



Euphonia
Turning noise into harmony

Indicazioni per il miglioramento acustico di una
mensa aziendale

Revisione 00 del 25/05/2016
Pagina 1 di 11

INDICAZIONI PER IL MIGLIORAMENTO ACUSTICO DELLA MENSA

EUPHONIA S.r.l.

info@euphoniasrl.com WWW.EUPHONIASRL.COM



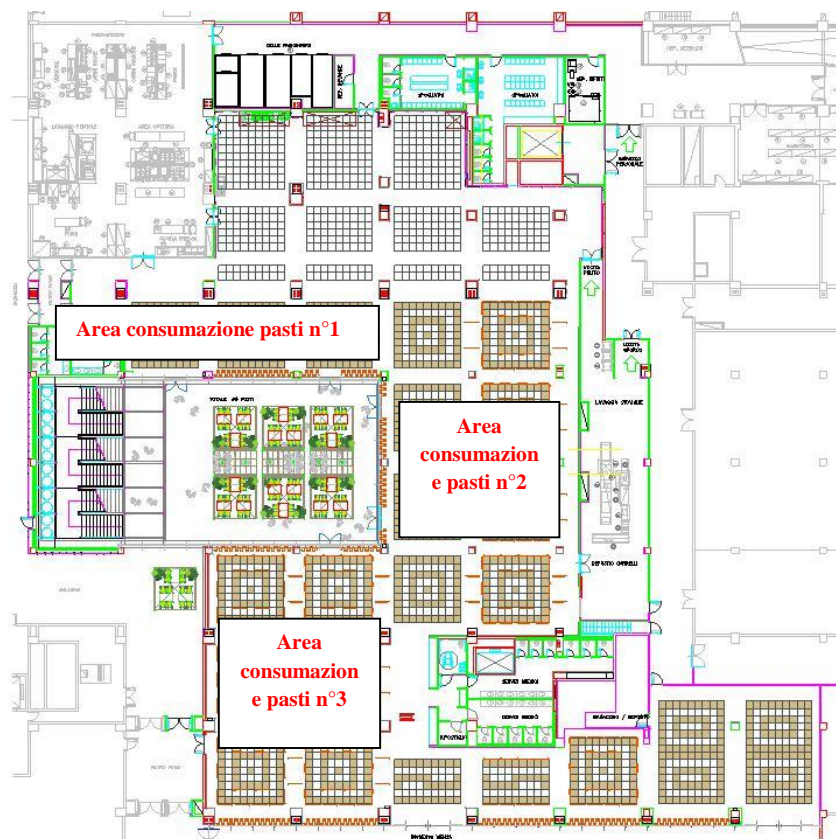
1. PREMESSA

Le proposte progettuali avanzate all'interno del presente documento sono state definite con l'obiettivo di migliorare le caratteristiche acustiche degli ambienti adibiti a mensa aziendale, con particolare riguardo all'intelligibilità del parlato.

Nell'ambito della seguente relazione verranno dapprima individuate le attuali problematiche a livello di comfort acustico rilevate nei locali esaminati durante il sopralluogo ricognitivo, successivamente saranno descritti nel dettaglio i possibili interventi di risanamento acustico nonché, in conclusione, le soluzioni progettuali che garantiscano una adeguata risposta acustica in base alla specifica fruizione degli ambienti in esame.

2. Descrizione degli ambienti oggetto del piano di risanamento.

2.1 Descrizione sala mensa.





L'ambiente da risanare acusticamente copre una superficie di 1400 mq che si distribuisce in più sale separate tra loro da tramezzi bassi (h=1,60 m) fonoassorbenti.

L'area adibita alla consumazione dei pasti ha una capienza tale da ospitare contemporaneamente un massimo di 520 persone.

Questo macro-ambiente è costituito da un'area di distribuzione dei cibi e delle bevande, un'area casse e tre sale, di dimensioni e capienza differente, in cui vengono consumati i pasti.

3. Analisi delle problematiche di comfort acustico della sala mensa.

La mensa aziendale in esame risulta esser progettata e realizzata con elementi acustici fonoassorbenti, nonostante ciò i commensali avvertono, soprattutto nel momento di massimo afflusso, difficoltà nel conversare nonché un certo grado di fastidio e disturbo dovuti all'eccessivo rumore presente nella sala. L'area adibita alla distribuzione dei cibi e quella in cui sono posizionate le casse non risultano interessate da elevati livelli di pressione sonora proprio per via della tipologia di fruizione.

Gli ambienti, invece, definiti critici riguardo al fastidio indotto dal rumore ambientale sono le tre sale in cui vengono consumati i pasti.

La sala n°1 è quella meno interessata da problematiche di tipo acustico sia per il limitato numero di posti a sedere, sia per le dimensioni dell'ambiente stesso.

Nel momento di massimo afflusso i commensali della sala 1 risentono soltanto del rumore prodotto dalle persone in fila in attesa di entrare nell'area di distribuzione dei cibi.

Sono le sale n°2 e 3 a presentare maggiori criticità a livello di comfort acustico: la prima per via della volumetria, della capienza e per la presenza dell'adiacente area di pulitura delle stoviglie dalla quale giungono rumori caratterizzati da elevata impulsività; la seconda, oltre che per gli elevati volumi in gioco e per il numero dei commensali potenzialmente ospitanti, per l'elevata energia acustica riverberata influenzata molto dalle caratteristiche dei materiali che la caratterizzano, in particolare per la presenza delle ampie vetrate.



4.MISURE DI CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLA MENSA

Metodo di misura e caratterizzazione acustica della sala ha seguito il protocollo indicato dalla norma standardizzata UNI EN ISO 14257:2004 “Misurazione e descrizione parametrica delle curve di decadimento del suono nello spazio degli ambienti di lavoro per la valutazione delle loro prestazioni acustiche”. Questa norma descrive un metodo per la misurazione delle curve di decadimento del rumore nello spazio. Questo metodo proposto evidenzia il descrittore che definisce le prestazioni acustiche della sala definito DL2 cioè l’andamento del livello di pressione sonora in funzione della distanza dalla sorgente. La sorgente dodecaedrica è stata dapprima collocata in prossimità della vetrata che si affaccia sulla chiostrina. Le postazioni di misurazione sono state poste ogni due metri dalla sorgente su una linea retta. Corrispondenti a 10 postazioni di misura. Successivamente la sorgente è stata attivata e regolata al massimo livello e per ciascun punto è stata effettuata una misura del livello equivalente per bande di ottava effettuando un allontanamento progressivo dalla fonte di rumore. Successivamente alle misure puntuali è stata eseguita la misura del rumore di fondo a sorgente spenta al fine di verificare se nelle postazioni più distanti (nel nostro caso la postazione 10) il livello sonoro del residuo sia inferiore ai 10 dB per ogni banda. Questa condizione si rende necessaria al fine di verificare che non vi sia un “mascheramento” del decadimento sonoro con il rumore di fondo.

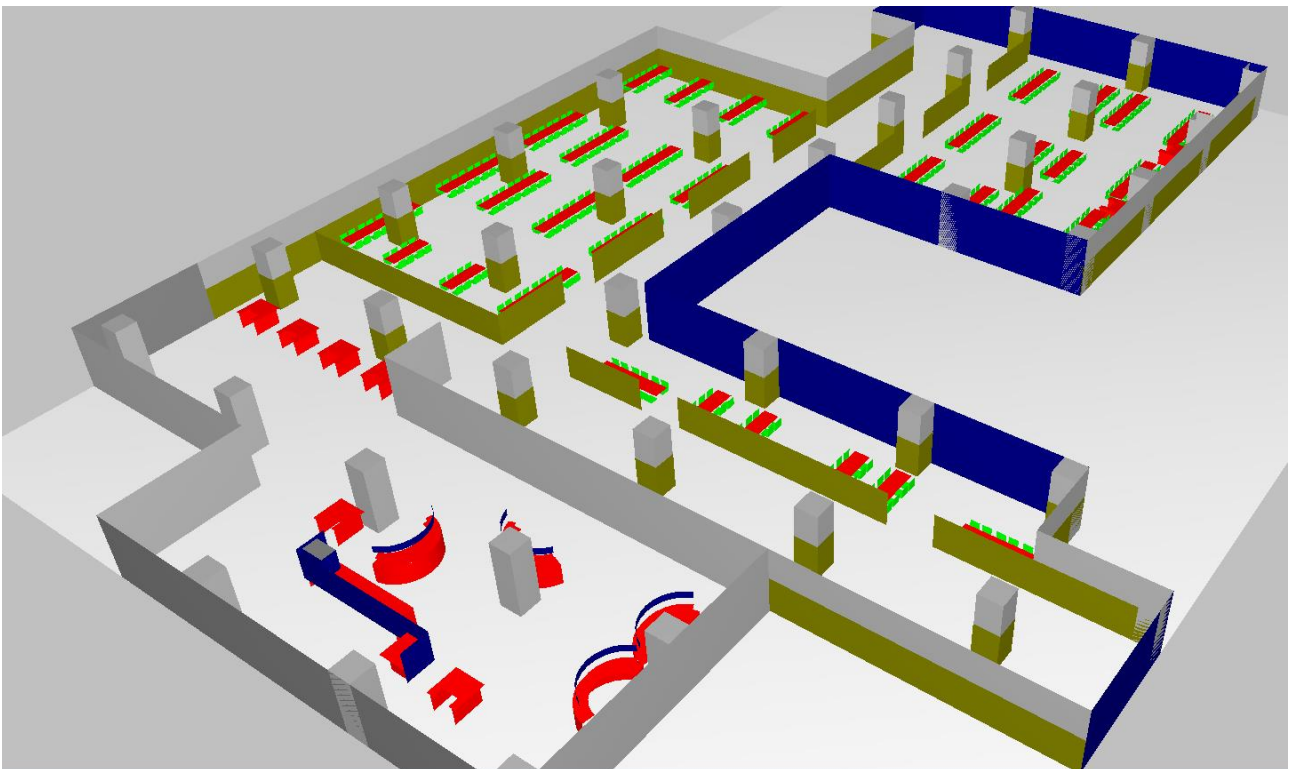
I coefficienti di assorbimento dei materiali fonoassorbenti oggetto di test sono forniti direttamente dalla ditta produttrice, gli altri sono noti in letteratura. Lo svolgimento della progettazione tramite il software *Ramsete*© ha seguito i seguenti passi:

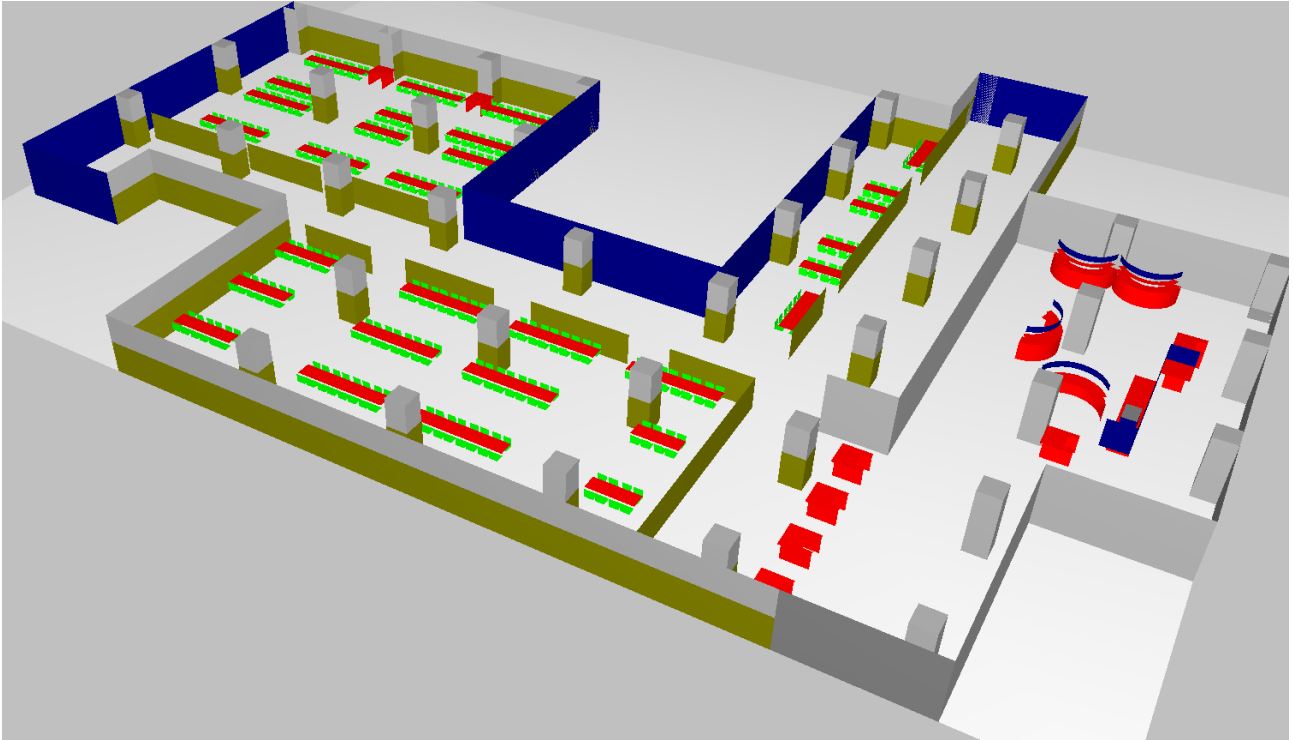
1. Disegno del modello
2. Taratura del modello
3. Verifica acustica mediante l’introduzione degli elementi architettonici
4. Confronto dei risultati



4.1 Disegno e taratura del modello

L'elaborazione del modello geometrico visibile nella figura in questa pagina, nella quale si è curata l'esattezza delle dimensioni come da progetto architettonico esecutivo fornito dal committente, riprodotte geometricamente in ambiente tridimensionale *Ramsete CAD*.





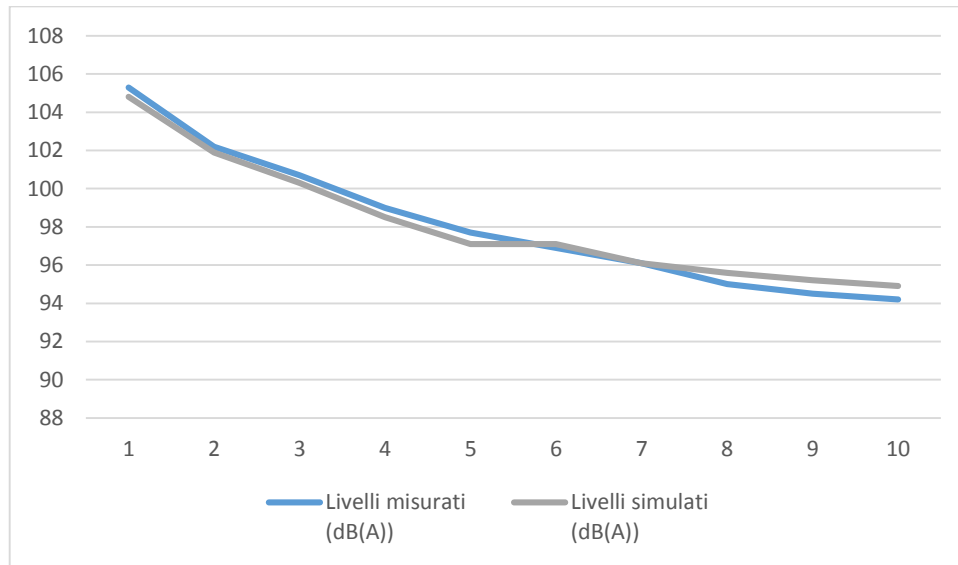
Stato di fatto: assonometria del modello 3D

Verrà di seguito riportata l'analisi dello stato di fatto con riferimento dei materiali introdotti nel software. Per quanto riguarda le sorgenti e ricevitori da utilizzare per realizzare le mappature acustiche è stata posta coerentemente con le misure effettuate una sorgente omnidirezionale ad un'altezza di 1.7 mt dal pavimento, mentre per i ricevitori, anch'essi omnidirezionali, sono stati posti sui 11 punti di misura effettuati in sala, ad un'altezza di 1,30 mt dal pavimento ad una distanza costante di 2 metri. Una volta fissati materiali, sorgenti e ricevitori, si è proceduto con la taratura vera e propria, ossia preso il livello di pressione acustica misurato ad ogni ricevitore, si compie una simulazione, e vengono valutate le discrepanze col parametro in questione: se sono rilevanti, si interviene sui coefficienti di assorbimento di uno o più materiali nelle bande d'interesse modificandoli opportunamente, quindi si riparte da capo. Una volta tarato il modello si è potuto procedere con l'analisi acustica.

Il modello opportunamente tarato ci permetterà poi di simulare l'efficacia delle diverse ipotesi progettuali finalizzate alla riduzione del tempo di riverbero a tutte le frequenze ed a aumentare il



descrittore DL2. Le simulazioni acustiche sono state effettuate con un pacchetto di software denominato Ramsete vers. 2.7, ampiamente validato a livello internazionale.



Partendo dai dati misurati lo scopo della indagine sperimentale è quello di ottenere una curva che indichi come il livello di pressione sonora di una sorgente sonora di riferimento si riduca all'aumento della distanza dalla sorgente. Questa curva è necessaria al fine di caratterizzare le proprietà acustiche dell'ambiente esaminato. Da questa curva e per un intervallo di distanze dato dalla sorgente, si determina la grandezza principale definita come "l'indice di attenuazione spaziale dei livelli di pressione sonora al raddoppio della distanza (DL2)". Questa grandezza è utile per la valutazione della qualità acustica di un ambiente. Essa si ottiene dalla seguente formula:

$$DL_2 = -0,3 \frac{\sum_{i=n}^m \left[D_i \lg \left(\frac{r_i}{r_0} \right) \right] - \sum_{i=n}^m D_i \sum_{i=n}^m \lg \left(\frac{r_i}{r_0} \right)}{\sum_{i=n}^m \left[\lg \left(\frac{r_i}{r_0} \right) \right]^2 - \left[\sum_{i=n}^m \lg \left(\frac{r_i}{r_0} \right) \right]^2}$$



5.Descrizione degli elementi acustici consigliati per l'intervento di risanamento acustico della sala mensa.

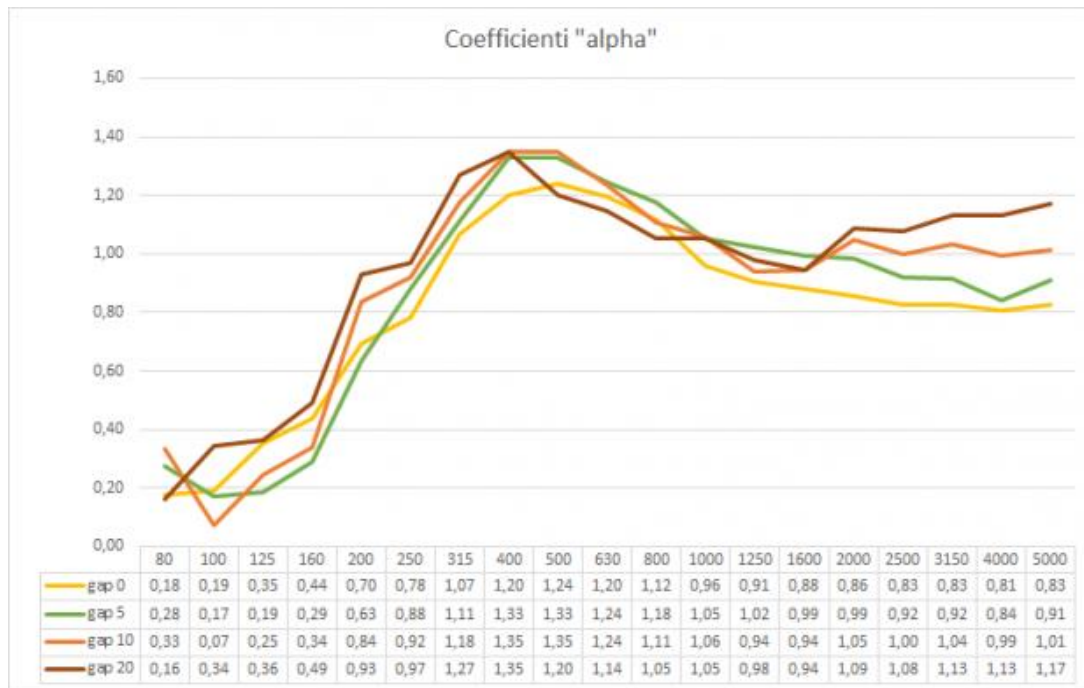
5.1.Descrizione Dei Materiali

5.1.1.Oudimmo Akupan Firesafe – Pannelli Fonoassorbenti Con Tessuto Ignifugo Classe 1





Caratteristiche Tecniche Pannelli Oudimmo Akupan Firesafe



- 5 cm di lana minerale atossica ed ecocompatibile ad alta efficienza
- doppia finitura interna con filtro fonotrasparente su sei lati
- struttura interna solida in legno di abete da piantagioni europee ecosostenibili
- efficace su 2 lati
- tessuto ignifugo in Classe 1 Italiana
- sistema di fissaggio a parete tipo quadro
- sistema opzionale per aggancio a soffitto
- sistema opzionale di fissaggio solido a muro tramite mensoline a semi-scomparsa
- sistema WallBoost opzionale
- dimensionamenti personalizzati su richiesta
- 1 etichetta resinata (removibile) ogni pannello
- prodotto a mano in Italia

Dimensioni standard: 180 x 120 x 5 cm

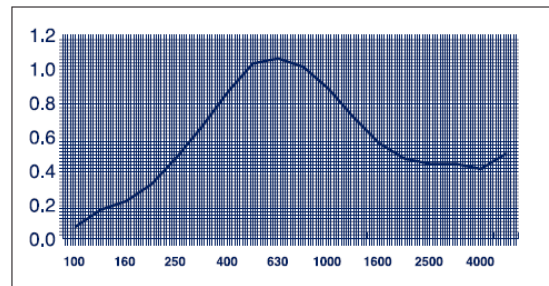
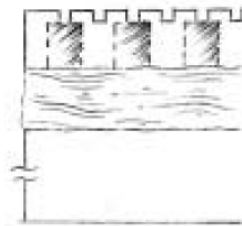


5.1.2.Lana di roccia



Pannello rigido in lana di roccia a media densità non rivestito, per assorbimento acustico. Contribuisce in modo significativo all'incremento delle prestazioni acustiche e di sicurezza in caso di incendio.

Freq. (Hz)	Risultato / Result
100	0.07
125	0.17
160	0.22
200	0.32
250	0.48
315	0.66
400	0.86
500	1.03
630	1.06
800	1.01
1000	0.88
1250	0.71
1600	0.56
2000	0.47
2500	0.44
3150	0.44
4000	0.41
5000	0.50



Spazio libero / Free Space 0 mm lana di roccia / Mineral Wool 30 mm

Basse frequenze / Low frequency (100-315 Hz): 0.32
Medie frequenze / Medium frequency (400-1250 Hz): 0.93
Alte frequenze / High frequency (1600-5000 Hz): 0.47



Di seguito è riportata una tabella riepilogativa con la descrizione dell'intervento e il DL2 Medio ottenuto dall'intervento.

Fase	Descrizione intervento	DL2 Medio	
1	88 pannelli AKUPAN FIRESAFE	3,8	Buono
2	88 pannelli AKUPAN FIRESAFE + Lana di roccia	4,1	Buono
3	110 pannelli AKUPAN FIRESAFE + Lana di roccia	4,3	Ottimo
4	132 pannelli AKUPAN FIRESAFE + Lana di roccia + tende	4,4	Ottimo