

CORREZIONE ACUSTICA DELLA SALA RIUNIONI DI UN AUTOCONCESSIONARIO A PORDENONE

Dino Abate

Libero Professionista, Pordenone, dinoaba@tin.it

SOMMARIO

Nel seguente contributo vengono descritte le tecniche adottate per la correzione acustica della sala riunioni e sala corsi di un concessionario automobilistico di Pordenone, valutando il comportamento fonoassorbente dell'ambiente. In base alle risultanze sperimentali sono stati proposti alcuni interventi per la correzione acustica della sala. Infine, per verificare l'efficacia dell'intervento, sono state eseguite misurazioni dei tempi di riverberazione nella condizione post operam.

1. Situazione ante operam.

In data 23/10/2017 si è eseguita una verifica strumentale dei tempi di riverberazione RT60 nella sala riunioni (superficie 55 m², volume 245 m³), allo scopo di valutare il comportamento fonoassorbente dell'ambiente. In base alle risultanze sperimentali, si sono quindi proposti alcuni provvedimenti per la correzione acustica della sala, in termini di minori tempi di riverberazione, e minore rumorosità dell'impianto di ventilazione, percepibili all'interno della sala.

I tempi di riverberazione (RT60), relativi alle diciotto bande in terzi d'ottava comprese tra 100 e 5000 Hz, sono stati misurati utilizzando due tecniche:

- metodo del rumore stazionario interrotto, utilizzando una sorgente sonora dodecaedrica emittente rumore rosa, in grado di generare un campo acustico diffuso;

- metodo impulsivo, tramite lo scoppio di palloncini.

Confrontando i tempi di riverberazione RT60 misurati con i due diversi metodi, essi sono risultati sostanzialmente convergenti. Si è quindi mediato il loro valore, per ogni banda in terzi d'ottava, ottenendo i risultati riportati in tabella 1 e in figura 1.

Tabella 1 – RT60 misurati ante operam (A-tecnica del rumore stazionario interrotto; B-tecnica impulsiva).

[Hz]	RT60 - A [s]	RT60 - B [s]	RT60medio
100	2,02	1,98	2,00
125	2,67	2,17	2,42
160	2,41	2,35	2,38
200	2,70	2,57	2,64
250	2,75	2,58	2,67
315	2,82	2,77	2,80
400	3,01	2,96	2,99
500	3,20	3,04	3,12
630	3,29	3,21	3,25
800	3,08	3,01	3,05
1 k	2,79	2,75	2,77
1,25 k	2,57	2,5	2,54
1,6 k	2,56	2,5	2,53
2 k	2,51	2,43	2,47
2,5 k	2,26	2,16	2,21
3,15 k	2,09	2,04	2,07
4 k	2,00	1,98	1,99
5 k	1,77	1,74	1,76

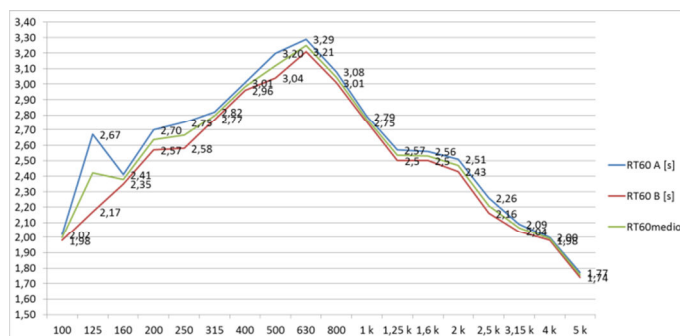


Figura 1 – Tempi di riverberazione RT60 della sala – situazione ante operam.

Si nota che i tempi di riverberazione risultano molto elevati, soprattutto alle medie frequenze, determinando così quella sensazione di frastuono e scarsa intelligibilità del parlato che caratterizza molti ambienti dove invece è essenziale parlare ed udire senza difficoltà, come nel caso in esame.

Inoltre, va considerato che ambienti eccessivamente riverberanti, enfatizzano i rumori connessi al funzionamento degli impianti di ventilazione; questa circostanza è stata riscontrata anche nel caso in esame, in cui il livello di rumorosità impiantistica misurato è risultato pari a 58.1 dB(A), valore decisamente eccessivo per una sala riunioni.

2. Progetto di correzione acustica

Per contrastare entrambe le problematiche sopra descritte, si è quindi valutato quante e quali unità fonoassorbenti fosse necessario aggiungere nell'ambiente, per raggiungere un buon confort acustico, in termini di abbattimento della riverberazione, e di minor percezione della rumorosità impiantistica.

Si sono pertanto proposte due soluzioni, che prevedono il ricorso a pannelli disposti in verticale a "baffles", con spiccate caratteristiche fonoassorbenti, al fine di ottenere una riduzione sia della rumorosità impiantistica, sia dei tempi di riverberazione, che nella situazione analizzata dovrebbero attestarsi sotto un secondo, nelle medie ed alte frequenze.

Le due soluzioni analizzate, tra loro in alternativa, consistevano nell'installazione di 36,00 m² di pannelli Caruso Flag (con Stratocell Whisper da 50 mm), oppure di 32,40 m² di NDA Isotek – Baffles, in forma di pannelli sospesi a soffitto.

In base alle misurazioni effettuate, si è applicata la nota relazione di Sabine, che esprime le unità assorbenti della sala, secondo la relazione (1):

$$(1) \quad \alpha \cdot S = 0.161 \cdot \frac{V}{\tau_0} \quad [\text{Hz}]$$

dove:

V è il volume della sala [m^3]

S è la superficie dell'involucro della sala [m^2];

τ_0 è il tempo di riverberazione misurato nelle varie bande in terzi di ottava [s].

A queste unità assorbenti si sono aggiunte quelle di progetto, corrispondenti ai materiali fonoassorbenti da installare nella sala. Dalla somma delle unità assorbenti, esistenti e di progetto, si sono calcolati i tempi di riverberazione attesi (figura 2 e figura 3).

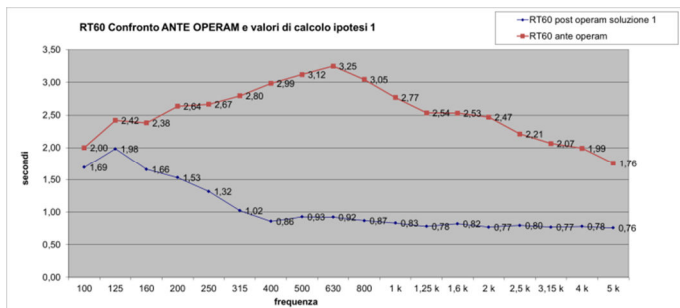


Figura 2 – Tempi di riverberazione RT60 – valori misurati (ante operam) e di calcolo (progetto 1)

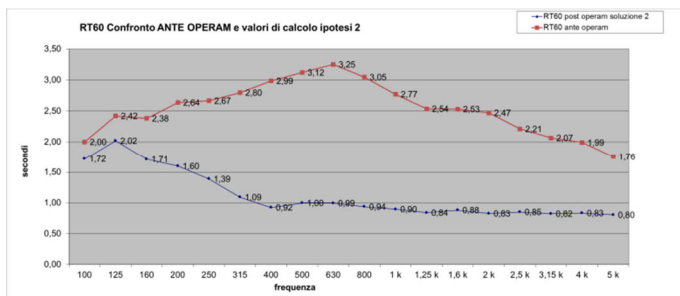


Figura 3 – Tempi di riverberazione RT60 – valori misurati (ante operam) e di calcolo (progetto 2)

La committenza, in base a considerazioni di tipo essenzialmente estetico, ha optato per l'installazione di due sistemi fonoassorbenti forniti dalla ditta Caruso, nove pannelli Silente Plus monofacciali di dimensioni 120x180 cm, disposti su due pareti adiacenti, e dodici elementi Kubo, pendinati a soffitto tra le capriate, distribuiti omogeneamente.

3. Situazione post operam

Il 16/02/2019, successivamente all'installazione dei sistemi fonoassorbenti nella sala riunioni, sono state effettuate misurazioni di verifica dei tempi di riverberazione con le due metodiche descritte in precedenza, non rilevando sostanziali differenze nei valori di RT60 ottenuti con i due metodi, come evidenziato nella Tabella 2 e nella Figura 4.

Si è riscontrata, come atteso, una marcata riduzione dei tempi di riverberazione rispetto alla situazione ante operam.

Ma l'aspetto da porre in particolare evidenza riguarda le differenze tra i tempi di riverberazione RT60 di progetto, nelle due soluzioni a suo tempo prospettate, e quelli *post operam*. Si noti infatti (Figura 5) come alle basse frequenze gli RT60 misurati siano più contenuti dei valori di progetto, mentre dai 400 Hz fino a 3150 Hz i valori di progetto risultino inferiori a quelli misurati. Questo comportamento potrebbe trovare una spiegazione con la presenza degli elementi cubici sospesi a soffitto,

più assorbenti alle basse frequenze, e costituisce fattore positivo per il contenimento dell'eccessivo rumore impiantistico di fondo riscontrato, caratterizzato da importanti componenti a bassa frequenza.

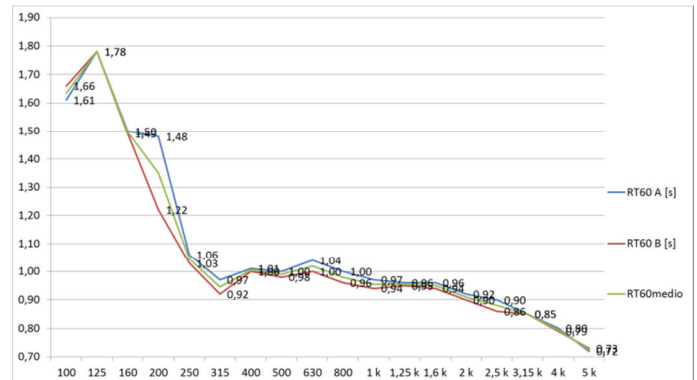


Figura 4 – Tempi di riverberazione RT60 della sala – situazione post operam.

Tabella 2 – RT60 misurati post operam (A-tecnica del rumore stazionario interrotto; B-tecnica impulsiva).

[Hz]	RT60 A [s]	RT60 B [s]	RT60medio
100	1,61	1,66	1,64
125	1,78	1,78	1,78
160	1,50	1,49	1,50
200	1,48	1,22	1,35
250	1,06	1,03	1,05
315	0,97	0,92	0,95
400	1,01	1,00	1,01
500	1,00	0,98	0,99
630	1,04	1,00	1,02
800	1,00	0,96	0,98
1 k	0,97	0,94	0,96
1,25 k	0,96	0,95	0,96
1,6 k	0,96	0,94	0,95
2 k	0,92	0,90	0,91
2,5 k	0,90	0,86	0,88
3,15 k	0,85	0,85	0,85
4 k	0,80	0,79	0,80
5 k	0,72	0,73	0,73

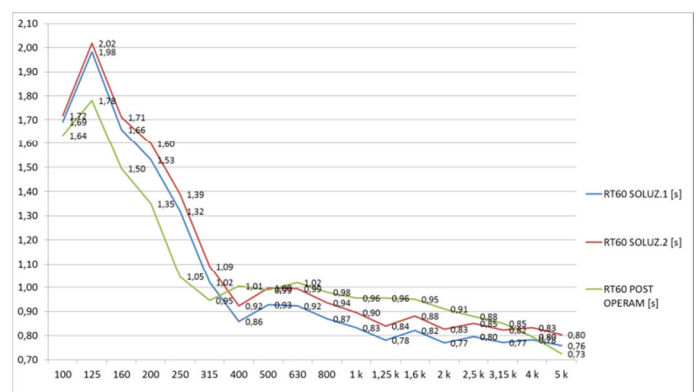


Figura 5 – Confronto RT60 calcolati (soluzioni 1 e 2) e misurati post operam

4. Conclusioni

In definitiva, l'intervento di correzione acustica realizzato può ritenersi soddisfacente, come confermato dalla committenza, sia per quanto riguarda l'attenuazione dei tempi di riverberazione, sia per il contenimento del rumore di fondo impiantistico.

5. Bibliografia

- [1] Lazzarin R. – Strada M., *Elementi di Acustica Tecnica*, III edizione, CLEUP Padova
- [2] ISO 3382, *Acoustics – Measurements of reverberation time in auditoria*.