle apparecchiature sovrasti, o sia paragonabile, al segnale utile da registrare.

LIVELLI DI REGISTRAZIONE

Quando si registra con un mixer tenere il fader (principale e del canale di ingresso) a livello 0 per non portare distorsioni e avere il segnale migliore, agire al massimo con il gain e visualizzare sul display che il segnale si mantenga sullo "0", infatti:

un valore con un segno - (meno) significa che il segnale viene attenuato di quella quantità in dB rispetto al segnale di entrata; lo 0 (zero) significa che il segnale non viene modificato;

un valore con un segno + significa che il segnale viene amplificato.

Il range di dinamica registrabile oggi è intorno ai 90 db

Suono naturale e omogeneo
risposta di frequenza piatta

Qualità sonora luminosa e presente
risposta di frequenza crescente alle alte

Basse frequenze in evidenza
risposta di frequenza crescente alle basse

Alte frequenze in evidenza
Condensatore

Suono meno tagliente e meno definito
Dinamico

Incremento dei bassi
direzionale

Bassi piatti
Omnidirezionale

Ripresa ridotta delle caratteristiche sonore della stanza, di feedback e di rientri
Qualsiasi microfono a distanza ravvicinata

Ripresa enfatizzata delle caratteristiche sonore della stanza, di feedback e di rientri
Qualsiasi microfono a distanza

Minor rumori di maneggiamento
Gabbia elastica

Riduzione P e B
Filtro antipop

Ripresa senza distorsione suoni molto elevati
Condensatore con alto livello massimo spl o dinamico

Riduzione rumore di fondo di suoni deboli
Alta sensibilità

Noise reduction: Applica algoritmi di riduzione del rumore

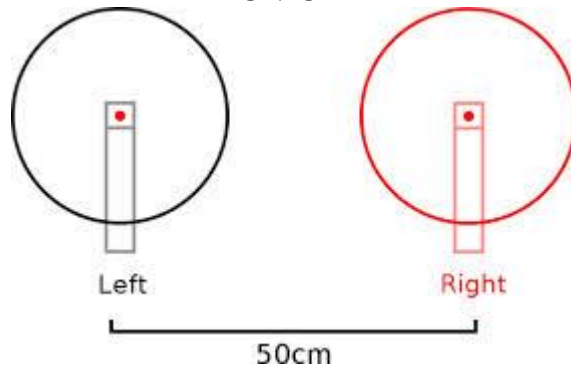
Limiting: Limitazione dell'ampiezza del segnale in modo che non superi mai una certa soglia [Limiter] .

Gating: Utilizzo di un gate sul segnale per eliminare eventuali rumori di fondo presenti durante i silenzi

TECNICHE STANDARD MICROFONAGGIO

In tutte le tecniche i microfoni andrebbero tenuti distanti dalla sorgente sonora $1/3 - 1/2$ della sua lunghezza

TECNICA AB



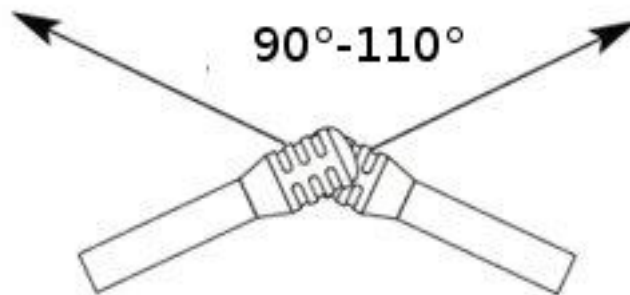
Sembra la migliore per registrare pianoforte

La distanza tra i microfoni e tra i microfoni e la sorgente sonora dipende dalla dimensione della sorgente sonora. La regola è di mantenere il rapporto 3:1

I microfoni sono omnidirezionali

Queste tecniche impediscono di avere una compatibilità mono perché sono quelli + stereofonici

TECNICA XY



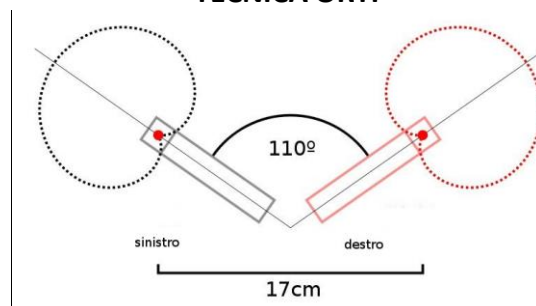
In questo caso vengono impiegati due microfoni a condensatore con diagramma polare a cardioide con un angolo che varia dai 90 ai 110 gradi (un angolo troppo ampio potrebbe creare un 'buco' nell'immagine stereo).

le 2 capsule devono essere sovrapposte

registrazione che tende alla monofonia

Sul mixer i due segnali vengono tenuti separati e convogliati direttamente sulle uscite.

TECNICA ORTF



Queste tecniche prevedono l'impiego di due microfoni cardioidi posti ad una distanza di 16 -17 cm che rappresenta la distanza media tra le orecchie umane (a 110 gradi) In questo caso, oltre alle differenze di ampiezza, sono registrate anche le differenze di fase tra i due segnali. Questo da una parte migliora la resa dell'effetto stereo ma pregiudica sensibilmente la mono-compatibilità di questa tecnica.

Nel caso in cui la sorgente sonora da registrare sia molto estesa si possono piazzare i microfoni ad una distanza di 20 cm con un angolo di 90 gradi.

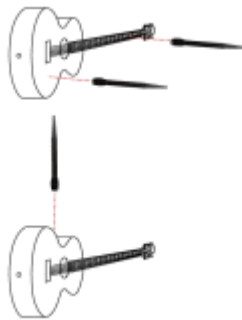
ESEMPI STANDARD DI MICROFONAGGIO

Batteria



- (1) Cassa (dinamico) (2) Rullante (dinamico sensibile) (3) Charleston (condensatore)
(4) Tom 1 (dinamico sensibile) (5) Tom 2 (dinamico sensibile) (6) Timpano (dinamico sensibile)
(7) (8) Piatti (due microfoni a condensatore posti con una tecnica stereo a scelta in modo da catturare l'insieme stereo dell'intera batteria)

Chitarra acustica



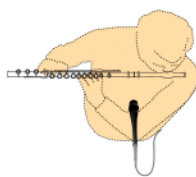
Chitarra Acustica: si possono impiegare sia microfoni dinamici che a condensatore a seconda delle preferenze. Il microfono viene posizionato in corrispondenza della cassa, a ridosso del legno. È importante non posizionare il microfono in corrispondenza della buca circolare in quanto da questa fuoriesce direttamente l'aria dopo che ha messo in vibrazione la cassa armonica. Mettendo il microfono in quella posizione si rischia di catturare il suono dell'aria che esce piuttosto che il suono della chitarra. Volendo si può mettere un microfono in prossimità del manico per cogliere il movimento delle dita sopra le corde che conferisce un tocco di realismo all'insieme (ovviamente questo suono verrà aggiunto in fase di missaggio in maniera estremamente lieve). Un microfono può anche essere posizionato sulla fascia laterale della chitarra

Chitarra elettrica – Basso elettrico

Chitarra Elettrica (Basso Elettrico): il vero suono della chitarra elettrica o del basso elettrico è quello che esce dall'amplificatore dunque spesso si ricorre ad un microfono dinamico posizionato in prossimità del cono dell'amplificatore. Riguardo a un cono di amplificatore (qualsiasi) abbiamo una presenza di alte frequenze in corrispondenza del centro del cono. Questo si verifica perché le alte frequenze vengono trasmesse dall'avvolgimento al cono nella parte centrale; queste si affievoliscono mentre si propagano verso l'esterno del cono. Dunque generalmente per catturare il segnale più simile possibile a quello reale si posiziona il microfono in prossimità della parte centrale del cono. L'amplificatore della chitarra ne colora pesantemente il suono, se vogliamo un suono più simile a quello originario che esce dallo strumento ricorriamo ad una DI box. Possiamo anche miscelare i due suoni (microfono, DI box) per avere un suono composito.

Flauto

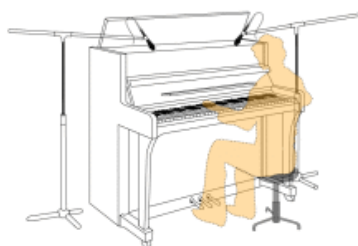
è da tenere presente che questi strumenti presentano un fastidioso soffio dovuto all'aria che passa attraverso le meccaniche senza essere trasformata in suono. Il posizionamento del microfono è di cruciale importanza per la riduzione di questo disturbo che risulta di difficile gestione durante la successiva fase del missaggio.



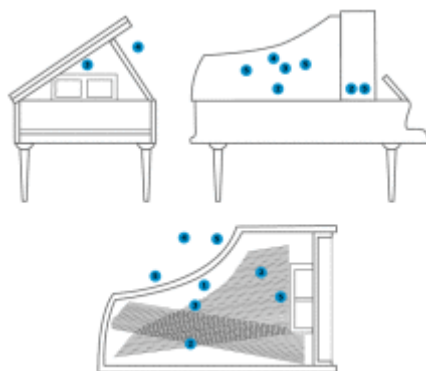
Violino



Pianoforte



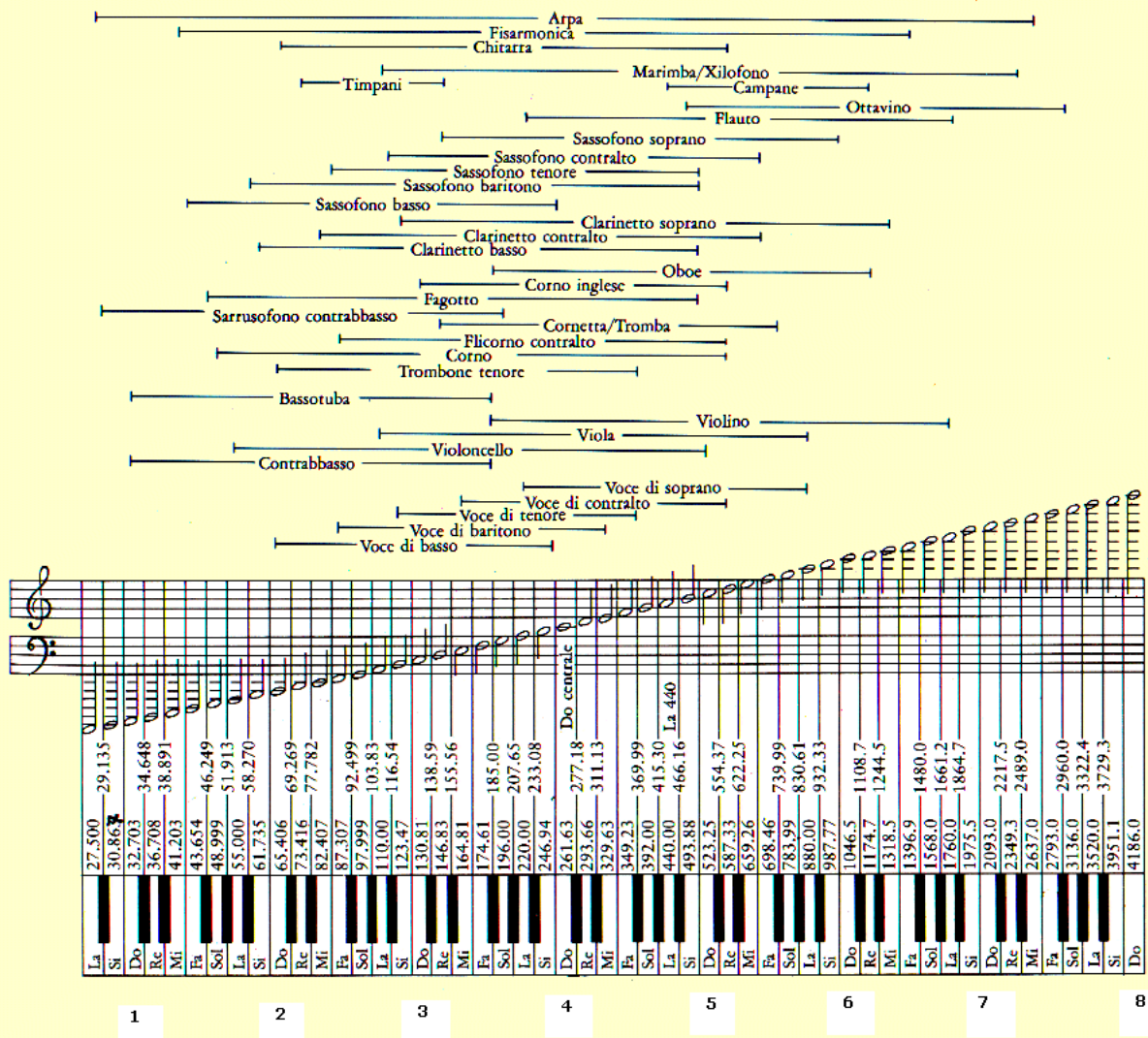
Nel caso di pianoforte a coda le soluzioni sono diverse. La più semplice prevede ancora l'uso di due microfoni posti con una tecnica di microfonaggio stereo. Una soluzione composta viene descritta nella figura seguente dove viene mostrato l'impiego di ben 8 microfoni:



Microfoni meglio a condensatore a cardioide e non dentro al coperchio senò perdo componente ambientale e riflessioni e suono poco “vero”

Una buona tecnica è con 3 microfoni: 2 tecnica AB con microfoni a 1-2 metri e altri 2 microfoni a 50 cm sopra le caviglie per avere nitidezza e compensare lontananza dei microfoni AB

(neumann - shoeps: microfoni per pianoforte)



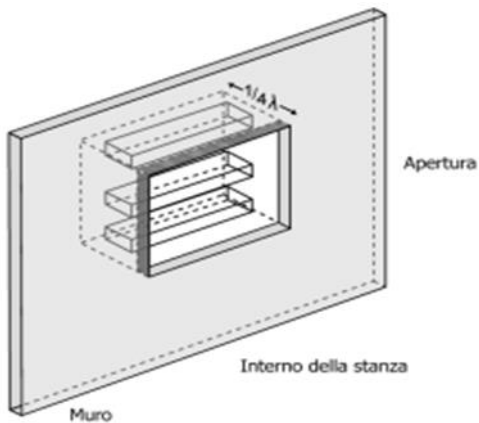
RANGE DINAMICO:

ORGANO	Oltre 75 db
ORCHESTRA	75 db
PIANOFORTE	70
VOCE UMANA	60
RADIO FM	55
COMPLESSO ROCK	30

ACUSTICA DELL'AMBIENTE

A seconda del materiale con cui sono costruite le pareti avremo più o meno assorbimento e, al contrario, riflessione. Sicuramente una parte dell'energia verrà riflessa e, a determinate frequenze (che dipendono dalle dimensioni della stanza), le onde sonore andranno in risonanza. Quindi la frequenza specifica viene riprodotta nella stanza in maniera enfatizzata rispetto alle altre frequenze. La dimensione di un ambiente ha una frequenza di risonanza che è tanto maggiore quanto più piccola è la sua dimensione. Naturalmente un ambiente come una stanza ha tre dimensioni e dunque tre diverse frequenze di risonanza nelle tre direzioni dello spazio.

Per attenuare le riflessioni vengono utilizzati materiali porosi. In questo modo le particelle che trasportano il suono entrano nel materiale attraverso i pori e restano intrappolate all'interno con il risultato di interrompere il cammino dell'onda acustica. I materiali generalmente usati sono: schiuma acustica, lana di vetro, tende, tappeti. I fattori che contribuiscono all'assorbimento sono: le caratteristiche di porosità del materiale, le sue dimensioni e la sua posizione all'interno dell'ambiente (non sempre è sufficiente mettere il materiale su una parete, a volte su 2 o su tutte o su una e poi prima della seconda...). Un altro tipo di assorbitore è la cosiddetta trappola per bassi. Viene usata per assorbire frequenze dell'ordine di 30 - 150 Hz. Il funzionamento della trappola consiste nel creare un percorso al suo interno nel quale il suono può entrare ma non uscire, rimanendo così intrappolato.



Un ultimo tipo sono i cosiddetti pannelli assorbenti a diaframma. Questi consistono in un diaframma che entra in risonanza a determinate frequenze sottraendo energia alla frequenza di risonanza dell'ambiente.

La concentrazione del suono in alcune zone piuttosto che in altre crea un campo disuniforme rendendo la percezione del suono dipendente dalla posizione. Immaginate in un teatro come sia assolutamente inaccettabile una condizione di questo tipo: alcuni spettatori percepirebbero il suono con determinate caratteristiche mentre altri percepirebbero caratteristiche diverse. Per questo si utilizzano opportuni diffusori



che hanno il compito di riflettere il suono incidente in tutte le direzioni dello spazio.

Materiali quali il cemento, la ceramica, il marmo e il linoleum, non essendo in grado di assorbire energia acustica, rendono l'ambiente estremamente riverberante. Al contrario, tappeti, tendaggi, moquette, poltrone imbottite, il pubblico presente in ambiente assieme a tutti i materiali assorbenti, concorreranno a diminuire il tempo di riverbero.

La correzione acustica degli ambienti, basata sull'aumento dell'assorbimento delle superfici, ha effetto solo sul rumore riflesso, mentre non ha alcun effetto sul rumore diretto, quindi, se voglio ridurre il rumore ad es di un macchinario per chi sta vicino ad esso devo insonorizzare il macchinario, non serve mettere materiale assorbente alle pareti, quello serve solo per chi sta vicino alle pareti e sente il suono riflesso.

Un caso a parte riguarda l'assorbimento da parte degli spettatori. Se infatti il palco si trova all'altezza di una platea orizzontale, ogni spettatore assorbe una parte dell'energia acustica proveniente dal palco. Come conseguenza gli spettatori delle ultime file ricevono un segnale sonoro vistosamente impoverito. Una prima soluzione consiste nel rialzare il palco rispetto agli spettatori in modo che una parte di suono diretto viaggi senza ostacoli sopra le loro teste. Una soluzione più efficace consiste nell'inclinare la platea in modo che ogni



spettatore sia esposto al suono diretto:

Nel caso di ambienti particolarmente riverberanti, è consigliabile inserire nella catena di amplificazione un dispositivo di equalizzazione (in pratica, un controllo di toni più sofisticato) che dà modo di ottenere una più efficace e precisa attenuazione delle frequenze che possono accentuare riverberazioni e reazioni acustiche tipiche dell'ambiente considerato e una esaltazione di quelle che aiutano ad accrescere l'intelligibilità.