



COMUNE DI PARMA
SETTORE OPERE PUBBLICHE

responsabile unico di progetto
Arch. ANTONIO MARIA TEDESCHI

Parma Infrastrutture S.p.a.

Raggruppamento Temporaneo tra professionisti:

progetto architettonico
IOTTI + PAVARANI ARCHITETTI
via Emilia all'Angelo 3, Reggio Emilia

progetto strutture
Ing. MARCO CANTADORI
via F.lli Bandiera 5, Parma

progetto impianti termomeccanici
TERMOPROGETTI srl
via De Gasperi 35, Reggio Emilia

progetto impianti elettrici
Per. Ind. FABRIZIO COSTOLI
via Buracchione 18, Reggio Emilia

coordinamento sicurezza in progettazione
Arch. ANDREA DINI

Parma Infrastrutture S.p.a.



ADEGUAMENTO NORMATIVO CENTRO GIOVANI BAGANZOLA

CUI L00162210348202400044 - CUP I92B24001080004

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

titolo elaborato:

Valutazione previsionale Requisiti
Acustici Passivi

TAVOLA:

serie	numero
D.06	VPRAP
formato	
scala	
file:	

0	08/07/2026	Revisione 0	L.PAR	L.PAR	E.MOR
Rev.	Data	Descrizione	Preparazione	Controllo	Approvazione



di dott. ing. Emanuele Morlini
Via Fratelli Cervi, 6
42124 Reggio Emilia (RE)
tel. +39 0522 937330 cell. +39 335 6481119
e-mail: info@morlini.com
web site: www.morlini.com

Comune di Parma – Settore Opere Pubbliche

Progetto Esecutivo



 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

SOMMARIO

1.	Introduzione	3
1.1	Requisiti acustici passivi degli edifici (D.P.C.M. 05/12/1997).....	5
1.2	Criteri Ambientali Minimi (Decreto 24 Novembre 2025).....	8
1.3	Quadro normativo	12
1.4	Definizioni	15
2.	Valutazione previsionale dei requisiti acustici passivi	18
2.1	Isolamento acustico di facciata.....	18
2.1.1	Analisi previsionale (potere fonoisolante, parete perimetrale)	20
2.1.2	Analisi previsionale (isolamento acustico di facciata, caso A)	21
2.1.3	Analisi previsionale (isolamento acustico di facciata, caso B)	24
2.2	Acustica degli spazi chiusi	27
2.2.1	Tempo di riverberazione	31
2.2.2	UNI 11367 :2023 caratteristiche acustiche interne degli ambienti	34
2.2.3	Analisi previsionale (<i>sala polivalente</i>)	36
2.3	Impianti tecnologici	44
3.	Indicazioni di corretta posa in opera architettonica e impiantistica	47
3.1	Isolamento di facciata	47
3.1.1	Sistema vetro-serramento (corretta posa in opera di un giunto in luce)	49
3.1.2	Sistema vetro-serramento (corretta posa in opera di un giunto in battuta)	50
3.2	Impianti tecnologici a funzionamento continuo	51
3.2.1	Impianti aeraulici	53
3.3	Impianti tecnologici a funzionamento discontinuo	59
4.	Conclusioni	68
4.1	Condizioni di calcolo (prescrizioni progettuali architettoniche e impiantistiche)	68
4.2	Stima previsionale del rispetto dei valori limite	71
5.	Schede di valutazione (software previsionale Echo 8.4.20)	76
5.1	Analisi potere fonoisolante delle stratigrafie orizzontali e verticali	83
6.	Schede tecniche e/o certificazioni	85

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

1. Introduzione

Il presente studio consiste nella valutazione previsionale del rispetto degli indici indicati all'interno del D.P.C.M. 05/12/1997 recante la *“Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”* e del D.M. 24/11/2025 *“Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi”* è stato pubblicato sulla Gazzetta serie generale n. 281 del 3 dicembre 2025”, relativamente al progetto esecutivo del nuovo Centro Giovani di Baganzola, a Parma (PR).



Figura 1: elaborati progettuali (vista render)



Morlini Engineering

Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997
e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)

Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)

REV. 0 - 2026



DATA: 08/07/2026

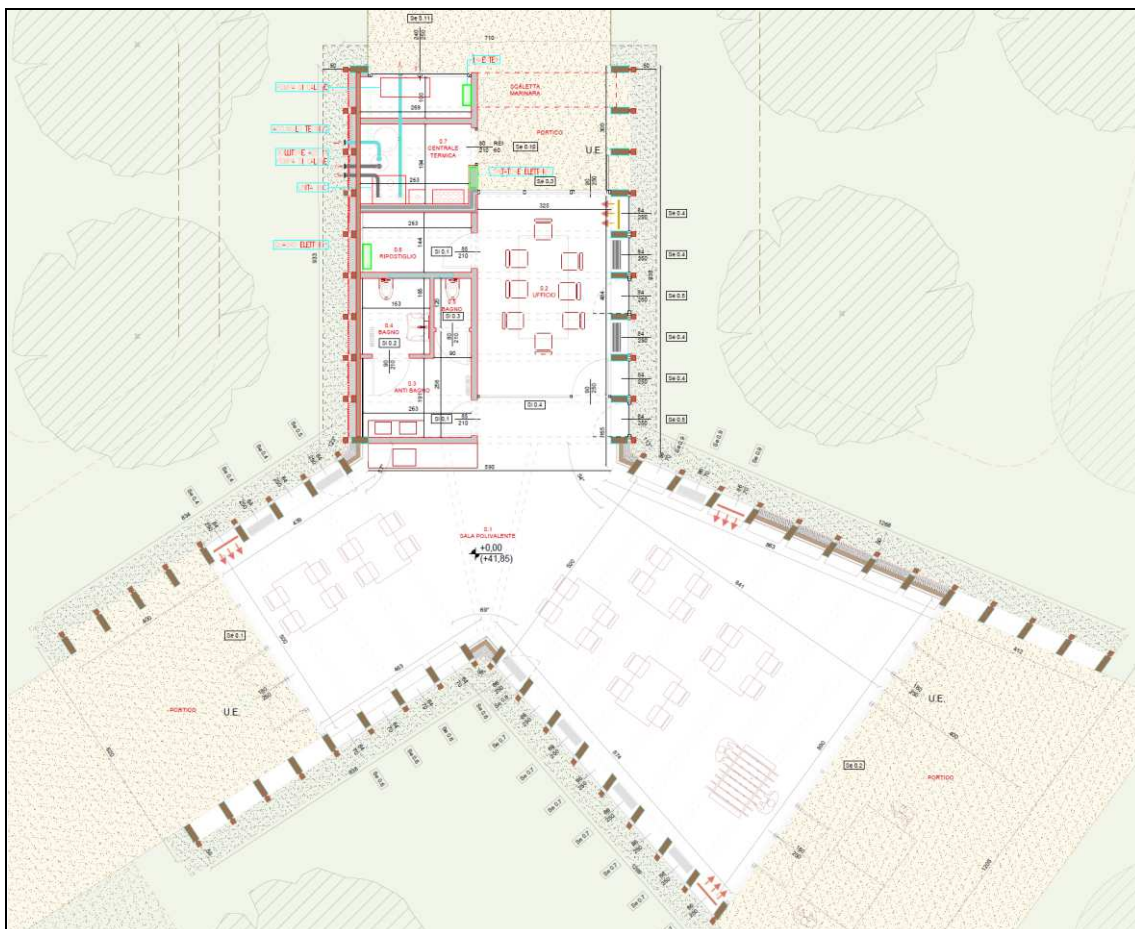


Figura 2: elaborati progettuali (pianta piano terra)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

1.1 Requisiti acustici passivi degli edifici (D.P.C.M. 05/12/1997)

La normativa in materia di determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici, dei requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore, è regolata attualmente dal D.P.C.M. 05/12/1997 *“Requisiti acustici passivi degli edifici”*.

Per ogni tipologia di rumore il D.P.C.M. 05/12/1997 indica il descrittore da utilizzare ed i valori limite da rispettare in opera, a fine lavori, in funzione della destinazione d'uso, secondo la classificazione della tabella A del suddetto Decreto.

Tabella 1: D.P.C.M. 05/12/1997 (tabella A)

Categoria / Destinazione d'uso	Descrizione
A	edifici adibiti a residenza o assimilabili
B	edifici adibiti ad uffici e assimilabili
C	edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
D	edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
E	edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili
F	edifici adibiti ad attività ricreative o di culto ed assimilabili
G	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Nota: risulta evidenziata in colore viola la categoria di appartenenza per l'intervento in esame.

In particolare, il Decreto individua le prescrizioni per:

- isolamento dai rumori aerei tra differenti unità immobiliari (TV, radio, voci, ecc.);
- isolamento dai rumori provenienti dall'esterno (isolamento di facciata);
- isolamento dai rumori da impatto (calpestio, ecc.);
- isolamento dai rumori degli impianti a funzionamento discontinuo e continuo;
- tempo di riverbero di aule e palestre scolastiche.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Tabella 2: D.P.C.M. 05/12/1997 (descrizione parametri)

	Descrittore	
Isolamento dai rumori aerei	R'_w	L'indice di potere fonoisolante apparente R'_w indica in sostanza <i>"quanti dB è in grado di eliminare la partizione"</i> : pertanto più il valore di R'_w è alto, migliore è la prestazione di isolamento.
Isolamento dai rumori esterni	$D_{2m,nT,w}$	Anche l'indice di isolamento acustico di facciata ($D_{2m,nT,w}$) indica in sostanza <i>"quanti dB"</i> è in grado di eliminare la facciata: alti valori di $D_{2m,nT,w}$ indicano migliori prestazioni di isolamento.
Isolamento dai rumori da impatto	$L'_{n,w}$	L'indice di livello di rumore da calpestio ($L'_{n,w}$) si valuta azionando una macchina per il calpestio nell'ambiente disturbante e misurando il livello di rumore percepito nell'ambiente disturbato. Più basso è il valore di $L'_{n,w}$ migliori sono le prestazioni di isolamento.
Rumori impianti a funzionamento discontinuo	L_{ASmax}	Il parametro dipende dal <i>"picco massimo"</i> di rumore emesso da un impianto. Il DPCM 05/12/1997 considera impianti a funzionamento discontinuo: ascensori, scarichi idraulici, bagni, servizi igienici e rubinetteria.
Rumori impianti a funzionamento continuo	L_{Aeq}	Il parametro dipende dal <i>"livello costante"</i> di rumore emesso dall'impianto: il DPCM 05/12/1997 considera come impianti a funzionamento continuo gli impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento.
Tempo di riverbero	T	Il <i>tempo di riverberazione</i> (T) è il tempo necessario perché un suono decada di 60 dB all'interno di un locale: varia con la frequenza considerata.

- I valori di R'_w sono valori minimi consentiti e riferiti ad *"elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari"*.
- I limiti $D_{2m,nT,w}$ sono valori minimi consentiti, riguardano i singoli ambienti abitativi (non l'intera facciata della U.I.) e non dipendono dal rumore esterno all'edificio; anche le falde dei tetti dei sottotetti abitabili devono quindi rispettare i limiti del D.P.C.M. 05/12/1997.
- I limiti di $L'_{n,w}$ sono valori massimi consentiti.
- I limiti di L_{ASmax} e L_{Aeq} sono valori massimi consentiti ed il disturbo deve essere misurato in ambienti diversi da quello in cui il rumore si origina.
- I limiti per il tempo di riverberazione, che riguardano solo aule e palestre scolastiche, sono quelli riportati nella Circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 3150 del 22 maggio 1967, recante i criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Tabella 3: D.P.C.M. 05/12/1997 (tabella B)

Categorie	Parametri				
	R'_w	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	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

- Il D.P.C.M. 05/12/1997, come indicato all'art. 1, comma 1, *"in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore"*.
- All'art. 2, comma 1, dello stesso D.P.C.M. 05/12/1997 "ai fini dell'applicazione del presente decreto, gli ambienti abitativi di cui all'art. 2, comma 1, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447", ovvero gli "ambienti interni ad un edificio destinati alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzati per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive (...)" "sono distinti nelle categorie indicate nella tabella A".
- Alla luce di questa definizione si può sostenere che non ci sia la necessità di rispettare i requisiti acustici passivi per ambienti destinati alla permanenza di persone per periodi estremamente ridotti, quali possono essere i servizi (cucine, bagni, ripostigli, ecc.).
- Infine, il D.P.C.M. nel richiamare i valori limite si riferisce ad unità immobiliari distinte: nella presente trattazione si assume come definizione di unità l'interpretazione più comune del D.M. 02/01/98: "l'unità immobiliare è costituita da una porzione (..) che (..) presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale".

Nota: risulta evidenziata in colore viola la categoria di appartenenza ed i requisiti applicabili all'intervento in esame.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

1.2 Criteri Ambientali Minimi (Decreto 24 Novembre 2025)

Si riporta di seguito quanto indicato all'interno del Decreto 24 Novembre 2025 *“Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi”* è stato pubblicato sulla Gazzetta serie generale n. 281 del 3 dicembre 2025.”, al paragrafo 2.3.10 *“Prestazioni e benessere (comfort) acustico”*.

Indicazioni al progettista

“Questo criterio si applica per progetti di interventi di nuova costruzione, ristrutturazione urbanistica, ristrutturazione edilizia, demolizione e ricostruzione, restauro e risanamento conservativo, manutenzione straordinaria.”

Criterio

“Il progetto deve prevedere che i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio quali partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondano almeno a quelli della classe II del prospetto 1 e del prospetto 2 di tale norma (sono fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici»). Nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, devono essere considerati, quali valori da conseguire, quelli che prevedono le prestazioni più restrittive tra i due.

Devono essere rispettati i valori caratterizzati come “prestazione buona” nel prospetto B.1 dell'Appendice B della medesima norma. I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura devono soddisfare 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 devono soddisfare almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e benessere acustico interno indicati nella UNI 11532-2.

Le caratteristiche di benessere acustico degli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, devono rispettare i valori indicati nella UNI 11367 – Appendice C.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l'intervento riguarda la ristrutturazione edilizia totale o parziale che prevede interventi su elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e confinanti, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti. Per interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria su edifici esistenti, deve essere assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando gli elementi tecnici coinvolti rispettino 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 abilitato ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, articolo 2, comma 6 e del decreto legislativo 17 febbraio 2017, n. 42. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti."

Verifica

"La Relazione tecnica di cui al criterio "2.1.1 Relazione CAM di progetto", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale secondo quanto previsto dalle norme tecniche vigenti e prevede anche una relazione acustica di calcolo previsionale redatta da un tecnico competente in acustica abilitato ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, articolo 2, comma 6 e del decreto legislativo 17 febbraio 2017, n. 42.

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.

Per gli interventi su edifici esistenti che non riguardano ristrutturazioni totali o parziali che prevedano interventi su elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e confinanti, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti, la stazione appaltante può valutare se sostituire la relazione di collaudo basata su misure con una dichiarazione redatta da tecnico competente in acustica."

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Tabella 4: UNI 11367 (indici di valutazione)

Classe	Indici di valutazione				
	$D_{2m,nT,w}$	R'_w	$L'_{n,w}$	L_{ic}	L_{id}
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 28	≤ 33
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42

Tabella 5: UNI 11367 (appendice A, prospetto A.1)

Descrittore	Prestazione base	Prestazione superiore
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$	38	43
Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti di differenti unità immobiliari R'_w	50	56
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato tra ambienti di differenti unità immobiliari $L'_{n,w}$	63	53
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo, L_{ic} in ambienti diversi da quelli di installazione	32	28
Livello sonoro massimo corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo, L_{id} in ambienti diversi da quelli di installazione	39	34
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$	50	55
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$	45	50
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato tra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare $L'_{n,w}$	63	53

Nota: risultano evidenziati in colore viola i requisiti applicabili per l'intervento in esame.

Come indicato all'interno della UNI 11367 :2023 "Le prescrizioni di isolamento acustico normalizzato di partizioni tra ambienti adiacenti o sovrapposti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$, indicate nel prospetto A.1 sono riferite ad elementi tecnici di separazione tra ambienti contigui e collegati da spazi distributivi comuni di una stessa U.I. (esempio: aule di una stessa sezione o ala di un edificio scolastico, camere di degenza di uno stesso reparto ospedaliero, ambulatori di uno stesso servizio sanitario, eccetera).

Nel caso, invece, di ambienti adiacenti o sovrapposti non collegati tra loro da spazi distributivi comuni, per all'interno della stessa Unità Immobiliare, viene valutato il parametro del potere fonoisolante apparente R'_w ".

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Tabella 6: UNI 11367 (appendice B, prospetto B.1)

Livello prestazionale	Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi $D_{nT,w}$	
	Ospedali e scuole	Altre destinazioni d'uso
Prestazione ottima	≥ 34	≥ 40
Prestazione buona	≥ 30	≥ 36
Prestazione di base	≥ 27	≥ 32
Prestazione modesta	≥ 23	≥ 28

- Il D.P.C.M. 05/12/1997, come indicato all'art. 1, comma 1, *"in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore"*.
- All'art. 2, comma 1, dello stesso D.P.C.M. 05/12/1997 *"ai fini dell'applicazione del presente decreto, gli ambienti abitativi di cui all'art. 2, comma 1, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447", ovvero gli "ambienti interni ad un edificio destinati alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzati per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive (...)" "sono distinti nelle categorie indicate nella tabella A"*.

Alla luce di questa definizione si può sostenere che non ci sia la necessità di rispettare i requisiti acustici passivi per ambienti destinati alla permanenza di persone per periodi estremamente ridotti, quali possono essere i servizi (cucine, bagni, ripostigli, ecc.).

Infine, il D.P.C.M. nel richiamare i valori limite si riferisce ad unità immobiliari distinte: nella presente trattazione si assume come definizione di unità l'interpretazione più comune del D.M. 02/01/98: *"l'unità immobiliare è costituita da una porzione (..) che (..) presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale"*.

Come indicato all'interno della UNI 11367 :2023 *"I valori di riferimento indicati nel prospetto B.1 non si applicano nel caso di partizioni dotate di accessi o aperture verso spazi distributivi interni orizzontali o verticali destinati esclusivamente al transito degli utenti di una stessa unità immobiliare (corridoi, anditi, passaggi, eccetera)."*

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

1.3 Quadro normativo

Norme tecniche per la progettazione dei requisiti acustici passivi

- UNI EN 12354-1 :2017 *“Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 1: Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti”*.
- UNI EN 12354-2 :2017 *“Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 2: Isolamento acustico al calpestio tra ambienti”*.
- UNI EN 12354-3 :2017 *“Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 3: Isolamento acustico dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea”*.
- UNI EN 12354-4 :2017 *“Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 4: Trasmissione del rumore interno all'esterno”*.
- UNI EN 12354-5 :2023 *“Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Parte 5: Livelli sonori dovuti agli impianti”*.
- UNI EN 12354-6 :2006 *“Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Parte 6: Assorbimento acustico in ambienti chiusi”*.
- UNI 11175-1 :2021 *“Acustica in edilizia - Linee guida per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Parte 1: Applicazione delle norme tecniche alla tipologia costruttiva nazionale”*.
- UNI 11175-1 :2024 *“Acustica in edilizia - Linee guida per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Parte 1: Applicazione delle norme tecniche alla tipologia costruttiva nazionale”*.
- UNI 11175-2 :2024 *“Acustica in edilizia - Linee guida per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Parte 2: dati di ingresso per il modello di calcolo”*.
- UNI 11175-2 :2024 *“Acustica in edilizia - Linee guida per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Parte 2: dati di ingresso per il modello di calcolo”*.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

- UNI 11532-1:2018 *“Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati – Metodi di progettazione e tecniche di valutazione – Parte 1: Requisiti generali”*.
- UNI 11532-2: 2020 *“Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati – Metodi di progettazione e tecniche di valutazione – Parte 2: Settore scolastico”*.

Norme tecniche per la posa in opera di sistemi costruttivi

- UNI 11516 :2013 *“Indicazioni di posa in opera dei sistemi di pavimentazione galleggiante per l'isolamento acustico”*.

Norme tecniche per la classificazione acustica delle unità immobiliari

- UNI 11367 :2023 *“Acustica in edilizia – Classificazione acustica delle unità immobiliari – Procedura di valutazione e verifica in opera”*.
- UNI 11444 :2012 *“Acustica in edilizia – Classificazione acustica delle unità immobiliari – Linee guida per la selezione delle unità immobiliari in edifici con caratteristiche non seriali”*.

Calcolo degli indici di valutazione

- UNI EN ISO 717-1 :2021 *“Acustica – Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Parte 1: Isolamento acustico per via aerea ”*.
- UNI EN ISO 717-2 :2021 *“Acustica – Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Parte 2: Isolamento dal rumore di calpestio”*.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Norme tecniche per la misura in opera dei requisiti acustici passivi

- UNI EN ISO 16283-1 :2018 *“Acustica – Misure in opera dell’isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Parte 1: Isolamento acustico per via aerea”*.
- UNI EN ISO 16283-2 :2020 *“Acustica – Misure in opera dell’isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Parte 2: Isolamento dal rumore di calpestio”*.
- UNI EN ISO 16283-3 :2016 *“Acustica – Misure in opera dell’isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Parte 3: Isolamento acustico di facciata”*.
- UNI EN ISO 16032 :2024 *“Acustica – Misurazione del livello di pressione sonora di impianti tecnici in edifici – Metodo tecnico progettuale”*.
- UNI EN ISO 10052 :2021 *“Acustica – Misurazioni in opera dell’isolamento acustico per via aerea, del rumore da calpestio e della rumorosità degli impianti – Metodo di controllo”*.
- UNI 8199 :2016 *“Acustica in edilizia – Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all’interno degli ambienti serviti”*.
- UNI EN ISO 3382-1 :2009 *“Acustica – Misurazione dei parametri acustici degli ambienti - Parte 1: Sale da spettacolo”*.
- UNI EN ISO 3382-2 :2008 *“Acustica – Misurazione dei parametri acustici degli ambienti - Parte 2: Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari”*.
- UNI EN ISO 3382-3 :2021 *“Acustica – Misurazione dei parametri acustici degli ambienti - Parte 3: Open plan”*.
- EN 60268-16 :2011 *“Sound system equipment – Part 16: Objective rating of speech intelligibility by speech transmission index”*.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

1.4 Definizioni

- Ambiente abitativo: porzione di unità immobiliare completamente delimitata destinata al soggiorno e alla permanenza di persone per lo svolgimento di attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso.
- Ambiente accessorio o di servizio: porzione di unità immobiliare (se di utilizzo individuale) o di sistema edilizio (se di utilizzo comune o collettivo) con funzione diversa da quella abitativa ovvero non destinato allo svolgimento di attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso.

Sono ambienti accessori gli spazi completamente o parzialmente delimitati destinati al collegamento degli ambienti abitativi ed alla distribuzione orizzontale e verticale all'interno del sistema edilizio, nonché gli spazi destinati a deposito, immagazzinamento e rimessaggio.

Sono ambienti di servizio gli spazi completamente delimitati destinati ad ospitare elementi tecnici connessi con il sistema edilizio, (per esempio vani ascensore, vani scala, ecc), e quelli specializzati a fornire servizi richiesti da particolari attività degli utenti, quali i servizi igienici, i locali tecnici degli edifici, i ripostigli anche interni all'unità abitativa, eccetera.

- Ambiente verificabile acusticamente: ambiente abitativo di dimensioni sufficienti a consentire l'allestimento di misurazioni in conformità ai procedimenti di prova e valutazione descritti nelle pertinenti parti della serie UNI EN ISO 717 per la determinazione dei livelli prestazionali in opera.
- Edificio: sistema edilizio costituito dalle strutture esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti, dispositivi tecnologici ed eventuali arredi che si trovano al suo interno. La superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici. L'edificio può essere composto da una o più unità immobiliari.
- Facciata: chiusura di un ambiente che delimita lo spazio interno da quello esterno; può essere orizzontale, verticale o inclinata ed essere caratterizzata dalla compresenza di elementi opachi e trasparenti, con o senza elementi per impianti e sistemi di oscuramento, ventilazione, sicurezza, o altre attrezzature esterne.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

- Indice di valutazione dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici: numero unico di valutazione della grandezza descrittiva dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici, grandezza determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-1 :2021.
- Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio negli edifici: numero unico di valutazione della grandezza descrittiva del livello di rumore di calpestio negli edifici, grandezza determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-2 :2021.
- Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione: differenza tra le medie spaziotemporali dei livelli di pressione sonora prodotti in due ambienti da una sorgente posta in uno degli stessi, normalizzato rispetto al valore di riferimento del tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente.
Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 16283-1 :2018.
- Isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione: differenza tra il livello di pressione sonora all'esterno alla distanza di 2 m dalla facciata e la media spazio-temporale del livello di pressione sonora nell'ambiente ricevente, normalizzato rispetto al valore del tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente, in conformità alla UNI EN ISO 16283-1:2018.
- Impianto a funzionamento continuo: impianto il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di climatizzazione, di ricambio d'aria, di estrazione forzata e similari.
- Impianto a funzionamento discontinuo: 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, di scarico, gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche.
- Intervento edilizio: ogni lavorazione o opera che modifichi in tutto o in parte un edificio esistente o che porti alla realizzazione di una nuova costruzione.
- Partizione: insieme degli elementi tecnici orizzontali e verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere ed articolare gli spazi interni del sistema edilizio stesso delimitando le diverse unità immobiliari e gli ambienti accessori e di servizio di uso comune o collettivo.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		  
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

- Ristrutturazione edilizia: opere di revisione parziale o totale dell'edificio esistente anche con variazione di forma o di sagoma, o di volume, o di superficie e risanamento conservativo con o senza opere e variazione di destinazione d'uso. Sono interventi di ristrutturazione edilizia anche le opere di demolizione e ricostruzione integrale ("*con stessa volumetria e sagoma di quello preesistente*") o, comunque, le opere che portano alla realizzazione di un immobile in tutto o in parte differente dall'originale.
- Sistema edilizio: insieme strutturato di unità ambientali e di unità tecnologiche.
- Unità immobiliare, UI: porzione di fabbricato, o un fabbricato, o un insieme di fabbricati ovvero un'area che, nello stato in cui si trova e secondo l'utilizzo locale, presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale.
- Verifica acustica: verifica strumentale delle prestazioni acustiche degli elementi tecnici di un edificio, da eseguire in opera, nel rispetto delle vigenti normative tecniche, negli ambienti verificabili acusticamente delle varie unità immobiliari dell'edificio stesso.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

2. Valutazione previsionale dei requisiti acustici passivi

2.1 Isolamento acustico di facciata

Con il termine *facciata* si intende la totalità della superficie esterna di un ambiente, composta da elementi differenti quali pareti, porte, finestre, porzioni del tetto, sistemi di aerazione: la trasmissione sonora complessiva è il risultato dei singoli contributi (per ipotesi considerati indipendenti) dovuti a tali elementi.

Per l'Isolamento acustico delle facciate è necessario determinare l'indice $D_{2m,nT,w}$ funzione dell'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (R'_w) della facciata che è calcolato sulla base dei valori dell'indice di valutazione del potere fonoisolante (R_w) dei singoli elementi che la costituiscono (elementi opachi e serramenti) e sulla base degli indici di isolamento acustico ($D_{new,i}$) dei piccoli elementi presenti su di essa.

Sarà necessario, inoltre, considerare la forma della facciata, l'assorbimento acustico delle eventuali superfici sottobalcone e l'incidenza delle onde sonore.

La direzione dell'onda sonora incidente sulla facciata si caratterizza mediante l'altezza definita dalla intersezione tra la linea di veduta dalla sorgente ed il piano di facciata.

Il potere fonoisolante apparente R'_w di facciata, per un campo sonoro incidente diffuso, è calcolato sommando la potenza sonora trasmessa in modo diretto con il contributo dovuto alla trasmissione laterale.

Per partizioni composte è necessaria la conoscenza contemporanea degli indici di valutazione R_w del potere fonoisolante relativi alla parte opaca di superficie (tamponature e infissi) e degli indici D_{nw} di isolamento acustico per i piccoli elementi presenti (bocchette di ventilazione, prese d'aria); si ricava il valore complessivo di R'_w attraverso la formula:

$$R'_w = -10 \log \left[\sum_i S_i / S \cdot 10^{-(R_{iw} / 10)} + \sum_i A_0 / S \cdot 10^{-(D_{inw} / 10)} \right] - K \quad [\text{dB}]$$

dove A_0 assume il valore di 10 m^2 e K rappresenta il contributo associato alla trasmissione laterale

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

La norma UNI 11175-1 :2024 riporta che il contributo della trasmissione laterale è solitamente trascurabile: se però elementi di facciata rigidi e pesanti (quali calcestruzzo o mattoni) sono collegati rigidamente ad altri elementi rigidi all'interno dell'ambiente ricevente, come pavimenti o pareti divisorie, la trasmissione laterale può contribuire alla trasmissione sonora totale.

Questo potrebbe diventare rilevante se sono richiesti elevati requisiti di isolamento dal rumore e, di conseguenza, a favore di sicurezza, nei casi che comportano la presenza di elementi rigidi, si può considerare la trasmissione laterale in maniera *“globale”* diminuendo il potere fonoisolante di un fattore correttivo $K = 2$ dB, altrimenti $K = 0$.

L'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione dipende dal potere fonoisolante, dall'influenza della forma esterna della facciata e dalla dimensione dell'ambiente abitativo, secondo la relazione generale:

$$D_{2m,nT,w} = R' + \Delta L_{fs} + 10 \log (V/6T_0S) \quad [\text{dB}]$$

- V: è il volume dell'ambiente ricevente;
- S: è l'area totale della facciata, vista dall'interno;
- ΔL_{fs} : è l'influenza dovuta alla forma della facciata;
- T_0 : è il tempo di riverberazione di riferimento (per abitazioni 0,5 secondi).

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

2.1.1 Analisi previsionale (potere fonoisolante, parete perimetrale)

Nella tabella successiva si descrive la tipologia di parete perimetrale prevista per l'intervento edilizio in esame.

Descrizione (interno → esterno)		Spessore	Densità
1	Lamiera in alluminio	20 mm	$\geq 2700 \text{ kg/m}^3$
2	Isolamento in lana di roccia (eventuale)	6 cm	$\geq 70 \text{ kg/m}^3$
3	Isolamento in lana di roccia	6 cm	$\geq 200 \text{ kg/m}^3$
4	Isolamento in lana di roccia	6 cm	$\geq 120 \text{ kg/m}^3$
5	Pannello in XLAM	9 cm	$\geq 450 \text{ kg/m}^3$
6	Intercapedine aria	~ 5 cm	/
7	Lastra cartongesso	12,5 mm	$\geq 660 \text{ kg/m}^3$

Tabella 7: analisi previsionale (stratigrafia, parete perimetrale)

Nota: i valori relativi alle densità (superficiali e volumetriche) considerati nella tabella precedente, sono tratti da fonti bibliografiche, certificazioni e/o documentazione tecnica associata al progetto.

Il valore complessivo ottenuto per il potere fonoisolante della stratigrafia in esame è pari a 50,6 dB, calcolato con il software previsionale ANIT Echo 8.4.20 (come riportato in allegato).

Tale valore è calcolato a partire dalle prestazioni della partizione verticale base in legno, per poi computare lo strato addizionale (controparete), che garantisce un incremento del potere fonoisolante pari a $\Delta R_w = \underline{14,3 \text{ dB}}$.

La formula utilizzata per il calcolo della prestazione della parete base è, in modo cautelativo, quella indicata nella norma UNI EN ISO 11175-1 :2024 per i “solai in CLT (legno a lamelle incrociate)”, data la tipologia della struttura.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

2.1.2 Analisi previsionale (isolamento acustico di facciata, caso A)

L'analisi previsionale dell'isolamento acustico di facciata è condotta sull'ambiente *ufficio*, in relazione alla condizione cautelativa associata ad una più ridotta volumetria interna, come illustrato nella figura successiva (partizione in esame evidenziata in colore giallo).

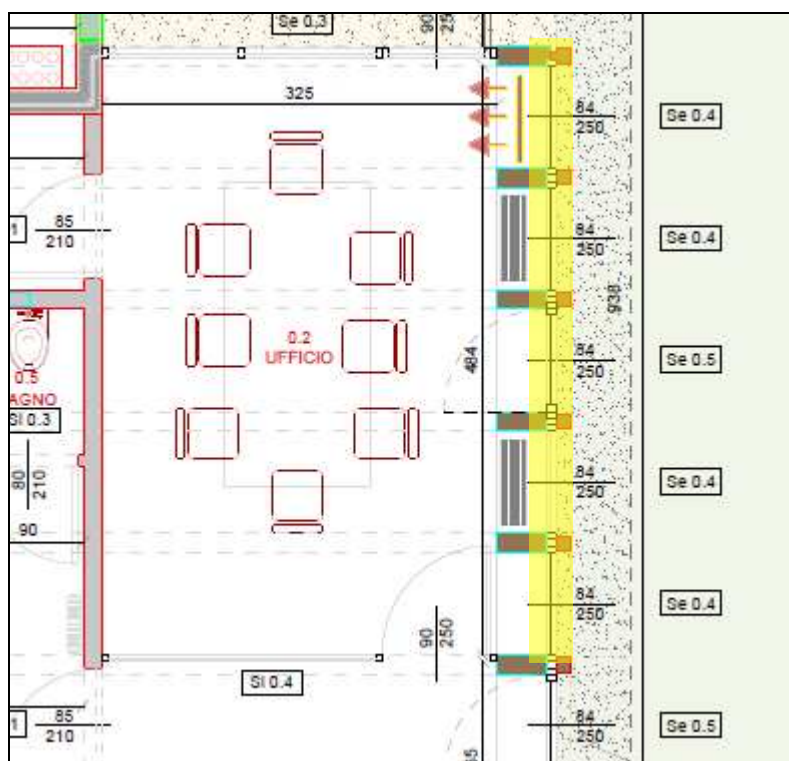


Figura 3: elaborati progettuali (analisi previsionale isolamento di facciata, caso A)

Caratteristiche superficiali e volumetriche della facciata in esame (caso B):

- S superficie complessiva facciata: 16,94 m²;
- S_o superficie complessiva tamponatura opaca: 6,44 m²;
- S_v superficie complessiva vetro-serramento: 10,50 m²;
- V volume complessivo dell'ambiente ricevente: ~ 55,05 m³.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Come specificato all'interno del paragrafo 2.1, l'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione dipende dal potere fonoisolante, dall'influenza della forma esterna della facciata e dalla dimensione dell'ambiente abitativo, secondo la relazione $D_{2m,nT,w} = R' + \Delta L_{fs} + 10 \log (V/6T_0S)$ ove:

- V: è il volume dell'ambiente ricevente;
- S: è l'area totale della facciata, vista dall'interno;
- ΔL_{fs} : è l'influenza dovuta alla forma della facciata;
- T_0 : è il tempo di riverberazione di riferimento (per abitazioni 0,5 secondi).

Nei calcoli successivi, si considera un valore di potere fonoisolante per i complessi vetro-serramento (comprensivi degli eventuali elementi oscuranti, cassonetti coprirullo) pari o superiore a 42 dB.

Tale valore risulta essere prescrizione da riportare nel capitolato dell'opera.

I serramenti dovranno garantire una classe di permeabilità all'aria 4, come indicato alla norma UNI EN 12207: 2017 "Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione": la posa dovrà tenere conto di quanto indicato nell'appendice J della norma UNI EN ISO 10140-1 :2021 in merito al potere fonoisolante R_s dei materiali di sigillatura.

Se nella partizione oggetto di analisi risultasse necessaria l'installazione di una presa d'aria per la ventilazione, questa dovrà essere di tipologia silenziata, con valori prestazionali di $D_{n,e,w}$ indicativi non inferiori a 53 dB e in ogni caso, tali da garantire il valore di potere fonoisolante per l'intero complesso vetro serramento sopra indicato.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		  
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

La norma UNI 11175-1 :2024 riporta che *“il contributo della trasmissione laterale è normalmente trascurabile. Tuttavia, se elementi rigidi, come ad esempio setti in cemento o pareti in mattoni, sono collegati ad altri elementi rigidi all’interno della stanza ricevente, come solaio pareti divisorie, le trasmissioni laterali possono contribuire generalmente alla trasmissione del suono. Questo potrebbe diventare rilevante nel caso in cui siano richiesti alti requisiti di isolamento. Tuttavia, nella maggior parte dei casi non è necessario calcolare il contributo della trasmissione laterale”*.

Non si inserisce in ogni caso il termine di correzione $K=2$, in presenza di una struttura di facciata di tipo leggero.

Non risultano nel caso in esame applicabili attenuazioni dovute alla presenza di balconi, logge esterne e/o altri elementi schermanti.

Area **16,94** m² R'_w **43,7** dB

Volume **55,05** m³ $D_{2m,nT,w}$ **43,9** dB

Destinazione d'uso
Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto

☒ DPCM 5/12/97 $D_{2m,nT,w} \geq$ **42** dB

☒ CAM 2022 $D_{2m,nT,w} \geq$ **40** dB

Figura 4: analisi previsionale (isolamento acustico di facciata, caso A)

Il valore ottenuto per l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, a 2 metri di distanza dalla facciata ($D_{2m,nT,w}$), è pari a 43,9 dB, calcolato con il software ANIT Echo (versione 8.4.20).

Tale valore risulta superiore (risultato conforme) sia al limite di legge di 42 dB per gli edifici associati alla categoria F (attività ricreative e/o assimilabili) ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 *“Requisiti acustici passivi degli edifici”*, che al limite di 40 dB indicato per la *classe II* nella norma UNI 11367 richiamata dal Decreto 24/11/ 2025 CAM per l'edilizia.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

2.1.3 Analisi previsionale (isolamento acustico di facciata, caso B)

L'analisi previsionale dell'isolamento acustico di facciata è condotta sull'ambiente *sala polivalente*, in relazione alla condizione cautelativa associata alla presenza di serramenti di elevate dimensioni, come illustrato nella figura successiva (partizione in esame evidenziata in colore giallo).

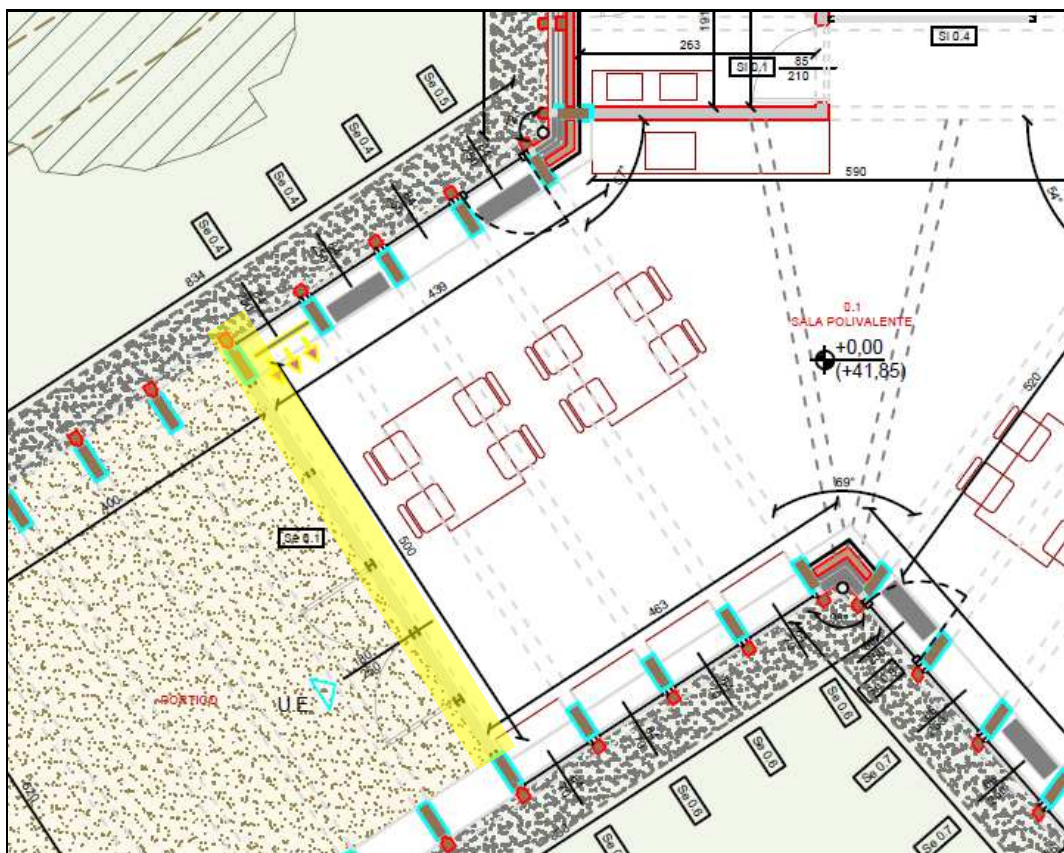


Figura 5: elaborati progettuali (analisi previsionale isolamento di facciata, caso B)

Caratteristiche superficiali e volumetriche della facciata in esame (caso B):

- S superficie complessiva facciata: 17,50 m²;
- S_v superficie complessiva vetro-serramento: 17,50 m²;
- V volume complessivo dell'ambiente ricevente: 349,23 m³.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Come specificato all'interno del paragrafo 2.1, l'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione dipende dal potere fonoisolante, dall'influenza della forma esterna della facciata e dalla dimensione dell'ambiente abitativo, secondo la relazione $D_{2m,nT,w} = R' + \Delta L_{fs} + 10 \log (V/6T_0S)$ ove:

- V: è il volume dell'ambiente ricevente;
- S: è l'area totale della facciata, vista dall'interno;
- ΔL_{fs} : è l'influenza dovuta alla forma della facciata;
- T_0 : è il tempo di riverberazione di riferimento (per abitazioni 0,5 secondi).

Nei calcoli successivi, si considera un valore di potere fonoisolante per i complessi vetro-serramento (comprensivi degli eventuali elementi oscuranti, cassonetti coprirullo) pari o superiore a 42 dB.

Tale valore risulta essere prescrizione da riportare nel capitolato dell'opera.

I serramenti dovranno garantire una classe di permeabilità all'aria 4, come indicato alla norma UNI EN 12207: 2017 "Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione": la posa dovrà tenere conto di quanto indicato nell'appendice J della norma UNI EN ISO 10140-1 :2021 in merito al potere fonoisolante R_s dei materiali di sigillatura.

Se nella partizione oggetto di analisi risultasse necessaria l'installazione di una presa d'aria per la ventilazione, questa dovrà essere di tipologia silenziata, con valori prestazionali di $D_{n,e,w}$ indicativi non inferiori a 53 dB e in ogni caso, tali da garantire il valore di potere fonoisolante per l'intero complesso vetro serramento sopra indicato.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

La norma UNI 11175-1 :2024 riporta che *“il contributo della trasmissione laterale è normalmente trascurabile. Tuttavia, se elementi rigidi, come ad esempio setti in cemento o pareti in mattoni, sono collegati ad altri elementi rigidi all’interno della stanza ricevente, come solaio pareti divisorie, le trasmissioni laterali possono contribuire generalmente alla trasmissione del suono. Questo potrebbe diventare rilevante nel caso in cui siano richiesti alti requisiti di isolamento. Tuttavia, nella maggior parte dei casi non è necessario calcolare il contributo della trasmissione laterale”*.

Non si inserisce in ogni caso il termine di correzione $K=2$, in presenza di una struttura di facciata di tipo leggero.

Non risultano nel caso in esame applicabili attenuazioni dovute alla presenza di balconi, logge esterne e/o altri elementi schermanti.

Area m² R'_w dB

Volume m³ $D_{2m,nT,w}$ dB

Destinazione d'uso

☒ DPCM 5/12/97 $D_{2m,nT,w} \geq$ dB

☒ CAM 2022 $D_{2m,nT,w} \geq$ dB

Figura 6: analisi previsionale (isolamento acustico di facciata, caso B)

Il valore ottenuto per l'indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, a 2 metri di distanza dalla facciata ($D_{2m,nT,w}$), è pari a 50,1 dB, calcolato con il software ANIT Echo (versione 8.4.20).

Tale valore risulta superiore (risultato conforme) sia al limite di legge di 42 dB per gli edifici associati alla categoria F (attività ricreative e/o assimilabili) ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 *“Requisiti acustici passivi degli edifici”*, che al limite di 40 dB indicato per la *classe II* nella norma UNI 11367 richiamata dal Decreto 24/11/ 2025 CAM per l'edilizia.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

2.2 Acustica degli spazi chiusi

L'effetto delle pareti che limitano una sala è quello di produrre onde riflesse che si sovrappongono a quella principale; l'arrivo alle orecchie delle onde riflesse avviene ad intervalli di tempo che dipendono dai diversi percorsi dell'onda nelle successive riflessioni: una differenza di cammino di un metro dà luogo (alla temperatura di 15°) ad un ΔT pari a $1/341 \text{ s} = 0,0029 \text{ s}$.

L'orecchio percepisce come distinti suoni intervallati almeno di $1/22 \text{ s}$. Onde sonore prodotte da un'unica sorgente, ma in arrivo all'orecchio dopo una serie di riflessioni, saranno percepite come suoni distinti (*eco*) quando la differenza di cammino tra un'onda e la successiva sia di almeno 15 metri.

Con differenze di cammino inferiori, l'orecchio riceve invece l'impressione di sentire un suono unico: nel periodo iniziale, quando la sorgente inizia ad emettere, tale suono appare di intensità crescente per l'apporto di energia delle onde riflesse, fino a raggiungere una determinata intensità di regime.

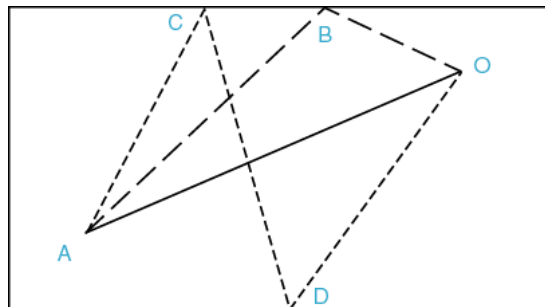
Quando la sorgente sonora termina l'emissione, si presenta il fenomeno inverso: l'orecchio sente il suono affievolirsi ed infine annullare solo dopo un certo intervallo.

Le riflessioni multiple cui le onde sonore sono soggette in un ambiente chiuso danno luogo a due effetti principali:

- aumento a regime dell'intensità energetica sonora (*risonanza*); tale effetto è favorevole alla percezione in quanto aumenta l'intensità della sensazione;
- variazione graduale, anziché istantanea, dell'intensità energetica sonora, quando la sorgente sonora inizia ad emettere e quando l'emissione termina (*riverberazione*).

Questo effetto e, in particolare, la persistenza del suono a fine emissione, va a scapito della chiarezza della percezione quando supera un certo limite, rendendo meno netta la distinzione tra i suoni successivi di un discorso o della musica.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026



Per meglio comprendere il fenomeno delle riflessioni multiple, considerando una sala a sezione rettangolare, si esamini la distribuzione nel tempo dell'energia sonora prodotta da una sorgente A, con O un osservatore generico, e si consideri il cammino percorso dall'onda sonora emessa dalla sorgente e da quelle riflesse alle pareti.

All'osservatore giunge l'onda diretta dopo un tempo $\tau_1 = (AO / c)$, quindi le onde in prima riflessione come, ad esempio, quella che ha percorso il cammino ABO, poi ancora le onde di seconda riflessione come per il tratto ACDO e così via. Naturalmente tutte le pareti, pavimento e soffitti compresi, concorrono a dare un certo apporto alla riflessione.

Le onde di prima riflessione offrono alla densità energetica in O un apporto inferiore rispetto all'onda diretta, in quanto il cammino è più lungo e le pareti non sono completamente riflettenti, ma assorbono in parte l'energia; le onde che partono da A sono evidentemente onde sferiche e, dal momento che la sorgente emette una certa energia sonora P, se la superficie dell'onda aumenta proporzionalmente al quadrato del raggio, è evidente che l'intensità sonora $I = P / S$ diminuisce.

Considerando il fenomeno nel suo complesso si ottiene che la densità sonora in O cresce gradualmente a causa degli apporti delle onde riflesse fino a raggiungere un valore di regime: occorre considerare che la velocità del suono (circa 345 m/s) è molto grande rispetto alle dimensioni usuali di una sala, per cui gli intervalli di tempo tra i successivi apporti dovuti alle riflessioni sono molto piccoli.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		  
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Si ottiene infine una curva del tipo $D = K (1 - e^{-k\tau})$: quando la sorgente cessa di emettere si presenta il fenomeno inverso e il suono si attenua gradualmente.

Lo studio in fase progettuale della geometria del suono negli spazi chiusi è eseguito con lo scopo di determinare la presenza di zone di concentrazione o di foccheggiamento dell'energia sonora (o di eco nel caso di ambienti particolarmente grandi): è possibile inoltre determinare la forma più opportuna per le pareti ed il soffitto, in modo da indirizzare le onde sonore nel modo migliore considerate le finalità dell'ambiente.

Tale studio può essere eseguito attraverso una serie di metodi che presuppongono che il suono sia emesso da una singola sorgente localizzata in un punto del locale e che *siano valide le leggi della riflessione regolare*:

- metodo grafico;
- metodo geometrico ed ottico;
- metodo della sonda sonora;
- metodo delle onde sulla superficie di un liquido.

In conclusione, per ottenere una sala con buone proprietà acustiche, occorre tener presente alcuni punti:

- la distanza media tra sorgente ed ascoltatore deve essere la più breve possibile (forma raccolta della pianta);
- si devono evitare soffitti particolarmente alti e a cupola, o strutture similari;
- in ambienti di grandi dimensioni si devono movimentare le superfici riflettenti, evitando il parallelismo delle stesse;
- le forme preferibili sono quelle trapezoidali con scena sulla base più corta o, in alternativa, quelle rettangolari aventi in corrispondenza della scena pareti inclinate a 45°.

Per le sezioni trasversali e longitudinali la forma più appropriata risulta essere quella rettangolare, con opportune correzioni introdotte nel soffitto, per indurre una distribuzione uniforme delle onde riflesse nei vari punti di ascolto.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Nello studio della dinamica del regime del suono in uno spazio chiuso si ammettono alcune ipotesi semplificative, che devono naturalmente trovare corrispondenza nella realtà:

- la legge di variazione dell'energia sonora sia la stessa in tutti i punti, ovvero si considera, in ogni istante, un unico valore medio della densità energetica, uguale in tutto l'ambiente;
- si suppone che i diversi cammini percorsi dalle onde sonore, tra due urti successivi contro le pareti, siano tutti uguali ad un cammino medio calcolabile con metodi probabilistici;
- si suppone che le superfici che delimitano l'ambiente diffondano le onde sonore in tutte le direzioni, anziché rifletterle secondo le leggi dell'ottica geometrica.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

2.2.1 Tempo di riverberazione

Si assume convenzionalmente come durata dell'onda sonora e si definisce tempo di riverberazione τ_{60} il tempo necessario affinché la densità energetica esistente nella sala si sia ridotta di 60 dB (un milione di volte) rispetto al valore iniziale di regime.

Il tempo di riverberazione fornisce un indice dell'apporto di energia delle onde riflesse.

- Se tale tempo è lungo, l'apporto di energia delle onde riflesse è notevole e risulta elevata (a parità di energia emessa dalla sorgente) la densità energetica a regime, che contribuisce a rendere la sala *sonora*.
- Se, invece, il tempo di riverberazione è breve, la densità energetica a regime è ridotta e la sala risulta *sorda*.

Ammesse una perfetta diffusione dell'onda sonora da parte delle pareti e l'uniformità della distribuzione della densità energetica nella sala, è possibile giungere per via teorica ad un calcolo del tempo di riverberazione τ_{60} secondo due modelli basati su ipotesi differenti.

La prima, ammessa da Sabine, suppone che l'assorbimento di energia sonora da parte delle pareti sia continuo nel tempo; la seconda, ammessa da Eyring, suppone invece che questo assorbimento avvenga in modo discontinuo.

$$\text{Formula di Sabine } \tau_{60,S} = \frac{0,16 V}{\sum S_i a_i} \quad \text{Formula di Eyring } \tau_{60,E} = \frac{0,07 V}{S \log \frac{1}{1 - a_m}}$$

Il valore ottimale del tempo di riverberazione τ_{60} è dedotto dall'esperienza, dipende dal volume della sala ed è diverso a seconda che si tratti della parola o della musica ed è dell'ordine del secondo.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Nella figura successiva sono indicati, in funzione del volume e della destinazione della sala, i tempi di riverberazione ottimali alla frequenza di 500 Hz; data la variabilità dei coefficienti di assorbimento con la frequenza, anche la riverberazione varierà al variare della frequenza.

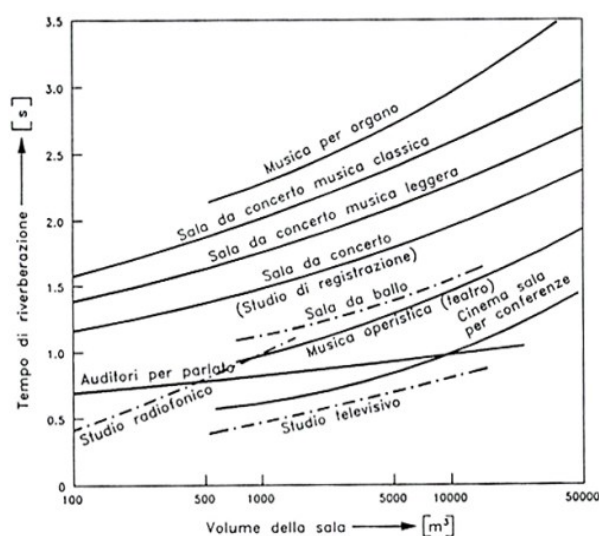


Figura 7: tempo di riverberazione (stima RT ottimale in base alla destinazione d'uso e al volume)

La dipendenza dalla frequenza di $\tau_{60,OTT}$ è espresso dal grafico successivo, il quale si riferisce alle frequenze principali e che fornisce una “maschera” che indica l'intervallo di valori che si possono ritenere accettabili.

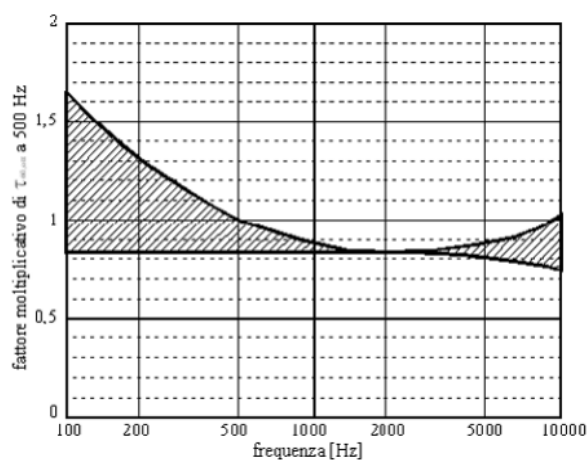


Figura 8: tempo di riverberazione (variabilità con la frequenza RT ottimale)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

In generale, per ambienti destinati all'ascolto della parola i valori ideali di τ_{60} sono più brevi rispetto a quelli per le sale destinate all'ascolto della musica, in quanto la diffusione musicale richiede una maggiore enfattizzazione dell'effetto spaziale.

Inoltre, è necessario considerare che ad un incremento del volume dell'ambiente corrisponde un aumento del tempo di riverberazione ottimale: in questo caso, è necessario compromettere lievemente l'ascolto a favore di un più elevato valore del livello sonoro.

La progettazione acustica delle aule scolastiche è finalizzata al raggiungimento di condizioni associate ad una buona intelligibilità del parlato.

Per intelligibilità del parlato si intende la percentuale di parole o frasi correttamente comprese da un ascoltatore rispetto alla totalità delle frasi pronunciate da un parlatore. Il fine è quello di ridurre da un lato lo sforzo vocale degli insegnanti e dall'altro di migliorare l'attenzione e l'apprendimento degli studenti.

In Italia la nuova norma UNI 11532-2 :2020 introduce i requisiti da considerare in fase di progettazione e di verifica nelle scuole; la norma è volontaria per gli edifici privati, ma ha carattere cogente per gli edifici pubblici, in quanto richiamata dal Decreto CAM 24 Novembre 2025

Il Decreto infatti fa riferimento alla norma UNI 11532 :2020 per quanto riguarda gli aspetti legati al confort acustico e alla norma UNI 11367 :2023 *"Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera"*, per quanto riguarda gli aspetti di isolamento acustico.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

2.2.2 UNI 11367 :2023 caratteristiche acustiche interne degli ambienti

All'interno della norma UNI 11367 :2023 *“Acustica edilizia – Classificazione acustica delle unità immobiliari – Procedura di valutazione e verifica in opera”*, nell'appendice C, sono presenti indicazioni per la valutazione delle caratteristiche acustiche interne degli ambienti; sono, inoltre, specificati alcuni valori limite per i descrittori acustici, non applicabili al caso in esame, ma utili per un eventuale raffronto su ambienti aventi come destinazione d'uso il parlato.

“All'interno di ambienti dove il confort acustico, e in specifico l'intelligibilità del parlato, rivestono un'importanza fondamentale (aule scolastiche, ambienti espositivi, sale da conferenza, mense, eccetera) e/o dove il controllo dell'assorbimento acustico risulta essere critica (palestre, piscine, ambienti per lo sport in genere), la valutazione acustica richiede la determinazione di alcuni specifici parametri.

La valutazione di questi parametri e dei relativi valori di riferimento viene effettuata secondo le indicazioni delle norme della serie UNI 11532.

Per gli ambienti non ancora inclusi nelle norme serie UNI 11532, si fa provvisoriamente riferimento alle indicazioni nelle norme UNI 11532, si fa provvisoriamente riferimento alle indicazioni riportate nei paragrafi C.1 e C.2.

Descrittori acustici C50 e STI

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

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Tabella 8: UNI 11367 (prospetto C.1)

Valori consigliati dei parametri C%50 e STI (UNI 11367 :2023)		
	C50	STI
Ambienti adibiti al parlato	≥ 0	$\geq 0,6$
Ambienti adibiti ad attività sportive	≥ -2	$\geq 0,5$

Tempo di riverberazione

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

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

- $T_{ott} = 0,32 \log(V) + 0,03 [s]$ per ambienti non occupati adibiti al parlato.
- $T_{ott} = 1,27 \log(V) - 2,49 [s]$ per ambienti non occupati adibiti ad attività sportive.

dove V è il volume dell'ambiente in metri cubi."

All'interno della figura C.1 riportata all'interno della norma UNI 11367 :2023 viene presentato il tempo di riverberazione ottimale, in accordo con le formule precedenti, in funzione del volume (compreso tra 10 mc e 10.000 mc nel grafico).

"Si suggerisce che i risultati ottenuti dalle misurazioni di tempo di riverberazione T ad ambiente non occupato, rispettino il seguente criterio, in tutte le bande di ottava comprese tra 250 Hz e 4000 Hz:

- $T < 1,2 T_{ott}$

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

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

2.2.3 Analisi previsionale (*sala polivalente*)

Ai fini dei calcoli, si è provveduto alla creazione di un modello tridimensionale, utilizzato come interfaccia per operare una previsione numerica della riverberazione, tramite l'ausilio del software previsionale ANIT Echo versione 8.4.20, che implementa le procedure delle norme UNI 12354-6 e UNI 11532-2.

Come intervento di correzione acustica per l'ambiente in esame (e per lo spazio ad uso ufficio) si prevede la posa in aderenza all'intradosso del solaio tra i travetti di lana di legno mineralizzata tipo *Celenit AB* avente spessore pari a 25 mm, per una superficie complessiva pari a 89,80 mq circa, con i coefficienti di assorbimento minimi indicati alla tabella successiva.

Tabella 9: analisi previsionale (coefficienti di assorbimento pannelli fonoassorbenti)

Coefficienti di assorbimento pannelli tipo <i>Celenit AB</i> (sp. 25 mm, posa in aderenza)					
125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0,10	0,20	0,40	0,85	0,80	0,85

Tabella 10: analisi previsionale (superfici di assorbimento, ambiente *sala polivalente*)

Superficie	Materiali	Superficie
Pavimento	Pavimentazione rigida	99,78 mq
Copertura	Pannelli fonoassorbenti in aderenza tipo <i>Celenit AB</i> sp. 25 mm	89,80 mq
Copertura	Legno	60,19 mq
Pareti laterali	Cartongesso	98,70 mq
Serramenti	Vetro	88,87 mq
Volume		~ 349,23 mc



Morlini Engineering

Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997
e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)

Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)

REV. 0 - 2026



DATA: 08/07/2026



Figura 9: elaborati progettuali (sala polivalente)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		  
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

ACOUSTIC | DESIGN
gamma CELENIT ACOUSTIC



CELENIT AB

Scheda tecnica



Pannello isolante termico ed acustico, in lana di legno sottile di abete rosso mineralizzata e legata con cemento Portland bianco. Larghezza lana di legno: 2 mm. Pannelli di alta qualità per sistemi di design e assorbimento acustico.

Conforme alla norma UNI EN 13168 e UNI EN 13964. Certificato da ANAB-ICEA e natureplus per la ecocompatibilità dei materiali e del processo produttivo. CELENIT AB è certificato PEFC™. Disponibile anche con certificazione FSC®.

Disponibile anche con cemento Portland grigio [CELENIT A].

Dettaglio bordi
D - S4 - RD
DT - T - RDT - RST - PS - PM

Colori
naturale o verniciato

Applicazioni
controsoffitti, rivestimenti a parete, baffles e isole, soluzioni di design

Dati tecnici

Normativa	UNI EN 13168 - UNI EN 13964
Codice di designazione CELENIT AB	WW-EN13168-L3-W2-T2-S2-CS(10)200-CI3
Codice di designazione CELENIT A	WW-EN13168-L3-W2-T2-S2-CS(10)200-CI1
Lunghezza x Larghezza [mm]	2400x600 - 2000x600 - 1200x600 - 600x600
Spessore [mm]	15 25 35 50
Massa superficiale [kg/m²]	7,8 12,0 15,0 20,0
Conducibilità termica dichiarata λ_0 [W/mK]	0,070
Resistenza termica dichiarata R_0 [m²K/W]	0,20 0,35 0,50 0,70

Sollecitazione a compressione al 10% di deformazione σ_{10} [kPa]	≥ 200	Assorbimento acustico	α_w fino a 0,95 - NRC fino a 0,90
Resistenza alla diffusione del vapore μ	5	Durabilità	Classe C
Calore specifico c_p [kJ/kgK]¹	1,81	Riflessione luminosa CELENIT AB [%]	50,7 - 74,0 (colorato bianco 05/15)
Reazione al fuoco²	Euroclasse B-s1, d0	Riflessione luminosa CELENIT A [%]	31,2
Contenuto in cloruri CELENIT AB [%]	≤ 0,06	Rilascio di formaldeide	Classe E1
Contenuto in cloruri CELENIT A [%]	≤ 0,35	Rilascio di amianto	non contiene amianto

¹ Certificato dall'Università di Bologna - LEBSC no. 809 | rev. 07.05.2009
² La reazione al fuoco non cambia per i prodotti verniciati

Dati logistici

Dimensioni [mm]	Pallet	15 mm	25 mm	35 mm	50 mm
pannelli: 2400x600	pannelli per pallet	130	88	60	44
pallet: 2400x1200	m² per pallet	187,20	126,72	86,40	63,36
pannelli: 2000x600	pannelli per pallet	130	88	60	44
pallet: 2000x1200	m² per pallet	156,00	105,60	72,00	52,80
pannelli: 1200x600	pannelli per pallet	130	88	60	44
pallet: 1200x1200	m² per pallet	93,60	63,36	43,20	31,68
pannelli: 600x600	pannelli per pallet	260	176	120	
pallet: 1200x1200	m² per pallet	93,60	63,36	43,20	

Certificazioni

ISO 9001:2015 no. 1351
ANAB no. EDIL 2009_004
NATUREPLUS no. 1007-1511-134-1
EPD® S-P-02275
FSC® no. ICILA-COC-002789
PEFC™ no. ICILA-PEFCCOC-000117
ICEA no. LEED 2015_001
ICEA no. REC 2015_001









2021/07 | pagina 1/4

Figura 10: scheda tecnica (pannelli *Celenit AB*, fonte *celenit.com*)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

ACOUSTIC | DESIGN
gamma CELENIT ACOUSTIC



CELENIT AB

Scheda tecnica

Assorbimento acustico

Tipo di pannello ¹	Specifiche di prova ²			Certificato ³		Assorbimento acustico										Classe
	Spessore [mm]	MW [mm]	TH [mm]	No.	Data	Frequenze α_p [Hz]					α_w	NRC	SAA			
						125	250	500	1000	2000	4000					
Applicazione in aderenza																
CELENIT AB	15	15	324212-A	30.04.2015	0,05	0,10	0,20	0,35	0,75	0,60	0,30 (H)	0,35	0,35	D		
CELENIT AB	25	25	331332-A	11.02.2016	0,10	0,20	0,40	0,85	0,80	0,85	0,45 (M-H)	0,55	0,56	D		
CELENIT AB	35	35	333105-A	20.04.2016	0,15	0,25	0,50	0,95	0,70	0,85	0,50 (M-H)	0,60	0,60	D		
CELENIT AB	50	50	324219-A	30.04.2015	0,15	0,30	0,65	0,95	0,70	0,85	0,60 (M-H)	0,65	0,64	C		
Interapedine vuota																
CELENIT AB	15	45	324213-A	30.04.2015	0,10	0,15	0,40	0,75	0,45	0,55	0,40 (M-H)	0,45	0,43	D		
CELENIT AB	15	115	324213-B	30.04.2015	0,15	0,40	0,65	0,45	0,45	0,70	0,50 (H)	0,50	0,48	D		
CELENIT AB	15	215	324213-E	30.04.2015	0,25	0,55	0,50	0,40	0,50	0,70	0,50 (L-H)	0,50	0,49	D		
CELENIT AB	25	55	333104-A	20.04.2016	0,10	0,15	0,45	0,65	0,50	0,65	0,45 (H)	0,45	0,44	D		
CELENIT AB	25	125	331332-B	11.02.2016	0,25	0,75	0,65	0,50	0,85	0,90	0,60 (L-H)	0,70	0,70	C		
CELENIT AB	25	200	331332-C	11.02.2016	0,35	0,75	0,55	0,55	0,80	0,90	0,60 (L-H)	0,65	0,67	C		
CELENIT AB	25	225	331332-D	11.02.2016	0,25	0,65	0,60	0,65	0,85	1,00	0,65 (H)	0,70	0,69	C		
CELENIT AB	25	425	331332-E	11.02.2016	0,45	0,55	0,50	0,65	0,80	1,00	0,60 (H)	0,60	0,62	C		
CELENIT AB	35	135	333105-B	20.04.2016	0,20	0,60	0,70	0,50	0,80	0,80	0,60 (H)	0,65	0,64	C		
CELENIT AB	35	300	324217-D	30.04.2015	0,40	0,55	0,45	0,55	0,80	0,80	0,55 (H)	0,60	0,59	D		
CELENIT AB	35	435	333105-C	20.04.2016	0,45	0,55	0,50	0,65	0,85	0,90	0,60 (H)	0,65	0,64	C		
Riempimento con lana di roccia																
CELENIT AB	15	30 (1)	45	324212-B	30.04.2015	0,20	0,50	1,00	0,95	0,65	0,75	0,70 (M)	0,80	0,77	C	
CELENIT AB	15	30 (1)	115	324213-C	30.04.2015	0,30	0,80	1,00	0,90	0,75	0,75	0,85	0,85	0,86	B	
CELENIT AB	15	50 (2)	200	324213-D	30.04.2015	0,45	0,90	0,95	0,95	0,75	0,75	0,85 (L)	0,90	0,89	B	
CELENIT AB	15	40 (1)	290	324213-F	30.04.2015	0,50	0,90	0,95	0,95	0,75	0,80	0,85 (L)	0,90	0,88	B	
CELENIT AB	25	30 (4)	55	324214-B	30.04.2015	0,20	0,55	1,00	0,90	0,70	0,90	0,75 (M-H)	0,80	0,79	C	
CELENIT AB	25	30 (1)	85	324215-B	30.04.2015	0,25	0,70	1,00	0,80	0,75	0,90	0,80	0,80	0,82	B	
CELENIT AB	25	60 (1)	125	324215-D	30.04.2015	0,40	0,90	0,95	0,90	0,80	0,90	0,90	0,90	0,88	B	
CELENIT AB	25	30 (4)	200	324215-E	30.04.2015	0,40	0,90	0,95	0,90	0,80	0,90	0,90	0,90	0,88	A	
CELENIT AB	25	50 (3)	300	324215-F	30.04.2015	0,50	0,90	0,95	0,95	0,85	0,95	0,95	0,90	0,91	A	
CELENIT AB	35	30 (4)	65	324216-B	30.04.2015	0,30	0,75	1,00	0,85	0,85	0,95	0,90	0,90	0,89	A	
CELENIT AB	35	60 (1)	135	324217-B	30.04.2015	0,50	1,00	0,95	0,85	0,85	0,95	0,90 (L)	0,90	0,92	A	
CELENIT AB	35	40 (4)	200	324217-C	30.04.2015	0,50	0,90	0,95	0,95	0,85	0,95	0,95	0,90	0,92	A	
CELENIT AB	35	40 (1)	320	324217-E	30.04.2015	0,55	0,90	0,95	0,95	0,90	1,00	0,95	0,90	0,92	A	

¹ La verniciatura è influente sulle prestazioni di assorbimento acustico dei pannelli CELENIT come riportato nella nota tecnica dell'Istituto Giordano in data 16.07.2015. I valori di assorbimento acustico sono validi anche per i prodotti con cemento grigio.

² Specifiche di prova: "spessore" è relativo al pannello - "MW" considera lo spessore di lana di roccia in interapedine: (1) densità 40 kg/m³; (2) densità 50 kg/m³; (3) densità 70 kg/m³; (4) densità 80 kg/m³.

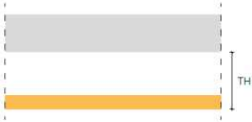
TH (Total Height) altezza totale della struttura considerata dall'intradosso del soletto all'intradosso del rivestimento.

³ Tutti i certificati sono basati su prove effettuate presso l'Istituto Giordano (Bellaria - RN - Italia) secondo la norma UNI EN ISO 354:2003.

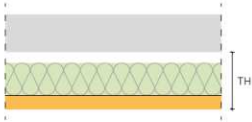
Applicazione in aderenza



Interapedine vuota



Riempimento con lana di roccia



2021/07 | pagina 2/4



Figura 11: scheda tecnica (pannelli Celenit AB, fonte celenit.com)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

ACOUSTIC | DESIGN
gamma CELENIT ACOUSTIC



CELENIT AB

Scheda tecnica

Assorbimento acustico

Tipo di pannello ¹	Specifiche di prova ²			Certificato ³		Assorbimento acustico									
	Spessore [mm]	MW [mm]	TH [mm]	No.	Data	Frequenze α _n [Hz]									
						125	250	500	1000	2000	4000	α _n	NRC	SA	Classe
Riempimento con fibra di legno CELENIT FL/45															
CELENIT AB	25	40 (2)	65	333104-B	20.04.2016	0,25	0,60	1,00	0,85	0,75	0,95	0,80 (H)	0,80	0,81	B
CELENIT AB	25	60 (2)	200	333104-C	20.04.2016	0,40	0,90	0,85	0,85	0,80	0,95	0,85 (L)	0,85	0,86	B
CELENIT AB	25	40 (2)	300	333104-D	20.04.2016	0,50	0,90	0,85	0,90	0,85	1,00	0,90	0,85	0,87	A

¹ La verniciatura è influente sulle prestazioni di assorbimento acustico dei pannelli CELENIT come riportato nella nota tecnica dell'Istituto Giordano in data 16.07.2015. I valori di assorbimento acustico sono validi anche per i prodotti con cemento grigio.

² Specifiche di prova: "spessore" è relativo al pannello - "WF" considera lo spessore di fibra di legno CELENIT FL/45 in intercapedine, (2) densità 50 kg/m³ - "TH" (Total Height) altezza totale della struttura considerata dall'intradosso del solaio all'intradosso del rivestimento.

³ Tutti i certificati sono basati su prove effettuate presso l'Istituto Giordano (Bellaria - RN - Italia) secondo la norma UNI EN ISO 354:2003

Riempimento con fibra di legno CELENIT FL/45



Resistenza all'impatto secondo le norme UNI EN 13964/Allegato D - DIN 18032/Parte 3

	Tipo di pannello	Struttura	Certificato ¹ No. / Data	Norma	Risultato
Controsoffitto					
	CELENIT AB Spessore: 25 mm Dimensioni: 1200x600 mm Bordi: Smussati - S4	Profilato metallico a "C" 27x60x27 mm Interasse struttura secondaria: 600 mm Interasse struttura primaria: 900 mm Numero di fissaggi per pannello: 9	332601 31.03.2016	UNI EN 13964	Classe 1A
				DIN 18032-3	Esame visivo Positivo
	CELENIT AB Spessore: 35 mm Dimensioni: 1200x600 mm Bordi: Smussati - S4	Profilato metallico a "C" 27x60x27 mm Interasse struttura secondaria: 600 mm Interasse struttura primaria: 900 mm Numero di fissaggi per pannello: 9	332602 31.03.2016	UNI EN 13964	Classe 1A
				DIN 18032-3	Esame visivo Positivo
	CELENIT AB Spessore: 25 mm Dimensioni: 1200x600 mm Bordi: Dritto - DT	Profilato metallico a "T" 24x38 mm Interasse struttura secondaria: 1200 mm Interasse struttura primaria: 600 mm Spinotto anti-sollevamento: 2 per pannello	200535 22.08.2005	UNI EN 13964	Classe 1A
Parete					
	CELENIT AB Spessore: 25 mm Dimensioni: 1200x600 mm Bordi: Smussati - S4	Profilato metallico a "C" 27x60x27 mm Interasse struttura secondaria: 300 mm Interasse struttura primaria: 600 mm Numero di fissaggi per pannello: 9	324044 27.04.2015	DIN 18032-3	Esame visivo Positivo
	CELENIT AB Spessore: 35 mm Dimensioni: 1200x600 mm Bordi: Smussati - S4	Profilato metallico a "C" 27x60x27 mm Interasse struttura secondaria: 600 mm Interasse struttura primaria: 600 mm Numero di fissaggi per pannello: 9	324043 27.04.2015	DIN 18032-3	Esame visivo Positivo

¹ Tutti i certificati sono basati su prove effettuate presso l'Istituto Giordano (Bellaria - RN - Italia)

2021/07 | pagina 3/4



Figura 12: scheda tecnica (pannelli Celenit AB, fonte celenit.com)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

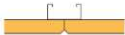
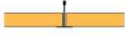
ACOUSTIC | DESIGN
gamma CELENIT ACOUSTIC



CELENIT AB

Scheda tecnica

Resistenza al carico proveniente dallo sfondellamento di solai in laterocemento su controsoffitto

	Tipo di pannello	Struttura	Certificato ¹ No. / Data
	CELENIT AB Spessore: 25 mm Dimensioni: 1200x600 mm Bordi: Smussati - S4	Profilato metallico a "C" 27x50x27 mm Interasse struttura secondaria: 400 mm Interasse struttura primaria: 800 mm Interasse dei fissaggi: 300 mm Intercapedine d'aria fino a 400 mm	324031 24.04.2015
	CELENIT AB Spessore: 25 mm Dimensioni: 595x595 mm Bordi: Dritti - DT	Profilato metallico a "T" 24x38 mm Interasse struttura secondaria: 600 mm Interasse struttura primaria: 600 mm Intercapedine d'aria fino a 200 mm	332243 17.03.2016
	CELENIT AB Spessore: 25 mm Dimensioni: 593x593 mm Bordi: Dritti	Profilato metallico a "T" 35x38 mm Interasse struttura secondaria: 600 mm Interasse struttura primaria: 600 mm Interasse ganci di raccordo: 600 mm Intercapedine d'aria fino a 400 mm	350864 19.04.2018

¹ Tutti i certificati sono basati su prove effettuate presso l'Istituto Giordano (Bellaria - RN - Italia)

Stoccaggio uso e manutenzione

I pannelli devono essere trasportati e adagiati su una base piana in un luogo asciutto e pulito, protetti dall'azione diretta dell'umidità e stoccati all'interno. La movimentazione dei pallet in cantiere deve essere eseguita con la necessaria cura. Urti in corrispondenza degli spigoli delle confezioni possono causare danni ai pannelli. Consultare la scheda "Stoccaggio, uso e manutenzione" a disposizione nell'area download del sito www.celenit.com.







I pannelli CELENIT sono dimensionalmente stabili (UNI EN 13168), tuttavia devono essere posti in opera solo quando il locale risulti asciutto, ovvero dopo tutte le operazioni recanti umidità nell'ambiente (pulizia, posa della pavimentazione) e quando gli infissi sono stati montati e chiusi.

Prima dell'installazione è importante che i pannelli CELENIT vengano fatti acclimatare all'interno dell'ambiente in maniera tale da adattarsi alla temperatura e all'umidità della stanza. Inoltre è importante proteggerli dall'eccessiva umidità, dalle fonti di calore e dalla polvere.

I pannelli presentano un lato che dev'essere lasciato a vista (denominato "fronte del pannello") e un lato che rimane nascosto e a contatto con la struttura (denominato "retro del pannello"). Il retro del pannello potrebbe presentare calibratura e/o logo CELENIT, mentre il fronte del pannello è riconoscibile per le lavorazioni dei bordi o eventuale colorazione. In assenza di queste caratteristiche, sarà possibile riconoscere il verso corretto del pannello in funzione della posizione dello stesso sul pallet: fronte del pannello verso l'alto e retro del pannello verso il basso.

Il processo produttivo e le materie prime fanno sì che il pannello senza verniciatura possa presentare naturali disomogeneità cromatiche. Per ottenere una finitura uniforme si consiglia il pannello verniciato.



CELENIT S.p.A.
Pannelli isolanti termici ed acustici
per un'architettura sostenibile

Sede legale:
Via Bellinghiera, 17
35019 Onara di Tombolo (PD) Italia
P.IVA/C.F. 00211210281

Contatti:
Tel. +39.049.5993544
assistenza@celenit.com
www.celenit.com

I dati della presente scheda tecnica sono corretti al momento del rilascio. CELENIT S.p.A. sta migliorando continuamente i prodotti; quindi, la presente scheda tecnica può essere aggiornata senza alcun preavviso. Si prega di contattare la nostra assistenza tecnica per ottenere l'ultima versione.

2021/07 | pagina 4/4

Figura 13: scheda tecnica (pannelli Celenit AB, fonte celenit.com)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Tabella 11: analisi previsionale (coefficienti di assorbimento, ambiente *sala biblioteca*)

Materiale	Coefficienti di assorbimento α_p					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Gres / piastrelle	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
Pannelli fonoassorbenti in aderenza tipo <i>Celenit AB sp. 25 mm</i>	0,10	0,20	0,40	0,85	0,80	0,85
Legno	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
Cartongesso (pareti)	0,30	0,15	0,10	0,07	0,07	0,07
Vetro doppio	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02

Nota: i coefficienti di assorbimento acustico sono ricavati da schede tecniche e/o certificazioni fornite dalle case produttrici, dai valori riportati nelle norme UNI 11523-2 e UNI EN 12354-6, dall'archivio del software previsionale Echo e/o in analogia con materiali similari nel caso di indisponibilità.

Si presentano di seguito i risultati della valutazione in termini di tempo di riverberazione, ottenuti attraverso la creazione del modello tridimensionale (software ANIT Echo 8.4.20).

Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,75	0,92	0,84	0,56	0,60	0,55
Intervallo di conformità (UNI 11532-2) [s]	0,00 - 0,00	0,00 - 0,00	0,00 - 0,00	0,00 - 0,00	0,00 - 0,00	0,00 - 0,00
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,84			
T massimo (UNI 11367) [s]			1,01			
T calcolato medio (250Hz - 2kHz) [s]			0,73			

Tabella 12: analisi (riepilogo risultati, *sala polivalente*)

Il tempo di riverberazione medio (frequenze comprese tra 250 Hz e 2000 Hz), ottenuto può ritenersi adeguato alla destinazione d'uso del locale (*sala polivalente*).

Ai sensi di quanto indicato all'interno all'appendice della norma UN 11367 :2023 il valore ottimale del tempo di riverberazione medio fra 500 Hz e 1000 Hz è ricavabile dalla seguente relazione $T_{ott} = 0,32 \log (V) + 0,03$ [s] per ambienti non occupati adibiti al parlato.

Nel medesimo riferimento normativo, è suggerito che i risultati del tempo di riverberazione ad ambiente non occupato, rispetti il seguente criterio in tutte le bande di ottava fra 250 Hz e 4000 Hz: $T \leq 1,2 T_{ott}$.

Alla luce di quanto sopra si osserva che il limite associato al tempo di riverberazione, come da norma UNI 11367, resta un valore ottimale suggerito per ambienti destinati al parlato (l'ambiente oggetto di analisi sala biblioteca può ritenersi esclusa da questa destinazione).

La simulazione computerizzata e la conseguente valutazione dell'indice di intelligibilità STI e del parametro C50 medio, è stata condotta, sempre a partire dal modello tridimensionale elaborato, in modo cautelativo secondo le indicazioni della norma UNI 11532-2 :2020, pur in presenza di un edificio avente destinazione d'uso differente.

Dovrà essere prevista l'installazione di un sistema di rinforzo sonoro per le sale attività e la zona vasche.

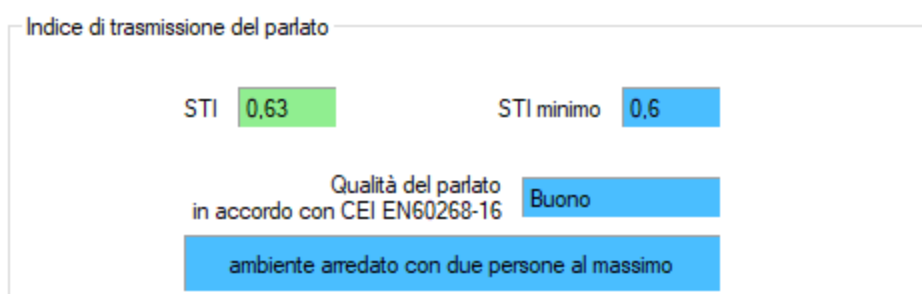


Tabella 13: analisi previsionale (STI, sala polivalente)

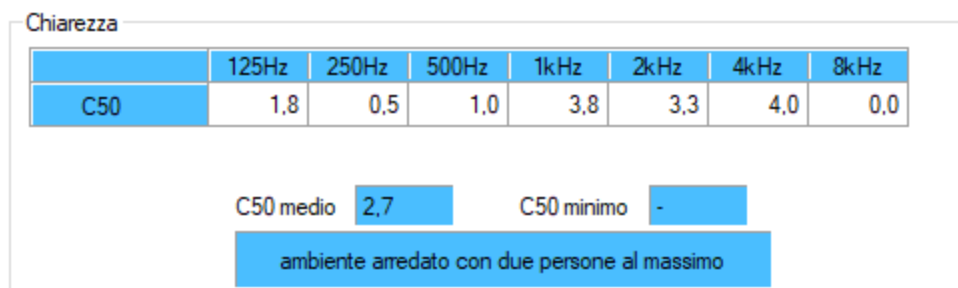


Tabella 14: analisi previsionale (C50 medio, sala polivalente)

I valori ottenuti per l'indice di intelligibilità STI e per il parametro C50 medio risultano, in previsione, conformi ai valori suggeriti all'interno della norma UNI 11367 :2023 richiamata dal D.M. 24/11/2025 "Criteri Ambientali Minimi", con riferimento ai locali destinati al parlato.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		  
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

2.3 Impianti tecnologici

Gli impianti sono classificati, a seconda delle modalità temporali di funzionamento, come d seguito elencato.

- Servizi a funzionamento discontinuo: 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 L_{ASmax} , livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow.
- Servizi a funzionamento continuo: 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 L_{Aeq} , livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A.

I valori limite di tali parametri cambiano in funzione della destinazione d'uso dell'edificio. La misura è eseguita nell'ambiente con livello di rumore più elevato e diverso da quello in cui si trova la sorgente: infatti, i limiti imposti dal D.P.C.M. 05/12/1997 non sono riferiti agli impianti, ma al rumore che propagano nell'edificio.

L'analisi previsionale della rumorosità indotta internamente agli ambienti dagli impianti a funzionamento continuo ha come riferimento la norma UNI EN 12354-5 :2023 *“Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Parte 5: Livelli sonori dovuti agli impianti”*, la cui applicazione risulta estremamente complessa in quanto richiede dati progettuali difficilmente reperibili in modo esaustivo.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		  
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Come indicato all'interno del suddetto riferimento normativo " ... *This document describes calculation models to estimate the sound of pressure level in buildings due to service equipment. As for the field measurements documents (EN ISO 16032 for the engineering method and EN ISO 10052 for the survey method), it covers sanitary installations, mechanical ventilation, heating and cooling, service equipment, lifts, rubbish chutes, boilers, blowers, pumps and other auxiliary services equipment, and motor driven car park outdoors, but can also be applied to others equipment (source) and sound transmission through the building. The same equipment can be composed of different airborne and/or structure borne sources at different locations in the building; the standard gives some information on these sources and how they can be characterized. However, models of the equipment itself are out of the scope of this standard.*

This document describes the principles of the calculation methods, lists the relevant input and output quantities, and defines its applications and restrictions. The model given are applicable to calculations in frequency bands. It is intended for acoustical experts and provides the framework for the development of application documents and tools for other users in the field of building constructions, considering local circumstances.

The calculation models described use the most general approach for engineering purposes, with a link to measurable input quantities that specify the performance of building elements and equipment. However, it is important for users to be aware that other calculation models also exist, each with their own applicability and restrictions.

The models are based on experience with predictions for dwellings and offices; they could also be used for other types of buildings provided the dimensions are not too different from those in dwellings."

"In general, a mixture of airborne and structure-borne sound transmission causes the sound level in a room due to service equipment. Which of those is dominant, depend on the type of equipment and installation as well as on the type of building construction.

Furthermore, service equipment and installations often consist of several sound sources and several connection points between installation and building structure. This makes a general prediction rather complicated."

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Occorrerà prestare attenzione alla scelta delle sorgenti tecnologiche destinate al trattamento dell'aria, alla climatizzazione ed alla produzione di acqua calda sanitaria, con particolare riferimento sia al valore di potenza sonora associati, sia al posizionamento degli impianti medesimi.

- **Dovrà essere prevista la posa di silenziatori opportunamente dimensionati lungo le canalizzazioni di mandata e ripresa aria ambiente delle unità di trattamento aria / recuperatori di calore presenti (da definirsi in fase esecutiva).**
- Dovrà essere prevista la posa di giunti elastomerici e/o supporti antivibranti, al fine di ottenere il disaccoppiamento degli impianti dalle partizioni strutturali ed evitare la conseguente propagazione di vibrazioni.
- Nel caso di installazione di macchine per il ricambio aria e/o la climatizzazione al di sopra dei controsoffitti la scelta dovrà essere rivolta verso impianti aventi sia valori di rumorosità ridotti alla carpenteria, sia velocità di ventilazione programmate per essere quelle minime.
- Al fine di ridurre ulteriormente il contributo di rumorosità degli impianti installati nel controsoffitto deve essere valutata anche la loro chiusura attraverso appositi cassonetti in cartongesso a contorno.

La trasmissione dei rumori avviene sia per via aerea (con particolare riferimento sia per il propagarsi delle vibrazioni trasmesse direttamente alle partizioni su cui si poggiano le macchine stesse e/o alla rete delle tubazioni.

Le vibrazioni si trasmettono a distanza anche lungo le tubazioni dell'impianto: pertanto, gli impianti medesimi saranno disaccoppiati dalla base di posa mediante opportuni supporti antivibranti per evitare connessioni dirette con le partizioni orizzontali e verticali. Analogamente, canalizzazioni ubicate internamente ai controsoffitti o ai locali dovranno essere disaccoppiate dalle strutture attraverso giunti antivibranti e/o soluzioni similari.

Ai fini di una corretta progettazione del rumore da impianti sono illustrate prescrizioni generali ed indicazioni di corretta posa in opera all'interno rispettivamente del Capitolo 3.

Quanto sopra si rende necessario per rispettare, in previsione, i limiti indicati all'interno del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto CAM 24/11/2025 in merito alla rumorosità interna associata agli impianti a funzionamento continuo e discontinuo.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

3. Indicazioni di corretta posa in opera architettonica e impiantistica

3.1 Isolamento di facciata

I serramenti contribuiscono in maniera determinante all'isolamento complessivo della facciata: questi elementi dovranno essere installati in opera in modo da evitare il passaggio dell'aria e, quindi, dei rumori lungo il perimetro.

Le prestazioni in opera dei serramenti dipendono, oltre che dalle caratteristiche intrinseche, dalla qualità dei vari componenti che lo costituiscono, dalla qualità del loro assemblaggio, dalla qualità del montaggio sul muro e da quella del muro medesimo.

- Estrema cura viene raccomandata nella realizzazione e nella posa delle guarnizioni, che devono essere prive di rotture e, per quanto possibile, continue lungo tutto il perimetro del serramento, con particolare attenzione alla realizzazione degli angoli.
- Tra falso telaio e telaio si raccomanda l'interposizione di materiale fibroso fonoimpedente o, in alternativa, l'utilizzo di schiume che riempiano completamente l'intercapedine (esempi con relativa scheda tecnica sono riportati in allegato).
- Occorre minimizzare l'esposizione del falso telaio e garantire che sia protetto da materiale isolante sufficiente ad evitare perdite di prestazione.
- Il telaio fisso deve essere giuntato sul perimetro interno e esterno con silicone: è da preferire la realizzazione della mazzetta esterna rispetto alla posa in luce.

Il fornitore dei serramenti indica tutte le prescrizioni di corretta posa in opera dei propri sistemi, che devono risultare conformi a quanto indicato per la corrispondente posa in opera nelle prove di laboratorio la posa deve avvenire secondo quanto indicato nello standard normativo UNI 11673-1:2017 "Posa in opera di serramenti".

In particolare, il potere fonoisolante del sistema vetro-serramento deve essere sempre certificato dal fornitore mediante i risultati di prove di laboratorio conformi alla normativa tecnica vigente (serie UNI ES ISO 10140).

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Nel caso in cui i serramenti siano dotati di cassonetto la prova dovrà riguardare l'intero sistema monoblocco (telaio + vetro + cassonetto) con avvolgibile alzato, ovvero con finestra non oscurata; in alternativa, sarà possibile considerare separatamente i certificati di finestre e cassonetti.

È necessario effettuare la scelta dei serramenti sulla base di certificazioni di laboratorio eseguite su un campione avente la stessa tipologia di apertura, lo stesso numero di ante e superficie simile (non inferiore al 50%) rispetto ai serramenti di progetto.

Se tale condizione non risultasse rispettata, occorrerebbe considerare i coefficienti correttivi riportati nella seguente tabella (allegato B della UNI EN 14351-1 :2016 “Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali”), che devono essere sommati alle prestazioni acustiche prescritte per i serramenti previsti.

Window size range		Sound insulation value for window
Test results (see B.2) for test specimen of any size	Tabulated values (see B.3) *	
-100% to 50% of test specimen overall area	overall area $\leq 2,7 \text{ m}^2$	R_W and $R_W + C_{tr}$ according to B.2 or B.3
+50% to 100% of test specimen overall area	$2,7 \text{ m}^2 < \text{overall area} \leq 3,6 \text{ m}^2$	R_W and $R_W + C_{tr}$ corrected by -1 dB
+100% to 150% of test specimen overall area	$3,6 \text{ m}^2 < \text{overall area} \leq 4,6 \text{ m}^2$	R_W and $R_W + C_{tr}$ corrected by -2 dB
> +150% of test specimen overall area	$4,6 \text{ m}^2 < \text{overall area}$	R_W and $R_W + C_{tr}$ corrected by -3 dB
* The area intervals indicated for tabulated values are identical to the intervals for test results according to B.2 using the recommended test specimen size 1,23 m x 1,48 m		

Tabella 15: accorgimenti costruttivi (coefficienti correttivi UNI EN 14351-1 allegato B)

In sede esecutiva, la D.L. dovrà richiedere la fornitura di serramenti con telai tali da ricreare le condizioni di prova in laboratorio del serramento medesimo.

Qualora questo non venga soddisfatto, i certificati di misura non saranno ritenuti validi e, pertanto, per validare la scelta di un serramento si renderà necessaria una misura di isolamento di facciata in opera durante le fasi di cantiere.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

3.1.1 Sistema vetro-serramento (corretta posa in opera di un giunto in luce)

Il giunto per la posa del telaio in luce e costituito dai seguenti componenti messi in opera nell'ordine sotto riportato.

- Si applica un cordolo sigillante sulle tre spallette di battuta del vano finestra e sul davanzale, avendo cura di raccordarli.
- Una volta inserito e fissato il telaio del serramento all'interno del vano murario, occorre eseguire l'operazione di riempimento del giunto con materiale espandente.
- Si effettua la sigillatura della parte interna del giunto con sigillante.
- Si effettua la sigillatura della piccola fuga che rimane tra la muratura e il serramento sulla parte esterna del giunto con sigillante.

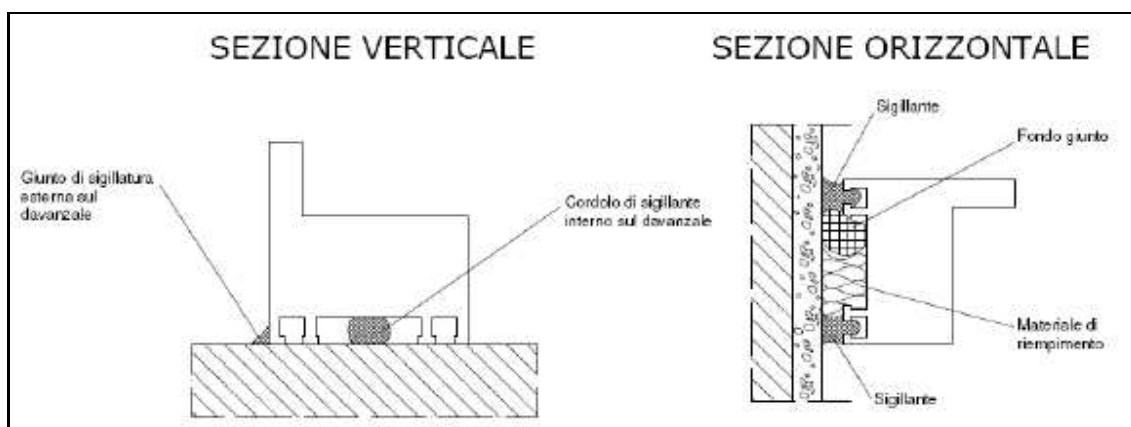


Figura 14: accorgimenti costruttivi (corretta sigillatura del giunto in luce)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

3.1.2 Sistema vetro-serramento (corretta posa in opera di un giunto in battuta)

Ai fini dell'isolamento acustico un giunto in battuta funziona meglio di un giunto in luce, soprattutto se il giunto non è stato realizzato correttamente.

Per la creazione del giunto a battuta su spalletta a centro muro o a mazzetta si riportano i componenti da utilizzare e la successione delle operazioni da effettuare al fine di ottenere un giunto efficacemente sigillato e coibentato:

- si applica un cordolo sigillante sulle tre spallette di battuta del vano finestra e sul davanzale, avendo cura di raccordarli;
- una volta inserito e fissato il telaio del serramento all'interno del vano murario, occorre eseguire l'operazione di riempimento del giunto con materiale espandente;
- effettuare la sigillatura della parte interna del giunto con sigillante;
- effettuare la sigillatura della piccola fuga che rimane tra la muratura e il serramento sulla parte esterna del giunto con sigillante.

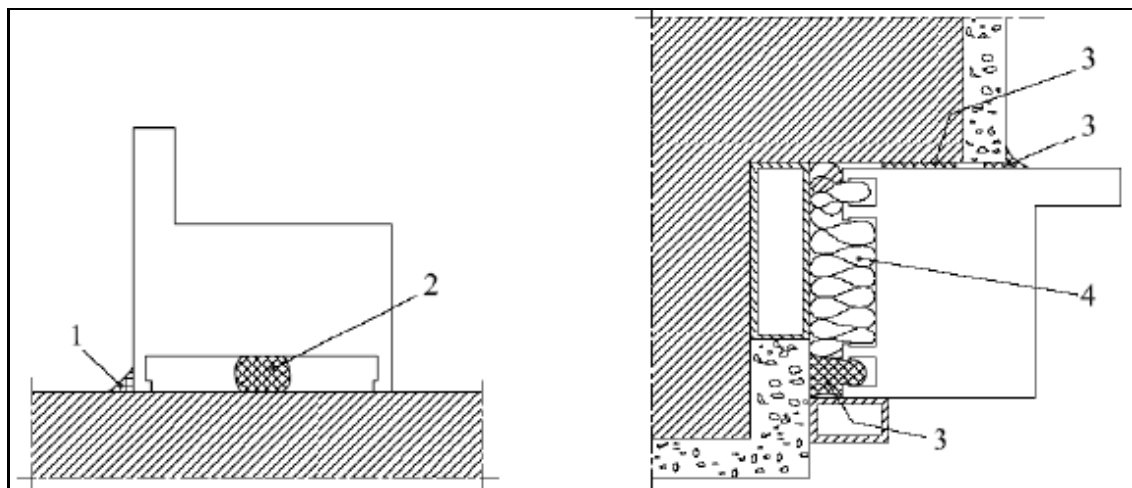


Figura 15: accorgimenti costruttivi (corretta sigillatura del giunto in battuta)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

3.2 Impianti tecnologici a funzionamento continuo

Per impianti a funzionamento continuo si intendono gli impianti di riscaldamento, aerazione e/o condizionamento, nonché quello elettrico, seppur quest'ultimo in misura minore per quanto riguarda il contributo di rumorosità associato.

La trasmissione dei rumori per questa tipologia di impianti avviene sia per via aerea, sia per il propagarsi delle vibrazioni trasmesse direttamente alle partizioni su cui si poggiano le macchine stesse e/o alla rete delle tubazioni.

Negli impianti di riscaldamento le principali sorgenti di rumorosità sono costituite dalle sorgenti (bruciatori, caldaia, unità di trattamento aria, pompe di calore, pompe di circolazione, eccetera), nonché dai collegamenti alla struttura muraria dell'impianto di distribuzione, dove si generano vibrazioni che si trasmettono alle tamponature, mentre il rumore causato dalle sorgenti durante le varie fasi di esercizio viene trasmesso per via aerea

Le vibrazioni si trasmettono a distanza anche lungo le tubazioni dell'impianto: pertanto, gli impianti medesimi devono essere disaccoppiati dalla base di posa mediante opportuni supporti antivibranti.

Analogamente pompe e camini devono essere collegati alle tubazioni e alla canna fumaria (da alloggiarsi di preferenza in un apposito cavedio tecnico) con appositi manicotti elastici.

La criticità nel controllo del rumore degli impianti è rappresentata, in particolare, dalla possibilità che i vari condotti dell'aria ove presenti e/o in comune a più ambienti possano favorire la trasmissione del rumore, creando ponti acustici.

Al fine di evitare questo problema deve essere studiato attentamente il percorso delle canalizzazioni, in modo tale che non attraversino in serie gli ambienti, come indicato nella figura successiva in riferimento alla condizione critica rappresentata dalla presenza di aule scolastiche distinte.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

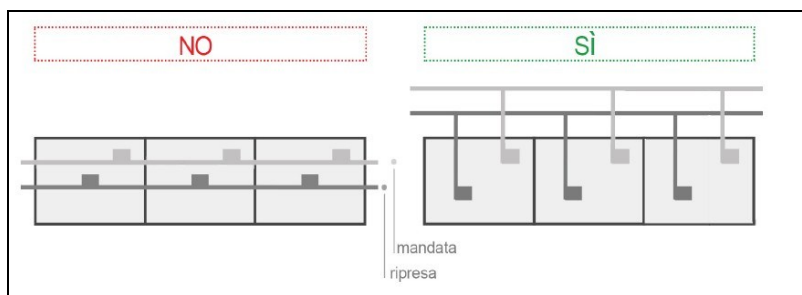


Figura 16: accorgimenti costruttivi (coretto posizionamento delle canalizzazioni tra ambienti distinti)

Questi inconvenienti possono essere evitati prolungando il percorso dei canali che entrano ed escono dagli ambienti, nonché posizionando i raccordi e gli snodi dei condotti in locali meno sensibili come gli spazi di circolazione e/o valutando l'installazione di silenziatori sulle canalizzazioni di mandata e ripresa aria.

È importante, in quanto di difficile correzione in corso d'opera, prestare attenzione a:

- posizionamento delle unità di trattamento aria, unità di ventilazione e/o unità di recupero calore;
- controsoffitti comunicanti;
- sigillatura perimetrale di partizioni e controsoffitti;
- griglie di mandata e ripresa, sulle quali risulta necessario installare silenziatori aventi opportuno dimensionamento;
- terminali comunicanti tra più ambienti / attraversamento canalizzazioni.

Alcuni accorgimenti:

- le partizioni tra ambienti sensibili devono continuare oltre il controsoffitto fino al solaio strutturale al fine di prevenire il passaggio del rumore attraverso il plenum del controsoffitto;
- le canalizzazioni devono essere rivestite da strati fonoisolanti.

Gli accorgimenti riportati si rendono necessari per garantire, in via previsionale, il rispetto dei valori limite indicati all'interno del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto CAM 24/11/2025: tali valori, non stimabili univocamente in via previsionale, dovranno essere confermati a lavori ultimati con le misurazioni di collaudo previste dalla vigente normativa in materia.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

3.2.1 Impianti aeraulici

Gli impianti aeraulici possono essere di tre tipi: con trattamento centralizzato della portata d'aria totale (*impianti a tutt'aria*), con trattamento centrale della sola aria esterna di rinnovo e trattamento finale locale (*impianti misti*) e con solo trattamento locale.

- Negli impianti a tutt'aria si demanda all'aria trattata centralmente dall'U.T.A. il controllo sia delle condizioni termo-igrometriche dell'ambiente (temperatura e umidità relativa) sia dei parametri di qualità dell'aria (attraverso il ricambio e la filtrazione).

La portata d'aria elaborata comprende in genere una quota di aria esterna di rinnovo e una quota di aria di ricircolo, salvo i casi in cui questo sia esplicitamente vietato dalle normative.

- Negli impianti misti, l'U.T.A. tratta sola aria esterna per controllare l'umidità relativa e la qualità dell'aria, mentre il controllo di temperatura è demandato alle unità terminali poste in ambiente.
- Negli impianti con solo trattamento locale, il ricambio d'aria e il controllo di temperatura ambiente sono gestiti direttamente dalle unità terminali.

Si tratta, quindi, di una soluzione più semplice delle precedenti dal punto di vista della realizzazione e dei costi iniziali, in quanto non prevede né le unità di trattamento aria, né le reti aerauliche.

Nei primi due casi la gestione del comfort interno (temperatura, umidità, qualità dell'aria) risulta più efficace e permette di monitorare contemporaneamente più ambienti, mentre gli impianti con solo trattamento locale sono limitati ad una gestione puntuale per singolo ambiente e/o stanza, nonché meno conveniente dal punto di vista estetico.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Negli impianti a tutt'aria o misti sono generalmente presenti due ventilatori.

- Ventilatore di mandata: preleva l'aria dall'esterno (o da una sezione di miscela, nel caso di impianti con ricircolo) e la fa passare attraverso i vari stadi di riscaldamento / raffrescamento, umidificazione / deumidificazione e filtrazione presenti nell'unità, inviandola alla rete di mandata.
- Ventilatore di ripresa: è collegato alla rete di estrazione dell'aria dai vari locali, che espelle infine l'aria esausta verso l'esterno.

In molti casi, fra la sezione di mandata e quella di ripresa dell'U.T.A. è inserito un recuperatore di energia termica, con lo scopo di ridurre il fabbisogno energetico dovuto al trattamento termoigrometrico dell'aria di rinnovo.

Gli impianti a tutt'aria sono generalmente utilizzati in ambienti a elevato tasso di occupazione, quali cinema, teatri, sale conferenze, aule universitarie, supermercati e impianti sportivi, nonché nei casi in cui è necessario garantire un controllo spinto della contaminazione dell'aria (ospedali, camere bianche, eccetera).

- Per questi impianti la portata d'aria è generalmente determinata in base ai carichi termici e assume valori tipicamente compresi fra 3 e 8 volumi / ora, di cui 1-2 volumi di aria esterna e i restanti di aria di ricircolo dell'aria ambiente.
- Valori di portata ancora più alti (12-15 volumi / ora) sono richiesti, ad esempio, in ambienti ospedalieri a elevata intensità di cura, come reparti operatori o di terapia intensiva.

Per impostare correttamente la progettazione acustica di un impianto aeraulico occorre considerare tutte le modalità di generazione del rumore nei sistemi di trattamento e distribuzione dell'aria e valutare la trasmissione di energia vibroacustica sia per via solida che per via aerea.

La sorgente primaria è costituita dal ventilatore: parte della potenza acustica prodotta è irradiata direttamente dalla cassa del ventilatore, parte è trasmessa alla rete aeraulica; le sorgenti secondarie sono dovute principalmente al deflusso dell'aria nei condotti e, in misura minore, alla trasmissione sonora attraverso le pareti dei condotti.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Il ventilatore, come tutte le macchine rotanti, genera nel funzionamento vibrazioni, che possono propagarsi alle strutture edilizie e alla rete aerea: l'intervento più semplice consiste nel ridurre la trasmissione delle vibrazioni generate dalla rotazione del ventilatore.

Nel caso delle UTA il gruppo motore-ventilatore è montato su un telaio di supporto, che deve sempre essere collegato alla struttura dell'U.T.A. tramite supporti antivibranti.

Inoltre, si raccomanda che la stessa unità (così come le unità di sola ventilazione) siano disaccoppiate dalle strutture sottostanti con l'interposizione di uno strato di materiale resiliente.

Un altro accorgimento utile è quello di realizzare il collegamento fra ventilatore e condotti aerei attraverso un giunto elastico, costituito ad esempio da un tessuto impermeabile all'aria, al fine di evitare che le vibrazioni generate dalla rotazione del ventilatore siano trasmesse al condotto.

La rete di distribuzione dell'aria è sede di ulteriori fenomeni acustici, che possono essere importanti quanto la generazione iniziale dovuta al ventilatore quali, in particolare, le rigenerazioni del rumore aerodinamico, dovuti ai deflussi turbolenti che si verificano in particolare in punti singolari del condotto quali curve, diramazioni, serrande e diffusori.

Al fine di limitare tali fenomeni è importante agire su due fronti, ovvero limitare la velocità di deflusso dell'aria nei condotti e curare sia il tracciato della rete, sia la realizzazione dei suddetti elementi singolari: per intervenire sulla velocità dell'aria è comune aumentare la sezione della condotta.

Per avere un'idea di quanto influisca sull'emissione acustica la velocità dell'aria, si consideri che una riduzione di velocità del 20% determina una diminuzione del livello di rumore dell'ordine di 5 dB, e di circa 8 dB se la riduzione di velocità è del 30%.

Riguardo al tracciato della rete, sono da preferire curve ad ampio raggio e sono da evitare le strozzature troppo accentuate e le brusche variazioni di sezione, che andrebbero piuttosto realizzate con raccordi progressivi, da prevedere anche per le diramazioni.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Un adeguato dimensionamento dei volumi tecnici, dei cavedi e dei controsoffitti sono, infatti, condizioni essenziali per il corretto funzionamento degli impianti con evidenti ripercussioni sulle prestazioni termotecniche, energetiche ed acustiche, nonché sulla possibilità di una efficace manutenzione dei vari componenti di impianto.

Dai valori indicati alla tabella successiva emerge che è buona prassi, nella rete di mandata, prevedere valori di velocità decrescenti quando si procede dal ramo principale (direttamente accoppiato all'U.T.A.) verso i rami secondari e i terminali cui sono collegati i diffusori; analogamente, per la rete di estrazione, le velocità saranno crescenti dai rami periferici verso il ramo principale collegato alla sezione di ripresa dell'U.T.A.

Questa scelta presenta una duplice utilità: riduce il rischio di emissione di rumore aerodinamico nei rami più vicini ai diffusori e, quindi, agli spazi occupati e realizza un andamento della pressione statica nella rete più favorevole per un corretto bilanciamento delle portate ai terminali.

Utenza	Residenziale	Terziario	Industriale
Presa aria esterna	2,5	2,5	2,5
Bocca premente ventilatore	7	8	10
Condotto principale	4	6	8
Condotti secondari	3	4	5
Tronchi terminali	2,5	3	4

Figura 17: impianti aeraulici (valori massimi consigliati velocità aria reti mandata, fonte *saint-gobain.com*)

Un ulteriore accorgimento per migliorare le prestazioni dei diffusori e ridurre l'immissione di potenza acustica in ambiente è dotare il diffusore stesso di un plenum, ovvero di un volume in cui l'aria proveniente dal condotto riduce la propria velocità trasformando la pressione dinamica in pressione statica: il plenum, come il tratto terminale del condotto, può essere rivestito di materiale fonoassorbente.

Le tipologie costruttive per i condotti di distribuzione dell'aria sono essenzialmente tre:

- la condotta metallica che, per migliorare la resa acustica ed evitare perdite termiche, può essere isolata esternamente con materiale in lana minerale;
- la condotta preisolata e autoportante realizzata a partire da pannelli in materiale schiumoso (PIR/PUR).
- la condotta preisolata autoportante realizzata a partire da pannelli in lana di vetro tipo *Isover CLIMAVER A2 neto*.

al punto di vista delle prestazioni acustiche le tre tipologie si caratterizzano in termini di potere fonoisolante e di assorbimento acustico, da cui deriva una più o meno apprezzabile attenuazione del livello di pressione sonora per unità di lunghezza.

La figura successiva, riferita a un condotto rettangolare di sezione 300x400 mm, fornisce per le tre suddette tipologie i valori di coefficiente di assorbimento acustico α e di attenuazione (dB /5 metri) nelle bande di ottava comprese fra 125 Hz e 2 kHz.

	Canale metallico isolato esternamente					
	[Hz]	125	250	500	1000	2000
Assorbimento acustico (α)		0,03	0,03	0,05	0,05	0,03
ΔL (dB/5m)		0,5	0,5	1	1	0,5
	Condotta autoportante PUR					
	[Hz]	125	250	500	1000	2000
Assorbimento acustico (α)		0,02	0,01	0,02	0,13	0,19
ΔL (dB/5m)		0,5	0,5	1	1	0,5
	Condotta autoportante Isover CLIMAVER® A2 neto					
	[Hz]	125	250	500	1000	2000
Assorbimento acustico (α)		0,025	0,6	0,65	0,95	01
ΔL (dB/5m)		8,8	29	33	57	61

Figura 18: impianti aeraulici (proprietà acustiche dei condotti, fonte *saint-gobain.com*)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		  
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Le condotte realizzate in materiale a cellule chiuse (metalliche e preisolate in PIR/PUR), essendo materiali rigidi, trasmettono energia vibroacustica: occorre prestare particolare attenzione non solo alla fase progettuale ma anche a quella di installazione che dovrà essere accuratamente rifinita e prevede l'uso di antivibranti e soluzioni di smorzamento delle vibrazioni.

L'assorbimento acustico è quel fenomeno per cui parte dell'energia acustica che colpisce una superficie viene assorbita trasformandosi in calore.

Pertanto, α rappresenta la quantità di energia incidente che tale materiale è in grado di assorbire; è adimensionale e in materiali porosi come la lana di vetro dipende da vari parametri:

- resistenza al flusso d'aria;
- frequenza sonora;
- porosità (volume dell'aria/volume totale);
- tortuosità (geometria della struttura del materiale);
- spessore.

Guardando al caso specifico delle condotte aerauliche, quando l'onda sonora incontra la parete interna della condotta si presentano i seguenti fenomeni:

- una parte dell'energia incidente viene riflessa e continuerà a scorrere all'interno della condotta;
- una parte viene assorbita e trasformata in calore;
- una parte viene trasmessa verso l'esterno della condotta.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

3.3 Impianti tecnologici a funzionamento discontinuo

Per servizi a funzionamento discontinuo si intendono scarichi, ascensori, eccetera; particolare attenzione dovrà essere fatta agli scarichi, generalmente causa principale del mancato rispetto di tali limiti.

Un'adeguata progettazione nell'ubicazione degli scarichi e, soprattutto, l'impiego di materiali specifici, sono essenziali per la concreta riduzione del rumore derivante dall'uso delle condotte.

La costruzione di una protezione in muratura intorno agli scarichi, pur se di consistente spessore, non è sufficiente ad assorbire adeguatamente e da sola il rumore prodotto durante il passaggio delle acque.

L'attenuazione dell'onda sonora nelle pareti dei tubi dipende essenzialmente da due fattori: la struttura molecolare ed il peso superficiale del materiale.

I suoni propagati nei solidi sono provocati da un colpo, quale ad esempio l'urto dell'acqua contro le pareti del tubo, soprattutto nelle colonne di scarico verticali in corrispondenza di una curva o di una braga; il suono si propaga dal punto colpito a tutto il tubo, mentre la vibrazione subita dal tubo genera una ulteriore onda acustica.

La posa della condotta per l'evacuazione delle acque di scarico deve rispettare due principi fondamentali: evitare ogni contrazione alla tubazione ed evitare ogni ostacolo alla dilatazione longitudinale.

Le tubazioni saranno sostenute con bracciali a vite, con interposta una guarnizione insonorizzante in gomma, perfettamente adattati alla circonferenza dei tubi e ancorati alla parete per mezzo di tasselli.

Le condotte suscettibili di essere soggette a pressioni di scarico devono essere garantite contro ogni sfilamento ed ogni disassamento con l'aiuto di bracciali di bloccaggio (punti fissi).

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Visto che la rumorosità dell'evacuazione delle acque dipende prevalentemente dal tracciato delle condotte, è importante ridurre i rumori di scarico e limitare i punti di urto. Per questa ragione, le colonne di scarico devono essere deviate progressivamente e non con un cambiamento brusco di direzione, non favorevole dal punto di vista dell'insonorizzazione.

Inoltre, occorre dimensionare le condotte d'evacuazione in maniera da permettere una circolazione d'aria congiuntamente allo scorrimento delle acque residue; per lo stesso motivo, i bracciali devono essere muniti di una guarnizione.

Nel caso di condotte incassate, bisogna badare che i suddetti bracciali non siano fissati alla parete del cavedio, ma al muro portante; in più, gli attraversamenti dei muri e dei soffitti devono permettere un certo gioco.

Gli attraversamenti delle solette devono, a loro volta, essere a tenuta di umidità e isolati contro il rumore.

In sintesi, per limitare i rumori aerei generati nei canali e le vibrazioni trasmesse dai canali alle strutture è possibile intervenire con i seguenti accorgimenti:

- utilizzare tubazioni di tipo silenziato (ad esempio prodotti stratificati o di massa elevata);
- rivestire i tubi non silenziati (ed eventualmente anche quelli silenziati) con materiale fonoisolanti;
- inserire le tubazioni in cavedi impiantistici;
- inserire nei cavedi materiale fonoimpedente;
- fasciare i canali con materiale “elastico” e/o fonoimpedente nei punti in cui il tubo entra in contatto con le strutture edilizie (attraversamenti a parete o solaio);
- utilizzare collari di tipo silenziato.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

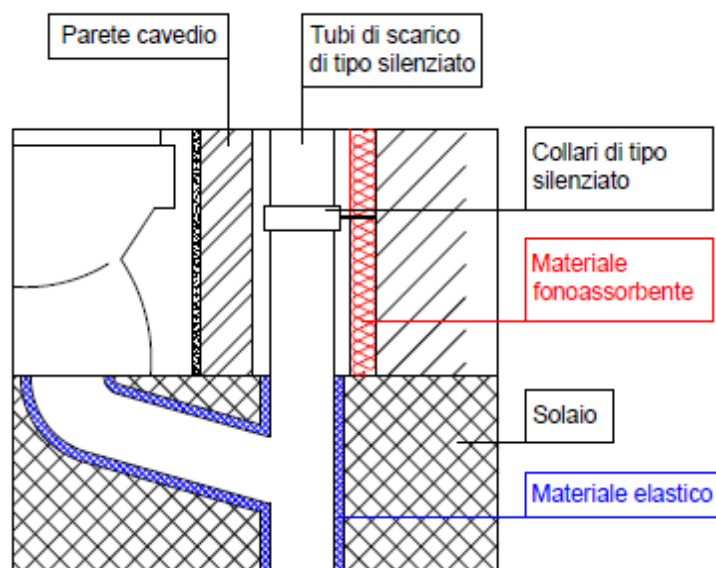


Figura 19: accorgimenti costruttivi (indicazioni generali per l'isolamento dei canali di scarico)

Inoltre, per ridurre la generazione di rumori lungo il canale, è opportuno evitare variazioni di direzione di 90° (da verticale a orizzontale) al piede della colonna, realizzando raccordi con due curve a 45° e un tubo intermedio, di lunghezza pari almeno a 2 volte il diametro della tubazione.

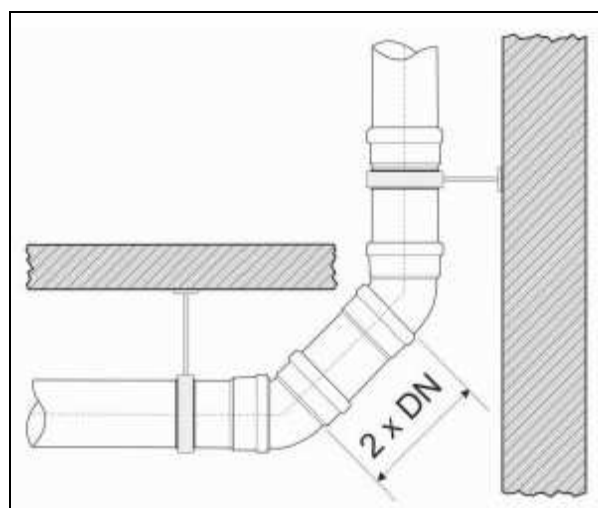


Figura 20: accorgimenti costruttivi (corretta angolazione raccordi, fonte ANIT)

Oltre al rumore dello scarico WC è possibile limitare drasticamente il rumore della ricarica delle cassette utilizzando apposite cassette di tipo silenziato.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Per limitare la trasmissione di rumori aerei si raccomanda l'utilizzo di sistemi di scarico caratterizzati da adeguate prestazioni fonoisolanti inseriti in appositi cavedi impiantistici, che devono essere previsti fin dal progetto preliminare.

Sono infatti da evitare scassi realizzati in cantiere nelle pareti di separazione tra differenti unità immobiliari, che comporterebbero, oltre alla percezione del rumore degli impianti, anche un decremento della prestazione fonoisolante della parete stessa.

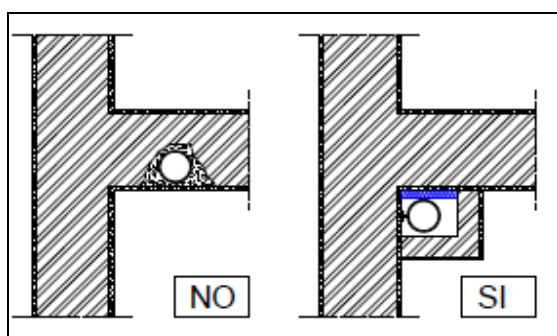


Figura 21: accorgimenti costruttivi (corretto posizionamento cavedi impiantistici, fonte ANIT)

All'interno dei cavedi è opportuno inserire del materiale fonoassorbente (ad es. feltri in fibra minerale) per limitare possibili fenomeni di risonanza; le pareti dei cavedi possono essere realizzate con laterizi, blocchi, sistemi a secco o altre tecnologie.

Il progettista dovrà stimare la prestazione fonoisolante di tali partizioni in base al tipo di sistema di scarico utilizzato e al risultato che vuole ottenere in opera.

Nel caso gli impianti inseriti in uno scasso nella parete esterna, i tubi di scarico devono essere fasciati con materiale elastico e posizionati sul lato esterno della partizione.

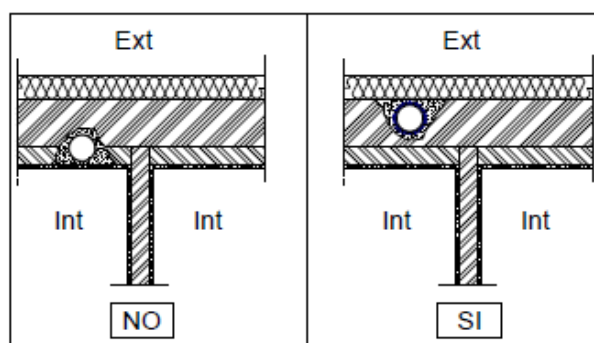


Figura 22: accorgimenti costruttivi posizionamento impianti in parete perimetrale, fonte ANIT)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Per limitare la trasmissione di vibrazioni il sistema di scarico deve essere desolidarizzato dalle strutture murarie.

Le tubazioni devono essere rivestite con materiale elastico resiliente in corrispondenza di tutti i punti di contatto, anche lungo il tratto che collega i sanitari alla colonna principale.

Inoltre, è opportuno prevedere l'interposizione di uno strato di materiale elastico tra l'apparecchio sanitario e la struttura muraria, sia nel contatto a pavimento, sia nel contatto a parete nel caso di sanitario sospeso.

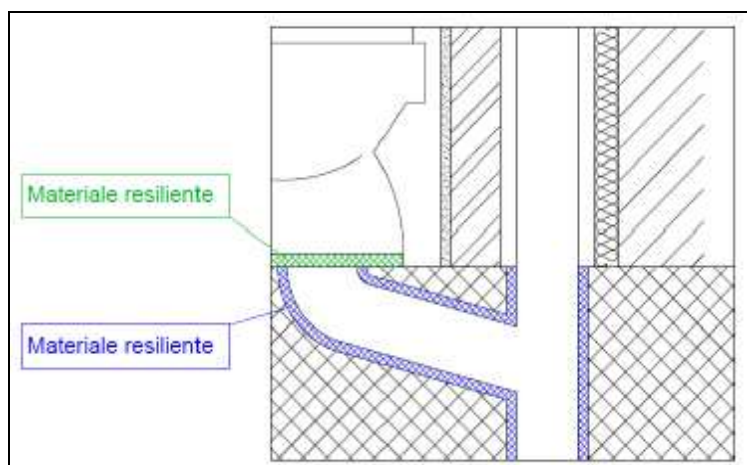


Figura 23: accorgimenti costruttivi (riduzione vibrazioni in impianti sanitari, fonte ANIT)

Esistono in commercio differenti tipologie di materiali elastici; alcuni servono solo per desolidarizzare gli elementi mentre altri, di tipo multistrato e caratterizzati da una massa superficiale superiore, possono incrementare la prestazione fonoisolante del sistema, contribuendo a limitare anche la trasmissione di rumori aerei.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		  
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Le cassette di scarico dei WC incassate nella muratura sono fonte di rumori fastidiosi ed è opportuno sostituirle con cassette esterne meno rumorose impiegando apparecchiature insonorizzate esistenti in commercio.

La colonna di scarico deve essere inserita di preferenza, come già indicato, in cavedi appositi, prevedendo l'uso di attacchi alle pareti, isolati con collari di gomma o con fasce di materiale fonoimpedente, evitando di posizionarli sui muri confinanti con camere da letto o di soggiorno.



Figura 24: accorgimenti costruttivi (esempio cassetta silenziosa da incasso, fonte *bampi.it*)

I collari di collegamento devono essere di tipo silenzioso (in grado di smorzare le vibrazioni); In alternativa si dovrà interporre tra tubazione e collare uno strato di materiale elastico.



Figura 25: accorgimenti costruttivi (collare silenzioso, fonte *bampi.it*)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		  
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026



Figura 26: accorgimenti costruttivi (rivestimento impianti nel passaggio solai, fonte *indexspa.it*)



Figura 27: accorgimenti costruttivi (isolamento acustico di una tubazione di scarico, fonte *indexspa.it*)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		  
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026



Figura 28: accorgimenti costruttivi (isolamento acustico curva tubazione di scarico, fonte *indexspa.it*)



Figura 29: accorgimenti costruttivi (particolari isolamento acustico tubazioni, fonte *indexspa.it*)

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

La rumorosità della rubinetteria in fase di apertura aumenta con l'aumentare della velocità e della pressione dell'acqua per cui è opportuna l'installazione di un riduttore di pressione all'entrata di ogni unità abitativa; ma anche la brusca chiusura può generare un "colpo d'ariete" rumoroso che può essere ridotto con opportuni ammortizzatori installati sui tratti lunghi delle tubazioni.

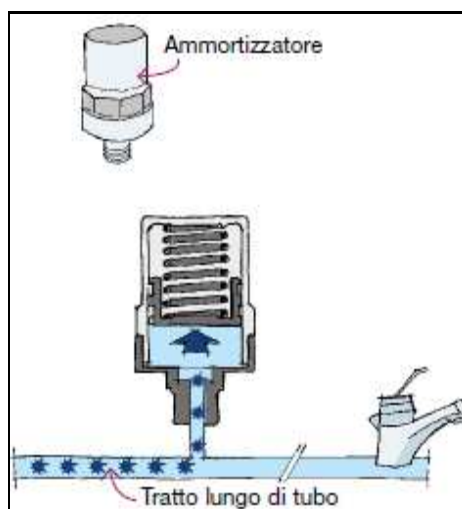


Figura 30: accorgimenti costruttivi (ammortizzatore colpi d'ariete, fonte *indexspa.it*)

L'inserimento di un manicotto elastico fra tubazione e rubinetto associato ad un rompigitto aeratore installato sul rubinetto come pure un opportuno disegno della sezione del rubinetto, priva di spigoli vivi, unita ad una chiusura progressiva, più efficace degli ammortizzatori, contribuiscono a ridurre entrambi i problemi.

La rumorosità dei lavelli in acciaio delle cucine va ridotta con pannelli antirombo incollati sul retro degli stessi.

Gli accorgimenti riportati si rendono necessari per garantire, in via previsionale, il rispetto dei valori limite indicati all'interno del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24/11/2025.
Tali valori, non stimabili univocamente in via previsionale, dovranno essere confermati a lavori ultimati con le misurazioni di collaudo previste dalla vigente normativa in materia.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

4. Conclusioni

4.1 Condizioni di calcolo (prescrizioni progettuali architettoniche e impiantistiche)

La presente relazione si basa su condizioni di progetto che costituiscono specifica prescrizione per la realizzazione dell'opera, come indicato ai capitoli precedenti, cui si rimanda per i necessari approfondimenti.

Impianti tecnologici

Occorrerà prestare attenzione alla scelta delle sorgenti tecnologiche destinate al trattamento dell'aria, alla climatizzazione ed alla produzione di acqua calda sanitaria, con particolare riferimento sia al valore di potenza sonora associati, sia al posizionamento degli impianti medesimi.

- Dovrà essere prevista la posa di silenziatori opportunamente dimensionati lungo le canalizzazioni di mandata e ripresa aria ambiente delle unità di trattamento aria / recuperatori di calore presenti (da definirsi in fase esecutiva).
- Dovrà essere prevista la posa di giunti elastomerici e/o supporti antivibranti, al fine di ottenere il disaccoppiamento degli impianti dalle partizioni strutturali ed evitare la conseguente propagazione di vibrazioni.
- Nel caso di installazione di macchine per il ricambio aria e/o la climatizzazione al di sopra dei controsoffitti la scelta dovrà essere rivolta verso impianti aventi sia valori di rumorosità ridotti alla carpenteria, sia velocità di ventilazione programmate per essere quelle minime.
- Al fine di ridurre ulteriormente il contributo di rumorosità degli impianti installati nel controsoffitto deve essere valutata anche la loro chiusura attraverso appositi cassonetti in cartongesso a contorno.

La trasmissione dei rumori avviene sia per via aerea (con particolare riferimento sia per il propagarsi delle vibrazioni trasmesse direttamente alle partizioni su cui si poggiano le macchine stesse e/o alla rete delle tubazioni.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Le vibrazioni si trasmettono a distanza anche lungo le tubazioni dell'impianto: pertanto, gli impianti medesimi saranno disaccoppiati dalla base di posa mediante opportuni supporti antivibranti per evitare connessioni dirette con le partizioni orizzontali e verticali. Analogamente, canalizzazioni ubicate internamente ai controsoffitti o ai locali dovranno essere disaccoppiate dalle strutture attraverso giunti antivibranti e/o soluzioni similari.

Ai fini di una corretta progettazione del rumore da impianti sono illustrate prescrizioni generali ed indicazioni di corretta posa in opera all'interno rispettivamente del Capitolo 3. Quanto sopra si rende necessario per rispettare, in previsione, i limiti indicati all'interno del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto CAM 24/11/2025 in merito alla rumorosità interna associata agli impianti a funzionamento continuo e discontinuo.

Isolamento di facciata

Nei calcoli è stato considerato un valore di potere fonoisolante per i complessi vetro-serramento (comprensivi degli eventuali elementi oscuranti, cassonetti coprirullo) pari o superiore a 42 dB.

Tale valore risulta essere prescrizione da riportare nel capitolato dell'opera.

I serramenti dovranno garantire una classe di permeabilità all'aria 4, come indicato alla norma UNI EN 12207: 2017 "Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione": la posa dovrà tenere conto di quanto indicato nell'appendice J della norma UNI EN ISO 10140-1 :2021 in merito al potere fonoisolante R_s dei materiali di sigillatura.

Se nella partizione oggetto di analisi risultasse necessaria l'installazione di una presa d'aria per la ventilazione, questa dovrà essere di tipologia silenziata, con valori prestazionali di $D_{n,e,w}$ indicativi non inferiori a 53 dB e in ogni caso, tali da garantire il valore di potere fonoisolante per l'intero complesso vetro serramento sopra indicato.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Tempo di riverberazione

Come intervento di correzione acustica per l'ambiente sala polivalente (e per lo spazio ad uso ufficio) si prevede la posa in aderenza all'intradosso del solaio tra i travetti di lana di legno mineralizzata tipo *Celenit AB* avente spessore pari a 25 mm, con i coefficienti di assorbimento minimi indicati alla tabella successiva.

Tabella 16: analisi previsionale (coefficienti di assorbimento pannelli fonoassorbenti)

Coefficienti di assorbimento pannelli tipo <i>Celenit AB</i> (sp. 25 mm, posa in aderenza)					
125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
0,10	0,20	0,40	0,85	0,80	0,85

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

4.2 Stima previsionale del rispetto dei valori limite

I valori calcolabili, in previsione e fermo restando le condizioni progettuali riportate, risultano rispettare i limiti per l'isolamento di facciata, ai sensi di quanto indicato nel D.P.C.M. 05/12/1997 *“Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”* e nel Decreto CAM 24/11/2025.

Il D.P.C.M. 05/12/1997 nel richiamare i valori limite si riferisce ad unità immobiliari distinte: nella presente trattazione si assume come definizione di unità l'interpretazione più comune del D.M. 02/01/98: *“l'unità immobiliare è costituita da una porzione (..) che (..) presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale”*.

Le analisi sono state condotte per mezzo del software previsionale ANIT Echo 8.4.20, che implementa i modelli di calcolo forniti dalle seguenti norme.

- UNI EN 12354-1 :2017 *“Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 1: Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti”*.
- UNI EN 12354-2 :2017 *“Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 2: Isolamento acustico al calpestio tra ambienti”*.
- UNI EN 12354-3 :2017 *“Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti – Parte 3: Isolamento acustico dal rumore proveniente dall'esterno per via aerea”*.
- UNI EN 12354-6 :2006 *“Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Parte 6: Assorbimento acustico in ambienti chiusi”*.
- UNI 11175-1 :2024 *“Acustica in edilizia - Linee guida per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Parte 1: Applicazione delle norme tecniche alla tipologia costruttiva nazionale”*.
- UNI 11175-2 :2024 *“Acustica in edilizia - Linee guida per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Parte 2: dati di ingresso per il modello di calcolo”*.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

- UNI 11532-1:2018 *“Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati – Metodi di progettazione e tecniche di valutazione – Parte 1: Requisiti generali”*.
- UNI 11367 :2023 *“Acustica in edilizia – Classificazione acustica delle unità immobiliari – Procedura di valutazione e verifica in opera”*.

Occorre evidenziare che l'attendibilità dei metodi di calcolo è da ritenersi strettamente vincolata a quanto di seguito elencato:

- alla veridicità delle certificazioni acustiche dei componenti edilizi;
- alla effettiva utilizzazione in corso d'opera dei componenti certificati;
- alla esecuzione a regola d'arte dei componenti oggetto di valutazione (pareti, solai);
- alla corretta installazione dei serramenti (finestre, porte);
- alle incertezze insite nel modello stesso e, comunque, presenti in ogni valutazione analitica del tipo in esame.

La differenza tra i risultati di calcolo e le prestazioni raggiunte in opera dipende principalmente da fattori quali l'attendibilità dei dati di ingresso, la rappresentatività del caso reale con il modello e la corretta realizzazione dell'opera: non è possibile, pertanto, esprimere una precisione del metodo di calcolo per tutte le situazioni reali.

La norma UNI EN ISO 12354-1 :2017, all'interno dell'appendice K, propone un metodo per stimare l'incertezza dei calcoli di potere fonoisolante apparente per indici di valutazione, valida solo se i dati di ingresso sono prestazioni misurate in laboratorio e, pertanto, di difficile applicazione per la difficoltà nel reperire corretti dati di ingresso.

“I modelli di calcolo forniscono una previsione delle prestazioni misurate degli edifici, presupponendo una buona esecuzione e misurazioni molto accurate. L'accuratezza della previsione dei modelli presentati dipende da numerosi fattori: l'accuratezza dei dati di ingresso, la corrispondenza della situazione reale al modello, il tipo di elementi e giunti coinvolti, la geometria della situazione e l'esecuzione.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Di conseguenza, non è possibile specificare, in generale e per tutte le situazioni e applicazioni, il livello di accuratezza delle previsioni.

Dovranno essere raccolti dati sull'accuratezza in futuro confrontando i risultati del modello con misurazioni in opera di una varietà di edifici differenti.

Si possono tuttavia fornire alcune indicazioni.

L'esperienza prevalente nell'applicazione di simili modelli è stata finora acquisita con edifici dove gli elementi strutturali di base erano omogenei, cioè pareti di mattoni, calcestruzzo, blocchi di gesso, eccetera.

In tali situazioni la previsione dell'indice di valutazione tramite il modello dettagliato è mediamente corretta (nessun errore sistematico) con uno scarto tipo da 1,5 dB a 2,5 dB (il valore inferiore se si tiene conto di tutti gli aspetti, quello superiore in caso di situazioni complesse e se si trascura il tempo di riverberazione strutturale).

Le previsioni con il modello semplificato mostrano uno scarto tipo di circa 2 dB."

In relazione agli impianti tecnologici a funzionamento continuo e discontinuo, il modello di calcolo indicato all'interno della norma UNI EN ISO 12354-5 :2023 risulta di difficile applicazione nella sua integrità, richiedendo dati di ingresso non completamente reperibili; ai fini di una corretta progettazione del rumore da impianti sono state illustrate indicazioni di corretta posa in opera dei sistemi costruttivi nei paragrafi 2.3, 3.2 e 3.3.

La scelta degli ambienti e/o delle partizioni oggetto di analisi è stata condotta in modo prudentiale, valutando situazioni di particolare criticità in relazione alle condizioni di applicabilità della normativa di calcolo (ad esempio, ambienti con ridotta volumetria ed elevata superficie dei serramenti sottesi nel calcolo dell'isolamento di facciata).

Per ogni analisi sono stati introdotti opportuni coefficienti di cautela, con particolare riferimento alla scelta dei giunti di collegamento tra le varie partizioni orizzontali e verticali, considerando opzioni valide differenti al fine di valutare l'influenza degli stessi sul risultato finale; per tali motivi i risultati ottenuti per gli indici di cui sopra possono ritenersi estensibili all'intero edificio.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		 
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Tabella 17: riepilogo risultati (tabella comparativa valori limite legge / risultati analisi teorica)

Indice / Requisito	Valore limite D.P.C.M. 05/12/1997	Valore previsionale di calcolo
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ (caso A)	$D_{2m,nT,w} \geq 42$ dB	$D_{2m,nT,w} = 43,9$ dB valore conforme
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ (caso B)	$D_{2m,nT,w} \geq 42$ dB	$D_{2m,nT,w} = 50,1$ dB valore conforme
Indice / Requisito	Valore limite C.A.M. UNI 13367 :2023	Valore previsionale di calcolo
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ (caso A)	$D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB	$D_{2m,nT,w} = 43,9$ dB valore conforme
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ (caso B)	$D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB	$D_{2m,nT,w} = 50,1$ dB valore conforme

In conclusione, tenuto conto di quanto finora esposto, possiamo affermare che, fermo restando le condizioni progettuali avanti enunciate, le partizioni oggetto di analisi sono conformi, in previsione, alle prescrizioni di cui all'attuale legislazione vigente in materia.

 Morlini Engineering	Valutazione previsionale ai sensi del D.P.C.M. 05/12/1997 e del Decreto 24 Novembre 2025 (CAM per l'edilizia)	REV. 0 - 2026
		  
	Nuovo Centro Giovani Baganzola – Parma (PR)	DATA: 08/07/2026

Reggio Emilia (RE), 08/07/2026

dott. ing. Emanuele Morlini (*)

dott. ing. Luca Parmeggiani (**)




(*)

- iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Reggio Emilia, sotto il n. 1321
- iscritto all'albo dei tecnici competenti in acustica ambientale, di cui alla Legge 26 Ottobre 1995, n. 447, secondo quanto comunicato dalla Provincia di Reggio Emilia con prot. n. 16895-02/15183 del 05 Marzo 2002
- iscritto nell'elenco nominativo Nazionale dei tecnici competenti in acustica ENTECA (D. Lgs. n. 42/2017) sotto il n. 5286 dal 10/12/2018
- iscritto all'albo dei Consulenti Tecnici del Tribunale di Reggio Emilia sotto il n. 494/124 dal 10/10/2003
- certificato n. REB-2259-IT2 il 30/04/2020



(**)

- iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Reggio Emilia, sotto il n. 1593

5. Schede di valutazione (software previsionale Echo 8.4.20)

CALCOLO ISOLAMENTO FACCIATE

VpRAP Centro Giovani Baganzola - analisi isolamento di facciata (caso A)

Dati geometrici

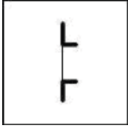
Volume dell'ambiente [m³]	55,05
Superficie della facciata [m²]	16,94

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	A [m²] / L [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	VpRAP Centro Giovani Baganzola - perimetrale base	6,44	36,3	0,0	14,3
2	VpRAP - serramento certificato 42 dB	10,50	42,0	-	-

- Strato aggiuntivo interno per Elemento 1: VpRAP Centro Giovani Baganzola - controparete perimetrale

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 ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	43,7
D _{2m,nT,w} [dB]	43,9

Destinazione d'uso	Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/97 [dB]	42,0
Verifica limite DPCM 5/12/97	✓
D _{2m,nT,w} minimo CAM 2025 [dB]	40,0
Verifica limite CAM 2025	✓

Calcoli eseguiti con il software ECHO 8.4.20

VpRAP Centro Giovani Baganzola - analisi isolamento di facciata (caso B)

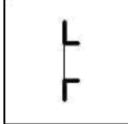
Dati geometrici

Volume dell'ambiente [m³]	349,23
Superficie della facciata [m²]	17,50

Elementi che compongono la facciata

	Elemento	A [m²] / L [m]	R _w / D _{new} [dB]	ΔR _w esterno [dB]	ΔR _w interno [dB]
1	VpRAP - serramento certificato 42 dB	17,50	42,0	-	-

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 ≤ 0,3

Risultati

R' _w [dB]	42,0
D _{2m,nT,w} [dB]	50,1

Destinazione d'uso	Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto
D _{2m,nT,w} minimo DPCM 5/12/97 [dB]	42,0
Verifica limite DPCM 5/12/97	✓
D _{2m,nT,w} minimo CAM 2025 [dB]	40,0
Verifica limite CAM 2025	✓

Calcoli eseguiti con il software ECHO 8.4.20

CALCOLO DELLE CARATTERISTICHE ACUSTICHE INTERNE

T, C₅₀, STI – Caratteristiche acustiche interne

T - Tempo di riverberazione - DPCM 5/12/97

	Descrizione	V [m³]	T _{medio} (250Hz - 2kHz) [s]	T _{max} [s]
1	VpRAP Centro Giovani Baganzola - analisi RT (sala polivalente)	349,230	0,73	0,00

T - Tempo di riverberazione ottimale - UNI 11367

	Descrizione	V [m³]	T [s]						T _{ott.} [s]	T _{max} [s]
			125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz		
1	VpRAP Centro Giovani Baganzola - analisi RT (sala polivalente)	349,230	0,75	0,92	0,84	0,56	0,60	0,55	0,84	1,01

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

	Descrizione	V [m³]	T [s]					
			125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
1	VpRAP Centro Giovani Baganzola - analisi RT (sala polivalente)	349,230	0,75	0,92	0,84	0,56	0,60	0,55
Intervallo di conformità [s]			0,00 - 0,00	0,00 - 0,00	0,00 - 0,00	0,00 - 0,00	0,00 - 0,00	0,00 - 0,00

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

	Descrizione	V [m³]	STI [-]	STI _{min} [-]	C _{50,medio} [dB]	C _{50,min} [dB]
1	VpRAP Centro Giovani Baganzola - analisi RT (sala polivalente)	349,230	0,63	0,60	2,7	0,0

Calcoli eseguiti con il software ECHO 8.4.20

VpRAP Centro Giovani Baganzola - analisi RT (sala polivalente)

Caratteristiche dell'ambiente

Dati geometrici

Volume dell'ambiente vuoto [m³]	349,230
Volume netto dell'aria [m³]	349,230

Condizioni interne

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

Aria totale di assorbimento equivalente dell'aria

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
A [m²]	0,14	0,42	0,84	1,40	2,37	5,73

Valori di riferimento

DPCM 5/12/97	Altra destinazione d'uso	-
	Verifica limite non prevista	

UNI 11367:2010	Ambiente adibito a	Ascolto del parlato (50-2000 m³)
	T ottimale (500Hz - 1kHz) [s]	0,84
	T massimo (250Hz - 4kHz) [s]	1,01

UNI 11532-2:2020		Senza impianto di amplificazione o con impianto spento
	T ottimale [s]	0,00
	STI minimo	0,60
	C ₅₀ minimo [dB]	0,00

Calcoli eseguiti con il software ECHO 8.4.20

Tempo di riverberazione

Coefficienti di assorbimento materiali/elementi

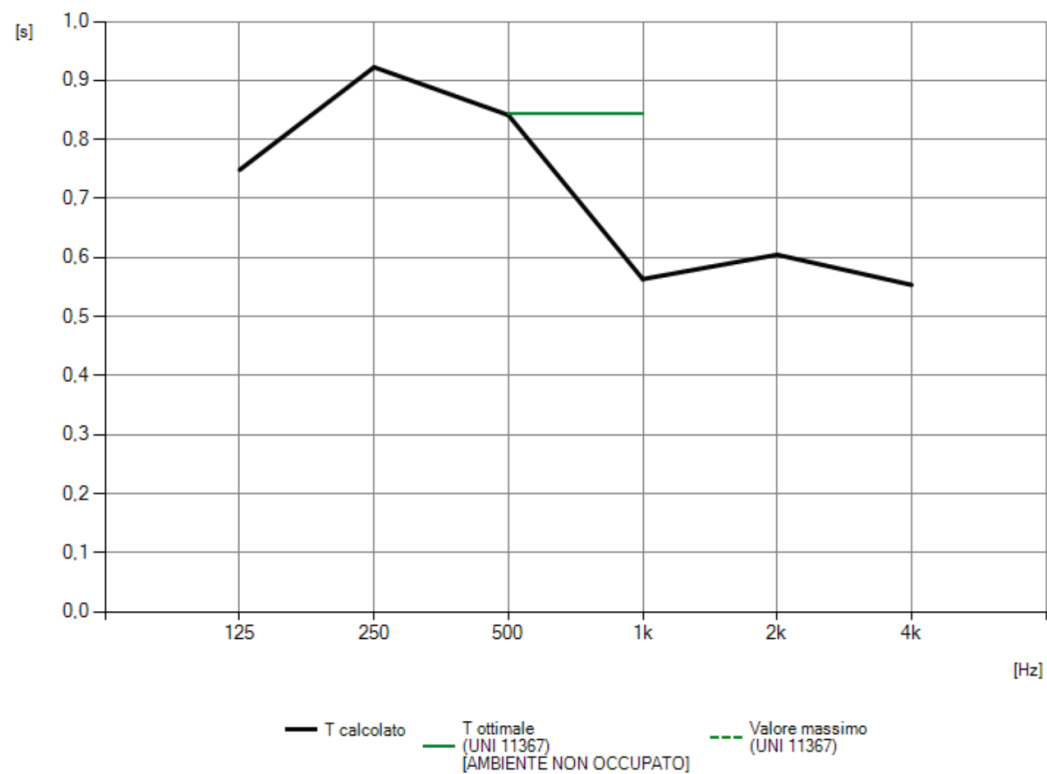
Descrizione	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Coperture rigide per pavimenti (per esempio, PVC, parquet) su pavimenti pesanti	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
Legno	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
Cartongesso 12 mm su montanti	0,30	0,15	0,10	0,07	0,07	0,07
UNI 11532-2 Finestre (vetri doppi)	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02
CELENIT AB sp. 25 mm, in aderenza	0,10	0,20	0,40	0,85	0,80	0,85

Aree assorbimento equivalenti

Descrizione	A / Nr	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
Coperture rigide per pavimenti (per esempio, PVC, parquet) su pavimenti pesanti	99,78	2,00	2,99	3,99	4,99	4,99	5,99
Legno	60,19	9,03	6,62	6,02	4,21	3,61	4,21
Cartongesso 12 mm su montanti	98,70	29,61	14,81	9,87	6,91	6,91	6,91
UNI 11532-2 Finestre (vetri doppi)	88,87	24,88	17,77	9,78	5,33	2,67	1,78
CELENIT AB sp. 25 mm, in aderenza	89,80	8,98	17,96	35,92	76,33	71,84	76,33

Calcoli eseguiti con il software ECHO 8.4.20

Visualizzazione grafica



Visualizzazione tabellare

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
T calcolato [s]	0,75	0,92	0,84	0,56	0,60	0,55
Intervallo di conformità (UNI 11532-2) [s]	0,00 - 0,00	0,00 - 0,00	0,00 - 0,00	0,00 - 0,00	0,00 - 0,00	0,00 - 0,00
T ottimale (UNI 11367) [s]			0,84			
T massimo (UNI 11367) [s]		1,01				
T calcolato medio (250Hz - 2kHz) [s]		0,73				

Calcoli eseguiti con il software ECHO 8.4.20

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]	70

Tempo di riverberazione

	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
T [s]	0,75	0,92	0,84	0,56	0,60	0,55	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]	35,8	22,4	15,5	11,2	9,6	10,7	11,4

Chiarezza

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

Indice di trasmissione del parlato

STI	0,63
STI minimo	0,60
Qualità del parlato	Buono
Verifica limite	✓

Calcoli eseguiti con il software ECHO 8.4.20

5.1 Analisi potere fonoisolante delle stratigrafie orizzontali e verticali

Analisi potere fonoisolante (parete perimetrale)

Descrizione (interno → esterno)		Spessore	Densità
1	Lamiera in alluminio	20 mm	$\geq 2700 \text{ kg/m}^3$
2	Isolamento in lana di roccia (eventuale)	6 cm	$\geq 70 \text{ kg/m}^3$
3	Isolamento in lana di roccia	6 cm	$\geq 200 \text{ kg/m}^3$
4	Isolamento in lana di roccia	6 cm	$\geq 120 \text{ kg/m}^3$
5	Pannello in XLAM	9 cm	$\geq 450 \text{ kg/m}^3$
6	Intercapedine aria	~ 5 cm	/
7	Lastra cartongesso	12,5 mm	$\geq 660 \text{ kg/m}^3$

Tabella 18: analisi previsionale (stratigrafia, parete perimetrale)

Nota: i valori relativi alle densità (superficiali e volumetriche) considerati nella tabella precedente, sono tratti da fonti bibliografiche, certificazioni e/o documentazione tecnica associata al progetto.

Il valore complessivo ottenuto per il potere fonoisolante della stratigrafia in esame è pari a 50,6 dB, calcolato con il software previsionale ANIT Echo 8.4.20.

Tale valore è calcolato a partire dalle prestazioni della partizione verticale base in legno, per poi computare lo strato addizionale (controparete), che garantisce un incremento del potere fonoisolante pari a $\Delta R_w = \underline{14,3 \text{ dB}}$.

Struttura di base

Massa superficiale (m'1) kg/m² R_w base dB [Carica da abaco](#)

Massa superficiale (m'2) kg/m²

☐ Elemento in adesione
☒ Elemento con struttura di sostegno

Spessore (d) della cavità cm

Frequenza di risonanza Hz

ΔR_w dB

☒ Applicare la correzione di -2 dB

Figura 31: analisi previsionale (potere fonoisolante, parete perimetrale)

La formula utilizzata per il calcolo della prestazione della parete base è, in modo cautelativo, quella indicata nella norma UNI EN ISO 11175-1 :2024 per i “solai in CLT (legno a lamelle incrociate)”, data la tipologia della struttura.

Massa superficiale m'	61,1	kg/m²	R _w	36,3	dB
Tipo di elemento					
Partizioni orizzontali e pareti di tipo massivo singole o doppie, realizzate con materiali in uso in Italia. Nel caso di pareti doppie, l'intercapedine deve essere vuota e di spessore ≤ 5 cm. Per pareti doppie con intercapedine vuota di spessore > 5 cm, o con intercapedine riempita (anche parzialmente) di materiale fonoassorbente, i risultati risultano cautelativi					
Partizioni monostrato in elementi di laterizio forati, aventi percentuale di foratura non superiore al 65% e caratterizzati da fori distribuiti pressoché uniformemente sulla faccia dell'elemento, posati con giunti orizzontali e verticali di malta					
Solai laterocemento					
Solai CLT (legno a lamelle incrociate)					
Campo di validità [kg/m²]		R _w [dB]			
m' > 80		35,7			
80 < m' ≤ 250		35,7			
250 < m' ≤ 380		25,0			
m' > 380		30,3			
250 ≤ m' ≤ 500		33,1			
46,7 ≤ m' ≤ 130		36,3			

Figura 32: analisi previsionale (potere fonoisolante, parete perimetrale base)

6. Schede tecniche e/o certificazioni



FIN-Window Classic-line 90 PVC-PVC

Anta dall'estetica tradizionale con bordi smussati.



Nell'immagine: esecuzione a due ante, all'esterno e all'interno PVC castagno 13

Sempre perfette.

I plus di questa finestra Finstral.

Profili in PVC di elevata qualità

Il telaio è composto da un profilo in PVC saldato negli angoli e altamente performante: isola perfettamente, è di facile manutenzione e duraturo. Dato che non utilizziamo schiume espanse, la finestra è sempre riciclabile al 100%.

Il miglior vetro

Produciamo direttamente i vetri isolanti, utilizzando il miglior vetro in commercio e distanziali ad elevato isolamento termico saldati negli angoli. Eccellenti prestazioni isolanti, massima trasmissione luminosa, estetica curata in ogni dettaglio: questo è lo standard Finstral.

Incollato anziché spessorato

In Finstral incolliamo sempre il vetro al profilo dell'anta. La tecnica dell'incollaggio conferisce maggiore stabilità al serramento e ne migliora la funzionalità. L'utilizzo è più confortevole e la finestra richiede una manutenzione minima.

I profili più sottili

Queste finestre hanno i profili più sottili della loro categoria: per sfruttare al meglio la luce naturale negli ambienti interni e godere di una vista più ampia, senza rinunciare all'isolamento termico.

Elevati standard di sicurezza

Finstral fissa gli standard più elevati del settore grazie alla dotazione di serie con quattro scontri di sicurezza con nottolini a fungo. La guarnizione mediana e vetri sempre incollati al profilo dell'anta rendono ancora più difficoltosi i tentativi di scasso. Sono disponibili anche ulteriori dotazioni di sicurezza.

Sempre in buone mani

Dallo sviluppo prodotti alla realizzazione dei profili, dalla produzione del vetro isolante all'assemblaggio della finestra, fino alla consegna puntuale e alla posa eseguita da professionisti certificati: per fare in modo che ogni cosa sia perfetta, ci occupiamo di tutto noi.

Raffinate superfici in PVC

Solo in Finstral le superfici dei profili in PVC colorati in massa – goffrate o satinare – sono sempre compattate, per una manutenzione semplice e una pulizia ancora più facile. Il decoro legno viene termosaldato al profilo, senza ricorrere all'uso di pellicole adesive.

Sempre guarnizione mediana

La guarnizione mediana coestrusa al nasello in PVC protegge la ferramenta da umidità e polvere. Il nasello fornisce protezione antieffrazione aggiuntiva, rendendo più difficoltoso l'accesso alla ferramenta e il sollevamento dell'anta.

© 9/2022


codice articolo 67-4006-10-02

Figura 33: scheda tecnica (esempio serramento tipo PVC, fonte *finstral.com*)

 L'esterno La facciata.		 Il centro Il nucleo.	
Sempre un'estetica personalizzata.		Sempre una protezione affidabile.	
Sempre un isolamento ottimale.		Sempre un'applicazione adatta.	
Materiale PVC (policloruro di vinile), tutti i profili principali con spessore delle pareti esterne in classe A secondo EN 12608-1, profili di colore chiaro (bianco, bianco perla) con resistenza all'invecchiamento e stabilità del colore per la zona climatica S (clima rigido) secondo EN 12608-1, profili chiari con resistenza all'impatto mediante massa cadente classe II secondo EN 12608-1		Intrusioni Protezione antieffrazione standard 4 nottolini a fungo di ottima qualità Sicurezza aggiuntiva - nottolini a fungo lungo tutto il perimetro, distanza massima 85 cm o minore - vetro di sicurezza Multiprotect fino a classe P5A - maniglia con chiave, maniglia con pulsante o maniglia di sicurezza a pressione - placca antiperforazione per quadro maniglia - sensore di sorveglianza elettronica - ferramenta testata con classe di sicurezza RC 2	
Caldo/freddo Telaio - profilo pluricamera in PVC termoisolante - valore U_f 1,0 W/m²K Vetro isolante - con gas argon - bordi del vetro leggermente sfilati - controllo qualità di ogni lastra tramite scanner elettronico - margini di qualità RAL e CEKAL per doppi e tripli vetri isolanti Doppio vetro basso-emissivo - il nostro standard Plus-Valor 2: U_g 1,1 W/m²K, g 0,65, LT 0,82 - distanziale vetro termoisolato e saldato negli angoli in colore nero, bianco grigiastro o marrone chiaro Triplo vetro basso-emissivo - innovativo vetro altamente performante Max-Valor 3: U_g 0,6 W/m²K, g 0,60, LT 0,77 - il miglior vetro in Europa: isolamento termico e guadagno energetico massimi, trasparenza massima, tonalità neutra - distanziale vetro termoisolato e saldato negli angoli, in colore nero - percentuale di riflesso del vetro molto bassa (meno del 15%) Valori d'isolamento termico misura finestra ad 1 ante secondo norma per calcolo U_w 1,23 x 1,48 m: - valore U_w per doppio vetro: U_w 1,1 W/m²K - valore massimo per triplo vetro: U_w 0,73 W/m²K misura finestra a 2 ante con montante mobile secondo norma per calcolo U_w 1,23 x 1,48 m: - valore U_w per doppio vetro: U_w 1,2 W/m²K - valore massimo per triplo vetro: U_w 0,85 W/m²K		Tipo di posa Nuova costruzione/ristrutturazione - posa in due fasi: si intonaca il controtelaio termoisolato FIN-Fix nella muratura già in cantiere durante la fase di costruzione al grezzo, mentre l'inserimento dei serramenti veri e propri nel controtelaio avviene solo nella fase di costruzione finale, quando l'intonaco è asciutto (consigliata da Finstral) - posa in una fase: il serramento viene posato direttamente su muratura e intonaco Sostituzione serramenti - posa con rivestimento completo del vecchio telaio: si adattano le misure del vecchio telaio e lo si riveste con il nuovo, durata: 2 ore per finestra (consigliata da Finstral) - rimuovere la vecchia finestra dal controtelaio e inserire la nuova finestra - rimuovere completamente il vecchio telaio e intonacare direttamente il nuovo telaio nella muratura	
Colore/superficie Colori profili - extraliscio (superficie compattata con micropori ridotti, di facile pulizia): bianco - satinitura (impressa direttamente senza pellicole adesive, profilo colorato in massa): bianco, bianco perla, grigio seta, grigio - goffatura (impressa direttamente senza pellicole adesive, profilo colorato in massa): bianco, bianco perla - decoro legno (termosaldato al profilo, goffatura, profilo colorato in massa in tonalità marrone simile): castagno, rovere, noce chiaro Colori guarnizione vetro - grigio chiaro per colori profilo bianco, bianco perla, grigio seta - nero per colori profilo grigio, noce - in tinta per colori profilo castagno, rovere - opzionale nero		Sole/calore Vetri a controllo solare - Mediterran 2: U_g 1,1 W/m²K, g 0,48, LT 0,74 - Mediterran 3: U_g 0,6 W/m²K, g 0,44, LT 0,67 - Sun-Control 2: U_g 1,1 W/m²K, g 0,38, LT 0,72 - Sun-Control 3: U_g 0,6 W/m²K, g 0,36, LT 0,66 - Sun-Block 2: U_g 1,1 W/m²K, g 0,28, LT 0,60 - Sun-Block 3: U_g 0,6 W/m²K, g 0,26, LT 0,54 Ulteriori soluzioni oscuranti - avvolgibile - ombreggiante in tessuto - frangisole - persiana - persiana scorrevole - persiana scorrevole a libro	
Forma dei profili Profondità telaio 90 mm 108 mm (all'interno telaio e ante planari) Vista esterna - Classic-line - spessore profili ante: 31 mm Nodo centrale - nodo centrale standard con ingombro di 146 mm - nodo centrale sottile con ingombro di 127 mm		Sguardi indiscreti - vetri ornamentali (14 design) Insetti - zanzariera fissa nello stesso colore dei profili - zanzariera con apertura ad ante nello stesso colore dei profili - zanzariera a scorrimento orizzontale o verticale nello stesso colore dei profili - zanzariera plissettata nello stesso colore dei profili	
Dettagli di stile Listelli - listello incollato Classic (con distanziale vetro) nello stesso colore dei profili - listello incollato in stile (con distanziale vetro) nello stesso colore dei profili - listello interno al vetro (9, 18 o 26 mm) Pannelli (per campi fissi) - pannello liscio, freato e bugnato (negli stessi colori dei profili) - pannello in vetro smaltato (8 colori) - pannello in ceramica (12 decori) Elementi decorativi - profilo ed elemento decorativo in tinta con il serramento		Rumore Componenti fonoisolanti - profili perfettamente aderenti tra loro - guarnizioni coestruse - vetro e profili incollati anziché spessorati - certificato ift disponibile Isolamento acustico valori R_w calcolati per finestre/porte ad un'anta, superficie elemento fino a 2,7 m²: R_w standard: 32 (-2;-6) dB R_w valore massimo: 45 (-1;-3) dB	
Tenuta Tenuta ermetica - angoli saldati - guarnizioni robuste e ben aderenti - il nasello in PVC protegge la ferramenta Tenuta all'acqua - classe 9A per finestre ad un'anta e a due ante secondo EN 12208 per le dimensioni standard 1,23 x 1,48 m Permeabilità all'aria - classe 4 per finestre ad un'anta e a due ante secondo EN 12207 per le dimensioni standard 1,23 x 1,48 m Resistenza al carico del vento - classe C5 / B5 per finestre ad un'anta - classe C3 / B3 per finestre a due ante con montante mobile - dimensioni standard 1,23 x 1,48 m secondo EN 12210		 professionisti della posa certificata	
© 9/2022 		FIN-Window Classic-line 90 PVC-PVC 2 / 7	

Figura 34: scheda tecnica (esempio serramento tipo PVC, fonte *finstral.com*)



FIN-Window Classic-line 77 PVC-PVC

Anta dall'estetica tradizionale con bordi smussati.



Nell'immagine: esecuzione a due ante, all'esterno e all'interno PVC castagno 13

Sempre perfette.

I plus di questa finestra Finstral.

Profili in PVC di elevata qualità

Il telaio è composto da un profilo in PVC saldato negli angoli e altamente performante: isola perfettamente, è di facile manutenzione e duraturo. Dato che non utilizziamo schiume espansive, la finestra è sempre riciclabile al 100%.

Il miglior vetro

Produciamo direttamente i vetri isolanti, utilizzando il miglior vetro in commercio e distanziali ad elevato isolamento termico saldati negli angoli. Eccellenti prestazioni isolanti, massima trasmissione luminosa, estetica curata in ogni dettaglio: questo è lo standard Finstral.

Incollato anziché spessorato

In Finstral incolliamo sempre il vetro al profilo dell'anta. La tecnica dell'incollaggio conferisce maggiore stabilità al serramento e ne migliora la funzionalità. L'utilizzo è più confortevole e la finestra richiede una manutenzione minima.

I profili più sottili

Queste finestre hanno i profili più sottili della loro categoria: per sfruttare al meglio la luce naturale negli ambienti interni e godere di una vista più ampia, senza rinunciare all'isolamento termico.

Elevati standard di sicurezza

Finstral fissa gli standard più elevati del settore grazie alla dotazione di serie con quattro scontri di sicurezza con nottolini a fungo. La guarnizione mediana e vetri sempre incollati al profilo dell'anta rendono ancora più difficoltosi i tentativi di scasso. Sono disponibili anche ulteriori dotazioni di sicurezza.

Sempre in buone mani

Dallo sviluppo prodotti alla realizzazione dei profili, dalla produzione del vetro isolante all'assemblaggio della finestra, fino alla consegna puntuale e alla posa eseguita da professionisti certificati: per fare in modo che ogni cosa sia perfetta, ci occupiamo di tutto noi.

Raffinate superfici in PVC

Solo in Finstral le superfici dei profili in PVC colorati in massa – goffrate o satinare – sono sempre compattate, per una manutenzione semplice e una pulizia ancora più facile. Il decoro legno viene termosaldato al profilo, senza ricorrere all'uso di pellicole adesive.

Sempre guarnizione mediana

La guarnizione mediana coestrusa al nasello in PVC protegge la ferramenta da umidità e polvere. Il nasello fornisce protezione antieffrazione aggiuntiva, rendendo più difficoltoso l'accesso alla ferramenta e il sollevamento dell'anta.

Figura 35: scheda tecnica (esempio serramento tipo PVC, fonte *finstral.com*)

L'esterno La facciata.		Il centro Il nucleo.	
Sempre un'estetica personalizzata.		Sempre una protezione affidabile.	
Sempre un'isolamento ottimale.		Sempre un'applicazione adatta.	
Materiale PVC (policloruro di vinile), tutti i profili principali con spessore delle pareti esterne in classe A secondo EN 12608-1, profili di colore chiaro (bianco, bianco perla) con resistenza all'invecchiamento e stabilità del colore per la zona climatica S (clima rigido) secondo EN 12608-1, profili chiari con resistenza all'impatto mediante massa cadente classe II secondo EN 12608-1.		Intrusioni Protezione antieffrazione standard 4 nottolini a fungo di ottima qualità Sicurezza aggiuntiva - nottolini a fungo lungo tutto il perimetro, distanza massima 85 cm o minore - vetro di sicurezza Multiprotect fino a classe P5A - maniglia con chiave, maniglia con pulsante o maniglia di sicurezza a pressione - placca antiperforazione per quadro maniglia - sensore di sorveglianza elettronica - strumento testato con classe di sicurezza RC 2	
Caldo/freddo Telaio - profilo pluricamera in PVC termoisolante - valore U_f 1,1 W/m²K Vetro isolante - con gas argon - bordi del vetro leggermente sfilati - controllo qualità di ogni lastra tramite scanner elettronico - margini di qualità RAL e CEKAL per doppi e tripli vetri isolanti Doppio vetro basso-emissivo - il nostro standard Plus-Valor 2: U_g 1,1 W/m²K, g 0,65, LT 0,82 - distanziale vetro termoisolato e saldato negli angoli in colore nero, bianco grigiastro o marrone chiaro Triplo vetro basso-emissivo - innovativo vetro altamente performante Max-Valor 3: U_g 0,6 W/m²K, g 0,60, LT 0,77 - il miglior vetro in Europa: isolamento termico e guadagno energetico massimi, trasparenza massima, tonalità neutra - distanziale vetro termoisolato e saldato negli angoli, in colore nero - percentuale di riflesso del vetro molto bassa (meno del 15%) Valori d'isolamento termico misura finestra ad 1 ante secondo norma per calcolo U_w 1,23 x 1,48 m: - valore U_w per doppio vetro: U_w 1,2 W/m²K - valore massimo per triplo vetro: U_w 0,75 W/m²K misura finestra a 2 ante con montante mobile secondo norma per calcolo U_w 1,23 x 1,48 m: - valore U_w per doppio vetro: U_w 1,2 W/m²K - valore massimo per triplo vetro: U_w 0,85 W/m²K		Tipo di posa Nuova costruzione/ristrutturazione - posa in due fasi: si intonaca il controtelaio termoisolato FIN-Fix nella muratura già in cantiere durante la fase di costruzione al grezzo, mentre l'inserimento dei serramenti veri e propri nel controtelaio avviene solo nella fase di costruzione finale, quando l'intonaco è asciutto (consigliata da Finstral) - posa in una fase: il serramento viene posato direttamente su muratura e intonaco Sostituzione serramenti - posa con rivestimento completo del vecchio telaio: si adattano le misure del vecchio telaio e lo si riveste con il nuovo, durata: 2 ore per finestra (consigliata da Finstral) - rimuovere la vecchia finestra dal controtelaio e inserire la nuova finestra - rimuovere completamente il vecchio telaio e intonacare direttamente il nuovo telaio nella muratura	
Colore/superficie Colori profili - extraliscio (superficie compattata con micropori ridotti, di facile pulizia): bianco - satinitura (impressa direttamente senza pellicole adesive, profilo colorato in massa): bianco, bianco perla, grigio seta, grigio - goffatura (impressa direttamente senza pellicole adesive, profilo colorato in massa): bianco, bianco perla - decoro legno (termoisolato al profilo, goffatura, profilo colorato in massa in tonalità marrone simile): castagno, rovere, noce chiaro Colori guarnizione vetro - grigio chiaro per colori profilo bianco, bianco perla, grigio seta - nero per colori profilo grigio, noce - in tinta per colori profilo castagno, rovere - opzionale nero Forma dei profili Profondità telaio 77 mm 95 mm (all'interno telaio e ante complanari) Vista esterna - spessore profili ante: 31 mm Nodo centrale - nodo centrale standard con ingombro di 146 mm - nodo centrale sottile con ingombro di 127 mm		Sole/calore Vetri a controllo solare - Mediterran 2: U_g 1,1 W/m²K, g 0,48, LT 0,74 - Mediterran 3: U_g 0,6 W/m²K, g 0,44, LT 0,67 - Sun-Control 2: U_g 1,1 W/m²K, g 0,38, LT 0,72 - Sun-Control 3: U_g 0,6 W/m²K, g 0,36, LT 0,66 - Sun-Block 2: U_g 1,1 W/m²K, g 0,28, LT 0,60 - Sun-Block 3: U_g 0,6 W/m²K, g 0,26, LT 0,54 Ulteriori soluzioni oscuranti - avvolgibile - ombreggiante in tessuto - frangisole - persiana - persiana scorrevole - persiana scorrevole a libro Sguardi indiscreti - vetri ornamentali (14 design) Insetti - zanzariera fissa nello stesso colore dei profili - zanzariera con apertura ad ante nello stesso colore dei profili - zanzariera a scorrimento orizzontale o verticale nello stesso colore dei profili - zanzariera plissettata nello stesso colore dei profili	
Dettagli di stile Listelli - listello incollato Classic (con distanziale vetro) nello stesso colore dei profili - listello incollato in stile (con distanziale vetro) nello stesso colore dei profili - listello interno al vetro (9, 18 o 26 mm) Pannelli (per campi fissi) - pannello liscio, freato e bugnato (negli stessi colori dei profili) - pannello in vetro smaltato (8 colori) - pannello in ceramica (12 decori) Elementi decorativi - profilo ed elemento decorativo in tinta con il serramento		Rumore Componenti fonoisolanti - profili perfettamente aderenti tra loro - guarnizioni coestruse - vetro e profili incollati anziché spessorati - certificato ift disponibile Isolamento acustico valori R_w calcolati per finestre/porte ad un'anta, superficie elemento fino a 2,7 m²: R_w standard: 32 (-2;-6) dB R_w valore massimo: 45 (-1;-3) dB Tenuta Tenuta ermetica - angoli saldati - guarnizioni robuste e ben aderenti - il nasello in PVC protegge la ferramenta Tenuta all'acqua - classe 9A per finestre ad un'anta e a due ante secondo EN 12208 per le dimensioni standard 1,23 x 1,48 m Permeabilità all'aria - classe 4 per finestre ad un'anta e a due ante secondo EN 12207 per le dimensioni standard 1,23 x 1,48 m Resistenza al carico del vento - classe C5 / B5 per finestre ad un'anta - classe C3 / B3 per finestre a due ante con montante mobile - dimensioni standard 1,23 x 1,48 m secondo EN 12210	
			
© 9/2022 FINSTRAL		FIN-Window Classic-line 77 PVC-PVC	
		2 / 8	

Figura 36: scheda tecnica (esempio serramento tipo PVC, fonte *finstral.com*)

PLANET *50 plus*



Sistema in alluminio a taglio termico per serramenti a camera europea, rappresenta l'essenza dei sistemi Planet. Le nuove barrette tubolari inclinate garantiscono maggiore rigidità, resistenza e stabilità ai profili. Gamma di profili completa che comprende tutte le soluzioni tecniche ed estetiche.

Aluminium thermal break system which represents the essence of the Planet systems for eurogroove doors and windows. The new sloping tubular bars guarantee greater rigidity, strenght and stability of the profiles. Complete range of profiles that includes all styles of window and door frames in various technical and aesthetic solutions.

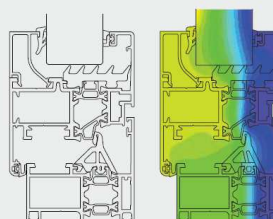


Prove fisico meccaniche su portafinestra 1500 x 2400mm

-  Permeabilità all'aria: **Classe 4**
-  Tenuta all'acqua: **Classe E 1350**
-  Resistenza al vento: **Classe C4**
-  Isolamento Acustico: **43 dB**
Valore ottenuto su una finestra 1350 x 1650mm con vetrocamera acustico 86.2/20/44.2

Uw Isolamento termico: **1.47 W/m²K** 1 anta
1.64 W/m²K 2 ante

Valori ottenuti per una finestra con dimensioni normalizzate secondo UNI EN 14351-1 (1,23m [± 25%] x 1,48m [- 25%]) con **vetrocamera Ug 1,0W/m²K e psi 0,035.**



- Serie battente a taglio termico marcata CE
- Sezione: telaio 50mm / anta da 58mm
- Mostra architettonica nodo: laterale 91mm / centrale 143mm
- Sistema di tenuta giunto aperto o doppio battente a seconda della soluzioni
- Sistema di isolamento termico con barrette tubolari inclinate che garantiscono maggiore resistenza e stabilità
- Ferramenta SECRET a scomparsa fino a 150kg di portata

- Thermal break casement series CE marked
- Section: frame 50mm / leaf from 58mm
- Architectural show section: lateral 91mm / central 143mm
- Sealing system open joint or double swing, depending on the solutions
- Thermal insulation system with tubular bars that guarantee greater strenght and stability
- SECRET concealed hardware up to 150kg capacity

Figura 37: scheda tecnica (esempio serramento tipo alluminio, fonte *alsistem.it*)

ECO-SLIM 62 TT



Sistema per serramenti in alluminio a taglio termico a camera europea dall'estetica minimale e dalle linee essenziali che riducono significativamente l'ingombro architettonico.

Materiali e tecnologie all'avanguardia garantiscono ottime prestazioni, funzionalità e più luce all'interno degli edifici.

Aluminium thermal break system which represent minimal design and excellence performance. Available Matic version. New materials and technologies guarantee excellent performance and functionality and more natural lighting indoor.



Prove fisico meccaniche su
finestra 1500 x 1650mm



Permeabilità all'aria: **Classe 4**



Tenuta all'acqua: **Classe E 1200**



Resistenza al vento: **Classe C4**



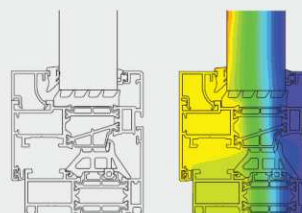
Isolamento Acustico: **44 dB**

Valore ottenuto su una finestra 1230 x 1480mm
con vetrocamera acustico 66.2/20/44.2



Isolamento termico: **1.29 W/m²K** 1 ante
1.39 W/m²K 2 ante

Valori ottenuti per una finestra con dimensioni normalizzate secondo UNI EN 14351-1
(1,23m [± 25%] x 1,48m [± 25%]) con vetrocamera Ug 1,0W/m²K e psi 0,036.



- Serie battente a taglio termico marcata CE
- Sezione telaio 62mm / ante da 69mm
- Mostra architettonica nodo: laterale 75mm / centrale 97mm
- Sistema di tenuta giunto aperto
- Isolamento termico con barrette con doppia tubolarità
- Ferramenta SECRET a scomparsa fino a 150kg di portata

- Thermal break casement series CE marked
- Section: frame 62mm / leaf 69mm
- Architectural show section: lateral 75mm / central 97mm
- Sealing system open joint or double swing
- Thermal insulation system with tubular bars
- SECRET concealed hardware up to 150kg capacity

Figura 38: scheda tecnica (esempio serramento tipo alluminio, fonte alsistem.it)

HERMETIC FOAM

SCHIUMA SIGILLANTE ELASTICA AD ALTE PRESTAZIONI FONDOISOLANTI



ABBATTIMENTO ACUSTICO CERTIFICATO

Abbattimento acustico fino a 63 dB, certificato dall'istituto IFT Rosenheim (ISO 10140-1).

ERMETICA ANCHE DOPO RIFILATURA

Impermeabile all'acqua e all'aria anche se rifilata dopo l'asciugatura, grazie alla struttura a celle chiuse.

DATI TECNICI

Proprietà	normativa	valore	conversione USC
Composizione	-	PU monocomponente	-
Colore	-	bianco	-
Tempo di formazione della pellicola 23 °C / 50% RH	-	6 - 10 min	-
Tempo di taglio 23 °C / 50% RH	-	20 - 40 min	-
Tempo necessario per completo indurimento 23 °C / 50% RH	-	60 min	-
Conduttività termica (λ)	FEICA TM1020/ EN 12667	0,030 - 0,035 W/(m·K)	0.017 - 0.02 BTU/h·ft·°F
Isolamento acustico delle fughe $R_{S,w}$ (ift)	EN ISO 10140-1	10 mm: ≥ 63 (-1;-5) dB	-
	EN ISO 10140-2 EN ISO 717-1	20 mm: ≥ 62 (-1;-5) dB	-
Fattore di resistenza al vapore d'acqua (μ)	EN 12086	36	-
Reazione al fuoco	DIN 4102-1	classe B3	-
	EN 13501-1	classe F	-
Resistenza termica dopo indurimento	-	-40 / +90 °C	-40 / +194 °F
Temperatura di applicazione (cartuccia, ambiente e supporto)	-	+5 / +35 °C	+41 / +95 °F
Emicode	procedura di prova GEV	EC1 plus	-
Classificazione VOC francese	ISO 16000	A+	-
Contenuto VOC	-	17,0 % - 173,3 g/L	-
Temperatura di trasporto	-	0 / +35 °C	+32 / +95 °F
Temperatura di stoccaggio ⁽¹⁾	-	+15 / +25 °C	+59 / +77 °F
Conservabilità ⁽²⁾	-	12 mesi	-

⁽¹⁾Stoccare il prodotto in posizione verticale in luogo asciutto e al coperto.

⁽²⁾Controllare la data di scadenza riportata sulla cartuccia.

Classificazione del rifiuto (2014/955/EU): 16 05 04.

Aerosol 1. Acute Tox. 4.Acute Tox. 4.Skin Irrit. 2. Eye Irrit. 2.Resp. Sens. 1. Skin Sens. 1. Carc. 2. STOT SE 3. STOT RE 2

CODICI E DIMENSIONI

CODICE	contenuto [mL]	resa [L]	contenuto [US fl oz]	resa [US gal]	cartuccia	
HERFOAM	750	40	25.36	10.57	alluminio	12

CODICE	contenuto [mL]	resa [L]	contenuto [US fl oz]	resa [US gal]	cartuccia	
HERFOAMB2	750	32	25.36	8.45	alluminio	12

116 | HERMETIC FOAM | NASTRI E SIGILLANTI

Figura 39: scheda tecnica (esempio schiuma sigillante con prestazioni fonoisolanti, fonte rothoblaas.it)