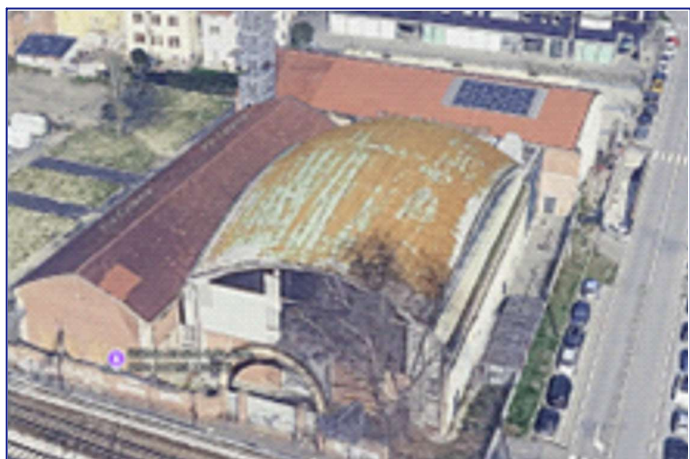




Comune di Parma
SETTORE OPERE PUBBLICHE



Responsabile unico di progetto

ARCH. ANNA MASCIARELLI

Progetto

ING. GABRIELLA MAGRI

Collaboratori

ARCH. MATTEO BATELLI

ARCH. IR. ALICE DALL'ASTA

ARCH. ANTONIO SPINELLI

Workout Pasubio - Distretto delle Imprese Creative e Rigenerazione Urbana, Progetto di recupero Officine Ex Manzini - c.d. WOPA - Opere interne CUP I92F25000390007

Progetto di fattibilità tecnico economica

	data	descrizione	redatto da:	controllato da:	approvato da:
01	12/09/2025				
02					
03					
04					
05					
06					

Progetto Architettonico

titolo elaborato:

RELAZIONE SPECIALISTICA: REQUISITI ACUSTICI

elaborato:

PFTE.A.17

formato A4

scala

file:

ELENCO DOCUMENTI

E' vietata la riproduzione e diffusione in qualsiasi forma. Tutti i diritti sono riservati nei termini di legge al Comune di Parma



QUALITA' SICUREZZA AMBIENTE
Via Sicuri 60/A – 43124 PARMA
Partita IVA 02031430347

Tel: 0521.257377 – Fax: 0521.268169
E-mail: studioqsa@studioqsa.it
www.studioqsa.it

Comune di Parma Provincia di Parma

OGGETTO:

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO- ECONOMICA CONSULENZA IN MATERIA DI ACUSTICA

CIG B7D0F49B02
DPCM 5/12/97 e DM CAM 2022

EDIFICIO:

Work Pasubio (Wo.Pa.)

Distretto delle imprese creative e rigenerazione urbana

Progetto di recupero Officine Ex. Manzini- c.d. WOPA

Opere interne

Via Palermo, 6 – Parma (PR)

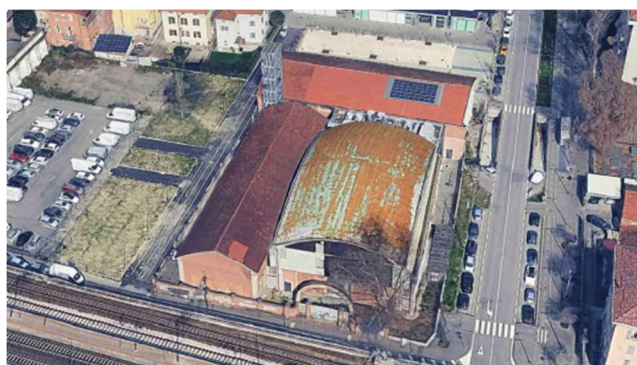
COMMITTENTE:



Comune di Parma
SETTORE OPERE PUBBLICHE

Largo Torello de' Strada 11/a,
Parma

FOTO:



SERVIZIO	ACUSTICA-RELAZIONE TECNICA
CODICE ATTIVITA'	A1575
CODICE CLIENTE	C328
OFFERTA	O062-25

00	03.10.2025	DOC.	P.M.K.	G.M.	G.M.
Aggiornamenti	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato

Il presente documento è RISERVATO.
È vietata la riproduzione non autorizzata dallo STUDIO QSA di Ing. Gabriella Magri

SOMMARIO

1	<i>PREMESSA</i>	3
2	<i>LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO</i>	3
2.1	Valutazioni sull'applicabilità del DPCM 5/12/97 e del decreto CAM (DM 23/06/2022)	4
2.2	DPCM 5/12/97 Requisiti acustici passivi degli edifici	4
2.3	DECRETO CAM (DM 23/06/2022) – Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi	5
2.3.1	UNI 11367:2023 – Classificazione acustica delle unità immobiliari	5
2.3.2	UNI 11367-23 – Appendice C: Indicazioni per la valutazione delle caratteristiche acustiche interne degli ambienti	6
2.4	Parametri da garantire per il progetto	7
2.5	Avvertenze generali valide per tutti gli impianti	13
3	<i>CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI DI PROGETTO</i>	13
3.1	Accorgimenti in fase di posa	20
4	<i>RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI</i>	21
4.1	Impianti a funzionamento discontinuo misurato nell'ambiente più prossimo a quello dove esso ci si origina.....	21
4.2	Impianto a funzionamento continuo misurato nell'ambiente dove esso si origina	22
5	<i>REQUISITI ACUSTICI DEGLI AMBIENTI INTERNI</i>	22
5.1	Il tempo di Riverbero.....	22
5.1.1	Metodo di calcolo	23
5.2	Speech Transmission Index (STI) e Chiarezza del parlato (C50)	27
6	<i>RIEPILOGO E CONCLUSIONI</i>	27

1 PREMESSA

Il presente studio è finalizzato a valutare i “Parametri Acustici Obiettivo” (PAO) in materia di Acustica Architettonica (Requisiti Acustici Passivi degli edifici e Qualità Acustica degli Ambienti Interni) relativamente al progetto di “opere interne” in oggetto.

Il progetto prevede la realizzazione di “Ambienti Polifunzionali” (d'ora innanzi:AP) posti all'interno della Sala Nervi, la quale che fa parte integrante del complesso workout Pasubio.

Le valutazioni che seguono, sono effettuate con riferimento al DPCM 5/12/97 (Requisiti acustici passivi degli edifici), al RAC di Parma (Regolamento Acustico Comunale) e al DM 23/06/2022 noto come Decreto CAM (Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi) il quale, al Paragrafo 2.4.11 “Prestazioni e comfort acustici”, indica i descrittori acustici di riferimento da rispettare.

Poiché trattasi in generale di una riqualificazione, se ne terrà conto nella valutazione dei Parametri Acustici Obiettivo (PAO).

Nei paragrafi a seguire, viene sviluppata una breve trattazione della legislazione in materia, per poi giungere alla definizione dei Parametri Acustici Obiettivo (PAO) d una tabella di confronto e riepilogo dei diversi parametri, tra i quali sono stati individuati gli obiettivi del progetto

2 LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Viene sotto elencata la principale legislazione e normativa di riferimento:

- **DPCM 5/12/97** – Requisiti acustici passivi degli edifici
- **RAC di Parma** – Regolamento Acustico di Parma 2021
- **DECRETO CAM (DM 23/06/2022)** – Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi:
 - Paragrafo 2.4.11: Prestazioni e comfort acustici;
- **UNI 11367** – Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera;
- **UNI 11532-2** – Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati - Metodi di progettazione e tecniche di valutazione (per la parte di pertinenza degli asili nido):
- **UNI EN 12354** – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti:
 - Parte 1: Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti;
 - Parte 3: Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea;
 - Parte 6: Assorbimento acustico in ambienti chiusi;
- **UNI TR 11175** –Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici;
- **UNI EN ISO 717** - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio:
 - Parte 1 – Isolamento di rumori aerei;

2.1 Valutazioni sull'applicabilità del DPCM 5/12/97 e del decreto CAM (DM 23/06/2022)

Nel quadro legislativo italiano il DPCM 5/12/97 ha validità generale mentre, per gli appalti pubblici, abbiamo il Decreto CAM-DM 23/06/2022 (Nota: il DM 23/06/2022 CAM subentra al DM 11/10/2017 CAM).

Dal punto di vista acustico il decreto CAM prevede un maggior numero di parametri rispetto al DPCM 5/12/97. Inoltre, è chiaramente indicato nel decreto CAM che, nel caso in cui quest'ultimo ed il DPCM 5/12/97 prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, le prestazioni più restrittive.

Laddove le due legislazioni citate non avessero un focus, su temi ritenuti acusticamente importanti, si potrà arricchire il gruppo dei parametri obiettivo con altri ulteriori e specifici, richiamando le normative tecniche corrispondenti. Verrà prodotta una tabella di confronto tra le legislazioni (e/o norme tecniche) ove si indicheranno i PAO. Le legislazioni prevedono il raggiungimento dei parametri acustici in opera.

2.2 DPCM 5/12/97 Requisiti acustici passivi degli edifici

Con riferimento alla tabella A e alla tabella B del predetto decreto, i limiti sono riportati di seguito:

TABELLA A - CLASSIFICAZIONI DEGLI AMBIENTI ABITATIVI (art. 2)

- Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;
- Categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
- Categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
- Categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
- Categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
- Categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;**
- Categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Nell'elencazione non vi è una voce esplicita relativa a impianti sportivi e palestre.

Si è ritenuto che le destinazioni d'uso in categoria F possono ricomprendere le attività di un Impianto sportivo/palestra.

TABELLA B: REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI, DEI LORO COMPONENTI E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Categoria di cui alla tab. A	Parametri				
	Pareti interne $R'_{w(*)}$	Facciata esterna $D_{2m, nT, w}$	Calpestio $L'_{n, w}$	Impianti discontinui L_{ASmax}	Impianti continui L_{Aeq}
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

(*) Valori di R'_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

R'_w indice di valutazione del potere fonoisolante apparente, riguarda la capacità dell'elemento costruttivo di fermare la propagazione del rumore aereo;

$D_{2m, nT, w}$ indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata, riguarda l'involucro esterno dell'edificio, serramenti compresi, ed identifica la capacità di fermare il rumore aereo;

$L'_{n, w}$ indice di valutazione del livello di rumore di calpestio dei solai normalizzato, riguarda i solai ed identifica la capacità di fermare i rumori impattivi;

L_{ASmax} livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow, riguarda il rumore degli impianti a funzionamento discontinuo (ascensore, sciacquone, scarichi, etc.);

L_{Aeq} livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A, riguarda gli impianti a funzionamento continuo (caldaie, condizionatori, ventilatori, etc.);

Poiché si tratta di opere interne, inserite in un'unica unità immobiliare, nessuno dei parametri del DPCM 5/12/97 risulta applicabile al caso, in modo cogente.

2.3 DECRETO CAM (DM 23/06/2022) – Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi

Nell'allegato al Decreto 23/06/2022 del Ministero Della Transizione Ecologica (pubblicato in G.U. 6/08/2022 serie Generale 183) al punto 2.4.11 "Prestazioni e Comfort Acustico", si tratta la materia dell'acustica architettonica. In dettaglio:

"...

2.4.11 Prestazioni e comfort acustici

Criterio

Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le prestazioni più restrittive tra i due), i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma. I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura soddisfano il livello di "prestazione superiore" riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come "prestazione buona" nel prospetto B.1 dell'Appendice B di tale norma. Le scuole soddisfano almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2.

Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367.

Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l'intervento riguarda la ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e contermini, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti.

Per gli altri interventi su edifici esistenti va assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando l'elemento tecnico rispetti le prescrizioni sopra indicate, quando esistano vincoli architettonici o divieti legati a regolamenti edilizi e regolamenti locali che precludano la realizzazione di soluzioni per il miglioramento dei requisiti acustici passivi, o in caso di impossibilità tecnica ad apportare un miglioramento dei requisiti acustici esistenti degli elementi tecnici coinvolti. La sussistenza dei precedenti casi va dimostrata con apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica di cui all'articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale e prevede anche una relazione acustica di calcolo previsionale redatta da un tecnico competente in acustica secondo le norme tecniche vigenti; in fase di verifica finale della conformità è prodotta una relazione di collaudo basata su misure acustiche in opera eseguite da un tecnico competente in acustica secondo le norme tecniche vigenti.

..."

2.3.1 UNI 11367:2023 – Classificazione acustica delle unità immobiliari

I valori di riferimento per i descrittori R'_w , $D_{nT,w}$, $D_{2m,nT,w}$, L'_{nw} , L_{ic} , L_{id} sono riportati nel prospetto 1 della norma UNI11367. Si ricorda che i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi corrispondono almeno a quelli della classe II.

prospetto 1

Valori dei parametri descrittivi delle caratteristiche prestazionali degli elementi edilizi da utilizzare ai fini della classificazione acustica di unità immobiliari

Classe	Indici di valutazione				
	a) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ dB	b) Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di unità immobiliari distinte R'_w dB	c) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di unità immobiliari distinte $L'_{n,w}$ dB	d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo L_{ic} dB(A)	e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo L_{id} dB(A)
I	43	56	53	25	30
II	40	53	58	28	33
III	37	50	63	32	37
IV	32	45	68	37	42

Fig 1 – Prospetto 1 dell'A dell'UNI 11367:2023

2.3.2 UNI 11367-23 – Appendice C: Indicazioni per la valutazione delle caratteristiche acustiche interne degli ambienti

Per quanto riguarda gli ambienti interni si fa riferimento all'UNI 11367:2023 la quale, prima di indicare i parametri di riferimento, definisce delle categorie di ambienti in relazione alla loro destinazione d'uso.

C.2

I descrittori acustici C50 e STI

Le caratteristiche interne di un ambiente, soprattutto quando sia essenziale garantire una buona intelligibilità del parlato, possono essere ben descritte attraverso i parametri C50 (chiarezza) e STI (speech transmission index). Nel prospetto C.1 sono riportati i valori consigliati per ognuna delle due grandezze citate, in relazione ad ambienti in cui la comprensione del parlato sia il requisito principale, e ad ambienti dedicati ad attività per le quali è sufficiente il controllo della riverberazione acustica (per esempio attività sportive).

prospetto C.1

Valori consigliati dei parametri C50 e STI

	C ₅₀ dB	STI dB
Ambienti adibiti al parlato	≥ 0	≥ 0,6
Ambienti adibiti ad attività sportive	≥ -2	≥ 0,5

Fig.2 Prospetto C.1 dell'UNI 11367:2023 – Indicatori C50 e STI

C.3

Il tempo di riverberazione

Nella pratica corrente è molto diffuso, per quanto generalmente meno affidabile, l'utilizzo del tempo di riverberazione T per valutare le caratteristiche acustiche interne di un ambiente.

I valori ottimali del tempo di riverberazione medio fra 500 Hz e 1000 Hz sono ricavabili dalle espressioni seguenti:

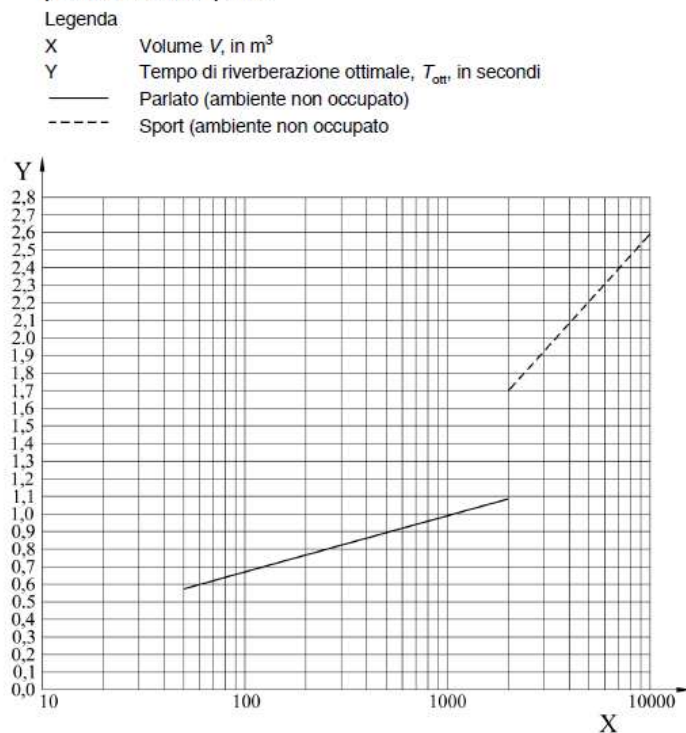
$$T_{ott} = 0,32 \lg(V) + 0,03 \text{ [s]} \text{ (ambiente non occupato adibito al parlato)} \quad (C.1)$$

$$T_{ott} = 1,27 \lg(V) - 2,49 \text{ [s]} \text{ (ambiente non occupato adibito ad attività sportive)} \quad (C.2)$$

dove:

V è il volume dell'ambiente, in metri cubi.

Nel diagramma in figura C.1 è rappresentato T_{ott} in funzione del volume V , in accordo con le formule (C.1) e (C.2).

figura C.1 Valori ottimali del tempo di riverberazione medio tra 500 Hz e 1 000 Hz, T_{ott} , in ambienti adibiti al parlato e ad attività sportiva

Si suggerisce che i risultati ottenuti dalle misurazioni di tempo di riverberazione T ad ambiente non occupato, rispettino il seguente criterio, in tutte le bande di ottava comprese fra 250 Hz e 4 000 Hz:

$$T \leq 1,2 T_{ott} \quad (C.3)$$

Nota Per quanto la determinazione del tempo di riverberazione consenta di valutare un ambiente dedicato al parlato, tuttavia per una completa caratterizzazione acustica di un ambiente avente tale utilizzo è consigliabile la rilevazione di altri parametri acustici (come il C50 e lo STI). A maggior ragione il tempo di riverberazione non è adeguato per valutare ambienti utilizzati per l'ascolto della musica (teatri, cinema, ecc.).

Fig.3 Prospetto C.3 dell'UNI 11367:2023 – Indicatore Tempo di Riverbero T_{ott}

Per il caso in esame, riferendosi alle dimensioni di massima delle salette polifunzionali (pensando che vengano adibite al parlato:

- $C50 \geq 0$
- $STI \geq 0,6$
- $T_{ott} \leq 06-07$

2.4 Parametri da garantire per il progetto

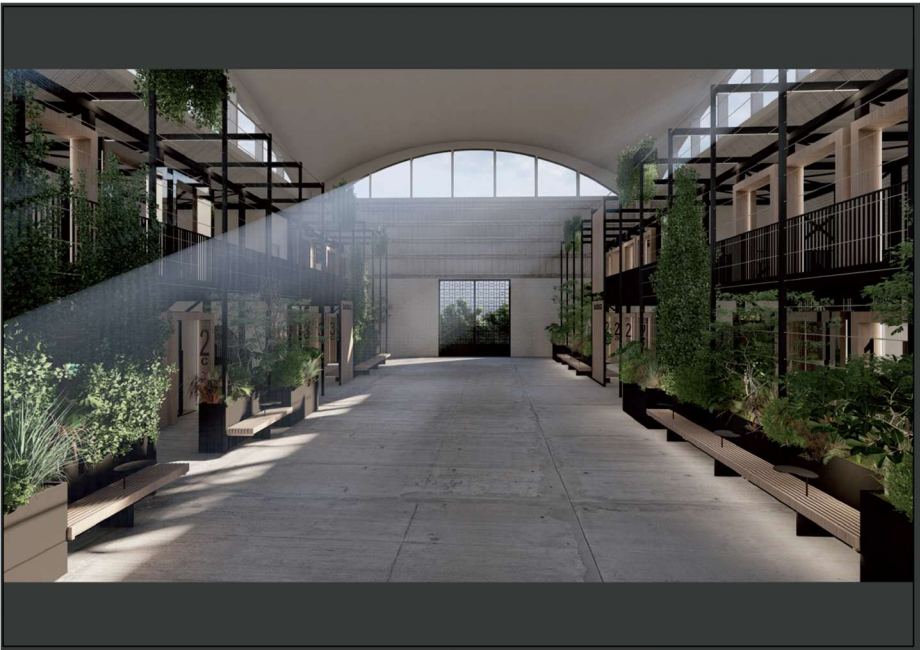
A seguire, nella Tabella 1, l'analisi fra i parametri indicati dalle leggi/norme sopracitate e l'individuazione di quelli ritenuti da applicare per questo progetto:

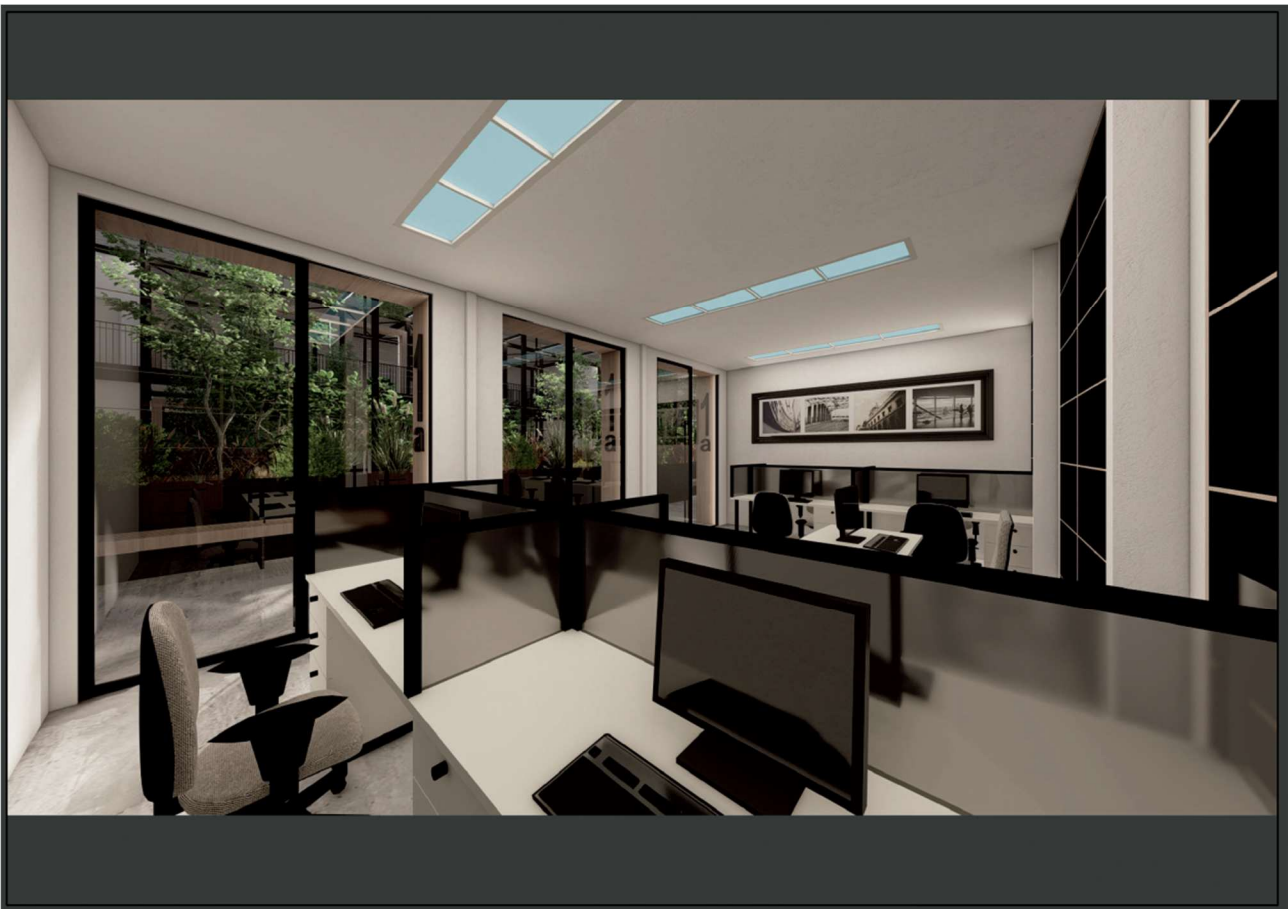
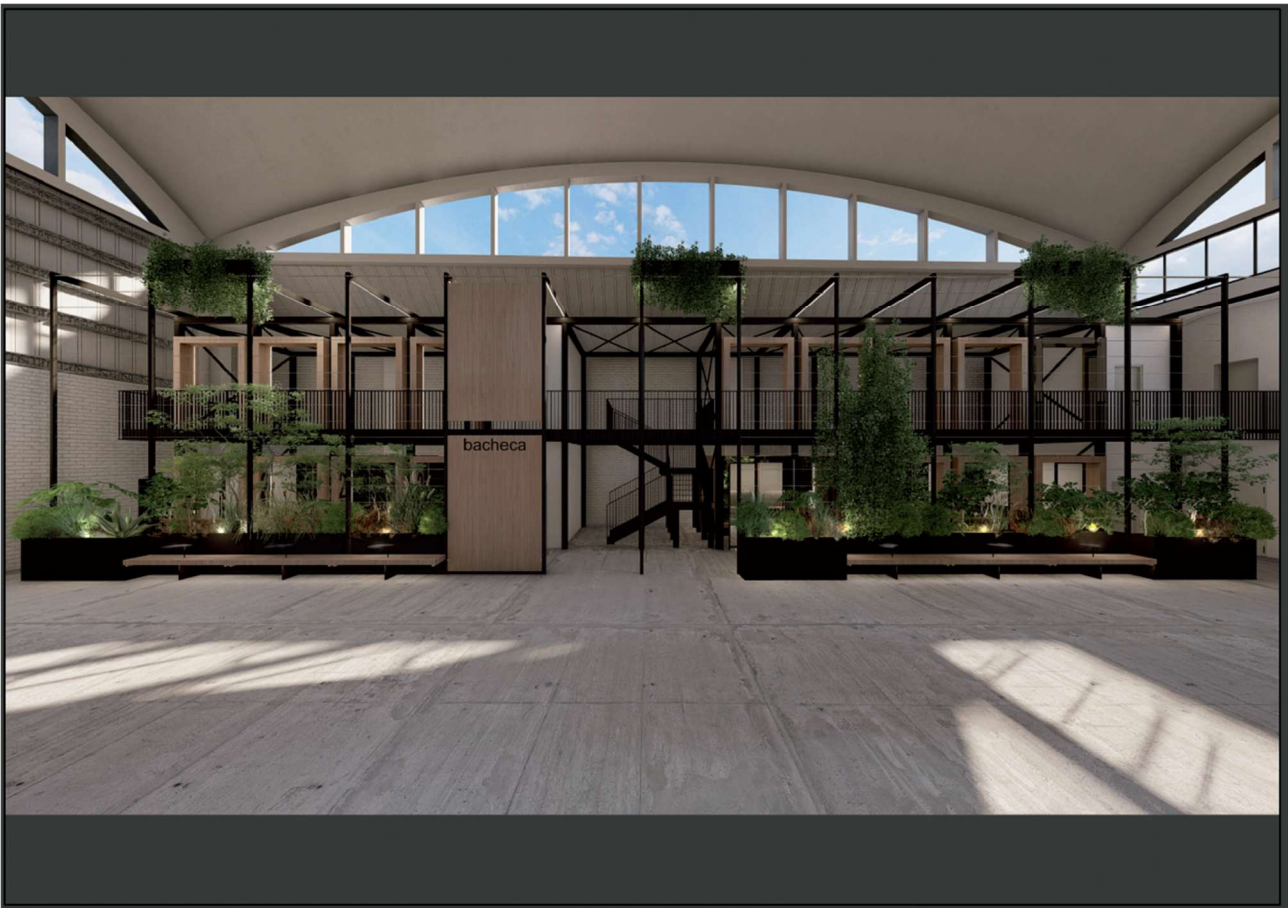
Tab 1 - Parametri Acustici Obiettivo

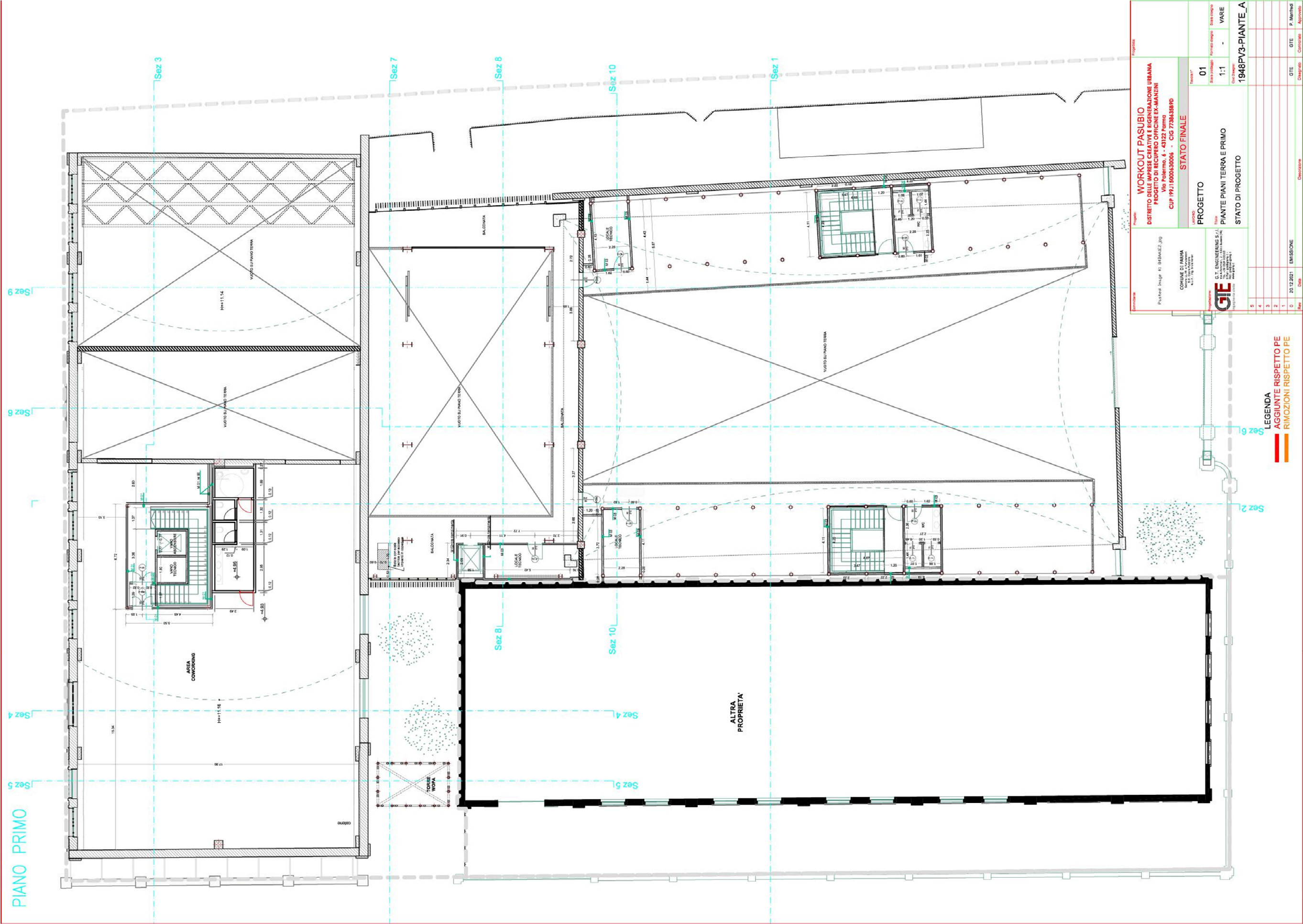
Elemento	DPCM 5/12/97 RAC di Parma	DM 23/06/2022 UNI 11367 <i>Requisiti acustici passivi e comfort E acustica interna</i>	Obiettivi di progetto
Facciate esterne	DPCM 5/12/97 - RAC di Parma $D_{2m,nT,w} \geq 42$ dB	UNI 11367, Prospetto 1, Classe II $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB	$D_{2m,nT,w} \geq 42$ dB PARAMETRO COGENTE Nel nostro caso <u>manca la casistica</u> poiché non si va a modificare la facciata esterna. Ci sarà solo una controparte in appoggio alla facciata esterna per motivi costruttivi degli ambienti AP
Pareti divisorie interne verticali (Senza aperture) Rumori aerei	Stessa U.I. Manca	Stessa U.I. Manca	Stessa U.I. Non previsto un parametro dalle norme si individua un PARAMETRO DI QUALITA' Argomento trattato al paragrafo 5.1
	Tra U.I. diverse $R'_w \geq 50$ dB	Tra U.I. diverse $R'_w \geq 56$ dB	Tra U.I. diverse: Manca la casistica
Pareti divisorie interne verticali tra ambienti di uso comune e ambienti *abitativi con porte Rumori aerei	Stessa U.I. Manca	Stessa U.I. Manca	Stessa U.I.: Non previsto un parametro dalle norme si individua un PARAMETRO DI QUALITA' Si rimanda al paragrafo 5.1
Impianti continui (Caldaie, condizionatori, ventilatori, etc.) <i>Rumore nell'ambiente più prossimo a quello in cui si origina</i>	$L_{Aeq} \leq 35$ dBA	UNI 11367, Prospetto 1, Classe II $L_{ic} \leq 28$ dBA	Poiché si tratta di ambienti della stessa unità immobiliare non si considerano cogenti ma di qualità $L_{Aeq} \leq 35$ dBA PARAMETRO DI QUALITA' $L_{ic} \leq 28$ dBA PARAMETRO DI QUALITA'
Impianti discontinui (Ascensore, sciacquone, scarichi, etc.) <i>Rumore nell'ambiente più prossimo a quello in cui si origina</i>	$L_{ASmax} \leq 35$ dBA	UNI 11367, Prospetto 1, Classe II $L_{id} \leq 33$ dBA	Poiché si tratta di ambienti della stessa unità immobiliare non si considerano cogenti ma di qualità $L_{ASmax} \leq 35$ dBA PARAMETRO DI QUALITA' $L_{id} \leq 33$ dBA PARAMETRO DI QUALITA'
Impianti continui (Caldaie, condizionatori, ventilatori, etc.) <i>Rumore nell'ambiente medesimo in cui si origina</i>	RAC di Parma $L_{Aeq,int} \leq 45$ dBA Relazione dei Criteri Ambientali minimi (RE.03) $L_{Aeq} \leq 40$ dBA	Manca	$L_{Aeq,int} \leq 45$ dBA PARAMETRO COGENTE $L_{Aeq} \leq 40$ dBA
Impianti discontinui (Ascensore, sciacquone, scarichi, etc.) <i>Rumore nell'ambiente medesimo in cui si origina</i>	RAC di Parma $L_{ASmax,int} \leq 45$ dBA	Manca	$L_{ASmax,int} \leq 45$ dBA PARAMETRO COGENTE
Requisiti acustici degli ambienti interni	Manca (Il DPCM 5/12/95 rimanda ad una circolare, ove è indicato un tempo di riverbero, ma che però tratta edilizia scolastica)	UNI 11367, Appendice C Per altri ambienti adibiti al parlato: $T_{ott} = 0,32 \lg(V) + 0,03$ [s] _(adibito al parlato) Tott (parl)= diversi valori vedi paragrafo specifico. $C_{50} \geq 0$ dB (adibito al parlato) $STI \geq 0,6$ dB (adibito al parlato))	UNI 11367, Appendice C Per altri ambienti adibiti al parlato: $T_{ott} = 0,32 \lg(V) + 0,03$ [s] _(adibito al parlato) Tott (parl)= diversi valori vedi paragrafo specifico. $Tr \leq 06-07$ PARAMETRO COGENTE $C_{50} \geq 0$ dB (adibito al parlato) $STI \geq 0,6$ dB (adibito al parlato))

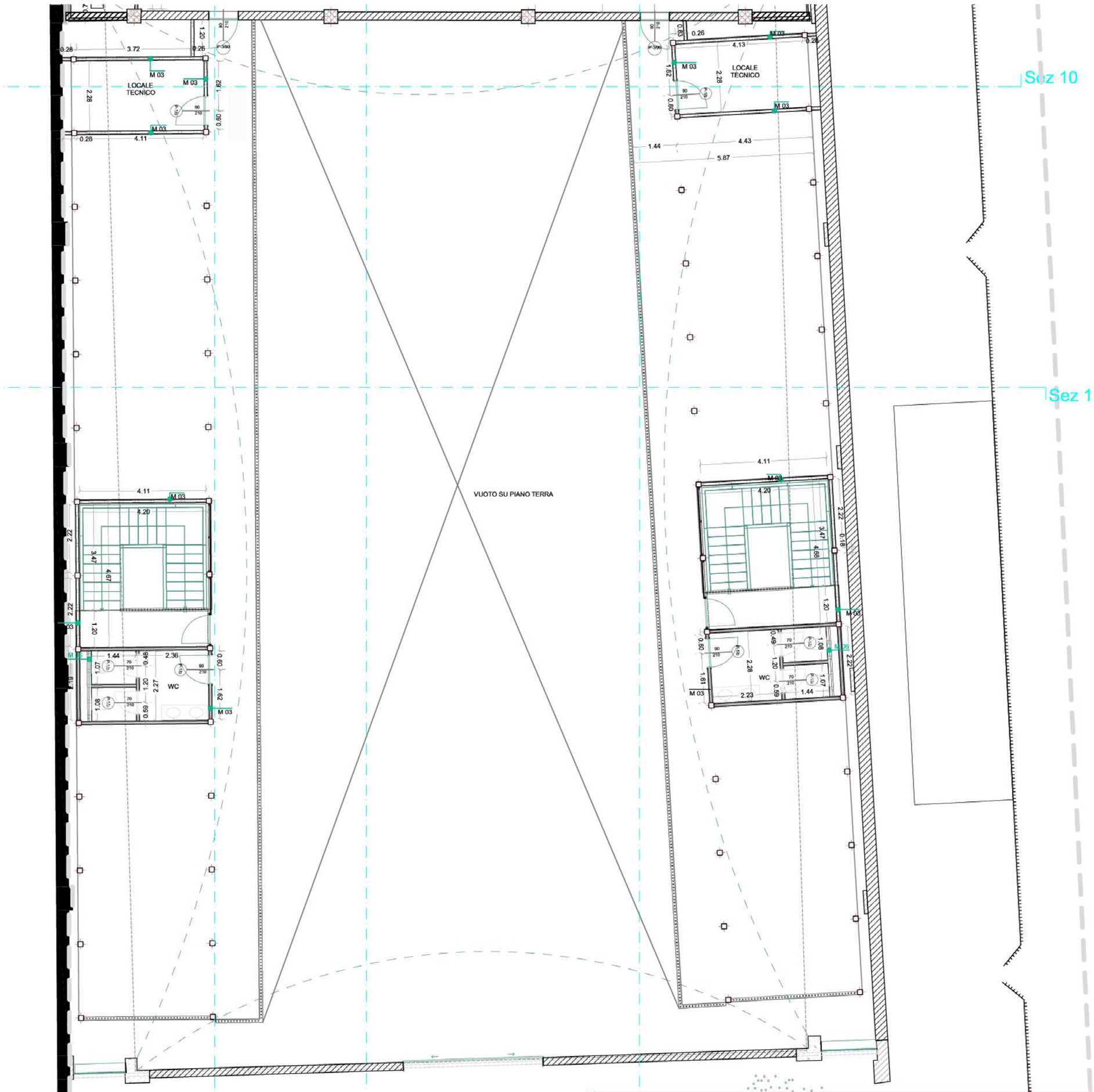
*Si intende per ambiente abitativo un ambiente con permanenza di persone
**Si ricorda che R'_w (potere fonoisolante apparente) è la prestazione in opera e R_w (potere fonoisolante) la prestazione in laboratorio.

Seguono dei rendering del progetto indicativi e planimetrie.









Planimetria di base

NUOVI SPAZI POLIFUNZIONALI



Dimensioni ottimizzate ai fini dei calcoli
acustici dei diversi ambienti
polifunzionali:
Se ne individuano 3 di riferimento

- A) $A=20\text{mq}$ $V=55\text{ mc}$
- B) $A=30\text{ mq}$ $V=82\text{ mc}$
- C) $A=40\text{ mq}$ $V=110\text{ mc}$

2.5 Avvertenze generali valide per tutti gli impianti

- Le tubazioni degli scarichi idrici e fognari dovranno essere ad alto isolamento acustico;
- Laddove le tubazioni e loro diramazioni dovessero essere possibili “veicoli di trasporto del rumore”, sia in ambiente diretto che tra ambienti diversi, dovranno essere previsti tutti i necessari silenziatori al fine di impedire questo “passaggio”; si intendono tubazioni di qualsivoglia genere, sia poste orizzontalmente che verticalmente rispetto alla struttura, di qualunque dimensione e per qualunque scopo. Per la scelta dei silenziatori e quanto eventualmente necessario dovrà essere prodotta relazione tecnica di dettaglio;
- La presenza di motorini, ventole, UTA, macchinari, escludendo l'immissione di rumore diretta nei locali tecnici, dovranno sempre garantire il rispetto dei limiti indicati in tutti gli altri ambienti siano essi anche accessori quali i servizi igienici;
- Dovrà essere eliminata la possibilità di trasmettere vibrazioni e rumore attraverso le vibrazioni con l'interposizione di giunti antivibranti, cuscinetti e piedini antivibranti, fissaggi antivibranti, ..., se necessario;
- In generale tutti gli attraversamenti, forature, “scassi”, per pose impiantistiche, dovranno essere attentamente chiuse e sigillate ai bordi una volta posizionati cavi e, fili, impianti, ..., e, se necessario si dovranno prevedere inserti, fasciature per garantire il perfetto ripristino della continuità.

3 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI DI PROGETTO

In questo capitolo verrà calcolato il potere fonoisolante teorico R_w dei principali elementi costruttivi di progetto sulla base dello spessore e la densità dei materiali che li compongono.

In linea di massima tutti gli ambienti polifunzionali sono realizzati in modo uniforme e più in dettaglio :

1. Copertura:

pannello realizzato con lastra in cartongesso/isolante lana minerale 10 cm/ lastra in cartongesso

2. Parete di separazione tra Ambienti Polifunzionali (AP):

doppia lastra in cartongesso//isolante lana minerale 10 cm/ doppia lastra in cartongesso

3. Parete tra Ambiente Polifunzionale (AP) e facciata esterna o muri interni preesistenti:

lastra in cartongesso/isolante lana minerale 10 cm

4. Parete tra Ambiente Polifunzionale (AP) e corridoio/spazio mercatale:

lastra in vetro stratificato 6.6; porta in vetro scorrevole

1. Copertura:

pannello realizzato con lastra in cartongesso/isolante lana minerale 10 cm/ lastra in cartongesso

$$R'w=45-3=42 \text{ dB}$$

Sound Insulation Prediction (v9.0.24)

Program copyright Marshall Day Acoustics 2017

Margin of error is generally within $R_w \pm 3 \text{ dB}$

- Key No. 206

Job Name:

Job No.:

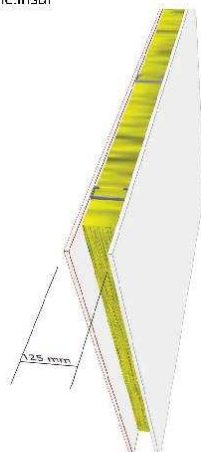
Date: 03/10/2025

File Name: insul

Initials: utente5



Notes:



R_w 45 dB

C -5 dB

Ctr -12 dB

Mass-air-mass resonant frequency = 78 Hz

Panel Size = 2,7 m x 4,0 m

Partition surface mass = 20,6 kg/m²

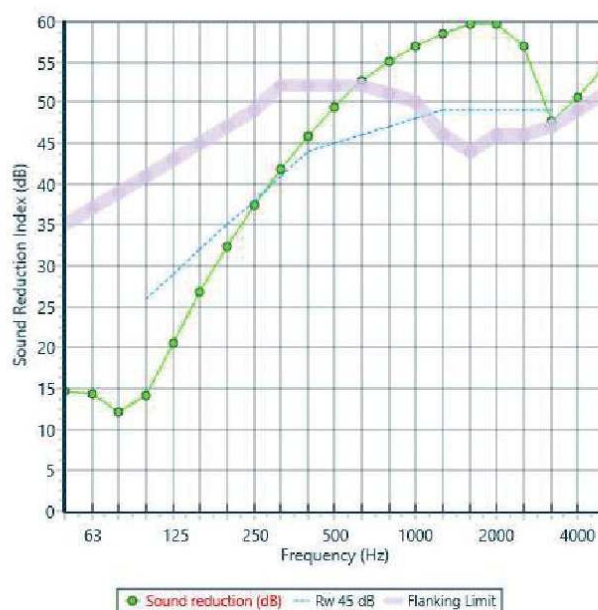
System description

Panel 1 : 1 x 12,5 mm Cartongesso

Frame: Steel Stud (0.55mm) (1E2 mm x 40 mm), Stud spacing: 600 mm ; Cavity Width 100 mm ; 1 x Steinwolle (33kg/m³) Thickness: 100 mm

Panel 2 : 1 x 12,5 mm Cartongesso

freq.(Hz)	R(dB)	R(dB)
50	15	
63	14	14
80	12	
100	14	
125	21	18
160	27	
200	32	
250	37	36
315	42	
400	46	
500	49	48
630	53	
800	55	
1000	57	57
1250	59	
1600	60	
2000	60	59
2500	57	
3150	48	
4000	51	50
5000	55	



2. Parete di separazione tra Ambienti Polifunzionali (AP):

doppia lastra in cartongesso//isolante lana minerale 10 cm/ doppia lastra in cartongesso

Ipotesi 2.1) cartongesso bassa densità $R'w=56-5=51$ dB(ipotesi in opera)

KNAUF

Parete W112

$R_w = 56$ dB



Rapporto di prova 270293
Laboratorio Istituto Giordano
Data emissione 11/06/2010

Norma di riferimento UNI EN ISO 140-3
UNI EN ISO 717-1

DESCRIZIONE

Parete W112 con lastre Knauf GKB e pannelli isolanti Mineral Wool 35.



Spessore totale parete: 150 mm
Massa superficiale parete: 39 kg/m²

Lastre: 2 lastre Knauf GKB sp. 12,5 mm per lato.

Profili: - Guide Knauf U 40/100/40, sp. 0,6 mm,
isolate sulla schiena con il nastro adesivo;
- Montanti Knauf a C 50/100/50, sp. 0,6 mm,
int. 600 mm.

Isolante: Pannelli Ultracoustic P², Sp. 2x45 mm, densità
17 kg/m³ inserito all'interno dei montanti a C.

Viti: Viti Knauf punta chiodo
1° lastra ø 3,5 x 25 mm,
2° lastra ø 3,5 x 35 mm.

Armatura dei giunti con nastro Knauf e stuccatura
dei giunti e della testa delle viti con stucco Knauf a
base gesso.

Esito della prova*:

Indice di valutazione a 500 Hz nella banda di frequenze comprese fra 100 Hz e 3150 Hz:

$R_w = 56$ dB

Termini di correzione:

$C = -4$ dB

$C_{tr} = -10$ dB

(*) Valutazione basata su risultati di misurazioni di laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

(†) Prodotto equivalente a quello testato nel Certificato.

Knauf di Knauf S.r.l. s.a.s.

Via Livornese 20 - 56040 Castellina Marittima (PI) - Tel. 050 692111 - Fax 050 692301 - Stab.to Gambassi Terme (PI) - 50050 Località Treschi - Tel. 0571 6307 - Fax 0571 678014 Knauf Milano - Rozzano (MI) - 20089 Via Alberelle 72 - Tel. 02 52823711 - Fax 02 52823730-knauf-it@knauf.com - www.knauf.it
SEDE LEGALE e Stab.to: Castellina Marittima (PI) - R.E.A. 115078 - C.F. e CCIAA di Pisa 00090890524 - P.I. 02470860269
Cap. Soc. Int. Vers. Euro 20.000.000 UNICREDIT SPA- Rome- IBAN IT10K0200805364000102098066 - BIC/Swift UNCRITMM



Parete W112

$R_w = 56 \text{ dB}$

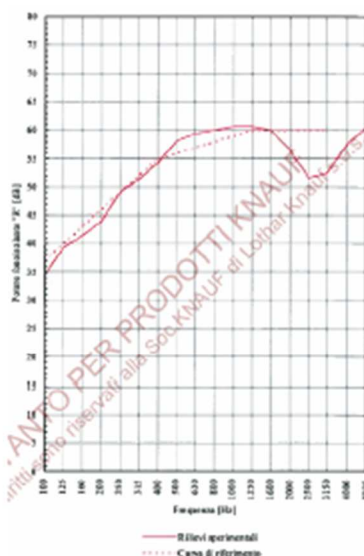


Rapporto di prova 270293
Laboratorio Istituto Giordano
Data emissione 11/06/2010

Norma di riferimento UNI EN ISO 140-3
UNI EN ISO 717-1

Curva della prova di laboratorio:

Frequenza [Hz]	R [dB]	R _{eff} [dB]
100	34,5	37,0
125	39,2	40,0
160	41,5	43,0
200	43,9	46,0
250	49,1	49,0
315	51,3	52,0
400	54,3	55,0
500	58,2	56,0
630	59,4	57,0
800	60,1	58,0
1000	60,6	59,0
1250	60,6	60,0
1600	60,1	60,0
2000	56,6	60,0
2500	51,6	60,0
3150	52,4	60,0
4000	57,6	//
5000	60,5	//



Sostituzione delle lastre:

La sostituzione delle lastre previste da certificato, con lastre di maggiore spessore e/o maggiore densità non compromette le prestazioni acustiche della parete.

Knauf di Knauf S.r.l. s.a.s.

Via Livornese 20 - 56040 Castellina Marittima (PI) - Tel. 050 69211 - Fax 050 692301 - Stab.to Gambazzi Terme (FI) - 50050 Località Treschi - Tel. 0571 6307 - Fax 0571 678014 Knauf Milano - Rozzano (MI) - 20089 Via Alberelle 72 - Tel. 02 52823711 - Fax 02 52823730-knauf-it@knauf.com - www.knauf.it
SEDE LEGALE e Stab.to: Castellina Marittima (PI) - R.E.A. 115078 - C.F. e CCIAA di Pisa 00050890524 - P.I. 02470860269
Cap. Soc. Int. Vers. Euro 20.000.000 UNICREDIT SPA - Roma - IBAN IT100200805364000102098066 - BIC/Swift UNCRITMM

Ipotesi 2.2) cartongesso alta densità $R'w=70-5=65$ dB (ipotesi in opera)**KNAUF****Parete W112** **$R_w = 70$ dB**

Rapporto di prova L028-04.10_9
 Laboratorio Bauphysik Knauf
 Data emissione 20/08/2008

Norma di riferimento DIN EN 140-3
 ISO 717-1

DESCRIZIONE

Parete W112 con lastre Silentboard e pannelli Mineral Wool 35 di densità 18 kg/m^3



Spessore totale parete: 150 mm
 Massa superficiale parete: $71,4 \text{ kg/m}^2$

Lastre: 2 lastre Knauf Silentboard sp. 12,5 mm per lato

Profili: - Guide Knauf U 40/100/40, sp. 0,6 mm,
 isolate sulla schiena con il nastro adesivo;
 - Montanti Knauf a C 50/100/50, sp. 0,6 mm.

Isolante: Pannello isolante Mineral Wool 35¹
 Sp 80mm, densità 18 kg/m^3 inseriti all'interno
 dei montanti a C.

Viti: 1° lastra viti Knauf punta chiodo $\varnothing 3,5 \times 25 \text{ mm}$,
 2° lastra viti Knauf punta chiodo $\varnothing 3,5 \times 35 \text{ mm}$.

Armatura dei giunti con nastro Knauf e stuccatura
 dei giunti e della testa delle viti con stucco Knauf a
 base gesso.

Esito della prova*:

Indice di valutazione a 500 Hz nella banda di frequenze comprese fra 100 Hz e 3150 Hz:

$R_w = 70$ dB

Termini di correzione:

$C = -3$ dB

$C_{tr} = -9$ dB

(*) Valutazione basata su risultati di misurazioni di laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

(¹) Prodotto equivalente a quello testato nel Certificato.

Knauf di Knauf S.r.l. s.a.s.

Via Livornese 20 - 56040 Castellina Marittima (PI) - Tel. 050 69211 - Fax 050 692301 - Stab.to Gambazzi Terme (FI) - 50050 Località Treschi - Tel. 0571 6307 - Fax 0571 678014 Knauf Milano - Rozzano (MI) - 20089 Via Alberelle 72 - Tel. 02 32823711 - Fax 02 32823730-knauf-italy@knauf.com - www.knauf.it
 SEDE LEGALE e Stab.to: Castellina Marittima (PI) - R.E.A. 115078 - C.F. e CCIAA di Pisa 00050890534 - P.I. 02470860269
 Cap. Soc. Int. Vers. Euro 20.000.000 UNICREDIT SPA - Roma - IBAN IT10K0200805364000102098066 - BIC/Swift UNCRIT33MM



Parete W112

$R_w = 70 \text{ dB}$

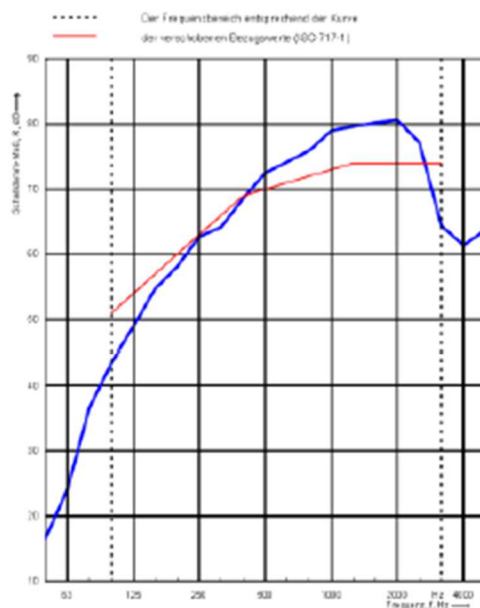


Rapporto di prova L028-04.10_9
Laboratorio Bauphysik Knauf
Data emissione 20/08/2008

Norma di riferimento DIN EN 140-3
ISO 717-1

Curva della prova di laboratorio:

Frequenz f [Hz]	R Terz [dB]
63	16,6
80	24,1
100	30,0
125	43,5
160	49,0
200	54,7
250	59,1
315	62,7
400	64,2
500	68,6
630	72,5
800	74,2
1000	75,9
1250	79,0
1600	79,6
2000	80,2
2500	80,6
3150	77,2
4000	64,4
5000	61,4
6300	63,7



Sostituzione delle lastre:

La sostituzione delle lastre previste da certificato, con lastre di maggiore spessore e/o maggiore densità non compromette le prestazioni acustiche della parete.

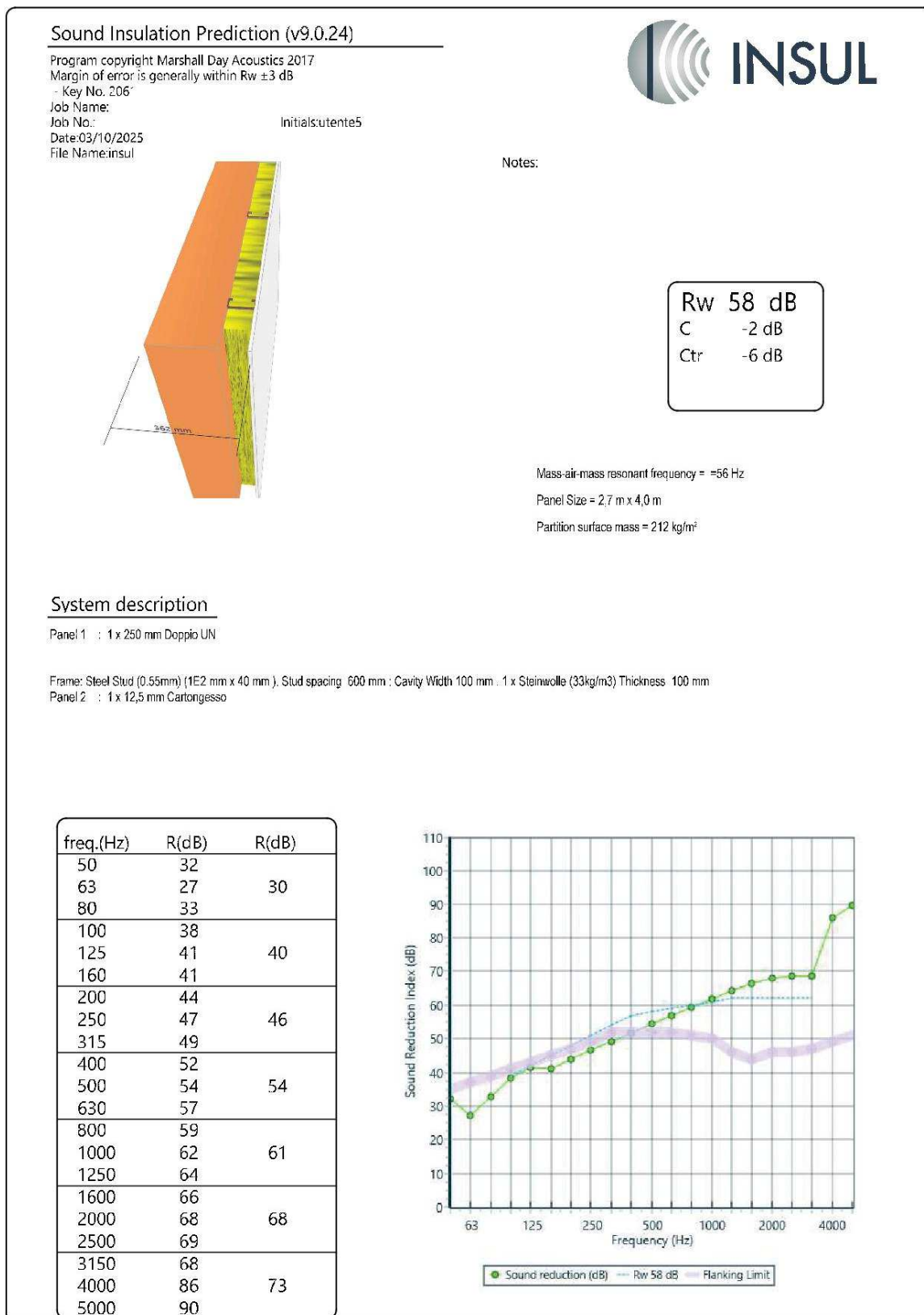
Knauf di Knauf S.r.l. s.n.s.

Via Livornese 20 - 56040 Castellina Marittima (PI) - Tel. 050 69211 - Fax 050 692301 - Stab.to Gembassi Terme (PI) - 50050 Località Treschi - Tel. 0571 6307 - Fax 0571 678014 Knauf Milano - Rozzano (MI) - 20089 Via Alberelle 72 - Tel. 02 52823711 - Fax 02 52823730-knauf-ita@knauf.com - www.knauf.it
SEDE LEGALE e Stab.to: Castellina Marittima (PI) - R.E.A. 115078 - C.F. e CCIAA di Pisa 00050890524 - P.I. 02470860269
Cap. Soc. Int. Vers. Euro 20.000.000 UNICREDIT SPA - Roma - IBAN IT10K0200805364000102096066 - BIC/Swift UNCRITMM

3. Parete tra Ambiente Polifunzionale (AP) e facciata esterna o muri interni preesistenti:

lastra in cartongesso/isolante lana minerale 10 cm/parete esterna in muratura

$$R'w=58-3=55 \text{ dB}$$



4. Parete tra Ambiente Polifunzionale (AP) e corridoio/spazio mercatale:

lastra in vetro stratificato 66.2; porta in vetro scorrevole

Il potere fonoisolante della lastra in vetro stratificato, con doppio strato di PVB è stata calcolata con software dedicato:

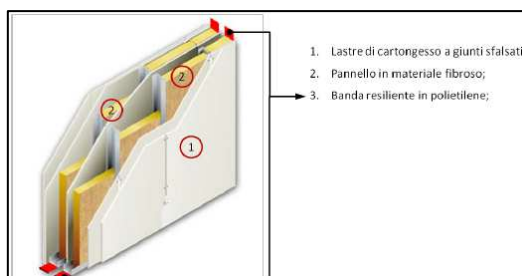
Ipotesi 4.1 (strato di PVB 0.76 mm) $R_w=37$ dB (-1;-3)

Ipotesi 4.2 (strato di PVB 0.76 mm acustico) $R_w=40$ dB (-1;-3)

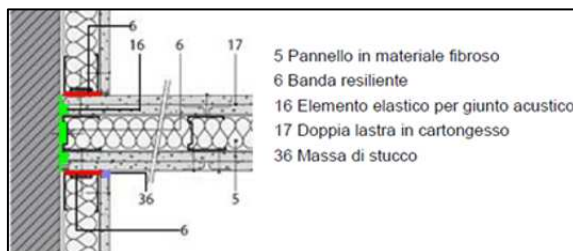
3.1 Accorgimenti in fase di posa

Nel seguito si riportano una serie indicazioni di carattere generale su come progettare i dettagli di interfaccia delle pareti verticali e alcune regole pratiche per la loro realizzazione a regola d'arte dal punto di vista acustico. Tuttavia per approfondimenti si rimanda agli elaborati e relazioni tecniche di dettaglio in fase realizzazione dell'opera e alle prescrizioni del fornitore sulle modalità di posa.

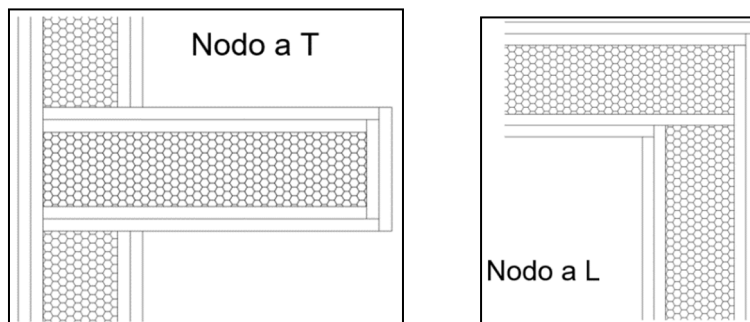
- prevedere una soluzione che permette di minimizzare l'indebolimento acustico dovuto alla presenza delle scatole elettriche (es: sfalsarle di almeno 1 m sui due fronti opposti di una parete), delle canalizzazioni relative all'impianto di ventilazione (es.: prevedere dei silenziatori adeguati a garantire sia la prestazione acustica della parete indebolita dall'attraversamento della canalizzazione sia una buona privacy),
- Nelle pareti in cartongesso, posizionare sotto le guide, a pavimento e soffitto, nonché dietro i montanti di partenza e di arrivo del setto parete, una banda resiliente adesiva che consente il disaccoppiamento dalle strutture portanti dell'edificio (vedi esempio in Fig. 12);
- Prevedere per le pareti in cartongesso sempre almeno due lastre con i giunti sfalsati in modo da alternare la giunzione tra lastre consecutive;
- Prevedere soluzioni idonee a ridurre il più possibile la trasmissione laterale del rumore tra due locali adiacenti (vedi esempio in Figg. 13 e 14) nella giunzione tra parete.



Esempio di banda resiliente sotto le guide e dietro i montanti



Esempi non esaustivi su come realizzare la Giunzione Parete interna-Parete esterna



Esempi non esaustivi su come realizzare i nodi tra pareti interne per ridurre i ponti acustici

- Realizzare le pareti a tutt'altezza dal grezzo del solaio inferiore al quello superiore, interrompendo di fatto la continuità del controsoffitto e del pavimento

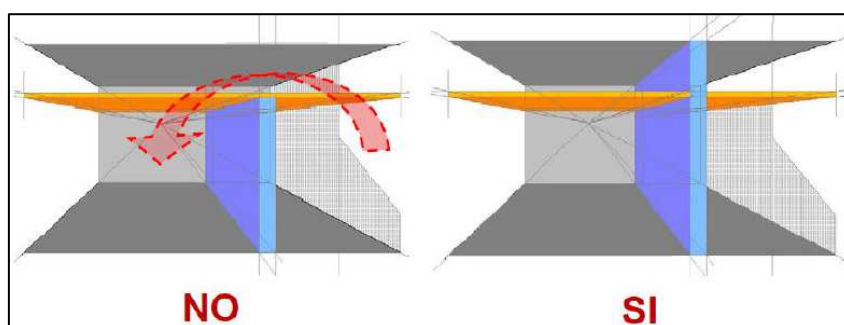


Fig.11 Come realizzare la Giunzione tra parete di separazione tra ambienti e solaio (nodo superiore)

4 RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI

In questo capitolo saranno forniti delle indicazioni di carattere generale utili per il rispetto della rumorosità degli impianti durante il loro funzionamento.

4.1 Impianti a funzionamento discontinuo misurato nell'ambiente più prossimo a quello dove esso ci si origina

Sono impianti a funzionamento discontinuo gli ascensori, gli scarichi idraulici, i servizi igienici e la rubinetteria, ... Questi impianti, generano rumore all'interno degli ambienti tramite la propagazione sia per via aerea che per via solida dell'energia sonora che caratterizza il loro funzionamento. Il controllo del rumore propagato negli ambienti, viene effettuato tramite la corretta installazione di tutti i componenti che costituiscono gli impianti.

Accorgimenti in fase di posa

Tutte le penetrazioni da canali e tubazioni devono essere controllate al fine di mantenere l'isolamento sonoro complessivo della parete penetrata.

Seguono delle immagini con il solo scopo illustrativo degli accorgimenti di cui sopra.

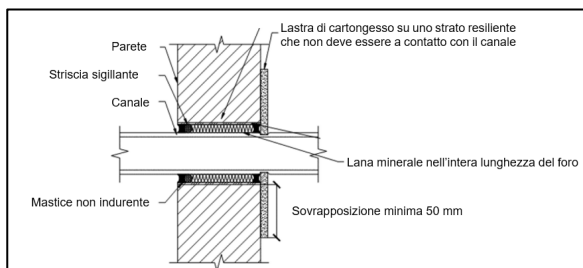




Fig.12 – Penetrazioni da canali/tubazioni

4.2 Impianto a funzionamento continuo misurato nell'ambiente dove esso si origina

Per ovviare a questa problematica, il progetto impiantistico dovrà prevedere nel caso di un eventuale fonte di rumore come ad esempio una unità di ventilazione a controsoffitto:

- La eventuale realizzazione di un carter coibentato per contenere il rumore irradiato dalla struttura dell'unità di ventilazione;
- L'eventuale installazione di silenziatori a monte/valle dell'unità di ventilazione sui percorsi di mandata dell'aria dall'esterno dell'edificio verso i singoli ambienti e sul percorso di espulsione dell'aria dagli ambienti verso l'esterno dell'edificio. Prima dell'inserimento di silenziatori, dovranno essere fornite le schede tecniche con le caratteristiche dei silenziatori, per valutarne l'efficacia.

5 REQUISITI ACUSTICI DEGLI AMBIENTI INTERNI

5.1 Il tempo di Riverbero

Come già anticipato nel paragrafo 2.4 del corrente documento, l'UNI 11367 Appendice C, definisce dei valori ottimali di riferimento in relazione alla destinazione d'uso. Si riportano di nuovo lo stralcio della norma attinente al caso in esame.

C.3

Il tempo di riverberazione

Nella pratica corrente è molto diffuso, per quanto generalmente meno affidabile, l'utilizzo del tempo di riverberazione T per valutare le caratteristiche acustiche interne di un ambiente.

I valori ottimali del tempo di riverberazione medio fra 500 Hz e 1000 Hz sono ricavabili dalle espressioni seguenti:

$$T_{\text{ott}} = 0,32 \lg (V) + 0,03 \text{ [s]} \text{ (ambiente non occupato adibito al parlato)} \quad (\text{C.1})$$

$$T_{\text{ott}} = 1,27 \lg (V) - 2,49 \text{ [s]} \text{ (ambiente non occupato adibito ad attività sportive)} \quad (\text{C.2})$$

dove:

V è il volume dell'ambiente, in metri cubi.

Nel diagramma in figura C.1 è rappresentato T_{ott} in funzione del volume V , in accordo con le formule (C.1) e (C.2).

Segue una Tabella riepilogativa dei parametri obbiettivi per ogni singolo ambiente scelto:
Tab.2 Parametri obbiettivi relativi alla riverberazione

Locale	Ambiente adibito al parlato Appendice C3 UNI 11367	Parametro Tr [s] cogente UNI 11367, Appendice C (T_{medio} 500 Hz – 1 kHz)
Ambiente polifunzionale A	$S = 30 \text{ mq}$ $V=82 \text{ mc}$	$T_{ott} = 0,32 \lg(V) + 0,03 \text{ [s]}$ $Tr \leq 0,65$
Ambiente polifunzionale B	$S = 20 \text{ mq}$ $V=55 \text{ mc}$	$T_{ott} = 0,32 \lg(V) + 0,03 \text{ [s]}$ $Tr \leq 0,62$
Ambiente polifunzionale C	$S = 40 \text{ mq}$ $V=110 \text{ mc}$	$T_{ott} = 0,32 \lg(V) + 0,03 \text{ [s]}$ $Tr \leq 0,75$

5.1.1 Metodo di calcolo

In maniera generale il Tempo di riverberazione Tr [s] è funzione del volume V [m^3] e dell'area equivalente di assorbimento A [m^2] dell'ambiente. A sua volta A [m^2] dipende dal coefficiente di assorbimento acustico α [-] dei materiali presenti nell'ambiente e della superficie S [m^2] di questi materiali.

Per calcolare Tr [s] si farà riferimento alla formula di Sabine:

$$Tr = 0,161 V/A$$

Dove:

- V [m^3] il volume dell'ambiente;
- A [m^2] è l'area equivalente di assorbimento totale:
- Il valore di A è ricavato con la seguente relazione: $A = \sum \alpha_i S_i$ [m^2] con
 - α_i [-] il coefficiente di assorbimento i-esimo degli elementi presenti nell'ambiente;
 - S_i [m^2] la superficie i-esima degli elementi presenti nell'ambiente.

Prima di presentare i risultati ottenuti dopo le calcolazioni per i singoli ambienti, segue un riepilogo dei coefficienti di assorbimento acustici α [-] utilizzati nelle valutazioni dei singoli ambienti (vedi Tabella 5).

Tab.3 Coefficienti di assorbimento acustici α [-] materiali di progetto

	Coefficienti di assorbimento					
	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
Pareti: Cartongesso liscio	0,20	0,15	0,10	0,05	0,05	0,10
Controsoffitto: Cartongesso liscio	0,20	0,15	0,10	0,05	0,05	0,10
Pareti: Vetro	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
Pavimento	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05
NRC 0,7	0,15	0,40	0,75	0,80	0,90	0,85

Si precisa che ad oggi non si prevede l'installazione di controsoffitti fonoassorbenti o in generale materiali fonoassorbenti. Gli ambienti campione A9, B), C) individuati sono significativi del progetto ; verranno indicati i metri quadrati di materiale fonoassorbente necessario affinché il tempo di riverbero rientri nei parametri di legge.

[illegible]

Ambiente Polifunzionale B)

L1	4,26	m
L2	4,5	m
H	2,75	m
V	52,7	m3
Area Ambiente	19,2	m2
L1xH	11,715	m2
L2xH	12,375	m2
Superficie Pareti	35,805	m2
Porte-Finestre	12,375	m2

	a materiali						S	
	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz		
Pareti: Cartongesso liscio	0,20	0,15	0,10	0,05	0,05	0,10	35,81	m2
Controsoffitto: Cartongesso liscio	0,20	0,15	0,10	0,05	0,05	0,10	19,17	m2
Pareti: Vetro	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	12,38	m2
Pavimento	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	19,17	m2
NRC 0,7	0,15	0,40	0,75	0,80	0,90	0,85		m2
								m2
								m2
								m2

	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
Pareti: Cartongesso liscio	7,16	5,37	3,58	1,79	1,79	3,58
Controsoffitto: Cartongesso liscio	3,83	2,88	1,92	0,96	0,96	1,92
Pareti: Vetro	0,62	0,37	0,37	0,37	0,37	0,50
Pavimento	0,38	0,58	0,58	0,58	0,77	0,96
NRC 0,7						
A (a*S) =	12,00	9,19	6,44	3,70	3,89	6,95

	125Hz	250	500	1000	2000	4000	Hz
Tr	0,7	0,9	1,3	2,3	2,2	1,2	

T60 medio (250 Hz - 2000 Hz)	1,7
T60 medio (125 Hz - 4000 Hz)	1,4

Sono necessari 13,49 mq di materiali fonoassorbenti con NCR 0.77

L1	4,26	m
L2	4,5	m
H	2,75	m
V	52,7	m3
Area Ambiente	19,2	m2
L1xH	11,715	m2
L2xH	12,375	m2
Superficie Pareti	35,805	m2
Porte-Finestre	12,375	m2

	a materiali						S	
	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz		
Pareti: Cartongesso liscio	0,20	0,15	0,10	0,05	0,05	0,10	35,81	m2
Controsoffitto: Cartongesso liscio	0,20	0,15	0,10	0,05	0,05	0,10	5,68	m2
Pareti: Vetro	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	12,38	m2
Pavimento	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	19,17	m2
NRC 0,7	0,15	0,40	0,75	0,80	0,90	0,85	13,49	m2
								m2
								m2
								m2

	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
Pareti: Cartongesso liscio	7,16	5,37	3,58	1,79	1,79	3,58
Controsoffitto: Cartongesso liscio	1,14	0,85	0,57	0,28	0,28	0,57
Pareti: Vetro	0,62	0,37	0,37	0,37	0,37	0,50
Pavimento	0,38	0,58	0,58	0,58	0,77	0,96
NRC 0,7	2,02	5,40	10,12	10,79	12,14	11,47
A (a*S) =	11,32	12,57	15,21	13,81	15,35	17,07

	125Hz	250	500	1000	2000	4000	Hz
Tr	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	

T60 medio (250 Hz - 2000 Hz)	0,6
T60 medio (125 Hz - 4000 Hz)	0,6

L1	4,26	m
L2	9,12	m
H	2,75	m
V	106,8	m3
Area Ambiente	38,9	m2
L1xH	11,715	m2
L2xH	25,08	m2
Superficie Pareti	48,51	m2
Porte+Finestre	25,08	m2

	a materiali						S	
	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz		
Pareti: Cartongesso liscio	0,20	0,15	0,10	0,05	0,05	0,10	48,51	m2
Controsoffitto: Cartongesso liscio	0,20	0,15	0,10	0,05	0,05	0,10	38,85	m2
Pareti: Vetro	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	25,08	m2
Pavimento: Linoleumo	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	38,85	m2
NRC 0,7	0,15	0,40	0,75	0,80	0,90	0,85		m2
								m2
								m2
								m2
								m2

	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
Pareti: Cartongesso liscio	9,70	7,28	4,85	2,43	2,43	4,85
Controsoffitto: Cartongesso liscio	7,77	5,83	3,89	1,94	1,94	3,89
Pareti: Vetro	1,25	0,75	0,75	0,75	0,75	1,00
Pavimento: Linoleumo	0,78	1,17	1,17	1,17	1,55	1,94
A (a°S) =	19,50	15,02	10,65	6,29	6,67	11,68

	125Hz	250	500	1000	2000	4000	Hz
Tr	0,9	1,1	1,6	2,7	2,6	1,5	

T60 medio (250 Hz - 2000 Hz)	2,0
T60 medio (125 Hz - 4000 Hz)	1,7

Sono necessari 31,32 mq di materiali fonoassorbenti con NCR 0.77

L1	4,26	m
L2	9,12	m
H	2,75	m
V	106,8	m ³
Area Ambiente	38,9	m ²
L1xH	11,715	m ²
L2xH	25,08	m ²
Superficie Pareti	48,51	m ²
Porte+Finestre	25,08	m ²

	a materiali						S	
	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz		
Pareti: Cartongesso liscio	0,20	0,15	0,10	0,05	0,05	0,10	48,51	m ²
Controsoffitto: Cartongesso liscio	0,20	0,15	0,10	0,05	0,05	0,10	7,53	m ²
Pareti: Vetro	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	25,08	m ²
Pavimento: Linoleumo	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	38,85	m ²
NRC 0,7	0,15	0,40	0,75	0,80	0,90	0,85	31,32	m ²
								m ²
								m ²
								m ²
								m ²

	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
Pareti: Cartongesso liscio	9,70	7,28	4,85	2,43	2,43	4,85
Controsoffitto: Cartongesso liscio	1,51	1,13	0,75	0,38	0,38	0,75
Pareti: Vetro	1,25	0,75	0,75	0,75	0,75	1,00
Pavimento: Linoleumo	0,78	1,17	1,17	1,17	1,55	1,94
NRC 0,7	4,70	12,53	23,49	25,06	28,19	26,62
A (a"S) =	17,94	22,85	31,01	29,78	33,30	35,17

	125Hz	250	500	1000	2000	4000	Hz
Tr	1,0	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5	

T60 medio (250 Hz - 2000 Hz)	0,6
T60 medio (125 Hz - 4000 Hz)	0,6

5.2 Speech Transmission Index (STI) e Chiarezza del parlato (C50)

Come già anticipato l'UNI 11367 Appendice C, definisce dei valori di riferimento relativi a STI e al C50. Segue uno stralcio dell'UNI 11367 dove vengono indicati tali valori.

C.2

I descrittori acustici C50 e STI

Le caratteristiche interne di un ambiente, soprattutto quando sia essenziale garantire una buona intelligibilità del parlato, possono essere ben descritte attraverso i parametri C50 (chiarezza) e STI (speech transmission index). Nel prospetto C.1 sono riportati i valori consigliati per ognuna delle due grandezze citate, in relazione ad ambienti in cui la comprensione del parlato sia il requisito principale, e ad ambienti dedicati ad attività per le quali è sufficiente il controllo della riverberazione acustica (per esempio attività sportive).

prospetto C.1

Valori consigliati dei parametri C50 e STI

	C ₅₀ dB	STI dB
Ambienti adibiti al parlato	≥ 0	≥ 0,6
Ambienti adibiti ad attività sportive	≥ -2	≥ 0,5

Le modalità di misurazione e di valutazione sono descritte nella serie UNI EN ISO 3382 e nella IEC 60268-16.

6 RIEPILOGO E CONCLUSIONI

Si ricorda che le considerazioni e i risultati qui espressi sono frutto di valutazioni analitiche e teoriche sugli elementi e informazioni in nostro possesso.

Individuato l'inquadramento legislativo ove collocare la destinazione in materia di acustica; si sono valutati i parametri acustici obiettivo di progetto e successivamente si sono sviluppate le valutazioni analitiche eseguite sugli ambienti campione ritenuti significativi per il progetto.

La variazione nella composizione dei pacchetti e/o delle dimensioni degli ambienti porta inevitabilmente alla modifica dei valori indicati nella presente relazione e si dovrà quindi procedere ad un'ulteriore verifica. In fase di scelta e successiva posa in opera dei materiali, saranno fornite schede tecniche e certificati che ne attestino la coerenza dei requisiti acustici richiesti; per i materiali compositi, porte, elementi, parti di impianti o accessori degli stessi, manufatti, ..., dovranno essere prodotti certificati di prova analoghi per composizione, dimensioni e applicazione a quelli citati nel presente documento.

Parma, li 03/10/2025

Ing. Gabriella Magri
Tecnico Competente in Acustica
Numero iscrizione ENTECA: 5491

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA

Gabriella Magri

