

ESTRATTO:

INDICAZIONI TECNICO PROGETTUALI

RISANAMENTO ACUSTICO RISTORANTE



1 Introduzione

Le proposte progettuali presentate all'interno del presente documento sono state definite con l'obiettivo di rispondere alle esigenze di versatilità dello spazio di un ristorante espresse dalla Committenza. In particolare tali esigenze comprendono specifiche richieste in termini di adattamento e diminuzione del tempo di riverberazione causa della mancata intelligibilità del parlato.

L'evidente problematica della sala impone che la progettazione sia mirata all'individuazione di soluzioni che garantiscano una buona risposta acustica.

Nell'ambito della presente relazione verranno analizzate in particolare le soluzioni acustiche adatte alle destinazioni d'uso enfatizzando la capacità di colloquiare nella sala del ristorante.

2 Caratterizzazione Acustica Dell'ambiente

E' stata misurata la risposta acustica della sala ristorante mediante rilevazione del tempo di riverberazione in numerosi punti dell'ambiente in questione. La misura del tempo di riverberazione è stata eseguita mediante la tecnica standard dell'interruzione del segnale stazionario (Stazionarietà interrotta). Il tipo di segnale riprodotto è stato rumore rosa, con spettro ad ampia banda e volume di riproduzione sufficientemente elevato a coprire il rumore di fondo a tutte le bande di analisi. La sorgente utilizzata per "eccitare" l'ambiente di prova è definita "omnidirezionale" o puntiforme raffigurata nella figura N°2.



Figura N°2 Immagine riferita alla sorgente omnidirezionale

2.1 IL TEMPO DI RIVERBERAZIONE

Il parametro misurato al fine di caratterizzare l'ambiente acustico definito ANTE OPERAM (Cioè nella condizione prima del trattamento) è il tempo di riverberazione. Il comportamento acustico degli ambienti chiusi è caratterizzato dalla presenza della riverberazione, ossia dalle conseguenze prodotte dei successivi rinvii dell'energia sonora da parte delle pareti di confine e degli eventuali oggetti presenti all'interno dell'ambiente. Il campo sonoro risulta perciò costituito dalla sovrapposizione del campo sonoro diretto, dovuto alle onde sonore irradiate direttamente dalla sorgente, e del campo riverberato, prodotto dall'insieme dell'energia sonora rinviata. In acustica il parametro caratteristico utilizzato per determinare quantitativamente la rapidità di estinzione del campo sonoro riverberato è il tempo di riverberazione (TR o T60), denominato anche durata convenzionale della coda sonora². Questo è definito come il tempo necessario perché, a partire dall'istante di inizio del transitorio di estinzione, la densità sonora nell'ambiente discenda di 60 dB. Gli effetti del suono riverberato sulla qualità dell'ascolto si valutano con la determinazione del tempo di riverberazione convenzionale, T60. Il valore ottimale del tempo di riverberazione rappresenta il giusto compromesso tra il raggiungimento di un livello sonoro sufficiente in condizioni di acustica passiva, in tutti i punti dell'ambiente, e la riduzione degli effetti dannosi provocati da un eccesso di riverberazione. Il tempo di riverberazione ottimale può essere stabilito in funzione del volume dell'ambiente e della sua destinazione d'uso. In linea generale per ambienti destinati all'ascolto della parola, dove il suono diretto viene privilegiato rispetto a quello riverberato, si indicano valori di tempo di riverberazione più brevi rispetto a quelli ideali per sale destinate all'ascolto della musica. Si passa da poco meno di un secondo per il parlato a poco più di due secondi per la musica. In letteratura sono riportati diagrammi che forniscono tali valori ottimali in funzione della frequenza (Figura 1).

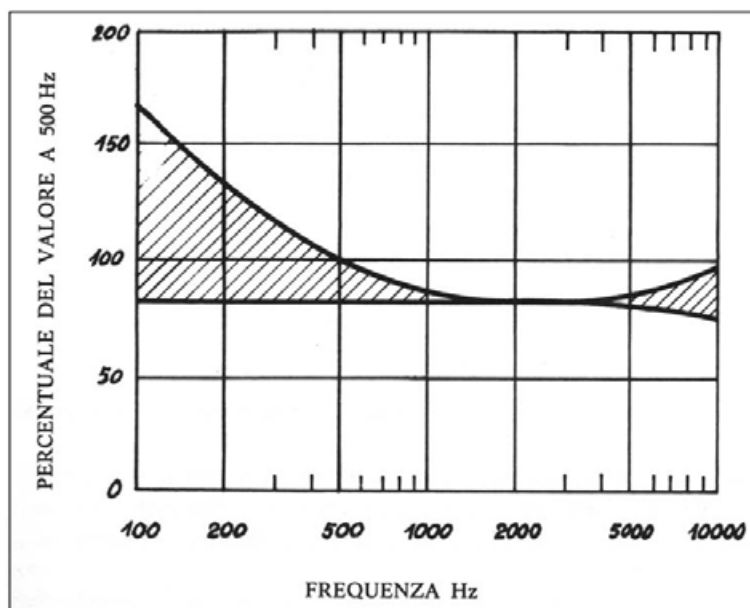
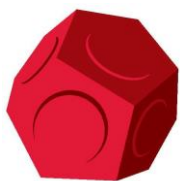


Figura 1: Curva in frequenza del tempo di riverberazione. Calcolo riferito alle frequenze principali (bande di ottava). Per la sala oggetto di studio il valore ottimale del tempo di riverberazione è stato individuato in relazione alla destinazione d'uso come sala bar, sala ristorante intrattenimento, considerando che il controllo e la riduzione della riverberazione rispetto alla situazione attuale siano funzionali anche per l'ascolto della parola. In Tabella 1 si riportano i valori del tempo di riverberazione ottimale da letteratura in funzione rispettivamente del volume e della destinazione d'uso dell'ambiente.

Tabella 1: Tempo di riverberazione ottimale in funzione del volume dell'ambiente. Simone Secchi, La qualità acustica delle sale. Università degli studi di Firenze.

TEMPO DI RIVERBERAZIONE OTTIMALE IN FUNZIONE DEL VOLUME DELL'AMBIENTE		
Volume [m ³]	Range ottimale del tempo di riverberazione, T60 [s] in funzione della destinazione d'uso	
	musica	parola
1000	0,99 ÷ 1,25	0,75 ÷ 0,92
2500	1,10 ÷ 1,45	0,83 ÷ 1,02
5000	1,25 ÷ 1,65	0,92 ÷ 1,12
10000	1,40 ÷ 1,85	0,99 ÷ 1,21
15000	1,50 ÷ 2,00	1,04 ÷ 1,27
20000	1,55 ÷ 2,50	1,08 ÷ 1,32
25000	1,60 ÷ 2,15	1,12 ÷ 1,38

3 Indicazioni Progettuali

Al fine di dare indicazioni progettuali sull'intervento di risanamento acustico è stata eseguita una simulazione acustica tramite un apposito software. Questa simulazione prevede la realizzazione di un CAD ACUSTICO dell'ambiente oggetto di studio. Per CAD ACUSTICO si intende l'associazione di parametri acustici di poteri fono-isolanti e poteri fono-assorbenti ad ogni elemento che costituisce l'ambiente virtuale riportato in scala. I coefficienti di assorbimento dei materiali fonoassorbenti oggetto di test sono forniti direttamente dalla ditta produttrice, gli altri sono noti in letteratura. Lo svolgimento della progettazione tramite il software *Ramsete*© ha seguito i seguenti passi:

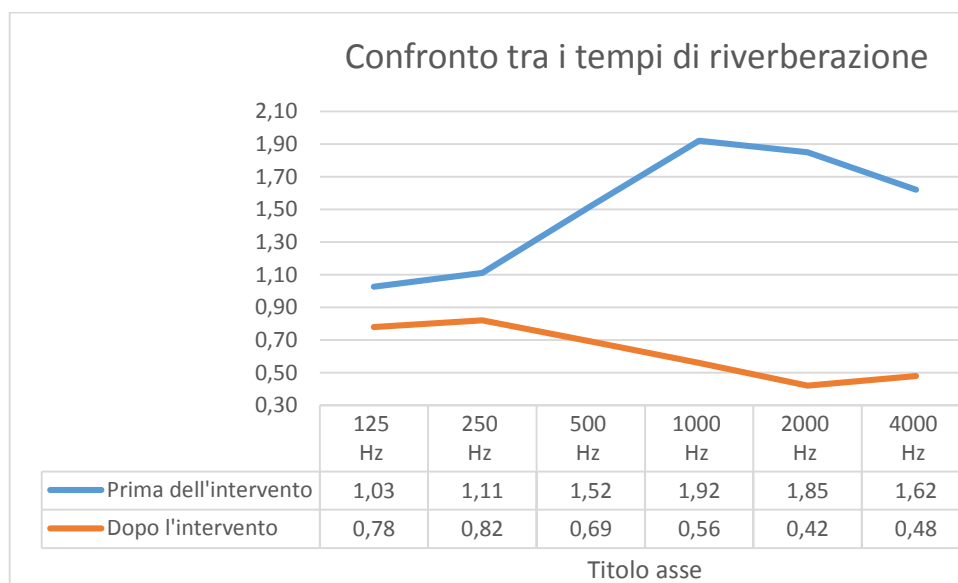
1. Disegno del modello
2. Taratura del modello
3. Verifica acustica mediante l'introduzione degli elementi architettonici
4. Confronto dei risultati

Dalle indicazioni emerge la tipologia di intervento da eseguire.

4 Risultati e conclusioni Simulati

A seguito degli interventi di risanamento sopra elencati si ottengono i seguenti risultati sperimentali definiti “dopo l’intervento”.

Nel grafico in questa pagina si può vedere come il valore progettuale teorico è stato confermato dalla misura sperimentale.



Dai risultati delle misure del tempo di riverbero effettuate secondo la normativa vigente è emerso un netto miglioramento della acustica interna alla sala confermando quando progettato attraverso la simulazione acustica. Analizzando la tabella in questa pagina si evince che l’intervento di bonifica comporta una notevole riduzione dei tempi di riverbero rispetto allo stato definito “Prima dell’intervento”. Lo stato attuale conferma gli obbiettivi del progetto acustico di risanamento prefissati.