

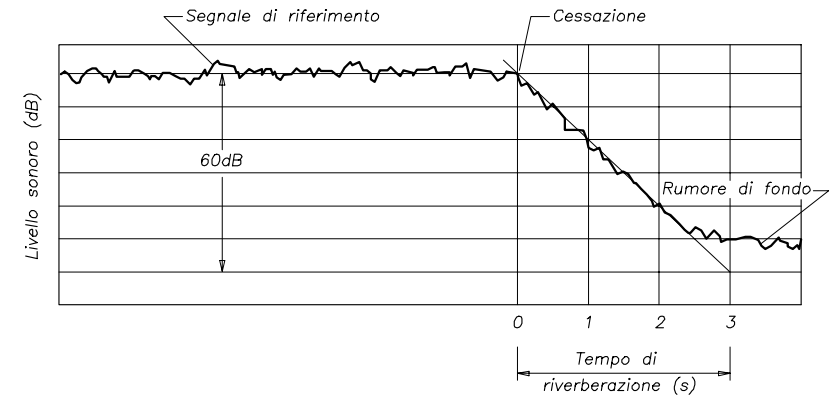
ACUSTICA ARCHITETTONICA

Tempo di riverberazione. Nella progettazione architettonica di costruzioni particolari come teatri, cinema, chiese, sale da conferenze e simili deve essere incluso uno studio specialistico dettagliato dell'acustica ambientale. È da tener presente che il suono riverberato deve giungere all'ascoltatore entro un tempo massimo (0,05 s per la parola; 0,07 s per la musica) rispetto a quello diretto, per evitare fenomeni di eco. Ciò limita la differenza di percorso fra i due suoni a 17 m per la parola e 25 m per la musica. Allo scopo di riassumere il comportamento acustico di un ambiente è stato definito il *tempo di riverberazione*, che, nella sua formulazione più semplice (Sabine) è: $T_R = 0,16V/A$ (s), dove V in m^3 è il volume della sala e A in m^2 è il suo assorbimento acustico complessivo. Quest'ultimo oltre che dipendere dalle caratteristiche dell'ambiente (pareti, arredamento, ascoltatori ecc.) varia con la frequenza. In generale si dà il valore di T_R a 500–1000 Hz per diversi V , da cui si deduce l' A necessario. Il tempo di riverberazione (fig. A) è quello che occorre perché, alla cessazione di un suono, il livello sonoro si riduca di 60 dB. L'esperienza ha portato a definire i migliori tempi di riverberazione (fig. B) per i diversi tipi di ambiente architettonico in funzione del volume totale. Una volta che il volume sia fissato, per riportare il tempo di riverberazione entro i valori della tabella occorre agire sull'assorbimento A dell'ambiente, modificando il potere fonoassorbente delle pareti laterali e del fondo della sala (esclusa la parete retrostante la sorgente per non diminuire la riflessione dei suoni). La modifica del potere fonoassorbente sarà da realizzarsi "a macchie" di differenti tipi per avere un tempo di riverberazione il più possibile uniforme alle diverse frequenze ed evitare, così, una distorsione dei suoni. Inoltre sarà da adottare un tipo di arredamento (poltrone, sedie) il cui potere non vari molto se vi sono ascoltatori o meno.

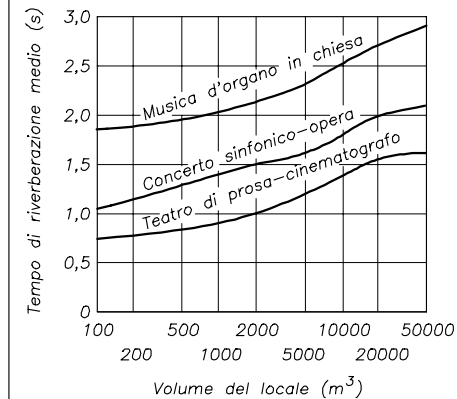
Altri fenomeni. Per evitare fenomeni di risonanza, concentrazione di livelli e simili, è consigliabile che le pareti laterali non siano parallele fra loro e che le medesime, ma specialmente il soffitto, abbiano la superficie ondulata o a denti di sega (asperità possibilmente superiori a un quarto della massima lunghezza d'onda incidente con estensione oltre 4 volte la medesima). Infine il rumore di fondo, per lo più proveniente dall'esterno, sarà da contenere con un buon isolamento delle pareti perimetrali, con porte doppie, tendaggi e simili. Nonostante tali accorgimenti è tuttavia difficile prevedere una estensione del campo acustico diretto al di là dei 25–30 m per la voce non amplificata e 45–50 m per la musica. Per aumentare la capienza si deve ricorrere a una balconata. Per ridurre l'attenuazione del campo acustico diretto provocata dal percorso radente del suono sugli ascoltatori (e migliorare la visibilità), la congiungente fra un ascoltatore e la sorgente dovrà superare di $h = 0,1-0,2$ m l'ascoltatore precedente. Per soddisfare a questo criterio si dovrà dare alla platea un andamento curvilineo e alla balconata una inclinazione di 15–30° (fig. D).

Per il campo acustico riflesso una particolare importanza riveste il soffitto. Per aversi un contributo riflesso superiore al 10% di quello diretto l'altezza media del soffitto H (m) non potrà superare 1,5 volte la distanza r (m) fra la sorgente e l'ascoltatore più lontano. Inoltre per evitare fenomeni di eco la differenza fra il percorso del suono riflesso e quello diretto non dovrà superare 17 m, il che si raggiunge con la relazione: $H^2 \leq 8,5(r + 8,5)$. La figura C riporta la combinazione dei due vincoli.

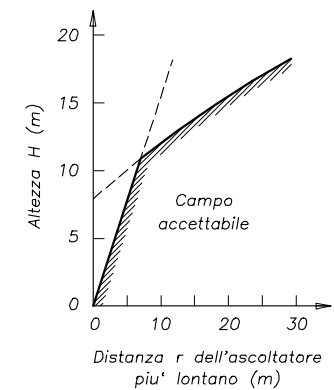
A Misura del tempo di riverberazione



B Tempi di riverberazione ottimali (500 ÷ 1000 Hz)



C Altezza del soffitto



D Profilo di una sala di spettacolo

