



GUIDA PER L'ACUSTICA **Ruolo del controsoffitto nell'acustica attiva**

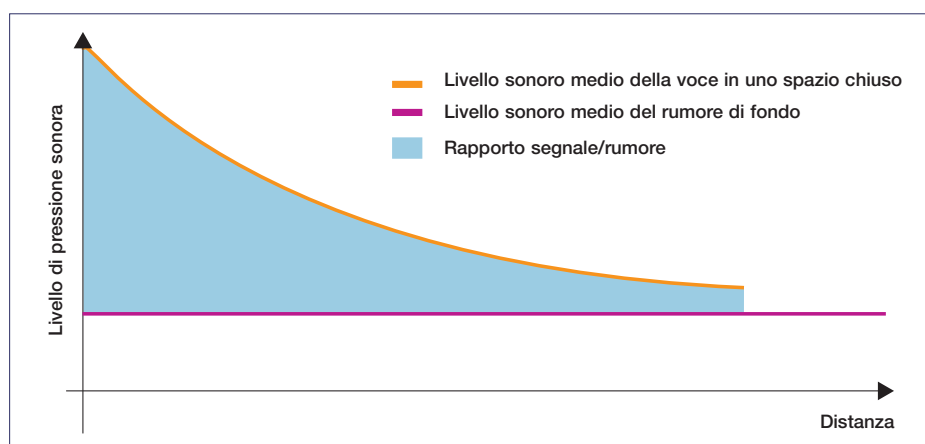


Perché raccomandare l'acustica attiva?

In un ambiente totalmente fonoassorbente (nessun riflesso / come in un "campo aperto"), senza alcuna barriera alla propagazione acustica, il livello sonoro diminuisce di 6 dB ad ogni raddoppio di distanza allontanandosi dalla fonte.

In questo caso, la diminuzione del livello sonoro tra la fonte sonora e il ricevente dipende solo dalla distanza (propagazione sonora diretta tra fonte e ricevente).

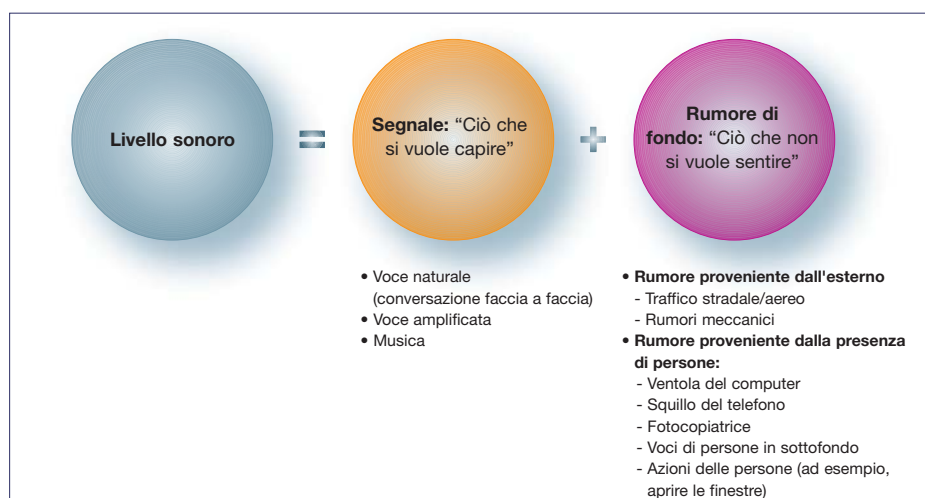
In spazi chiusi il suono può essere riflesso, assorbito e/o trasmesso. Perciò la diminuzione del livello sonoro non dipende soltanto dalla distanza, ma anche dall'ambiente.



Diminuzione del livello sonoro della voce e rapporto segnale/rumore con l'aumento della distanza in spazi chiusi

L'acustica passiva permette di controllare le condizioni di riverbero e di trasmissione sonora, in conformità ai regolamenti vigenti del paese, e alle specifiche applicazioni per segmento di mercato.

Ad ogni data posizione del ricevente, gli apporti al totale del livello sonoro si possono scomporre come indicato nella tabella:



Elementi che contribuiscono al livello sonoro in spazi chiusi

I regolamenti edilizi mirano a migliorare il segnale sonoro limitando l'intrusione del rumore di fondo. Però, i regolamenti non danno indicazioni sulle prestazioni acustiche in **spazi in funzionamento** (cioè in spazi occupati da persone e prendendo in considerazione tutte le fonti sonore) e non si occupano delle esigenze delle persone presenti, che richiedono intelligibilità, privacy e concentrazione.



Negli spazi in funzionamento, entrano in gioco:

- Il rumore proveniente dalla presenza di persone, che contribuisce al livello sonoro complessivo di sottofondo
- L'assorbimento (ogni persona presente nello spazio assorbe il suono).

Il rumore proveniente dalla presenza di persone ed il rumore proveniente dall'esterno sono difficili da prevedere e la loro incidenza sul livello di rumore di fondo può variare notevolmente in uno spazio chiuso. Essi fanno aumentare il livello di rumore di fondo e di conseguenza modificano il rapporto segnale/rumore, con possibili ricadute sui livelli di intelligibilità, privacy e concentrazione.

I trattamenti con correzione acustica passiva (pavimenti, divisori e soffitti) da sola non è in grado di garantire all'utente finale la soluzione delle proprie esigenze acustiche. E non è tale da soddisfare l'eventualità di adattare il locale a numero di presenze, cambi di attività, e riorganizzazione degli spazi.

La prestazione di un sistema acustico passivo (pavimenti, soffitti, pareti, arredamento) non è sempre facile da prevedere. Non dipende solo dalla prestazione di ogni singolo elemento, ma anche dalla qualità dell'installazione.

È comunque consigliato di valutare quanto sopra indicato con un trattamento acustico attivo.

Gestione attiva del rapporto segnale/rumore

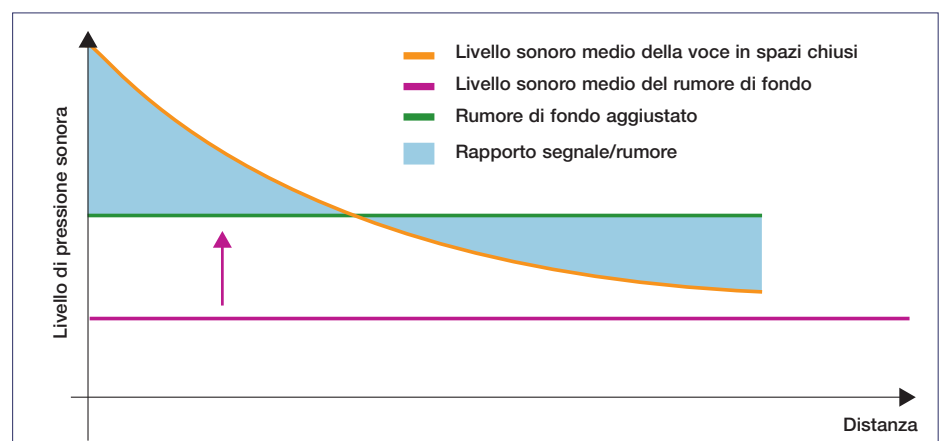
Un controsoffitto attivo integra i sistemi sonori che intervengono sul rapporto segnale/rumore diffondendo nello spazio sottostante un suono amplificato per mezzo di un impianto di altoparlanti (acustica attiva).

L'acustica attiva si aggiunge al trattamento di acustica passiva per soddisfare le immediate esigenze acustiche dei presenti in uno spazio funzionale (tenendo conto di tutte le fonti sonore) introducendo:

1 - Mascheramento sonoro per coprire i 'disturbi professionali'

Ridurre il **rapporto segnale/rumore** per migliorare la privacy e la concentrazione (riduzione del disturbo proveniente da rumori e mascheramento di conversazioni).

Rapporto segnale/rumore	Livello di privacy
Meno di - 10 dB	Privacy totale
- 5 dB	Buono
da 5 dB a 10 dB	Debole / scarso
Più di 10 dB	Nessuna privacy



Riduzione del rapporto segnale/rumore in presenza di un mascheramento sonoro

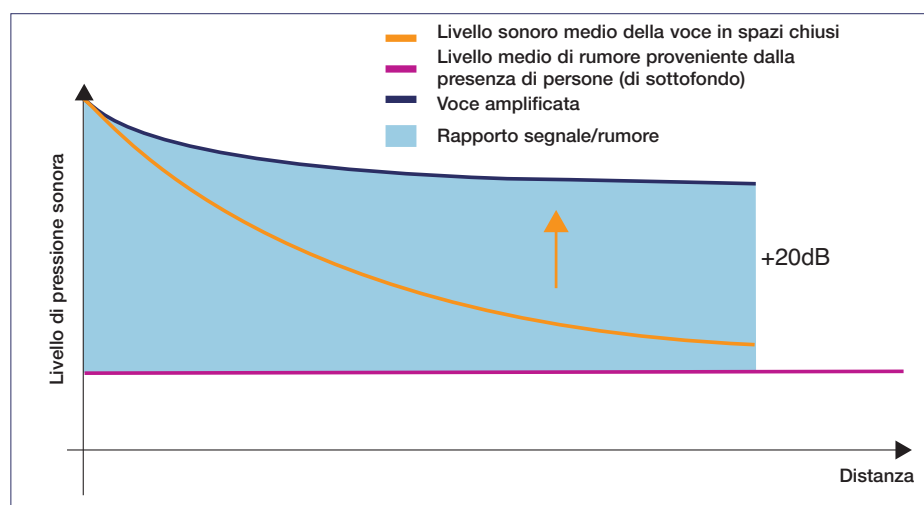
2 - Rafforzamento sonoro della voce per superare distanze e/o per rivolgersi a grandi gruppi di ascoltatori

Aumento del rapporto segnale/rumore per migliorare l'intelligibilità.

Per assicurare un'eccellente intelligibilità, il rapporto segnale/rumore raccomandato è compreso tra 10 e 15 dB minimo per le persone con udito buono e da 20 a 30 dB per le persone con udito indebolito o per gli utilizzatori di auricolari (rilevato nella posizione dell'ascoltatore).

Livelli indicativi di intelligibilità della parola secondo il rapporto segnale/rumore

Persone con udito normale	Rapporto segnale/rumore	Persone con udito indebolito o con uso di auricolari
-	30 dB	Ottimo
-	20 dB	Buono
Ottimo	15 dB	Sufficiente
Buono	10 dB	Debole
Sufficiente	5 dB	Scarso
Debole	0 dB	Nessuna intelligibilità
Scarso	- 5 dB	-
Nessuna intelligibilità	- 10 dB	-



Rapporto segnale/rumore con l'amplificazione sonora della voce

Il grafico sopra mostra il decadimento del suono in rapporto alla distanza. All'interno di un locale in funzionamento, il rumore residenziale (rumore di fondo) può alterare in modo significativo il rapporto ottimale segnale/rumore desiderato per una buona intelligibilità della parola (vedi brochure "Definizioni generali"). L'installazione di un sistema di amplificazione della voce permette di "elevare" il segnale sufficientemente al di sopra del rumore di fondo, così da poter inviare un messaggio comprensibile attraverso lo spazio.

3 - Diffusione di messaggi con amplificazione della voce per farsi sentire da persone in un altro spazio

L'acustica attiva può essere usata per diffondere la voce di una persona in un altro spazio. Il livello del messaggio sonoro è controllato al fine di ottenere un rapporto segnale/rumore abbastanza elevato nello spazio individuato, senza però disturbare le stanze adiacenti.

Un buon sistema di acustica attiva permetterà a ciascuno dei tre criteri menzionati di essere raggiunto sia individualmente, sia in combinazione con gli altri.

Criteri chiave per un sistema di acustica attiva

Risposta in frequenza di un altoparlante

Esprime la capacità a riprodurre le frequenze contenute in una fonte audio.

Sensibilità

Misura il livello di pressione sonora di 1W prodotto dall'altoparlante rilevabile a 1m di distanza.

Direttività

Misura della dispersione angolare del suono diffuso dall'altoparlante.

È opportuna una debole direttività a tutte le frequenze.

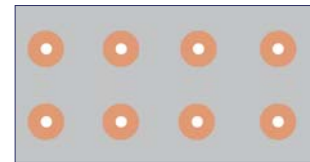
In tutto il campo uditivo (20Hz a 20,000Hz) le frequenze possono essere divise in 3 gruppi:

- Alte frequenze (al di sopra di 5.000Hz)
- Medie frequenze (da 300Hz a 5.000Hz)
- Basse frequenze (al di sotto di 300Hz)

Con sistemi ad altoparlante tradizionale (a cono), la direttività aumenta con la frequenza.



Altoparlanti ad alta direttività creando "punti caldi" e "punti freddi" (vista in sezione)

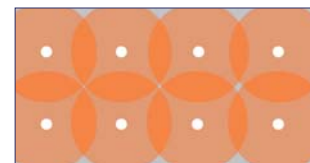


Altoparlanti ad alta direttività (vista in pianta)

Altoparlanti piatti dotati delle tecnologie NXT, permettono di raggiungere pari direttività sull'intera gamma di frequenza.



Altoparlanti a debole direttività per una copertura uniforme (vista in sezione)



Altoparlanti a debole direttività (vista in pianta)

Una debole direttività in ambienti commerciali, scolastici e negli uffici è fondamentale per ottenere buoni livelli di intelligibilità, privacy e concentrazione.

Copertura sonora

La realizzazione di una copertura del suono uniforme all'interno di un locale permette di ottenere un rapporto segnale/rumore costante in tutte le posizioni di ascolto.

L'orecchio umano è molto sensibile alle variazioni delle pressioni sonore. Una copertura del suono non uniforme crea "punti caldi" (concentrazione di livelli di alta pressione sonora) e "punti freddi" (aree a bassa pressione sonora) che disturbano le persone presenti e che sono controproducenti in caso di trattamento della privacy in ufficio.

La copertura del suono è una funzione della direttività dell'altoparlante, così come lo è la distanza.

Gli indici per la copertura sonora sono i seguenti:

- +/- 3 dB BUONO (musica in negozio, messaggi di marketing)
- +/- 2 dB MIGLIORE (rafforzamento del parlato in classe)
- +/- 1 dB OTTIMALE (installazione di mascheramento sonoro).

Vantaggi

- Livelli di rendimento sul posto: l'acustica attiva tiene in considerazione tutte le fonti di suoni e di rumori presenti sul luogo per garantire livelli di **intelligibilità**, **privacy** e **concentrazione**.
- In combinazione con trattamenti di acustica passiva, l'acustica attiva crea un **ambiente flessibile** per soddisfare i bisogni immediati e futuri dell'utente finale.
- L'acustica attiva crea spazi più **comunicativi** (messaggi commerciali intelligibili per incrementare i livelli delle vendite), spazi più **produttivi** (meno distrazioni dovute al rumore) e spazi più **privati** (protezione di dati nei servizi bancari, ambienti sanitari o negli uffici).

ARMSTRONG: una gamma completa di soluzioni per l'acustica attiva e passiva.

Tel: (+39) 02 66 22 76 50
Fax: (+33) 02 66 20 14 27
www.armstrong-soffitti.it
e-mail: info-italia@armstrong.com
www.armstrong-europe.com

The logo consists of the word "Armstrong" in a bold, sans-serif font. The letter "A" is enclosed within a circle that overlaps the top and left sides of the letter.