

Nuovo Campus Scolastico con strutture sovracomunali per l'aggregazione, lo sviluppo e la socialità permanente dei minori

SCUOLA PRIMARIA E SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO

CUP F15E21000070006

Realizzato con il contributo di:

REGIONE LOMBARDIA

Direzione Generale Istruzione, Università, Ricerca, Innovazione e Semplificazione

UNITA' ORGANIZZATIVA EDILIZIA SCOLASTICA,

ASSE I POR FESR 2014-2020 E INTERVENTI PER LA RIPRESA ECONOMICA

PIANO LOMBARDIA - BANDO "SPAZIO ALLA SCUOLA"

(Decreto n. 17935 del 21/12/2021)



Regione
Lombardia



R.U.P.

Ing. Fabio Carminati

PROGETTO ESECUTIVO



FRN_E_RS_003

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI RISPETTO DEI REQUISITI ACUSTICI
PASSIVI E DELLE CONDIZIONI DI COMFORT ACUSTICO NEGLI
AMBIENTI INTERNI

PROGETTISTI

SETTANTA7 s.r.l

arch. Daniele Rangone

arch. Elena Rionda

ing. Fabio Corbani

ing. Ferruccio Galmozzi



Goggia & Associati Studio di Ingegneria

ing. Bruno Naldini

OPERA MISTA s.r.l

ing. Carlo Micheletti



COLLABORATORI E CONSULENTI

arch. Giuseppina Vastola, ing. Simone Donato, arch. Stefano Scotti

Consulente tecnico in acustica: geom. Arianna De Ferrari Roller

REV.

Data

Descrizione

00

03/09/2024

Prima Emissione



Dr.ssa Arianna De Ferrari Roller

Via Bertucci 6, 16047 Moconesi - Genova - cel 3480165106

Via Tanini 29, 16133 Genova - e-mail: ariannadeffe@gmail.com

C.F.DFRRNN76B47D969J

PIVA 01711870996

Servizi Ambientali

*Acustica Ambientale, Vibrazioni,
Insonorizzazioni, Elettromagnetismo,
CERTIFICAZIONI ENERGETICHE,
Valutazioni di Impatto Ambientale,
Valutazioni d'Incidenza, SOA, ISO
14001, ISO 9001*

Relazione tecnica n°:

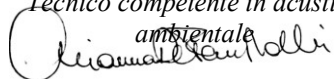
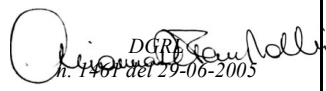
INS16022024

Opera:

REALIZZAZIONE COMPLESSO SCOLASTICO in via Caravaggio FORNOVO SAN GIOVANNI (BG)

Determinazione dei Requisiti Acustici Passivi degli edifici ai sensi del D.P.C.M. del 05/12/1997

Località: Via Caravaggio, comune di Fornovo San Giovanni (BG)

Arianna De Ferrari Roller <i>Tecnico competente in acustica ambientale</i> 	UFFICIO Via Bertucci 6, 16047 Moconesi –Genova– Cel 3480165106 e-mail: Ariannadeffe@gmail.com	 DGR n. 1401 del 29-06-2005
Data: 16/02/2024	Rev.: 1 Data 14/05/2024	Pag. 1

SOMMARIO

1. GENERALITA'	3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
4. APPROCCIO ALL'ANALISI ACUSTICA DEL PROGETTO E METODI DI CALCOLO UTILIZZATI ..	14
4.1. <u>RUMORE PER VIA AEREA</u>	14
4.2. <u>RUMORE DA CALPESTIO E TRASMISSIONI STRUTTURALI</u>	18
4.3. <u>LIVELLO DI RUMORE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI (LAEQ - LASMAX)</u>	19
5. CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEI MANUFATTI EDILIZI	
6. TEMPO DI RIVERBERO	36
7. INSONORIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI	36
8. POSA DELL'ISOLANTE	38
9. CONCLUSIONI	43

1. GENERALITA'

Lo scopo della presente relazione è quello rilasciare un parere tecnico dal punto di vista acustico circa la valutazione preventiva delle prestazioni acustiche passive dell'edificio in oggetto, ai sensi del D.P.C.M. del 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" e della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico". Di seguito vengono analizzate le soluzioni costruttive proposte sulla base dei disegni forniti e vengono riportate le indicazioni necessarie per l'ottenimento dei requisiti acustici passivi richiesti dal D.P.C.M. 5/12/1997 in materia di acustica edilizia, in particolare relativamente alle seguenti problematiche:

- isolamento fra ambienti adiacenti e/o sovrapposti
- isolamento al calpestio
- isolamento di facciata
- rumorosità degli impianti

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Estratto delle leggi e disposizioni più significative :

1. D.P.C.M. 1/3/1991 - *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*
2. Legge 447 del 26/10/1995 - *Legge quadro sull'inquinamento acustico*
3. D.P. del Consiglio dei Ministri del 05/12/1997 " *Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*".
4. UNI EN 12354-1: 2017 "Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti";
5. UNI EN 12354-2: 2017 "Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Isolamento acustico al calpestio tra ambienti";
6. UNI EN 12354-3: 2017 "Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea";
7. UNI – TR 11175: 2005 "Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici – Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale".
8. UNI 11367-2023 "La classificazione acustica delle unità immobiliari"
9. UNI EN ISO 3382-1:2009 "Tempi di riverberazione"
10. UNI 11532-2:2020 – Qualità acustica in ambienti scolastici
11. DM DECRETO 23 giugno 2022 – CAM -Criteri ambientali minimi
12. L.R. 10 agosto 2001, n.13 (modificata dall'art. 22 della L.R. di semplificazione 2020) Art. 7 Requisiti acustici degli edifici e delle sorgenti sonore interne

REQUISITI ACUSTICI PREVISTI DAL D.P.C.M. 5/12/97

Art. 3

Valori limite

Al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore, sono riportati nelle tabelle sottostanti i valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e delle sorgenti sonore interne.

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.

Tabella B**REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI, DEI LORO COMPONENTI E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI**

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	R'_w (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{Amax}	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.

Per gli edifici sopra classificati occorre rispettare cinque requisiti previsti dal D.P.C.M. 5/12/97 (All. A) e sono:

- **Potere fonoisolante apparente delle partizioni verticali e orizzontali (R'_w):** rappresenta la differenza di livello sonoro esistente tra due stanze di due unità immobiliari adiacenti e può essere riferito sia ai muri che ai solai la normativa fissa il valore minimo da rispettare a 50 decibel;
- **Isolamento acustico di facciata ($D_{2m,nT,w}$):** rappresenta la differenza di livello sonoro esistente tra l'esterno e l'interno di un ambiente abitativo; la normativa fissa il valore minimo da rispettare a 48 decibel;
- **Livello del rumore di calpestio ($L'_{n,w}$):** rappresenta il livello sonoro esistente in un ambiente abitativo quando, al piano soprastante, viene azionato un dispositivo

che genera 10 colpi al secondo con dei “martelletti” da 0,5 kg; la normativa fissa il valore massimo da rispettare a 58 decibel.

• **Rumore degli impianti a funzionamento discontinuo (LAS,max):** rappresenta il valore massimo del livello sonoro misurabile in un ambiente diverso da quello in cui il rumore viene originato; tale valore è pari a 35 dBA.

Essi sono individuabili in impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata; rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari (scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetteria), gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche, il cui parametro di riferimento è LASmax

• **Rumore degli impianti a funzionamento continuo (Laeq):** rappresenta il valore MEDIO del livello sonoro misurabile in un ambiente diverso da quello in cui il rumore viene originato; tale valore è pari a 25 dBA.

Essi sono individuabili in impianti fissi il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di riscaldamento, climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata, il cui parametro di riferimento è LAeq.

D.M. del 23/06/2022 - CAM Edilizia

Punto 2.4.11. Comfort Acustico

I valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della classe II ai sensi della norma UNI 11367.

Fatti salvi i requisiti di legge di cui al DPCM 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 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.



UNI 11367: Le classi acustiche



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



UNI 11367: Appendice B (informativa): I valori di riferimento per l'isolamento da ambienti ad uso collettivo (vani scale ecc.)



Livello prestazionale	Isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi $D_{nT,w}$ (dB)	
	Ospedali e scuole	Altre destinazioni d'uso
Ottimo	≥ 34	≥ 40
Buono	≥ 30	≥ 36
Di base	≥ 27	≥ 32
Modesto	≥ 23	≥ 28

UNI 11367: APPENDICE C (informativa)

Caratteristiche acustiche interne degli ambienti



Fra i parametri acustici che hanno rilevanza per caratterizzare la qualità acustica degli ambienti, si considera anche il **tempo di riverberazione** per alcuni tipi di ambienti, e il suo valore ottimale viene definito in base alla loro destinazione d'uso e alle loro dimensioni.

Oltre al tempo di riverberazione vengono introdotte altre grandezze (**C_{50}** e **STI**) di cui vengono forniti alcuni valori di riferimento.

Questo requisito non è considerato ai fini della classificazione.

Chiarezza e Speech Transmission Index

	C_{50} dB	STI dB
Ambienti adibiti al parlato	≥ 0	$\geq 0,6$
Ambienti adibiti ad attività sportive	≥ -2	$\geq 0,5$

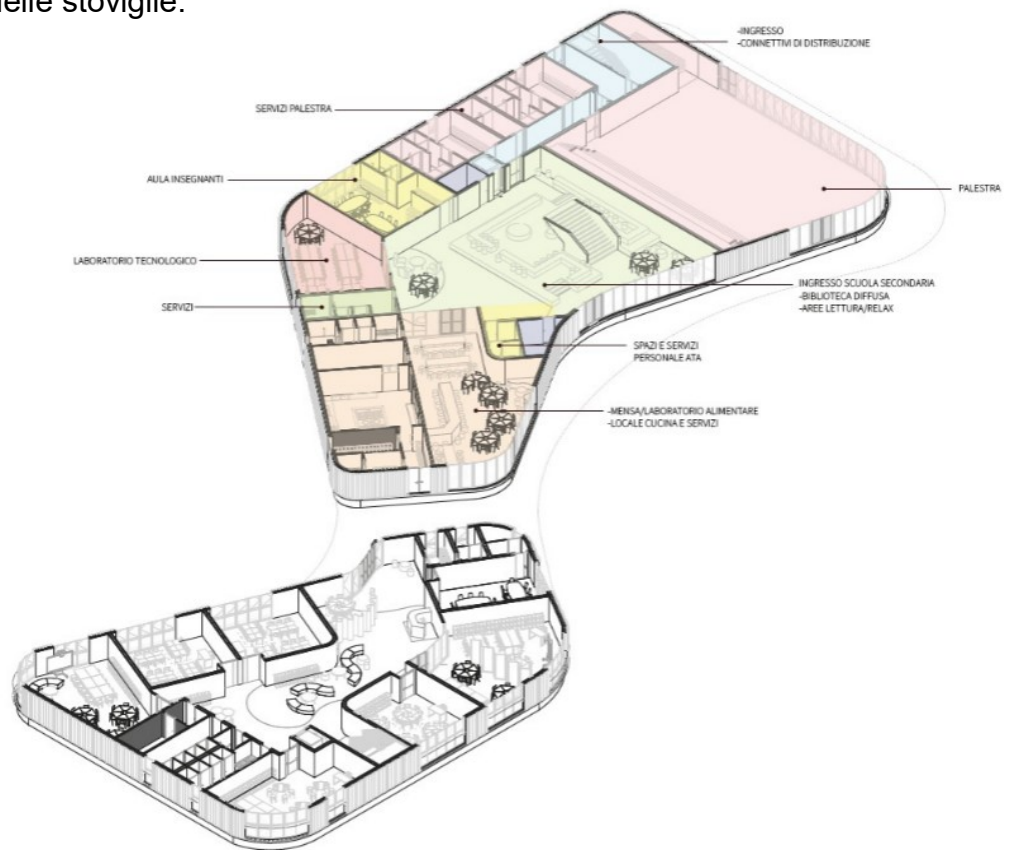
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione del nuovo plesso scolastico da destinare alla scuola primaria e alla scuola secondaria di primo grado, compresa di palestra e spazio mensa con cucina. Il progetto si affiancherà al limitrofo intervento per la realizzazione di uno spazio adibito ad asilo nido e a scuola dell'infanzia. L'edificio si sviluppa su due piani andando a creare una distribuzione fluida degli spazi interni, organizzandoli in modo da creare una distinzione tra gli spazi di appartenenza della scuola primaria e di quelli per la scuola secondaria di primo grado.

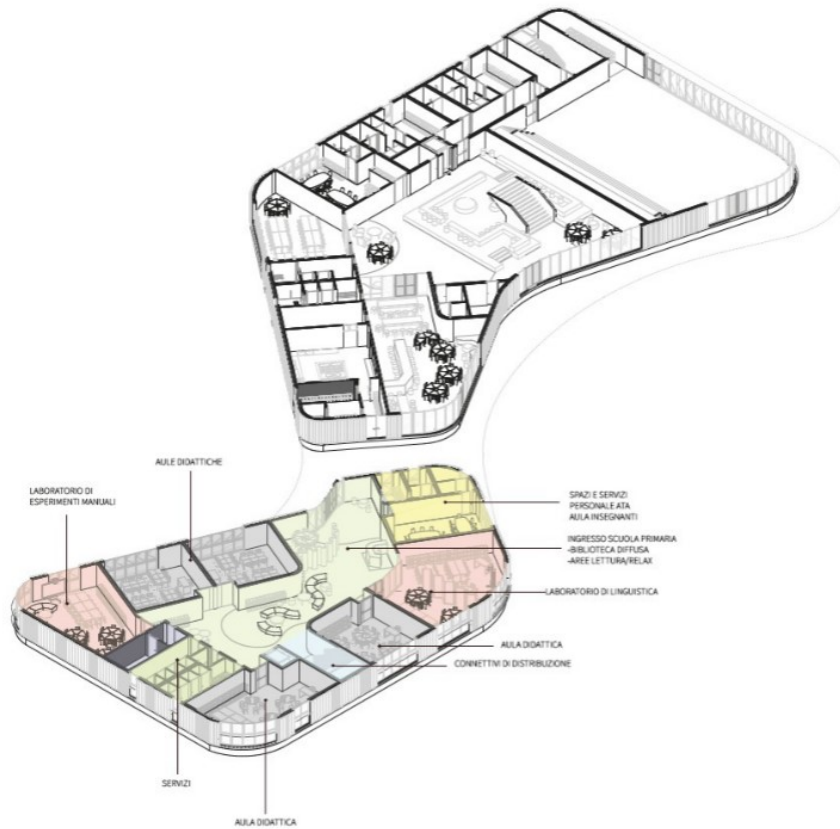
Il Piano Terra si divide in due corpi distinti, il primo corpo situato a nord ospiterà lo spazio per la palestra con i suoi relativi servizi; un ampio ingresso che si sviluppa in un connettivo polifunzionale, dove si articolano, come polo di centrale una biblioteca diffusa che si sviluppa intorno alla scala principale di collegamento con il piano superiore, andando a creare intorno ad essa spazi di convivialità e postazioni per lo studio e la lettura. All'interno di questo collettivo polifunzionale si articolano altri due spazi dedicati alle attività speciali, come la lettura ed il relax.

In questa sezione di edificio verranno collocati anche degli spazi per la direzione didattica, come uno spazio di presidio ATA e un'aula dedicata agli insegnanti. In oltre, in questa parte di edificio, verrà inserito uno spazio dedicato al Laboratorio Tecnologico riservato alla scuola Secondaria di primo

grado e uno spazio mensa/Laboratorio alimentare, condiviso sia dalla scuola primaria sia dalla Secondaria, dotato dei relativi servizi quali uno spogliatoio per il personale, uno spazio per la cucina o lo sporzionamento, e uno spazio per il lavaggio delle stoviglie.



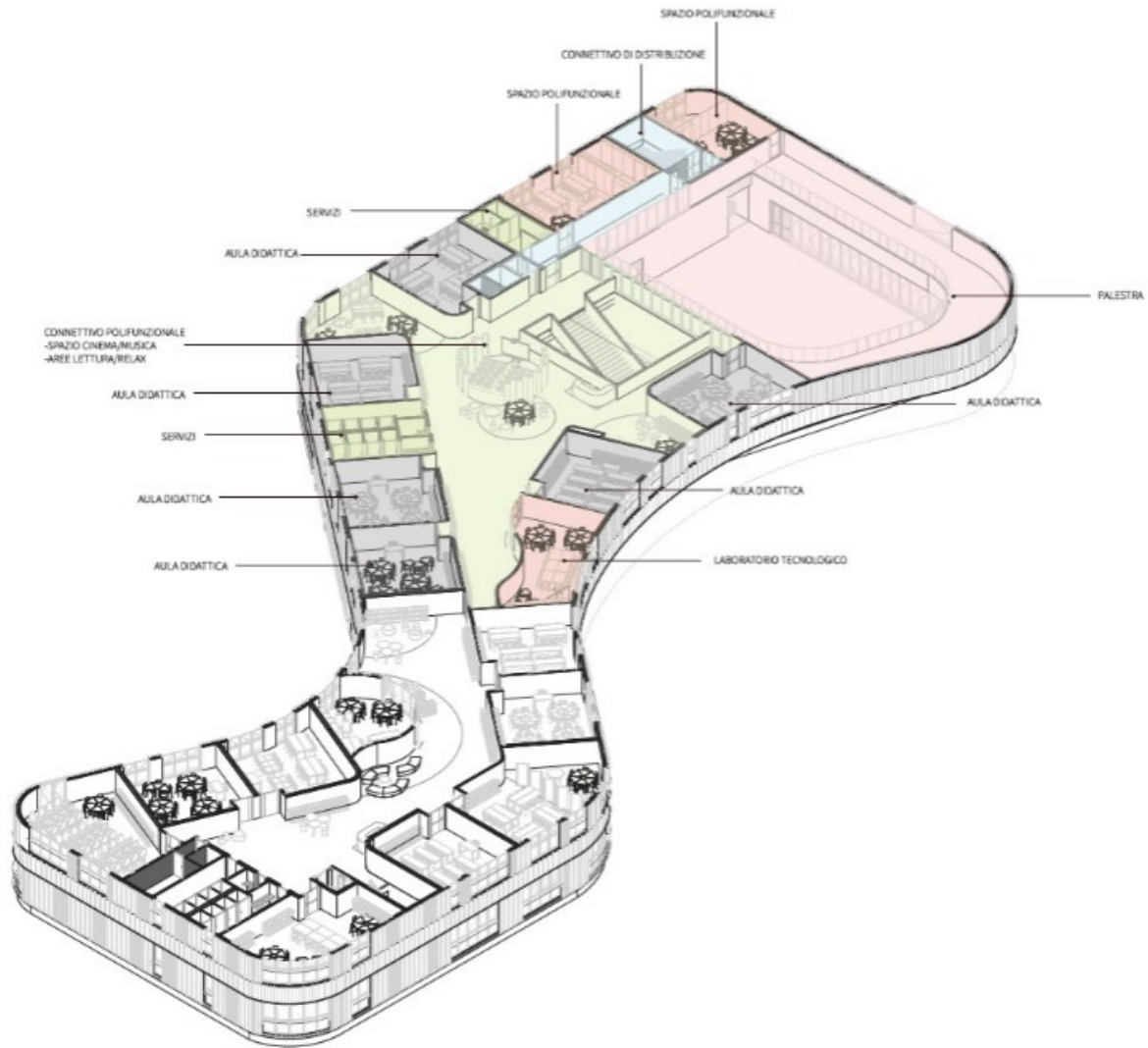
Il corpo al piano terra situato a sud, è dedicato esclusivamente alla scuola primaria, all'interno partendo dall'ingresso dell'edificio si snoda un connettivo polifunzionale in cui all'interno si articolano spazi dedicati a una biblioteca diffusa, aree gioco e zone lettura e relax. Nella restante parte del corpo analizzato, si articolano quattro aule per la didattica, ognuna da minimo 45 mq, un laboratorio di linguistica dotato di una parete mobile in modo da poter convertire l'aula in caso di necessità a due spazi indipendenti, un laboratorio di esperimenti manuali e un'aula insegnanti; infine lo spazio è dotato dei servizi igienici necessari, sia per gli studenti che per gli insegnanti e per il personale di servizio.



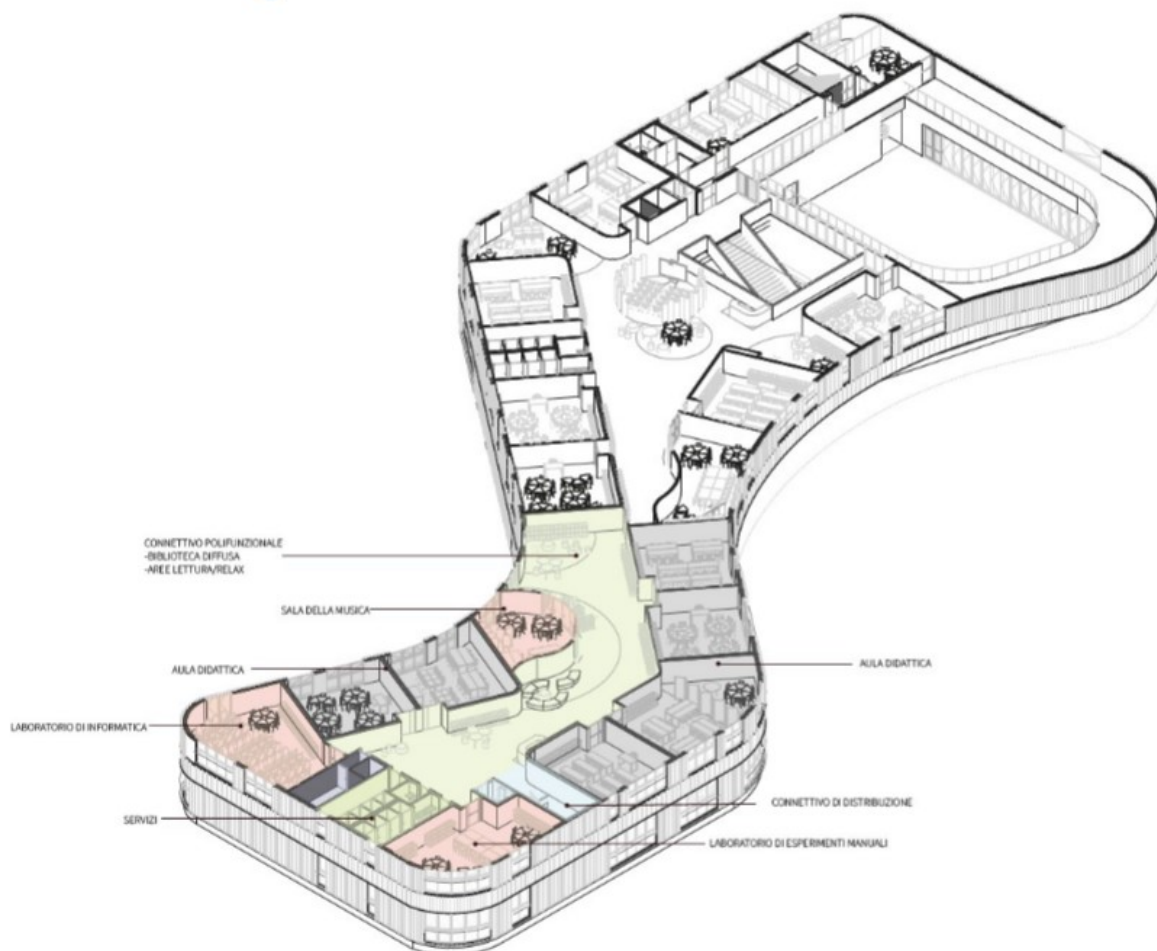
Il Piano primo, pur essendo un unico corpo, si divide in due parti.

La prima parte a Nord, dedicata alla Scuola Secondaria di primo grado, dove spazi per la collettività e attività didattiche si snodano dal connettivo polifunzionale, creando spazi permeabili e connessi.

All'interno del connettivo polifunzionale, infatti, si trovano aree dedicate alla lettura e al relax, aree per il gioco, uno spazio cinema dove poter organizzare anche l'ascolto della musica e infine in diretta correlazione un laboratorio tecnologico, che grazie alla parete vetrata crea continuità tra lo spazio centrale e l'aula stessa. In questa porzione del secondo piano ritroviamo anche l'accesso al terrazzo della palestra, due aule polifunzionali e sei aule didattiche tutte da un minimo di 45 mq.



Mentre per la seconda parte, collocata nell'Area a Sud del Primo Piano, troviamo gli spazi dedicati alla Scuola Primaria. Anche per la scuola primaria gli spazi che si vengono a creare all'interno del connettivo polifunzionale, quali zone per il gioco, la lettura ed il relax e uno spazio dedicato ad una biblioteca diffusa, sono in diretta relazione con gli spazi che vi si affacciano, come per la sala della musica, che grazie alla sua parete vetrata crea un gioco di connessione con lo spazio circostante. Inoltre in quest'area sono collocati un Laboratorio di Esperimenti Manuali, un Laboratorio di Informatica e sei aule didattiche di una metratura non inferiore ai 45 mq.



IMPIANTI MECCANICI

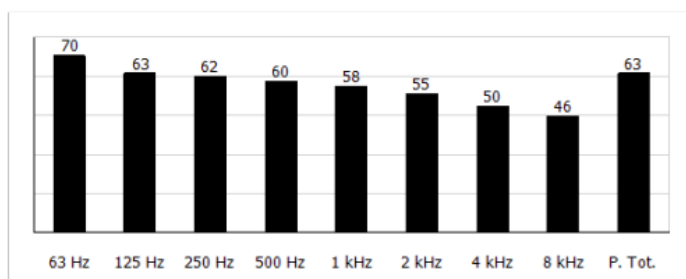
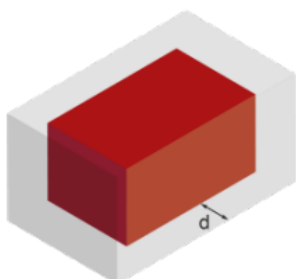
Impianti di climatizzazione (cfr. Relazione tecnica specialistica)

L'edificio sarà separato in due zone a diversa destinazione scuola primaria e secondaria, ognuna delle due verrà servita da un impianto, pertanto avremo:

Nello specifico avremo:

- Una unità MEHP-iS-G07 0092 - Unità reversibile con sorgente aria per installazione esterna con una Pressione sonora di 63 db(A)

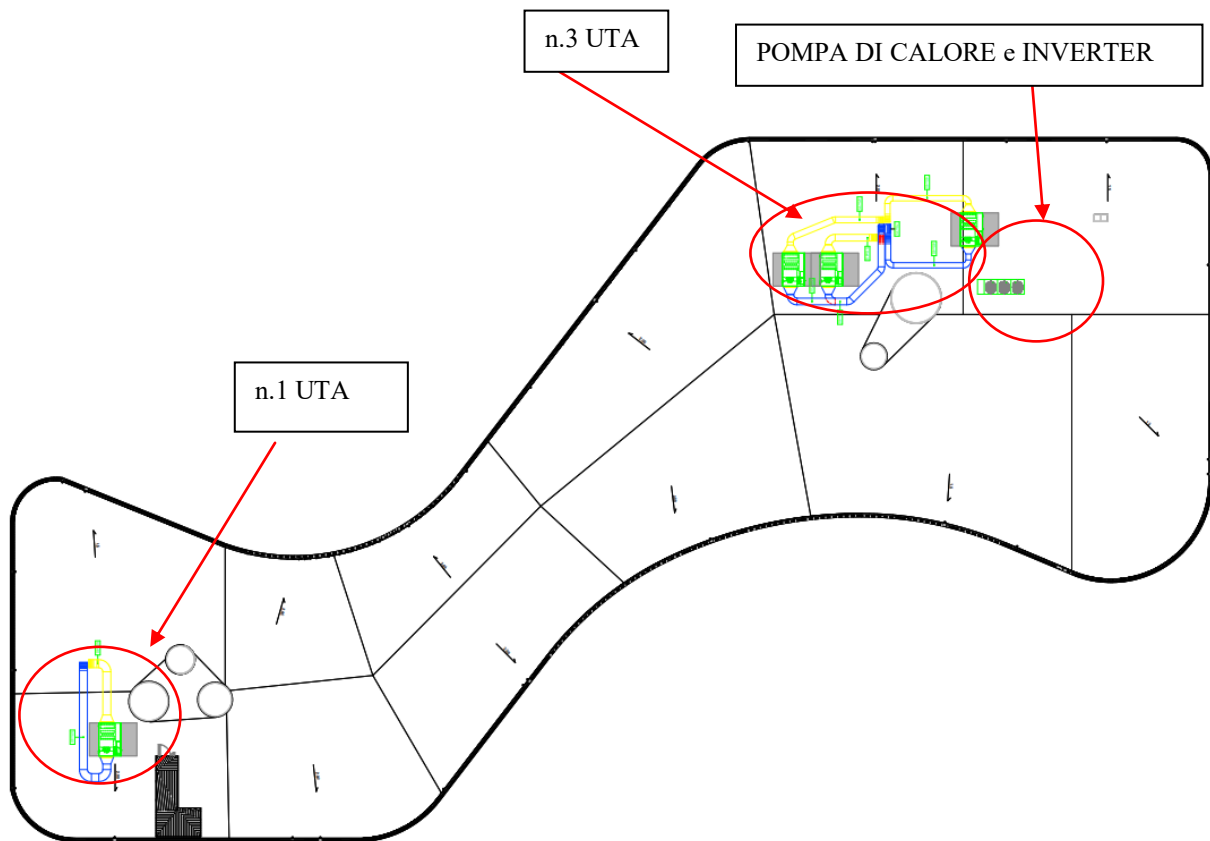
DATI SONORI FREDDO									
Frequenze	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Potenza sonora (spettro)	dB	88	81	80	78	76	73	68	64
Potenza sonora totale in refrigerazione	dB(A)	81							
Pressione sonora (spettro)	dB	70	63	62	60	58	55	50	46
Pressione sonora totale	dB(A)	63							

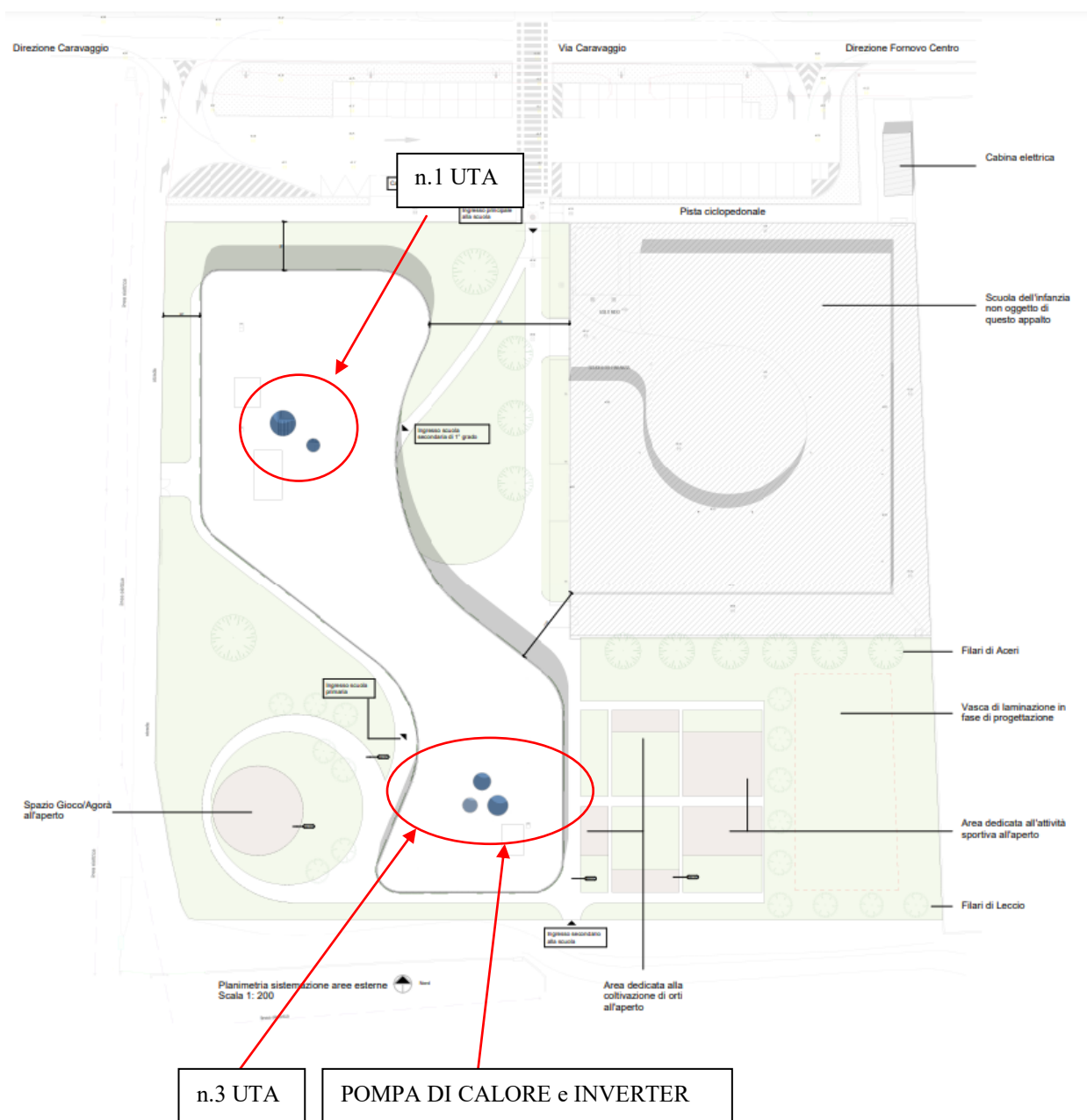


- CPAN-XHE3 Size 3 Unità di rinnovo aria (aria primaria) con recupero di energia a pompa di calore reversibile. SETCS-R410A-400T-IOM1 installazione esterna con una Pressione sonora di 61 db(A)

Per tutti i macchinari è previsto che venga messo un tappetino acustico antivibrante GOMMA VULCANIZZATA tipo ECORUBBER sotto il massetto portaimpanti con spessore 1 cm ed un secondo tappetino sempre da 1 cm sotto il macchinario in modo da diminuire le emissioni di propagazione tramite struttura.

PIANTA DELLA COPERTURA CON INDIVIDUATO IL POSIZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI





4. APPROCCIO ALL'ANALISI ACUSTICA DEL PROGETTO e METODI DI CALCOLO UTILIZZATI

4.1. RUMORE PER VIA AEREA

POTERE FONOISOLANTE R_w ed ISOLAMENTO PER VIA AEREA TRA AMBIENTI ADIACENTI

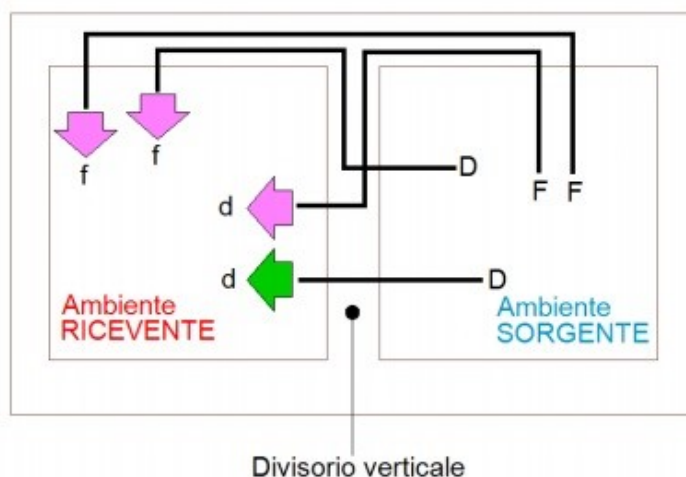
Come definito anche dalle vigenti norme in materia di acustica, il parametro che descrive l'isolamento acustico per via aerea tra due ambienti adiacenti è il Potere Fonoisolante definito come:

$$R = 10 \log (1/t)$$

Nella realtà, oltre alla trasmissione diretta, all'interno degli edifici avvengono anche altre trasmissioni per via solida dovute agli elementi strutturali che compongono l'edificio stesso. Pertanto il suono all'interno degli edifici si propaga:

- per Trasmissione diretta: la trasmissione del rumore avviene attraverso il solo elemento considerato
- per Trasmissioni laterali: trasmissione del rumore attraverso gli elementi strutturali adiacenti l'elemento in analisi

La verifica dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di ambienti adiacenti è prevista dal D.P.C.M. 5/12/97 per partizioni verticali che dividono unità immobiliari distinte. Nel caso in esame, pertanto, verranno verificate le partizioni verticali tenendo conto delle differenti soluzioni tecnologiche e delle diverse situazioni di trasmissione laterale.



Nel caso in cui si voglia valutare le proprietà isolanti di una struttura occorre fare riferimento al valore del coefficiente di trasmissione t , che esprime la percentuale di energia sonora che ha attraversato la parete, rapportandola alla potenza incidente. La grandezza che definisce tali proprietà è il potere fonoisolante R della parete, definito dalla relazione seguente:

$$R = 10 \log (1/t)$$

Il valore di R varia con la frequenza e la direzione di provenienza del suono oltre che con le proprietà geometriche e fisiche della parete. La determinazione sperimentale di R in campo acustico diffuso viene effettuata in laboratorio secondo il procedimento prescritto dalla Norma UNI EN ISO 140-3. Per ogni banda di frequenza, noti i livelli di pressione sonora medi nell'ambiente disturbante L_1 e nell'ambiente ricevente L_2 , il potere fonoisolante R della parete in prova si ottiene dalla seguente espressione:

$$R = L_1 - L_2 + 10 - \log (S/A) \quad [\text{dB}]$$

dove:

S è la superficie del divisorio;

A è l'area equivalente di assorbimento acustico dell'ambiente ricevente $[m^2]$.

In riferimento alla norma UNI EN 12354, ai fini di una corretta progettazione acustica, da un punto di vista di trasmissione diretta e per fiancheggiamento, tra due ambienti adiacenti, l'indice del potere fonoisolante apparente è dato da:

$$R'_w = -10 \lg \left(10^{\frac{-R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{F=f=1}^n 10^{\frac{-R_{Ff,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{Df,w}}{10}} + \sum_{F=1}^n 10^{\frac{-R_{Fd,w}}{10}} \right) (\text{dB})$$

Dove:

$R_{Dd,w}$ è l'indice del potere fonoisolante per trasmissione diretta;

$R_{Ff,w}$, $R_{Df,w}$, $R_{Fd,w}$, sono gli indici di valutazione del potere fonoisolante per trasmissione laterale di tutti i singoli percorsi diretti ed indiretti possibili fra i due ambienti, dove n è il numero degli elementi laterali (in genere 4) rispetto all'elemento di separazione.

Pertanto per determinare R'_w occorre calcolare l'indice di valutazione del potere fonoisolante per trasmissione laterale, $R_{ij,w}$, di ogni singolo percorso di trasmissione sonora; questo può essere fatto con la seguente formula:

$$R_{ij,w} = \frac{R_{i,w} + R_{j,w}}{2} + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \lg \frac{S_s}{l_0 l_{ij}} (\text{dB})$$

Dove:

i simboli (i) e (j) generalizzano i simboli (D), (d), (F) e (f) usati nella precedente espressione;

$R_{i,w}$ è l'indice di valutazione del potere fono isolante della struttura (i), in decibel (dB);

$R_{j,w}$ è l'indice di valutazione del potere fono isolante della struttura (j), in decibel (dB);

$\Delta R_{ij,w}$ è l'incremento dell'indice di valutazione del potere fono isolante dovuto all'apposizione di strati addizionali di rivestimento alle strutture omogenee (i) e (j) lungo il percorso (ij); se lungo il percorso (ij) si trovano due strati addizionali si somma il valore maggiore con la metà del minore ($\Delta R_{ij,w} = \Delta R_{i,w} + \Delta R_{j,w}/2$ con $\Delta R_{j,w} < \Delta R_{i,w}$);

K_{ij} è l'indice di riduzione delle vibrazioni prodotto dal giunto (ij), in decibel (dB); S_s è l'area dell'elemento di separazione, in metri quadrati (m^2);

l_0 è la lunghezza di riferimento, pari a 1 metro;

l_{ij} è la lunghezza del giunto (ij), in metri (m).

Calcolato così i valori di $R_{ij,w}$ si può calcolare infine il valore dell'indice di valutazione del potere fono isolante apparente $R'w$.

E' rilevante sottolineare che i certificati di isolamento acustico dei prodotti forniti dalle aziende tengono in considerazione la sola trasmissione diretta e prescindono da qualsiasi trasmissione laterale, ovvero il dato che viene fornito è quello relativo al Potere Fonoisolante Rw . Pertanto i valori forniti saranno sempre superiori a quanto riscontrabile in opera. Infatti, mentre la trasmissione diretta è valutabile in laboratorio ed è indipendente dalle dimensioni della partizione e/o da altri elementi, le trasmissioni laterali sono legate alla geometria dei singoli ambienti, alle strutture che fiancheggiano l'elemento di separazione nonché alla messa in opera degli elementi stessi e ai giunti di connessione strutturali. E' pertanto fondamentale sottolineare che le diverse soluzioni di isolamento non sono applicabili in ogni condizione. Nella presente relazione, partendo dai valori di Potere Fonoisolante Rw , si valuteranno le perdite per trasmissione laterale e quindi si valuteranno le idonee soluzioni atte a soddisfare il Potere Fonoisolante Apparente $R'w$.

ISOLAMENTO ACUSTICO di FACCIATA

Il potere fonoisolante apparente di facciata R' , e quindi l'isolamento acustico, si calcola sulla base del potere fonoisolante dei singoli elementi costituenti la facciata, comprendente sia i contributi diretti (per via aerea e strutturale) che quelli laterali (per via strutturale). Gli elementi di facciata devono essere distinti tra elementi normali e piccoli elementi (elementi di facciata di superficie minore di $1m^2$, ad esclusione di finestre e porte).

La valutazione dei requisiti acustici passivi di facciata è stata effettuata sulle pareti di facciata degli ambienti che presentano caratteristiche tecniche differenti. L'isolamento acustico standardizzato di facciata è direttamente correlato al potere fonoisolante apparente R'_w (cioè all'isolamento effettivo in opera, determinato dalle trasmissioni dirette e laterali) ed è definito come di seguito riportato:

$$D_{2m,nT_w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \log \frac{V}{6T_0S} \quad (\text{dB})$$

Dove:

$$R'_w = -10 \lg \left[\sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} \cdot 10^{\frac{-R_{wi}}{10}} + \sum_{i=1}^n \frac{A_0}{S} \cdot 10^{\frac{-D_{n,e,wi}}{10}} \right] - K$$

ΔL_{fs} è la differenza del livello di pressione sonora per forma della facciata

S è la superficie della parete vista dall'ambiente interno (in m²)

V è il volume dell'ambiente interno (in m³)

T_0 è il tempo di riverberazione di riferimento pari a 0,5 secondi

K è la correzione relativa al contributo della trasmissione laterale (0 per elementi di facciata non connessi e 2 per elementi di facciata pesanti con giunti rigidi)

L'apporto energetico dovuto alla trasmissione laterale è considerato globalmente ed espresso dal fattore K . L'indice di riduzione delle vibrazioni, K_{ij} , che nel modello si assume indipendente dalla frequenza, esprime la resistenza alla trasmissione delle vibrazioni strutturali da un elemento costruttivo a quello adiacente (complanare o perpendicolare), resistenza che si verifica in corrispondenza del giunto fra gli stessi elementi; il calcolo di K_{ij} è effettuato in funzione del logaritmo decimale del rapporto M fra le masse per unità di area delle pareti collegate ad angolo retto fra di loro in corrispondenza del giunto.

ISOLAMENTO PER VIA AEREA TRA AMBIENTI SOVRAPPOSTI

La verifica dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di ambienti sovrapposti è prevista dal D.P.C.M. 5/12/97 per partizioni orizzontali che dividono unità immobiliari distinte. Nel caso in esame, pertanto, verranno verificate le partizioni orizzontali tenendo conto delle

differenti soluzioni tecnologiche e delle diverse situazioni di trasmissione laterale.

4.2. RUMORE da CALPESTIO e TRASMISSIONI STRUTTURALI

L'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico viene definito dalla norma UNI EN ISO 140-6 del 2000 come il livello medio di pressione sonora, in decibel, all'interno di un ambiente quando sul solaio dell'ambiente disturbante agisce un generatore di rumore da calpestio normalizzato. Esso viene calcolato conformemente alla UNI EN 12354-2 con la seguente formula:

$$L'n = Li + 10 \lg A/A0$$

dove

Li = livello medio di rumore misurato in più punti dell'ambiente ricevente quando nell'ambiente sovrastante è in funzione la macchina normalizzata di rumore di calpestio. Con il pedice n si indica che la misura viene normalizzata rispetto all'area equivalente di assorbimento acustico.

A = area, in metri quadri, di assorbimento equivalente dell'ambiente ricevente; $A0$ = area di assorbimento equivalente di riferimento; per le abitazioni $A0=10 \text{ m}^2$.

Il livello di calpestio L_nT (standardized impact sound pressure level) è calcolato nel seguente modo:

$$L'_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w + K \quad (\text{dB})$$

Dove:

$$L_{n,w,eq} = 164 - 35 \log \left(\frac{m'}{m'_0} \right) \quad (\text{dB})$$

con m' = massa pav. galleggiante e $m'_0 = 1 \text{ Kg/m}^2$

$\Delta L_w = 30 \lg(f/f_0) + 3 \text{ [dB]}$ con massetto in cemento o solfato di calcio

$\Delta L_w = 40 \lg(f/f_0) - 3 \text{ [dB]}$ con massetto in asfalto o a secco

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{s'}{m'}} \quad (\text{Hz})$$

con s' rigidità dinamica sup. dello strato elastico del pavim. galleggiante (MN/m^3)

K fattore correttivo in dB dovuto alla trasmissione laterale del rumore (calcolato come da prospetto 1 della UNI EN 12354-2)

Alla luce di quanto sopra esposto, tuttavia, in generale nessun solaio grezzo in latero cemento è sufficiente a garantire i requisiti di isolamento acustico da calpestio previsti dalla legge, infatti, il solaio in latero cemento è un sistema che trasmette facilmente il rumore.

4.3. Livello di rumore degli impianti tecnologici (LA_{eq} - LA_{Smax})

La rumorosità degli impianti a funzionamento continuo (riscaldamento, condizionamento, ventilazione, etc.) viene valutata a mezzo del livello sonoro equivalente ponderato A (LA_{eq}). La rumorosità degli impianti a funzionamento discontinuo (tubazioni, scarichi, ascensori, etc.) viene valutata a mezzo del valore massimo di pressione sonora ponderato A, con costante di tempo slow (LA_{Smax}).

Gli impianti tecnologici sono frequentemente causa di rumori e vibrazioni, sia all'interno che all'esterno degli edifici: il controllo del rumore generato da tali impianti implica l'analisi, oltre che del loro funzionamento, anche dell'interazione tra gli stessi e la struttura dell'edificio. In tal modo infatti gli impianti tecnologici, oltre a costituire una sorgente sonora intrinseca, trasformano la struttura in una sorgente di rumore secondaria alterando le prestazioni di isolamento delle partizioni. Ad esempio, un parete colma di tubazioni e/o scatole elettriche non garantirà più le prestazioni di isolamento acustico calcolate in laboratorio o misurate preventivamente, così come il contatto tra il collettore di un impianto di riscaldamento ed una parete causerà un ponte acustico tra massetto e strutture verticali.

Occorre pertanto adottare tutti gli accorgimenti possibili in opera al fine di ridurre tali decrementi di prestazioni. Relativamente al rumore prodotto dagli impianti tecnologici non esistono in letteratura modelli attendibili per la valutazione della rumorosità da essi generata, pertanto ciò che si può fornire in questa sede è una serie di suggerimenti al fine di garantire un'adeguata insonorizzazione degli stessi.

In generale, l'obiettivo primario è quello di disaccoppiare le strutture degli elementi vibranti tramite l'interposizione di elementi resilienti o antivibranti, allo scopo di ridurre la componente di rumore più importante, ossia quella trasmessa per via solida. A seguire verranno trattati alcuni accorgimenti pratici per prevenire o, in ogni caso, ridurre la trasmissione del rumore prodotta dai servizi a funzionamento continuo e discontinuo.

Fonoassorbimento

L'acustica all'interno di un ambiente deriva dalla capacità di assorbimento acustico di ogni oggetto nell'ambiente. Il parametro che caratterizza la capacità di assorbimento dei materiali su tutto lo spettro di frequenza è il coefficiente (α), dato specifico per ogni materiale da costruzione e per le condizioni di messa in opera (presenza o meno di camere d'aria, presenza di isolante acustico, ecc). La norma europea EN ISO 11654 ha classificato il coefficiente α in 6 classi in funzione del valore ottenuto:

Classe di assorbimento acustico (secondo EN ISO 11654)	α_w - Valori	Classe di assorbimento (secondo VDI 3755/2000)
A	0,90; 0,95; 1,00	altamente assorbente
B	0,80; 0,85	altamente assorbente
C	0,60; 0,65; 0,70; 0,75	molto assorbente
D	0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55	assorbente
E	0,15; 0,20; 0,25	poco assorbente
Non classificato	0,05; 0,10	riflettente

TEMPO DI RIVERBERO

Dal punto di vista del calcolo previsionale, il tempo di riverberazione T_{60} viene convenzionalmente stimato mediante la formula di Sabine:

$$T_{60} = 0,16 \times V / A$$

in cui:

V [m³] = volume netto dell'ambiente per cui si sta valutando la riverberazione

A [m] = area di assorbimento acustico dell'ambiente

Il parametro A definisce la capacità dell'ambiente di assorbire le onde sonore e dipende da:

- superfici riflettenti e fonoassorbenti presenti nell'ambiente;
- elementi umani e/o elementi di arredo presenti nell'ambiente

Gli effetti del suono riverberato sulla qualità dell'ascolto si valutano con la determinazione del tempo di riverberazione convenzionale, denominato "T₆₀". Esso rappresenta il tempo necessario affinché il livello sonoro in ambiente si riduca di 60 dB, rispetto al valore che assume nell'istante in cui una sorgente sonora che emette il rumore in modo stazionario cessa di funzionare. Più è alto il tempo di riverberazione più è lunga la coda sonora in

ambiente, i suoni si sovrappongono tra loro ed il livello sonoro aumenta e di conseguenza diminuisce l'intelligibilità dei singoli segnali sonori.

Tempo di riverberazione ottimale (T60 ott)

Il tempo di riverberazione rappresenta in sostanza la lunghezza temporale della coda sonora (eco) all'interno di un ambiente: maggiore è il tempo di riverbero, maggiore è l'eco all'interno di quell'ambiente. Il tempo di riverberazione deve assumere pertanto dei valori idonei al tipo di destinazione d'uso dell'ambiente stesso: in genere deve essere contenuto in 1-2 secondi, ma non è detto che un tempo di riverberazione particolarmente basso (ad esempio 0,5 secondi) sia sempre da preferire ad uno più alto (come ad esempio 3 secondi).

Valori bassi del tempo di riverberazione sono adeguati per locali con permanenza di persone, cinema e ristoranti. Tempi di riverberazione elevati invece sono adeguati per chiese e ambienti di ascolto.

Per quanto riguarda l'edilizia scolastica, i valori ottimali relativi ai tempi di riverberazione delle aule e delle palestre sono stati stabiliti dal Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975, che ne stabilisce l'andamento:

- in funzione della frequenza
- in funzione del volume dell'ambiente, prevedendo una variazione direttamente (ma non linearmente) proporzionale all'aumento dello stesso.

Una precedente circolare ministeriale del 1967 (circolare 3150) prevedeva invece dei valori massimi applicabili alla media dei tempi di riverberazione relativi alle frequenze di 250 – 500 – 1000 – 2000 Hz e fissati in:

- 1,2 secondi per le aule arredate;
- 2,2 secondi per le palestre;

tali tempi erano fissati indipendentemente dalle dimensioni delle stesse. Il D.P.C.M. 5-12-1997 "Requisiti acustici passivi degli edifici " richiama esplicitamente

questi limiti per gli ambienti scolastici; in particolare il decreto prescrive valori limite per aule scolastiche $T \leq 1,2$ sec.

5. CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEI MANUFATTI EDILIZI

Il progetto consiste nella realizzazione di una scuola, pertanto secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997 la nostra opera ricade in **categoria E**: edifici adibiti a attività scolastiche a tutti i livelli o assimilabili, mentre la palestra ricade in **categoria F**: edifici adibiti a attività ricreative o di culto o assimilabili_ e per i quali, come già visto in precedenza, i limiti imposti sono:

Posizione	Cat	R' _w (*)	D _{2m,n,T,w} (dB)	L' _{n,w}	Lic	LiD
DPCM	E	50	48	58	35	35
Classe I CAM	E	56	43	53	25	30
DPCM	F	50	42	55	35	35

Il D.P.C.M. 5/12/97 prescrive che le prestazioni di isolamento acustico dei componenti siano assicurate in opera: in altri termini nella fase di progettazione è necessario disporre di un metodo di calcolo analitico che consenta di prevedere con sufficiente approssimazione tali prestazioni a partire dalle caratteristiche acustiche dei singoli elementi che compongono l'edificio e i vari impianti.

Occorre evidenziare che l'attendibilità dei metodi di calcolo è strettamente vincolata:

- 1,5% alla veridicità delle certificazioni acustiche dei componenti utilizzati;
- 40% alla effettiva utilizzazione in corso d'opera dei componenti certificati;
- 58% alla esecuzione a regola d'arte e corretta installazione dei materiali fonoisolanti o fonoassorbenti indicati;
- 0,5% alle incertezze insite nel modello stesso, e comunque presenti in ogni valutazione analitica del tipo in esame.

Si è iniziato con un'identificazione tipologica delle diverse strutture murarie, dei solai, delle finestrate e porte dei singoli ambienti e locali, valutandole a seconda dell'utilizzo degli spazi e dei volumi. Successivamente sono stati evidenziati con una campitura solida di colore diverso da tipologia a tipologia, a seconda dell'importanza strutturale e di rispetto delle norme vigenti in

campo di isolamento acustico. Dette caratteristiche devono soddisfare le direttive del “D.P.C.M. 5 dicembre 1997” attraverso l'utilizzo di materiali certificati da prove di laboratorio. Di seguito sono riportate le tipologie delle strutture esistenti.

1. Studio dell'isolamento del pavimento
2. Studio dell'isolamento delle pareti
3. Studio dell'isolamento acustico a soffitto
4. Studio dell'isolamento delle aperture
5. Studio della rispondenza degli impianti

Vista la tipologia d'intervento si andranno a valutare solamente le superfici murarie perimetrali, gli infissi e il solaio di copertura.

Per maggiori dettagli architettonico-strutturali si rimanda ad apposita relazione di progetto.

PARETI PERIMETRALI

Per quanto riguarda la muratura perimetrale globale dell'edificio, l'isolamento acustico standardizzato di facciata: $D_{2m,n,T,w}$ (dB) prevede che vengano rispettati i 48dB(A). La muratura sulla base del progetto presentato, comprensiva di bucatore, in base ai calcoli effettuati, prendendo come riferimento le prove di laboratorio comparate ai materiali utilizzati, possiederà circa, come indice di valutazione a 500 Hz, un **potere fonoisolante $D_{n,T,w} > 48$ dB(A)**.

Utilizzando la seguente formula: $D_{2m,n,T,w} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \lg [V/(6T_0S)]$

Trattandosi di una facciata piana, si ha $\Delta L_{fs} = 0$ (si veda tabella seguente).

Tabella n.4: Differenza di livello esterno per forma della facciata ΔL_{fs}

	Facciata piana	Ballatoio ¹⁾			Ballatoio ¹⁾			Ballatoio ¹⁾			Ballatoio ¹⁾				
															
α_w	Non si applica	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$		
$h < 1,5$ m	0	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	1	Non si applica				
$1,5 \leq h \leq 2,5$ m	0	Non si applica			-1	0	2	0	1	3	Non si applica				
$h > 2,5$ m	0	Non si applica			1	1	2	2	2	3	3	4	6		
α_w	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$	$\leq 0,3$	0,6	$\geq 0,9$
$h < 1,5$ m	-1	-1	0	0	0	1	1	1	2	2	1	1	3	3	3
$1,5 \leq h \leq 2,5$ m	-1	1	3	0	2	4	1	1	2	3	4	5	5	6	7
$h > 2,5$ m	1	2	3	2	3	4	1	1	2	4	4	5	6	6	7

1) Ballatoio, terrazza continua.
2) Balcone, terrazza discontinua limitata lateralmente.

Ove le partizioni murarie risultino ininfluenti da un punto di vista acustico non verranno prese in considerazione.

Diseguito vengono valutate solo le partizioni in muratura. Per una valutazione globale dei valori di facciata si rimanda al capitolo dei calcoli.

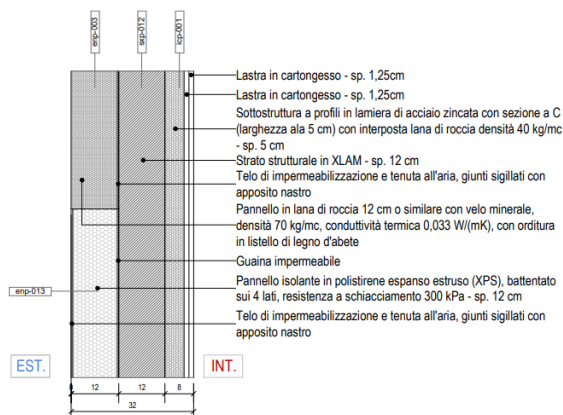
TABELLA RISPONDENZA PARETI PERIMETRALI			
CODICE PARTIZIONE	Es-01		
POSIZIONAMENTO	Parete perimetrale piano terra e primo		
COSTITUZIONE	ANALISI STRATIGRAFICA		SPESSORE UNITARIO
	▪ Doppia lastra in cartongesso ▪ Lana di roccia densità 40 Kg/mc ▪ Strato strutturale in XLAM ▪ Lana di roccia densità 70 kg/mc/Pannello XPS		2.5 cm 5 cm 12 cm 12 cm
Spessore partizione	32 cm		
ISOLANTE PROPOSTO	TIPO ISOROCCIA 40 e 70 Knauf Lastra cartongesso GKB Knauf		
COMPOSIZIONE superficie vetrata	Profilati a taglio termico (67mm), vetro stratificato con PVB acustico (66.2+20+55.2) basso emissivo	Rw=46 dB(A)	VERIFICATO
INDICI	Indice di valutazione (Rw): 60 dB(A)	D _{2m,nT,w} >48 dB(A)	

Isolamento dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea

Locale ricevente	D' _{2m,nT,w} [dB]	DPCM 5/12/97 Lim [dB]	UNI 11367 Lim [dB] Classe I	VERIFICATO
Esterno/interno	>48	48	43	SI

ES_01

Parete portante perimetrale formata da strato strutturale in XLAM, controparete interna con sottostruttura in lamiera di acciaio zincato rivestita di doppia lastra in cartongesso e cappotto esterno in lana di roccia e telo di tenuta all'aria. Zoccolino in XPS per correzione termica.



MURATURE INTERNE

Il potere fonoisolante apparente delle partizioni verticali e orizzontali ($R'w$): rappresenta la differenza di livello sonoro esistente tra due stanze di due unità immobiliari adiacenti e la normativa fissa il valore minimo da rispettare a 56 decibel. Ove le partizioni murarie risultino ininfluenti da un punto di vista acustico o con modifiche non significative rispetto ad una partizione simile non verranno prese in considerazione, risulta pertanto giustificato il loro mancato inserimento e valutazione.

MURATURA INTERNA STRUTTURALE

TABELLA RISPONDEZZA PARETI INTERNE			
CODICE PARTIZIONE	int-01		
POSIZIONAMENTO	Piano terra e primo		
COSTITUZIONE	ANALISI STRATIGRAFICA		SPESSORE UNITARIO
	▪ Doppia Lastra in cartongesso Kanuf		2.5 cm
	▪ lana di roccia densità 70 kg/mc TIPO ISOROCCIA 70 della Knauf		5 cm
	▪ struttura in XLAM		14 cm
	▪ lana di roccia densità 40 kg/mc TIPO ISOROCCIA 40 della Knauf		5 cm
	▪ doppia lastra cartongesso		2.5 cm
Spessore partizione	30 cm		
ISOLANTE PROPOSTO	Lasta in cartongesso Knauf TIPO ISOROCCIA 70 e 40 Knauf		
COMPOSIZIONE superficie vetrata	//	//	//
INDICI	Indice di valutazione (R_w): 61 dB(A)	$R'w > 56$ dB(A)	

Isolamento interno

Locale ricevente	$R'w$ [dB]	DPCM 5/12/97 Lim [dB]	UNI 11367 Lim [dB] Classe I	VERIFICATO
Corridoio/palestra aula/servizi igienici aula/aula	>56	50	56	SI

INT_01 Partizione portante interna formata da strato strutturale in XLAM, doppia controparete con sottostruttura in profili in lamiera di acciaio zincato, a finire doppia lastra in cartongesso.

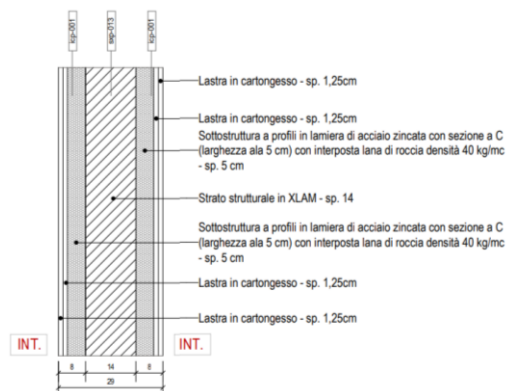


TABELLA RISPONDEZZA PARETI INTERNE			
CODICE PARTIZIONE	int-02		
POSIZIONAMENTO	Piano terra e primo		
COSTITUZIONE	ANALISI STRATIGRAFICA		SPESSORE UNITARIO
	▪ Doppia Lastra in cartongesso Kanuf ▪ lana di roccia densità 70 kg/mc TIPO ISOROCCIA 70 della Knauf ▪ struttura in XLAM ▪ doppia lastra cartongesso		2.5 cm 5 cm 14 cm 2.5 cm
Spessore partizione	24 cm		
ISOLANTE PROPOSTO	Lasta in cartongesso Knauf TIPO ISOROCCIA 70		
COMPOSIZIONE superficie vetrata	//	//	//
INDICI	Indice di valutazione (Rw): 58 dB(A)	R'w >56 dB(A)	

Isolamento interno

Locale ricevente	R'w [dB]	DPCM 5/12/97 Lim [dB]	UNI 11367 Lim [dB] Classe I	VERIFICATO
bagno/aula bagno/corridoio	>56	50	56	SI

INT_02 Partizione portante interna formata da strato strutturale in XLAM, controparete con sottostruttura in profili in lamiera di acciaio zincato finita con doppia lastra in cartongesso e placcaggio con doppia lastra in cartongesso.

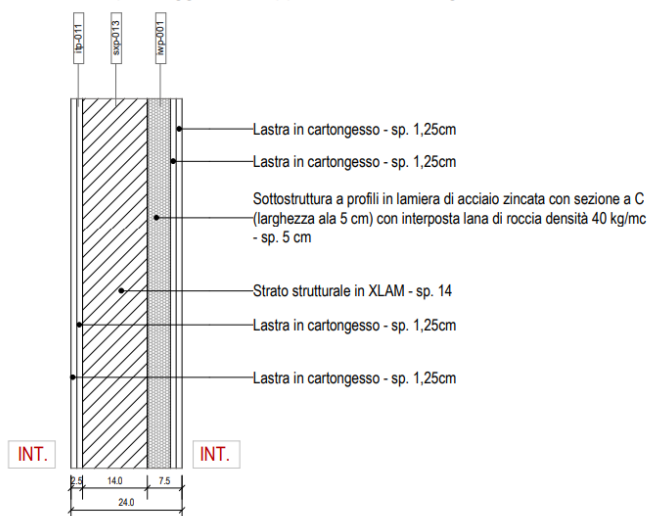


TABELLA RISPONDEZA PARETI INTERNE			
CODICE PARTIZIONE	int-03		
POSIZIONAMENTO	Piano terra e primo		
COSTITUZIONE	ANALISI STRATIGRAFICA		SPESSORE UNITARIO
	▪ Doppia Lastra in cartongesso Kanuf ▪ lana di roccia densità 70 kg/mc TIPO ISOROCCIA 70 della Knauf ▪ struttura in XLAM ▪ doppia lastra cartongesso		2.5 cm 5 cm 14 cm 2.5 cm
Spessore partizione	24 cm		
ISOLANTE PROPOSTO	Lasta in cartongesso Knauf TIPO ISOROCCIA 70		
COMPOSIZIONE superficie vetrata	//	//	//
INDICI	Indice di valutazione (R _w): 58 dB(A)	R' _w >56 dB(A)	

Isolamento interno

Locale ricevente	R' _w [dB]	DPCM 5/12/97 Lim [dB]	UNI 11367 Lim [dB] Classe I	VERIFICATO
Corridoio/altro bagno/corridoio	>56	50	56	SI

INT_03

Partizione portante interna formata da strato strutturale in XLAM, con doppio placcaggio con lastre in cartongesso a finire.

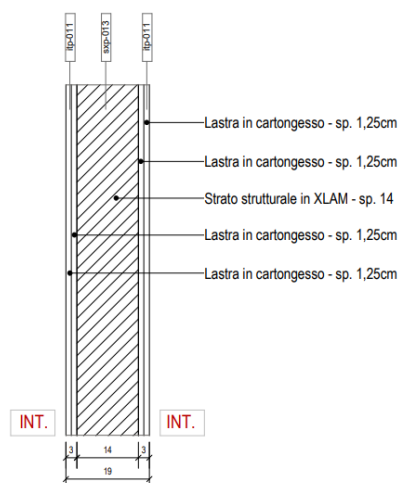


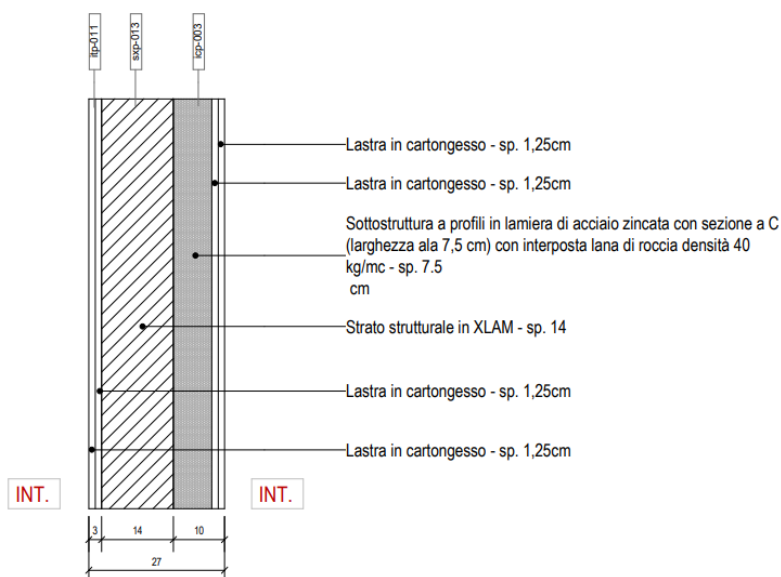
TABELLA RISPONDEZZA PARETI INTERNE			
CODICE PARTIZIONE	int-04f		
POSIZIONAMENTO	Piano terra		
COSTITUZIONE	ANALISI STRATIGRAFICA		SPESSORE UNITARIO
	▪ Doppia Lastra in cartongesso Kanuf		2.5 cm
	▪ lana di roccia densità 70 kg/mc TIPO ISOROCCIA 70 della Knauf		6 cm
	▪ struttura in XLAM		14 cm
	▪ doppia lastra cartongesso		2.5 cm
Spessore partizione	25 cm		
ISOLANTE PROPOSTO	Lasta in cartongesso Knauf TIPO ISOROCCIA 70		
COMPOSIZIONE superficie vetrata	//	//	//
INDICI	Indice di valutazione (Rw): 58 dB(A)	R'w >56 dB(A)	

Isolamento interno

Locale ricevente	R'w [dB]	DPCM 5/12/97 Lim [dB]	UNI 11367 Lim [dB] Classe I	VERIFICATO
Vano ascensore/aula Vano scale/aula	>56	50	56	SI

INT_04f

Partizione portante interna formata da strato strutturale in XLAM, doppia controparete con sottostruttura in profili in lamiera di acciaio zincato finita con doppia lastra in cartongesso.



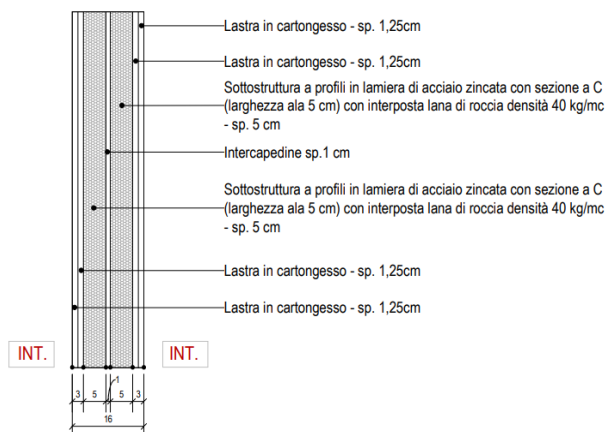
MURATURA INTERNA NON-STRUTTURALE

TABELLA RISPONDEZZA PARETI INTERNE			
CODICE PARTIZIONE	Tip-011- 011a – 011f - 011af – 11b		
POSIZIONAMENTO	Piano terra e primo		
COSTITUZIONE	ANALISI STRATIGRAFICA		SPESSORE UNITARIO
	▪ Doppia Lastra in cartongesso Kanuf		2.5 cm
	▪ lana di roccia densità 70 kg/mc TIPO ISOROCCIA 70 della Knauf		5 cm
	▪ intercapedine d'aria		1 cm
	▪ lana di roccia densità 40 kg/mc TIPO ISOROCCIA 40 della Knauf		5 cm
	▪ Doppia Lastra in cartongesso Kanuf		2.5 cm
Spessore partizione	16 cm		
ISOLANTE PROPOSTO	Lasta in cartongesso Knauf TIPO ISOROCCIA 70 TIPO ISOROCCIA 40		
COMPOSIZIONE superficie vetrata	//	//	//
INDICI	Indice di valutazione (Rw): 56.8 dB(A)		R'w >56 dB(A)

Isolamento interno

Locale ricevente	R'w [dB]	DPCM 5/12/97 Lim [dB]	UNI 11367 Lim [dB] Classe I	VERIFICATO
Aula/aula aula/servizi aula/corridoio	>56	50	56	SI

tip-011 Tramezzo interno composto da doppia sottostruttura in lamiera di acciaio zincata con intercapedine d'aria e doppia lastra di cartongesso a finire.

**NB.**

Le differenti tipologie di muratura sono date dalle differenti tipologie di cartongesso che però da un punto di vista acustico sono ininfluenti.

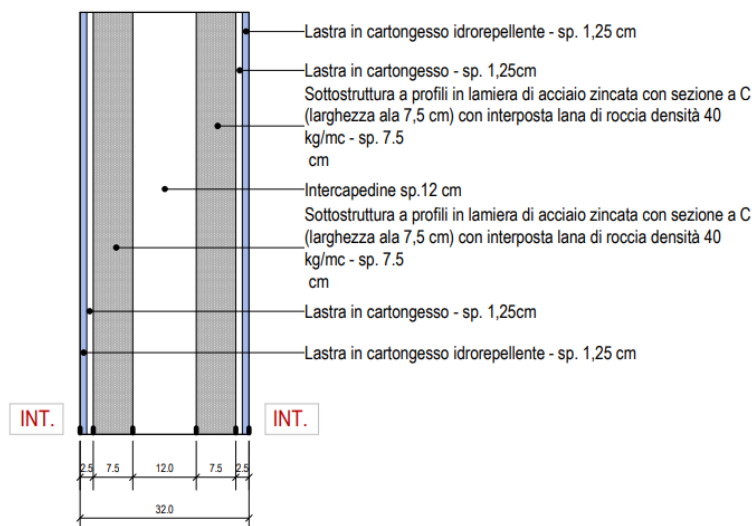
TABELLA RISPONDERIA PARETI INTERNE			
CODICE PARTIZIONE	Tip-031 b		
POSIZIONAMENTO	Parete impianti		
COSTITUZIONE	ANALISI STRATIGRAFICA		SPESSORE UNITARIO
	▪ Doppia Lastra in cartongesso Kanuf ▪ lana di roccia densità 70 kg/mc TIPO ISOROCCIA 70 della Knauf ▪ intercapedine d'aria ▪ lana di roccia densità 40 kg/mc TIPO ISOROCCIA 40 della Knauf ▪ Doppia Lastra in cartongesso Kanuf		2.5 cm 6 cm 12 cm 6 cm 2.5 cm
Spessore partizione	32 cm		
ISOLANTE PROPOSTO	Lasta in cartongesso Knauf TIPO ISOROCCIA 70 TIPO ISOROCCIA 40		
COMPOSIZIONE superficie vetrata	//	//	//
INDICI	Indice di valutazione (Rw): 58.8 dB(A)	R'w >56 dB(A)	

Isolamento interno

Locale ricevente	R'w [dB]	DPCM 5/12/97 Lim [dB]	UNI 11367 Lim [dB] Classe I	VERIFICATO
Servizi igienici	>56	50	56	SI

tip-031b

Tramezzo interno composto da doppia sottostruttura in lamiera di acciaio zincata con intercapedine d'aria porta impianti e doppia lastra di cartongesso a finire (di cui le più esterne idro)



SOLAI

Per i solai di calpetio che suddividono i piani dell'edificio, in base alla legge 447/95 ed al DPCM 5/12/97 e per la norma Uni 11367 si prevede un valore di $L'w < 53$ dB (livello di calpestio normalizzato).

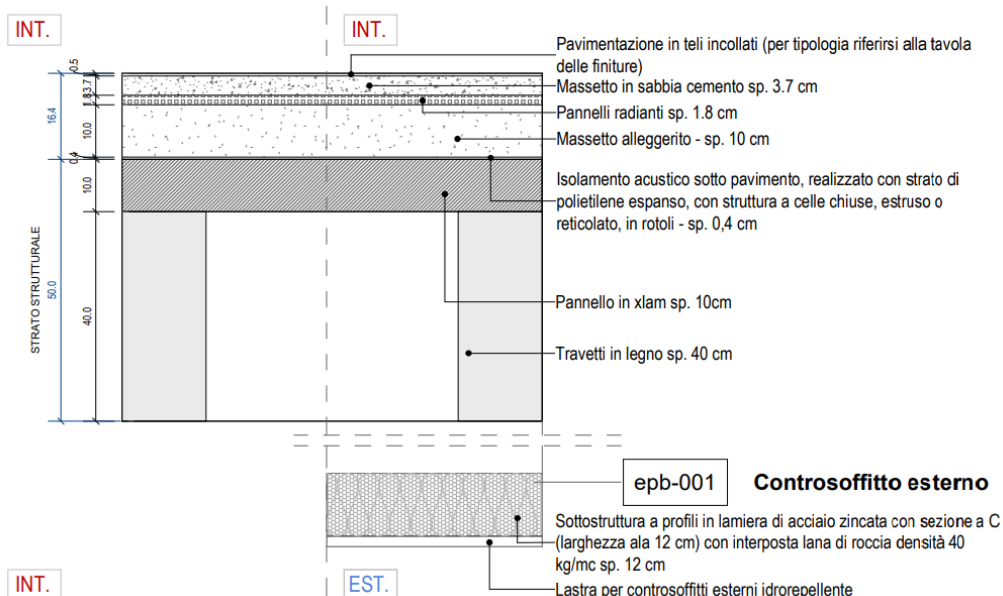
Il solaio contro terra non è sottoposto a verifiche acustiche, tuttavia è previsto che venga utilizzato un tappetino Underspecial da 0.8 cm.

TABELLA RISPONDEZZA SOLAI			
CODICE PARTIZIONE	Rpp-011		
POSIZIONAMENTO	Piano primo		
COSTITUZIONE	ANALISI STRATIGRAFICA		SPESSORE UNITARIO
	▪ Pavimento in linoleum ▪ Massetto sabbia e cemento ▪ Pannelli radianti ▪ Massetto alleggerito ▪ tappetino fonoisolante da 0.4 cm ▪ pannello in XLAM ▪ travetti in legno		1 cm 3.7 cm 1.8 cm 10 cm 0.4 cm 10 cm 40 cm
Spessore minimo di partizione	27 cm		
ISOLANTE PROPOSTO	Fiber Therm Underfloor sp. 0,4 cm		
COMPOSIZIONE controsoffitto	12 cm lana di roccia + 1.25cm cartongesso	$\alpha_w = 0,80$	
INDICI	Indice di valutazione $L'_{n,w}$ [dB] 51 dB(A)		$L'_{n,w}$ [dB] < 53 dB(A)

Isolamento acustico al calpestio tra ambienti sovrapposti

Locale ricevente	Locale sorgente	$L'_{n,w}$ [dB]	Lim [dB]	
Piano terra	Piano primo	52	53	VERIFICATO

rpp-011 Pavimentazione interpiano con isolamento acustico, pannelli radianti, massetto in sabbia cemento e rivestimento in teli incollati - **spessore totale 16.4 cm.**



Solaio di copertura

Le coperture possono essere assimilabili, per quanto concerne il potere fonoisolante, alle facciate, pertanto, i parametri a cui dobbiamo fare riferimento sono quelli relativi all'isolamento di facciata e che riportano un **potere fonoisolante $D_{n,T,w} > 48$ dB**. Le coperture non valutate risultano insignificanti da un punto di vista acustico. Tutta la superficie del solaio di copertura deve essere rispondente alla normativa vigente, pertanto si consiglia un isolante della **Knauf**, Pannello rigido in lana minerale di roccia senza rivestimento indicato per l'isolamento termico e acustico di coperture a falda e coperture piane, soprattutto per coperture leggere (legno, metallo, etc.) e massive. I prodotti Knauf Insulation sono certificati EPD.

TABELLA RISPONDEZZA SOLAI			
CODICE PARTIZIONE	Srp-01		
POSIZIONAMENTO	Solaio di copertura		
COSTITUZIONE	ANALISI STRATIGRAFICA		SPESSORE UNITARIO
	■ copertura metallica		//
	■ pannello OSB/3		2 cm
	■ massetto di ventilazione con pannelli di legno pendenza variabile		4/5 cm
	■ assito		2 cm
	■ Lana di roccia smart roof base		6 cm
	■ Lana di roccia smart roof base		8 cm
	■ ECORUBBER		1 cm
	■ solaio in XLAM		6 cm
Spessore minimo di partizione	30 cm		
ISOLANTE PROPOSTO	SMARTROOF BASE Knauf 14 ECORUBBER		
COMPOSIZIONE controsoffitto	Iup-11 opp iup-21	$\alpha_w = 0.80$	
INDICI	Indice di valutazione (Rw): 54 dB	D2m,nT,w>48 dB	

Isolamento dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea

Locale ricevente	Locale sorgente	D'2m,nT,w [dB]	DPCM 5/12/97 Lim [dB]	UNI 11367 Lim [dB] Classe I	VERIFICATO
Piano primo	esterno	>48	48	43	SI

srp-01

Sistema di copertura composto da barriera al vapore, materassino acustico, pannello isolante in lana di roccia, assito, telo impermeabilizzante traspirante, massetto di ventilazione, pannello in OSB e fissaggi esterni composti da lastre in alluminio preverniciato laminato a freddo - **spessore totale 26.6 cm**.

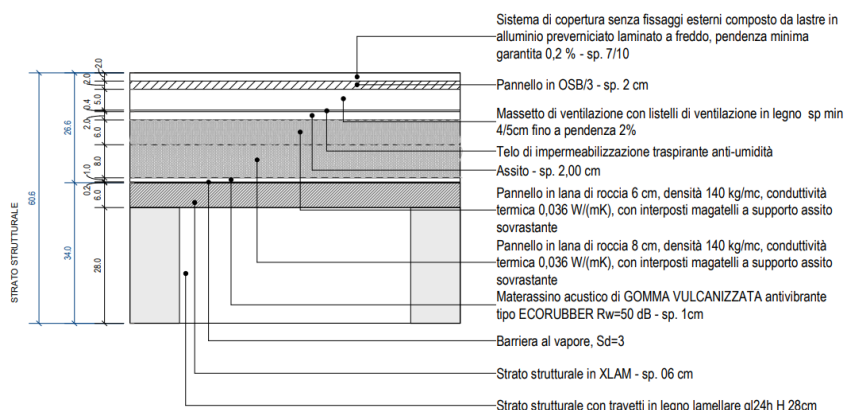


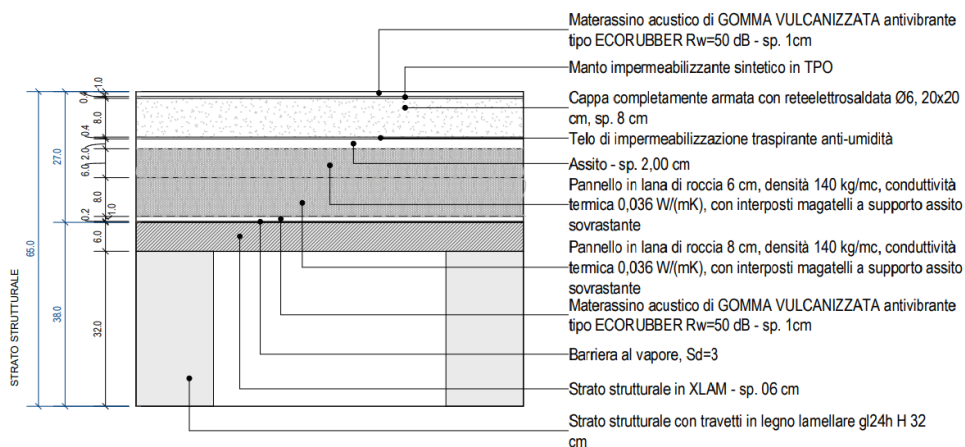
TABELLA RISPONDEZZA SOLAI			
CODICE PARTIZIONE	Srp-02		
POSIZIONAMENTO	Solaio di copertura in corrispondenza del posizionamento delle UTA		
COSTITUZIONE	ANALISI STRATIGRAFICA		SPESSORE UNITARIO
	▪ ECORUBBER ▪ cappa armata ▪ assito ▪ Lana di roccia smart roof base ▪ Lana di roccia smart roof base ▪ ECORUBBER ▪ solaio in XLAM		1 cm 8 cm 2 cm 6 cm 8 cm 1 cm 6 cm
Spessore minimo di partizione	32 cm		
ISOLANTE PROPOSTO	SMARTROOF BASE Knauf		
COMPOSIZIONE controsoffitto	Iup-11 opp iup-21	$\alpha_w = 0.80$	
INDICI	Indice di valutazione (Rw): 54 dB	D2m,nT,w>48 dB	

Isolamento dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea

Locale ricevente	Locale sorgente	D'2m,nT,w [dB]	DPCM 5/12/97 Lim [dB]	UNI 11367 Lim [dB] Classe I	VERIFICATO
Piano primo	esterno	>48	48	43	SI

srp-02

Sistema di copertura (posto sotto gli impianti), composto da barriera al vapore, materassino acustico, pannello isolante in lana di roccia, assito, telo impermeabile traspirante, cappa armata con rete elettrosaldata, membrana impermeabile in poliolefina e materassino acustico in gomma vulcanizzata antivibrante. - **spessore totale 27 cm.**



NB

In questa tipologia di solaio verrà messo al di sotto dell'ingombro dei macchinari un Materassino acustico di GOMMA VULCANIZZATA antivibrante tipo ECORUBBER Rw=50 dB - sp. 1cm

Controsoffitti

Affinchè vi siano i valori richiesti dalla normativa all'interno dei vari ambienti, anche i controsoffitti devono possedere adeguati valori prestazionali.

CONTROSOFFITTO	POSIZIONAMENTO	TIPOLOGIA CONSIGLIATA	PERFORMANTE
iup-11	Area aule/lavoratori/spazi comuni	Controsoffitto continuo a lastre di gesso rivestito forate 8/15/20 completi di materassino acustico in lana di roccia 4 cm e con sistema di giunto invisibile. Realizzato con lastra in gesso rivestito perforata. Tipologia di posa: pendinatura con profilo nascosto e giunti rasati.	SI $\alpha_w = 0.8$ - classe A / NRC = 0,90
iup-21	palestra	Caratteristiche: Pannello in lana di legno sottile di abete rosso mineralizzato e legata con cemento Portland bianco e polvere con lana di roccia (densità 40 kg/mc) interposta tra la struttura di fissaggio (sp.5,5 cm). Sistema di posa: Sottostruttura in aderenza con profili D Dimensioni: 1200 x 600 mm - Spessore totale 95 mm (25 mm di pannello + 40 mm di lana di roccia + 30 mm d'aria) Percentuale di superficie forata: 18%	SI $\alpha_w = 0.8$ - classe A / NRC = 0,70

STUDIO DELL'ISOLAMENTO DELLE APERTURE**PARTIZIONI VETRATE**

Dal punto di vista di potere fonoisolante si deve tener presente che per quanto riguarda i serramenti non ha significativa importanza il materiale con cui questo viene costruito, ma i valori di attenuazione dei tamponamenti (vetri, pannelli), fermo restando l'obbligo assoluto di eliminare tutte le possibili fessure fra anta/telaio/muratura e cassonetti le quali possono inficiare la validità di qualsiasi scelta. Per determinare il potere fonoisolante di vetrocamere è possibile utilizzare la seguente relazione:

$$\text{Vetro monolitico o Vetrocamera} \quad R_w = 12 \log(m') + 17$$

$$\text{Vetri stratificati} \quad R_w = 12 \log(m') + 19$$

$$\text{Vetrocamera con 1 lastra stratificata} \quad R_w = 12 \log(m') + 20$$

Vetrocamera con 2 lastra stratificata

$$R_w = 12 \log(m') + 22$$

dove:

m' = massa per unità di superficie dell'elemento in kg/m²

La relazione è valida superfici vetrate con massa per unità di superficie m' inferiore a 60 kg/m² e per spessori dell'intercapedine nelle strutture vetrocamera minore o uguale a 2 cm.

La UNI EN 12354-3 indica che, per un vasto gruppo di vetrate, precisamente quelle aventi R_w minore o uguale a 38 dB, la trasmissione sonora attraverso il telaio della finestra può essere trascurata se l'area dell'elemento corrisponde a quella della vetrata più il telaio. Gli elementi "acusticamente deboli" della facciata risultano essere finestre e portefinestre i quali dovranno essere installati con particolare attenzione e si dovranno evitare la formazione di buchi acustici con caduta dei valori di fonoisolamento.

Nella scelta del **vetro** si tenga presente che esistono due fenomeni verificantesi a diverse frequenze di onda sonora: il fenomeno di risonanza alla bassa frequenza e di coincidenza alla alta frequenza e che determinano una diminuzione delle prestazioni in corrispondenza di queste. Si ottiene un miglioramento delle medesime secondo l'indice ISO (circa 2,5 dB) con l'uso di vetro stratificato di pari spessore rispetto al monolitico garantendo elevate prestazioni di isolamento acustico.

Per il progetto si prevede che gli infissi saranno del tipo: profilati d'alluminio a taglio termico. Vetro con trattamento basso emissivo. Spessore mm; Potere fonoisolante $R_w=46/48$ Db in base a dove posizionati all'interno della struttura.

Le portefinestre andranno installate con battuta a pavimento o con altre modalità, come da certificati di laboratorio, atte a garantire l'isolamento acustico richiesto. I serramenti scorrevoli, ove presenti, devono essere del tipo traslante scorrevole (e non alzante scorrevole) con battuta su tutti e 4 i lati. Il telaio del serramento dovrà avere almeno 2 o più guarnizioni di tenuta su tutti i lati di battuta ed essere installato in aderenza alla parte muraria, evitando qualsiasi ponte acustico, con completa sigillatura dello spazio tra serramento e perimetro murario secondo norma UNI 11296, e comunque prevedendo la siliconatura completa lungo tutto il perimetro interno.

Le guarnizioni non devono avere alcun tipo di interruzione lungo tutto il perimetro. Pari attenzione dovrà essere posta tra telaio fisso e falso telaio, il quale dovrà essere posato in continuità con elementi ad elevato isolamento -

1acustico. Quanto sopra vale anche per portoncini e/o porte di ingresso o simili. In linea generale per le sigillature prescritte occorre utilizzare sigillanti elastomerici, evitando materiali spugnosi tipo schiume leggere poliuretaniche o simili. Tutte le congiunzioni e le fessure andranno poi sigillate sia sul lato interno e sia sul lato esterno mediante siliconatura o altro sigillante elastico simile.

6. TEMPO DI RIVERBERO

Il tempo di riverbero è regolamentato dal DPCM 5/12/1997 che impone che la media dei tempi di riverberazione (T60) per ambienti come le scuole non superi i 1,2 secondi. Ai limiti imposti dal decreto si aggiungono quelli introdotti dai Criteri Ambientali Minimi (CAM) che affianca ai valori di tempi di riverbero l'indice di chiarezza (C50) e l'intelligibilità del parlato (STI) che per gli ambienti scolastici devono essere rispettivamente ≥ 0 e $\geq 0,6$.

A seguito dei materiali altamente performanti utilizzati per la realizzazione delle aule si prevede che tutti i parametri di cui sopra rientreranno all'interno dei valori richiesti dalla normativa.

7. INSONORIZZAZIONE degli IMPIANTI

IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE/RISCALDAMENTO

Le unità UTA che serviranno alla refrigerazione/riscaldamento dell'intero edificio saranno poste esternamente sulla copertura del nuovo edificio ad una distanza di circa 50 mt dal futuro asilo e circa 70 dal primo ricettore come precedentemente illustrato. Per maggiori informazioni cfr. la relazione sull'Impatto Acustico dell'opera.

Impianti di climatizzazione (cfr. Relazione tecnica specialistica)

L'edificio sarà separato in due zone a diversa destinazione scuola primaria e secondaria, ognuna delle due verrà servita da un impianto, pertanto avremo:

Nello specifico avremo:

- Una unità MEHP-iS-G07 0092 - Unità reversibile con sorgente aria per installazione esterna con una Pressione sonora di 63 db(A)
- CPAN-XHE3 Size 3 Unità di rinnovo aria (aria primaria) con recupero di energia a pompa di calore reversibile. SETCS-R410A-400T-IOM1 installazione esterna con una Pressione sonora di 61 db(A)

Per tutti i macchinari è previsto che venga messo un tappetino acustico antivibrante GOMMA VULCANIZZATA tipo ECORUBBER sotto il massetto portaimpanti con spessore 1 cm ed un secondo tappetino sempre da 1 cm sotto il macchinario in modo da diminuire le emissioni di propagazione tramite struttura.

Sulla base della valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici la struttura perimetrale portante dell'edificio sarà tale da schermare le emissioni del macchinario, tuttavia si consiglia l'installazione di un silenziatore in modo da garantire il corretto clima acustico esterno come previsto dalla normativa acustica per le aree scolastiche.

IMPIANTI IDRICI – SANITARI e DI SCARICO

Si raccomanda di interporre fra i corpi impiantistici e le strutture murature della lana minerale o del polietilene.

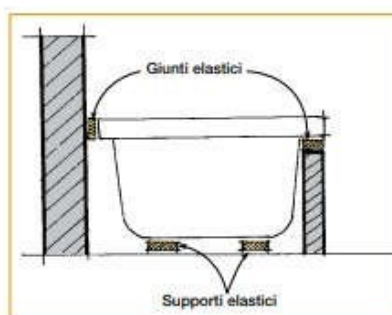
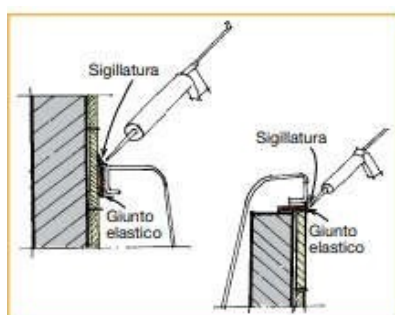
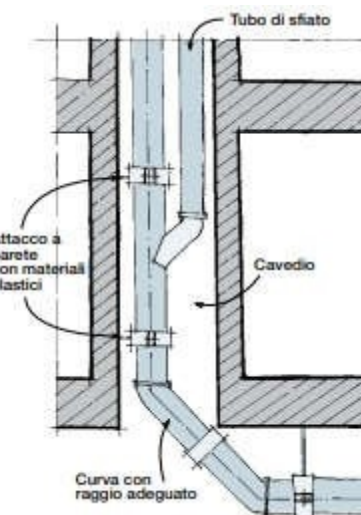
IMPIANTI DI SCARICO

Gli impianti di scarico è consigliato che siano eseguiti con tubazioni in PEhd per scarichi di tipo silenziato, di sezione adeguata e saranno divisi per acque nere (WC) e acque bianche (lavello); le tubazioni di scarico saranno portate all'uscita dal fabbricato fino al collettore di scarico acque nere.

La tubazione deve essere comprensiva di isolamento acustico delle colonne di scarico mediante avvolgimento delle stesse con materassino in lana di vetro idrorepellente di classe 0, trattato con resine termoindurenti ed idoneamente ancorato alle tubazioni, avente densità 11 kg/m³. Anche nelle aree in cui è possibile racchiudere la tubatura all'interno del materassino fonoassorbente la nostra proposta suggerisce di utilizzare tubature del tipo

Geberit Silent-db20

Particolare attenzione va posta anche per quanto riguarda l'ancoraggio dei sanitari, che si consiglia di installare sospesi agganciati alla parete tramite supporti vibroisolanti. Da tenere in considerazione altresì tutte le curve a



gomito che possono generare turbolenze dell'acqua, i collari degli ancoraggi metallici alle murature che si stringono attorno alle tubazioni dovranno essere guarniti con materiali elastici. Es. **SONIK nastro adesivizzato coprigiunto**.

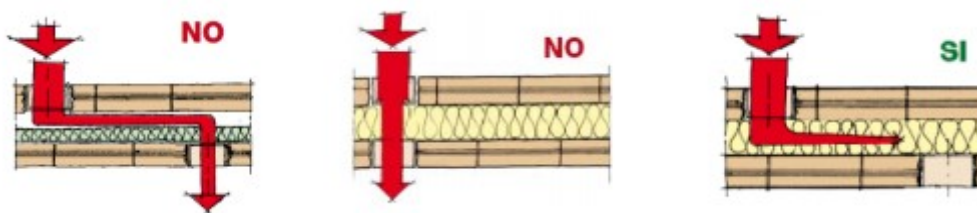
I fori di pareti o di solai in cui passano le tubazioni dovranno essere accuratamente sigillati per evitare che il rumore si propaghi attraverso le fessure. I rumori da carico e scarico dei WC dovranno essere ridotti mediante utilizzo di cassette wc insonorizzate e disaccoppiamento del vaso dal pavimento o dalla parete (nel caso di vasi sospesi).

Sulla base di quanto progettato e delle strutture murarie atte a contenere le tubature degli impianti si prevede che le emissioni rimarranno all'interno dei limiti previsti dalla normativa.

IMPIANTI A FUNZIONAMENTO CONTINUO

IMPIANTO ELETTRICO

Gli impianti elettrici degli edifici in genere non producono una rumorosità significativa da imporre particolari precauzioni di isolamento ed in genere è sufficiente avere l'accortezza di evitare di contrapporre le scatole elettriche e gli interruttori elettrici nella stessa parete in modo da non avvertire il rumore di accensione o spegnimento degli stessi e la generazione di ponti acustici di notevole entità. Verrà sempre realizzato il completo riempimento dell'intercapedine che può in parte eliminare tali penalizzazioni.

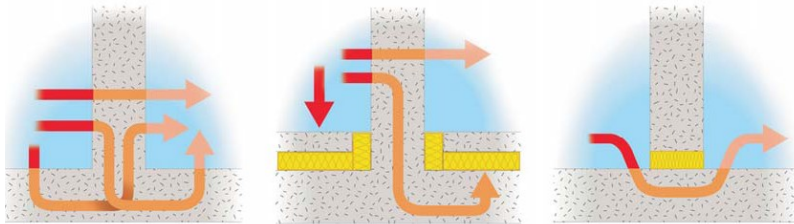


8. POSA DELL'ISOLANTE

Ai fini di una corretta insonorizzazione è necessario che l'isolante venga posto a regola d'arte al fine di evitare i cosiddetti "ponti acustici", ovvero un collegamento "rigido" tra due elementi di una struttura edilizia che permette il passaggio del rumore. Ogni punto di giunzione tra le diverse partizioni di una costruzione permette il passaggio del rumore non aereo, ovvero di tutti i rumori che si trasmettono attraverso la massa di una struttura rigida. Quando viene sollecitata una partizione della struttura,

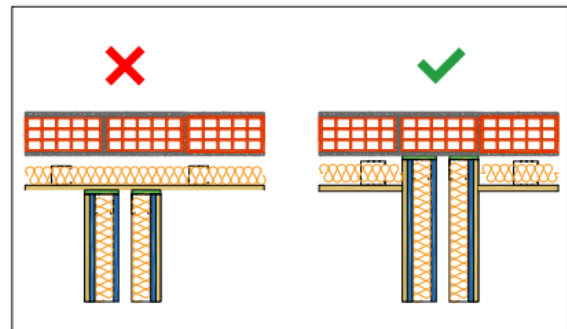
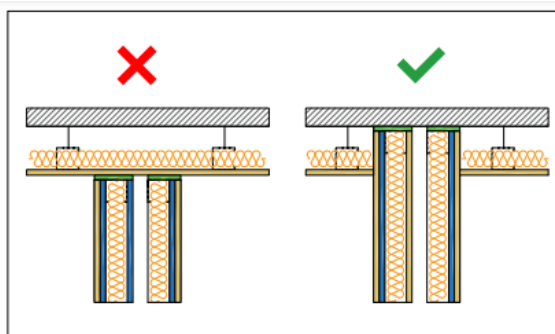
come ad esempio il pavimento, le vibrazioni si propagano attraverso i punti di contatto (pavimento, massetto, solaio, partizioni verticali).

Per isolare acusticamente un ambiente è indispensabile interrompere i ponti acustici. Dunque per impedire la trasmissione del rumore provocato dal camminamento è sufficiente creare uno scollegamento tra la pavimentazione e il solaio sottostante frapponendo un materiale resiliente. In questo modo si impedisce che le vibrazioni si propaghino in tutti gli ambienti della costruzione.



COLLEGAMENTO PARETE – CONTROSOFFITTO/CONTROPARETE

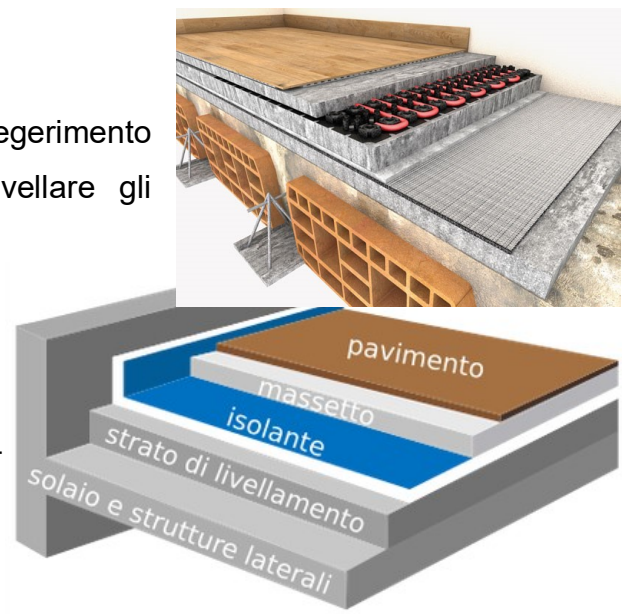
Se la parete divisoria si appoggia su un controsoffitto, le lastre di quest'ultimo diventano un percorso preferenziale per i rumori. Per risolvere il ponte acustico la parete deve proseguire fino al solaio e similmente, per evitare ponti acustici con contropareti, la parete divisoria dovrà raggiungere la parete laterale (vedi Figure sottostanti)



ISOLAMENTO DEL PAVIMENTO

Posa del tappetino fonoisolante

Dopo la realizzazione dello strato di alleggerimento creato di spessore adeguato per livellare gli impianti e creare una superficie idonea alla posa del materassino acustico, posare a secco direttamente



sul solaio il materassino. Esso dovrà costituire uno strato continuo ed integro che possa realizzare una perfetta “vasca” a tenuta in cui il massetto possa “galleggiare” senza essere vincolato rigidamente dalle strutture. Il materassino acustico non deve presentare, pertanto, al momento del getto, né discontinuità né lacerazioni.

I vari teli di materiale, pertanto, non vanno durante la posa solamente accostati, ma sormontati per almeno 10 cm e sigillati mediante apposita fascia adesiva.

NB.

In fase di posa dei prodotti battentati occorre sempre partire a filo parete con il polietilene, evitando di lasciare a vista vicino alle pareti strisce di sola fibra, la quale si imbeve di cemento e si irrigidisce generando un pericoloso e continuo ponte acustico.



E' dunque necessario rifilare la sola fibra in eccesso per garantire su tutta la superficie del solaio la presenza di entrambi gli strati di prodotto.

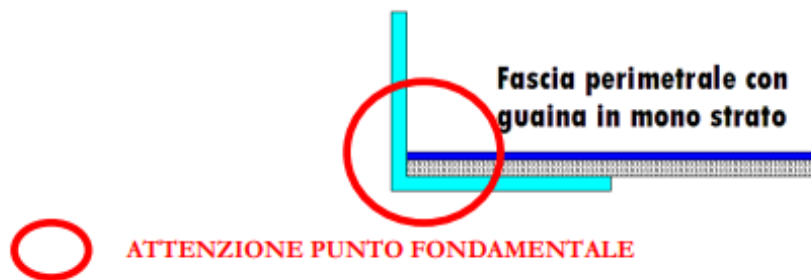
Il secondo strato di materiale isolante, se previsto, puo' venire apposto direttamente a secco sopra al primo strato stando attenti, anche in questo caso, a non lasciare spazi tra i materassini.

Posa della Fascia Perimetrale

Sotto tutte le partizioni verticali, fatta eccezione per le pareti perimetrali, dovrà essere posta idonea guaina sotto parete al fine di limitare le trasmissioni per via strutturale. La stessa dovrà essere posta in opera come riportato a seguire in Figura.

Si consiglia di utilizzare una guaina in gomma riciclata da mm 3 oppure 5 mm, di densità compresa tra 700 e 900 Kg/mc.

Si raccomanda particolare attenzione nella scelta delle guaine sottoparete, infatti la stessa potrebbe causare la cavillatura dell'intonaco a causa di piccolissimi cedimenti.



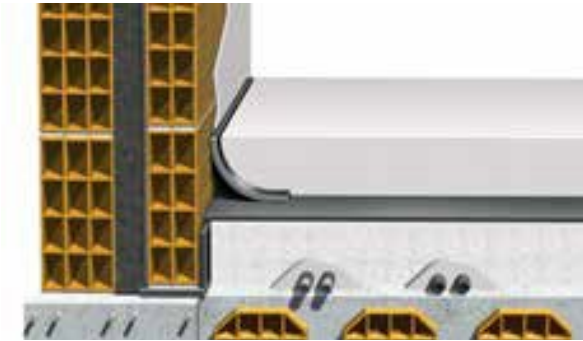
Dopo la posa del materassino isolante applicare lateralmente e ben risvoltata a muro la fascia perimetrale acustica in modo da garantire la continuità della vasca di galleggiamento verso le strutture verticali. Porre attenzione a non lasciare bolle d'aria dietro alla fascia per non produrre risonanza acustica e rischio di cedimento del massetto.

L'eccedenza verticale della fascia perimetrale acustica andrà rifilata solo dopo aver posato la pavimentazione finale e prima della posa del battiscopa. La Fascia Perimetrale dovrà risultare perfettamente aderente alle superfici per tutto il suo sviluppo. L'altezza dovrà essere scelta tenendo conto delle quote effettive del cantiere, in modo che successivamente alla posa del pavimento vi sia una eccedenza di fascia perimetrale di circa 2/3 cm da rifilare. La continuità va garantita necessariamente anche lungo le soglie delle porte di ingresso e delle porte-finestra, nonché in corrispondenza delle nicchie tecniche per l'alloggiamento dei collettori dell'impianto termico.

Prestare attenzione a evitare che in corrispondenza degli angoli resti del vuoto tra la fascia e le pareti ove possa infiltrarsi materiale cementizio. Accertarsi che la fascia perimetrale aderisca con continuità lungo la connessione solaio-parete: la formazione della sguscia determina una riduzione dello spessore del massetto, che in quel punto manca del supporto del solaio, rischiando nel tempo di arrivare a rottura. In presenza di pilastri, lesene, porte ed altri movimenti delle pareti, la Fascia Perimetrale va modellata senza interruzione per seguire fedelmente il perimetro dei locali. Per facilitare questo compito sono a disposizione degli accessori specifici per garantire la desolidarizzazione del massetto dalle pareti in concomitanza

degli angoli chiusi (concavi), degli spigoli (angoli aperti - convessi), o dei montanti del falso telaio delle porte.

Nel caso in cui sia prevista una pavimentazione di tipo cementizio a chiusura del solaio prima di procedere alla posa del massetto di finitura l'impresa deve rendersi ragionevolmente certa di aver realizzato una perfetta vasca a tenuta all'interno della quale il massetto cementizio che andrà a gettare possa "galleggiare" senza stabilire alcuna connessione rigida ne con gli strati portanti al di sotto ne con le pareti.



Posa della pavimentazione e del battiscopa. L'eccedenza di fascia perimetrale va rifilata solo al termine della posa e stuccatura della pavimentazione. Il contatto diretto del pavimento con le pareti, infatti, costituisce un ponte acustico, ostacolando il "galleggiamento" del massetto sul materassino elastico e provocando una perdita di isolamento di alcuni decibel.

Il pavimento andrà dunque posato a contatto con la Fascia Perimetrale garantendo il funzionamento elastico del sistema. Il battiscopa ceramico non va appoggiato al pavimento ma va tenuto sollevato di qualche millimetro e fugato con un legante elastico a base siliconica o con una malta additivata a comportamento flessibile.

Nel caso in cui il giunto fosse rigido, esso impedirebbe al pavimento di galleggiare e sarebbe destinato a "sfugarsi". Si consiglia (in alternativa ai leganti) l'uso di **Isolmant Fascia TBTS (taglia battiscopa)** che, adesivizzata sulla pavimentazione ceramica, disconnette il battiscopa dal pavimento. L'eccedenza di Fascia TBTS va rifilata con un cutter.



9. CONCLUSIONI

Stima del grado di confidenza della previsione

I modelli di calcolo prevedono le prestazioni presupponendo la messa in posa dell'isolante effettuata a regola d'arte. L'accuratezza della previsione tramite i modelli presentati dipende da molti fattori: l'accuratezza dei dati di ingresso, l'adattabilità della situazione al modello, il tipo di prodotti e giunti implicati, la geometria della situazione e la mano d'opera. Non è pertanto possibile specificare l'accuratezza delle previsioni in generale per tutti i tipi di situazioni ed applicazioni. Calcoli eseguiti con il software ECHO 8.3.2.3

Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti

Le previsioni con il modello semplificato mostrano il raggiungimento di prestazioni all'interno dei valori previsti dalla normativa con uno scarto tipo di circa ± 2 dB già previsti nel foglio di calcolo, il risultato, pertanto, dovrebbe essere il più preciso possibile in questa fase.

Isolamento acustico al calpestio tra ambienti

Gli esempi di calcolo con il modello semplificato evidenziano il raggiungimento di prestazioni all'interno dei valori previsti dalla normativa con uno scarto tipo di circa ± 2 dB già previsti nel foglio di calcolo, il risultato, pertanto, dovrebbe essere il più preciso possibile in questa fase, ma con una tendenza a sopravvalutare leggermente l'isolamento.

Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea

La valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto all'assorbimento equivalente a partire dagli elementi che costituiscono la facciata è all'interno dei valori previsti dalla normativa. Il risultato ottenuto dai calcoli risulta già con uno scarto di errore di ± 2 dB.

Asseverazioni conclusive

Alla luce di quanto esposto nella presente relazione l'edificio analizzato rispetta i requisiti acustici passivi come prescritto dal D.P.C.M. 5/12/1997 tabella A, risponde ai valori della classe I ed i valori indicati nell'appendice C ai sensi della norma UNI 11367 per il confort acustico.

Come già riportato in precedenza, in ogni caso, affinché le soluzioni progettuali utilizzate conferiscano a tutti i locali ottimi requisiti acustici significativi, gli interventi devono essere eseguiti con i materiali consigliati e a regola d'arte, dedicando particolare attenzione alla posa degli strati di isolante, in particolare eseguendo i sormonti sulle strutture adiacenti, in modo da non comprometterne le caratteristiche acustiche.

Per quanto riguarda la palestra ed il laboratorio della misuca, benché i calcoli dimostrino il rispetto dei valori normativi, potrebbero essere necessarie delle

correzioni acustiche una volta terminata l'opera per garantirne la massima performarnce.

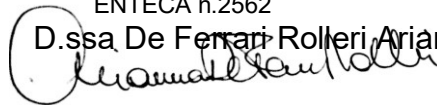
Genova, 11/04/2024

Il T.C.A.A.

Decreto Giunta Regionale Liguria n. 1461 del 29-06-2005

ENTECA n.2562

D.ssa De Ferrari Rolleri Arianna



RELAZIONE di CALCOLO PROGETTO REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

Requisiti acustici passivi secondo DPCM 5-12-97

Unità immobiliare

Destinazione d'uso: E - Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli o assimilabili

D_{2m,nT,w} - Isolamento acustico di facciata - DPCM 5.12.97

	Facciate	D _{2m,nT,w} [dB]	CLASSIFICAZIONE AMBIENTE	LIMITE PREVISTO	VERIFICATO
1	biblioteca Insegnanti L00.041	49,2	E	48	SI
2	laboratorio tecnologico L00.040	50,4	E	48	SI
3	mensa	49,0	E	48	SI
4	palestra	49,6	F	42	SI
5	cucina L00.022	59,7	E	48	SI
6	connettivo polifunzionale L01.063	49,4	E	48	SI
7	connettivo polifunzionale L00.001	50,5	E	48	SI
8	Aula 003	49,4	E	48	SI
9	Aula 004	51,4	E	48	SI
10	Laboratorio di esperienze manuali L00.007	51,0	E	48	SI
11	Aula 005	49,9	E	48	SI
12	Aula 006	49,4	E	48	SI
13	Laboratorio di linguistica L00.008	49,4	E	48	SI
14	Biblioteca insegnanti 009	49,6	E	48	SI
15	Spazio polifunzionale L01 060	50,1	E	48	SI
16	Aula L01.069	51,2	E	48	SI
17	Aula L01.070	49,6	E	48	SI
18	laboratorio interattivo L01.078	48,8	E	48	SI
19	Aula L01.071	49,4	E	48	SI
20	Aula L01.072	49,4	E	48	SI
21	Area lettura relax L01.103	51,0	E	48	SI
22	sala della musica L01.093	51,1	E	48	SI
23	Aula L01.092	49,9	E	48	SI
24	Aula L01.091	49,5	E	48	SI
25	Laboratorio informatica L01.094	49,0	E	48	SI
26	Laboratorio esperimenti L01.095	50,6	E	48	SI
27	Aula L01.090	49,4	E	48	SI
28	Aula L01.089	50,0	E	48	SI
29	Aula L01.088	49,4	E	48	SI
30	Aula L01.087	49,4	E	48	SI
31	Aula L01.073	49,0	E	48	SI
32	Aula L01.074	49,5	E	48	SI
33	Area relax L01.079	49,7	E	48	SI
34	Solaio di copertura	48,3	E	48	SI
35	aula L01.070	49,4	E	48	SI
36	laboratorio tecnologico L01.075	51,0	E	48	SI

Calcoli eseguiti con il software ECHO 8.3.2

R'_w - Potere fonoisolante dei divisori - Pareti

	Divisori	R' _w [dB]
1	Nuovo potere fonoisolante dei divisori int-01	59,0

L'_{nw} - Livello di rumore da calpestio

	Solai	L' _{nw} [dB]
1	Nuovo livello di rumore da calpestio	53,0

T - Tempo di riverberazione

	Ambienti	T [s]
1	biblioteca insegnanti L00.041	0,5
2	Laboratorio L00.040	0,6
3	Mensa/Laboratorio alimentare	0,6
4	palestra	1,3
5	Aula 003	0,5
6	Aula 004	0,5
7	Laboratorio 007	0,5
8	Aula 005	0,4
9	Aula 006	0,5
10	Laboratorio 007	0,5
11	biblioteca insegnanti 008	0,5
12	spazio polifunzionale L01.078	0,5
13	spazio polifunzionale L01.060	0,5
14	Aula L01.069	0,5
15	laboratorio L01.078	0,4
16	Aula L01.070	0,5
17	Aula L01.071	0,5
18	Aula L01.072	0,5
19	Sala della musica L01.093	0,5
20	Aula L01.092	0,5
21	Aula L01.091	0,5
22	laboratorio informatica L01.094	0,5
23	laboratorio esperimenti L01.095	0,5
24	Aula L01.090	0,5
25	Aula L01.089	0,6
26	Aula L01.088	0,5
27	Aula L01.087	0,5
28	laboratorio tecnologico L01.078	0,5
29	Aula L01.073	0,5
30	Aula L01.074	0,5

Calcoli eseguiti con il software ECHO 8.3.2

CALCOLO DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA**biblioteca Insegnanti L00.041****Dati geometrici**

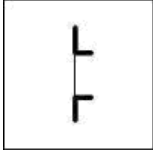
Volume dell'ambiente [m ³]	131,10
Superficie della facciata [m ²]	15,59

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,20	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	3,39	56,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,9
D _{2m,nT,w} [dB]	49,2
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

laboratorio tecnologico L00.040**Dati geometrici**

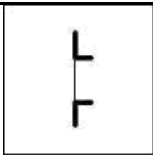
Volume dell'ambiente [m ³]	184,20
Superficie della facciata [m ²]	36,40

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	18,70	48,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	17,70	56,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	48,3
D _{2m,nT,w} [dB]	50,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

mensa**Dati geometrici**

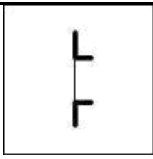
Volume dell'ambiente [m ³]	348,00
Superficie della facciata [m ²]	51,15

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	33,00	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	18,15	56,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,7
D _{2m,nT,w} [dB]	49,0
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

palestra**Dati geometrici**

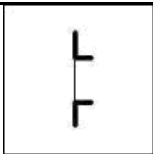
Volume dell'ambiente [m ³]	2090,20
Superficie della facciata [m ²]	272,00

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	111,00	44,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	161,00	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,7
D _{2m,nT,w} [dB]	49,6
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Verifica limite	✓

cucina L00.022**Dati geometrici**

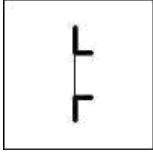
Volume dell'ambiente [m ³]	69,30
Superficie della facciata [m ²]	15,00

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Nuovo elemento opaco	15,00	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	58,0
D _{2m,nT,w} [dB]	59,7
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad uffici, attività commerciali, ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	42,0
Verifica limite	✓

connettivo polifunzionale L01.063**Dati geometrici**

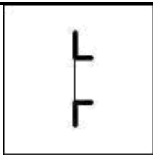
Volume dell'ambiente [m ³]	155,70
Superficie della facciata [m ²]	32,36

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	14,00	44,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	18,36	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	0
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	47,5
D _{2m,nT,w} [dB]	49,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

connettivo polifunzionale L00.001**Dati geometrici**

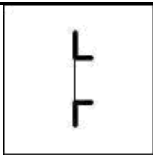
Volume dell'ambiente [m ³]	351,00
Superficie della facciata [m ²]	30,21

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	15,66	44,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	14,55	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	44,8
D _{2m,nT,w} [dB]	50,5
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula 003**Dati geometrici**

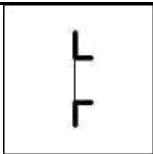
Volume dell'ambiente [m ³]	139,20
Superficie della facciata [m ²]	20,73

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,50	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	8,23	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,1
D _{2m,nT,w} [dB]	49,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula 004**Dati geometrici**

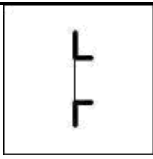
Volume dell'ambiente [m ³]	138,00
Superficie della facciata [m ²]	20,40

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,20	48,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	8,20	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	48,1
D _{2m,nT,w} [dB]	51,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Laboratorio di esperienze manuali L00.007**Dati geometrici**

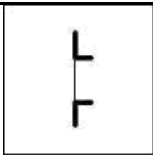
Volume dell'ambiente [m ³]	207,60
Superficie della facciata [m ²]	56,00

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	18,70	48,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	37,30	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	50,2
D _{2m,nT,w} [dB]	51,0
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula 005**Dati geometrici**

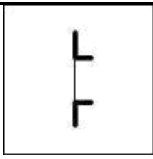
Volume dell'ambiente [m ³]	141,90
Superficie della facciata [m ²]	39,66

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	17,00	48,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	22,66	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	49,3
D _{2m,nT,w} [dB]	49,9
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula 006**Dati geometrici**

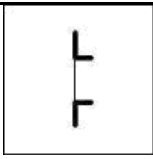
Volume dell'ambiente [m ³]	135,60
Superficie della facciata [m ²]	19,90

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,20	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	7,70	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,0
D _{2m,nT,w} [dB]	49,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Laboratorio di linguistica L00.008**Dati geometrici**

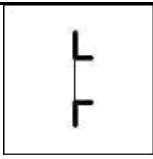
Volume dell'ambiente [m ³]	238,50
Superficie della facciata [m ²]	44,52

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	21,22	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	23,30	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	47,0
D _{2m,nT,w} [dB]	49,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Biblioteca insegnanti 009**Dati geometrici**

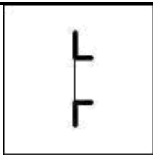
Volume dell'ambiente [m ³]	112,80
Superficie della facciata [m ²]	15,25

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	9,70	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	5,55	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,9
D _{2m,nT,w} [dB]	49,6
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Spazio polifunzionale L01 060**Dati geometrici**

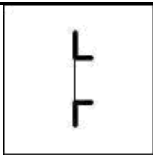
Volume dell'ambiente [m ³]	105,60
Superficie della facciata [m ²]	33,80

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	7,30	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	26,50	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	50,1
D _{2m,nT,w} [dB]	50,1
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula L01.069**Dati geometrici**

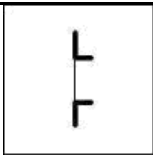
Volume dell'ambiente [m ³]	133,20
Superficie della facciata [m ²]	23,20

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,30	48,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	10,90	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	48,5
D _{2m,nT,w} [dB]	51,2
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula L01.070**Dati geometrici**

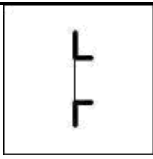
Volume dell'ambiente [m ³]	137,10
Superficie della facciata [m ²]	22,00

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	11,70	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	10,30	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,6
D _{2m,nT,w} [dB]	49,6
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

laboratorio interattivo L01.078**Dati geometrici**

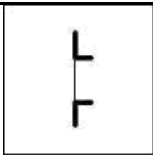
Volume dell'ambiente [m ³]	121,20
Superficie della facciata [m ²]	27,05

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,20	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	14,85	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	47,3
D _{2m,nT,w} [dB]	48,8
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula L01.071**Dati geometrici**

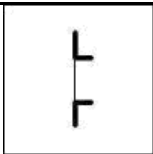
Volume dell'ambiente [m ³]	136,50
Superficie della facciata [m ²]	22,20

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,20	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	10,00	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,5
D _{2m,nT,w} [dB]	49,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula L01.072**Dati geometrici**

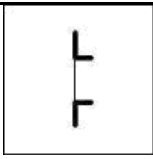
Volume dell'ambiente [m ³]	138,00
Superficie della facciata [m ²]	22,44

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,20	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	10,24	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,5
D _{2m,nT,w} [dB]	49,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Area lettura relax L01.103**Dati geometrici**

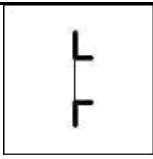
Volume dell'ambiente [m ³]	199,50
Superficie della facciata [m ²]	26,04

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,20	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	13,84	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	47,1
D _{2m,nT,w} [dB]	51,0
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

sala della musica L01.093**Dati geometrici**

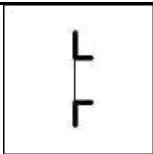
Volume dell'ambiente [m ³]	118,80
Superficie della facciata [m ²]	10,01

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	7,30	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	2,71	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	45,3
D _{2m,nT,w} [dB]	51,1
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula L01.092**Dati geometrici**

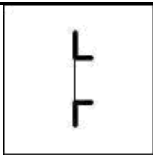
Volume dell'ambiente [m ³]	151,00
Superficie della facciata [m ²]	20,67

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,20	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	8,47	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,2
D _{2m,nT,w} [dB]	49,9
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula L01.091**Dati geometrici**

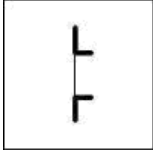
Volume dell'ambiente [m ³]	137,70
Superficie della facciata [m ²]	20,37

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,20	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	8,17	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,1
D _{2m,nT,w} [dB]	49,5
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Laboratorio informatica L01.094**Dati geometrici**

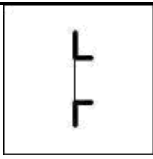
Volume dell'ambiente [m ³]	208,00
Superficie della facciata [m ²]	55,60

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	19,50	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	36,10	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	48,2
D _{2m,nT,w} [dB]	49,0
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Laboratorio esperimenti L01.095**Dati geometrici**

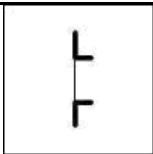
Volume dell'ambiente [m ³]	168,30
Superficie della facciata [m ²]	44,42

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	17,00	48,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	27,42	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	49,8
D _{2m,nT,w} [dB]	50,6
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula L01.090**Dati geometrici**

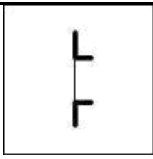
Volume dell'ambiente [m ³]	135,90
Superficie della facciata [m ²]	19,90

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,20	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	7,70	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,0
D _{2m,nT,w} [dB]	49,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula L01.089**Dati geometrici**

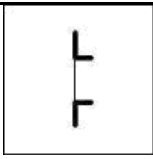
Volume dell'ambiente [m ³]	255,00
Superficie della facciata [m ²]	40,50

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	19,50	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	21,00	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	47,0
D _{2m,nT,w} [dB]	50,0
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula L01.088**Dati geometrici**

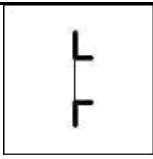
Volume dell'ambiente [m ³]	137,10
Superficie della facciata [m ²]	22,70

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,20	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	10,50	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,6
D _{2m,nT,w} [dB]	49,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula L01.087**Dati geometrici**

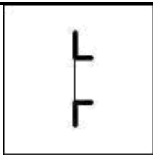
Volume dell'ambiente [m ³]	135,30
Superficie della facciata [m ²]	22,30

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,20	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	10,10	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,5
D _{2m,nT,w} [dB]	49,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula L01.073**Dati geometrici**

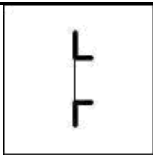
Volume dell'ambiente [m ³]	136,50
Superficie della facciata [m ²]	30,80

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	13,20	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	17,60	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	47,5
D _{2m,nT,w} [dB]	49,0
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Aula L01.074**Dati geometrici**

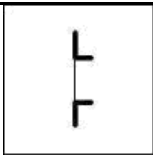
Volume dell'ambiente [m ³]	144,60
Superficie della facciata [m ²]	24,33

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,60	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	11,73	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,7
D _{2m,nT,w} [dB]	49,5
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Area relax L01.079**Dati geometrici**

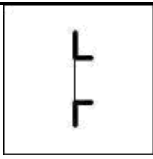
Volume dell'ambiente [m ³]	98,50
Superficie della facciata [m ²]	15,87

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	8,25	44,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	7,62	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	0
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,7
D _{2m,nT,w} [dB]	49,7
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

Solaio di copertura**Dati geometrici**

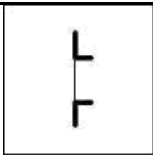
Volume dell'ambiente [m ³]	3733,00
Superficie della facciata [m ²]	2226,00

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Nuovo elemento opaco	2159,00	54,00	-	-
2	Nuovo serramento	67,00	44,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	51,0
D _{2m,nT,w} [dB]	48,3
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

aula L01.070**Dati geometrici**

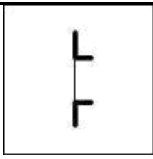
Volume dell'ambiente [m ³]	137,10
Superficie della facciata [m ²]	21,96

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	12,20	46,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	9,76	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	46,4
D _{2m,nT,w} [dB]	49,4
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

laboratorio tecnologico L01.075**Dati geometrici**

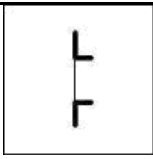
Volume dell'ambiente [m ³]	159,90
Superficie della facciata [m ²]	38,90

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	Area [m ²] / Lunghezza [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	Serramento R _w minimo	14,60	48,00	-	-
2	Nuovo elemento opaco	24,30	60,00	-	-

con:

Correzioni

Trasmissione laterale K [dB]	2
Forma di facciata ΔL _{fs} [dB]	0
Tipo	 Facciata piana
Altezza h [m]	h < 1,5 m
Assorbimento α _w	α _w ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	49,8
D _{2m,nT,w} [dB]	51,0
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	48,0
Verifica limite	✓

CALCOLO DEL POTERE FONOISOLANTE APPARENTE - PARETI**PARTIZIONE int-01 AULA/AULA – AULA/CORRIDOIO****Dati geometrici**

Area del divisorio [m ²]	21,23
--------------------------------------	-------

Elementi che compongono la struttura

		Elemento	Massa sup [kg/m ²]	R _w [dB]	Strato aggiuntivo	ΔR _w [dB]
S		parete perimetrale in XLAM con doppia controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	60,0	Lato emitt:	0,0
					Lato ricev:	0,0
1		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	60,0	Controparete crg	7,0
2		PAVIMENTO	52,2	44,0		5,0
3		parete perimetrale in XLAM con doppia controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	60,0		
4		Solaio interpiano	52,2	48,0		
5		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	60,0		
6		Pavimento	52,2	44,0		5,0
7		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	60,0		
8		Solaio interpiano	52,2	44,0		5,0

Giunti

	Lato		Tipo di collegamento	Lunghezza [m]	Rigidità dinamica [MN/m³]	Carico sul materiale resiliente [kN/m²]
1-5			A croce in edificio in legno	3,0	-	-
2-6			A croce in edificio in legno	3,0	-	-
3-7			A croce in edificio in legno	3,0	-	-
4-8			A croce in edificio in legno	3,0	-	-

Trasmissioni laterali aeree

	Descrizione	Dns [dB]
	Spazio attività collettive	0,0

Descrizione	
Tipo	Altro tipo di trasmissione

Rij - Potere fonoisolante per trasmissione laterale relativo al percorso i-j

Percorso		Tipo di collegamento	Rij [dB]
S		Trasmissione diretta	60,00
1-5		A croce in edificio in legno	82,07
2-6		A croce in edificio in legno	71,34
3-7		A croce in edificio in legno	82,07
4-8		A croce in edificio in legno	71,34
1-S		A croce in edificio in legno	82,57
2-S		A croce in edificio in legno	77,20
3-S		A croce in edificio in legno	82,57
4-S		A croce in edificio in legno	77,20

S-5		A croce in edificio in legno	82,57
S-6		A croce in edificio in legno	77,20
S-7		A croce in edificio in legno	82,57
S-8		A croce in edificio in legno	77,20

Risultati

R' _w [dB]	59,0
Incertezza [dB]	3,03
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
R' _w minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	50,0
Verifica limite	✓

PARTIZIONE int-02 AULA/VANO SCALA**Dati geometrici**

Area del divisorio [m ²]	18.15
--------------------------------------	-------

Elementi che compongono la struttura

		Elemento	Massa sup [kg/m ²]	R _w [dB]	Strato addizionale	ΔR _w [dB]
S		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	59,0	Lato emitt:	0,0
					Lato ricev:	0,0
1		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	59,0	Controparete crg	7,0
2		PAVIMENTO	52,2	44,0		5,0
3		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	59,0		
4		Solaio interpiano	52,2	48,0		
5		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	59,0		

6		Pavimento	52,2	44,0		5,0
7		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	59,0		
8		Solaio interpiano	52,2	44,0		5,0

Giunti

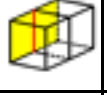
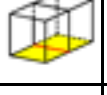
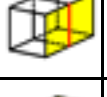
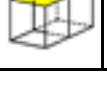
	Lato		Tipo di collegamento	Lunghezza [m]	Rigidità dinamica [MN/m³]	Carico sul materiale resiliente [kN/m²]
1-5			A croce in edificio in legno	3,0	-	-
2-6			A croce in edificio in legno	3,0	-	-
3-7			A croce in edificio in legno	3,0	-	-
4-8			A croce in edificio in legno	3,0	-	-

Trasmissioni laterali aeree

	Descrizione	Dns [dB]
	Spazio attività collettive	0,0

Descrizione	
Tipo	Altro tipo di trasmissione

Rij - Potere fonoisolante per trasmissione laterale relativo al percorso i-j

Percorso		Tipo di collegamento	Rij [dB]
S		Trasmissione diretta	60,00
1-5		A croce in edificio in legno	82,07
2-6		A croce in edificio in legno	71,34
3-7		A croce in edificio in legno	82,07
4-8		A croce in edificio in legno	71,34

1-S		A croce in edificio in legno	82,57
2-S		A croce in edificio in legno	77,20
3-S		A croce in edificio in legno	82,57
4-S		A croce in edificio in legno	77,20
S-5		A croce in edificio in legno	82,57
S-6		A croce in edificio in legno	77,20
S-7		A croce in edificio in legno	82,57
S-8		A croce in edificio in legno	77,20

Risultati

R' _w [dB]	58,2
Incertezza [dB]	3,03
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
R' _w minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	50,0
Verifica limite	✓

PARTIZIONE int-03 AULA/VANO ASCENSORE**Dati geometrici**

Area del divisorio [m ²]	21.55
--------------------------------------	-------

Elementi che compongono la struttura

		Elemento	Massa sup [kg/m ²]	R _w [dB]	Strato addizionale	ΔR _w [dB]
S		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	59,0	Lato emitt:	0,0
					Lato ricev:	0,0
1		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	59,0	Controparete crg	7,0
2		PAVIMENTO	52,2	44,0		5,0
3		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	59,0		
4		Solaio interpiano	52,2	48,0		
5		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	59,0		
6		Pavimento	52,2	44,0		5,0
7		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	59,0		
8		Solaio interpiano	52,2	44,0		5,0

Giunti

	Lato		Tipo di collegamento	Lunghezza [m]	Rigidità dinamica [MN/m ³]	Carico sul materiale resiliente [kN/m ²]
1-5			A croce in edificio in legno e muratura	3,0	-	-
2-6			A croce in edificio in legno e muratura	3,0	-	-
3-7			A croce in edificio in legno e muratura	3,0	-	-

4-8		A croce in edificio in legno e muratura	3,0	-	-
-----	---	---	-----	---	---

Trasmissioni laterali aeree

	Descrizione	Dns [dB]
	//	0,0

Descrizione	
Tipo	Altro tipo di trasmissione

Rij - Potere fonoisolante per trasmissione laterale relativo al percorso i-j

Percorso		Tipo di collegamento	Rij [dB]
S		Trasmissione diretta	60,00
1-5		A croce in edificio in legno	82,07
2-6		A croce in edificio in legno	71,34
3-7		A croce in edificio in legno	82,07
4-8		A croce in edificio in legno	71,34
1-S		A croce in edificio in legno	82,57
2-S		A croce in edificio in legno	77,20
3-S		A croce in edificio in legno	82,57
4-S		A croce in edificio in legno	77,20
S-5		A croce in edificio in legno	82,57
S-6		A croce in edificio in legno	77,20
S-7		A croce in edificio in legno	82,57
S-8		A croce in edificio in legno	77,20

Risultati

R' _w [dB]	58,4
Incertezza [dB]	3,03
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
R' _w minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	50,0
Verifica limite	✓

PARTIZIONE tip-011 AULA/AULA – AULA/CORRIDOIO**Dati geometrici**

Area del divisorio [m ²]	20.19
--------------------------------------	-------

Elementi che compongono la struttura

		Elemento	Massa sup [kg/m ²]	R _w [dB]	Strato addizionale	ΔR _w [dB]
S		parete a secco con doppia lana di roccia, intercapedine e doppia lastra in gesso su entrambi i lati	85,4	58,0	Lato emitt:	0,0
					Lato ricev:	0,0
1		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	60,0	Controparete crg	7,0
2		PAVIMENTO	52,2	44,0		5,0
3		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	59,0		
4		Solaio interpiano	52,2	48,0		
5		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	60,0		
6		Pavimento	52,2	44,0		5,0
7		parete perimetrale in XLAM con controparete interna con struttura da 50 mm, isolante in lana di roccia, doppia lastra in gesso	85,4	59,0		
8		Solaio interpiano	52,2	44,0		5,0

Giunti

	Lato		Tipo di collegamento	Lunghezza [m]	Rigidità dinamica [MN/m ³]	Carico sul materiale resiliente [kN/m ²]
--	------	--	----------------------	------------------	--	---

1-5		A croce in edificio in legno e muratura	3,0	-	-
2-6		A croce in edificio in legno e muratura	3,0	-	-
3-7		A croce in edificio in legno e muratura	3,0	-	-
4-8		A croce in edificio in legno e muratura	3,0	-	-

Trasmissioni laterali aeree

	Descrizione	Dns [dB]
	Aula/aula – aula/corridoio	0,0

Descrizione	
Tipo	Altro tipo di trasmissione

Rij - Potere fonoisolante per trasmissione laterale relativo al percorso i-j

Percorso		Tipo di collegamento	Rij [dB]
S		Trasmissione diretta	60,00
1-5		A croce in edificio in legno	80,07
2-6		A croce in edificio in legno	73,34
3-7		A croce in edificio in legno	82,07
4-8		A croce in edificio in legno	73,34
1-S		A croce in edificio in legno	82,57
2-S		A croce in edificio in legno	73,20
3-S		A croce in edificio in legno	82,57
4-S		A croce in edificio in legno	77,20
S-5		A croce in edificio in legno	80,57

S-6		A croce in edificio in legno	77,20
S-7		A croce in edificio in legno	82,57
S-8		A croce in edificio in legno	73,20

Risultati

R' _w [dB]	57,3
Incertezza [dB]	3,03
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
R' _w minimo DPCM 5/12/1997 [dB]	50,0
Verifica limite	✓

CALCOLO DEL LIVELLO DI RUMORE DA CALPESTIO**Nuovo livello di rumore da calpestio****Elementi che compongono la struttura**

		Elemento	Massa sup [kg/m ²]	L _{n,eq,0,w} [dB]	R _w [dB]	Strato addizionale	ΔL _w / ΔR _w [dB]
S			618,0	53,0	60,0	Lato superiore:	0,0
						Lato inferiore:	0,0
1			70,0				
2			88,0				
3			150,0				
4			0,0				
5			0,0		58,0		
6			0,0		58,0		

7			0,0		58,0		
8			0,0		58,0		

Giunti

	Lato		Tipo di collegamento	Lunghezza [m]	Rigidità dinamica [MN/m³]	Carico sul materiale resiliente [kN/m²]
S-5			A T in edificio in legno (caso 1)	1,0	-	-
S-6			A T in edificio in legno (caso 1)	1,0	-	-
S-7			A T in edificio in legno (caso 1)	1,0	-	-
S-8			A T in edificio in legno (caso 1)	1,0	-	-

Lij - Rumore da calpestio per trasmissione laterale relativo al percorso i-j

Percorso		Tipo di collegamento	Lij [dB]
S		Trasmissione diretta	53,00
S-5		A T in edificio in legno (caso 1)	12,96
S-6		A T in edificio in legno (caso 1)	13,95
S-7		A T in edificio in legno (caso 1)	16,27
S-8		A T in edificio in legno (caso 1)	22,42

Risultati

L'_{n,w} [dB]	53,0
Incertezza [dB]	2,15
Categoria dell'edificio	Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli
L'_{n,w} massimo DPCM 5/12/1997 [dB]	58,0
Verifica limite	✓

CALCOLO DELLE CARATTERISTICHE ACUSTICHE INTERNE**T, C50, STI – Caratteristiche acustiche interne****T - Tempo di riverberazione - DPCM 5/12/97**

	Ambienti	Volume [m³]	T medio (250Hz - 2000Hz) [s]	T massimo [s]
1	biblioteca insegnanti L00.041	131,1	0,49	0,00
2	Laboratorio L00.040	184,2	0,55	1,20
3	Mensa/Laboratorio alimentare	350,1	0,57	0,00
4	palestra	1603	1,30	2,20
5	Aula 003	139,2	0,52	1,20
6	Aula 004	138	0,52	1,20
7	Laboratorio 007	207,6	0,55	1,20
8	Aula 005	142	0,41	1,20
9	Aula 006	135,6	0,53	1,20
10	Laboratorio 007	249	0,54	1,20
11	biblioteca insegnanti 008	112,8	0,52	0,00
12	spazio polifunzionale L01.078	105,6	0,52	0,00
13	spazio polifunzionale L01.060	146,1	0,53	0,00
14	Aula L01.069	133,32	0,51	1,20
15	laboratorio L01.078	121,2	0,38	0,00
16	Aula L01.070	137,1	0,52	1,20
17	Aula L01.071	136,5	0,53	1,20
18	Aula L01.072	138	0,53	1,20
19	Sala della musica L01.093	118,8	0,51	0,00
20	Aula L01.092	150,9	0,53	1,20
21	Aula L01.091	137,7	0,53	1,20
22	laboratorio informatica L01.094	208	0,55	0,00
23	laboratorio esperimenti L01.095	168,3	0,53	0,00
24	Aula L01.090	135,9	0,53	1,20
25	Aula L01.089	255	0,64	1,20
26	Aula L01.088	137,1	0,52	1,20
27	Aula L01.087	135,3	0,52	1,20
28	laboratorio tecnologico L01.078	160	0,51	0,00
29	Aula L01.073	136,5	0,51	1,20
30	Aula L01.074	144,6	0,53	1,20

T - Tempo di riverberazione ottimale - UNI 11367

	Ambienti	Volume [m³]	T [s]						T ottimale [s]	T max [s]
			125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz		
1	biblioteca insegnanti L00.041	131,1	0,71	0,57	0,44	0,44	0,52	0,84	0,00	0,00
2	Laboratorio L00.040	184,2	0,87	0,65	0,48	0,49	0,59	1,03	0,00	0,00
3	Mensa/Laborato rio alimentare	350,1	0,98	0,69	0,50	0,50	0,61	1,07	0,00	0,00
4	palestra	1603	1,10	1,21	1,18	1,35	1,45	1,55	0,00	0,00
5	Aula 003	139,2	0,75	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94	0,72	0,86
6	Aula 004	138	0,74	0,60	0,46	0,46	0,56	0,93	0,71	0,86
7	Laboratorio 007	207,6	0,85	0,64	0,48	0,48	0,58	1,00	0,00	0,00
8	Aula 005	142	0,42	0,40	0,41	0,41	0,41	0,40	0,72	0,86
9	Aula 006	135,6	0,77	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94	0,71	0,85

10	Laboratorio 007	249	0,80	0,66	0,43	0,45	0,64	0,95	0,80	0,96
11	biblioteca insegnanti 008	112,8	0,71	0,59	0,45	0,46	0,56	0,93	0,00	0,00
12	spazio polifunzionale L01.078	105,6	0,72	0,60	0,46	0,46	0,56	0,93	0,68	0,81
13	spazio polifunzionale L01.060	146,1	0,76	0,61	0,47	0,47	0,57	0,97	0,00	0,00
14	Aula L01.069	133,32	0,71	0,59	0,45	0,46	0,55	0,92	0,71	0,85
15	laboratorio L01.078	121,2	0,48	0,42	0,35	0,35	0,41	0,58	0,00	0,00
16	Aula L01.070	137,1	0,75	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94	0,71	0,86
17	Aula L01.071	136,5	0,76	0,61	0,46	0,47	0,56	0,94	0,71	0,86
18	Aula L01.072	138	0,78	0,62	0,47	0,47	0,57	0,96	0,71	0,86
19	Sala della musica L01.093	118,8	0,70	0,58	0,45	0,46	0,57	0,96	0,00	0,00
20	Aula L01.092	150,9	0,77	0,62	0,46	0,47	0,57	0,95	0,73	0,87
21	Aula L01.091	137,7	0,76	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94	0,71	0,86
22	laboratorio informatica L01.094	208	0,86	0,65	0,48	0,48	0,58	1,00	0,00	0,00
23	laboratorio esperimenti L01.095	168,3	0,79	0,62	0,47	0,47	0,57	0,97	0,00	0,00
24	Aula L01.090	135,9	0,76	0,61	0,46	0,47	0,56	0,94	0,71	0,86
25	Aula L01.089	255	1,01	0,76	0,57	0,56	0,69	1,17	0,80	0,96
26	Aula L01.088	137,1	0,76	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94	0,71	0,86
27	Aula L01.087	135,3	0,75	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94	0,71	0,85
28	laboratorio tecnologico L01.078	160	0,67	0,57	0,45	0,46	0,56	0,93	0,00	0,00
29	Aula L01.073	136,5	0,72	0,59	0,45	0,46	0,55	0,92	0,71	0,86
30	Aula L01.074	144,6	0,76	0,61	0,46	0,47	0,56	0,95	0,72	0,87

T - Tempo di riverberazione - intervallo di conformità - UNI 11532

	Ambienti	Volume [m³]	T [s]					
			125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
1	biblioteca insegnanti L00.041	131,1	0,71	0,57	0,44	0,44	0,52	0,84
Intervallo di conformità [s]			0,56 - 1,25	0,69 - 1,03	0,69 - 1,03	0,69 - 1,03	0,69 - 1,03	0,56 - 1,03
2	Laboratorio L00.040	184,2	0,87	0,65	0,48	0,49	0,59	1,03
Intervallo di conformità [s]			0,29 - 0,65	0,36 - 0,54	0,36 - 0,54	0,36 - 0,54	0,36 - 0,54	0,29 - 0,54
3	Mensa/Laboratorio alimentare	350,1	0,98	0,69	0,50	0,50	0,61	1,07
Intervallo di conformità [s]			0,45 - 1,01	0,56 - 0,84	0,56 - 0,84	0,56 - 0,84	0,56 - 0,84	0,45 - 0,84
4	palestra	1603	1,10	1,21	1,18	1,35	1,45	1,55
Intervallo di conformità [s]			0,91 - 2,04	1,12 - 1,68	1,12 - 1,68	1,12 - 1,68	1,12 - 1,68	0,91 - 1,68
5	Aula 003	139,2	0,75	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94
Intervallo di conformità [s]			0,27 - 0,61	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,27 - 0,50
6	Aula 004	138	0,74	0,60	0,46	0,46	0,56	0,93
Intervallo di conformità [s]			0,27 - 0,60	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,27 - 0,50
7	Laboratorio 007	207,6	0,85	0,64	0,48	0,48	0,58	1,00
Intervallo di conformità [s]			0,30 - 0,67	0,37 - 0,55	0,37 - 0,55	0,37 - 0,55	0,37 - 0,55	0,30 - 0,55
8	Aula 005	142	0,42	0,40	0,41	0,41	0,41	0,40
Intervallo di conformità [s]			0,27 - 0,61	0,34 - 0,50	0,34 - 0,50	0,34 - 0,50	0,34 - 0,50	0,27 - 0,50
9	Aula 006	135,6	0,77	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94

Intervallo di conformità [s]			0,27 - 0,60	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,27 - 0,50
1 0	Laboratorio 007	249	0,80	0,66	0,43	0,45	0,64	0,95
Intervallo di conformità [s]			0,31 - 0,70	0,39 - 0,58	0,39 - 0,58	0,39 - 0,58	0,39 - 0,58	0,31 - 0,58
1 1	biblioteca insegnanti 008	112,8	0,71	0,59	0,45	0,46	0,56	0,93
Intervallo di conformità [s]			0,56 - 1,25	0,69 - 1,03	0,69 - 1,03	0,69 - 1,03	0,69 - 1,03	0,56 - 1,03
1 2	spazio polifunzionale L01.078	105,6	0,72	0,60	0,46	0,46	0,56	0,93
Intervallo di conformità [s]			0,56 - 1,25	0,69 - 1,03	0,69 - 1,03	0,69 - 1,03	0,69 - 1,03	0,56 - 1,03
1 3	spazio polifunzionale L01.060	146,1	0,76	0,61	0,47	0,47	0,57	0,97
Intervallo di conformità [s]			0,56 - 1,25	0,69 - 1,03	0,69 - 1,03	0,69 - 1,03	0,69 - 1,03	0,56 - 1,03
1 4	Aula L01.069	133,32	0,71	0,59	0,45	0,46	0,55	0,92
Intervallo di conformità [s]			0,27 - 0,60	0,33 - 0,49	0,33 - 0,49	0,33 - 0,49	0,33 - 0,49	0,27 - 0,49
1 5	laboratorio L01.078	121,2	0,48	0,42	0,35	0,35	0,41	0,58
Intervallo di conformità [s]			0,56 - 1,25	0,69 - 1,03	0,69 - 1,03	0,69 - 1,03	0,69 - 1,03	0,56 - 1,03
1 6	Aula L01.070	137,1	0,75	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94
Intervallo di conformità [s]			0,27 - 0,60	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,27 - 0,50
1 7	Aula L01.071	136,5	0,76	0,61	0,46	0,47	0,56	0,94
Intervallo di conformità [s]			0,27 - 0,60	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,27 - 0,50
1 8	Aula L01.072	138	0,78	0,62	0,47	0,47	0,57	0,96
Intervallo di conformità [s]			0,27 - 0,60	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,27 - 0,50
1 9	Sala della musica L01.093	118,8	0,70	0,58	0,45	0,46	0,57	0,96
Intervallo di conformità [s]			0,65 - 1,46	0,80 - 1,20	0,80 - 1,20	0,80 - 1,20	0,80 - 1,20	0,65 - 1,20
2 0	Aula L01.092	150,9	0,77	0,62	0,46	0,47	0,57	0,95
Intervallo di conformità [s]			0,28 - 0,62	0,34 - 0,51	0,34 - 0,51	0,34 - 0,51	0,34 - 0,51	0,28 - 0,51
2 1	Aula L01.091	137,7	0,76	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94
Intervallo di conformità [s]			0,27 - 0,60	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,27 - 0,50
2 2	laboratorio informatica L01.094	208	0,86	0,65	0,48	0,48	0,58	1,00
Intervallo di conformità [s]			0,30 - 0,67	0,37 - 0,56	0,37 - 0,56	0,37 - 0,56	0,37 - 0,56	0,30 - 0,56
2 3	laboratorio esperimenti L01.095	168,3	0,79	0,62	0,47	0,47	0,57	0,97
Intervallo di conformità [s]			0,29 - 0,64	0,35 - 0,53	0,35 - 0,53	0,35 - 0,53	0,35 - 0,53	0,29 - 0,53
2 4	Aula L01.090	135,9	0,76	0,61	0,46	0,47	0,56	0,94
Intervallo di conformità [s]			0,27 - 0,60	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,27 - 0,50
2 5	Aula L01.089	255	1,01	0,76	0,57	0,56	0,69	1,17
Intervallo di conformità [s]			0,32 - 0,70	0,39 - 0,58	0,39 - 0,58	0,39 - 0,58	0,39 - 0,58	0,32 - 0,58
2 6	Aula L01.088	137,1	0,76	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94
Intervallo di conformità [s]			0,27 - 0,60	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,27 - 0,50
2 7	Aula L01.087	135,3	0,75	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94
Intervallo di conformità [s]			0,27 - 0,60	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,27 - 0,50

2 8	laboratorio tecnologico L01.078	160	0,67	0,57	0,45	0,46	0,56	0,93
Intervallo di conformità [s]			0,45 - 1,01	0,56 - 0,84	0,56 - 0,84	0,56 - 0,84	0,56 - 0,84	0,45 - 0,84
2 9	Aula L01.073	136,5	0,72	0,59	0,45	0,46	0,55	0,92
Intervallo di conformità [s]			0,27 - 0,60	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,33 - 0,50	0,27 - 0,50
3 0	Aula L01.074	144,6	0,76	0,61	0,46	0,47	0,56	0,95
Intervallo di conformità [s]			0,27 - 0,61	0,34 - 0,51	0,34 - 0,51	0,34 - 0,51	0,34 - 0,51	0,27 - 0,51

STI, C50 - Indice di trasmissione del parlato e Chiarezza - UNI 11532

	Ambienti	Volume [m³]	STI	STI minimo	C50 medio	C50 minimo
1	biblioteca insegnanti L00.041	131,1	0,54	0,00	5,4	0
2	Laboratorio L00.040	184,2	0,58	0,55	4,5	2
3	Mensa/Laboratorio alimentare	350,1	0,55	0,00	4,3	0
4	palestra	1603	0,46	0,00	-1,6	0
5	Aula 003	139,2	0,60	0,55	4,9	2
6	Aula 004	138	0,60	0,55	4,9	2
7	Laboratorio 007	207,6	0,58	0,55	4,6	2
8	Aula 005	142	0,63	0,55	6,4	2
9	Aula 006	135,6	0,60	0,55	4,9	2
1 0	Laboratorio 007	249	0,58	0,55	4,9	2
1 1	biblioteca insegnanti 008	112,8	0,55	0,00	4,9	0
1 2	spazio polifunzionale L01.078	105,6	0,61	0,00	4,9	0
1 3	spazio polifunzionale L01.060	146,1	0,60	0,00	4,8	0
1 4	Aula L01.069	133,32	0,60	0,55	5,0	2
1 5	laboratorio L01.078	121,2	0,64	0,00	7,4	0
1 6	Aula L01.070	137,1	0,60	0,55	4,9	2
1 7	Aula L01.071	136,5	0,60	0,55	4,9	2
1 8	Aula L01.072	138	0,60	0,55	4,7	2
1 9	Sala della musica L01.093	118,8	0,65	0,55	6,1	2
2 0	Aula L01.092	150,9	0,60	0,55	4,8	2
2 1	Aula L01.091	137,7	0,60	0,55	4,9	2
2 2	laboratorio informatica L01.094	208	0,57	0,55	4,6	2
2 3	laboratorio esperimenti L01.095	168,3	0,59	0,55	4,7	2

2 4	Aula L01.090	135,9	0,60	0,55	4,8	2
2 5	Aula L01.089	255	0,55	0,50	3,3	0
2 6	Aula L01.088	137,1	0,60	0,55	4,9	2
2 7	Aula L01.087	135,3	0,60	0,55	4,9	2
2 8	laboratorio tecnologico L01.078	160	0,60	0,00	5,0	0
2 9	Aula L01.073	136,5	0,60	0,55	5,0	2
3 0	Aula L01.074	144,6	0,60	0,55	4,9	2

biblioteca insegnanti L00.041**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	131,1
Volume netto dell'aria [m ³]	131,1

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,05	0,16	0,31	0,52	0,89	2,15

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Altro ambiente
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,0

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Altre attività

UNI 11532-2:2020	A6 - Aree e spazi non destinati all'apprendimento A6.3 - Ambienti per la permanenza a lungo termine e/o di collegamento	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	Altezza dell'ambiente [m]	3,0
	T massimo [s]	0,86
	STI minimo	-
	C50 minimo [dB]	-

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

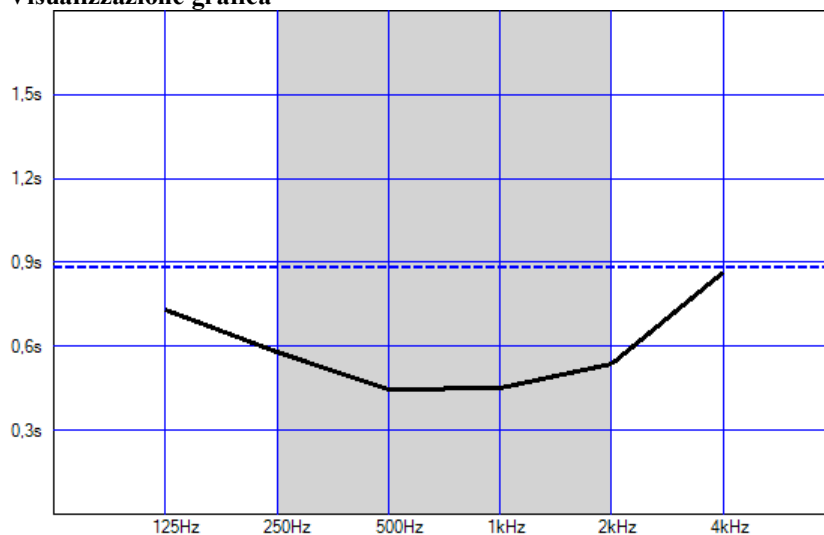
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30
Grandi aperture (dimensione minima >1mq)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Arce assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	43,70	0,44	0,44	0,87	0,87	1,31	1,31
Finestre (vetri doppi)	12,50	3,50	2,50	1,38	0,75	0,38	0,25
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	53,52	10,70	6,42	5,35	3,75	3,75	3,75
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	43,70	10,49	23,16	35,83	37,58	29,28	13,11
Grandi aperture (dimensione minima >1mq)	4,38	4,38	4,38	4,38	4,38	4,38	4,38

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,71	0,57	0,44	0,44	0,52	0,84
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,56-1,25	0,69-1,03	0,69-1,03	0,69-1,03	0,69-1,03	0,56-1,03
T massimo (UNI 11532) [s]	0,86					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,49					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T massimo
UNI 11532

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Rilassato
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	54

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,71	0,57	0,44	0,44	0,52	0,84	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	2,2	3,8	5,9	5,8	4,4	1,1	0,0
C50 medio	5,4						
C50 minimo	-						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,54
STI minimo	-
Qualità del parlato	Accettabile
Verifica limite	✓

Laboratorio L00.040**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	184,2
Volume netto dell'aria [m ³]	184,2

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,07	0,22	0,44	0,74	1,25	3,02

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Altre attività

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,45
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

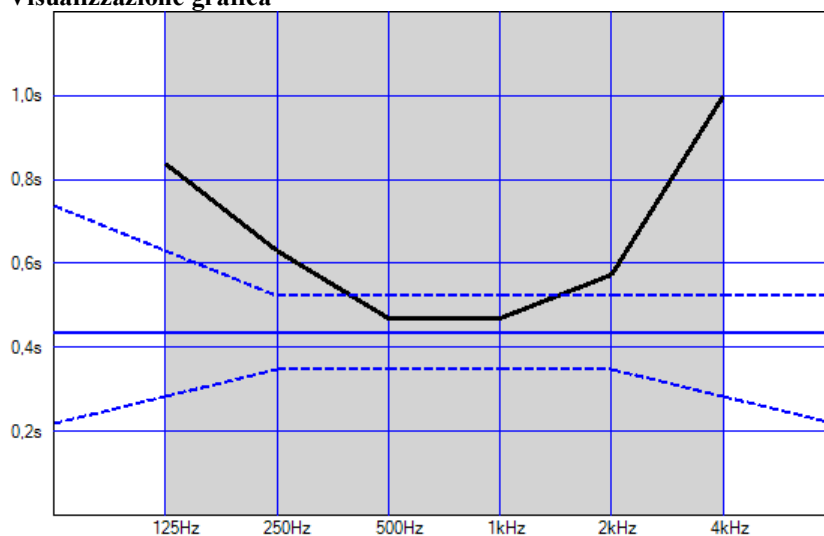
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	61,40	0,61	0,61	1,23	1,23	1,84	1,84
Finestre (vetri doppi)	18,70	5,24	3,74	2,06	1,12	0,56	0,37
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	66,18	13,24	7,94	6,62	4,63	4,63	4,63
Sedia singola di legno	6	0,12	0,12	0,18	0,24	0,24	0,24
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	61,40	14,74	32,54	50,35	52,80	41,14	18,42

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,87	0,65	0,48	0,49	0,59	1,03
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,29-0,65	0,36-0,54	0,36-0,54	0,36-0,54	0,36-0,54	0,29-0,54
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,45					
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,55					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,87	0,65	0,48	0,49	0,59	1,03	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	0,9	2,8	5,0	5,0	3,4	-0,2	0,0
C50 medio	4,5						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,58
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Accettabile
Verifica limite	✓

Mensa/Laboratorio alimentare**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	350,1
Volume netto dell'aria [m ³]	350,1

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,14	0,42	0,84	1,40	2,38	5,74

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Altro ambiente
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,0

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Altre attività

UNI 11532-2:2020	A6 - Aree e spazi non destinati all'apprendimento A6.4 - Ambienti con necessità di riduzione del rumore e di comfort nell'ambiente	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	Altezza dell'ambiente [m]	3,0
	T massimo [s]	0,70
	STI minimo	-
	C50 minimo [dB]	-

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

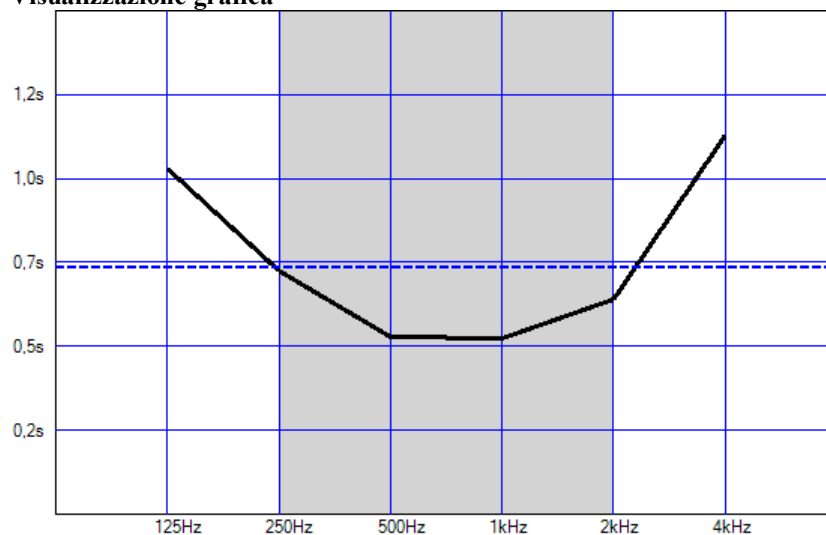
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	116,00	1,16	1,16	2,32	2,32	3,48	3,48
Finestre (vetri doppi)	30,00	8,40	6,00	3,30	1,80	0,90	0,60
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	96,54	19,31	11,58	9,65	6,76	6,76	6,76
Sedia singola di legno	20	0,40	0,40	0,60	0,80	0,80	0,80
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	116,00	27,84	61,48	95,12	99,76	77,72	34,80

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,98	0,69	0,50	0,50	0,61	1,07
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,45-1,01	0,56-0,84	0,56-0,84	0,56-0,84	0,56-0,84	0,45-0,84
T massimo (UNI 11532) [s]	0,70					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,57					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T massimo
UNI 11532

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,98	0,69	0,50	0,50	0,61	1,07	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	0,1	2,3	4,7	4,8	3,2	-0,4	0,0
C50 medio	4,3						
C50 minimo	-						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,55
STI minimo	-
Qualità del parlato	Accettabile
Verifica limite	✓

palestra**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	1603,0
Volume netto dell'aria [m ³]	1603,0

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,64	1,92	3,85	6,41	10,90	26,29

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Palestra
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	2,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Attività sportive (2000-10000 m ³)

UNI 11532-2:2020	A5 - Sport	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	-
	STI minimo	-
	C50 minimo [dB]	-

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

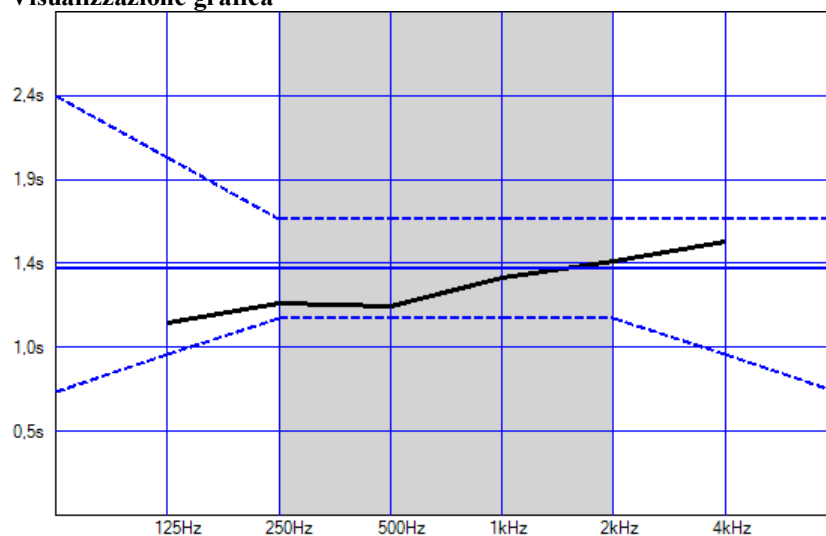
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Pannello in cartongesso su orditura con foratura quadrata 12/25, percentuale di foratura 7,8%, ribassato di 65 mm dal solaio, con tessuto acustico, con lana minerale spessore 20 mm	0,40	0,45	0,50	0,45	0,40	0,30
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Coperture rigide per pavimenti (per esempio, PVC, parquet) su pavimenti pesanti	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Pannello in cartongesso su orditura con foratura quadrata 12/25, percentuale di foratura 7,8%, ribassato di 65 mm dal solaio, con tessuto acustico, con lana minerale spessore 20 mm	298,60	119,44	134,37	149,30	134,37	119,44	89,58
Finestre (vetri doppi)	84,30	23,60	16,86	9,27	5,06	2,53	1,69
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	421,00	84,20	50,52	42,10	29,47	29,47	29,47
Coperture rigide per pavimenti (per esempio, PVC, parquet) su pavimenti pesanti	298,60	5,97	8,96	11,94	14,93	14,93	17,92

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	1,10	1,21	1,18	1,35	1,45	1,55
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,91-2,04	1,12-1,68	1,12-1,68	1,12-1,68	1,12-1,68	0,91-1,68
T ottimale (UNI 11532) [s]	1,40					
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	2,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,30					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Forte
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	72

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	1,10	1,21	1,18	1,35	1,45	1,55	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,6	1,6	1,6	1,6	2,0	2,0	2,0
ID	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	-0,6	-1,1	-1,0	-1,7	-2,1	-2,5	0,0
C50 medio	-1,6						
C50 minimo	-						
Verifica limite	✗						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,46
STI minimo	-
Qualità del parlato	Accettabile
Verifica limite	✓

Aula 003**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	139,2
Volume netto dell'aria [m ³]	139,2

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,06	0,17	0,33	0,56	0,95	2,28

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,72
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,86

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,42
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

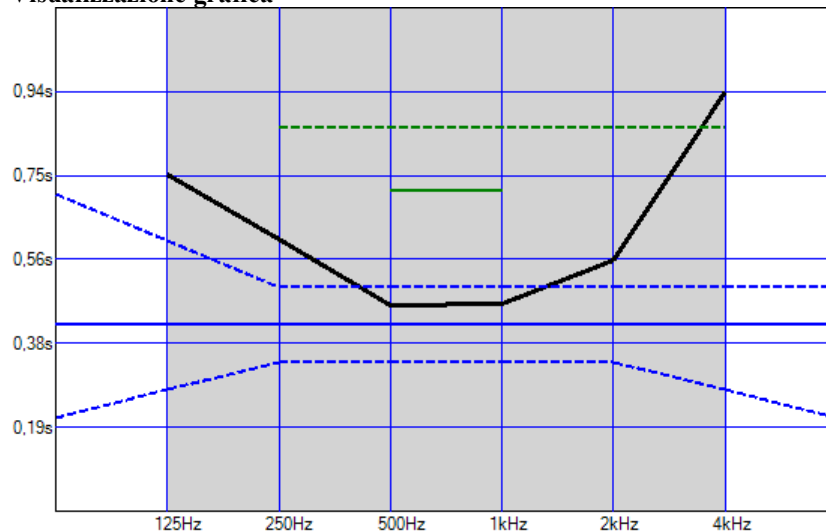
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Porte (legno)	0,14	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	46,40	0,46	0,46	0,93	0,93	1,39	1,39
Finestre (vetri doppi)	13,00	3,64	2,60	1,43	0,78	0,39	0,26
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	67,67	13,53	8,12	6,77	4,74	4,74	4,74
Sedia singola di legno	24	0,48	0,48	0,72	0,96	0,96	0,96
Porte (legno)	1,89	0,26	0,19	0,15	0,15	0,15	0,15
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	46,40	11,14	24,59	38,05	39,90	31,09	13,92

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,75	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,27-0,61	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,27-0,50
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,42					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,72			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,86				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,52					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,75	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,8	3,3	5,4	5,4	3,8	0,4	0,0
C50 medio	4,9						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

Aula 004**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	138,0
Volume netto dell'aria [m ³]	138,0

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,06	0,17	0,33	0,55	0,94	2,26

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,71
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,86

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,42
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

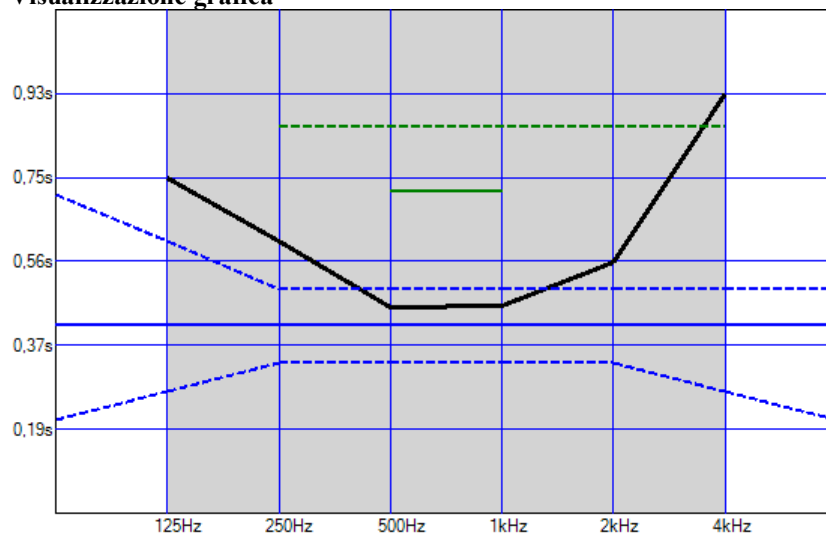
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Porte (legno)	0,14	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	46,00	0,46	0,46	0,92	0,92	1,38	1,38
Finestre (vetri doppi)	13,00	3,64	2,60	1,43	0,78	0,39	0,26
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	68,60	13,72	8,23	6,86	4,80	4,80	4,80
Sedia singola di legno	25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00
Porte (legno)	1,89	0,26	0,19	0,15	0,15	0,15	0,15
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	46,00	11,04	24,38	37,72	39,56	30,82	13,80

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,74	0,60	0,46	0,46	0,56	0,93
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,27-0,60	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,27-0,50
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,42					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,71			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,86				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,52					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,74	0,60	0,46	0,46	0,56	0,93	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,9	3,3	5,5	5,4	3,9	0,4	0,0
C50 medio	4,9						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

Laboratorio 007**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	207,6
Volume netto dell'aria [m ³]	207,6

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,08	0,25	0,50	0,83	1,41	3,40

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Altre attività

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,46
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

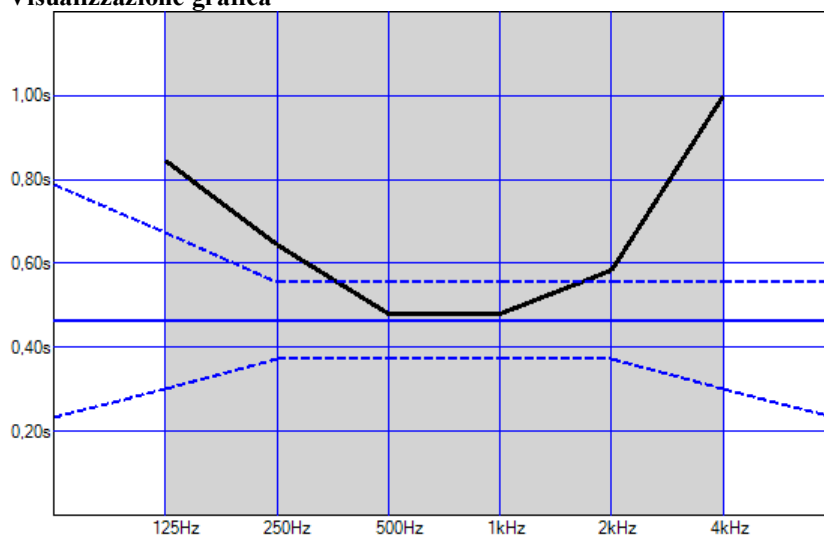
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	69,20	0,69	0,69	1,38	1,38	2,08	2,08
Finestre (vetri doppi)	19,00	5,32	3,80	2,09	1,14	0,57	0,38
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	80,39	16,08	9,65	8,04	5,63	5,63	5,63
Sedia singola di legno	26	0,52	0,52	0,78	1,04	1,04	1,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	69,20	16,61	36,68	56,74	59,51	46,36	20,76

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,85	0,64	0,48	0,48	0,58	1,00
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,30-0,67	0,37-0,55	0,37-0,55	0,37-0,55	0,37-0,55	0,30-0,55
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,46					
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,55					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,85	0,64	0,48	0,48	0,58	1,00	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,0	2,8	5,1	5,1	3,6	0,0	0,0
C50 medio	4,6						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,58
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Accettabile
Verifica limite	✓

Aula 005**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	142,0
Volume netto dell'aria [m ³]	142,0

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,06	0,17	0,34	0,57	0,97	2,33

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,72
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,86

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,42
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

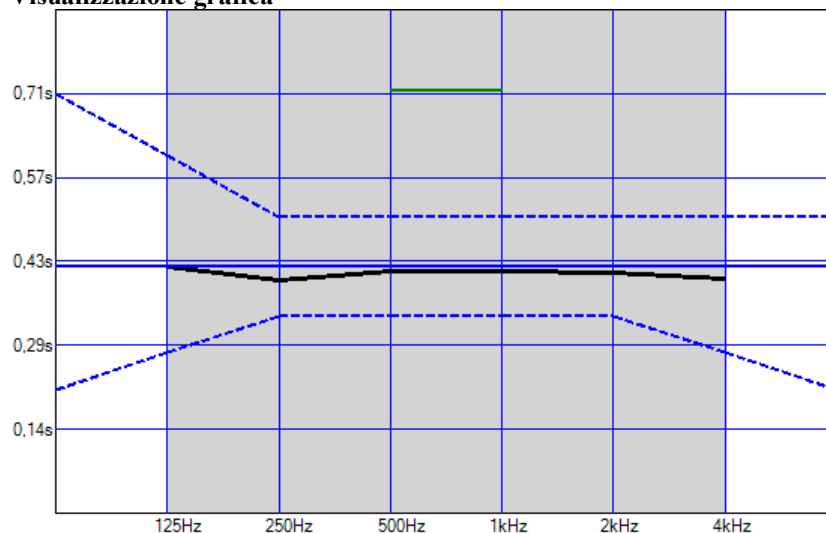
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Pannello in lana minerale, spessore 20 mm, con finitura microporosa, ribassato di 200 mm dal solaio, con assorbitore per basse frequenze spessore 100 mm sul retro	0,75	0,95	0,95	1,00	1,00	1,00

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	47,30	0,47	0,47	0,95	0,95	1,42	1,42
Finestre (vetri doppi)	17,00	4,76	3,40	1,87	1,02	0,51	0,34
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	65,00	13,00	7,80	6,50	4,55	4,55	4,55
Sedia singola di legno	24	0,48	0,48	0,72	0,96	0,96	0,96
Pannello in lana minerale, spessore 20 mm, con finitura microporosa, ribassato di 200 mm dal solaio, con assorbitore per basse frequenze spessore 100 mm sul retro	47,30	35,48	44,94	44,94	47,30	47,30	47,30

Visualizzazione tabellare

Visualizzazione tabellare						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,42	0,40	0,41	0,41	0,41	0,40
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,27-0,61	0,34-0,50	0,34-0,50	0,34-0,50	0,34-0,50	0,27-0,50
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,42					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,72			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,86				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,41					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,42	0,40	0,41	0,41	0,41	0,40	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	6,2	6,7	6,4	6,4	6,5	6,7	0,0
C50 medio	6,4						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,63
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

Aula 006**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	135,6
Volume netto dell'aria [m ³]	135,6

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,05	0,16	0,33	0,54	0,92	2,22

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,71
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,85

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,41
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

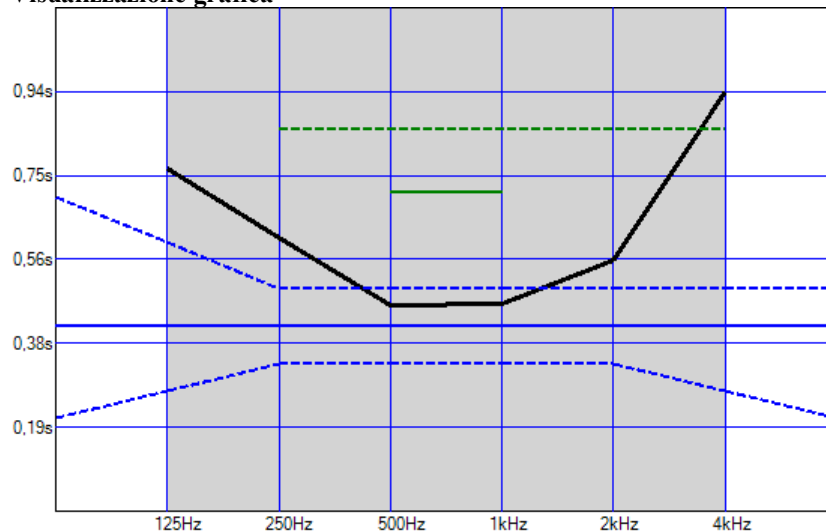
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	45,20	0,45	0,45	0,90	0,90	1,36	1,36
Finestre (vetri doppi)	12,20	3,42	2,44	1,34	0,73	0,37	0,24
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	64,35	12,87	7,72	6,44	4,50	4,50	4,50
Sedia singola di legno	30	0,60	0,60	0,90	1,20	1,20	1,20
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	45,20	10,85	23,96	37,06	38,87	30,28	13,56

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,77	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,27-0,60	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,27-0,50
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,41					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,71			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,85				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,53					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,77	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,6	3,2	5,4	5,4	3,8	0,4	0,0
C50 medio	4,9						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

Laboratorio 007**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	249,0
Volume netto dell'aria [m ³]	249,0

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,10	0,30	0,60	1,00	1,69	4,08

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,80
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,96

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,48
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

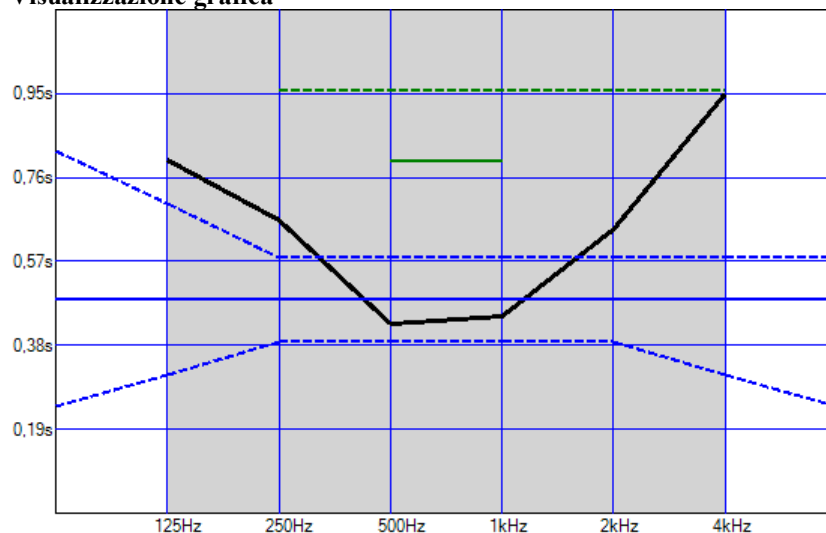
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Finestre, facciata di vetro	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (8/18) sul 15,5% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,26	0,50	0,94	0,93	0,59	0,32

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	83,50	0,84	0,84	1,67	1,67	2,51	2,51
Finestre (vetri doppi)	22,00	6,16	4,40	2,42	1,32	0,66	0,44
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	90,00	18,00	10,80	9,00	6,30	6,30	6,30
Sedia singola di legno	50	1,00	1,00	1,50	2,00	2,00	2,00
Finestre, facciata di vetro	20,19	2,42	1,62	1,01	0,81	0,61	0,40
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (8/18) sul 15,5% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	82,00	21,32	41,00	77,08	76,26	48,38	26,24

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,80	0,66	0,43	0,45	0,64	0,95
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,31-0,70	0,39-0,58	0,39-0,58	0,39-0,58	0,39-0,58	0,31-0,58
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,48					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,80			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,96				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,54					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,80	0,66	0,43	0,45	0,64	0,95	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,4	2,6	6,1	5,7	2,9	0,3	0,0
C50 medio	4,9						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,58
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Accettabile
Verifica limite	✓

biblioteca insegnanti 008**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	112,8
Volume netto dell'aria [m ³]	112,8

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,05	0,14	0,27	0,45	0,77	1,85

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Altro ambiente
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,0

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Altre attività

UNI 11532-2:2020	A6 - Aree e spazi non destinati all'apprendimento A6.3 - Ambienti per la permanenza a lungo termine e/o di collegamento	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	Altezza dell'ambiente [m]	3,0
	T massimo [s]	0,86
	STI minimo	-
	C50 minimo [dB]	-

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

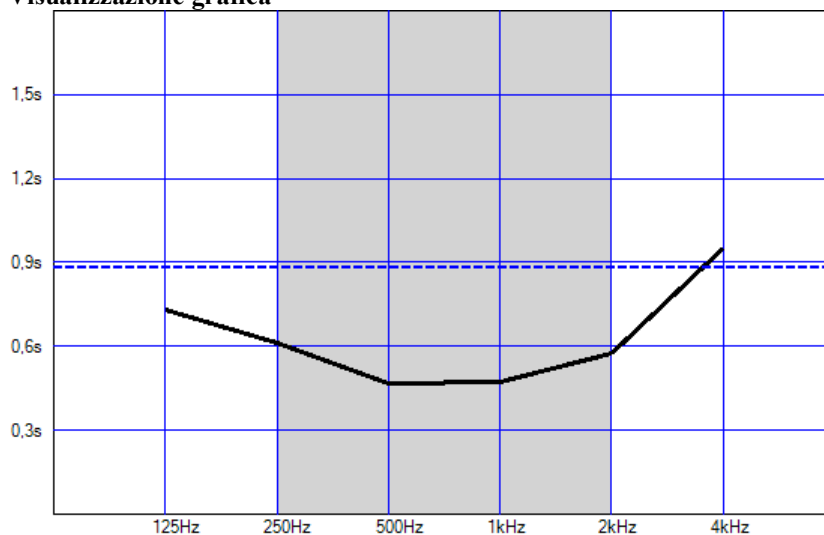
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	37,60	0,38	0,38	0,75	0,75	1,13	1,13
Finestre (vetri doppi)	9,70	2,72	1,94	1,07	0,58	0,29	0,19
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	64,57	12,91	7,75	6,46	4,52	4,52	4,52
Sedia singola di legno	12	0,24	0,24	0,36	0,48	0,48	0,48
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	37,60	9,02	19,93	30,83	32,34	25,19	11,28

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,71	0,59	0,45	0,46	0,56	0,93
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,56-1,25	0,69-1,03	0,69-1,03	0,69-1,03	0,69-1,03	0,56-1,03
T massimo (UNI 11532) [s]	0,86					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,52					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T massimo
UNI 11532

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Rilassato
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	54

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,71	0,59	0,45	0,46	0,56	0,93	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	2,1	3,4	5,5	5,4	3,9	0,4	0,0
C50 medio	4,9						
C50 minimo	-						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,55
STI minimo	-
Qualità del parlato	Accettabile
Verifica limite	✓

spazio polifunzionale L01.078**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	105,6
Volume netto dell'aria [m ³]	105,6

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,04	0,13	0,25	0,42	0,72	1,73

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Altro ambiente
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,0

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,68
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,81

UNI 11532-2:2020	A6 - Aree e spazi non destinati all'apprendimento A6.3 - Ambienti per la permanenza a lungo termine e/o di collegamento	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	Altezza dell'ambiente [m]	3,0
	T massimo [s]	0,86
	STI minimo	-
	C50 minimo [dB]	-

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

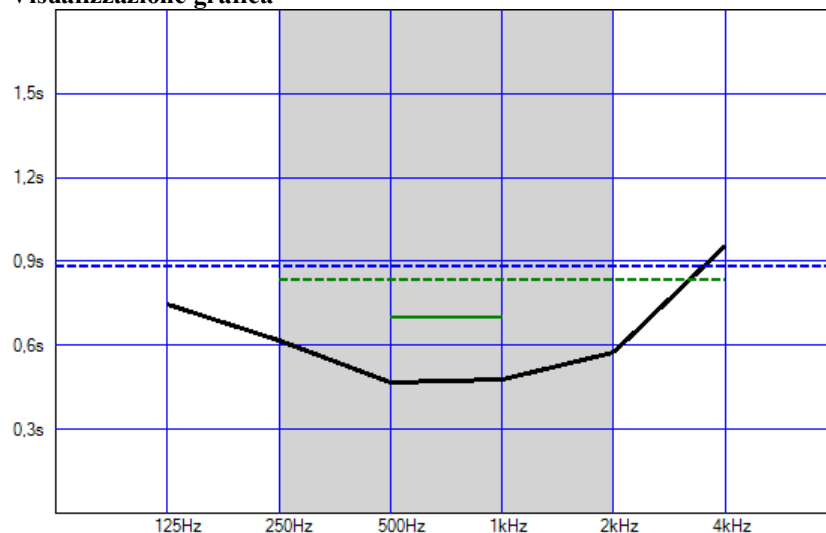
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	35,20	0,35	0,35	0,70	0,70	1,06	1,06
Finestre (vetri doppi)	7,30	2,04	1,46	0,80	0,44	0,22	0,15
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	61,20	12,24	7,34	6,12	4,28	4,28	4,28
Sedia singola di legno	9	0,18	0,18	0,27	0,36	0,36	0,36
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	35,20	8,45	18,66	28,86	30,27	23,58	10,56

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,72	0,60	0,46	0,46	0,56	0,93
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,56-1,25	0,69-1,03	0,69-1,03	0,69-1,03	0,69-1,03	0,56-1,03
T massimo (UNI 11532) [s]	0,86					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,68			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,81				
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,52					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T massimo
UNI 11532

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,72	0,60	0,46	0,46	0,56	0,93	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	2,0	3,3	5,5	5,4	3,9	0,4	0,0
C50 medio	4,9						
C50 minimo	-						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,61
STI minimo	-
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

spazio polifunzionale L01.060**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	146,1
Volume netto dell'aria [m ³]	146,1

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,06	0,18	0,35	0,58	0,99	2,40

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Altro ambiente
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,0

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Altre attività

UNI 11532-2:2020	A6 - Aree e spazi non destinati all'apprendimento A6.3 - Ambienti per la permanenza a lungo termine e/o di collegamento	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	Altezza dell'ambiente [m]	3,0
	T massimo [s]	0,86
	STI minimo	-
	C50 minimo [dB]	-

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

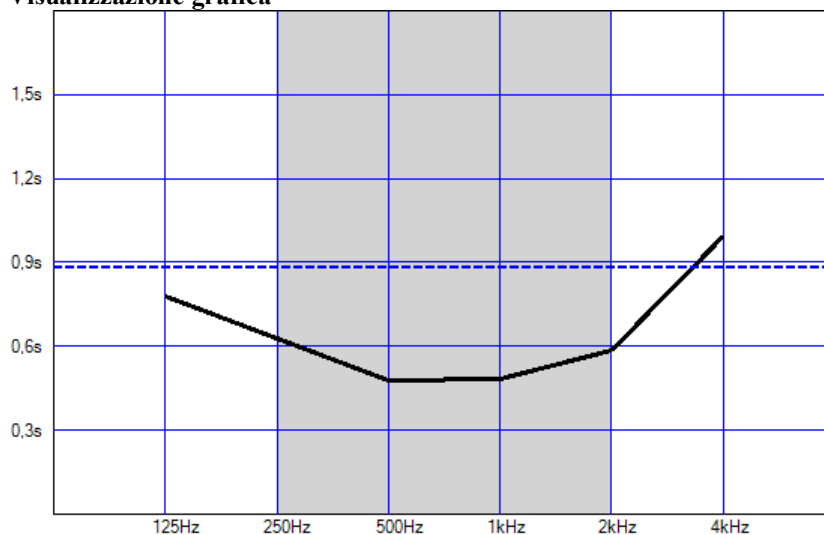
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	48,70	0,49	0,49	0,97	0,97	1,46	1,46
Finestre (vetri doppi)	13,50	3,78	2,70	1,49	0,81	0,41	0,27
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	72,85	14,57	8,74	7,29	5,10	5,10	5,10
Sedia singola di legno	8	0,16	0,16	0,24	0,32	0,32	0,32
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	48,70	11,69	25,81	39,93	41,88	32,63	14,61

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,76	0,61	0,47	0,47	0,57	0,97
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,56-1,25	0,69-1,03	0,69-1,03	0,69-1,03	0,69-1,03	0,56-1,03
T massimo (UNI 11532) [s]	0,86					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,53					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T massimo
UNI 11532

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,76	0,61	0,47	0,47	0,57	0,97	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,7	3,2	5,3	5,2	3,7	0,2	0,0
C50 medio	4,8						
C50 minimo	-						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	-
Qualità del parlato	Accettabile
Verifica limite	✓

Aula L01.069**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	133,3
Volume netto dell'aria [m ³]	133,3

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,05	0,16	0,32	0,53	0,91	2,19

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,71
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,85

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,41
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

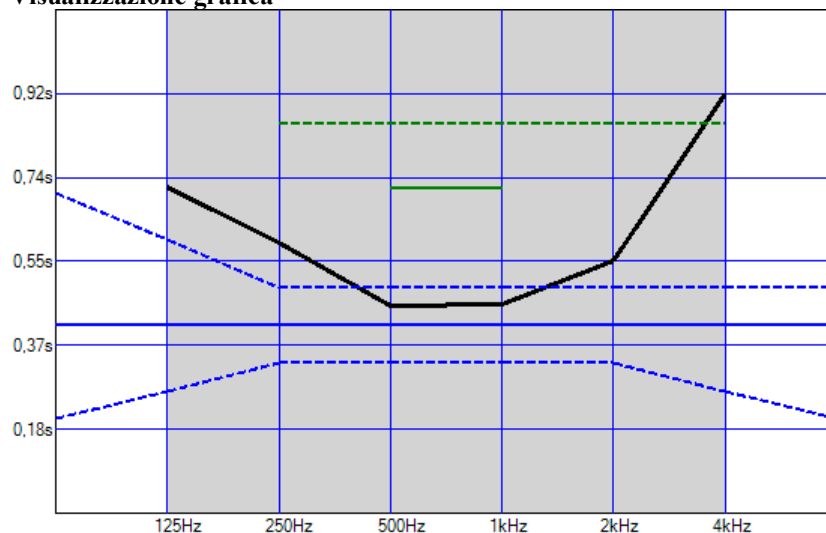
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	44,40	0,44	0,44	0,89	0,89	1,33	1,33
Finestre (vetri doppi)	12,30	3,44	2,46	1,35	0,74	0,37	0,25
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	73,90	14,78	8,87	7,39	5,17	5,17	5,17
Sedia singola di legno	24	0,48	0,48	0,72	0,96	0,96	0,96
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	44,40	10,66	23,53	36,41	38,18	29,75	13,32

Visualizzazione tabellare

Visualizzazione tabellare						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,71	0,59	0,45	0,46	0,55	0,92
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,27-0,60	0,33-0,49	0,33-0,49	0,33-0,49	0,33-0,49	0,27-0,49
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,41					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,71			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,85				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,51					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,71	0,59	0,45	0,46	0,55	0,92	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	2,1	3,4	5,6	5,4	3,9	0,5	0,0
C50 medio	5,0						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

laboratorio L01.078**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	121,2
Volume netto dell'aria [m ³]	121,2

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,05	0,15	0,29	0,48	0,82	1,99

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Altro ambiente
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,0

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Altre attività

UNI 11532-2:2020	A6 - Aree e spazi non destinati all'apprendimento A6.3 - Ambienti per la permanenza a lungo termine e/o di collegamento	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	Altezza dell'ambiente [m]	3,0
	T massimo [s]	0,86
	STI minimo	-
	C50 minimo [dB]	-

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

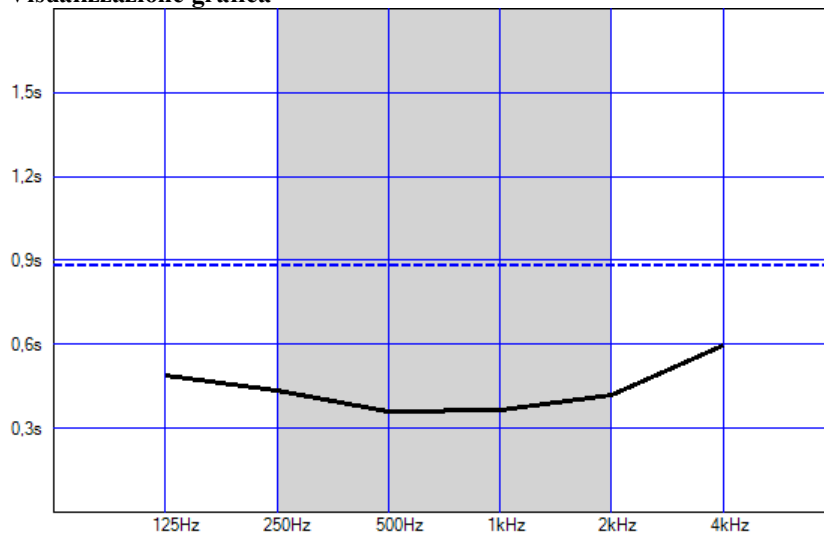
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30
Grandi aperture (dimensione minima >1mq)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	40,40	0,40	0,40	0,81	0,81	1,21	1,21
Finestre (vetri doppi)	12,32	3,45	2,46	1,36	0,74	0,37	0,25
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	73,90	14,78	8,87	7,39	5,17	5,17	5,17
Sedia singola di legno	20	0,40	0,40	0,60	0,80	0,80	0,80
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	40,40	9,70	21,41	33,13	34,74	27,07	12,12
Grandi aperture (dimensione minima >1mq)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,48	0,42	0,35	0,35	0,41	0,58
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,56-1,25	0,69-1,03	0,69-1,03	0,69-1,03	0,69-1,03	0,56-1,03
T massimo (UNI 11532) [s]	0,86					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,38					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T massimo
UNI 11532

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,48	0,42	0,35	0,35	0,41	0,58	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	5,2	6,1	8,0	7,8	6,5	3,6	0,0
C50 medio	7,4						
C50 minimo	-						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,64
STI minimo	-
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

Aula L01.070**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	137,1
Volume netto dell'aria [m ³]	137,1

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,05	0,16	0,33	0,55	0,93	2,25

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,71
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,86

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,42
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

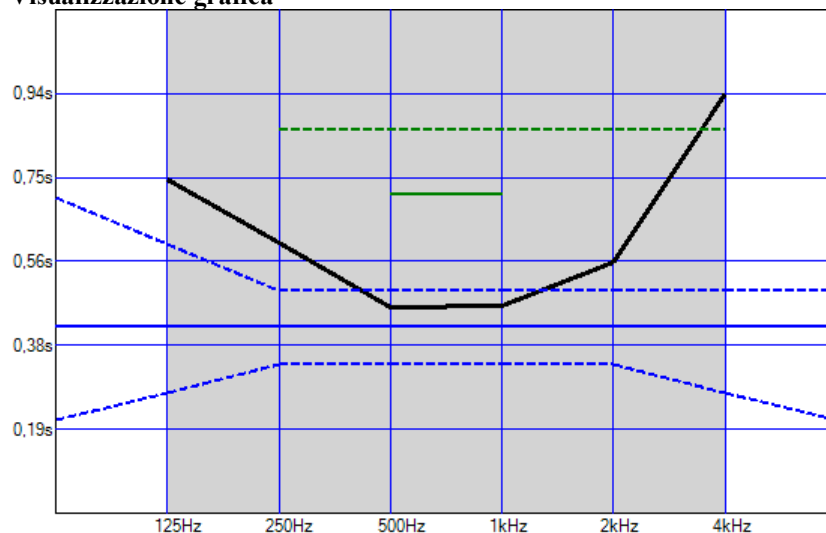
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	45,70	0,46	0,46	0,91	0,91	1,37	1,37
Finestre (vetri doppi)	13,00	3,64	2,60	1,43	0,78	0,39	0,26
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	68,73	13,75	8,25	6,87	4,81	4,81	4,81
Sedia singola di legno	24	0,48	0,48	0,72	0,96	0,96	0,96
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	45,70	10,97	24,22	37,47	39,30	30,62	13,71

Visualizzazione tabellare

Visualizzazione tabellare						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,75	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,27-0,60	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,27-0,50
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,42					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,71			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,86				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,52					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,75	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,8	3,3	5,4	5,4	3,8	0,4	0,0
C50 medio	4,9						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

Aula L01.071**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	136,5
Volume netto dell'aria [m ³]	136,5

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,05	0,16	0,33	0,55	0,93	2,24

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,71
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,86

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,42
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

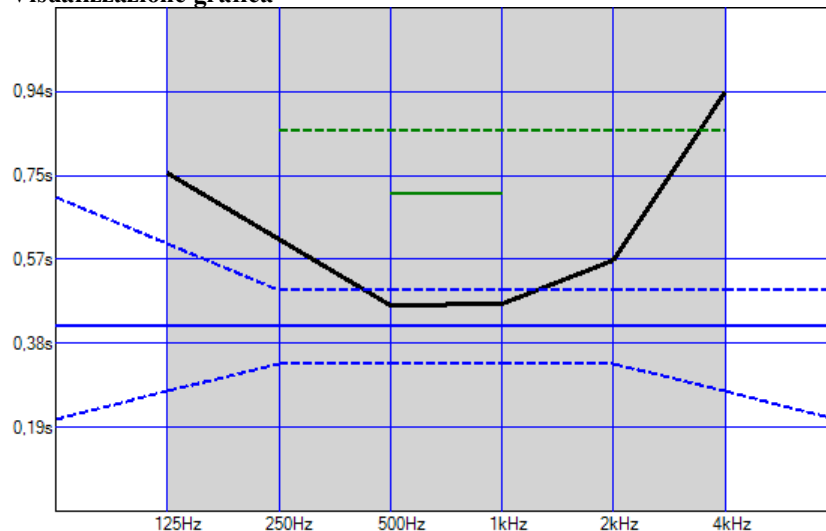
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	45,40	0,45	0,45	0,91	0,91	1,36	1,36
Finestre (vetri doppi)	12,20	3,42	2,44	1,34	0,73	0,37	0,24
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	67,00	13,40	8,04	6,70	4,69	4,69	4,69
Sedia singola di legno	25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	45,40	10,90	24,06	37,23	39,04	30,42	13,62

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,76	0,61	0,46	0,47	0,56	0,94
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,27-0,60	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,27-0,50
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,42					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,71			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,86				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,53					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,76	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,7	3,2	5,4	5,4	3,9	0,4	0,0
C50 medio	4,9						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

Aula L01.072**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	138,0
Volume netto dell'aria [m ³]	138,0

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,06	0,17	0,33	0,55	0,94	2,26

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,71
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,86

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,42
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

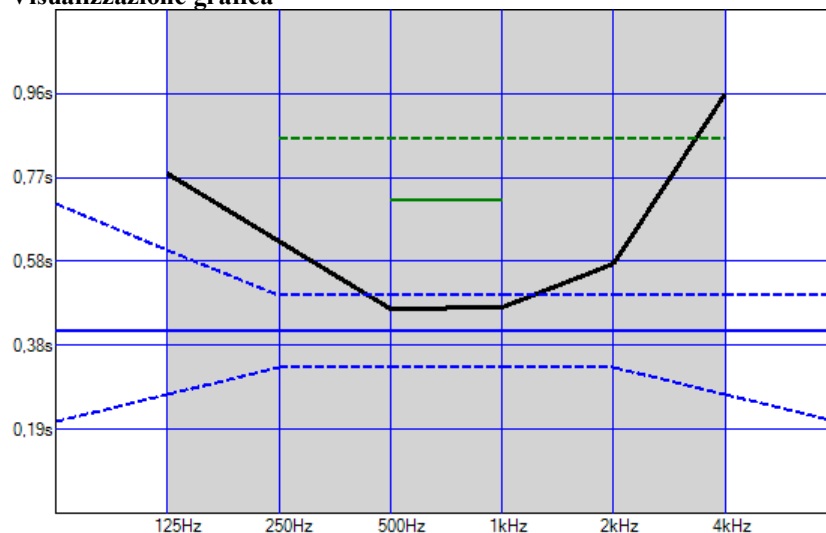
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	46,00	0,46	0,46	0,92	0,92	1,38	1,38
Finestre (vetri doppi)	13,50	3,78	2,70	1,49	0,81	0,41	0,27
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	63,63	12,73	7,64	6,36	4,45	4,45	4,45
Sedia singola di legno	25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	45,40	10,90	24,06	37,23	39,04	30,42	13,62

Visualizzazione tabellare

Visualizzazione tabellare						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,78	0,62	0,47	0,47	0,57	0,96
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,27-0,60	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,27-0,50
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,42					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,71			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,86				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,53					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,78	0,62	0,47	0,47	0,57	0,96	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,6	3,1	5,3	5,2	3,7	0,2	0,0
C50 medio	4,7						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Accettabile
Verifica limite	✓

Sala della musica L01.093**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	118,8
Volume netto dell'aria [m ³]	118,8

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,05	0,14	0,29	0,48	0,81	1,95

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Altro ambiente
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,0

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Altre attività

UNI 11532-2:2020	A1 - Musica	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	1,00
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

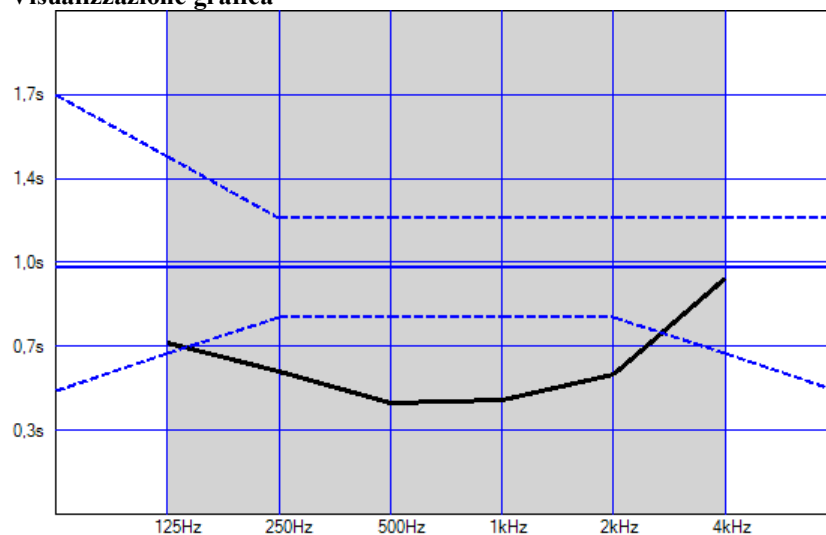
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	39,60	0,40	0,40	0,79	0,79	1,19	1,19
Finestre (vetri doppi)	26,23	7,34	5,25	2,89	1,57	0,79	0,52
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	46,92	9,38	5,63	4,69	3,28	3,28	3,28
Sedia singola di legno	25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	39,60	9,50	20,99	32,47	34,06	26,53	11,88

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,70	0,58	0,45	0,46	0,57	0,96
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,65-1,46	0,80-1,20	0,80-1,20	0,80-1,20	0,80-1,20	0,65-1,20
T ottimale (UNI 11532) [s]	1,00					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,51					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso e contributo del suono diretto
Distanza tra parlatore e ascoltatore [m]	2
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Elevato
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	66

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,70	0,58	0,45	0,46	0,57	0,96	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	3,2	4,7	6,7	6,6	4,8	1,1	0,0
C50 medio	6,1						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,65
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

Aula L01.092**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	150,9
Volume netto dell'aria [m ³]	150,9

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,06	0,18	0,36	0,60	1,03	2,47

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,73
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,87

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,43
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

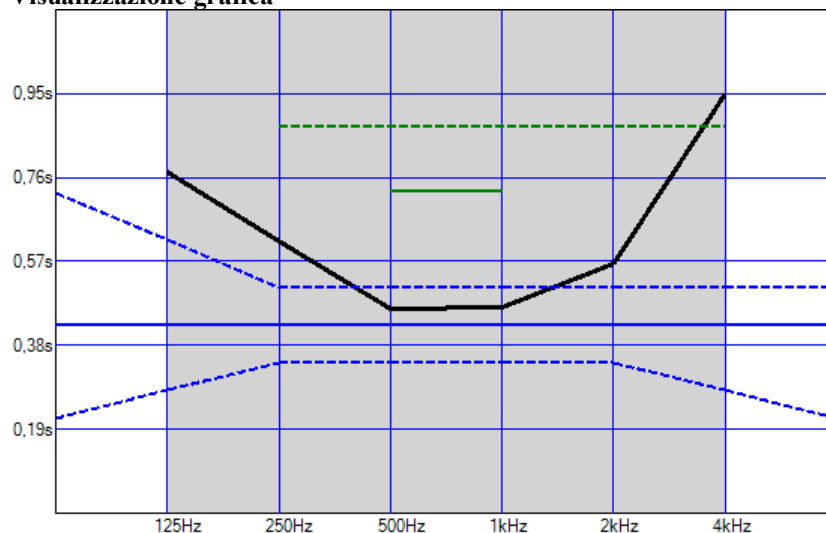
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	50,30	0,50	0,50	1,01	1,01	1,51	1,51
Finestre (vetri doppi)	13,00	3,64	2,60	1,43	0,78	0,39	0,26
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	72,80	14,56	8,74	7,28	5,10	5,10	5,10
Sedia singola di legno	25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	50,30	12,07	26,66	41,25	43,26	33,70	15,09

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,77	0,62	0,46	0,47	0,57	0,95
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,28-0,62	0,34-0,51	0,34-0,51	0,34-0,51	0,34-0,51	0,28-0,51
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,43					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,73			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,87				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,53					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,77	0,62	0,46	0,47	0,57	0,95	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,6	3,2	5,4	5,3	3,8	0,3	0,0
C50 medio	4,8						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Accettabile
Verifica limite	✓

Aula L01.091**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	137,7
Volume netto dell'aria [m ³]	137,7

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,06	0,17	0,33	0,55	0,94	2,26

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,71
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,86

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,42
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

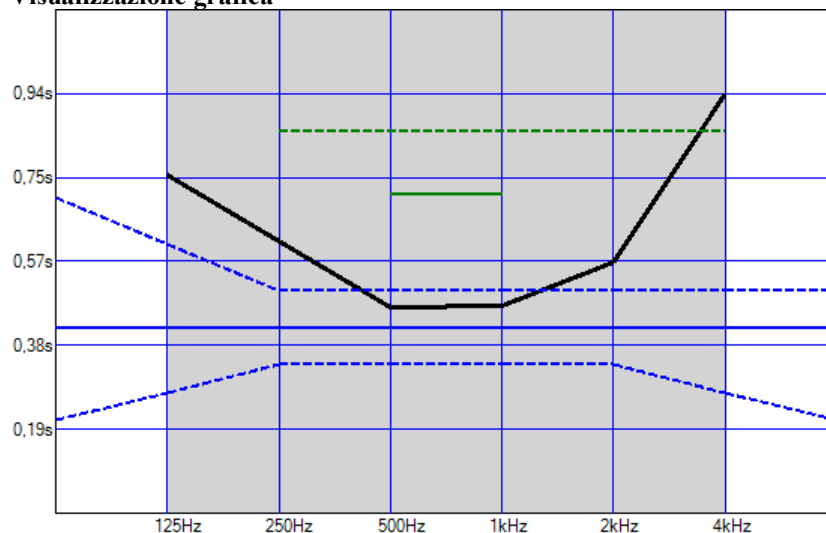
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	45,90	0,46	0,46	0,92	0,92	1,38	1,38
Finestre (vetri doppi)	12,20	3,42	2,44	1,34	0,73	0,37	0,24
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	67,50	13,50	8,10	6,75	4,73	4,73	4,73
Sedia singola di legno	25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	45,90	11,02	24,33	37,64	39,47	30,75	13,77

Visualizzazione tabellare

Visualizzazione tabellare						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,76	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,27-0,60	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,27-0,50
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,42					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,71			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,86				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,53					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,76	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,7	3,2	5,4	5,3	3,8	0,3	0,0
C50 medio	4,9						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

laboratorio informatica L01.094**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	208,0
Volume netto dell'aria [m ³]	208,0

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,08	0,25	0,50	0,83	1,41	3,41

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Altro ambiente
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,0

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Altre attività

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,46
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

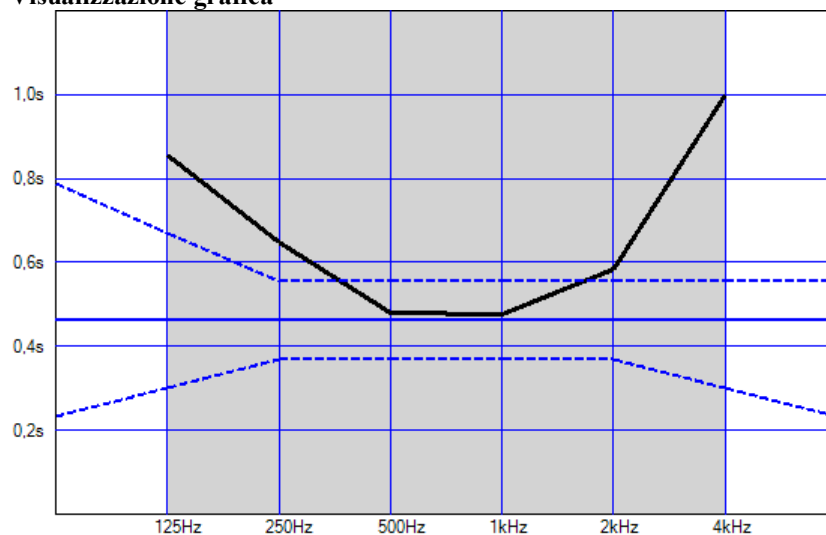
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	69,30	0,69	0,69	1,39	1,39	2,08	2,08
Finestre (vetri doppi)	19,50	5,46	3,90	2,15	1,17	0,59	0,39
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	77,20	15,44	9,26	7,72	5,40	5,40	5,40
Sedia singola di legno	30	0,60	0,60	0,90	1,20	1,20	1,20
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	69,30	16,63	36,73	56,83	59,60	46,43	20,79

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,86	0,65	0,48	0,48	0,58	1,00
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,30-0,67	0,37-0,56	0,37-0,56	0,37-0,56	0,37-0,56	0,30-0,56
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,46					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,55					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,86	0,65	0,48	0,48	0,58	1,00	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	0,9	2,8	5,1	5,1	3,6	0,0	0,0
C50 medio	4,6						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,57
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Accettabile
Verifica limite	✓

laboratorio esperimenti L01.095**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	168,3
Volume netto dell'aria [m ³]	168,3

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,07	0,20	0,40	0,67	1,14	2,76

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Altro ambiente
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,0

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Altre attività

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,44
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

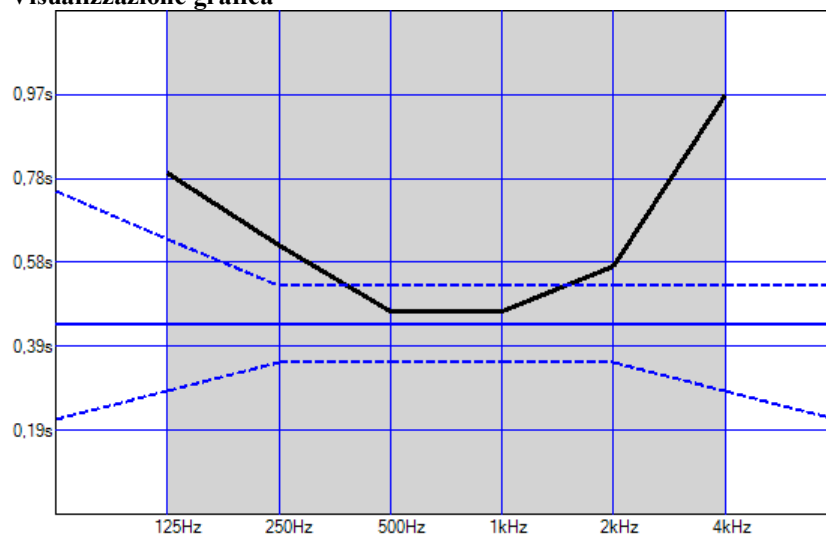
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	56,10	0,56	0,56	1,12	1,12	1,68	1,68
Finestre (vetri doppi)	17,00	4,76	3,40	1,87	1,02	0,51	0,34
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	73,60	14,72	8,83	7,36	5,15	5,15	5,15
Sedia singola di legno	25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	56,10	13,46	29,73	46,00	48,25	37,59	16,83

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,79	0,62	0,47	0,47	0,57	0,97
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,29-0,64	0,35-0,53	0,35-0,53	0,35-0,53	0,35-0,53	0,29-0,53
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,44					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,53					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,79	0,62	0,47	0,47	0,57	0,97	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,5	3,1	5,3	5,2	3,7	0,2	0,0
C50 medio	4,7						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,59
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Accettabile
Verifica limite	✓

Aula L01.090**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	135,9
Volume netto dell'aria [m ³]	135,9

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,05	0,16	0,33	0,54	0,92	2,23

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,71
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,86

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,41
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

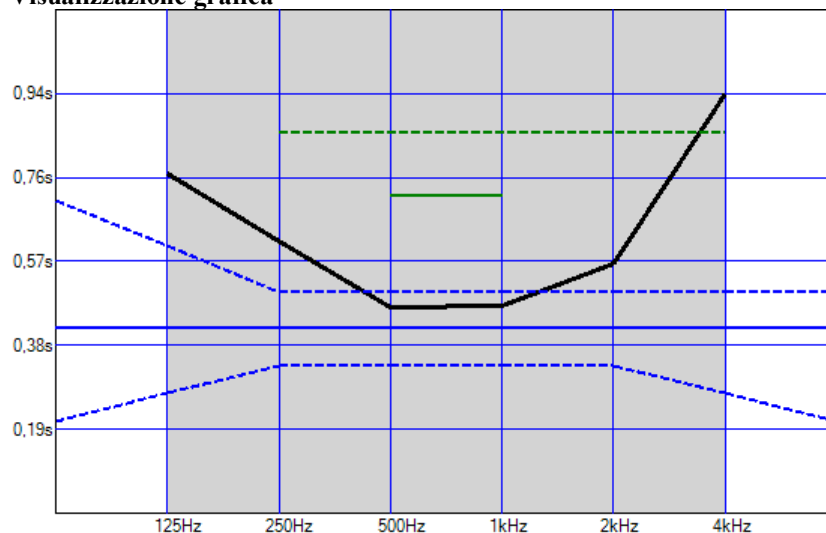
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	45,30	0,45	0,45	0,91	0,91	1,36	1,36
Finestre (vetri doppi)	12,20	3,42	2,44	1,34	0,73	0,37	0,24
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	65,70	13,14	7,88	6,57	4,60	4,60	4,60
Sedia singola di legno	25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	45,30	10,87	24,01	37,15	38,96	30,35	13,59

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,76	0,61	0,46	0,47	0,56	0,94
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,27-0,60	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,27-0,50
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,41					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,71			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,86				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,53					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,76	0,61	0,46	0,47	0,56	0,94	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,7	3,2	5,4	5,3	3,8	0,3	0,0
C50 medio	4,8						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

Aula L01.089**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	255,0
Volume netto dell'aria [m ³]	255,0

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,10	0,31	0,61	1,02	1,73	4,18

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,80
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,96

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,49
	STI minimo	0,5
	C50 minimo [dB]	0

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

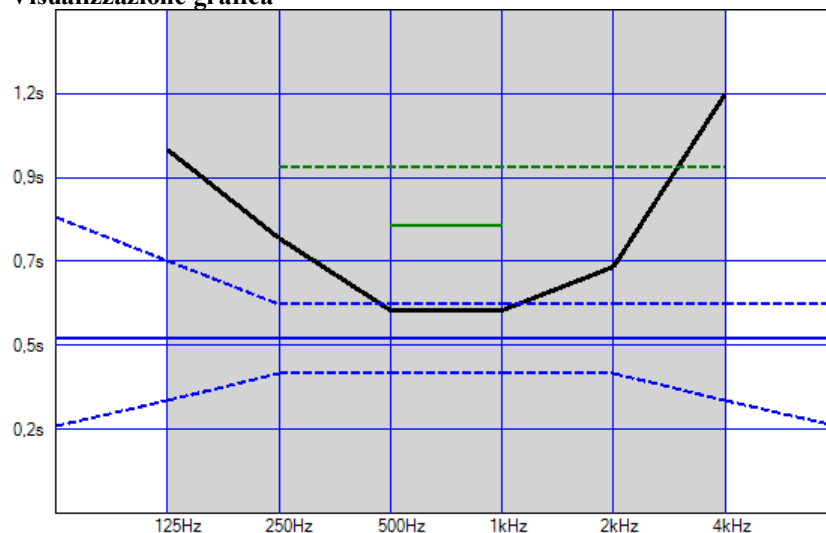
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	72,20	0,72	0,72	1,44	1,44	2,17	2,17
Finestre (vetri doppi)	21,00	5,88	4,20	2,31	1,26	0,63	0,42
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	78,70	15,74	9,44	7,87	5,51	5,51	5,51
Sedia singola di legno	25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	72,20	17,33	38,27	59,20	62,09	48,37	21,66

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	1,01	0,76	0,57	0,56	0,69	1,17
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,32-0,70	0,39-0,58	0,39-0,58	0,39-0,58	0,39-0,58	0,32-0,58
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,49					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,80			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,96				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,64					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	1,01	0,76	0,57	0,56	0,69	1,17	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	-0,1	1,7	3,8	3,8	2,4	-0,9	0,0
C50 medio	3,3						
C50 minimo	-						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,55
STI minimo	0,50
Qualità del parlato	Accettabile
Verifica limite	✓

Aula L01.088**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	137,1
Volume netto dell'aria [m ³]	137,1

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,05	0,16	0,33	0,55	0,93	2,25

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,71
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,86

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,42
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

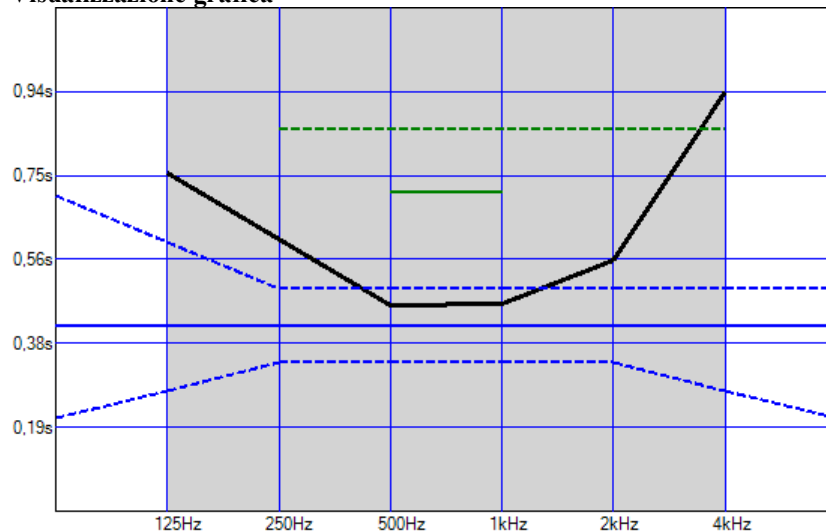
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	45,70	0,46	0,46	0,91	0,91	1,37	1,37
Finestre (vetri doppi)	12,20	3,42	2,44	1,34	0,73	0,37	0,24
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	67,56	13,51	8,11	6,76	4,73	4,73	4,73
Sedia singola di legno	25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	45,70	10,97	24,22	37,47	39,30	30,62	13,71

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,76	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,27-0,60	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,27-0,50
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,42					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,71			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,86				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,52					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale

UNI 11367

T massimo

UNI 11367

T ottimale

UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,76	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,7	3,2	5,4	5,3	3,8	0,3	0,0
C50 medio	4,9						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

Aula L01.087**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	135,3
Volume netto dell'aria [m ³]	135,3

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,05	0,16	0,32	0,54	0,92	2,22

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,71
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,85

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,41
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

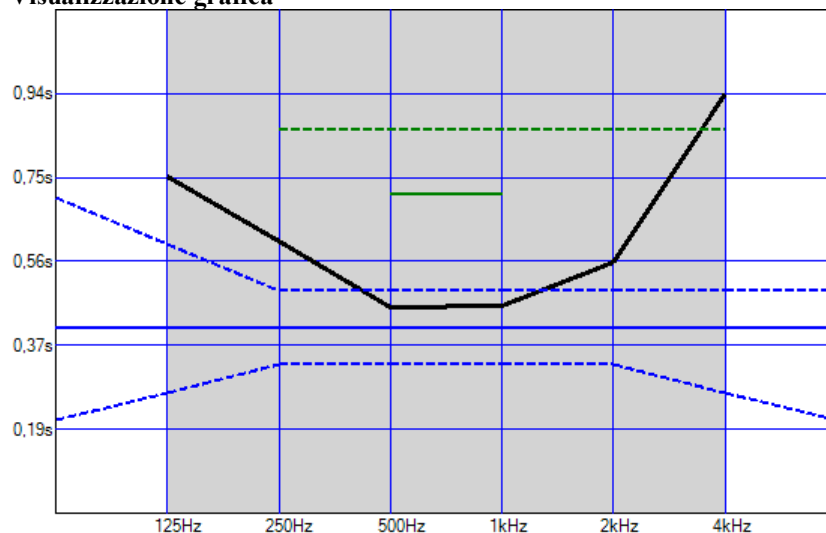
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	45,20	0,45	0,45	0,90	0,90	1,36	1,36
Finestre (vetri doppi)	12,20	3,42	2,44	1,34	0,73	0,37	0,24
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	67,50	13,50	8,10	6,75	4,73	4,73	4,73
Sedia singola di legno	25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	45,20	10,85	23,96	37,06	38,87	30,28	13,56

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,75	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,27-0,60	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,27-0,50
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,41					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,71			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,85				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,52					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,75	0,61	0,46	0,46	0,56	0,94	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,8	3,3	5,4	5,4	3,9	0,4	0,0
C50 medio	4,9						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

laboratorio tecnologico L01.078**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	160,0
Volume netto dell'aria [m ³]	160,0

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,06	0,19	0,38	0,64	1,09	2,62

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Altro ambiente
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,0

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Altre attività

UNI 11532-2:2020	A6 - Aree e spazi non destinati all'apprendimento A6.4 - Ambienti con necessità di riduzione del rumore e di comfort nell'ambiente	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	Altezza dell'ambiente [m]	3,0
	T massimo [s]	0,70
	STI minimo	-
	C50 minimo [dB]	-

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

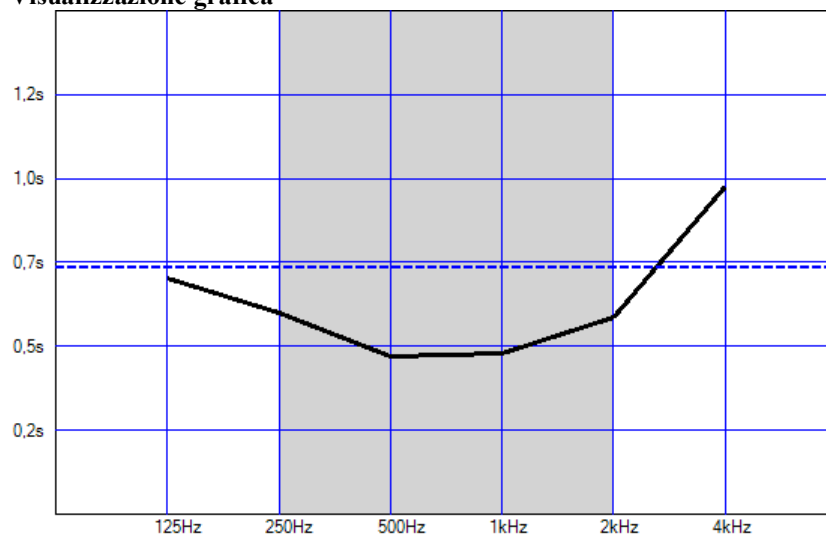
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	53,30	0,53	0,53	1,07	1,07	1,60	1,60
Finestre (vetri doppi)	28,00	7,84	5,60	3,08	1,68	0,84	0,56
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	82,38	16,48	9,89	8,24	5,77	5,77	5,77
Sedia singola di legno	25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	53,30	12,79	28,25	43,71	45,84	35,71	15,99

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,67	0,57	0,45	0,46	0,56	0,93
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,45-1,01	0,56-0,84	0,56-0,84	0,56-0,84	0,56-0,84	0,45-0,84
T massimo (UNI 11532) [s]	0,70					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,51					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T massimo
UNI 11532

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,67	0,57	0,45	0,46	0,56	0,93	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	2,6	3,7	5,7	5,5	3,9	0,4	0,0
C50 medio	5,0						
C50 minimo	-						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	-
Qualità del parlato	Accettabile
Verifica limite	✓

Aula L01.073**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	136,5
Volume netto dell'aria [m ³]	136,5

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,05	0,16	0,33	0,55	0,93	2,24

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,71
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,86

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,42
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

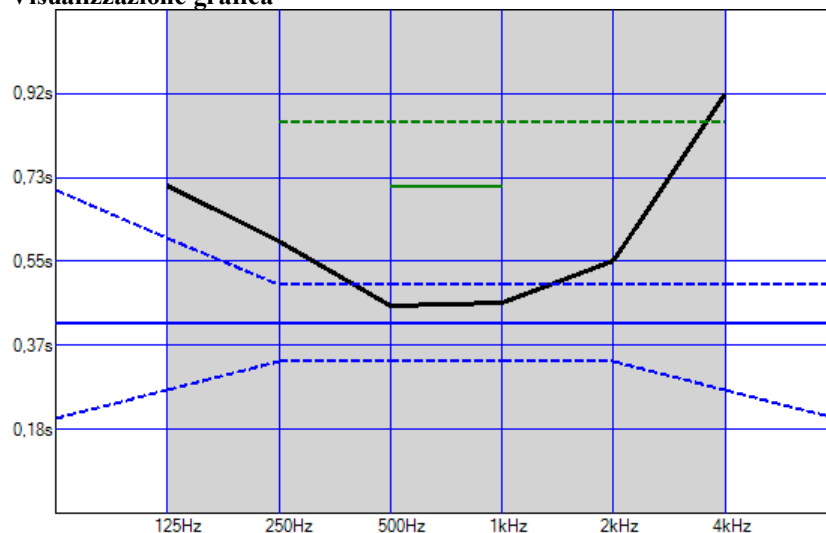
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	45,50	0,46	0,46	0,91	0,91	1,37	1,37
Finestre (vetri doppi)	12,20	3,42	2,44	1,34	0,73	0,37	0,24
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	75,70	15,14	9,08	7,57	5,30	5,30	5,30
Sedia singola di legno	25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	45,50	10,92	24,12	37,31	39,13	30,49	13,65

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,72	0,59	0,45	0,46	0,55	0,92
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,27-0,60	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,33-0,50	0,27-0,50
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,42					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,71			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,86				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,51					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,72	0,59	0,45	0,46	0,56	0,92	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	2,1	3,4	5,5	5,4	3,9	0,5	0,0
C50 medio	5,0						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

Aula L01.074**Caratteristiche dell'ambiente****Dati geometrici**

Volume dell'ambiente vuoto [m ³]	144,6
Volume netto dell'aria [m ³]	144,6

Condizioni interne

Temperatura [°C]	20
Umidità relativa [%]	50 - 70

Area totale di assorbimento equivalente dell'aria						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m ²]	0,06	0,17	0,35	0,58	0,98	2,37

Valori di riferimento

DPCM 5/12/1997	Edificio scolastico	Aula
	T medio (250Hz - 2kHz) [s]	1,2

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m ³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,72
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	0,87

UNI 11532-2:2020	A4 - Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,42
	STI minimo	0,55
	C50 minimo [dB]	2

Tempo di riverberazione**Coefficienti di assorbimento materiali/elementi**

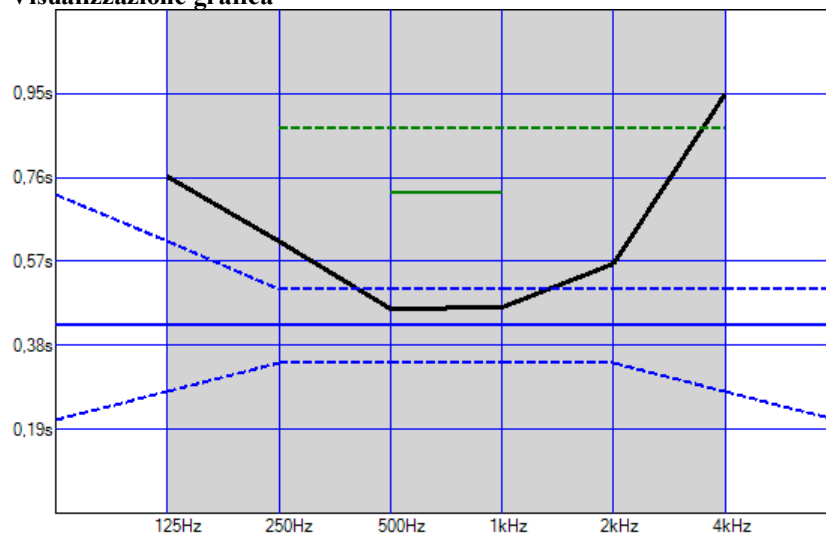
Materiale	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	0,20	0,12	0,10	0,07	0,07	0,07
Sedia singola di legno	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	0,24	0,53	0,82	0,86	0,67	0,30

Aree assorbimento equivalenti

Materiale	Area / Nr	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Marmo, piastrelle, clinker	48,20	0,48	0,48	0,96	0,96	1,45	1,45
Finestre (vetri doppi)	13,53	3,79	2,71	1,49	0,81	0,41	0,27
Cartongesso, 2 strati di 16 mm su montanti	70,35	14,07	8,44	7,04	4,92	4,92	4,92
Sedia singola di legno	25	0,50	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00
Lastre in gesso (9,5mm) foratura (12/25) sul 18,1% + Paratex 45g/mq + intercap. 60 mm + isolante in lana 20 mm	48,20	11,57	25,55	39,52	41,45	32,29	14,46

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,76	0,61	0,46	0,47	0,56	0,95
Intervalli di conformità (UNI 11532) [s]	0,27-0,61	0,34-0,51	0,34-0,51	0,34-0,51	0,34-0,51	0,27-0,51
T ottimale (UNI 11532) [s]	0,42					
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,72			
T massimo (UNI 11367) [s]		0,87				
T massimo (DPCM 5/12/97) [s]	1,20					
T medio (250Hz - 2kHz) [s]	0,53					
Limite DPCM 5/12/1997 verificato	✓					

Visualizzazione grafica

T calcolato

T ottimale
UNI 11367T massimo
UNI 11367T ottimale
UNI 11532

Intervallo di conformità

Speech Transmission Index e Chiarezza**Dati di ingresso**

Metodo di calcolo	Campo riverberato diffuso con contributo del suono diretto trascurabile
Parlatore	Maschio
Sforzo vocale	Normale
Livello di pressione sonora a 1m [dBA]	60

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,76	0,61	0,46	0,47	0,56	0,95	0,00

Direttività della sorgente

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Q	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6
ID	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0

Livello del rumore di fondo

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
L _n [dB]	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Chiarezza

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
C50	1,7	3,2	5,4	5,3	3,8	0,3	0,0
C50 medio	4,9						
C50 minimo	2,0						
Verifica limite	✓						

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,60
STI minimo	0,55
Qualità del parlato	Accettabile
Verifica limite	✓

