



Comune di Fano
Provincia di Pesaro Urbino
Settore LAVORI PUBBLICI

CENTRO CIVICO NELL'EX COLONIA TONNINI
IN FANO, LOCALITA' GIMARRA
1° STRALCIO

PROGETTO ESECUTIVO

STATO DI PROGETTO: CERTIFICATO ACUSTICO DI PROGETTO
- RELAZIONE TECNICA

PROGETTAZIONE:

Progetto architettonico:
Progetto impianti tecnologici:
Progetto impianto elettrico:
Progetto rete idrica e scarichi:
Coordinamento sicurezza in prog.:
Collaboratori:

Geom. Mario Silvestrini
Dott. Ing. Naldo Zampa
P.I. Tedizio Zacchilli
P.I. Fabrizio Battistelli
Dott. Ing. Silvio Camboni
Dott. Ing. Gino Roberti
Dott. Arch. Elena de Vita
Geom. Paolo Morelli
P.I. Gianluca Cantiani
Dott. Ing. Silvio Camboni
Dott. Arch. Pamela Lisotta

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Dott. Ing. Sandro Sorbini

SCALA:	SPEC.	TAV.	REV.
DATA:		ACU	

CERTIFICATO ACUSTICO DI PROGETTO

VALUTAZIONE PREVENTIVA DELLE PRESTAZIONI ACUSTICHE

Verifica con D.P.C.M. 05/12/1997

Relazione tecnica

Oggetto: CENTRO CIVICO NELL'EX COLONIA TONNINI (1° STRALCIO)
LOCALITA' GIMARRA - FANO (PU)

Committente: COMUNE DI FANO

Data 26/09/2018

Il Responsabile verifiche acustiche
(Dott.Ing.Naldo Zampa)

STRALCIO PLANIMETRIA CATASTALE



Determinazione dei livelli di pressione sonora derivanti dal traffico veicolare

Calcolo di conversione (algoritmo determinato dall'Area Fisica del Dipartimento A.R.P.A. di Pesaro: 62.7 dB(A).

Proiezione in facciata all'edificio per fonte cilindrica: 59.0 dB(A)

Valori limite da rispettare

Classificazione acustica dell'area interessata al progetto e di quelle circostanti.

Il Comune ha proceduto alla classificazione acustica ai sensi della L. 447/95, pertanto si fa riferimento ai limiti di accettabilità previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997.

Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Classi acustiche: limite Leq(A) diurno/notturno

1	(50/40)
2	(55/45)
3	(60/50)
4	(65/55)
5	(70/60)
6	(70/70)



Decreto Presidente Repubblica n° 142 del 30/03/2004 pubblicato/a sulla G.U. Italiana n° 127 del 01/06/2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI
(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

L'opera è compatibile con l'ambiente circostante.

PIANTE



PREMESSA

Scopo della presente relazione, redatta ai sensi della *Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"* e del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 *"Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"*, è la valutazione preventiva delle prestazioni acustiche passive degli edifici.

Si è proceduto alla determinazione preventiva degli indici di valutazione di cui il citato D.P.C.M. 5/12/1997 definisce i limiti, riportati nella Tabella 1, in funzione della destinazione d'uso dell'edificio:

Tabella 1: valori limite dei parametri

	Parametri				
	$R'_w (*)$ \geq	$D_{2m,nT,w}$ \geq	$L'_{n,w}$ \leq	L_{ASmax} \leq	L_{Aeq} \leq
Ospedali, Cliniche (cat. D)	55	45	58	35	25
Abitazioni, Alberghi (cat. A, C)	50	40	63	35	35
Scuole (cat. E)	50	48	58	35	25
Uffici, palestre, negozi (cat. B, F, G)	50	42	55	35	35

(*) Valori di R_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

Tutti i calcoli sono stati eseguiti in accordo alla normativa tecnica vigente.

NORMATIVA

LEGGE n. 447, 26.10.95 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

DPCM 5.12.97 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

UNI EN 12354-1 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.

UNI EN 12354-2 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.

UNI EN 12354-3 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.

UNI/TR 11175 - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.

UNI EN ISO 717-1 - Isolamento acustico per via aerea.

UNI EN ISO 717-2 - Isolamento del rumore di calpestio.

UNI 11173 - Finestre, porte e facciate continue - Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 3150, 22.05.1967 - Limiti per il tempo di riverberazione con riferimento all'edilizia scolastica.

Decreto Ministeriale 18.12.75 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica.

UNI 11532 - Acustica in edilizia. Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati.

LEGGE n. 88, 07.07.09, - Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2008.

UNI 11367 - Classificazione acustica delle unità immobiliari. Procedura di valutazione e verifica in opera.

UNI EN ISO 16283-1 - Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Isolamento acustico per via aerea.

UNI EN ISO 18233 - Applicazione di nuovi metodi di misurazione per l'acustica negli edifici e ambienti interni.

UNI EN ISO 15186-2 - Misurazione mediante intensità sonora dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera.

UNI EN ISO 10052 - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea, del rumore da calpestio e della rumorosità degli impianti. Metodo di controllo.

UNI EN ISO 16032 - Misurazione del livello di press. sonora di impianti tecnici in edifici. Metodo tecnico progettuale.

UNI EN ISO 3382-1 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Sale da spettacolo.

UNI EN ISO 3382-2 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari.

UNI EN ISO 3382-3 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Open space.

UNI 11296 - 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 8199 - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

UNI 8290-1 + A122 - Edilizia residenziale. Sistema tecnologico, classificazione e terminologia.

UNI 8369-1 Edilizia - Chiusure verticali, classificazione e terminologia.

UNI 8369-2 Edilizia - Pareti perimetrali verticali, classificazione e terminologia.

ISO 15186-2 Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements using sound intensity.

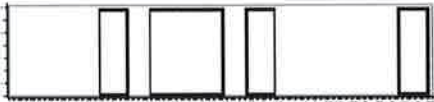
CEI EN 60268-16 Apparecchiature per sistemi elettroacustici.

CENTRO SOCIALE

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997		
Cat. F - Attività ricreative o di culto e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	42.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	55.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Sala polivalente

Isolamento acustico di facciata: Calcolo 1

Ambiente	Sala polivalente
Dimensioni (La x Lu x Al)	11.66 x 16.63 x 3.53 m
	
Parete	PA.LA.D.001
Controparete esterna	-
Controparete interna	-
Superficie	58.70 m ²
Trasmmissione laterale K	0 dB: Elementi di facciata non connessi
DeltaL_{fs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)	Lunghezza
Serramento	SR.011	1.16 x 3.41 m	---
Serramento	SR.011	1.16 x 3.41 m	---
Serramento	SR.011	1.16 x 3.41 m	---
Serramento	SR.011	2.91 x 3.41 m	---

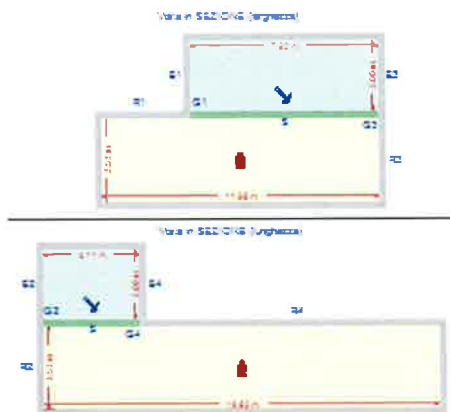
RISULTATI

R'_w	= 43.9 dB
$D_{2m,nT,w}$	= 49.6 dB
$D_{2m,n,w}$	= 36.2 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. F - Attività ricreative o di culto e assimilabili** **Verificato**
 $D_{2m,n,T,w} \geq 42.0$ dB

Isolamento acustico al calpestio: Calcolo 2

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)	11.66 x 16.63 x 3.53 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)	7.92 x 4.11 x 3.00 m
Scostamento in larghezza (m)	3.72 m
Scostamento in lunghezza (m)	0.00 m



Prestazioni acustiche

Solaio S	SO.LC.012	Controsoffitto ricevente	---
		Pavimento emittente	PV.D.001ag
Solaio R1	SO.LC.012	Controsoffitto R1	---
Parete R2	PA.LA.D.001	Controparete R2	---
Parete R3	PA.LA.D.001	Controparete R3	---
Solaio R4	SO.LC.012	Controsoffitto R4	---

Giunto			Kij			Dv,ij,n			Ln,ij		
G1	A T con ambiente ricevente spostato per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	4.11	5.7	---	---	---	---	---	24.2	---	---
G2	A croce per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	7.92	8.7	---	---	---	---	---	24.0	---	---
G3	A croce per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	4.11	8.7	---	---	---	---	---	21.1	---	---
G4	A T con ambiente ricevente spostato per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	7.92	5.7	---	---	---	---	---	27.1	---	---

RISULTATI

L'_{nw} = 39.5 dB

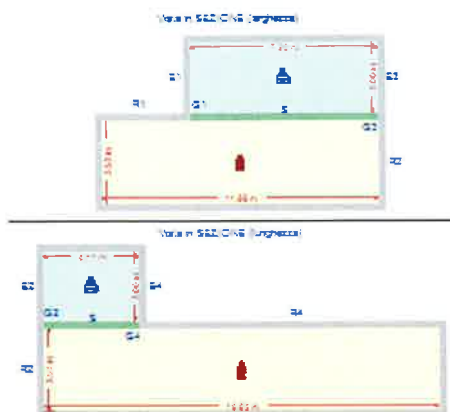
$L'_{nT,w}$ = 26.1 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. F - Attività ricreative o di culto e assimilabili** Verificato

$L'_{nw} \leq 55$ dB

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Calcolo 3

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)	11.66 x 16.63 x 3.53 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)	7.92 x 4.11 x 3.00 m
Scostamento in larghezza (m)	3.72 m
Scostamento in lunghezza (m)	0.00 m



Elementi			
Solaio S	SO.LC.012	Controsoffitto ricevente	---
		Pavimento emittente	PV.D.001ag
Solaio R1	SO.LC.012	Controsoffitto R1	---
Parete R2	PA.LA.D.001	Controparete R2	---
Parete R3	PA.LA.D.001	Controparete R3	---
Solaio R4	SO.LC.012	Controsoffitto R4	---
Parete E1	PA.LA.153	Controparete E1	---
Parete E2	PA.LA.D.001	Controparete E2	---
Parete E3	PA.LA.D.001	Controparete E3	---
Parete E4	PA.LA.153	Controparete E4	---

Giunto			Kij			Dv,ij,n			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	A T con ambiente ricevente spostato per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	4.11	-1.1	8.1	8.1	---	---	---	68.2	62.5	62.5
G2	A croce per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	7.92	8.7	8.7	9.1	---	---	---	75.2	66.8	67.2
G3	A croce per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	4.11	8.7	8.7	9.1	---	---	---	78.1	69.6	70.1
G4	A T con ambiente ricevente spostato per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	7.92	-1.1	8.1	8.1	---	---	---	65.4	59.7	59.7

RISULTATI

R'_{w} = 52.8 dB

$D_{nT,w}$ = 61.1 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. F - Attività ricreative o di culto e assimilabili** Verificato

$R'_{w} \geq 50.0$ dB

Appendice A

Simboli

R	Potere fonoisolante di un elemento [dB]
R'	Potere fonoisolante apparente [dB]
ΔR_i	Incremento del potere fonoisolante mediante strati aggiuntivi per l'elemento i [dB]
R_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
ΔR_w	Indice di valutazione dell'incremento del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
R'_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (EN ISO 717-1) [dB]
C	Termine di adattamento allo spettro 1 (EN ISO 717-1) [dB]
C_T	Termine di adattamento allo spettro 2 (EN ISO 717-1) [dB]
T_{60}	Tempo di riverberazione in cui l'energia sonora decresce di 60 dB dopo lo spegnimento della sorgente sonora [s]
L_n	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L'_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato, in opera (EN ISO 717-2) [dB]
$L'_{nT,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, in opera [dB]
ΔL_n	Attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato di un rivestimento di pavimentazione [dB]
$\Delta L_{n,w}$	Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato dovuto ad un rivestimento di pavimentazione (EN ISO 717-2) [dB]
C_i	Termine di adattamento allo spettro per il rumore da calpestio (EN ISO 717-2) [dB]
$D_{nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione [dB]
$D_{2m,nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata standardizzato (EN ISO 717-1) [dB]
$D_{2m,n,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato (EN ISO 717-1) [dB]
$D_{n,e}$	Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
$D_{n,e,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
K	Termine di correzione per la trasmissione laterale [dB]
ΔL_{fs}	Differenza di livello di pressione sonora in facciata che dipende dalla forma della facciata, dall'assorbimento acustico delle superfici aggettanti (balconi) e dalla direzione del campo sonoro (UNI EN 12354-3, Appendice C)
L_{ASmax}	Livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow [dB]
L_{Aeq}	Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A [dB]

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, ecc.

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 140 per la determinazione dei livelli prestazionali acustici 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 e può essere caratterizzata dalla compresenza di elementi opachi e trasparenti, con o senza elementi per impianti e sistemi di oscuramento, ventilazione, sicurezza, controllo o altre attrezzature esterne.

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. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-1.

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. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-2.

Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, D_{nT} : Differenza tra le medie spazio-temporali 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 140-4.

Isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, $D_{2m,nT}$: 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. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-5.

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico, L'_n : Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'area di assorbimento acustico equivalente di riferimento nell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-7.

Impianto a funzionamento continuo: impianto il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata.

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.

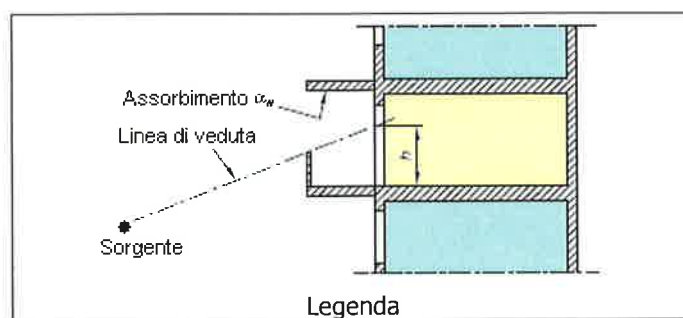
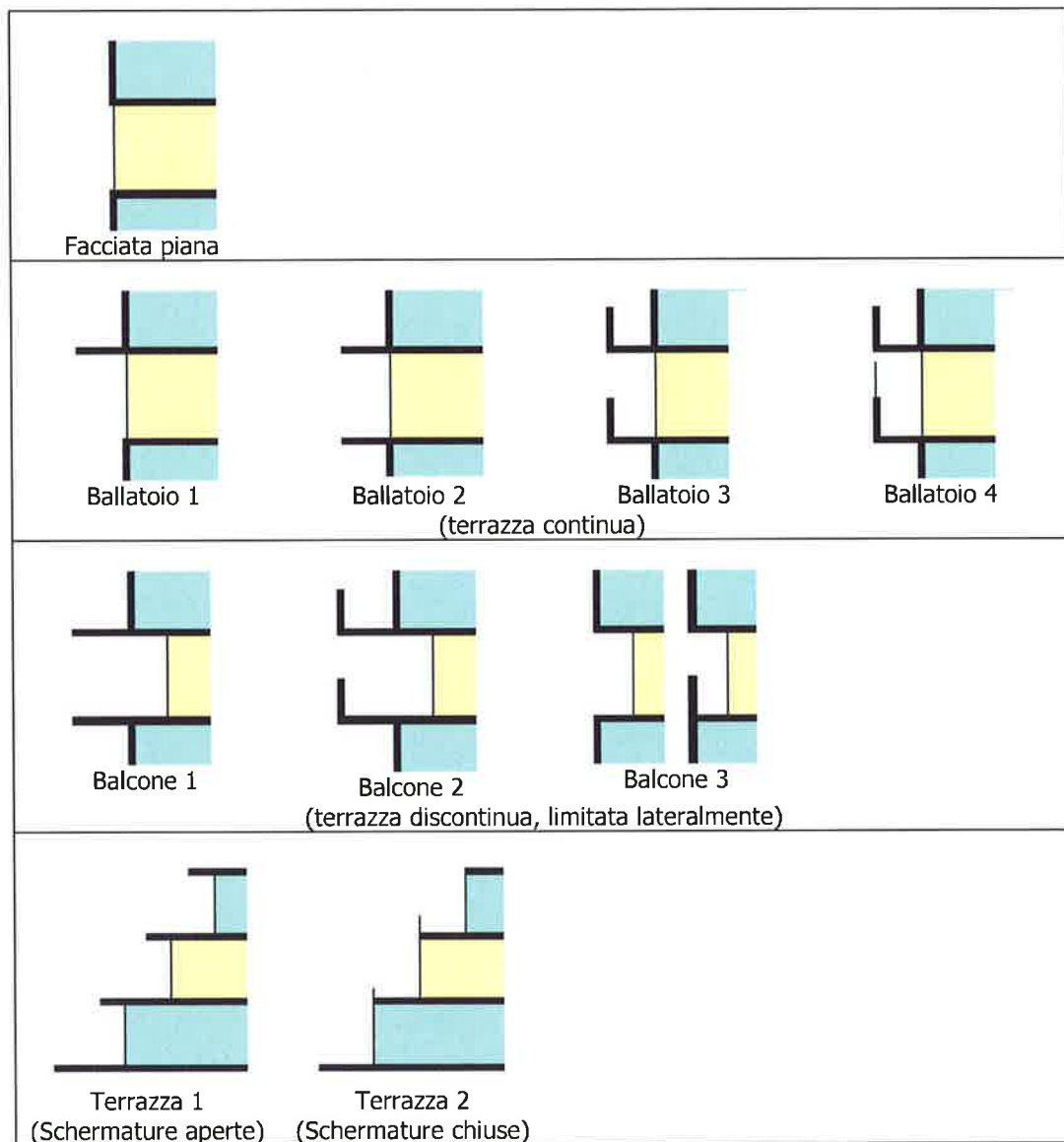
Ristrutturazione edilizia: Opere di revisione parziale o totale dell'edificio esistente anche con variazione di forma o di sagoma, o di volume, o di superficie e risanamento conservativo con o senza opere e variazione di destinazione d'uso. Sono interventi di ristrutturazione edilizia anche le opere 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.

Appendice B

Tipi di forma della facciata





Descrizione	Serramento con R>= 40 dB.
Composizione	Serramento con vetrocamera avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 40 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B).
Origine Dati	UNI/TR 11175:2005.
Note	Classe di permeabilità all'aria UNI EN 12207 >2.
Spessore	0.0 cm
Massa Superficiale	0.0 kg/m²

[illegible]

Descrizione	Pavimento con MANTOPHON ECOLIGHT 3+2+3
Composizione	Isolante acustico mod. MANTOPHON ECOLIGHT 3+2+3 ditta POLYMAXITALIA e/o similare spessore mm.8--massetto per pavimento 115 kg/mq. spessore cm.6-piastrella cm.1
Origine Dati	-
Note	-
Spessore	7.8 cm
Massa Superficiale	91.0 kg/m²

[illegible][illegible]

Impianti(prescrizione a carattere generale)

Tubazioni

Interventi:

- A monte dell'impianto è installato un riduttore di pressione.
- I rubinetti sono dotati di elementi "rompi-getto".
- Le tubazioni sono inserite in appositi cavedi con adeguato potere fonoisolante.

Scarichi

Interventi:

- Non sono utilizzate connessioni rigide con le strutture.
- La sezione del collettore è aumentata per ridurre la velocità di deflusso delle acque.
- Sono evitate le pendenze elevate del tubo di collegamento fra sifone e colonna di scarico, per ridurre i tipici "gorgoglii".

Ascensori

Interventi:

- Il vano ascensore è realizzato con pareti in muratura ad elevata massa aerica.
- Il motore di sollevamento è montato su supporti antivibranti in apposito locale.
- Il vano ascensore non è in prossimità di locali in cui è richiesta particolare tranquillità.
- Le porte di ingresso situate vicino alle porte di sbarco dell'ascensore sono sigillate opportunamente.

Impianti di riscaldamento

Interventi:

- Gli elementi termo-radianti hanno un supporto elastico per l'ancoraggio alla parete o al solaio.
- La centrale termica è collocata in un locale di servizio.
- La centrale termica è delimitata da strutture ad elevato potere fonoisolante.
- La canna fumaria è collegata alla caldaia con un elemento elastico.
- La canna fumaria è coibentata in acciaio e ancorata con supporti antivibranti alle pareti.

Impianti elettrici

Interventi:

- Le cassette elettriche e i quadri elettrici non sono posizionati sui due lati di una stessa parete in corrispondenza l'uno dell'altro.

Prescrizioni per la posa in opera

Sulla facciata non si dovranno praticare forature comprese quelle derivanti dalla installazione di impianti di gas combustibile.

- Non dovranno essere praticate all'interno delle pareti perimetrali tracce murarie orizzontali per l'installazione di impianti. Se fosse strettamente necessarie praticarle dette tracce non dovranno costituire un corpo cavo all'interno del muro esterno. Si dovrà perciò procedere al riempimento delle cavità, prima della posa di tubazioni, con materiale ad alta densità (es: impasto cementizio).

- La muratura dovrà essere effettuata utilizzando il materiale legante in strato omogeneo sui quattro lati del laterizio utilizzato.
- Particolare cura dovrà essere messa per la posa del materiale fonoassorbente che dovrà essere collocata senza soluzione di continuità.
- L'intonaco esterno ed interno dovrà essere steso uniformemente spruzzato a macchina.
- Gli infissi dovranno essere di tipo a doppia guarnizione.
- Il montaggio del vetro sull'infisso dovrà essere effettuato mediante sigillatura sul telaio e sul ferma vetro (interno-esterno) con mastici o colle siliconiche.
- Assottigliamenti delle murature. Nel caso di:
 - a) riduzioni di spessore es: nicchie per alloggiamento di radiatori, ventilconvettori e apparecchi simili a vista, ecc);
 - b) sostituzione di parte della muratura per allestimento di componenti di impianti non a vista od incassati (es: posa di caldaie, quadri elettrici, centraline di distribuzione tubazioni, ecc);
 dovranno essere presi provvedimenti per la compensazione locale della perdita di potere fonoisolante. In particolare si dovrà prevedere, volta per volta, la posa di appositi materiali, a basso spessore, e ad elevato potere fonoisolante.

Isolamento tra diverse unità immobiliari (partizioni verticali).

- Per il posizionamento delle tubazioni impiantistiche e eventuali cappe di espulsione dei fumi occorre preferire percorsi sulle pareti esterne o dei vani comuni. Nel caso in cui ciò non sia possibile occorre integrare gli assottigliamenti strutturali dei muri con interposizioni, nelle intercapedini, a seconda delle possibilità operative, di materiali fonoisolanti quali: gettata in cemento a lastra, cartongesso di cm 10/15, materiali multistrato o mono-strato dedicati:
 - ipologia di riferimento è: pannello Multiphon 40 ditta Isolcomit.*
 - b)** pannelli in fibra minerale auto portanti con interposizione di lastra in Pb dello spessore di mm 0,6; *La tipologia di riferimento è: pannello Piombover, ditta Ghirotto.*
 - c)** in alternativa possono essere utilizzati pannelli in fibra di legno del peso 250 kg m³. *La tipologia di riferimento è: linea A, ditta Celenit.*

Nel secondo caso di fasci tuberi delimitabili questi dovranno essere annegati in materiali fonoassorbenti (es: argilla espansa, sfondi di polistirolo).

- La muratura dovrà essere effettuata utilizzando il materiale legante in strato omogeneo sui quattro lati del laterizio utilizzato.
- E' interdetto l'uso di collegamenti strutturali tra le due murature della doppia parete di contatto
 - All'interno della camera, il muro a maggiore spessore dovrà essere intonacato in modo grezzo (cm 1) a macchina (rinzafo) con lisciatura semplice. Il rinzafo dovrà essere rasato possibilmente con scagliola o preferibilmente costituito interamente da detto materiale.
 - Particolare cura dovrà essere messa per la posa del materiale fonoassorbente che dovrà essere collocata senza soluzione di continuità.
 - Non dovranno essere praticate sulle pareti di contatto tracce murarie orizzontali per l'installazione di impianti. Le tracce verticali ammesse sono quelle derivanti da terminali di canalizzazioni passanti sul pavimento. Dette tracce non dovranno costituire un corpo cavo all'interno del muro. Si dovrà perciò procedere al riempimento delle cavità, prima della posa di tubazioni, con materiale ad alta densità (es: annegamento in impasto cementizio).
 - Le canalizzazioni delle tracce non devono superare il 10 % della muratura (25cm) o 50% (mattoncino forato da 8 o 12 cm)

PRESCRIZIONI PER TETTI VENTILATI COMUNI A PIU' UNITA' ABITATIVE.

Nel caso di tetto ventilato, con camera di ventilazione che attraversa più unità abitative, è assolutamente necessario far terminare la pareti verticali divisorie tra unità abitative oltre la camera di ventilazione fino ad intercettare lo strato di supporto in OSB

Isolamento tra ambienti sovrapposti.

Tipologia minima del solaio prescritto/consigliato:

- **solaio con pignatte in laterizio alveolato** tipo A da 20 cm e travetti a traliccio con fondello in laterizio alveolato (interasse 60 cm) con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 1,5 cm di intonaco all'intradosso ($R_w = 51.5$)

Trasmissione per via solida: Scollegamenti

Dovrà essere effettuato lo scollegamento delle pareti in laterizio con le strutture di separazione tra unità abitative interne in piano (partizioni verticali) mediante l'adozione di interposizione costituita da materiali poveri: sughero, guaina catramosa. La posa di tali guaine deve essere effettuata tra i tramezzi/ lato interno del muro perimetrale (nel caso di parete multistrato) strutture di separazione. La posa deve prevedere lo spazio necessario all'inserimento della malta cementizia dell'intonaco

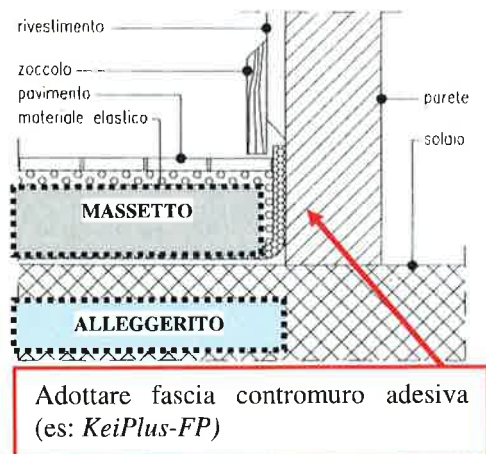
Isolamento da rumore impattivo. Soluzione prescritta

La tipologia costruttiva del pavimento di separazione tra ambienti abitativi residenziali deve prevedere la posa della seguente guaina:

- ⇒ partizione orizzontali in laterocemento o
similari - mm 8 con rigidità dinamica uguale
o inferiore a 35 MN/m^3

La cura della posa in opera del materiale da interposizione risulta determinante al fine del risultato finale.

Previsione di attenuazione del rumore di calpestio ($\Delta L_{n,w}$) = > 27 dB con massetto da 6 cm.



Occorre desolidarizzare le comunicazioni tra il pavimento galleggiante e le strutture a muro.
Occorre provvedere alla separazione dei locali mediante giunti agli ingressi. Il montaggio dei battiscopa in ceramica dovrà essere effettuato in modo sopraelevato (con uso di spessori) rispetto al piano del pavimento galleggiante. Il collegamento tra le parti potrà essere con sigillanti siliconici ad elevata elasticità.

Limitazioni dell'impianto idraulico ed impiantistico:

Per soddisfare pienamente i valori di cui al punto a) i discendenti degli scarichi idrici (acque chiare e scure) dovranno essere costituiti da tubazioni e raccordi di materiale tipo Wavin AS od equivalenti [Spessori 5 mm] con attacchi ad incastro dotato di guarnizione per compensazione di dilatazione. Dove è possibile si raccomanda l'uso di curve semiaperte.

Tali tubazioni, considerata la flessibilità di raccordo con elementi di diversa grammatura (spessori 3 mm) ma di equivalente sistema di connessione, dovranno essere utilizzati esclusivamente nell'attraversamento dei piani abitati fino all'altezza dell'intradosso del primo solaio (separazione tra locali abitati e seminterrato).

Proteggere le tubazioni di adduzione e di scarico con materiale elastico nei contatti con le strutture.

Dove è possibile, se esistenti, sostituire le vasche di accumulo del WC con tubazioni internate con altro sistema dotato di cassetta e tubazione esterna. La cassetta dovrà essere dotata di pulsante a limitazione comandata di scarico dell'acqua.

Note

I valori di input sono stati acquisiti in modalità non formale. Pertanto il sottoscritto si riserva, all'atto del Certificato definitivo, di verificare i dati calcolati.

La cura della posa in opera dei materiali risulta determinante al fine del risultato finale.

Identificazione del tecnico competente

Naldo Zampa nato a Fano(PU), il 27/03/1962, Codice Fiscale ZMPNLD62C27D488I, residente a Fano (PU), in Via Indipendenza 1, fa parte dell'elenco dei **Tecnici competenti in acustica ambientale** (ai sensi della Legge n°447/95) della Regione Marche, atto di riconoscimento REGIONE MARCHE DD. n.62/TRA_08/2007

Il Tecnico Competente

Dott. Ing. Naldo Zampa

CERTIFICATO ACUSTICO DI PROGETTO

VALUTAZIONE PREVENTIVA DELLE PRESTAZIONI ACUSTICHE

Verifica con D.P.C.M. 05/12/1997

Relazione tecnica

Oggetto: CENTRO CIVICO NELL'EX COLONIA TONNINI (1° STRALCIO)
LOCALITA' GIMARRA - FANO (PU)

Committente: COMUNE DI FANO

Data 26/09/2018

Il Responsabile verifiche acustiche
(Dott.Ing.Naldo Zampa)

STRALCIO PLANIMETRIA CATASTALE



Determinazione dei livelli di pressione sonora derivanti dal traffico veicolare

Calcolo di conversione (algoritmo determinato dall'Area Fisica del Dipartimento A.R.P.A. di Pesaro: 62.7 dB(A).

Proiezione in facciata all'edificio per fonte cilindrica: 59.0 dB(A)

Valori limite da rispettare

Classificazione acustica dell'area interessata al progetto e di quelle circostanti.

Il Comune ha proceduto alla classificazione acustica ai sensi della L. 447/95, pertanto si fa riferimento ai limiti di accettabilità previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997.

Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Classi acustiche: limite Leq(A) diurno/notturno

- 1 (50/40)
- 2 (55/45)
- 3 (60/50)
- 4 (65/55)
- 5 (70/60)
- 6 (70/70)



Decreto Presidente Repubblica n° 142 del 30/03/2004 pubblicato/a sulla G.U. Italiana n° 127 del 01/06/2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI
(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

L'opera è compatibile con l'ambiente circostante.

PIANTE



PREMESSA

Scopo della presente relazione, redatta ai sensi della *Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"* e del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 *"Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"*, è la valutazione preventiva delle prestazioni acustiche passive degli edifici.

Si è proceduto alla determinazione preventiva degli indici di valutazione di cui il citato D.P.C.M. 5/12/1997 definisce i limiti, riportati nella Tabella 1, in funzione della destinazione d'uso dell'edificio:

Tabella 1: valori limite dei parametri

	Parametri				
	R'_w (*) \geq	$D_{2m,nT,w}$ \geq	$L'_{n,w}$ \leq	L_{ASmax} \leq	L_{Aeq} \leq
Ospedali, Cliniche (cat. D)	55	45	58	35	25
Abitazioni, Alberghi (cat. A, C)	50	40	63	35	35
Scuole (cat. E)	50	48	58	35	25
Uffici, palestre, negozi (cat. B, F, G)	50	42	55	35	35

(*) Valori di R_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

Tutti i calcoli sono stati eseguiti in accordo alla normativa tecnica vigente.

NORMATIVA

LEGGE n. 447, 26.10.95 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

DPCM 5.12.97 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

UNI EN 12354-1 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.

UNI EN 12354-2 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.

UNI EN 12354-3 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.

UNI/TR 11175 - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.

UNI EN ISO 717-1 - Isolamento acustico per via aerea.

UNI EN ISO 717-2 - Isolamento del rumore di calpestio.

UNI 11173 - Finestre, porte e facciate continue - Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 3150, 22.05.1967 - Limiti per il tempo di riverberazione con riferimento all'edilizia scolastica.

Decreto Ministeriale 18.12.75 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica.

UNI 11532 - Acustica in edilizia. Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati.

LEGGE n. 88, 07.07.09, - Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2008.

UNI 11367 - Classificazione acustica delle unità immobiliari. Procedura di valutazione e verifica in opera.

UNI EN ISO 16283-1 - Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Isolamento acustico per via aerea.

UNI EN ISO 18233 - Applicazione di nuovi metodi di misurazione per l'acustica negli edifici e ambienti interni.

UNI EN ISO 15186-2 - Misurazione mediante intensità sonora dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera.

UNI EN ISO 10052 - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea, del rumore da calpestio e della rumorosità degli impianti. Metodo di controllo.

UNI EN ISO 16032 - Misurazione del livello di press. sonora di impianti tecnici in edifici. Metodo tecnico progettuale.

UNI EN ISO 3382-1 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Sale da spettacolo.

UNI EN ISO 3382-2 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari.

UNI EN ISO 3382-3 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Open space.

UNI 11296 - 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 8199 - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

UNI 8290-1 + A122 - Edilizia residenziale. Sistema tecnologico, classificazione e terminologia.

UNI 8369-1 Edilizia - Chiusure verticali, classificazione e terminologia.

UNI 8369-2 Edilizia - Pareti perimetrali verticali, classificazione e terminologia.

ISO 15186-2 Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements using sound intensity.

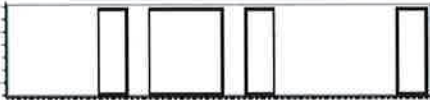
CEI EN 60268-16 Apparecchiature per sistemi elettroacustici.

CENTRO SOCIALE

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997		
Cat. F - Attività ricreative o di culto e assimilabili		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	42.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	55.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	35.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

Sala polivalente

Isolamento acustico di facciata: Calcolo 1

Ambiente	Sala polivalente
Dimensioni (La x Lu x Al)	11.66 x 16.63 x 3.53 m
	
Parete	PA.LA.D.001
Controparete esterna	-
Controparete interna	-
Superficie	58.70 m ²
Trasmmissione laterale K	0 dB: Elementi di facciata non connessi
DeltaL_{rs}	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento (α_w)	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

Tipo	Codice	Dimensioni (La x Al)	Lunghezza
Serramento	SR.011	1.16 x 3.41 m	---
Serramento	SR.011	1.16 x 3.41 m	---
Serramento	SR.011	1.16 x 3.41 m	---
Serramento	SR.011	2.91 x 3.41 m	---

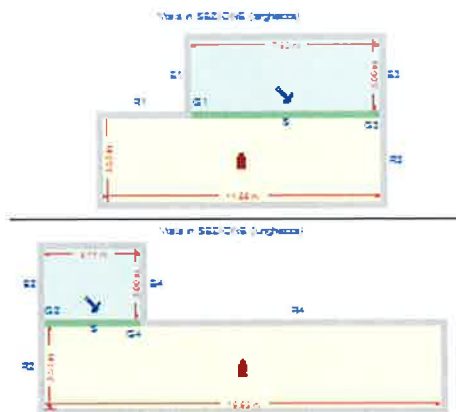
RISULTATI

R'_w	= 43.9 dB
$D_{2m,nT,w}$	= 49.6 dB
$D_{2m,n,w}$	= 36.2 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. F - Attività ricreative o di culto e assimilabili** **Verificato**
 $D_{2m,nT,w} \geq 42.0$ dB

Isolamento acustico al calpestio: Calcolo 2

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)	11.66 x 16.63 x 3.53 m
Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)	7.92 x 4.11 x 3.00 m
Scostamento in larghezza (m)	3.72 m
Scostamento in lunghezza (m)	0.00 m



Prestazioni acustiche

Solaio S	SO.LC.012	Controsoffitto ricevente	---
		Pavimento emittente	PV.D.001ag
Solaio R1	SO.LC.012	Controsoffitto R1	---
Parete R2	PA.LA.D.001	Controparete R2	---
Parete R3	PA.LA.D.001	Controparete R3	---
Solaio R4	SO.LC.012	Controsoffitto R4	---

Giunto			Kij			Dv,ij,n			Ln,ij		
G1	A T con ambiente ricevente spostato per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	4.11	5.7	---	---	---	---	---	24.2	---	---
G2	A croce per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	7.92	8.7	---	---	---	---	---	24.0	---	---
G3	A croce per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	4.11	8.7	---	---	---	---	---	21.1	---	---
G4	A T con ambiente ricevente spostato per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	7.92	5.7	---	---	---	---	---	27.1	---	---

RISULTATI

L'_{nw} = 39.5 dB

$L'_{nT,w}$ = 26.1 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. F - Attività ricreative o di culto e assimilabili** Verificato

$L'_{nw} \leq 55$ dB

Isolamento acustico per via aerea (sovrapposti): Calcolo 3

Dimensioni Ricevente (La x Lu x Al)

11.66 x 16.63 x 3.53 m

Dimensioni Emittente (La x Lu x Al)

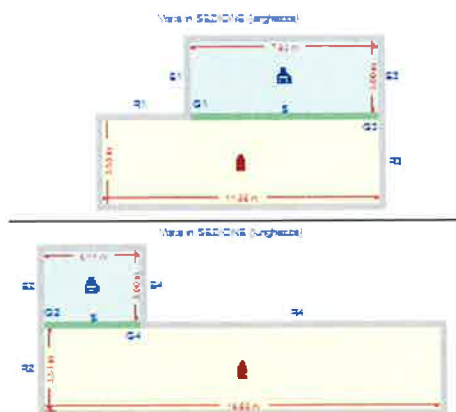
7.92 x 4.11 x 3.00 m

Scostamento in larghezza (m)

3.72 m

Scostamento in lunghezza (m)

0.00 m



Elementi			
Solaio S	SO.LC.012	Controsoffitto ricevente	---
		Pavimento emittente	PV.D.001ag
Solaio R1	SO.LC.012	Controsoffitto R1	---
Parete R2	PA.LA.D.001	Controparete R2	---
Parete R3	PA.LA.D.001	Controparete R3	---
Solaio R4	SO.LC.012	Controsoffitto R4	---
Parete E1	PA.LA.153	Controparete E1	---
Parete E2	PA.LA.D.001	Controparete E2	---
Parete E3	PA.LA.D.001	Controparete E3	---
Parete E4	PA.LA.153	Controparete E4	---

Giunto			Kij			Dv,ij,n			Rij		
	Descrizione	Lunghezza	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff	Df	Fd	Ff
G1	A T con ambiente ricevente spostato per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	4.11	-1.1	8.1	8.1	---	---	---	68.2	62.5	62.5
G2	A croce per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	7.92	8.7	8.7	9.1	---	---	---	75.2	66.8	67.2
G3	A croce per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	4.11	8.7	8.7	9.1	---	---	---	78.1	69.6	70.1
G4	A T con ambiente ricevente spostato per edificio pesante: giunti di elementi omogenei, trasmissione attraverso elementi omogenei	7.92	-1.1	8.1	8.1	---	---	---	65.4	59.7	59.7

RISULTATI

R'_w = 52.8 dB

D_{nT,w} = 61.1 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. F - Attività ricreative o di culto e assimilabili**

R'_w ≥ 50.0 dB

Verificato

Appendice A

Simboli

R	Potere fonoisolante di un elemento [dB]
R'	Potere fonoisolante apparente [dB]
ΔR_i	Incremento del potere fonoisolante mediante strati aggiuntivi per l'elemento i [dB]
R_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
ΔR_w	Indice di valutazione dell'incremento del potere fonoisolante (EN ISO 717-1) [dB]
R'_w	Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (EN ISO 717-1) [dB]
C	Termine di adattamento allo spettro 1 (EN ISO 717-1) [dB]
C_{tr}	Termine di adattamento allo spettro 2 (EN ISO 717-1) [dB]
T_{60}	Tempo di riverberazione in cui l'energia sonora decresce di 60 dB dopo lo spegnimento della sorgente sonora [s]
L_n	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato [dB]
$L'_{n,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato, in opera (EN ISO 717-2) [dB]
$L'_{nT,w}$	Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, in opera [dB]
ΔL_n	Attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato di un rivestimento di pavimentazione [dB]
$\Delta L_{n,w}$	Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato dovuto ad un rivestimento di pavimentazione (EN ISO 717-2) [dB]
C_i	Termine di adattamento allo spettro per il rumore da calpestio (EN ISO 717-2) [dB]
$D_{nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione [dB]
$D_{2m,nT,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata standardizzato (EN ISO 717-1) [dB]
$D_{2m,n,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato (EN ISO 717-1) [dB]
$D_{n,e}$	Isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
$D_{n,e,w}$	Indice di valutazione dell'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi di edificio [dB]
K	Termine di correzione per la trasmissione laterale [dB]
ΔL_{fs}	Differenza di livello di pressione sonora in facciata che dipende dalla forma della facciata, dall'assorbimento acustico delle superfici aggettanti (balconi) e dalla direzione del campo sonoro (UNI EN 12354-3, Appendice C)
L_{ASmax}	Livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow [dB]
L_{Aeq}	Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A [dB]

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, ecc.

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 140 per la determinazione dei livelli prestazionali acustici 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 e può essere caratterizzata dalla compresenza di elementi opachi e trasparenti, con o senza elementi per impianti e sistemi di oscuramento, ventilazione, sicurezza, controllo o altre attrezzature esterne.

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. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-1.

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. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-2.

Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, D_{nT} : Differenza tra le medie spazio-temporali 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 140-4.

Isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, $D_{2m,nT}$: 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. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-5.

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico, L'_n : Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'area di assorbimento acustico equivalente di riferimento nell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-7.

Impianto a funzionamento continuo: impianto il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata.

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.

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.

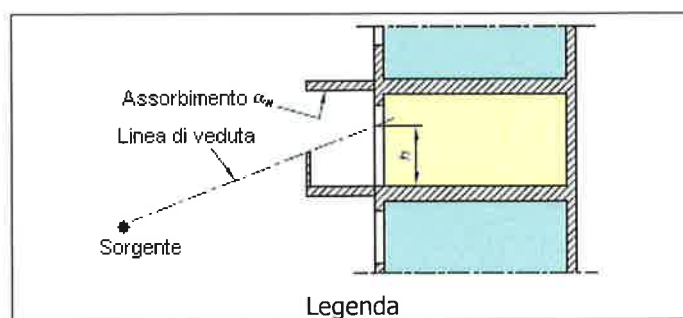
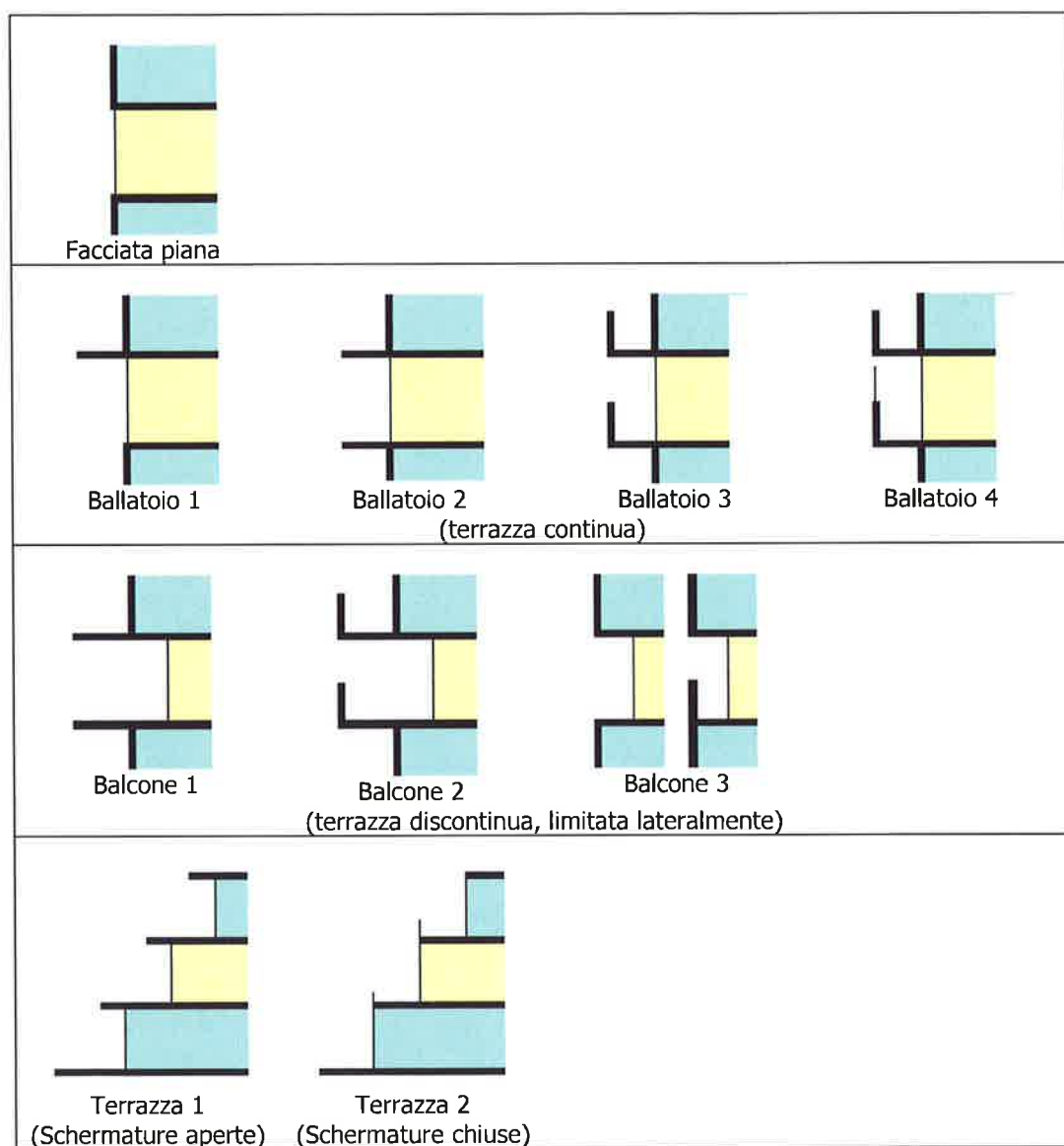
Sistema edilizio: Insieme strutturato di unità ambientali e di unità tecnologiche.

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.

Appendice B

Tipi di forma della facciata



Impianti(prescrizione a carattere generale)

Tubazioni

Interventi:

- A monte dell'impianto è installato un riduttore di pressione.
- I rubinetti sono dotati di elementi "rompi-getto".
- Le tubazioni sono inserite in appositi cavedi con adeguato potere fonoisolante.

Scarichi

Interventi:

- Non sono utilizzate connessioni rigide con le strutture.
- La sezione del collettore è aumentata per ridurre la velocità di deflusso delle acque.
- Sono evitate le pendenze elevate del tubo di collegamento fra sifone e colonna di scarico, per ridurre i tipici "gorgoglii".

Ascensori

Interventi:

- Il vano ascensore è realizzato con pareti in muratura ad elevata massa aerica.
- Il motore di sollevamento è montato su supporti antivibranti in apposito locale.
- Il vano ascensore non è in prossimità di locali in cui è richiesta particolare tranquillità.
- Le porte di ingresso situate vicino alle porte di sbarco dell'ascensore sono sigillate opportunamente.

Impianti di riscaldamento

Interventi:

- Gli elementi termo-radianti hanno un supporto elastico per l'ancoraggio alla parete o al solaio.
- La centrale termica è collocata in un locale di servizio.
- La centrale termica è delimitata da strutture ad elevato potere fonoisolante.
- La canna fumaria è collegata alla caldaia con un elemento elastico.
- La canna fumaria è coibentata in acciaio e ancorata con supporti antivibranti alle pareti.

Impianti elettrici

Interventi:

- Le cassette elettriche e i quadri elettrici non sono posizionati sui due lati di una stessa parete in corrispondenza l'uno dell'altro.

Prescrizioni per la posa in opera

Sulla facciata non si dovranno praticare forature comprese quelle derivanti dalla installazione di impianti di gas combustibile.

- Non dovranno essere praticate all'interno delle pareti perimetrali tracce murarie orizzontali per l'installazione di impianti. Se fosse strettamente necessarie praticarle dette tracce non dovranno costituire un corpo cavo all'interno del muro esterno. Si dovrà perciò procedere al riempimento delle cavità, prima della posa di tubazioni, con materiale ad alta densità (es: impasto cementizio).

- La muratura dovrà essere effettuata utilizzando il materiale legante in strato omogeneo sui quattro lati del laterizio utilizzato.
- Particolare cura dovrà essere messa per la posa del materiale fonoassorbente che dovrà essere collocata senza soluzione di continuità.
- L'intonaco esterno ed interno dovrà essere steso uniformemente spruzzato a macchina.
- Gli infissi dovranno essere di tipo a doppia guarnizione.
- Il montaggio del vetro sull'infisso dovrà essere effettuato mediante sigillatura sul telaio e sul ferma vetro (interno-esterno) con mastici o colle siliconiche.
- Assottigliamenti delle murature. Nel caso di:
 - a) riduzioni di spessore es: nicchie per alloggiamento di radiatori, ventilconvettori e apparecchi simili a vista, ecc);
 - b) sostituzione di parte della muratura per allestimento di componenti di impianti non a vista od incassati (es: posa di caldaie, quadri elettrici, centraline di distribuzione tubazioni, ecc);
 dovranno essere presi provvedimenti per la compensazione locale della perdita di potere fonoisolante. In particolare si dovrà prevedere, volta per volta, la posa di appositi materiali, a basso spessore, e ad elevato potere fonoisolante.

Isolamento tra diverse unità immobiliari (partizioni verticali).

- Per il posizionamento delle tubazioni impiantistiche e eventuali cappe di espulsione dei fumi occorre preferire percorsi sulle pareti esterne o dei vani comuni. Nel caso in cui ciò non sia possibile occorre integrare gli assottigliamenti strutturali dei muri con interposizioni, nelle intercapedini, a seconda delle possibilità operative, di materiali fonoisolanti quali: gettata in cemento a lastra, cartongesso di cm 10/15, materiali multistrato o mono-strato dedicati:

ipologia di riferimento è: pannello Multiphon 40 ditta Isolcomit.

b) pannelli in fibra minerale auto portanti con interposizione di lastra in Pb dello spessore di mm 0,6;

La tipologia di riferimento è: pannello Piombover, ditta Ghirotto.

c) in alternativa possono essere utilizzati pannelli in fibra di legno del peso 250 kg m³. *La tipologia di riferimento è: linea A, ditta Celenit.*

Nel secondo caso di fasci tuberi delimitabili questi dovranno essere annegati in materiali fonoassorbenti (es: argilla espansa, sfondi di polistirolo).

- La muratura dovrà essere effettuata utilizzando il materiale legante in strato omogeneo sui quattro lati del laterizio utilizzato.
- E' interdetto l'uso di collegamenti strutturali tra le due murature della doppia parete di contatto
 - All'interno della camera, il muro a maggiore spessore dovrà essere intonacato in modo grezzo (cm 1) a macchina (rinzafo) con lisciatura semplice. Il rinzafo dovrà essere rasato possibilmente con scagliola o preferibilmente costituito interamente da detto materiale.
 - Particolare cura dovrà essere messa per la posa del materiale fonoassorbente che dovrà essere collocata senza soluzione di continuità.
 - Non dovranno essere praticate sulle pareti di contatto tracce murarie orizzontali per l'installazione di impianti. Le tracce verticali ammesse sono quelle derivanti da terminali di canalizzazioni passanti sul pavimento. Dette tracce non dovranno costituire un corpo cavo all'interno del muro. Si dovrà perciò procedere al riempimento delle cavità, prima della posa di tubazioni, con materiale ad alta densità (es: annegamento in impasto cementizio).
 - Le canalizzazioni delle tracce non devono superare il 10 % della muratura (25cm) o 50% (mattoni forati da 8 o 12 cm)

PRESCRIZIONI PER TETTI VENTILATI COMUNI A PIU' UNITA' ABITATIVE.

Nel caso di tetto ventilato, con camera di ventilazione che attraversa più unità abitative, è assolutamente necessario far terminare la pareti verticali divisorie tra unità abitative oltre la camera di ventilazione fino ad intercettare lo strato di supporto in OSB

Isolamento tra ambienti sovrapposti.

Tipologia minima del solaio prescritto/consigliato:

- **solaio con pignatte in laterizio alveolato** tipo A da 20 cm e travetti a traliccio con fondello in laterizio alveolato (interasse 60 cm) con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 1,5 cm di intonaco all'intradosso ($R_w = 51.5$)

Trasmissione per via solida: Scollegamenti

Dovrà essere effettuato lo scollegamento delle pareti in laterizio con le strutture di separazione tra unità abitative interne in piano (partizioni verticali) mediante l'adozione di interposizione costituita da materiali poveri: sughero, guaina catramosa. La posa di tali guaine deve essere effettuata tra i tramezzi/ lato interno del muro perimetrale (nel caso di parete multistrato) strutture di separazione. La posa deve prevedere lo spazio necessario all'inserimento della malta cementizia dell'intonaco

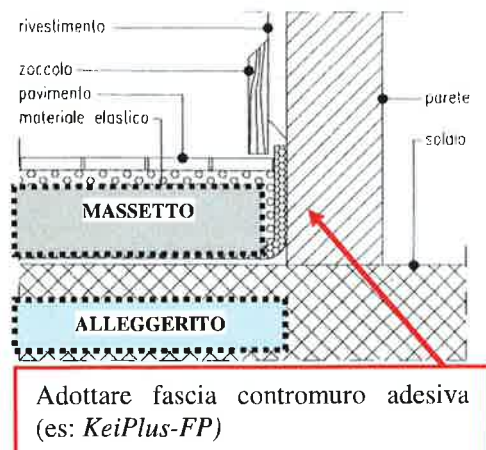
Isolamento da rumore impattivo. Soluzione prescritta

La tipologia costruttiva del pavimento di separazione tra ambienti abitativi residenziali deve prevedere la posa della seguente guaina:

- ⇒ partizione orizzontali in laterocemento o simili - mm 8 con rigidità dinamica uguale o inferiore a 35 MN/m^3

La cura della posa in opera del materiale da interposizione risulta determinante al fine del risultato finale.

Previsione di attenuazione del rumore di calpestio ($\Delta L_{n,w}$) = > 27 dB con massetto da 6 cm.



Occorre desolidarizzare le comunicazioni tra il pavimento galleggiante e le strutture a muro.
Occorre provvedere alla separazione dei locali mediante giunti agli ingressi. Il montaggio dei battiscopa in ceramica dovrà essere effettuato in modo sopraelevato (con uso di spessori) rispetto al piano del pavimento galleggiante. Il collegamento tra le parti potrà essere con sigillanti siliconici ad elevata elasticità.

Limitazioni dell'impianto idraulico ed impiantistico:

Per soddisfare pienamente i valori di cui al punto a) i discendenti degli scarichi idrici (acque chiare e scure) dovranno essere costituiti da tubazioni e raccordi di materiale tipo Wavin AS od equivalenti [Spessori 5 mm] con attacchi ad incastro dotato di guarnizione per compensazione di dilatazione. Dove è possibile si raccomanda l'uso di curve semiaperte.

Tali tubazioni, considerata la flessibilità di raccordo con elementi di diversa grammatura (spessori 3 mm) ma di equivalente sistema di connessione, dovranno essere utilizzati esclusivamente nell'attraversamento dei piani abitati fino all'altezza dell'intradosso del primo solaio (separazione tra locali abitati e seminterrato).

Proteggere le tubazioni di adduzione e di scarico con materiale elastico nei contatti con le strutture.

Dove è possibile, se esistenti, sostituire le vasche di accumulo del WC con tubazioni internate con altro sistema dotato di cassetta e tubazione esterna. La cassetta dovrà essere dotata di pulsante a limitazione comandata di scarico dell'acqua.

Note

I valori di input sono stati acquisiti in modalità non formale. Pertanto il sottoscritto si riserva, all'atto del Certificato definitivo, di verificare i dati calcolati.

La cura della posa in opera dei materiali risulta determinante al fine del risultato finale.

Identificazione del tecnico competente

Naldo Zampa nato a Fano(PU), il 27/03/1962, Codice Fiscale ZMPNLD62C27D488I, residente a Fano (PU), in Via Indipendenza 1, fa parte dell'elenco dei **Tecnici competenti in acustica ambientale** (ai sensi della Legge n°447/95) della Regione Marche, atto di riconoscimento REGIONE MARCHE DD. n.62/TRA_08/2007

Il Tecnico Competente

Dott. Ing. Naldo Zampa