

VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL COMFORT ACUSTICO DI UFFICI OPEN SPACE

Fabrizio Artom (1), Mattia Viganò (2)

1) Phoneco S.r.l., Milano, artom@phoneco.it

2) Phoneco S.r.l., Milano, viganom@phoneco.it

SOMMARIO

Il lavoro espone la valutazione previsionale del comfort acustico eseguita per uffici open space. Lo studio è stato eseguito utilizzando un software di simulazione acustica per ambienti confinati. Il modello è stato implementato con le dimensioni e le caratteristiche di fonoassorbimento dei materiali previsti in progetto. In funzione del tempo di riverbero ottimale previsto sono stati individuati gli accorgimenti ed i materiali fonoassorbenti da utilizzare per raggiungere il comfort acustico.

1. Descrizione del progetto

L'edificio uffici è composto da una parte centrale in cemento contenente i servizi comuni attorno al quale si sviluppano gli ambienti di lavoro caratterizzati da facciate con ampie porzioni vetrate trasparenti.

Gli uffici sono suddivisi in spazi open space con scrivanie accorpate, affiancate e contrapposte, aventi da 2 a 8 postazioni di lavoro e uffici tradizionali composti da vani confinati chiusi con porte di accesso

Gli spazi a campione scelti per la verifica e lo studio del comfort acustico, indicati nelle planimetrie in figura 1, sono i seguenti:

- Open Space 1: (OS1) Superficie 400 mq, Volume 1100 mc;
- Open Space 2: (OS2) Superficie 350 mq, Volume 950 mc;
- Open Space 3: (OS3) Superficie 280 mq, Volume 760 mc.

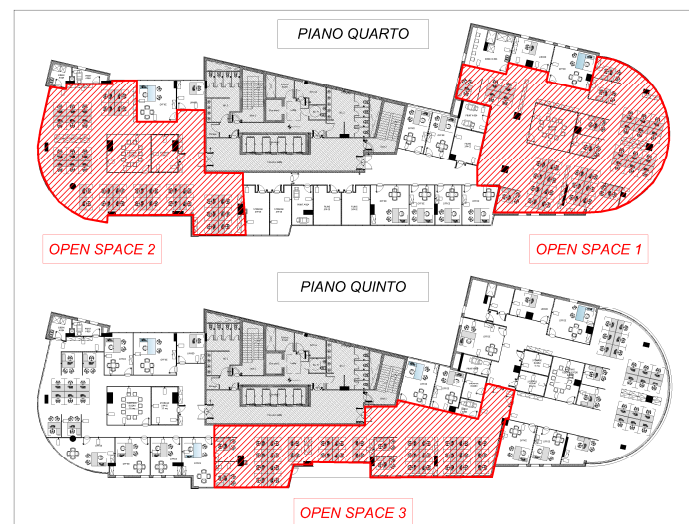


Figura 1 – Ubicazione planimetrica degli open space oggetto di studio.

2. Analisi del progetto

Sono stati analizzati i dati di progetto, per valutare le dimensioni degli uffici e le caratteristiche dei materiali utilizzati. In particolare gli ambienti campione scelti per la verifica sono caratterizzati dalla presenza dei seguenti materiali di finitura:

- Pavimentazioni sopraelevate con finitura in PVC;
- Controsoffitti in pannelli metallici forati fonoassorbenti ($\alpha_w=1$ – Classe A secondo UNI EN ISO 11654);
- Finestrature e divisori in vetro;

- Pareti in muratura e divisori in cartongesso;
- Pilastri in cls verniciato;
- Armadi e scrivanie in legno verniciato;
- Poltrone postazioni di lavoro.

Inoltre il progetto prevede la correzione acustica attraverso l'utilizzo e l'applicazione dei seguenti pannelli fonoassorbenti in fibra di poliestere rivestiti di tessuto ($\alpha_w=1$ – Classe A):

- Pannelli divisori per scrivanie (altezza 44 cm, lunghezze a moduli da 160 cm, per tutta l'estensione delle scrivanie);
- Pannelli divisori appesi a bordo scrivania (larghezza 44 cm, altezza 160 cm, sistema di fissaggio con cavetti metallici a bordo scrivania e a soffitto).

3. Studio e verifica del comfort acustico

Generalmente le caratteristiche acustiche fondamentali in base al tempo di riverbero dell'ambiente per ogni postazione di lavoro sono le seguenti:

- campo sonoro non disturbato per facilitare l'intelligibilità delle comunicazioni verbali con i colleghi di ufficio e con gli interlocutori telefonici;
- campo sonoro non disturbato per consentire la necessaria concentrazione durante lo svolgimento delle attività individuali.

Per ottenere un ambiente di lavoro in grado di soddisfare queste necessità usualmente si agisce con i seguenti interventi:

- Progettazione o correzione acustica del riverbero dell'ambiente studiando le forme e la tipologia dei materiali fonoassorbenti o riflettenti e la quantità necessaria da applicare alle pareti o al soffitto per raggiungere il tempo di riverbero ottimale che nel caso di uffici varia da 0.6 s a 0.8 s per gli uffici privati e da 0.4 s a 0.5 s per gli open space, secondo quanto previsto dalla norma UNI 11532:2014 "Acustica in edilizia – Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati".
- Compartimentazione acustica tra le postazioni di lavoro realizzando schermi o separatori studiati con le opportune forme e tipologia dei materiali anche da applicare alle scrivanie.

Lo studio e la verifica del comfort acustico degli spazi a campione prescelti è stata eseguita utilizzando il software di previsione del campo sonoro Room Acoustic Modeling Ramsete. Il modello è stato implementato con le dimensioni e le caratteristiche dei materiali di finitura degli spazi in progetto e con l'applicazione dei pannelli fonoassorbenti previsti per la correzione acustica.

Per ognuno dei 3 ambienti presi a campione sono stati simulati i seguenti scenari:

- Scenario 0: Senza trattamento;
- Scenario 1: Con solo controsoffitto fonoassorbente;
- Scenario 2: Con controsoffitto fonoassorbente e pannelli fonoassorbenti (Soluzione di progetto).

Per valutare un grado di comfort acustico migliorativo sono stati simulati inoltre i seguenti scenari, con aggiunta di ulteriori pannelli fonoassorbenti:

- Scenario 3: Con controsoffitto fonoassorbente e pannelli fonoassorbenti (Integrazione n° 1)
- Scenario 4: Con controsoffitto fonoassorbente e pannelli fonoassorbenti (Integrazione n° 2)

Nella seguente tabella 1 si riporta il dettaglio delle superfici complessive di pannelli fonoassorbenti considerate nei vari scenari simulati:

Tabella 1 – Superfici complessive pannelli fonoassorbenti.

Scenario	Descrizione	OS1	OS2	OS3
2	Soluzione di Progetto	22 mq	26 mq	23 mq
3	Integrazione n° 1	+ 15 mq	+ 16 mq	+ 20 mq
4	Integrazione n° 2	+ 30 mq	+ 14 mq	+ 15 mq

Le caratteristiche di fonoassorbimento dei materiali di finitura sono state in parte ricavate dalla libreria materiali del software utilizzato; per i pannelli fonoassorbenti del controsoffitto e per i pannelli fonoassorbenti per la correzione acustica sono state analizzate le schede tecniche fornite dai produttori.

In figura 2 viene riportata una vista tridimensionale dell'ubicazione dei pannelli fonoassorbenti per la correzione acustica nei vari scenari di progetto analizzati.

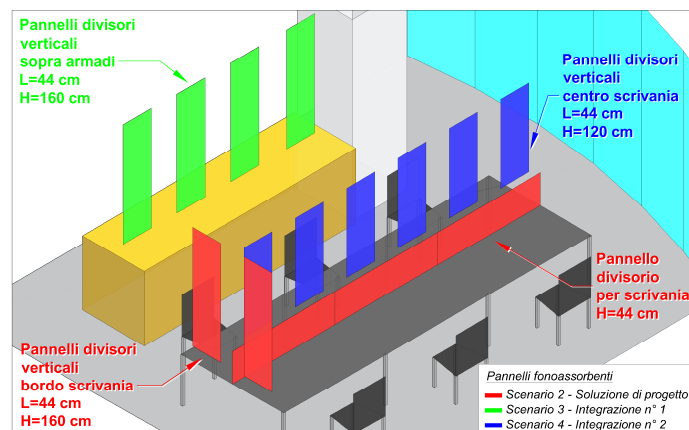


Figura 2 - Esempio di collocazione dei pannelli fonoassorbenti.

4. Valori del comfort acustico

Il software ha permesso l'elaborazione di mappe dei tempi di riverbero, ricavate dall'interpolazione dei valori puntuali calcolati nei punti ricevitori posti in corrispondenza delle postazioni di lavoro, per ognuno dei 3 ambienti presi a campione, in riferimento ai diversi scenari di progetto. Nelle figure 3 e 4 vengono riportate le mappe elaborate per l'ambiente OS1 rispettivamente per gli scenari 1 e 4.

Dalle simulazioni eseguite sono emersi i valori di tempo di riverbero per i tre ambienti oggetto di studio riportati nella seguente tabella 2, dove sono indicati i risultati per ciascuno scenario di progetto:

Tabella 2 – Valori del tempo di riverbero simulati.

Scenario	Descrizione	OS1	OS2	OS3	Media
0	Senza trattamento	1.70	1.97	1.80	1.82
1	Solo Controsoffitto	0.63	0.67	0.64	0.65
2	Soluzione di Progetto	0.50	0.53	0.50	0.51
3	Integrazione n° 1	0.48	0.49	0.46	0.48
4	Integrazione n° 2	0.43	0.46	0.43	0.44

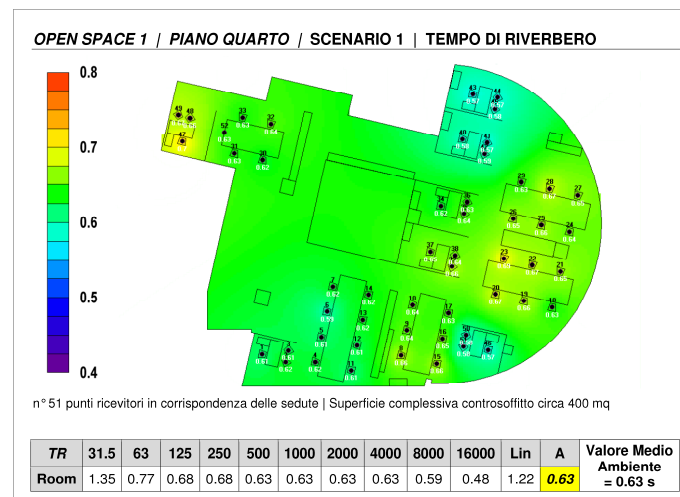


Figura 3 – Mappa del Tempo di Riverbero OS1 scenario 1.

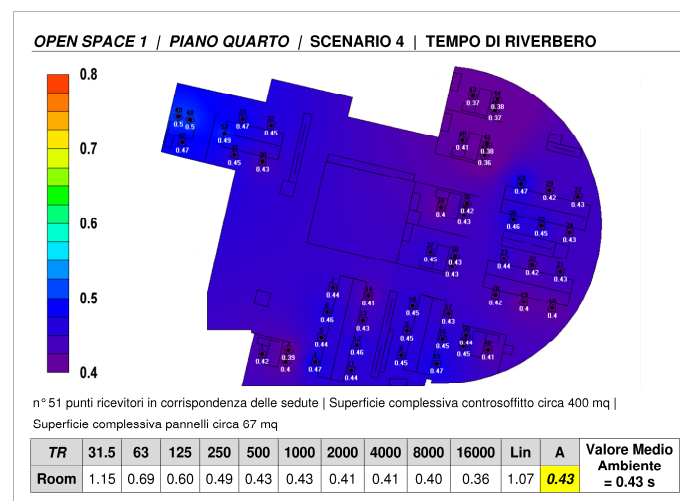


Figura 4 - Mappa del Tempo di Riverbero OS1 scenario 4.

5. Conclusioni

Secondo quanto previsto dalla norma UNI 11532:2014 il tempo di riverbero ottimale per gli uffici open space varia da 0.4 s a 0.5 s. Dalle mappe e dai valori delle simulazioni eseguite possiamo concludere quanto segue:

- **Scenario 2:** Con controsoffitto fonoassorbente e pannelli fonoassorbenti (Soluzione di Progetto): Tempo di riverbero medio tra 0.50 s e 0.53 s – Soluzione limite
- **Scenario 3:** Con controsoffitto fonoassorbente e pannelli fonoassorbenti (Integrazione n° 1): Tempo di riverbero medio tra a 0.46 s e 0.49 s – Soluzione entro i limiti
- **Scenario 4:** Con controsoffitto fonoassorbente e pannelli fonoassorbenti (Integrazione n° 2): Tempo di riverbero medio tra 0.43 s e 0.46 s – Soluzione ottimale