



COMUNE DI CATANZARO

PROGETTAZIONE



Via Belvedere 8/10
30035 Mirano (VE)
www.fm-ingegneria-com
fm@fm-ingegneria.com

tel 041-5785711
fax 041-4355933



Via Belvedere 8/10
30035 Mirano (VE)
www.fm-ingegneria-com
divisioneimpianti@fm-ingegneria.com

tel 041-5785711
fax 041-4355933



Napoli
Via Filangieri, 11
sispi.ced@sispinet.it

tel. +39 081 412641



80131 Napoli
Viale DEGLI ASTRONAUTI, 8
amministrazione@giaconsulting.it

tel. +39 081 0383761

PROGETTO

COMUNE DI CATANZARO
LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLE OPERE
INTERNE DEL PORTO DI CATANZARO MARINA

EMISSIONE

PROGETTO DEFINITIVO

DISCIPLINA

IMPIANTI

TITOLO

D - EDIFICI / CIRCOLO NAUTICO
Relazione requisiti acustici passivi

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

ELABORATO N.

D07

DATA: 07/10/2019	SCALA: -	FILE: 1259_D07_0.doc	J.N. 1259/19
PROGETTO D. Borsoi	DISEGNO D. Borsoi	VERIFICA L. Masiero	APPROVAZIONE T. Tassi

INDICE

1	ORGANIZZAZIONE DEL DOCUMENTO.....	3
2	ACUSTICA IN EDILIZIA: prestazioni acustiche teoriche delle stratigrafie e dei materiali.....	4
2.1	PREMESSA AI CRITERI AMBIENTALI MINIMI ACUSTICI IN EDILIZIA.....	4
2.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
2.3	INTRODUZIONE ALL'ANALISI	8
2.4	DESCRIZIONE DEGLI IMMOBILI	9
3	ISOLAMENTO ACUSTICO STANDARDIZZATO DI FACCIATA, $D_{2m,nT,w}$.....	12
3.1	PREMESSA.....	12
3.2	AMBIENTI SOGGETTI A VERIFICA	12
3.3	REQUISITI PRELIMINARI	13
3.4	SUPERFICIE E VOLUME DEL LOCALE INTERNO A CUI LA SINGOLA FACCIATA SI RIFERISCE.....	13
3.5	REQUISITI MINIMI DEI SERRAMENTI (INFISSO E VETRAZIONE)	13
3.6	REQUISITI MINIMI DI ISOLAMENTO ACUSTICO DEI COMPONENTI COSTITUENTI LA FACCIATA	14
3.7	ISOLAMENTO ACUSTICO PARETE PERIMETRALE	15
3.8	ISOLAMENTO ACUSTICO PARETE VETRATA.....	20
3.9	ISOLAMENTO ACUSTICO SOLAIO DI COPERTURA	24
3.10	PRESCRIZIONI	25
4	ELEMENTI DI DIVISIONE VERTICALE INTERNI ALLA STESSA UNITA' IMMOBILIARE	26
4.1	PREMESSA.....	26
4.2	PRESCRIZIONI	27
5	IMPIANTI A FUNZIONAMENTO CONTINUO E DISCONTINUO.....	28
5.1	PREMESSA.....	28
5.2	IMPIANTI A FUNZIONAMENTO DISCONTINUO	29
5.3	IMPIANTI A FUNZIONAMENTO CONTINUO	30
6	ELIMINAZIONE DEI PONTI ACUSTICI – PARTICOLARI COSTRUTTIVI	31
7	NORME TECNICHE DA SEGUIRE PER LA CORRETTA POSA IN OPERA.....	35
8	CONCLUSIONI.....	36

1 ORGANIZZAZIONE DEL DOCUMENTO

La presente relazione tecnica ha per oggetto lo studio degli aspetti acustici d'interesse, relativamente all'intervento "lavori di completamento delle opere interne del porto di Catanzaro Marina" del Comune di Catanzaro.

La relazione tecnica si propone quale obiettivo l'analisi delle stratigrafie impiegate con indicazione dei materiali impiegati e della loro specifica risposta acustica teorica.

Sul punto, si parte dall'assunto che gli edifici in progetto non potranno aggravare l'impatto acustico dei luoghi rispetto alla zona nella quale si inseriscono.

L'analisi quindi si concentrerà in particolare sui sistemi costruttivi impiegati per la separazione dell'ambiente esterno all'ambiente interno (parete perimetrale, infissi e copertura) del **Circolo Nautico**.

I dati utilizzati per le valutazioni contenute nella presente relazione tecnica sono stati desunti dagli elaborati del progetto esecutivo.

La redazione della presente documentazione tecnica si basa sugli elaborati forniti e dalle informazioni rese disponibili.

2 ACUSTICA IN EDILIZIA: prestazioni acustiche teoriche delle stratigrafie e dei materiali

2.1 PREMESSA AI CRITERI AMBIENTALI MINIMI ACUSTICI IN EDILIZIA

Il DM 11 gennaio 2017 è andato ad **aggiornare e sostituire** i criteri ambientali minimi pubblicati in allegato al DM del 24 dicembre 2015 introducendo importanti novità sul tema del comfort acustico per le gare d'appalto di edifici pubblici.

2.1.1 Strutture edilizie e componenti tecnologici (impianti)

Vengono aggiornati i valori di riferimento per i requisiti acustici passivi per gli edifici pubblici introducendo finalmente il rispetto dei valori anche negli elementi di separazione tra aule e tra aule e spazi comuni nonché per gli impianti meccanici. Finalmente abbandonati i valori delle vecchie circolari e aggiornati quindi – anche se non ancora abrogati – i valori di cui al d.p.c.m. 5/12/1997 con valori più restrittivi (ad eccezione del requisito di facciata, meno restrittivo e non correlato con il clima acustico dell'ambiente esterno).

Si evidenzia come questo sia uno dei pochi casi in cui la norma UNI 11367 (Classificazione acustica delle unità immobiliari) e la UNI 11532 (Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati) vengano citate espressamente in un documento pubblico.

Nell'Allegato 2 al Paragrafo **2.3.5.6** si legge che:

I valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della **Classe II** della norma UNI 11367 (**Tabella 1**)

I requisiti acustici passivi di ospedali, case di cura e scuole devono soddisfare il livello di **“prestazione superiore”** riportato nell'Appendice A della UNI 11367 (**Tabella 2**).

L'isolamento acustico tra ambienti di uso comune ed ambienti abitativi deve rispettare almeno i valori caratterizzati come **“prestazione buona”** nell'Appendice B della UNI 11367 (**Tabella 3**)

Gli ambienti interni devono essere idonei al raggiungimento dei valori di tempo di riverbero (T) e intelligibilità del parlato (STI) indicati nella norma UNI 11532.

Descrittore	Classe II
Isolamento di facciata $D_{2m,nT,w}$ [dB]	≥ 40
Isolamento ai rumori tra unità immobiliari R'_w [dB]	≥ 53
Livello di rumori da calpestio $L'_{n,w}$ [dB]	≤ 58
Livello di rumore impianti continui L_{ic} [dBA]	≤ 28
Livello di rumore impianti discontinui L_{id} [dBA]	≤ 33

Tabella 1. Valori di riferimento

Appendice A – Prospetto A1 – Ospedali e scuole	Prestazione superiore
Isolamento di facciata ($D_{2m,nT,w}$)	≥ 43
Partizioni fra ambienti di differenti U.I. (R'_w)	≥ 56
Calpestio fra ambienti di differenti U.I. ($L'_{n,w}$)	≤ 53
Livello impianti a funzionamento continuo, (L_{ic}), ambienti diversi da quelli di installazione	≤ 28
Livello massimo impianti a funzionamento discontinuo, (L_{id}) in ambienti diversi da quelli di installazione	≤ 34
Isolamento acustico di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa U.I. ($D_{nT,w}$)	≥ 55
Isolamento acustico di partizioni fra ambienti adiacenti della stessa U.I. ($D_{nT,w}$)	≥ 50
Calpestio fra ambienti sovrapposti della stessa U.I. ($L'_{n,w}$)	≤ 53

Tabella 2. Norma UNI 11367 - Requisiti per ospedali e scuole (Prestazione superiore)

Appendice B – Prospetto B1 - Isolamento acustico tra ambienti di uso comune collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi	Prestazione buona
Ospedali e scuole ($D_{nT,w}$ [dB])	≥ 30
Altre destinazioni d'uso ($D_{nT,w}$ [dB])	≥ 36

Tabella 3. Norma UNI 11367 isolamento acustico tra ambienti di uso comune ed ambienti abitativi (ad es. isolamento tra corridoio e aula scolastica) (Prestazione buona)

Come anticipato i valori richiesti dai criteri ambientali minimi sono generalmente più restrittivi rispetto alle prescrizioni attualmente in vigore, indicate nel DPCM 5-12-1997 (**Tabella 4**). Infatti, anche se i limiti del decreto del 1997 non sono direttamente confrontabili con le classi acustiche della norma UNI, si osservano in linea di massima richieste più performanti per isolamento ai rumori aerei, da calpestio e impianti.

Per i casi che fanno eccezione, come ad esempio l'isolamento acustico di facciata delle scuole, ricordiamo essere vigente il DPCM 5-12-1997 che pone da sempre un requisito di prestazione superiore molto elevato e più restrittivo rispetto a quanto indicato dai criteri minimi ambientali che si ispirano alla classificazione acustica degli edifici uscendo dalla logica del valore secco. Occorre quindi verificare se sia più corretto far riferimento al limite più recente indicato nei criteri ambientali minimi ma che rappresenta lo stato dell'arte o se, invece, vadano comunque e in ogni caso considerati i limiti di cui al DPCM fino ad aggiornamenti legislativi futuri o abrogazioni.

Categorie di ambienti abitativi	Parametri [dB]				
	R'_w	$D_{2m,nT,w}$	L'_{nw}	L_{ASmax}	L_{Aeq}
Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura	≥ 55	≥ 45	≤ 58	≤ 35	≤ 25
Edifici adibiti a residenze, alberghi, pensioni	≥ 50	≥ 40	≤ 63	≤ 35	≤ 35
Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli	≥ 50	≥ 48	≤ 58	≤ 35	≤ 25
Edifici adibiti ad uffici, attività ricreative, di culto, commerciali	≥ 50	≥ 42	≤ 55	≤ 35	≤ 35

Tabella 4. DPCM 5-12-1997 – Valori limite

2.1.2 Qualità acustica indoor

Gli ambienti interni devono essere idonei al raggiungimento dei valori di tempo di riverbero (T) e intelligibilità del parlato (STI) indicati nella norma UNI 11532.

Vengono così momentaneamente eliminati i valori di riferimento contenuti nella precedente versione dei criteri minimi ambientali del 24/12/2015 e che aggiornavano lo stato dell'arte italiano ponendolo in linea con gli standard di altri paesi europei.

La versione attuale della norma UNI 11532, documento pubblicato nel 2014, non individua specifici valori limite per tempo di riverbero e STI. Riporta solo alcune tabelle che indicano i valori prescritti per legge in vari paesi per alcune tipologie di ambienti (scuole, ospedali, uffici, ecc.). La norma però è in corso di revisione e verosimilmente sarà aggiornata richiamando le prescrizioni riportate nella Appendice C della UNI 11367 (**Tabella 5**) che a quel punto diventeranno cogenti.

Allo stato attuale, proprio la commissione acustica dell'UNI sta lavorando per colmare velocemente il vuoto normativo che si è temporaneamente creato e che ci riporta ai valori delle circolari del 1967.

Valori consigliati	T	STI
Ambienti adibiti al parlato	$T_{ott} = 0,32\log(V) + 0,03$ [s]	$\geq 0,6$
Ambienti adibiti ad attività sportive	$T_{ott} = 1,27\log(V) - 2,49$ [s]	$\geq 0,5$

Tabella 5. UNI 11367 – Valori di tempo di riverbero (T) e intelligibilità del parlato (STI)

La nuova versione della UNI 11532 verrà automaticamente adottata nei bandi in quanto il DM 11 gennaio 2017 specifica espressamente che "ogni richiamo a norme tecniche presuppone che nel capitolato di gara sia fatto il giusto riferimento all'ultima versione disponibile delle stesse alla data di pubblicazione del bando di gara".

Per il progetto in esame non sarà valutata la parte relativa al comfort acustico non essendo pertinente alla destinazione d'uso dei luoghi allo stato attuale.

2.1.3 Verifiche in fase di progetto e a fine lavori

Per ogni criterio ambientale viene indicata la modalità di verifica.

In particolare, per i requisiti acustici, il progettista deve dare evidenza del rispetto del criterio, sia in fase di progetto iniziale che in fase di verifica finale della conformità, consegnando rispettivamente un progetto acustico e una relazione di conformità redatta tramite misure acustiche in opera, ai sensi delle norme UNI 11367, UNI 11444 e UNI 11532:2014 o norme equivalenti che attestino il raggiungimento della classe acustica prevista dal criterio.

Si ricorda che, ai sensi della L. 447/1995, è il tecnico competente in acustica ambientale regolarmente iscritto negli elenchi regionali la *figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori stabiliti dalle vigenti norme, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo.*

2.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa sottintende la necessità di individuare, in fase preventiva, le caratteristiche acustiche delle strutture, delle partizioni verticali ed orizzontali e degli impianti tecnologici a funzionamento continuo (impianti di riscaldamento, di aerazione e di condizionamento) e discontinuo (ascensori, scarichi idraulici e servizi igienici), allo scopo di verificarne l'ottemperanza ai requisiti normativi previsti garantendo, al tempo stesso, un adeguato comfort acustico all'utenza.

Si indicano di seguito i riferimenti normativi utilizzati per l'esecuzione delle verifiche e per i calcoli in post elaborazione.

Indice o grandezza	Riferimento normativo contenuto nel DPCM 5/12/1997	Riferimento normativo aggiornato e utilizzato per l'esecuzione delle verifiche e la post elaborazione
<i>Metodo di misura</i> Potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti (R'_w)	EN ISO 140-5:1996	UNI EN ISO 16283-1: 2014
<i>Metodo di misura</i> Isolamento acustico normalizzato di facciata ($D_{2m,nT,w}$)	-	UNI EN ISO 16283-3: 2015
<i>Metodo di misura</i> Livello di rumore di calpestio normalizzato ($L'_{n,w}$)	EN ISO 140-6:1996	UNI EN ISO 16283-2: 2015
<i>Metodo di misura</i> Rumore da impianti a funzionamento continuo (LA_{eq})	-	UNI 8199: 2016
<i>Metodo di misura</i> Rumore da impianti a funzionamento discontinuo ($LA_{S,max}$)	-	UNI EN ISO 10052:2010
<i>Metodo di misura</i> Tempo di riverberazione	ISO 3382:1975	UNI EN ISO 3382-2: 2008
<i>Metodo di calcolo</i> Indice R_w	UNI 8270:1987	UNI EN ISO 717-1: 2013
<i>Metodo di calcolo</i> Indice $D_{2m,nT,w}$	UNI 8270:1987	UNI EN ISO 717-1:2013
<i>Metodo di calcolo</i> Indice L'_n	UNI 8270:1987	UNI EN ISO 717-2:2013
<i>Metodo di calcolo</i> Indice LA_{eq}		UNI 8199: 2016
<i>Metodo di calcolo</i> Indice $LA_{S,max}$		UNI EN ISO 10052:2010
<i>Incertezza di misura</i>	-	UNI EN ISO 12999-1:2014 UNI 11367:2010 – Appendice F

Tabella 6. Normativa di riferimento

2.3 INTRODUZIONE ALL'ANALISI

La presente relazione descrive le tecniche costruttive ed i materiali da adottarsi nell'intervento al fine di adottare adeguate strategie di tutela degli edifici.

In dettaglio le unità tecnologiche dell'edificio descritte di seguito saranno:

- * elementi di facciata (chiusure verticali e chiusure superiori)
- * impianti a funzionamento continuo e discontinuo.

Saranno inoltre forniti schemi di dettaglio per l'eliminazione dei più comuni ponti acustici tra strutture interne nonché le norme tecniche prescritte per la corretta posa dei materiali al fine di migliorare il comfort acustico interno.

2.4 DESCRIZIONE DEGLI IMMOBILI

2.4.1 Progetto definitivo generale

- Il progetto definitivo, redatto a partire dal precedente progetto preliminare prevede l'ottimizzazione della struttura portuale mediante:
- L'introduzione di una viabilità di scorrimento interno a senso unico con accesso dalla rampa esistente ad ovest ed uscita dalla nuova rampa ad ovest.
- L'ingresso dalla nuova rampa ad est per i soli mezzi afferenti le attività della darsena pescherecci.
- La delocalizzazione dei posti auto lungo la banchina.
- L'inserimento di una rotatoria interna al piede della nuova rampa di progetto in grado di regolare il traffico in/out dalla darsena pescherecci con la viabilità in uscita dal porto turistico.
- L'inserimento di percorso pedonali su marciapiede dedicato per l'ingresso in sicurezza dei pedoni dal marciapiede comunale all'area portuale.
- L'ampliamento del marciapiede esistente (viabilità superiore) di ulteriori 5 m (raggiungendo a quota +5,30 m un'ampiezza complessiva di 8 m) opportunamente attrezzato con arredi e panchine per godere la vista del porto turistico.
- L'introduzione di tre rampe pedonali per facilitare l'ingresso dalla Città verso il Porto turistico.
- Il posizionamento del circolo nautico all'interno dell'area d'intervento in prossimità della piattaforma stradale, connesso superiormente mediante un collegamento a sbalzo che consente ai pedoni di avvicinarsi ancor di più al porto turistico.
- La mascheratura del circolo nautico rispetto alle attività nautiche portuali ad est mediante l'introduzione di spazi verdi, arredi urbani e alberature di limitata altezza.
- La delocalizzazione della stazione carburanti lungo il pennello sud della darsena pescherecci.
- L'adeguamento della struttura di alaggio alla portata del travel lift (50 t).
- Il posizionamento di una gru a bandiera da 7t lungo l'accosto nord della darsena pescherecci.
- Lo studio delle opere impiantistiche dettagliato in funzione della normativa vigente, delle esigenze della Committenza e dei futuri sviluppi (es: predisposizione impianto TVcc, sistema alimentazione auto elettriche, illuminazione lungo il marciapiede sommitale).

La rivisitazione dell'architettura e del layout interno del circolo nautico sulla base dell'impianto distributivo dei singoli locali, delle richieste della Committenza, e del suo dialogo con l'esterno; in particolare si evidenzia:

- * l'inserimento di una facciata vetrata a tutt'altezza fronte mare;
 - * la realizzazione di un accesso esterno comune tra l'attività commerciale e il circolo nautico, protetto da una copertura a grande sbalzo;
 - * il posizionamento del locale servizi igienici lungo il prospetto sud per agevolare il controllo di accesso degli utenti dall'esterno;
 - * la struttura in copertura che si raccorda con la piattaforma pedonale in sommità.
- L'aggiornamento dell'architettura del capannone rimessaggio imbarcazioni mantenendo le volumetrie e le altezze inalterate, con revisione della sagoma esterna e dei materiali in proporzione con l'estetica dei nuovi edifici all'interno dell'area di progetto.
 - La progettazione della torre di controllo, mantenendo le altezze di progetto, introducendo opportune vetrate in grado di garantire il controllo dell'area su quattro fronti (360°).
 - L'inserimento di opportuni blocchi servizi igienici opportunamente collocati all'interno del porto, di dimensioni e numero in proporzione al numero di imbarcazioni di progetto.
 - L'adeguamento dell'opera portuale di progetto al DM 17/10/2017.
 - Una miglior configurazione degli ormeggi all'interno del porto, con possibilità di ospitare imbarcazioni fino a 24 m, la realizzazione di n. 5 pontili a configurazione rettilinea ed un pontile a configurazione ad arco a cui vengono radicati tre dei cinque pontili. In tale configurazione vi è un canale di accesso principale (a ridosso della banchina di riva) ed un canale di penetrazione alle quattro darsene.
 - L'inserimento di colonnine di alimentazione idrica/elettrica lungo i pontili galleggianti.
 - La collocazione ed il mascheramento dei locali tecnici al di sotto della nuova piattaforma.

2.4.2 Circolo nautico

Il circolo nautico, posizionato a quota +2,10m, in una piazza rialzata rispetto all'area portuale, sarà accessibile dalla carreggiata a senso unico che collega il lungomare con l'area portuale. Lungo la corsia stradale verso la banchina saranno collocati dei posti auto a servizio dell'area portuale e del circolo nautico.

Percorsi pedonali provvisti di rampe e scalinate collegheranno il circolo alle restanti aree di servizio e aree verdi.

La pavimentazione proposta per l'area sterna del circolo nautico è calcestruzzo drenante di colorazione naturale.

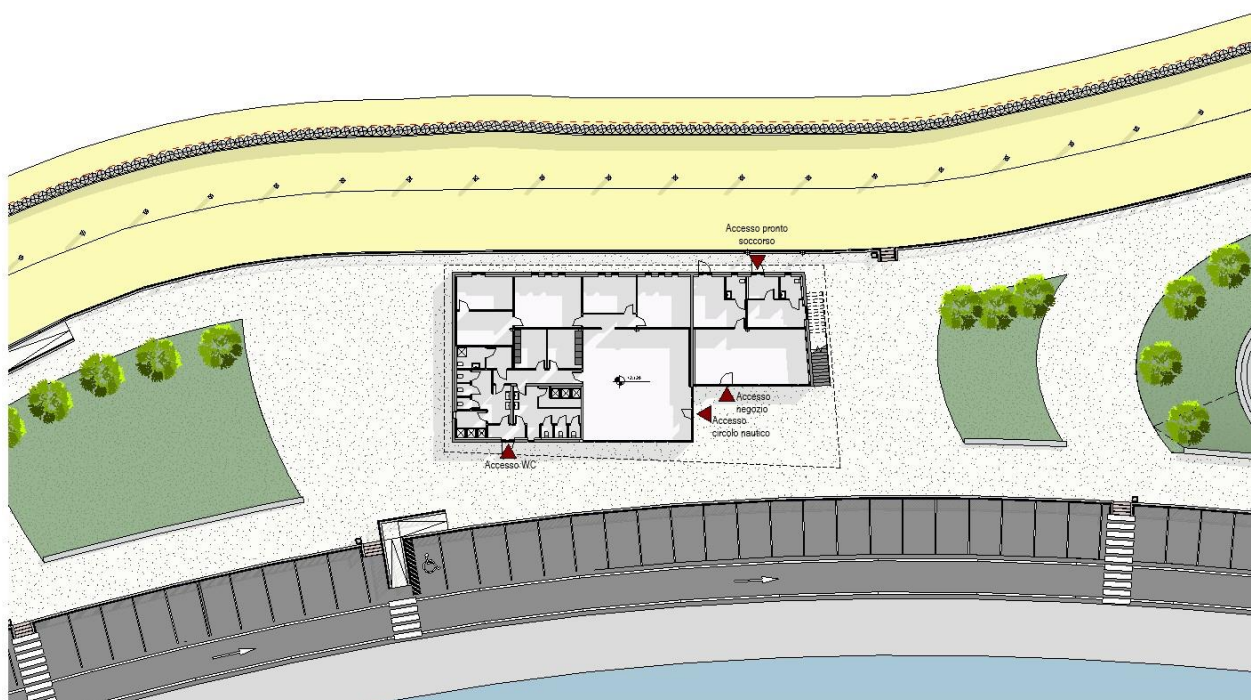


Figura 1. Planimetria circolo nautico

L'edificio ospita il circolo nautico, gli uffici, i servizi igienici di servizio e gli spogliatoi per il personale. A completare, sono presenti il negozio e il pronto soccorso.



Figura 2. Pianta circolo nautico

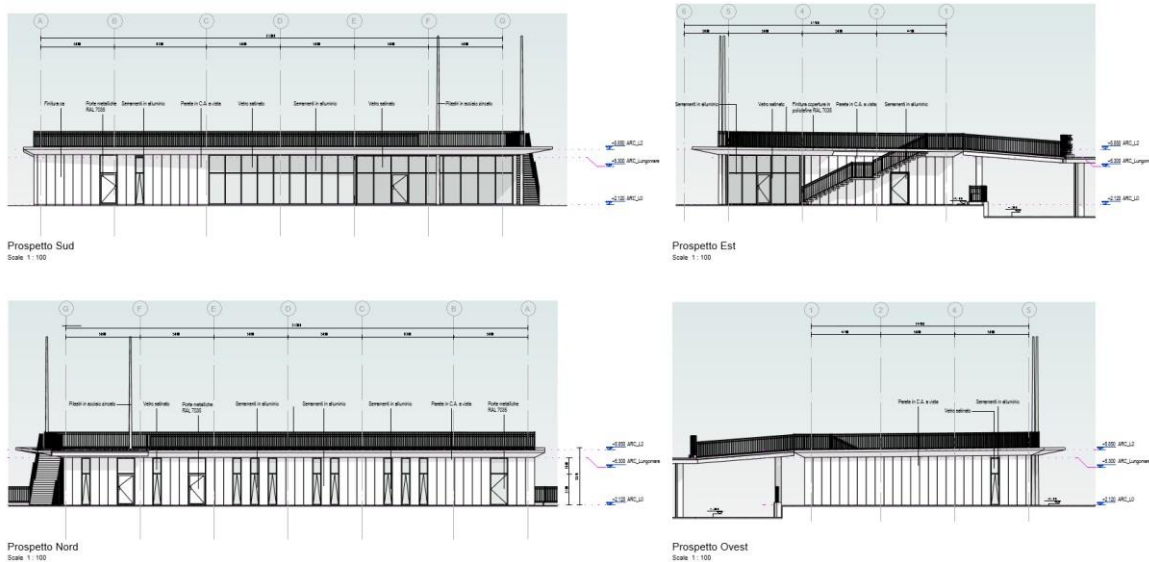
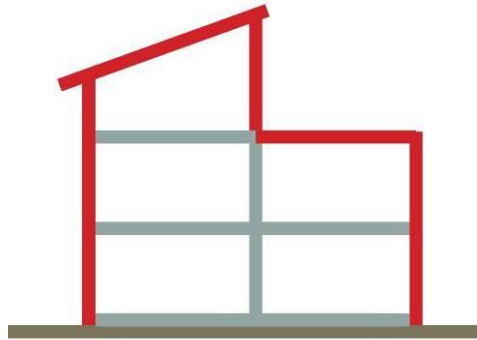


Figura 3. Prospetti circolo nautico

Il fronte principale, rivolto verso il porto e disposto a sud, è caratterizzata da vetrate tutt'altezza schermate da brise soleil che aprono la vista all'interno del circolo e dello spazio commerciale. L'edificio, di un solo livello, ha una struttura in cemento armato composta da setti e pilastri, e una copertura sempre in CA. Quest'ultima va ad assottigliarsi alle estremità per dare una sensazione di leggerezza e proporzione con l'edificio. Un ampio sbalzo accentua l'entrata verso il circolo e l'affaccio delle vetrine del negozio e permetterà l'espansione all'esterno dell'area destinata al circolo nautico durante i mesi estivi. La zona bagni e spogliatoi ha un accesso indipendente dall'esterno posizionato nel fronte sud che agevola il controllo degli accessi, ma anche un accesso dall'interno dalla sala principale del circolo. I serramenti esterni a tutt'altezza sono in alluminio con vetrate satiniate e non a seconda dell'area interessata e le porte di accesso tamburate in alluminio zincato RAL 7035. La finitura delle pareti in ca a vista è caratterizzata da una un motivo verticale che riprende il modulo delle aperture e caratterizza il prospetto. La maggioranza dei locali è fornita di controsoffitto, isolata termicamente e servita da impianti di riscaldamento e condizionamento.

3 ISOLAMENTO ACUSTICO STANDARDIZZATO DI FACCIATA, $D_{2m,nT,w}$



3.1 PREMESSA

Le soluzioni progettuali proposte sono finalizzate al rispetto in opera del limite di legge relativo all'indice di isolamento acustico standardizzato di facciata $D_{2m,nT,w} \geq 40$ dB per tutti quei locali definiti come ambienti abitativi. Sono quindi escluse dal calcolo le partizioni di separazione tra ambiente esterno ed interno riferite a locali non destinati al soggiorno e alla permanenza delle persone (es. bagni, corridoi, scale, vani tecnici, cantine, disimpegno, altro...).

Il requisito di facciata si applica sia alle pareti perimetrali sia alla copertura (inclinata, piana, terrazza, tetto giardino, ecc) in quanto anch'essa costituisce elemento di separazione tra l'ambiente esterno e l'ambiente abitativo interno.

Nelle pagine a seguire si andranno ad analizzare singolarmente le prestazioni relative alla parete perimetrale e alla copertura considerati i loro componenti costituenti. Saranno quindi forniti i valori minimi prestazionali richiesti per tutti gli elementi costituenti la partizione verso esterno.

3.2 AMBIENTI SOGGETTI A VERIFICA

Si evidenziano in giallo gli ambienti soggetti a verifica in quanto considerati ambienti abitativi ovvero destinati alla permanenza di persone:

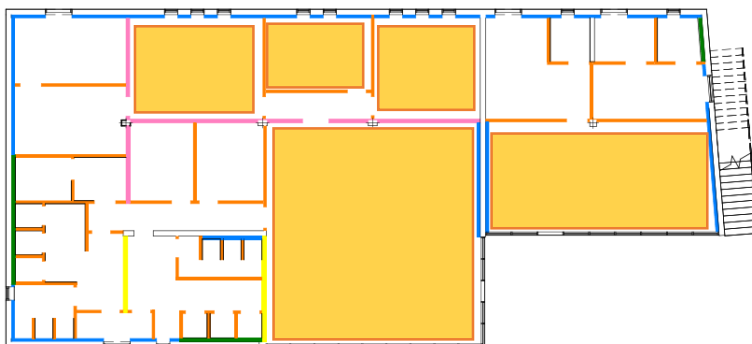


Figura 4. Ambienti sottoposti alla verifica del requisito di facciata

3.3 REQUISITI PRELIMINARI

Allo stato attuale **non sono note** le prestazioni acustiche di alcuni elementi che costituiranno le partizioni di facciata.

Ci si riferisce in modo particolare a:

- Serramenti
- Vetrazioni
- Portoncini
- Sistemi di areazione

Quanto di seguito riportato ha quindi valore prescrittivo circa le prestazioni acustiche minime che questi elementi dovranno avere al fine di ottemperare ai requisiti richiesti dalla legislazione vigente.

Nel caso in cui, per necessità progettuali, venissero inseriti ulteriori elementi tecnici non considerati nella presente relazione tecnica il progettista acustico dovrà essere avvisato per la verifica di legge

3.4 SUPERFICIE E VOLUME DEL LOCALE INTERNO A CUI LA SINGOLA FACCIATA SI RIFERISCE

Il calcolo della superficie e del volume dei locali protetti dalle singole facciate, le tipologie di infissi installate e la superficie totale trasparente relativa agli infissi sono riportati nelle schede relative ai risultati.

3.5 REQUISITI MINIMI DEI SERRAMENTI (INFISSO E VETRAZIONE)

Non essendo specificate le prestazioni di isolamento acustico dei serramenti e le tipologie di vetrazioni impiegate sono stati utilizzati serramenti con R_w certificato il cui valore, per ogni singolo infisso, è specificato nelle schede di calcolo a seguire.

I risultati di seguito esposti fanno quindi riferimento alle prestazioni minime acustiche che i serramenti dovranno possedere per rispondere al requisito di legge considerata una posa in opera eseguita a regola d'arte con successiva regolazione.

3.6 REQUISITI MINIMI DI ISOLAMENTO ACUSTICO DEI COMPONENTI COSTITUENTI LA FACCIATA

Tenendo conto della composizione della parete perimetrale esterna, dei serramenti e di quanto appena descritto si riportano i risultati delle prestazioni di isolamento acustico standardizzato di facciata, $D_{2m,nT,w}$, ottenute dal calcolo previsionale.

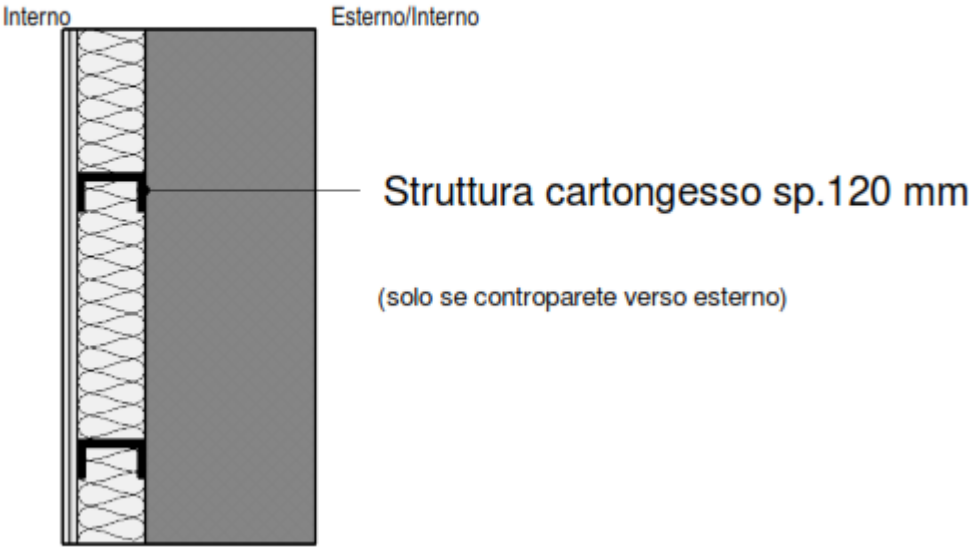
Dati di input per la verifica del requisito di legge

n.	Elemento tecnico // correzione	Requisito tecnico
1	Parete perimetrale	$R_w = 67$ dB / $R'_w = 55$ dB
2	Copertura	N.P.
2	Serramenti (Porte-finestre e Finestre) certificato laboratorio	$R_{w, \text{ telaio+vetrazione}} = 42$ dB (uffici) $R_{w, \text{ vetrazione}} = 49$ dB (circolo nautico e negozio)
3	Portoncini/Porte Rel	Non presenti
4	Cassonetti per avvolgibili	Non presenti
5	Foro di aerazione silenziati	Non presenti
6	Fattore di correzione	$K = 1$
7	Fattore di correzione della facciata	$L_{fs} = 0$ (il presente caso di studi non appartiene ad alcuno dei casi presi in causa dalla normativa tecnica)
Note: * a seconda della facciata considerata		

Tabella 7. Requisiti minimi dei vari elementi tecnici costituenti la facciata o copertura inclinata

Per il raggiungimento del requisito di legge oltre alle prestazioni dei singoli componenti, è necessaria una posa degli elementi eseguita a regola d'arte secondo le prescrizioni della norma UNI 11673-1:2017 dal titolo "Posa in opera di serramenti – Parte 1: Requisiti e criteri di verifica della progettazione" con l'impiego di nastri multifunzione autoespandenti con prestazioni pari a $R_{s,T,w} > 58$ dB.

3.7 ISOLAMENTO ACUSTICO PARETE PERIMETRALE

1 (Rif. Abaco partizioni – Elaborato n. D12)	MURO ESTERNO IN C.A. CON CONTROPARETE INTERNA
<p><u>CONTROPARETE 145</u></p>  <p style="text-align: center;">Struttura cartongesso sp.120 mm (solo se controparete verso esterno)</p>	
<p>Il valore teorico del potere fonoisolante stimato con l'ausilio del software Insul v. 6.3 della Marshall Day Acoustics risulta pari a $R_w = 67$ dB. Per il raggiungimento del risultato dovranno essere seguite scrupolosamente le indicazioni di posa.</p>	
<p>Potere fonoisolante (parte opaca) $R_w = 67$ dB (conforme al raggiungimento in opera dei requisiti acustici passivi previsti dal DM 11.01.2017)</p>	

3.7.1 Risultati: $D_{2m,nt,w}$ - Parete perimetrale

Elemento tecnico	Prestazione stimata in opera	Requisito di legge DPCM 5/12/1997	COMMENTO
Parete perimetrale	Varie – Si veda quanto riportato nei paragrafi 3.7.2 – 3.7.3 – 3.7.4 – 3.7.5 – 3.7.6	$D_{2m,nt,w} \geq 40,0$ dB	A NORMA

3.7.2 Numerazione e identificazione delle facciate ai fini del calcolo

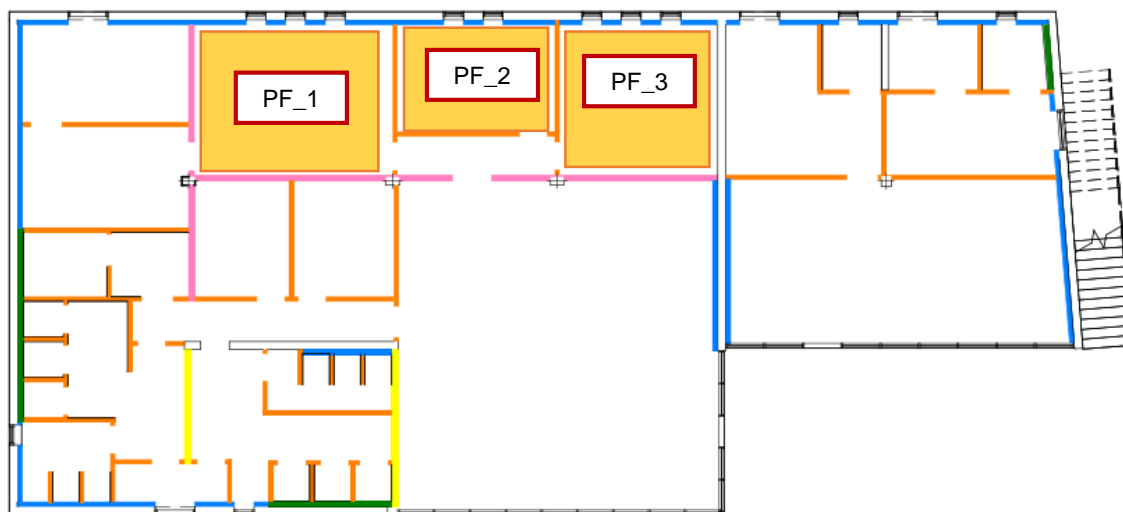


Figura 5. Ambienti sottoposti alla verifica del requisito di facciata con parete perimetrale cieca e serramento

3.7.3 Riassunto prestazioni dei vari elementi componenti la facciata

Le prestazioni dei serramenti e dei piccoli elementi indicati nella **Figura 6** sono prescrittivi ai fini del raggiungimento del requisito di norma.

CANTIERE		PORTO CATANZARO							
NORMATIVA	DM 11 GENNAIO 2017								
CATEGORIA	ALTRI EDIFICI								
REQUISITO	40								
LOCALE	identificativo	Rwi Serramento [dB]		Rwi Piccoli elementi [dB]			Risultato D2m,nT,w [dB]	Riferimento di legge D2m,nT,w (d.P.C.M. 5/12/1997) [dB]	Commento
		finestre/ porte-finestre	portoncino d'ingresso (solo verso esterno)	foro areazione cucina	cassonetti	altro			
1	UFFICIO PF 1	42	0	-	-	-	40,2	40,0	A NORMA
2	UFFICIO PF 2	42	0	-	-	-	41,0	40,0	A NORMA
3	UFFICIO PF 3	42	0	-	-	-	40,3	40,0	A NORMA

Il rispetto alla normativa vigente si riferisce a quanto riportato nella presente scheda, agli elementi tecnici considerati aventi le prestazioni di isolamento acustico dichiarate nel calcolo, alle dimensioni e caratteristiche riportate negli elaborati progettuali e ad una esecuzione di montaggio e messa in opera eseguita a regola d'arte. Possibili variazioni delle caratteristiche prestazionali e/o dimensionali degli elementi tecnici che compongono la facciata oggetto di calcolo e/o una esecuzione di montaggio e messa in opera carente potranno non garantire il risultato dichiarato nella presente scheda di calcolo. Il calcolo inoltre si riferisce all'ambiente abitativo arredato con tempo di riverberazione, T0, pari a 0,5 secondi.

!!!!!! NELLA POSA DEI SERRAMENTI DEVONO ESSERE USATE SPECIALI NASTRI AUTOESPANDENTI CERTIFICATI CON Rs,w > 58 dB !!!!!!!
!!!!!! LA POSA DEVE ESSERE ESEGUITA CONFORMEMENTE ALLA NORMA TECNICA UNI 11673:2017 !!!!!!!

Figura 6. Riassunto valori prescrittivi elementi di facciata

3.7.4 Scheda di calcolo facciata PF_1

CALCOLO DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO STANDARDIZZATO DI FACCIATA D2m,nT,w

CANTIERE		PORTO CATANZARO			
LOCALE		UFFICIO PF_1			
(nome o identificativo da progetto)					
DATI	A_v [m ²]	T_0 [s]	K = 0 / 2	ΔL_{15} [dB]	Incertezza modello
	10	0,5	1	0	1
SUPERFICI LOCALE	lato p [m]	lato l [m]	h [m]	Volume [m ³]	
	6,30	4,70	2,70	79,95	
PARETE VERTICALE PERIMETRALE	Identificativo	l [m]	l [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Facciata 1 (dimensione lato interno)	PF_SA_1	8,80	2,70	18,90	55,0
Facciata 2 (dimensione lato interno)					
Facciata 3 (dimensione lato interno)					
Facciata 4 (dimensione lato interno)					
Facciata 5 - cieca (dimensione lato interno)					
Facciata 6 - cieca (dimensione lato interno)					
Totale	CONTROLLO: SUPERFICI VERIFICATE		S	23,76	2,52E-06
SERRAMENTI	Identificativo	l [m]	H [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Serramento 1 - Facciata 1	SERRAMENTO	0,60	2,70	1,62	42,0
Serramento 2 - Facciata 1	SERRAMENTO	0,60	2,70	1,62	42,0
Serramento 3 - Facciata 1	SERRAMENTO	0,60	2,70	1,62	42,0
Serramento 4 - Facciata 2					
Serramento 5 - Facciata 2					
Serramento 6 - Facciata 2					
Serramento 7 - Facciata 3					
Serramento 8 - Facciata 3					
Serramento 9 - Facciata 4					
Serramento 10 - Facciata 4					
Totale			S	4,86	6,47E-05
SOLAIO A PAVIMENTO (ES. PILOTIS)	Identificativo	l [m]	l [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Solaio 1					
Solaio 2					
Totale			S	0,00	0,00E+00
COPERTURA	Identificativo	l [m]	l [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Copertura 1					
Copertura 2					
Totale			S	0,00	0,00E+00
RIPILOGO SUPERFICI				S_i [m ²]	SOMMATORIA
PARETE PERIMETRALE				18,90	2,5154E-06
SERRAMENTI				4,86	6,4683E-05
SOLAIO A PAVIMENTO (ES. PILOTIS)				0,00	0,0000E+00
COPERTURA				0,00	0,0000E+00
Totale			S_{TOTALE}	23,76	6,7198E-05
PICCOLI ELEMENTI	Identificativo			CONTATORE	$D_{n,e,wi}$ [dB]
FORO DI AERAZIONE 1					
FORO DI AERAZIONE 2					
FORO DI AERAZIONE 3					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 1					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 2					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 3					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 4					
ALTRO 1					
ALTRO 2					
Totale				0,00	0,00E+00
				R'w [dB]	40,7
Risultato D2m,nT,w					dB 40,2
Riferimento di legge (d.P.C.M. 5/12/1997)					dB 40,0
Commento					A NORMA

3.7.5 Scheda di calcolo facciata PF_2

CALCOLO DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO STANDARDIZZATO DI FACCIATA D2m,nT,w

CANTIERE		PORTO CATANZARO			
LOCALE					
(nome o identificativo da progetto)		UFFICIO PF_2			
DATI	A_v [m ²]	T_0 [s]	$K = 0 / 2$	ΔL_{fs} [dB]	Incertezza modello
	10	0,5	1	0	1
SUPERFICI LOCALE		lato p [m]	lato l [m]	h [m]	Volume [m ³]
		5,00	3,00	2,70	40,50
PARETE VERTICALE PERIMETRALE	Identificativo	l [m]	l [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Facciata 1 (dimensione lato interno)	PF_SA_1	5,00	2,70	10,26	55,0
Facciata 2 (dimensione lato interno)					
Facciata 3 (dimensione lato interno)					
Facciata 4 (dimensione lato interno)					
Facciata 5 - cieca (dimensione lato interno)					
Facciata 6 - cieca (dimensione lato interno)					
Totale	CONTROLLO: SUPERFICI VERIFICATE		S	13,50	2,40E-06
SERRAMENTI	Identificativo	l [m]	H [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Serramento 1 - Facciata 1	SERRAMENTO	0,6	2,7	1,62	42
Serramento 2 - Facciata 1		0,6	2,7	1,62	42,0
Serramento 3 - Facciata 1					
Serramento 4 - Facciata 2					
Serramento 5 - Facciata 2					
Serramento 6 - Facciata 2					
Serramento 7 - Facciata 3					
Serramento 8 - Facciata 3					
Serramento 9 - Facciata 4					
Serramento 10 - Facciata 4					
Totale			S	3,24	4,79E-05
SOLAIO A PAVIMENTO (ES. PILOTIS)	Identificativo	l [m]	l [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Solaio 1					
Solaio 2					
Totale			S	0,00	0,00E+00
COPERTURA	Identificativo	l [m]	l [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Copertura 1					
Copertura 2					
Totale			S	0,00	0,00E+00
RIEPILOGO SUPERFICI				S_i [m ²]	SOMMATORIA
PARETE PERIMETRALE				10,26	2,4033E-06
SERRAMENTI				3,24	4,7886E-05
SOLAIO A PAVIMENTO (ES. PILOTIS)				0,00	0,0000E+00
COPERTURA				0,00	0,0000E+00
Totale				S_{TOTALE} 13,50	5,0290E-05
PICCOLI ELEMENTI	Identificativo	CONTATORE		$D_{n,e,wi}$ [dB]	
FORO DI AERAZIONE 1					
FORO DI AERAZIONE 2					
FORO DI AERAZIONE 3					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 1					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 2					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 3					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 4					
ALTRO 1					
ALTRO 2					
Totale				0,00	0,00E+00
				$R'w$ [dB]	42,0
Risultato D2m,nT,w				dB 41,0	
Riferimento di legge (d.P.C.M. 5/12/1997)				dB 40,0	
Commento				A NORMA	

3.7.6 Scheda di calcolo facciata PF_3

CALCOLO DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO STANDARDIZZATO DI FACCIATA D2m,nT,w

CANTIERE		PORTO CATANZARO			
LOCALE					
(nome o identificativo da progetto)		UFFICIO PF_3			
DATI	A_v [m ²]	T_v [s]	K = 0 / 2	ΔL_{v1} [dB]	Incertezza modello
	10	0,5	1	1	1
SUPERFICI LOCALE		lato p [m]	lato l [m]	h [m]	Volume [m ³]
		5,00	4,70	2,70	63,45
PARETE VERTICALE PERIMETRALE	Identificativo	l [m]	l [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Facciata 1 (dimensione lato interno)	PF_SA_1	5,00	2,70	8,64	55,0
Facciata 2 (dimensione lato interno)					
Facciata 3 (dimensione lato interno)					
Facciata 4 (dimensione lato interno)					
Facciata 5 - cieca (dimensione lato interno)					
Facciata 6 - cieca (dimensione lato interno)					
Totale	CONTROLLO: SUPERFICI VERIFICATE		S	13,50	2,02E-06
SERRAMENTI	Identificativo	l [m]	H [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Serramento 1 - Facciata 1	SERRAMENTO	0,60	2,70	1,62	42,0
Serramento 2 - Facciata 1		0,60	2,70	1,62	42,0
Serramento 3 - Facciata 1		0,60	2,70	1,62	42,0
Serramento 4 - Facciata 2					
Serramento 5 - Facciata 2					
Serramento 6 - Facciata 2					
Serramento 7 - Facciata 3					
Serramento 8 - Facciata 3					
Serramento 9 - Facciata 4					
Serramento 10 - Facciata 4					
Totale			S	4,86	1,14E-04
SOLAIO A PAVIMENTO (ES. PILOTIS)	Identificativo	l [m]	l [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Solaio 1					
Solaio 2					
Totale			S	0,00	0,00E+00
COPERTURA	Identificativo	l [m]	l [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Copertura 1					
Copertura 2					
Totale			S	0,00	0,00E+00
RIEPILOGO SUPERFICI				S_i [m ²]	SOMMATORIA
PARETE PERIMETRALE				8,64	2,0239E-06
SERRAMENTI				4,86	1,1384E-04
SOLAIO A PAVIMENTO (ES. PILOTIS)				0,00	0,0000E+00
COPERTURA				0,00	0,0000E+00
Totale			S_{TOTALE}	13,50	1,1587E-04
PICCOLI ELEMENTI	Identificativo		CONTATORE	$D_{n,e,w}$ [dB]	
FORO DI AERAZIONE 1					
FORO DI AERAZIONE 2					
FORO DI AERAZIONE 3					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 1					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 2					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 3					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 4					
ALTRO 1					
ALTRO 2					
Totale				0,00	0,00E+00
				$R'w$ [dB]	38,4
Risultato D2m,nT,w					dB 40,3
Riferimento di legge (d.P.C.M. 5/12/1997)					dB 40,0
Commento					A NORMA

3.8 ISOLAMENTO ACUSTICO PARETE VETRATA

2 (Rif. Abaco partizioni – Elaborato n. D12)	PARETE VETRATA CIRCOLO NAUTICO E NEGOZIO															
  Venerdì 20 luglio 2018																
 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Vetro 1</td> <td>DIAMANT (8 mm) Annealed Float PVB standard (2 x 0,38 mm) DIAMANT (8 mm) Annealed Float COOL-LITE XTREME 60-28</td> </tr> <tr> <td>Cavità 1</td> <td>ARGON (90%) / AIR (10%) / 18 mm</td> </tr> <tr> <td>Vetro 2</td> <td>PLANICLEAR (6 mm) Annealed Float PVB silence (2 x 0,38 mm) PLANICLEAR (6 mm) Annealed Float</td> </tr> </table> <p style="text-align: center; font-size: small;">Sol. XT 60/28 base Diamant (consigliata la tempratura delle lastre)</p> <p style="font-size: x-small;">Saint Gobain Glass Italy Angelo Cerean angelo.cerean@saint-gobain.com</p> <table border="0" style="width: 100%; font-size: x-small;"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> FATTORI LUMINOSI CIE (15-2004) Trasmissione Luminosa (TL %) 58 % Riflessione esterna (RLe %) 14 % Riflessione interna (RLi %) 16 % </td> <td style="vertical-align: top;"> FATTORI SOLARI EN410 (2011-04) Fattore solare (g) 0,27 Coefficiente d'ombreggiamento (SC) 0,31 </td> <td style="vertical-align: top;"> RESA CROMATICA CIE (15-2004) Trasmissione (Ra) 91,9 Riflessione (Rr) 80,9 </td> <td style="vertical-align: top;"> RESISTENZA ALL'EFFRAZIONE EN356 Risultato: P2A/P2A </td> <td style="vertical-align: top;"> FATTORI ENERGETICI EN410 (2011-04) Trasmissione (Te) 24 % Riflessione (Ree) 35 % Interna (Rei) 33 % Assorbimento (AE1) 39 % Assorbimento (AE2) 2 % </td> <td style="vertical-align: top;"> TRASMISSIONE TERMICA EN673 (2011-04) Ug 1,0 W/m²·K 0° relativo alla posizione verticale </td> <td style="vertical-align: top;"> DIMENSIONI DI PRODUZIONE Spessore nominale 47,5 mm Peso 72 kg/m² </td> <td style="vertical-align: top;"> RESISTENZA AL PENDOLO EN12600 Risultato: 1B1/1B1 </td> <td style="vertical-align: top;"> ACUSTICA EN12758 Valori acustici simulati Rw(C,Ctr) = 49(-2;-6) dB </td> </tr> </table>		Vetro 1	DIAMANT (8 mm) Annealed Float PVB standard (2 x 0,38 mm) DIAMANT (8 mm) Annealed Float COOL-LITE XTREME 60-28	Cavità 1	ARGON (90%) / AIR (10%) / 18 mm	Vetro 2	PLANICLEAR (6 mm) Annealed Float PVB silence (2 x 0,38 mm) PLANICLEAR (6 mm) Annealed Float	FATTORI LUMINOSI CIE (15-2004) Trasmissione Luminosa (TL %) 58 % Riflessione esterna (RLe %) 14 % Riflessione interna (RLi %) 16 %	FATTORI SOLARI EN410 (2011-04) Fattore solare (g) 0,27 Coefficiente d'ombreggiamento (SC) 0,31	RESA CROMATICA CIE (15-2004) Trasmissione (Ra) 91,9 Riflessione (Rr) 80,9	RESISTENZA ALL'EFFRAZIONE EN356 Risultato: P2A/P2A	FATTORI ENERGETICI EN410 (2011-04) Trasmissione (Te) 24 % Riflessione (Ree) 35 % Interna (Rei) 33 % Assorbimento (AE1) 39 % Assorbimento (AE2) 2 %	TRASMISSIONE TERMICA EN673 (2011-04) Ug 1,0 W/m²·K 0° relativo alla posizione verticale	DIMENSIONI DI PRODUZIONE Spessore nominale 47,5 mm Peso 72 kg/m²	RESISTENZA AL PENDOLO EN12600 Risultato: 1B1/1B1	ACUSTICA EN12758 Valori acustici simulati Rw(C,Ctr) = 49(-2;-6) dB
Vetro 1	DIAMANT (8 mm) Annealed Float PVB standard (2 x 0,38 mm) DIAMANT (8 mm) Annealed Float COOL-LITE XTREME 60-28															
Cavità 1	ARGON (90%) / AIR (10%) / 18 mm															
Vetro 2	PLANICLEAR (6 mm) Annealed Float PVB silence (2 x 0,38 mm) PLANICLEAR (6 mm) Annealed Float															
FATTORI LUMINOSI CIE (15-2004) Trasmissione Luminosa (TL %) 58 % Riflessione esterna (RLe %) 14 % Riflessione interna (RLi %) 16 %	FATTORI SOLARI EN410 (2011-04) Fattore solare (g) 0,27 Coefficiente d'ombreggiamento (SC) 0,31	RESA CROMATICA CIE (15-2004) Trasmissione (Ra) 91,9 Riflessione (Rr) 80,9	RESISTENZA ALL'EFFRAZIONE EN356 Risultato: P2A/P2A	FATTORI ENERGETICI EN410 (2011-04) Trasmissione (Te) 24 % Riflessione (Ree) 35 % Interna (Rei) 33 % Assorbimento (AE1) 39 % Assorbimento (AE2) 2 %	TRASMISSIONE TERMICA EN673 (2011-04) Ug 1,0 W/m²·K 0° relativo alla posizione verticale	DIMENSIONI DI PRODUZIONE Spessore nominale 47,5 mm Peso 72 kg/m²	RESISTENZA AL PENDOLO EN12600 Risultato: 1B1/1B1	ACUSTICA EN12758 Valori acustici simulati Rw(C,Ctr) = 49(-2;-6) dB								
Potere fonoisolante Rw = 49 dB (dichiarato dal produttore) (conforme al raggiungimento in opera dei requisiti acustici passivi previsti dal DM 11.01.2017)																

3.8.1 Risultati: D_{2m,nt,w} - Parete vetrata negozio e circolo nautico

Elemento tecnico	Prestazione stimata in opera	Requisito di legge DPCM 5/12/1997	COMMENTO
Parete perimetrale vetrata negozio e circolo nautico	Varie – Si veda quanto riportato nei paragrafi 3.8.2 – 3.8.3 – 3.8.4 3.8.5	D _{2m,nt,w} ≥ 40,0 dB	A NORMA

3.8.2 Numerazione e identificazione delle facciate ai fini del calcolo

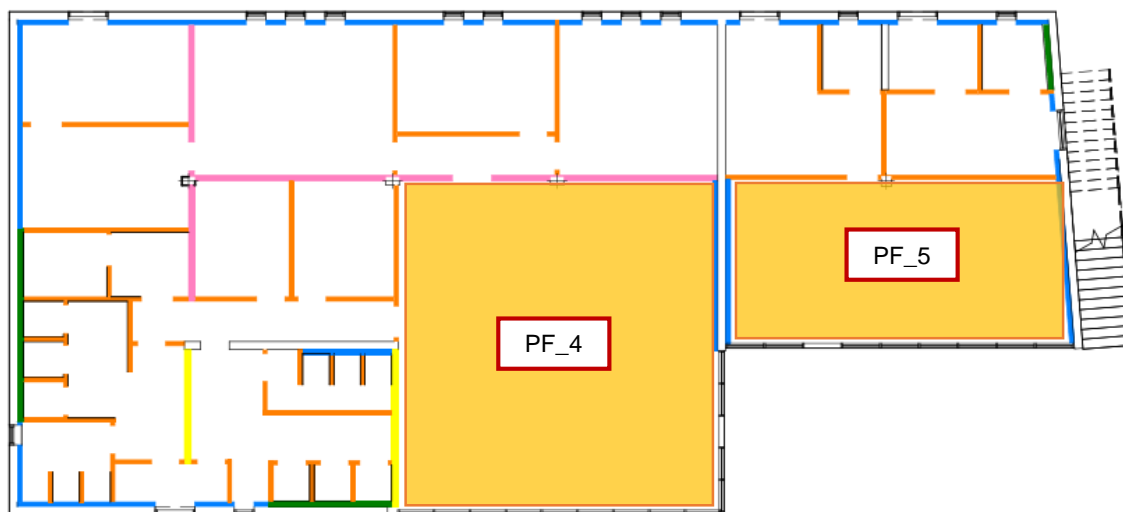


Figura 7. Ambienti sottoposti alla verifica del requisito di facciata con parete interamente vetrata

3.8.3 Riassunto prestazioni dei vari elementi componenti la facciata

Le prestazioni dei serramenti e dei piccoli elementi indicati nella **Figura 8** sono prescrittivi ai fini del raggiungimento del requisito di norma.

CANTIERE		PORTO CATANZARO							
NORMATIVA	DM 11 GENNAIO 2017								
CATEGORIA	ALTRI EDIFICI								
REQUISITO	40								
LOCALE	identificativo	Rwi Serramento [dB]		Rwi Piccoli elementi [dB]			Risultato D2m,nT,w [dB]	Riferimento di legge D2m,nT,w (d.P.C.M. 5/12/1997) [dB]	Commento
		finestre/porte-finestre	portoncino d'ingresso (solo verso esterno)	foro areazione cucina	cassonetti	altro			
4	CIRCOLO NAUTICO PF 4	49	0	-	-	-	46,2	40,0	A NORMA
5	NEGOZIO PF 5	49	0	-	-	-	43,1	40,0	A NORMA

Il rispetto alla normativa vigente si riferisce a quanto riportato nella presente scheda, agli elementi tecnici considerati aventi le prestazioni di isolamento acustico dichiarate nel calcolo, alle dimensioni e caratteristiche riportate negli elaborati progettuali e ad una esecuzione di montaggio e messa in opera eseguita a regola d'arte. Possibili variazioni delle caratteristiche prestazionali e/o dimensionali degli elementi tecnici che compongono la facciata oggetto di calcolo e/o una esecuzione di montaggio e messa in opera carente potranno non garantire il risultato dichiarato nella presente scheda di calcolo. Il calcolo inoltre si riferisce all'ambiente abitativo arredato con tempo di riverberazione, T0, pari a 0,5 secondi.

!!!!!! NELLA POSA DEI SERRAMENTI DEVONO ESSERE USATE SPECIALI NASTRI AUTOESPANDENTI CERTIFICATI CON $R_{s,w} > 58$ dB !!!!!!!
!!!!!! LA POSA DEVE ESSERE ESEGUITA CONFORMEMENTE ALLA NORMA TECNICA UNI 11673:2017 !!!!!!!

Figura 8. Riassunto valori prescrittivi elementi di facciata (parete interamente vetrata)

3.8.5 Scheda di calcolo facciata PF_4

CALCOLO DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO STANDARDIZZATO DI FACCIATA D2m,nT,w

CANTIERE		PORTO CATANZARO				
LOCALE (nome o identificativo da progetto)		CIRCOLO NAUTICO PF_4				
DATI	A_v [m ²]	T_v [s]	K = 0 / 2	$\Delta L_{1,1}$ [dB]	Incertezza modello	
	10	0,5	1	1	1	
SUPERFICI LOCALE	lato p [m]	lato l [m]	h [m]	Volume [m ³]		
	10,00	10,00	3,00	300,00		
PARETE VERTICALE PERIMETRALE	Identificativo	l [m]	l [m]	S _i [m ²]	R _{w,i} certificato [dB]	
Facciata 1 (dimensione lato interno)	PF_SA_1	10,00	3,00	0,00	55,0	
Facciata 2 (dimensione lato interno)						
Facciata 3 (dimensione lato interno)						
Facciata 4 (dimensione lato interno)						
Facciata 5 - cieca (dimensione lato interno)						
Facciata 6 - cieca (dimensione lato interno)						
Totale	CONTROLLO: SUPERFICI VERIFICATE		S	30,00	0,00E+00	
SERRAMENTI	Identificativo	l [m]	H [m]	S _i [m ²]	R _{w,i} certificato [dB]	
Serramento 1 - Facciata 1	SERRAMENTO	10,00	3,00	30,00	49,0	
Serramento 2 - Facciata 1						
Serramento 3 - Facciata 1						
Serramento 4 - Facciata 2						
Serramento 5 - Facciata 2						
Serramento 6 - Facciata 2						
Serramento 7 - Facciata 3						
Serramento 8 - Facciata 3						
Serramento 9 - Facciata 4						
Serramento 10 - Facciata 4						
Totale			S	30,00	6,31E-05	
SOLAIO A PAVIMENTO (ES. PILOTIS)	Identificativo	l [m]	l [m]	S _i [m ²]	R _{w,i} certificato [dB]	
Solaio 1						
Solaio 2						
Totale			S	0,00	0,00E+00	
COPERTURA	Identificativo	l [m]	l [m]	S _i [m ²]	R _{w,i} certificato [dB]	
Copertura 1						
Copertura 2						
Totale			S	0,00	0,00E+00	
RIEPILOGO SUPERFICI				S _i [m ²]	SOMMATORIA	
PARETE PERIMETRALE				0,00	0,0000E+00	
SERRAMENTI				30,00	6,3096E-05	
SOLAIO A PAVIMENTO (ES. PILOTIS)				0,00	0,0000E+00	
COPERTURA				0,00	0,0000E+00	
Totale			S _{TOTALE}	30,00	6,3096E-05	
PICCOLI ELEMENTI	Identificativo			CONTATORE	Dn,e,wi [dB]	
FORO DI AERAZIONE 1						
FORO DI AERAZIONE 2						
FORO DI AERAZIONE 3						
CASSONETTO AVVOLGIBILE 1						
CASSONETTO AVVOLGIBILE 2						
CASSONETTO AVVOLGIBILE 3						
CASSONETTO AVVOLGIBILE 4						
ALTRO 1						
ALTRO 2						
Totale				0,00	0,00E+00	
				R'w [dB]	41,0	
Risultato D2m,nT,w					dB 46,2	
Riferimento di legge (d.P.C.M. 5/12/1997)					dB 40,0	
Commento					A NORMA	

3.8.6 Scheda di calcolo facciata PF_5

CALCOLO DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO STANDARDIZZATO DI FACCIATA D2m,nT,w

CANTIERE		PORTO CATANZARO			
LOCALE		(nome o identificativo da progetto)			
		NEGOZIO PF_5			
DATI	A_s [m ²]	T_s [s]	K = 0 / 2	ΔL_n [dB]	Incertezza modello
	10	0,5	1	1	1
SUPERFICI LOCALE	lato p [m]	lato l [m]	h [m]	Volume [m ³]	
	10,00	5,00	3,00	150,00	
PARETE VERTICALE PERIMETRALE	Identificativo	l [m]	l [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Facciata 1 (dimensione lato interno)	PF_SA_1	10,00	3,00	0,00	55,0
Facciata 2 (dimensione lato interno)					
Facciata 3 (dimensione lato interno)					
Facciata 4 (dimensione lato interno)					
Facciata 5 - cieca (dimensione lato interno)	LATERALE	5	3	15	55
Facciata 6 - cieca (dimensione lato interno)					
Totale	CONTROLO: QUALCOSA NON VA, CONTROLLA		S	45,00	1,05E-06
SERRAMENTI	Identificativo	l [m]	H [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Serramento 1 - Facciata 1	SERRAMENTO	10,00	3,00	30,00	49,0
Serramento 2 - Facciata 1					
Serramento 3 - Facciata 1					
Serramento 4 - Facciata 2					
Serramento 5 - Facciata 2					
Serramento 6 - Facciata 2					
Serramento 7 - Facciata 3					
Serramento 8 - Facciata 3					
Serramento 9 - Facciata 4					
Serramento 10 - Facciata 4					
Totale			S	30,00	4,21E-05
SOLAIO A PAVIMENTO (ES. PILOTIS)	Identificativo	l [m]	l [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Solaio 1					
Solaio 2					
Totale			S	0,00	0,00E+00
COPERTURA	Identificativo	l [m]	l [m]	S_i [m ²]	$R_{w,i}$ certificato [dB]
Copertura 1					
Copertura 2					
Totale			S	0,00	0,00E+00
RIPILOGO SUPERFICI				S_i [m ²]	SOMMATORIA
PARETE PERIMETRALE				15,00	1,0541E-06
SERRAMENTI				30,00	4,2064E-05
SOLAIO A PAVIMENTO (ES. PILOTIS)				0,00	0,0000E+00
COPERTURA				0,00	0,0000E+00
Totale			S_{TOTALE}	45,00	4,3118E-05
PICCOLI ELEMENTI	Identificativo			CONTATORE	$D_{n,e,wi}$ [dB]
FORO DI AERAZIONE 1					
FORO DI AERAZIONE 2					
FORO DI AERAZIONE 3					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 1					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 2					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 3					
CASSONETTO AVVOLGIBILE 4					
ALTRO 1					
ALTRO 2					
Totale				0,00	0,00E+00
				$R'w$ [dB]	42,7
Risultato D2m,nT,w				dB	43,1
Riferimento di legge (d.P.C.M. 5/12/1997)				dB	40,0
Commento					A NORMA

3.9 ISOLAMENTO ACUSTICO SOLAIO DI COPERTURA

1 (Rif. Abaco partizioni – Elaborato n. D12)	Solaio copertura
COPERTURA	
<p>Il diagramma mostra la sezione trasversale di un solaio di copertura. I livelli sono: un strato esterno di 20 cm di finitura in lastre di pietra sinterizzata; un massetto di 80 cm; un massetto alleggerito di 100 cm; una barriera al vapore di 13 cm; una cappa in C.A. di 300 cm; un isolamento di 120 cm; e una lastra in cartongesso di 13 cm all'interno.</p>	
<p>Il valore teorico del potere fonoisolante stimato con l'ausilio del software Insul v. 6.3 della Marshall Day Acoustics risulta pari a $R_w = 67$ dB. Per il raggiungimento del risultato dovranno essere seguite scrupolosamente le indicazioni di posa.</p>	
<p>Potere fonoisolante (parte opaca) $R_w = 67$ dB (conforme al raggiungimento in opera dei requisiti acustici passivi previsti dal DM 11.01.2017)</p>	

3.9.1 Risultati: $D_{2m,nt,w}$ - Parete perimetrale

Elemento tecnico	Prestazione stimata in opera	Requisito di legge DPCM 5/12/1997	COMMENTO
Solaio copertura	$D_{2m,nT,w} \geq 50,0$ dB	$D_{2m,nT,w} \geq 40,0$ dB	A NORMA

3.10 PRESCRIZIONI

3.10.1 Serramenti e infissi

L'inserimento di finestre, porte-finestre, vetrate, velux e ingressi nella parete perimetrale causa una perdita di isolamento, poiché trattasi di sistemi acusticamente "deboli".

Di conseguenza, i serramenti dovranno essere "ad alta tenuta acustica" opportunamente certificati dal produttore con un indice di isolamento teorico dipendente dalla Classificazione degli ambienti abitativi dell'edificio. Si ricorda che tutti i serramenti devono sottostare alla Marcatura CE secondo la norma tecnica UNI EN 14351-1 la quale prescrive, tra le altre, l'obbligatorietà (cogente dal 01/02/2010) dell'indicazione delle prestazioni acustiche. Sarà fondamentale installare tutti i serramenti con idonei accorgimenti tecnici, come la chiusura su guarnizioni ad elevata tenuta e con battuta sui 4 lati e prevedere il loro montaggio con sigillanti siliconici (saranno da evitare sigillature con schiume poliuretatiche perché queste ultime sono caratterizzate da ottime caratteristiche termiche ma da pessime proprietà acustiche). A tal proposito, dovrà essere posta estrema cura nella realizzazione, nella posa e nella sigillatura delle casse morte, essendo spesso proprio l'interfaccia muratura-cassa morta il punto acusticamente più delicato che può vanificare il potere fonoisolante di una parete anche molto efficiente acusticamente. Infine, le porte-finestre e le finestre dovranno essere accuratamente registrate prima della verifica in opera finale.

3.10.2 Porte di ingresso agli edifici

Le porte d'ingresso agli edifici dovranno avere alte caratteristiche fonoisolanti dal momento che possono creare "cortocircuito" acustico tra gli alloggi.

Come per qualsiasi altro componente edilizio, anche l'isolamento al rumore aereo offerto dalle porte dipende oltre che dal tipo di porta (materiale utilizzato e telaio) anche dalle modalità di installazione con particolare riferimento alla tenuta della battuta porta-telaio. E' infatti fondamentale eliminare la possibilità di trasmissione diretta dei suoni che si verifica lungo la giunzione di battuta dei serramenti. La sigillatura può essere ottenuta facilmente mediante l'utilizzo di appositi profilati o nastri autoadesivi in gomma o neoprene comunemente commercializzati a questo scopo, che vengono compressi nella battuta tra porta e telaio.

Il telaio dovrà essere fissato in modo da evitare cavità o spaccature che possano costituire un facile veicolo di trasmissione sonora. Inoltre, per contenere la trasmissione sonora attraverso la fessura di fondo è opportuno realizzare battute che necessariamente fuoriescano dal pavimento. Tuttavia, per evitare pericolose sporgenze è possibile ricorrere a dispositivi "fondoporta", come quello rappresentato in figura, che si attivano automaticamente (azionati da un meccanismo contenuto all'interno dell'anta) o ad elementi gommosi che facciano battuta per attrito sul pavimento (ma la cui prestazione decade nel tempo, per via dell'usura) le cui prestazioni si avvicinano a quelle di una battuta tradizionale.

4 ELEMENTI DI DIVISIONE VERTICALE INTERNI ALLA STESSA UNITA' IMMOBILIARE

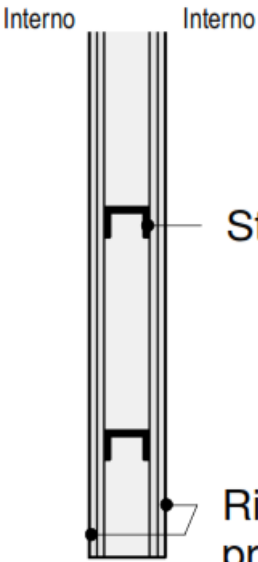
4.1 PREMESSA

Gli elementi di partizione interessati saranno a struttura composita con una rispondenza al principio della legge di dissipazione meccanica dell'energia sonora incidente, ovvero, all'attenuazione sonora connessa all'effetto di stratificazione e allo smorzamento interno offerto dalla struttura (e non unicamente all'aspetto massivo del divisorio).

Le soluzioni progettuali sono finalizzate al raggiungimento del parametro "isolamento acustico" Dnt.

I calcoli terranno conto del valore teorico della stratigrafia espressa come potere fonoisolante, R_w .

Si rappresentano graficamente nel seguito le tipologie di pareti interne alla medesima unità immobiliare.

4 (Rif. Abaco partizioni – Elaborato n. D12)	SPESSORE TOTALE 12,5 CM
<h3><u>PARETE DIVISORIA 125</u></h3>  <p>Interno Interno</p> <p>Struttura cartongesso sp.75 mm</p> <p>Rivestimento in gres sp.10 mm previsto solo nei locali servizi igienici</p>	
<p>Il valore teorico del potere fonoisolante stimato con l'ausilio del software Insul v. 6.3 della Marshall Day Acoustics risulta pari a $R_w = 56$ dB. Per il raggiungimento del risultato dovranno essere seguite scrupolosamente le indicazioni di posa.</p> <p>Nel caso di impiego in locali soggetti a presenza di umidità, si prescrive la sostituzione della lastra in cartongesso standard a vista con una lastra idrorepellente.</p> <p>Si prescrive inoltre l'inserimento di lana minerale all'interno dell'intercapedine.</p>	
Potere fonoisolante $R_w = 56$ dB	

4.2 PRESCRIZIONI

4.2.1 Scatole elettriche, interruttori e prese

Le pareti in cartongesso sono estremamente sensibili al danneggiamento della loro integrità a causa della realizzazione di impianti di varia natura, con asportazione di materiale.

Di norma, l'isolamento acustico di progetto è garantito quando le pareti divisorie sono prive di qualsiasi tipo di impiantistica elettrica.

Pertanto, le scatole elettriche, le prese di corrente e gli interruttori devono essere di norma applicati su pareti che non siano poste a divisorio tra ambienti abitabili di distinte unità immobiliari.

Qualora, per motivi costruttivi, sia indispensabile installare interruttori e scatole elettriche sulle pareti divisorie, sarà necessario sfalsare in pianta la collocazione delle scatole dell'impianto elettrico al fine di evitare il passaggio diretto del rumore da una unità residenziale ad un'altra e riempire completamente l'intercapedine di materiale fonoassorbente. Lo sfalsamento dovrà essere di almeno un metro. La lastra centrale dovrà essere sempre integra.

L'installazione di questo tipo di impiantistica ridurrà sensibilmente la prestazione della parete di un valore non quantificabile in via progettuale e dipendente dalla quantità effettiva di impianti applicati.

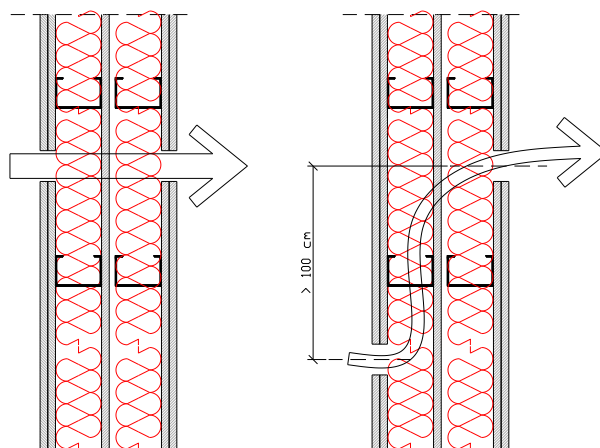


Figura 9. Corretto posizionamento di scatole elettriche

5 IMPIANTI A FUNZIONAMENTO CONTINUO E DISCONTINUO

5.1 PREMESSA

Il DPCM 5/12/1997 stabilisce che la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti:

	Rumore di impianti a funzionamento discontinuo	Rumore di impianti a funzionamento continuo
Categorie di cui alla Tabella A	L _{Asmax} [dB(A)]	L _{Aeq} [dB(A)]
1. D	35	25
2. A, C	35	35
3. E	35	25
4. B, F, G	35	35

Tabella 8. *Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici (D.P.C.M. 5/12/1997)*

Saranno i produttori di tutti gli impianti a fornire idonei certificati riportanti i valori di emissione sonora a corredo delle caratteristiche tecniche degli stessi e appropriata documentazione tecnica che ne individui le corrette modalità di installazione. **In questa sede, è possibile fare una previsione qualitativa del fenomeno.**

I principali rischi di disturbo acustico riguardano le reti di distribuzione idrauliche e sono dovuti al rumore di "cavitazione", al "colpo d'ariete", alle "turbolenze" che si generano nei gomiti o alla variazione brusca di sezione dei condotti; tali rischi saranno ridotti qualora vi sia un'accurata progettazione dell'impianto da parte dei tecnici idraulici.

5.2 IMPIANTI A FUNZIONAMENTO DISCONTINUO

5.2.1 Impianto idrosanitario e di smaltimento liquidi

Per quanto riguarda la rete di scarico, il rumore si genera essenzialmente per turbolenza e per urti contro le pareti dei condotti, i quali solo occasionalmente sono interessati da flussi che ne riempiono l'intera sezione. A questo fine si dovranno utilizzare tubazioni a triplo strato (interno in PP-C, medio in PP-TV ed esterno in PP-C) o tubazioni che presentino caratteristiche di rigidità dinamica tale da offrire proprietà resilienti e dissipatrici dell'energia determinata dall'urto del liquido in caduta.

In generale, per quanto riguarda la propagazione del rumore per via solida, sarà necessario scollegare il più possibile le tubazioni dalle strutture con rivestimento morbido avente funzione elastica-desolidarizzante, in tutti i punti di contatto, sia per le reti di distribuzione, sia per gli apparecchi utilizzatori e sia per le reti di scarico. Inoltre, sarà importante sostenere le tubazioni con fascette ancorate elasticamente alle strutture e con guarnizione morbida tra fascetta e tubo.

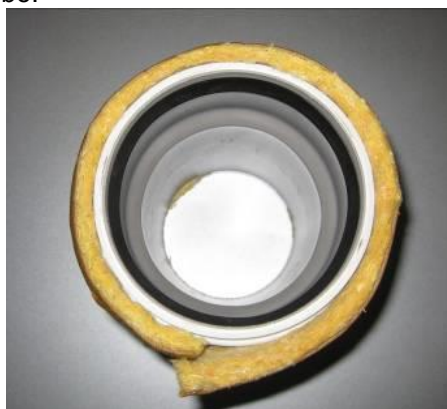


Figura 10. Corretto rivestimento delle colonne di scarico e sfiati

I tubi di aerazione, le colonne di scarico e le cassette dei servizi igienici **NON DOVRANNO MAI** essere posizionati all'interno delle murature divisorie di ambienti abitabili (camere, zone giorno, cucine) di distinte unità immobiliari.

I tubi di aerazione e le colonne di scarico **DOVRANNO** essere posizionati all'interno delle murature perimetrali di facciata e dovranno essere alloggiati all'interno di tracce calibrate eseguite in modo da limitare al minimo l'asportazione di laterizio dalla muratura. Comunque, tali tubazioni dovranno essere completamente disaccoppiate dalla muratura mediante apposito prodotto (si veda l'immagine precedente).

Quando, per motivi architettonici, i servizi igienici sono installati su pareti divisorie tra unità, le cassette dovranno essere esterne e non collegate rigidamente alle pareti. Altre soluzioni con cassette installate all'interno delle pareti divisorie saranno accettate solo se il produttore sarà in grado di fornire adeguata documentazione comprovante il rispetto dei requisiti acustici passivi in opera.

Qualora per motivi costruttivi non fosse possibile realizzare quanto sopra descritto, si dovranno prevedere opportuni cavedi fonoisolati dedicati al passaggio degli impianti, dei tubi di aerazione o delle colonne di scarico, creando delle pareti di confinamento fonoisolanti e riempiendo l'intercapedine del cavedio di materiale fonoassorbente.

Comunque, tali elementi dovranno essere opportunamente progettati prima di essere realizzati.

5.3 IMPIANTI A FUNZIONAMENTO CONTINUO

Con impianti a funzionamento continuo si intendono gli impianti di ventilazione, climatizzazione, trattamento aria e autoclavi, cioè sistemi che generano un rumore pressoché costante nel tempo, ad eccezione della fase transitoria di avviamento e spegnimento.

Per quanto riguarda questi impianti il rumore generato può essere propagato nei locali attraverso i condotti oppure direttamente dalle macchine.

Si prescrivono la fornitura di macchine certificate per il rispetto dei limiti attualmente vigenti e la realizzazione dell'impianto a regola d'arte. Tali prescrizioni dovranno essere attuate dall'installatore degli impianti centralizzati.

Nell'edificio sono attualmente previsti impianti di aerazione centralizzati. I macchinari destinati alla climatizzazione e alla ventilazione andranno posizionati sul tetto dell'edificio o in locali **acusticamente isolati**. L'impianto (macchine + condutture) dovrà essere progettato e installato da parte dell'installatore e del progettista degli impianti in modo da garantire il rispetto dei limiti imposti dal D.P.C.M. 5/12/1997.

In particolare, all'interno di ogni locale, il rumore misurato proveniente dagli impianti a funzionamento continuo dovrà essere non superiore a 25 dB(A).

Pertanto si raccomanda quanto segue:

- valutazione dell'emissione sonora dei gruppi refrigeranti posti all'esterno, o in locale apposito, ed eventuale intervento di fonoisolamento;
- attenta progettazione delle canalizzazioni passanti e valutazione di idonei silenziatori e/o condotti silenziati;
- installazione all'interno delle unità dei terminali di ventilazione i cui livelli di pressione sonora siano opportunamente certificati, installati da personale tecnico qualificato e, laddove necessario, si prescrive di montare opportuni antivibranti per limitare la trasmissione del rumore per via strutturale.

6 ELIMINAZIONE DEI PONTI ACUSTICI – PARTICOLARI COSTRUTTIVI

I valori di isolamento acustico stimati nei punti precedenti possono risultare estremamente efficaci in opera esclusivamente se vengono curati alcuni particolari costruttivi, al fine di ridurre al minimo i ponti acustici. Nel seguito si rappresentano schematicamente alcuni particolari costruttivi significativi di giunti tra sistemi costruttivi per altre destinazioni d'uso ma del tutto pertinenti considerando l'interazione dei diversi elementi tra loro.

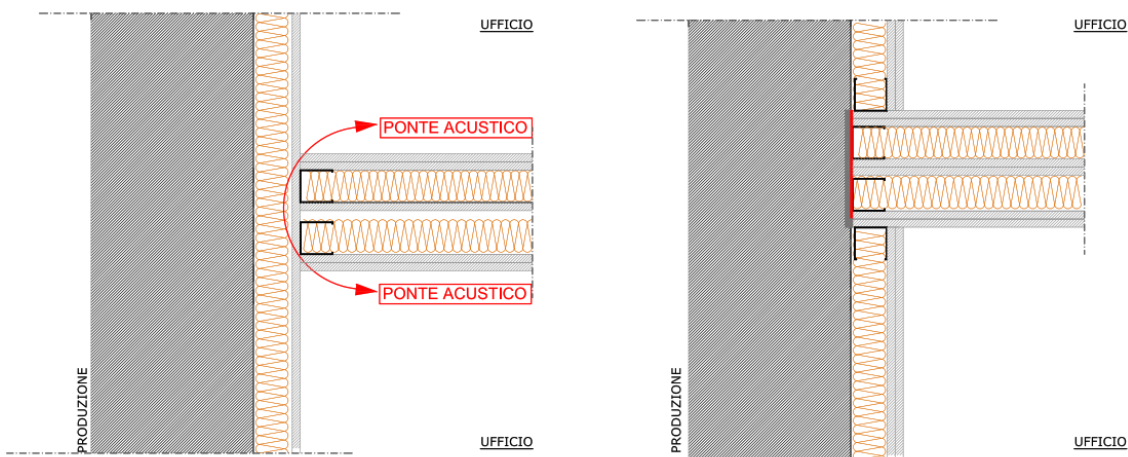


Figura 11. Sezione orizzontale. Trattamento del ponte acustico tra strutture verticali (parete perimetrale e parete interna)

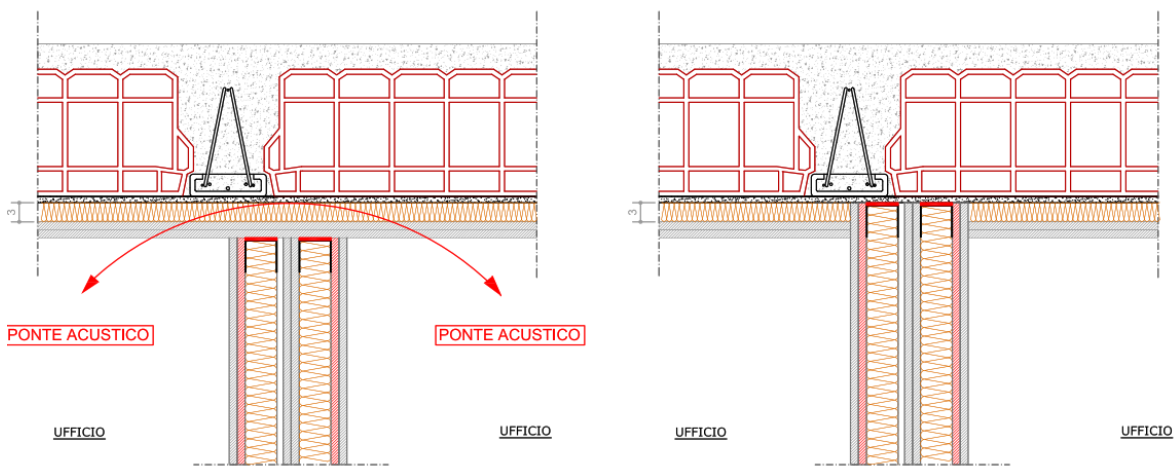


Figura 12. Sezione verticale. Trattamento del ponte acustico tra strutture verticali e orizzontali (controsoffitto e parete interna)

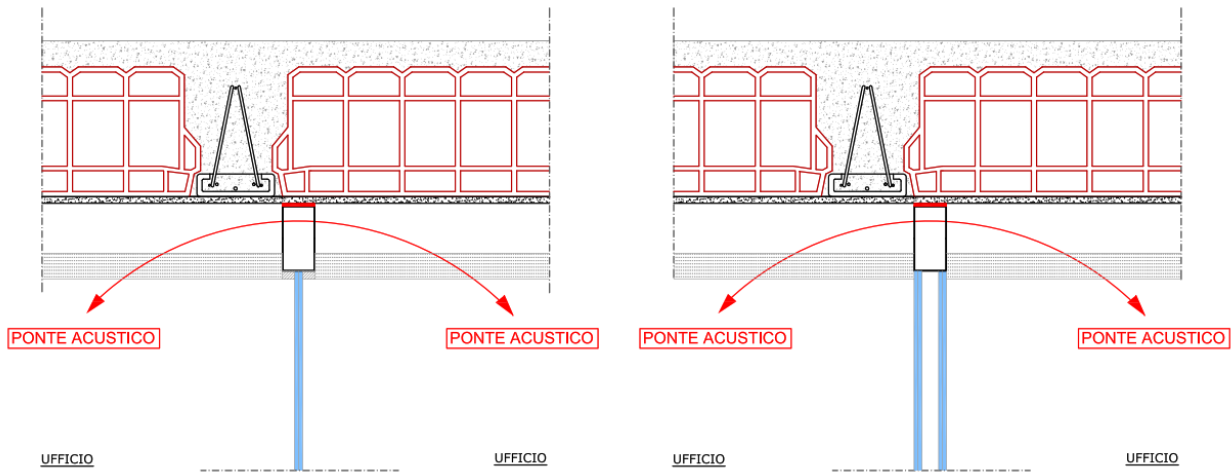


Figura 13. Sezione verticale. Trattamento del ponte acustico tra strutture verticali e orizzontali (solaio + controsoffitto e parete vetrata)

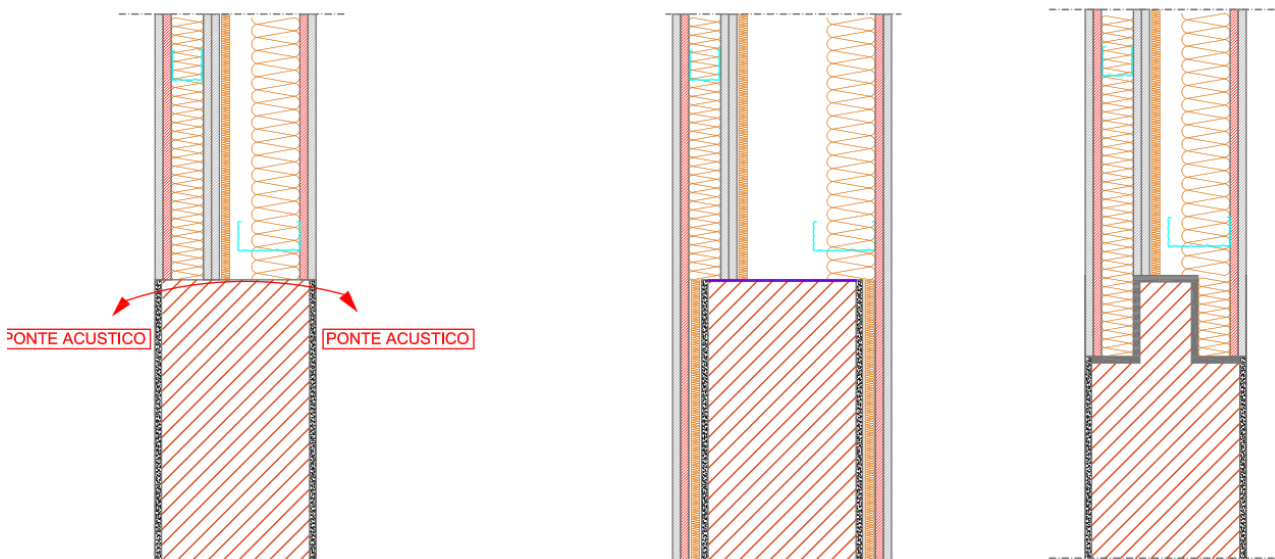


Figura 14. Sezione orizzontale. Trattamento del ponte acustico tra strutture verticali (giunto tra sistemi in ca o muratura e sistemi a secco)

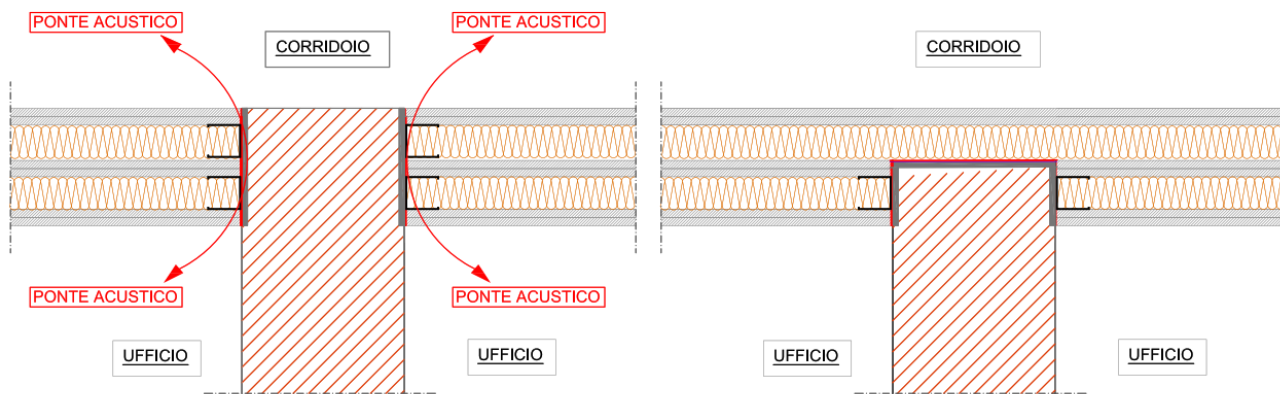


Figura 15. Sezione orizzontale. Trattamento del ponte acustico tra strutture verticali (giunto tra sistemi in ca o muratura e sistemi a secco)

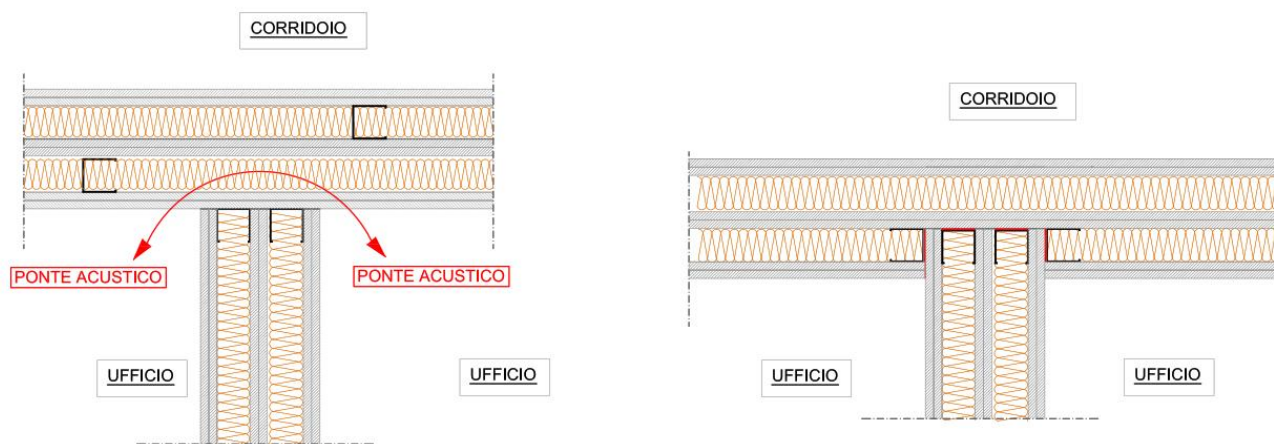
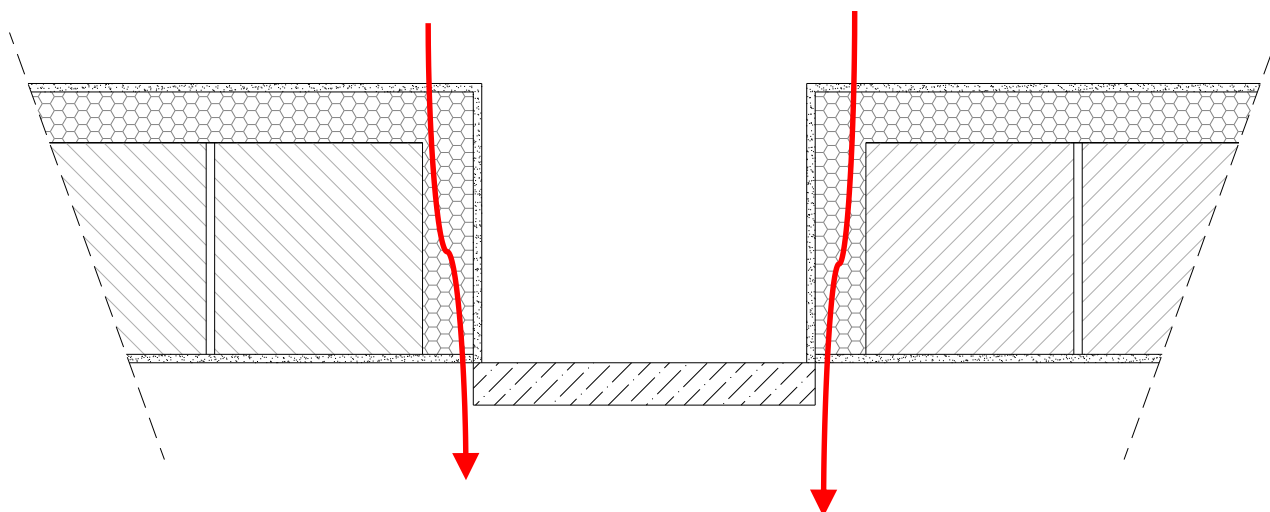


Figura 16. Sezione orizzontale. Trattamento del ponte acustico tra strutture verticali (giunto tra sistemi a secco)



Nodo finestra con indicazione del tipico ponte acustico nel caso di isolamento a cappotto.

L'eliminazione del ponte acustico in esame sarà a cura e sotto la responsabilità del Produttore e/o dell'Installatore dei serramenti.

Si prescrive che vengano adottati materiali e sistemi costruttivi in grado di eliminare il ponte acustico in oggetto, fatti salvi i valori di isolamento acustico prescritti in questa relazione relativamente ai serramenti.

7 NORME TECNICHE DA SEGUIRE PER LA CORRETTA POSA IN OPERA

Si elencano di seguito alcuni riferimenti di buona tecnica per la posa in opera dei diversi elementi/sistemi costruttivi. L'elenco non deve ritenersi esaustivo considerata la vastità del tema.

UNI 11296:2009

"Acustica - Linee guida per la progettazione, la selezione, l'installazione e il collaudo dei sistemi per la mitigazione ai ricettori del rumore originato da infrastrutture di trasporto"

UNI 11296:2018

"Acustica in edilizia - Posa in opera di serramenti e altri componenti di facciata – Criteri finalizzati all'ottimizzazione dell'isolamento acustico di facciata dal rumore esterno"

UNI 11673-1:2017

"Posa in opera di serramenti - Parte 1: Requisiti e criteri di verifica della progettazione"

UNI 11516:2013

"Indicazioni di posa in opera dei sistemi di pavimentazione galleggiante per l'isolamento acustico"

UNI 11424:2015

"Gessi - Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche - Posa in opera"

UNI/TR 11701:2018

"Informazioni acustiche sull'impianto di ascensori, montacarichi, apparecchi similari e relativi componenti, a supporto della progettazione dell'edificio, ai fini del contenimento dei livelli sonori all'interno dell'edificio"

8 CONCLUSIONI

Le scelte progettuali e le prescrizioni riportate nella presente relazione, inerenti gli interventi di limitazione della propagazione della rumorosità all'interno degli ambienti abitativi, consentono di ottemperare alle richieste specifiche in materia di acustica.

Si evidenzia che i dati riportati derivano da calcoli teorici previsionali e dall'esperienza maturata su tipologie costruttive simili.

L'impiego di materiali con caratteristiche diverse da quelle indicate nella presente relazione e/o una loro posa non eseguita a regola d'arte possono influenzare pesantemente i risultati attesi.