

**ANGARAMO Ing. GABRIELE**  
**Private Coworking Engineering**

Uffici: Via Roma 155 – 12045 Fossano – CN

Amministrazione: Via San Bernardo 19 - 12045 Fossano CN

tel (+39) 0172 1836492 – Fax (+39) 0172 294908

mail office: angaramog@gmail.com

pec mail: gabriele.angaramo@ingpec.eu - skipe: angaramogabriele

P.Iva 02920680044 – NGRGRL77526D205D

**Progetto / Commessa n.:**

118-2023

**Doc. n.:**

118-2024-ACS 00.docx

**Cliente:**



# COMUNE DI FOSSANO

## CLIMA ACUSTICO DELL'AREA

### D.P.C.M. 5/12/1997 "Requisiti acustici passivi"

**VIA CESARE BATTISTI 59/61/63/65**



PROSPETTO OVEST



*Angaramo Gabriele*  
**Dott. Ing. Angaramo Gabriele**  
Tecnico competente in acustica ambientale  
D.D. n. 83 - 11 Aprile 2005  
REGIONE PIEMONTE

03				
02				
01				
00	23 07 2024	Prima emissione	ANG	ANG/PAN
<b>REV.</b>	<b>Data emissione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato/Approvato</b>

## Indice

1	Introduzione.....	4
1.1	Copyright .....	4
2	Riferimenti normativi .....	5
3	D.P.C.M. 5/12/1997 “requisiti acustici passivi degli edifici” .....	13
3.1	Tavole grafiche.....	13
3.2	Calcoli Analitici Stratigrafie .....	20
3.2.1	Stratigrafia PARETE ESTERNA - DIVISIONE VANO SCALE .....	20
3.2.2	Stratigrafia SOLAIO INTERPIANO -AEREO .....	21
3.2.3	Solaio CLAPESTIO.....	22
3.2.4	Facciata esterna – CIECA.....	23
3.2.5	Facciata esterna – CON SERRAMENTO.....	28
3.2.6	Solaio Rw.....	33
3.2.7	Solaio Lnw – CALPESTIO .....	40
4	Specifiche di cantiere (Vincolanti per l’impresa esecutrice dell’opera) .....	45
4.1	PRESCRIZIONE 1: Fascia taglia muro per desolarizzazione delle pareti .....	45
4.2	PRESCRIZIONE 2: Pavimenti (con rivestimento in piastrelle) – posa anticalpestio in tutti i locali compresi i corridoi .....	46
4.3	PRESCRIZIONE 3: Serramenti .....	48
4.3.1	Serramenti in legno verso l’esterno .....	48
4.3.2	Specifica acustica pareti vetrate e superfici vetrate dei serramenti.....	49
4.3.3	Guarnizioni di tenuta – rumore .....	49
4.3.4	Guarnizioni tipo Maico .....	49
4.4	PRESCRIZIONE 4:Impianti di scarico, adduzioni .....	50
4.4.1	Impianti di scarico .....	50
4.5	Sistema di fissaggio tubazioni in cavedio .....	51
4.5.1	Modalità di posa tubazioni di scarico .....	52
4.5.2	Coibentazioni tubazioni .....	54
4.5.3	Passaggio scarichi su esterno – esempio applicativo - tipologico.....	55
4.5.4	Modalità di stacco della braga – tipologico .....	56
4.6	PRESCRIZIONE 5: Apparecchi idrico sanitari .....	57
5	Indicazione della classificazione acustica definitiva dell’area di studio ai sensi dell’art. 6 della legge regionale n. 52/2000. Nel caso non sia ancora stata approvata la classificazione definitiva il proponente, tenuto conto dello strumento urbanistico vigente, delle destinazioni d’uso del territorio e delle linee guida regionali (D.G.R. 6 agosto 2001 n. 85 - 3802), ipotizza la classe acustica assegnabile a ciascun ricettore presente nell’area di studio, ponendo particolare attenzione a quelli che ricadono nelle classi I e II .....	58
6	Individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell’area di studio e indicazione dei livelli di rumore ante-operam in prossimità dei ricettori esistenti e di quelli di prevedibile insediamento in attuazione delle vigenti pianificazioni urbanistiche. La caratterizzazione dei livelli ante-operam è effettuata attraverso misure articolate sul	

territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico), nonché ai criteri di buona tecnica indicati ad esempio dalle norme UNI 10855 del 31/12/1999 (Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti) e UNI 9884 del 31/07/1997 (Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale)..... 60

6.1 Misura del 20 07 2024 – Diurno – Analisi in prossimità della struttura oggetto di studio..... 60

6.1 Misura del 20 07 2024 – Notturno – Analisi in prossimità della struttura oggetto di studio..... 60

7 Conclusioni..... 62

8 Allegati ..... 63

8.1 Requisiti Ing. Angaramo Gabriele..... 63

8.2 Documento di identità ..... 64

8.3 Strumentazione fonometrica..... 65

8.4 VIBROMETRO ..... 66

8.5 Macchina Termografica ..... 66

8.6 Misuratore di campi elettromagnetici..... 67

8.7 Datalogger per misurazione Termica ed Umidità in continuo - Model HD 207/HD 227 - HD 206/HD 226 - Minidatalogger Temperature ..... 68

8.8 Misure illuminotecniche – TESTO 545 ..... 68

8.9 Centralina per verifiche sismiche – collaudo statico strutturale e dinamico – analisi vibrazionale ferroviario – flusso di traffico con banda..... 69

## 1 Introduzione

Il presente lavoro viene eseguito allo scopo di soddisfare le richieste della normativa vigente in materia di clima acustico ai sensi della L. 26.10.1995 N. 447, D.M. 16.03.1998 e L.R. 20 Ottobre 2000 n. 52.

Il documento viene richiesto dagli uffici tecnici competenti del **Comune di FOSSANO**



**Figura 1 - Il comfort abitativo (Les Outils, Exemples de solutions acoustiques, May 2002)**

### 1.1 Copyright

\*I materiali commerciali indicati nel documento sono vincolanti per l'impresa esecutrice. La variazione delle vendor list proposte deve essere concertata con il committente e il tecnico in acustica nonché con la direzione lavori generale.

\* Elaborati grafici, stralci di documentazione sia in digitale che in cartaceo vengono inseriti nel documento mettendo in chiara evidenza la ditta che commercializza il prodotto. Non viene apportata nessuna modifica ai documenti protetti da copyright.

\*E' vietata in qualunque modo, cartaceo-digitale e/o similari, la divulgazione e duplicazione del documento senza espressa autorizzazione scritta da parte dell' Ing. Angaramo Gabriele. Ogni copia e/o stralcio riprodotto non autorizzato in forma scritta sarà perseguito in base ai termini di legge.

## 2 Riferimenti normativi

L'inquinamento acustico in ambiente esterno ed abitativo è attualmente regolamentato in **Italia** dai seguenti provvedimenti legislativi:

**Legge Quadro 26 ottobre 1995 n. 447** *sull'inquinamento acustico*

**d.P.C.M. 14 novembre 1997** *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*

**d.m. 16 marzo 1998** *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*

**d.p.c.m. 5/12/1997** *"Requisiti acustici passivi degli edifici"*

### **Regolamento acustico Comunale**

#### **Regolamento acustico tipologico**

##### **Documentazione a verifica della normativa sull'inquinamento acustico**

Il presente Titolo definisce i casi per i quali l'approvazione di strumenti urbanistici esecutivi e il rilascio di Permessi di Costruire o atti equivalenti, permessi abilitativi all'uso di immobili e autorizzazioni all'esercizio di attività è subordinato alla presentazione dei seguenti documenti:

Valutazione Previsionale di Impatto Acustico;

Valutazione Previsionale di Clima Acustico;

Valutazione Previsionale e Relazione Conclusiva di rispetto dei Requisiti Acustici degli Edifici.

##### **Valutazione Previsionale di Impatto Acustico**

La predisposizione di una Valutazione Previsionale di Impatto Acustico (VPIA) è necessaria per il rilascio di Permessi di Costruire o atti equivalenti, permessi abilitativi all'uso di immobili, autorizzazioni all'esercizio relativi alla realizzazione, modifica o potenziamento delle seguenti tipologie di opere e attività (ove prevista, la VPIA deve essere predisposta ai fini della Dichiarazione di Inizio Attività):

- opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale;
- strade di tipo A, B, C, D, E ed F (secondo la classificazione del D.lgs. 285/92 e s.m.i.), aeroporti, aviosuperfici, eliporti, ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia; per ciò che concerne le strade di tipo D, E ed F si intende "modifica" la costruzione, anche in più lotti, di un tratto stradale, anche solo parzialmente fuori sede, con uno sviluppo complessivo superiore a 500 m lineari.
- impianti ed infrastrutture adibiti alle attività di cui all'art. 3, lettere a) e b), del presente Regolamento - si ritengono escluse dal campo di applicazione le attività artigiane che forniscono servizi direttamente alle persone o producono beni la cui vendita o somministrazione è effettuata con riferimento diretto al consumatore finale (quali parrucchieri; manicure; lavanderie a secco; riparazione di calzature, beni di consumo personali o per la casa; confezione di abbigliamento su misura; pasticcerie, gelaterie; confezionamento e apprestamento occhiali, protesi dentari, ecc.) e le attività artigiane esercitate con l'utilizzo di attrezzatura minuta (quali assemblaggio rubinetti; giocattoli; valvolame; materiale per telefonia; particolari elettrici; lavorazioni e riparazioni proprie del settore orafa gioielliero, ecc.);
- centri commerciali (con tale definizione si intendono esclusivamente i casi di cui all'art. 4, c. 1, lettera g del D.lgs. 114/98, ovvero dove più esercizi commerciali sono inseriti in una struttura a destinazione specifica e

usufruiscono di infrastrutture comuni e spazi di servizio gestiti unitariamente, con somma delle superfici di vendita dei singoli esercizi superiore a 250 mq);

- impianti ed infrastrutture di cui all'art. 3, lettere c) e d), del presente Regolamento;
  - circoli privati e pubblici esercizi di cui all'art. 5, comma 1, lettera c) della L. 287/91, ovvero dove la somministrazione di pasti e/o bevande, dolci e prodotti di gastronomia viene effettuata congiuntamente ad altre attività di trattenimento e svago;
- Nella realizzazione, modifica o potenziamento di opere si intende rilevante da un punto di vista acustico, e dunque necessitante valutazione di impatto, tutto ciò che comporta l'introduzione di nuove sorgenti di rumore, la variazione dell'emissione sonora di sorgenti già esistenti, la modifica delle strutture edilizie all'interno delle quali possono situarsi sorgenti di rumore.

La predisposizione di una Valutazione Previsionale di Impatto Acustico è altresì necessaria per l'approvazione di strumenti urbanistici esecutivi di cui all'art. 32, L.R. 56/77, titoli abilitativi convenzionati e rispettive varianti o modifiche che prevedano le opere di cui al comma 1 del presente articolo, fatti salvi gli strumenti già adottati all'entrata in vigore del presente regolamento.

La Valutazione Previsionale di Impatto Acustico è una documentazione redatta ad opera di un Tecnico Competente in Acustica (ex L. 447/95, art.2) seguendo i "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico di cui all'art. 3, comma 3, lett. c) e art.10 della L.R. 25 ottobre 2000 n. 52" approvati con D.G.R. N. 9-11616 del 02/02/2004; l'Amministrazione comunale si riserva di richiedere approfondimenti e integrazioni per casi di particolare criticità o complessità.

Le attività non soggette alla predisposizione di VPIA sono comunque tenute al rispetto delle norme in materia di inquinamento acustico in ambiente esterno e abitativo.

#### **Valutazione Previsionale di Clima Acustico**

La documentazione di Valutazione Previsionale di Clima Acustico deve essere allegata ai documenti per il rilascio del provvedimento abitativo edilizio, o atto equivalente, relativo alla costruzione di nuovi immobili di cui alle tipologie sotto elencate o al mutamento di destinazione d'uso di immobili esistenti, qualora da ciò derivi l'inserimento dell'immobile in una delle stesse tipologie.

Le tipologie di insediamento interessate sono:

- nuovi insediamenti residenziali
  - scuole ed asili di ogni ordine e grado;
  - ospedali, case di cura e di riposo;
  - parchi pubblici urbani ed extraurbani, qualora la quiete costituisca un elemento di base per la loro fruizione;
- .... Strutture in genere, qualora la quiete costituisca un elemento di base per la loro fruizione

La predisposizione di una Valutazione Previsionale di Clima Acustico, coordinata con la documentazione eventualmente redatta ai sensi dell'art. 23 del presente regolamento, è altresì necessaria per l'approvazione di strumenti urbanistici esecutivi di cui all'art. 32, L.R. 56/77, titoli abilitativi convenzionati e rispettive varianti o modifiche, che prevedano le opere di cui al comma 1 del presente articolo, fatti salvi gli strumenti urbanistici già adottati all'entrata in vigore del presente regolamento.

La Valutazione Previsionale di Clima Acustico è una documentazione redatta ad opera di un Tecnico Competente in Acustica Ambientale seguendo i "Criteri per la redazione della documentazione di clima acustico di cui all'art. 3, comma 3, lett. d) della L.R. 25 ottobre 2000 n. 52" approvati con D.G.R. N. 46-14762 del 14/02/2005;

L'Amministrazione comunale si riserva di richiedere approfondimenti e integrazioni per casi di particolare criticità o complessità.

In caso la Valutazione Previsionale di Clima Acustico evidenzi una situazione di possibile superamento dei limiti vigenti, essa dovrà contenere anche una descrizione degli accorgimenti progettuali e costruttivi adottati per contenere il disagio all'interno degli ambienti abitativi, se applicabile.

#### **Valutazione Previsionale e Relazione Conclusiva di rispetto dei Requisiti Acustici degli Edifici**

La Valutazione Previsionale di rispetto dei Requisiti Acustici degli Edifici costituisce la documentazione acustica preliminare di una struttura edilizia e dei suoi impianti ed è necessaria a verificare che la progettazione tenga conto dei requisiti acustici degli edifici.

La Relazione Conclusiva di rispetto dei Requisiti Acustici degli Edifici costituisce la documentazione acustica finale di una struttura edilizia e dei suoi impianti ed attesta che le ipotesi progettuali (corrette alla luce di tutte le modifiche apportate in corso d'opera al progetto iniziale) circa il rispetto dei requisiti acustici degli edifici sono soddisfatte in opera.

La predisposizione della Valutazione Previsionale di rispetto dei Requisiti Acustici degli Edifici è necessaria nell'ambito delle procedure edilizie e autorizzative relative a edifici adibiti a residenza, uffici, attività ricettive, ospedali cliniche e case di cura, attività scolastiche a tutti i livelli, attività ricreative, culto e attività commerciali (o assimilabili) nei seguenti casi:

- per il rilascio di Permessi di Costruire o atti equivalenti relativi a interventi di Nuovo Impianto, Completamento e Ristrutturazione Urbanistica ex art. 13, L.R. 56/77 e s.m.i. (ove non è richiesto il Permesso di Costruire la Valutazione del rispetto dei Requisiti Acustici Passivi deve essere predisposta ai fini della Denuncia di Inizio Attività);
- per il rilascio di Permessi di Costruire o atti equivalenti relativi a interventi di Ristrutturazione Edilizia, Restauro e Risanamento Conservativo e Manutenzione Straordinaria ex art. 13, L.R. 56/77 e s.m.i., limitatamente per gli aspetti correlati alla realizzazione di nuovi impianti tecnologici o alla sostituzione di impianti esistenti (ove non è richiesto il Permesso di Costruire la Valutazione del rispetto dei Requisiti Acustici Passivi deve essere predisposta ai fini della Denuncia di Inizio Attività).

La Valutazione Previsionale del rispetto dei Requisiti Acustici degli Edifici è una documentazione redatta ad opera di un Tecnico Competente in Acustica Ambientale seguendo i criteri riportati in Allegato D; l'Amministrazione comunale si riserva di richiedere approfondimenti e integrazioni per casi di particolare criticità o complessità.

La Relazione Conclusiva di rispetto dei Requisiti Acustici degli Edifici è una dichiarazione asseverata redatta sulla base di collaudo acustico in opera o mediante autocertificazione da parte del Tecnico Competente in Acustica Ambientale congiuntamente al progettista, al costruttore e al direttore dei lavori.

#### **Definizioni generali**

- **attività rumorosa:** attività causa di introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo od alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramenti degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo, dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;
- **attività rumorosa a carattere temporaneo:** qualsiasi attività rumorosa che si esaurisce in periodi di tempo limitati e/o legata ad ubicazioni variabili;

- **sorgenti sonore fisse:** gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative;  
sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nella lettera c);
- **valori limite assoluti di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- **valori limite di accettabilità/immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori; i valori limite di immissione sono distinti in:
  - 1) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
  - 2) valori limite differenziali o limiti differenziali determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (misurato in presenza di tutte le sorgenti esistenti) ed il rumore residuo (misurato escludendo la specifica sorgente disturbante);
- **classificazione o zonizzazione acustica:** la suddivisione del territorio in aree omogenee dal punto di vista della classe acustica; ad ogni classe acustica (e conseguentemente, ad ogni area) sono associati specifici livelli acustici massimi consentiti;
- **impatto acustico:** gli effetti indotti e le variazioni delle condizioni sonore preesistenti in una determinata porzione di territorio, dovute all'inserimento di nuove infrastrutture, opere, impianti, attività o manifestazioni;
- **clima acustico:** le condizioni sonore esistenti in una determinata porzione di territorio, derivanti dall'insieme di tutte le sorgenti sonore naturali ed antropiche;
- **requisiti acustici degli edifici:** i requisiti stabiliti dal DPCM 5/12/97 che devono essere rispettati dalle componenti in opera e dagli impianti tecnologici degli edifici;
- **tecnico competente in acustica ambientale:** la figura professionale cui è stato riconosciuto il possesso dei requisiti previsti dall'articolo 2, commi 6 e 7, della l. 447/1995.

#### ***Requisiti acustici passivi degli edifici – D.P.C.M. 5 dicembre 1997***

Il 22 dicembre 1997 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale (Serie generale n° 297) il testo del D.P.C.M. 5-12-1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”.

art. 1)

Il Decreto è stato emanato in attuazione dell'art. 3 comma 1 lettera e) della legge 447 del 1995 (Legge quadro sull'inquinamento acustico).

Il Decreto riguarda la determinazione di:

- requisiti acustici di sorgenti sonore interne agli edifici
- requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore

Il Decreto non riguarda gli altri tipi di sorgenti sonore (strade, ferrovie ecc.). Per tali sorgenti viene fatto riferimento agli altri provvedimenti attuativi previsti dalla Legge 447.

art. 2)

Nell'Art. 2 e nell'Allegato A vengono fornite una serie di definizioni riguardanti le grandezze da considerare. Di seguito si espongono alcune considerazioni in merito alle varie voci.

#### *Ambienti abitativi*

Gli ambienti abitativi sono definiti all'art.2 comma 1 lettera b) della L. 447:

“ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D. Lgs. 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive”.

Il DPCM 5-12-1997 classifica gli ambienti abitativi nelle seguenti categorie:

**categoria A:** edifici adibiti a residenza o assimilabili;

**categoria B:** edifici adibiti ad uffici e assimilabili;

**categoria C:** edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;

**categoria D:** edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;

**categoria E:** edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;

**categoria F:** edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;

**categoria G:** edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Si evidenzia che il DPCM 5-12-1997 classifica gli ambienti abitativi come “edifici” a differente destinazione d'uso, la definizione precedente invece sembra riguardare i singoli “locali”.

#### *Componenti degli edifici*

Sono considerati componenti degli edifici sia le partizioni orizzontali (pareti ecc.) che le partizioni verticali (solai ecc.).

#### *Servizi a funzionamento discontinuo*

Vengono considerati i seguenti tipi di impianti:

- ascensori;
- scarichi idraulici;
- bagni;
- servizi igienici;
- rubinetteria;

#### *Servizi a funzionamento continuo*

Vengono considerati i seguenti tipi di impianti:

- impianti di riscaldamento;
- impianti di aerazione;
- impianti di condizionamento;

#### *Tempo di riverberazione*

Il tempo di riverberazione (T60) è il tempo necessario perché un determinato suono decada di 60 dB all'interno di un locale. Il parametro varia al variare della frequenza considerata.

UNI EN ISO 3382: 2001 - Acustica – Misurazione del tempo di riverberazione di ambienti con riferimento ad altri parametri acustici;

UNI 10844: 1999 - Acustica – Determinazione della capacità di fonoassorbimento degli ambienti chiusi;

#### *Potere fonoisolante apparente*

Il potere fonoisolante apparente ( $R'$ ) caratterizza la capacità di una partizione realizzata in opera, divisoria tra due differenti ambienti, di abbattere i rumori aerei. Il parametro varia al variare della frequenza considerata.

#### *Isolamento acustico standardizzato di facciata*

L'isolamento acustico standardizzato di facciata ( $D2m,nT$ ) caratterizza la capacità di una facciata di abbattere i rumori aerei provenienti dall'esterno. Il parametro varia al variare della frequenza considerata.

Il pedice "2m" indica che la misura del rumore esterno va eseguita a 2 metri dalla facciata stessa.

Il pedice "nT" indica che la misura deve essere normalizzata sulla base del tempo di riverberazione proprio dell'ambiente interno.

#### *Livello di rumore di calpestio di solai normalizzato*

Il livello di rumore di calpestio di solai normalizzato ( $L'n$ ) caratterizza la capacità di un solaio realizzato in opera di abbattere i rumori impattivi (di calpestio).

Si valuta in sostanza azionando una macchina per il calpestio sul solaio da analizzare e misurando il livello di rumore percepito in un altro ambiente (in genere l'ambiente sottostante).

Di conseguenza più basso è il livello di rumore misurato migliori sono le prestazioni di isolamento del solaio.

#### *LASmax*

Per misurare il livello di rumore prodotto dagli impianti a funzionamento discontinuo il DPCM richiede di utilizzare il parametro Livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow. (LASmax). Si tratta quindi di misurare il picco massimo (max) di rumore prodotto da un impianto.

#### *LAeq*

Per misurare il livello di rumore prodotto dagli impianti a funzionamento continuo il DPCM richiede di utilizzare il parametro Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A (LAeq).

Si tratta quindi di misurare il livello continuo di rumore prodotto dall'impianto.

#### *Misurazione del rumore prodotto da impianti tecnologici*

Per la misurazione del rumore prodotto da impianti viene segnalato che le misure devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato. Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.

#### *Indici di valutazione*

Come indicato precedentemente le grandezze misurate ( $R'$ ,  $D2mnT$ ,  $L'n$ ) variano al variare della frequenza considerata (Hz). In particolare vengono misurate le prestazioni di isolamento per 16 bande di frequenza differenti da 100 Hz a 3150 Hz. Esistono apposite procedure definite da norme tecniche per "mediare" questi 16 valori ed ottenere un unico "indice di valutazione". ( $R'w$ ,  $D2mnTw$ ,  $L'nw$ ).

Per il calcolo dell'indice di potere fonoisolante apparente ( $R'w$ ), dell'indice di isolamento acustico di facciata ( $D2mnTw$ ) e dell'indice del livello di rumore di calpestio dei solai normalizzato ( $L'nw$ ) il DPCM fa riferimento alle indicazioni riportate nella norma UNI 8270: 1987, parte 7.

Attualmente il riferimento normativo per il calcolo di  $R'w$  e  $D2mnTw$  è:

UNI EN ISO 717 – 1: Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Isolamento di rumori aerei;

per il calcolo di  $L'_{nw}$  è UNI EN ISO 717 – 2: Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Isolamento dai rumori di calpestio.

Si annota che i due metodi di calcolo in sostanza differiscono molto poco uno dall'altro. Il metodo della UNI 8270 permette di calcolare l'indice di valutazione con uno scarto di 0,5 dB. Il metodo proposto dalla UNI EN ISO 717 -1 invece permette uno scarto di 1 dB.

art. 3) e ALLEGATO A – Valori Limite

Categorie di ambienti abitativi	Parametri [dB]				
	$R'_w$	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{nw}$	$L_{A5max}$	$L_{Aeq}$
Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	55	45	58	35	25
Edifici adibiti a residenze, alberghi, pensioni ed attività assimilabili	50	40	63	35	35
Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	50	48	58	35	25
Edifici adibiti ad uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili	50	42	55	35	35

I valori di  $R'_w$  e  $D_{2m,nT,w}$  e  $L'_{nw}$  sono da intendersi come valori minimi consentiti.

I valori di  $L'_{nw}$ ,  $L_{A5max}$  e  $L_{Aeq}$  sono da intendersi come valori massimi consentiti.

I valori di  $R'_w$  sono riferiti a elementi di separazione tra differenti unità immobiliari.

I valori di  $D_{2m,nT,w}$  sono riferiti a elementi di separazione tra ambienti abitativi e l'esterno.

I valori di  $L'_{nw}$  sono riferiti a elementi di separazioni tra differenti ambienti abitativi.

Considerazioni sulle "unità immobiliari"

Di seguito si riportano due definizioni ricavate dalla legislazione nazionale in merito alle "unità immobiliari".

D. M. LL. PP. 14 giugno 1989, n. 236. (NB precedente al DPCM 5-12-1997) "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche."

Art. 2 commi b) e c):

Per unità ambientale si intende uno spazio elementare e definito, idoneo a consentire lo svolgimento di attività compatibili tra loro.

Per unità immobiliare si intende una unità ambientale suscettibile di autonomo godimento ovvero un insieme di unità ambientali funzionalmente connesse, suscettibile di autonomo godimento.

D.M. 2 gennaio 1998, n° 28 (NB successivo al DPCM 5-12-1997) "Regolamento recante norme in tema di costituzione del catasto dei fabbricati e modalità di produzione ed adeguamento della nuova cartografia catastale":

Art. 2 - L'unità immobiliare è costituita da una porzione di fabbricato, o da un fabbricato, o da un insieme di fabbricati ovvero da un'area, che, nello stato in cui si trova e secondo l'uso locale, presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale.

Considerate le definizioni sopra riportate resta non chiara l'applicabilità dei valori di  $R'_w$  riportati nel Decreto per quanto riguarda i muri divisorii tra due differenti aule scolastiche o tra due differenti camere di ospedale.

Per quanto riguarda la verifica dell'isolamento acustico di facciata le misurazioni devono essere eseguite per i singoli ambienti abitativi (sala, camera da letto, ecc.).

*Nel caso la facciata esaminata presenti una bocchetta di aerazione non ostruita della superficie minima di 100 cm<sup>2</sup>, come ad esempio nei locali cucina dove siano installati apparecchi a fiamma libera, diventa praticamente impossibile rispettare i parametri definiti nel DPCM (Ing. Angarano).*

In merito ai rumori di calpestio le misurazioni devono essere eseguite tra differenti ambienti abitativi. Non è definito nel DPCM se gli ambienti abitativi in cui effettuare le misure debbano appartenere a differenti unità immobiliari o meno. Si segnala che la misurazione in opera del livello di rumore di calpestio all'interno della medesima unità immobiliare può risultare in alcuni casi particolarmente complicato a causa del fatto che gli ambienti possono essere tra loro collegati da vani scale o altri "ponti acustici".

Infine, anche per i rumori da impianti non è definito nel DPCM se gli ambienti abitativi in cui effettuare le misure debbano appartenere a differenti unità immobiliari o meno. Si segnala che il rispetto dei requisiti acustici all'interno della medesima unità immobiliare può risultare in alcuni casi particolarmente complicato.

Considerazioni sull'isolamento acustico di facciata

Si evidenzia che i valori di isolamento acustico di facciata definiti dal DPCM sono indipendenti dai livelli di rumore presenti all'esterno dell'edificio da realizzare. Di conseguenza i valori prescritti sono da considerarsi come valori "minimi" che l'edificio deve possedere.

Nel caso l'immobile venga realizzato in prossimità di opere potenzialmente rumorose la L. 447 del 1995 (Legge quadro sull'acustica) all'art. 8 richiede che venga effettuata una valutazione di "clima acustico dell'area". Tale valutazione ha lo scopo di analizzare i livelli di rumore presenti e, se necessario, prescrivere adeguati interventi di mitigazione dei rumori. In particolare si può intervenire prescrivendo isolamenti di facciata superiori a quelli definiti nel DPCM 5-12-1997.

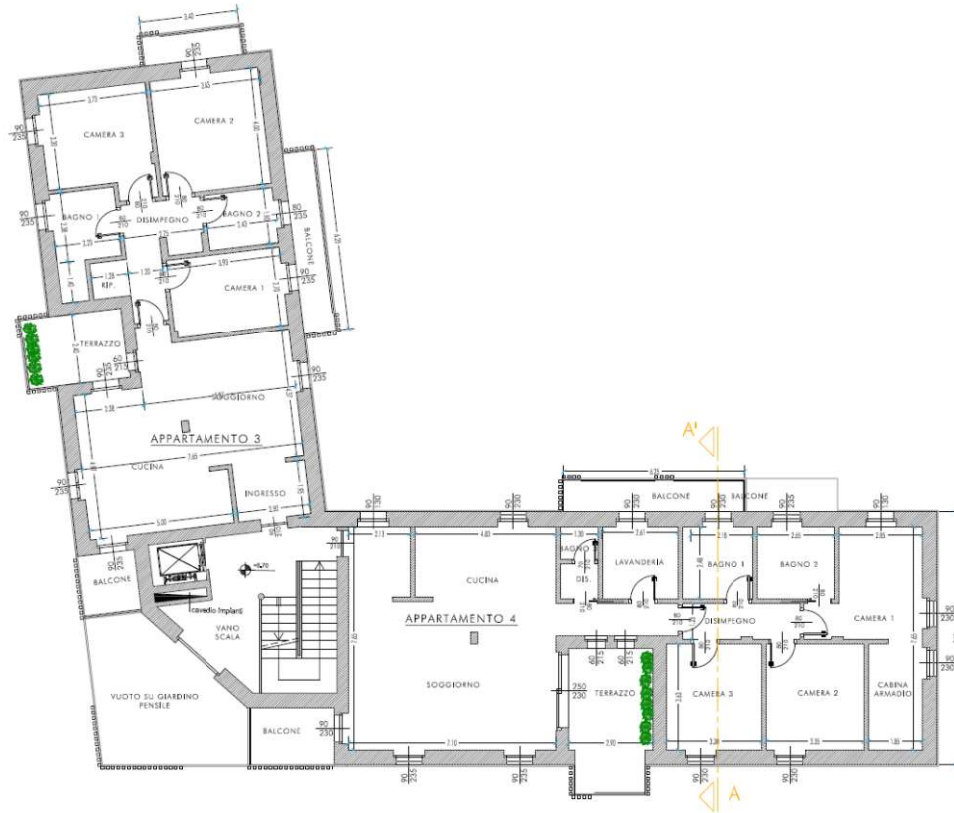
Conoscendo il livello di rumore esterno e ipotizzando un livello massimo di rumore interno all'edificio, il tecnico può stimare il valore minimo dell'isolamento acustico di facciata.

### 3 D.P.C.M. 5/12/1997 “requisiti acustici passivi degli edifici”

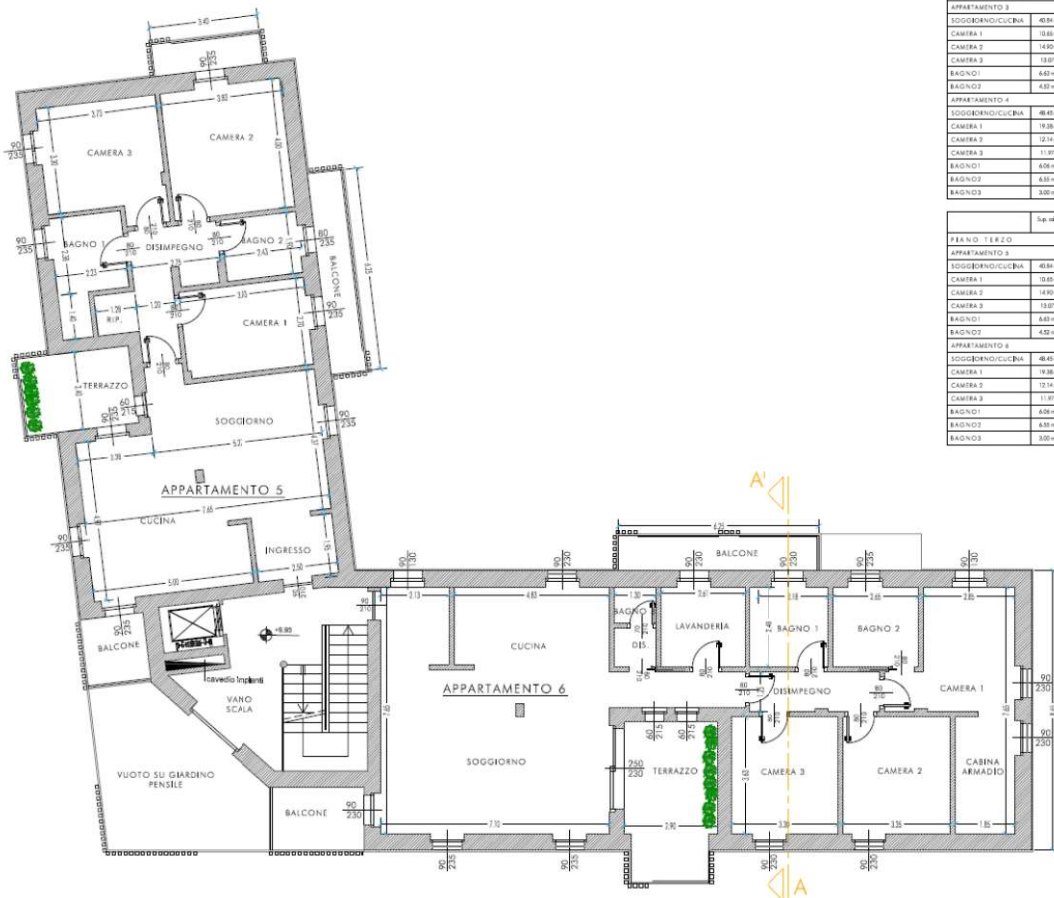
#### 3.1 Tavole grafiche



**Figura 2 – PLANIMETRIE – PIANO TERRENO – PIANO PRIMO**



FABBRICATO PRINCIPALE - PIANTE PIANO SECONDO



FABBRICATO PRINCIPALE - PIANTE PIANO TERZO

PIANO SECONDO	
APPARTAMENTO 3	
SOGGIORNO/CUCINA	40,81 mq
CAMERA 1	10,80 mq
CAMERA 2	14,90 mq
CAMERA 3	18,07 mq
BAGNO 1	6,65 mq
BAGNO 2	4,52 mq
APPARTAMENTO 4	
SOGGIORNO/CUCINA	46,42 mq
CAMERA 1	19,38 mq
CAMERA 2	12,17 mq
CAMERA 3	11,07 mq
BAGNO 1	6,65 mq
BAGNO 2	4,52 mq
BAGNO 3	3,00 mq
PIANO TERZO	
APPARTAMENTO 3	
SOGGIORNO/CUCINA	40,81 mq
CAMERA 1	10,80 mq
CAMERA 2	14,90 mq
CAMERA 3	18,07 mq
BAGNO 1	6,65 mq
BAGNO 2	4,52 mq
APPARTAMENTO 4	
SOGGIORNO/CUCINA	46,42 mq
CAMERA 1	19,38 mq
CAMERA 2	12,17 mq
CAMERA 3	11,07 mq
BAGNO 1	6,65 mq
BAGNO 2	4,52 mq
BAGNO 3	3,00 mq

Figura 3 – PIANO SECONDO – PIANO TERZO

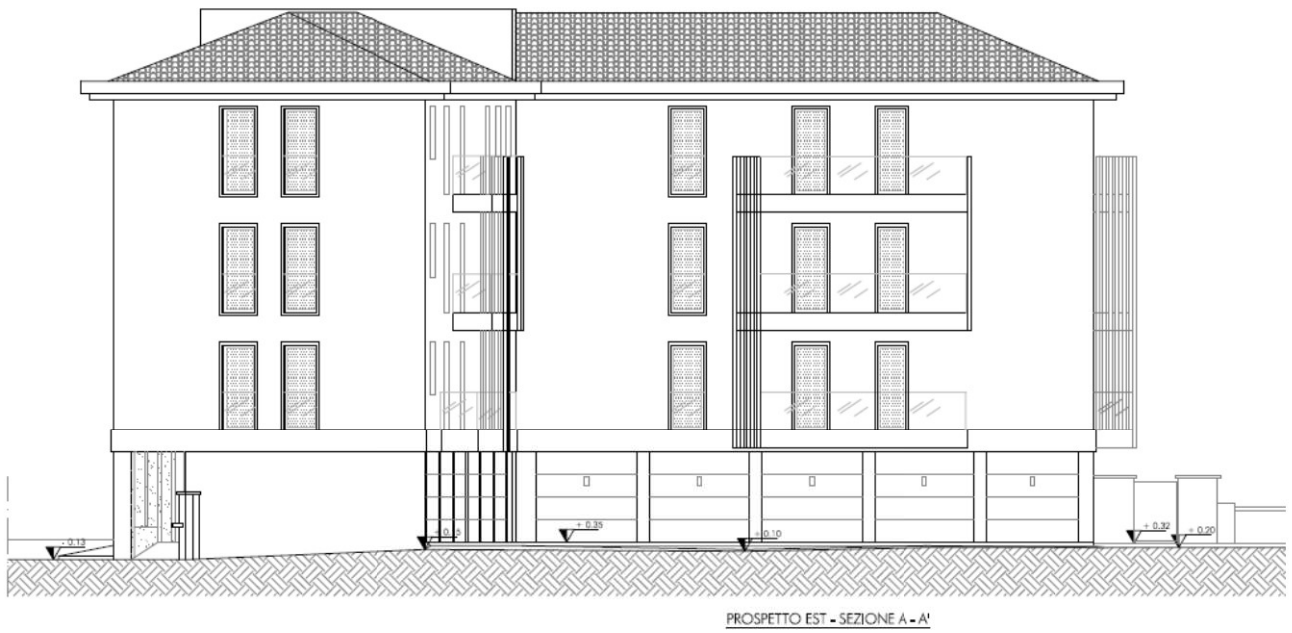
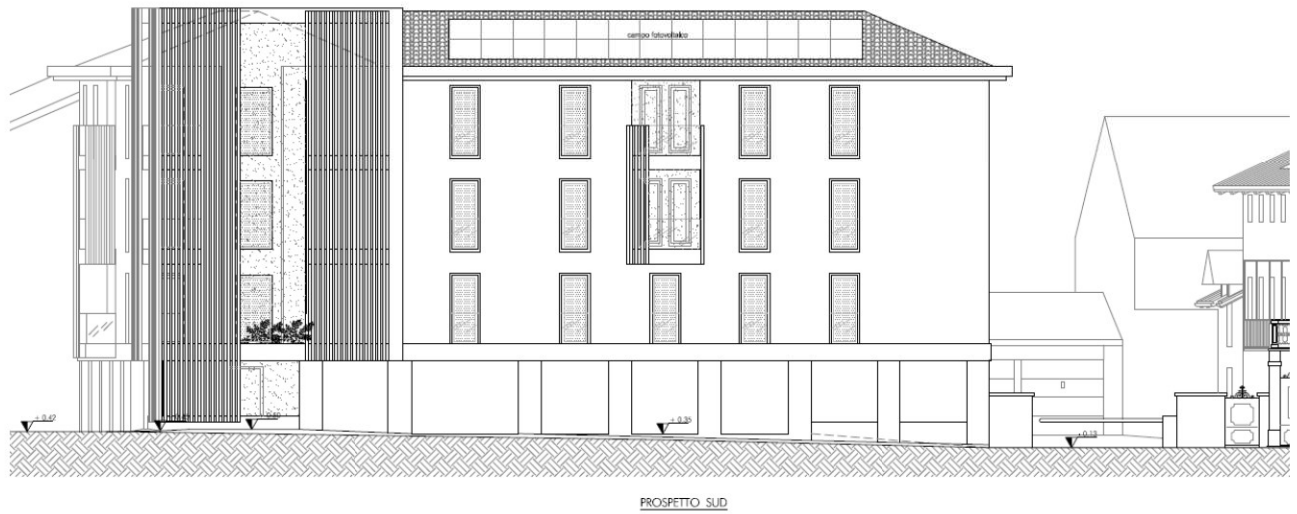


FABBRICATO PRINCIPALE - SEZIONE A - A'



PROSPETTO OVEST

Figura 4 – SEZIONI - PROSPETTI



**Figura 5 – PROSPETTI**



# ESTRATTO PRGC

SCALA 1/2000



Figura 7 - ESTRATTO CATASTALE



**Figura 8 - VISTA SATELLITARE**







### 3.2.4 Facciata esterna – CIECA

I limiti da rispettare per il DPCM 5/12/97 sono i seguenti:

$$D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$$

In quanto trattasi di ambienti classificati come

Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili

con limiti espressi dalla Tab. B del DPCM 5/12/97

## Risultati di calcolo

### Calcolo previsionale eseguito secondo UNI EN 12354-3

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

Indici di valutazione ottenuti:

**$D_{2m,nT,w} = 57$  dB**

Valori imposti dal DPCM del 5 Dicembre 1997:

**Tipologia di Edificio : Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili**

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5 Dicembre 1997		
Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili		
$R'_w \geq$	<b>50</b>	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	<b>40</b>	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	<b>63</b>	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio

### IL DPCM RISULTA VERIFICATO

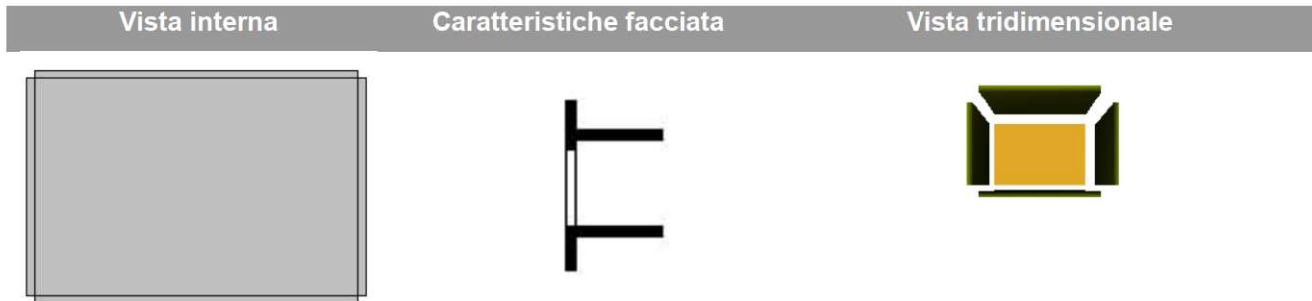
Valori calcolati per percorso acustico:

Percorso ij	$K_{ij}$	$10\log(S_s/lo_{ij})$	$DR_{w_{ij}}$ [dB]	$R_{w_i}$ [dB]	$R_{w_{ij}}$ [dB]	%
Dd	0,0	0,0	0,0	0,0	56,0	77,8
Df1	5,7	6,0	0,0	56,0	67,7	5,2
Df2	5,7	6,0	0,0	56,0	67,7	5,2
Df3	6,4	4,3	0,0	56,5	67,2	5,8
Df4	6,4	4,3	0,0	56,5	67,2	5,8

Valori calcolati per infissi:

Elemento	$R_w$ [dB]	% $R_w$	Area [m <sup>2</sup> ]	% Area	Note
Parte opaca	54,9	100,0	10,8	100,0	

## Caratteristiche ambienti




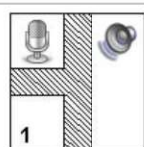


### Geometria ambienti

Dimensioni ambiente ricevente (Largh. x Lungh. x Alt.) [m]: **4 x 5 x 2,7**

### Caratteristiche facciata

Forma della facciata: **Facciata piatta** DLfs = 0

### Tipologia di giunzioni

Giunzione	Immagine	Descrizione
Df1		1. Giunzione rigida a T
Df2		1. Giunzione rigida a T
Df3		1. Giunzione rigida a T
Df4		1. Giunzione rigida a T

## Caratteristiche ambienti – partizione divisoria

D - Parete divisoria	
Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	PARETE 1: Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- PARETE 2: Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

## Caratteristiche ambienti – ambiente ricevente

Ambiente ricevente – Parete f1	
Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	PARETE 1: Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- PARETE 2: Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

Ambiente ricevente – Parete f2	
Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	PARETE 1: Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- PARETE 2: Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

**Ambiente ricevente – Pavimento f3**

Nome struttura	<b>121-2024- SOLAIO INTERPIANO - OLIVERO</b>
Descrizione struttura	<b>Piastrelle in ceramica (sp.. 15 mm); Massetto sabbia cemento 50 mm (sp.. 50 mm); Polistirene (sp.. 50 mm); Calcestruzzo alleggerito 350 (sp.. 100 mm); Calcestruzzo 1900 [kg/m<sup>3</sup>] (sp.. 50 mm); Solaio latero-cemento H20 (16+4) (sp.. 200 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m<sup>3</sup>) (sp.. 10 mm)</b>
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	<b>537,1</b>
Spessore [mm]	<b>475,0</b>
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	<b>57,0</b>

**Ambiente ricevente – Soffitto f4**

Nome struttura	<b>121-2024- SOLAIO INTERPIANO - OLIVERO</b>
Descrizione struttura	<b>Piastrelle in ceramica (sp.. 15 mm); Massetto sabbia cemento 50 mm (sp.. 50 mm); Polistirene (sp.. 50 mm); Calcestruzzo alleggerito 350 (sp.. 100 mm); Calcestruzzo 1900 [kg/m<sup>3</sup>] (sp.. 50 mm); Solaio latero-cemento H20 (16+4) (sp.. 200 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m<sup>3</sup>) (sp.. 10 mm)</b>
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	<b>537,1</b>
Spessore [mm]	<b>475,0</b>
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	<b>57,0</b>

### 3.2.5 Facciata esterna – CON SERRAMENTO

I limiti da rispettare per il DPCM 5/12/97 sono i seguenti:

$$D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$$

In quanto trattasi di ambienti classificati come

Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili

con limiti espressi dalla Tab. B del DPCM 5/12/97

## Risultati di calcolo

### Calcolo previsionale eseguito secondo UNI EN 12354-3

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

Indici di valutazione ottenuti:

**$D_{2m,nT,w} = 49$  dB**

Valori imposti dal DPCM del 5 Dicembre 1997:

**Tipologia di Edificio : Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili**

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5 Dicembre 1997		
Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili		
$R'_w \geq$	<b>50</b>	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	<b>40</b>	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	<b>63</b>	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio

#### IL DPCM RISULTA VERIFICATO

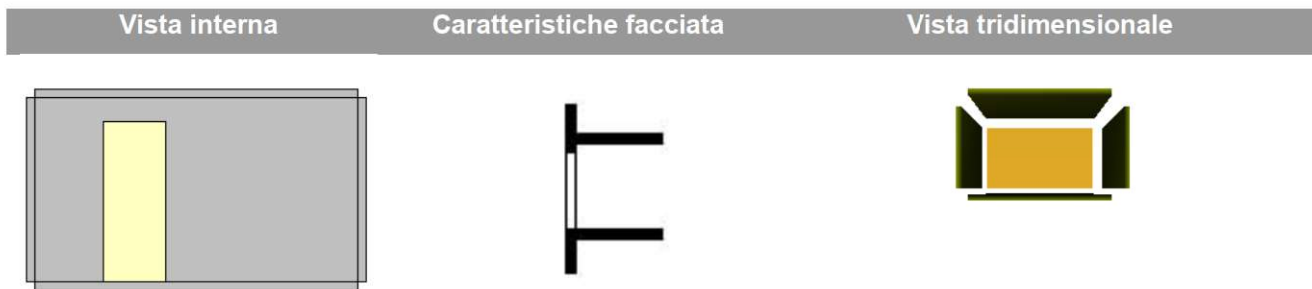
Valori calcolati per percorso acustico:

Percorso ij	$K_{ij}$	$10\log(Ss/loi_{ij})$	$DRw_{ij}$ [dB]	$Rw_i$ [dB]	$Rw_{ij}$ [dB]	%
Dd	0,0	0,0	0,0	0,0	56,0	79,1
Df1	5,7	6,7	0,0	56,0	68,4	4,5
Df2	5,7	6,7	0,0	56,0	68,4	4,5
Df3	6,4	4,3	0,0	56,5	67,2	5,9
Df4	6,4	4,3	0,0	56,5	67,2	5,9

Valori calcolati per infissi:

Elemento	$Rw$ [dB]	% $Rw$	Area [m <sup>2</sup> ]	% Area	Note
Parte opaca	55,0	13,7	10,6	83,3	
Infisso1	40,0	86,3	2,1	16,7	vetrocamera SGG CLIMALIT SILENCE 10/12/44.2 A

## Caratteristiche ambienti



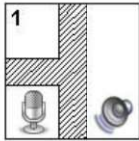



### Geometria ambienti

Dimensioni ambiente ricevente (Largh. x Lungh. x Alt.) [m]: **4,7 x 5 x 2,7**

### Caratteristiche facciata

Forma della facciata: **Facciata piatta** DLfs = 0

### Tipologia di giunzioni

Giunzione	Immagine	Descrizione
Df1		1. Giunzione rigida a T
Df2		1. Giunzione rigida a T
Df3		1. Giunzione rigida a T
Df4		1. Giunzione rigida a T

## Caratteristiche ambienti – partizione divisoria

D - Parete divisoria	
Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	PARETE 1: Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- PARETE 2: Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

## Caratteristiche ambienti – ambiente ricevente

Ambiente ricevente – Parete f1	
Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	PARETE 1: Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- PARETE 2: Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

Ambiente ricevente – Parete f2	
Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	PARETE 1: Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- PARETE 2: Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

**Ambiente ricevente – Pavimento f3**

Nome struttura	<b>121-2024- SOLAIO INTERPIANO - OLIVERO</b>
Descrizione struttura	<b>Piastrelle in ceramica (sp.. 15 mm); Massetto sabbia cemento 50 mm (sp.. 50 mm); Polistirene (sp.. 50 mm); Calcestruzzo alleggerito 350 (sp.. 100 mm); Calcestruzzo 1900 [kg/m<sup>3</sup>] (sp.. 50 mm); Solaio latero-cemento H20 (16+4) (sp.. 200 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m<sup>3</sup>) (sp.. 10 mm)</b>
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	<b>537,1</b>
Spessore [mm]	<b>475,0</b>
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	<b>57,0</b>

**Ambiente ricevente – Soffitto f4**

Nome struttura	<b>121-2024- SOLAIO INTERPIANO - OLIVERO</b>
Descrizione struttura	<b>Piastrelle in ceramica (sp.. 15 mm); Massetto sabbia cemento 50 mm (sp.. 50 mm); Polistirene (sp.. 50 mm); Calcestruzzo alleggerito 350 (sp.. 100 mm); Calcestruzzo 1900 [kg/m<sup>3</sup>] (sp.. 50 mm); Solaio latero-cemento H20 (16+4) (sp.. 200 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m<sup>3</sup>) (sp.. 10 mm)</b>
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	<b>537,1</b>
Spessore [mm]	<b>475,0</b>
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	<b>57,0</b>

### 3.2.6 Solaio $R_w$

I limiti da rispettare per il DPCM 5/12/97 sono i seguenti:

$$R'_w \geq 50 \text{ dB}$$

In quanto trattasi di ambienti classificati come

Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili

con limiti espressi dalla Tab. B del DPCM 5/12/97

## Risultati di calcolo

### Calcolo previsionale eseguito secondo UNI EN 12354-1

#### Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti

Indici di valutazione ottenuti:

**$R'_w = 56$  dB**

Valori imposti dal DPCM del 5 Dicembre 1997:

**Tipologia di Edificio : Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili**

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5 Dicembre 1997		
Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili		
$R_w \geq$	<b>50</b>	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	<b>40</b>	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	<b>63</b>	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio

#### IL DPCM RISULTA VERIFICATO

Valori calcolati per percorso acustico:

Percorso ij	$K_{ij}$	$10\log(S_s/lo_{ij})$	$DR_{w_{ij}}$ [dB]	$Rw_i$ [dB]	$Rw_j$ [dB]	%
Dd	0,0	0,0	0,0	0,0	57,0	79,2
Df1	9,4	6,0	0,0	56,5	71,9	2,5
Df2	9,4	6,0	0,0	56,5	71,9	2,5
Df3	9,4	7,0	0,0	56,5	72,9	2,0
Df4	9,4	7,0	0,0	56,5	72,9	2,0
Fd1	9,4	6,0	0,0	56,5	71,9	2,5
Ff1	15,5	6,0	0,0	56,0	77,6	0,7
Fd2	9,4	6,0	0,0	56,5	71,9	2,5
Ff2	15,5	6,0	0,0	56,0	77,6	0,7
Fd3	9,4	7,0	0,0	56,5	72,9	2,0
Ff3	15,5	7,0	0,0	56,0	78,5	0,6
Fd4	9,4	7,0	0,0	56,5	72,9	2,0
Ff4	15,5	7,0	0,0	56,0	78,5	0,6

## Caratteristiche ambienti



### Geometria ambienti





Dimensioni ambiente ricevente (Largh. x Lungh. x Alt.) [m]: **4 x 5 x 2,7**

Dimensioni ambiente emittente (Largh. x Lungh. x Alt.) [m]: **4 x 5 x 2,7**

Scostamento laterale 1 [m]: **0**

Scostamento laterale 2 [m]: **0**

### Tipologia di giunzioni

Giunzione	Immagine	Descrizione
DF1f1		1. Giunzione rigida a croce
DF2f2		1. Giunzione rigida a croce
DF3f3		1. Giunzione rigida a croce
DF4f4		1. Giunzione rigida a croce

## Caratteristiche ambienti – partizione divisoria

D - Soffitto divisorio	
Nome struttura	121-2024- SOLAIO INTERPIANO - OLIVERO
Descrizione struttura	Piastrelle in ceramica (sp.. 15 mm); Massetto sabbia cemento 50 mm (sp.. 50 mm); Polistirene (sp.. 50 mm); Calcestruzzo alleggerito 350 (sp.. 100 mm); Calcestruzzo 1900 [kg/m <sup>3</sup> ] (sp.. 50 mm); Solaio latero-cemento H20 (16+4) (sp.. 200 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	537,1
Spessore [mm]	475,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	57,0

## Caratteristiche ambienti – ambiente ricevente

Ambiente ricevente – Parete f1	
Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	PARETE 1: Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- PARETE 2: Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

Ambiente ricevente – Parete f2	
Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	PARETE 1: Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- PARETE 2: Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

**Ambiente ricevente – Parete f3**

Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	<b>PARETE 1:</b> Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- <b>PARETE 2:</b> <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

**Ambiente ricevente – Parete f4**

Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	<b>PARETE 1:</b> Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- <b>PARETE 2:</b> <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

## Caratteristiche ambienti – ambiente emittente

Ambiente emittente – Parete F1	
Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	PARETE 1: Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- PARETE 2: Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

Ambiente emittente – Parete F2	
Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	PARETE 1: Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- PARETE 2: Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m <sup>2</sup> ] (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

**Ambiente emittente – Parete F3**

Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	<b>PARETE 1:</b> Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- <b>PARETE 2:</b> <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

**Ambiente emittente – Parete F4**

Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	<b>PARETE 1:</b> Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- <b>PARETE 2:</b> <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

### 3.2.7 Solaio Lnw – CALPESTIO

I limiti da rispettare per il DPCM 5/12/97 sono i seguenti:

$$L'_{n,w} \leq 63 \text{ dB}$$

In quanto trattasi di ambienti classificati come

Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili

con limiti espressi dalla Tab. B del DPCM 5/12/97

## Risultati di calcolo

### Calcolo previsionale eseguito secondo UNI EN 12354-2 Isolamento acustico al calpestio tra ambienti

Indici di valutazione ottenuti:

$$L'_{n,w} = 54 \text{ dB}$$

Valori imposti dal DPCM del 5 Dicembre 1997:

**Tipologia di Edificio : Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili**

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5 Dicembre 1997		
Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili		
$R'_w \geq$	<b>50</b>	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	<b>40</b>	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	<b>63</b>	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio

### IL DPCM RISULTA VERIFICATO

## Caratteristiche ambienti



### Geometria ambienti



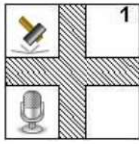
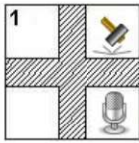
Dimensioni ambiente ricevente (Largh. x Lungh. x Alt.) [m]: **4 x 5 x 2,7**

Dimensioni ambiente emittente (Largh. x Lungh. x Alt.) [m]: **4 x 5 x 2,7**

Scostamento laterale 1 [m]: **0**

Scostamento laterale 2 [m]: **0**

**Tipologia di giunzioni**

Giunzione	Immagine	Descrizione
DF1f1	 A technical drawing of a rigid cross joint. It shows a central square with four quadrants. The top-left and bottom-right quadrants are filled with diagonal hatching. The top-right and bottom-left quadrants are white. A small icon of a bolt and nut is in the top-left corner, and a small icon of a microphone is in the bottom-left corner. The number '1' is in the top-right corner.	1. Giunzione rigida a croce
DF2f2	 A technical drawing of a rigid cross joint. It shows a central square with four quadrants. The top-left and bottom-right quadrants are white. The top-right and bottom-left quadrants are filled with diagonal hatching. A small icon of a bolt and nut is in the top-right corner, and a small icon of a microphone is in the bottom-right corner. The number '1' is in the top-left corner.	1. Giunzione rigida a croce
DF3f3	 A technical drawing of a rigid cross joint. It shows a central square with four quadrants. The top-left and bottom-right quadrants are filled with diagonal hatching. The top-right and bottom-left quadrants are white. A small icon of a bolt and nut is in the top-left corner, and a small icon of a microphone is in the bottom-left corner. The number '1' is in the top-right corner.	1. Giunzione rigida a croce
DF4f4	 A technical drawing of a rigid cross joint. It shows a central square with four quadrants. The top-left and bottom-right quadrants are white. The top-right and bottom-left quadrants are filled with diagonal hatching. A small icon of a bolt and nut is in the top-right corner, and a small icon of a microphone is in the bottom-right corner. The number '1' is in the top-left corner.	1. Giunzione rigida a croce

## Caratteristiche ambienti – partizione divisoria

D - Soffitto divisorio	
Nome struttura	118-2024- solaio lw olivero
Descrizione struttura	<b>SOLAIO BASE:</b> Calcestruzzo 1000 [kg/m <sup>3</sup> ] (sp.. 100 mm); Calcestruzzo 1900 [kg/m <sup>3</sup> ] (sp.. 50 mm); Solaio latero-cemento H20 (16+4) (sp.. 200 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm) <b>Mat. resiliente:</b> ISOLMANT 9 mm Biplus X 1; <b>MASSETTO:</b> Piastrelle in ceramica (sp.. 15 mm); Massetto sabbia cemento 50 mm (sp.. 50 mm); Polistirene (sp.. 50 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	602,1
Spessore [mm]	486,0
Livello di calpestio Lnweq [dB]	52,0

## Caratteristiche ambienti – ambiente ricevente

Ambiente ricevente – Parete f1	
Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	<b>PARETE 1:</b> Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- <b>PARETE 2:</b> <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

Ambiente ricevente – Parete f2	
Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	<b>PARETE 1:</b> Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- <b>PARETE 2:</b> <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

**Ambiente ricevente – Parete f3**

Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	<b>PARETE 1:</b> Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- <b>PARETE 2:</b> <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

**Ambiente ricevente – Parete f4**

Nome struttura	118-2024 olivero esterna
Descrizione struttura	<b>PARETE 1:</b> Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm); <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm) -- Intercapedine con mat. fonoassorbente; -- <b>PARETE 2:</b> <b>Blocco semipieno UNI 10355 1.2.10/4 120[mm] 103[kg/m<sup>2</sup>]</b> (sp.. 120 mm); Malta per intonaco (1500 kg/m <sup>3</sup> ) (sp.. 10 mm)
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	236,0
Spessore [mm]	510,0
Potere fonoisolante della parete Rw [dB]	56,0

## 4 Specifiche di cantiere (Vincolanti per l'impresa esecutrice dell'opera)

### 4.1 PRESCRIZIONE 1: Fascia taglia muro per desolarizzazione delle pareti

Sotto tutte le murature interne e sotto le **murature di facciata INTERNE** è obbligatorio l'inserimento della così detta fascia taglia muro. La fascia taglia muro deve essere tale da non avere cedimenti nel tempo, durante la posa deve sporgere di almeno 5 cm da ambo le parti della parete (non deve essere continua nelle pareti doppie). Non deve essere rifilata prima della posa dei massetti (**generalmente NON si rifila**).

Peso minimo: 150 kg/m<sup>3</sup> – spessore 10 mm

Si VIETA la posa di strisce a minor densità (schiacciamento eccessivo).



**4.2 PRESCRIZIONE 2: Pavimenti (con rivestimento in piastrelle) – posa anticallpestio in tutti i locali compresi i corridoi**



**Figura 9 - posa del materiale in cantiere – sopra alleggerito e sotto alleggerito – in caso di posa di pannello radiante il materiale anticallpestio va posato sotto il pannello radiante**

**Materiale isolante acustico per il calpestio: ISOLMANT BIPLUS**

**Applicazione per tutte le strutture sia al piano terreno che ai piani sovrastanti (indipendentemente dalla posa del pannello radiante o meno).**

**Massetto minimo di rivestimento 5 cm – sabbia e cemento – NO AUTOLIVELLANTE**



**Figura 10 – modalità di posa a vasca con fascia perimetrale – doppia posa**

### 4.3 **PRESCRIZIONE 3: Serramenti**

#### 4.3.1 **Serramenti in legno verso l'esterno**

Il serramento deve essere in legno lamellare – alluminio – pvc (scelta del cliente). Il sistema di chiusura minimo deve essere a 6 punti. Spessore minimo del serramento in legno 70 mm. N. 4 cerniere fino a 1,6 m e 5 cerniere di tenuta oltre i 1.6 m.



**Figura 11 - serramento in legno lamellare con 6 punti di chiusura e 8 cerniere di tenuta**

### 4.3.2 Specifica acustica pareti vetrate e superfici vetrate dei serramenti

La tipologia di vetro adottato è del tipo stratificato, il coefficiente di trasmittanza termica del vetro deve essere pari e/o inferiore a 1 W/MqK (verifiche prestazioni da parte del progettista termotecnico).

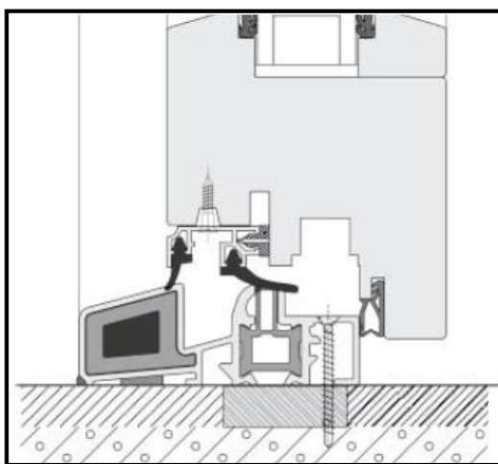
Per la struttura in oggetto si impone un vetro con le seguenti caratteristiche:

*4+4 BE / 15 mm ARGON/ (4+4+0,76 pvb) =>  $R_{wMIN}=42$  dB – certificato*

*Requisito min di laboratorio 42 dB (di dimensioni in linea con le aperture di cantiere)*

*Qualora sia presente il CASSONETTO, lo stesso deve essere provvisto di certificazione acustica con  $RW > 40$  dB*

### 4.3.3 Guarnizioni di tenuta – rumore



### 4.3.4 Guarnizioni tipo Maico

Guarnizioni ad espansione tipo MAICO:

- IIIIMOD i
- IIIIMOD a



**SI VIETA L'UTILIZZO DI SCHIUME POLIURETANICHE SENZA ESPRESSA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DA PARTE DELLA D.L.**

#### 4.4 PRESCRIZIONE 4: Impianti di scarico, adduzioni

##### 4.4.1 Impianti di scarico

In riferimento al panorama commerciale inerente ai prodotti di scarico si consiglia l'applicazione delle seguenti tipologie di materiali: GEBERIT SILENT – SILERE VALSIR (A spessore maggiorato)



**NOTA: TUTTI GLI SCARCHI SONO OBBLIGATORI CON SPESSORE MAGGIORATO – IL RIVESTIMENTO INTEGRALE è OBBLIGATORIO SIA PER TUBAZIONI ORIZZONTALI CHE VERTICALI – SI VIETA IL PASSAGGIO DELLE COLONNE ALL'INTERNO DI CAMERE DA LETTO**

**Figura 12 – rappresentazione prodotto commerciale – COIBENTAZIONE IN OPERA (VENTILAZIONE BAGNI + SCARICO BAGNI) – approvazione da parte del termotecnico dello scarico condensa**

#### 4.5 Sistema di fissaggio tubazioni in cavedio

Collare di ancoraggio a cerniera FGRS Plus – FRS A2 - **fischer**



*Predisporre Tee di scarico condensa su cappa cucina - raccordo sigillato in scatola*

Il collare per tubi assemblato in un unico pezzo con chiusura rapida brevettata soddisfa le maggiori esigenze nell'installazione di tubi a parete, soffitto e pavimento nel quadro di impianti idrotermosanitari.

Vantaggi del prodotto

- 1- I collari per tubi della serie Plus rendono possibile il montaggio con una sola mano.
- 2 - La chiusura rapida brevettata con meccanismo di richiamo della vite consente una semplice e rapida installazione del tubo.
- 3 - Chiudendo il collare fino allo scatto della vite il tubo è già premontato; poi basta regolarlo.
- 4 - La chiusura rapida brevettata impedisce l'apertura accidentale del collare dopo lo scatto. Questa tecnica di chiusura fa risparmiare tempo e fatica, specialmente nel montaggio a soffitto.
- 5 - La costruzione compatta del collare, con piccole sporgenze nella parte dello snodo e della chiusura, consente un semplice e accurato isolamento del tubo anche in presenza di spessori sottili di isolamento.
- 6 - Le viti con intaglio combinato hanno una testa maggiorata e sono premontate e fissate per prevenire lo smarrimento.
- 7 - Il collare a cerniera per tubi è costruito per la protezione contro i rumori

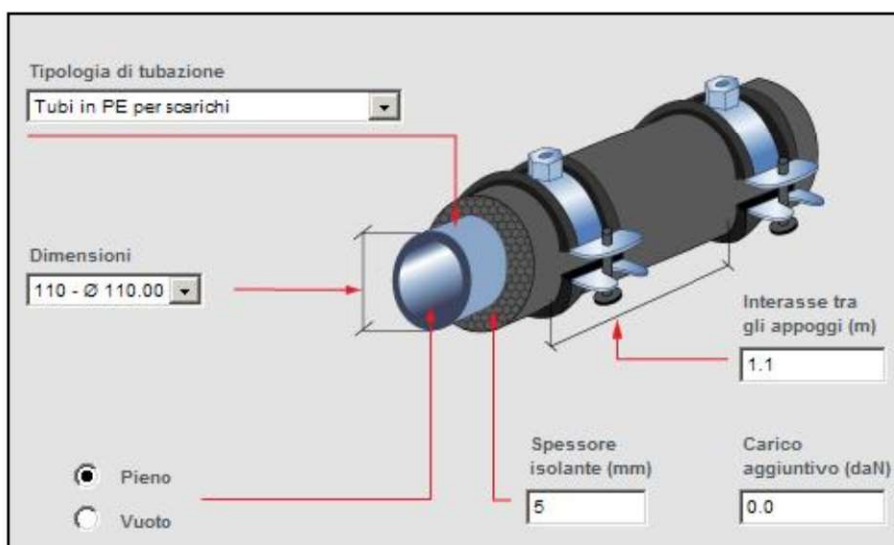
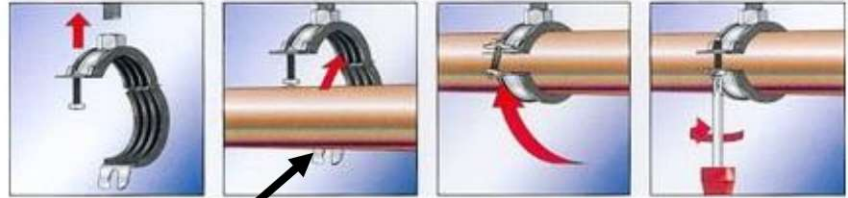


Figura 13 – modalità di posa del prodotto

#### 4.5.1 Modalità di posa tubazioni di scarico

- Inserire guarnizione standar in neoprene fornita dalla FISCHER con il sistema di ancoraggio proposto
- Inserire ulteriore guarnizione tipo ISOLMANT da 5mm (sfrido)



inserire ulteriore strato di antivibrante tipo ISOLMANT e/o Neoprene ad alta densità da 6 mm con una sbordatura laterale minima da 5 cm

Figura 14 – modalità di posa ancoraggi tubazioni di scarico



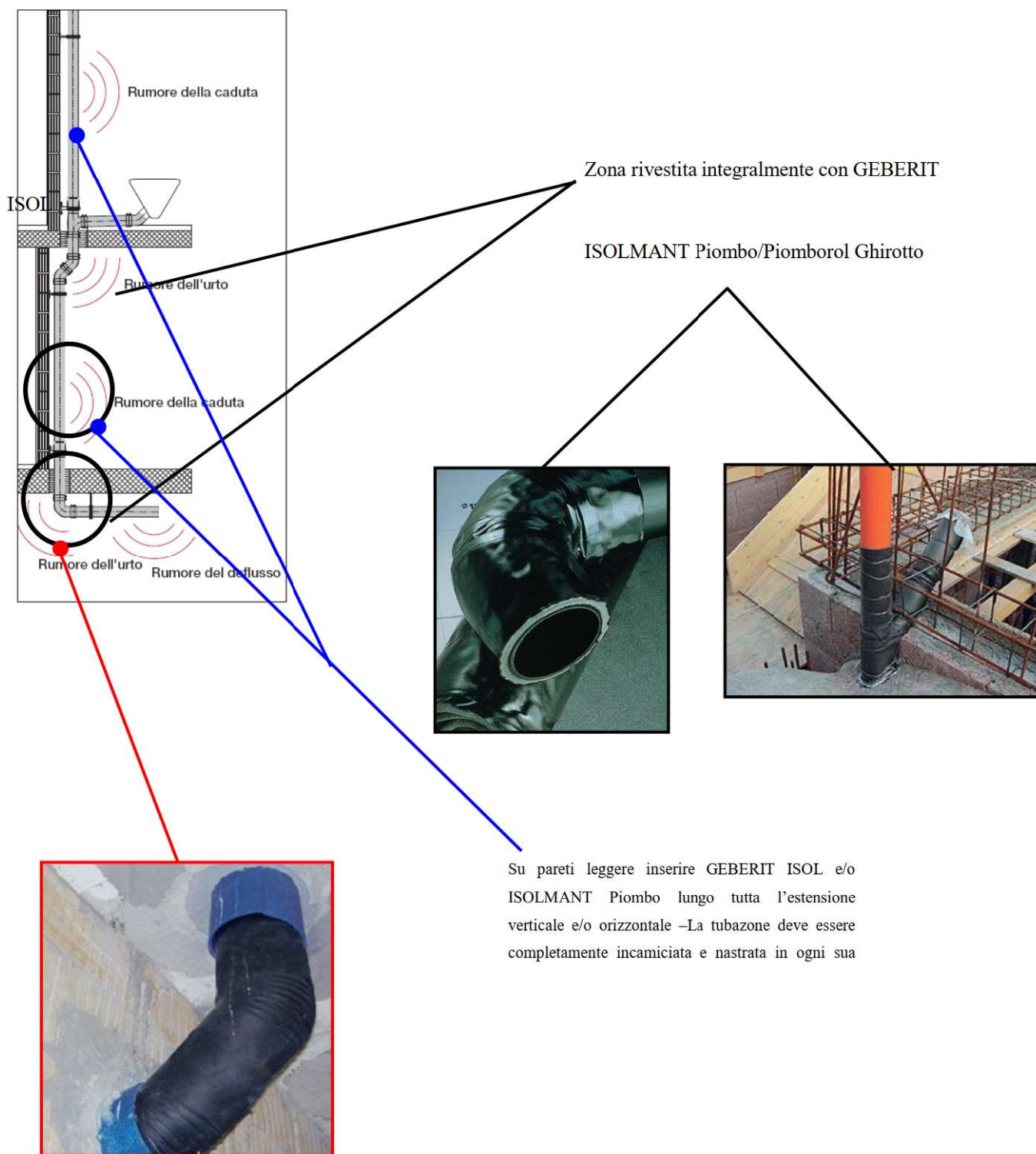
rivestimento integrale con lamina di piombo gommato da 0.35 mm – se su confine con U.A.

Figura 15 - modalità di posa di una cassetta combi – Approvazione scritta da parte del tecnico competente in acustica e del direttore lavori



**Figura 16 - soluzione obbligatoria con contatti critici - bagno - camera letto u.a. differenti**

#### 4.5.2 Coibentazioni tubazioni



inserimento guaina isolante (min 1 cm) in TUTTI gli attraversamenti sia di pareti orizzontali che verticali

**Figura 17 – posa rivestimenti acustici tubazioni**

#### 4.5.3 Passaggio scarichi su esterno – esempio applicativo - tipologico

Utilizzare filo fabbricato esterno per passaggio tubazioni – POSIZIONARE NELL'INTERCAPEDINE MATERIALE FONOASSORBENTE IN ADIACENZA ALLA TUBAZIONE PER 60 CM MIN PER LATO A TOTALE RIEMPIMENTO

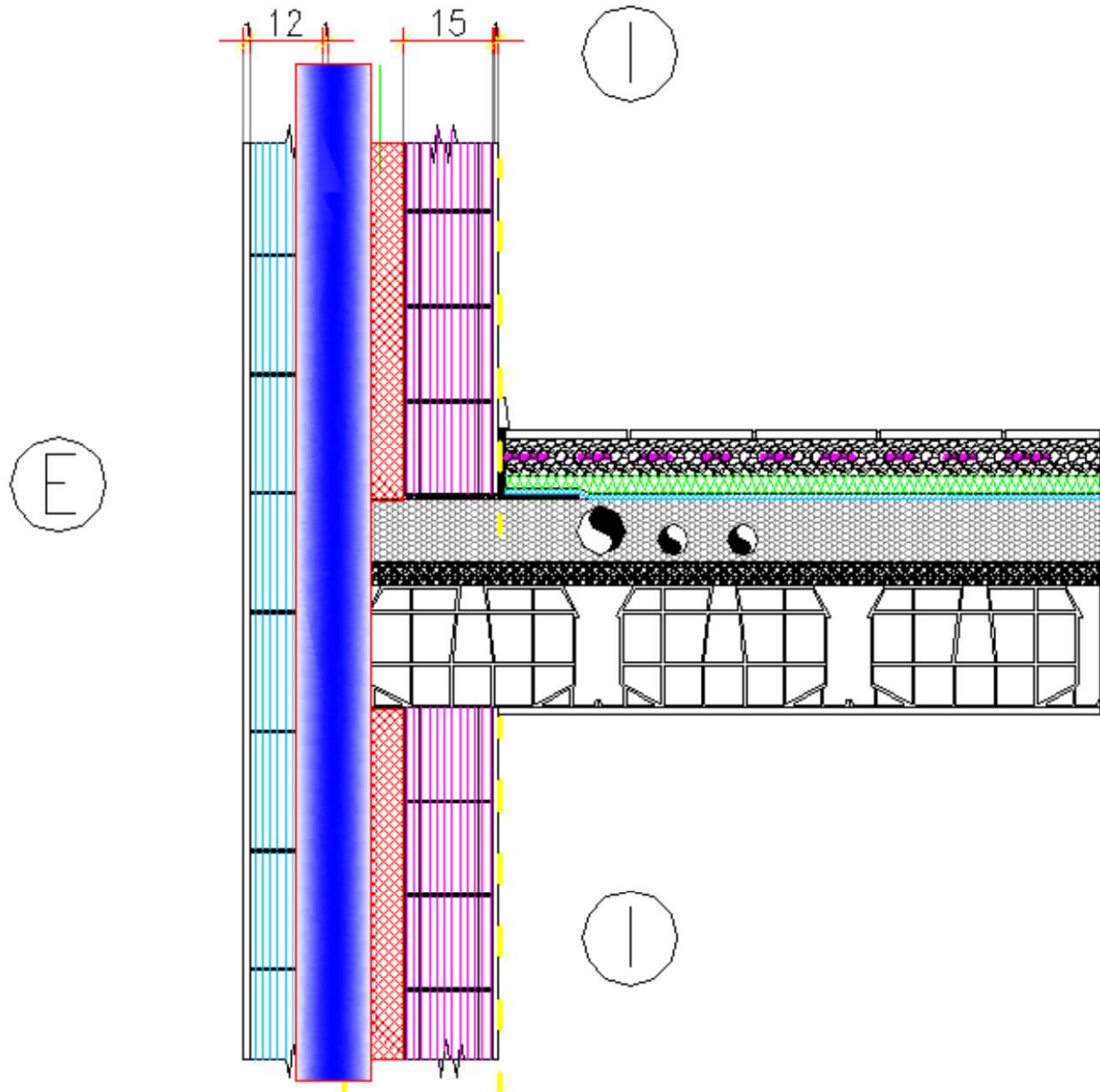
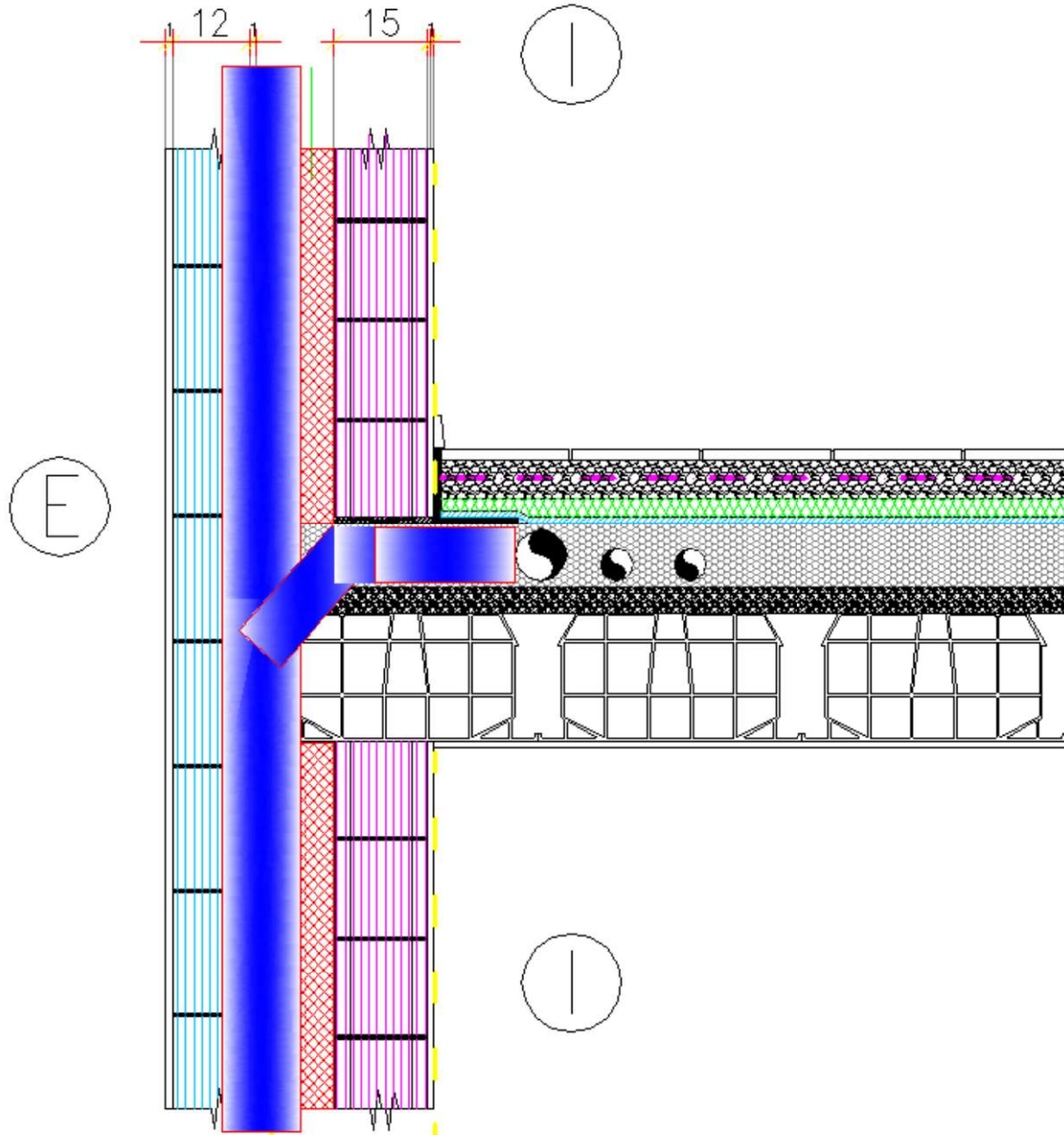


Figura 18 - tubazioni a spessore maggiorato (GEBERTI SILENCE o similari) con calza di rivestimento (obbligatoria su tutte le tubazioni)

#### 4.5.4 Modalità di stacco della braga – tipologico

Posa colonne su tracciatura prima della posa del laterizio esterno.



**Figura 19 - tubazioni a spessore maggiorato (GEBERTI SILENCE o similari) con calza di rivestimento (obbligatoria su tutte le tubazioni)**

#### 4.6 **PRESCRIZIONE 5: Apparecchi idrico sanitari**

Nelle descrizioni a seguire vengono schematizzati i punti in cui l'installatore devono essere obbligatoriamente inserite le guarnizioni in neoprene. Tali guarnizioni dovranno essere ritagliate ad hoc in base al tipo di sanitario installato. La posa del materiale resiliente dovrà essere lungo tutta l'estensione di contatto delle ceramiche.

Non è consentita la siliconatura in sostituzione alle guarnizioni in neoprene.



**Figura 20 – indicazione di posa delle strisce di Neoprene (MIN 4 mm)**

**5 Indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio ai sensi dell'art. 6 della legge regionale n. 52/2000. Nel caso non sia ancora stata approvata la classificazione definitiva il proponente, tenuto conto dello strumento urbanistico vigente, delle destinazioni d'uso del territorio e delle linee guida regionali (D.G.R. 6 agosto 2001 n. 85 - 3802), ipotizza la classe acustica assegnabile a ciascun ricettore presente nell'area di studio, ponendo particolare attenzione a quelli che ricadono nelle classi I e II**

La classificazione acustica del comune di FOSSANO vigente a luglio 2024 attribuisce all'area oggetto di studio la classe III, le aree limitrofe confinanti con l'area ricadono in classe III.

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE, IMMISSIONE E QUALITA' (DPCM 14-11-97)

CL.	DEFINIZIONE	TEMPI DI RIFERIMENTO EMISSIONE		TEMPI DI RIFERIMENTO IMMISSIONE		TEMPI DI RIFERIMENTO QUALITA'		RETINO	COLORE
		06:00-22:00	22:00-06:00	06:00-22:00	22:00-06:00	06:00-22:00	22:00-06:00		
I	aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	47 dB(A)	37 dB(A)	[green pattern]	verde
II	aree ad uso prevalentemente residenziale	50 dB(A)	40 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	52 dB(A)	42 dB(A)	[yellow pattern]	giallo
III	aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	57 dB(A)	47 dB(A)	[orange pattern]	arancione
IV	aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	62 dB(A)	52 dB(A)	[red pattern]	rosso
V	aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)	70 dB(A)	60 dB(A)	67 dB(A)	57 dB(A)	[purple pattern]	viola
VI	aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)	[blue pattern]	blu

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE DELL'INFRASTRUTTURA

	SCUOLE	OSPEDALE	CASE DI RIPOSO/ CASE DI CURA	ALTRI RICETTORI FASCIA A	ALTRI RICETTORI FASCIA B
LEQ DIURNO	50 dB(A)	50 dB(A)	50 dB(A)	70 dB(A)	65 dB(A)
LEQ NOTTURNO		40 dB(A)	40 dB(A)	60 dB(A)	55 dB(A)

FASCE DI RISPETTO DELLA FERROVIA

FASCIA	AMPIEZZA DELLA FASCIA	CONTORNO	COLORE
A	100 mt per lato	[green line]	verde
B	150 mt per lato	[blue line]	azzurro

FASCE CUSCINETTO

FASCIA	AMPIEZZA MINIMA DELLA FASCIA	CONTORNO/ COLORE
cuscinetto	50 mt	variabile a seconda dell'accostamento critico da eliminare

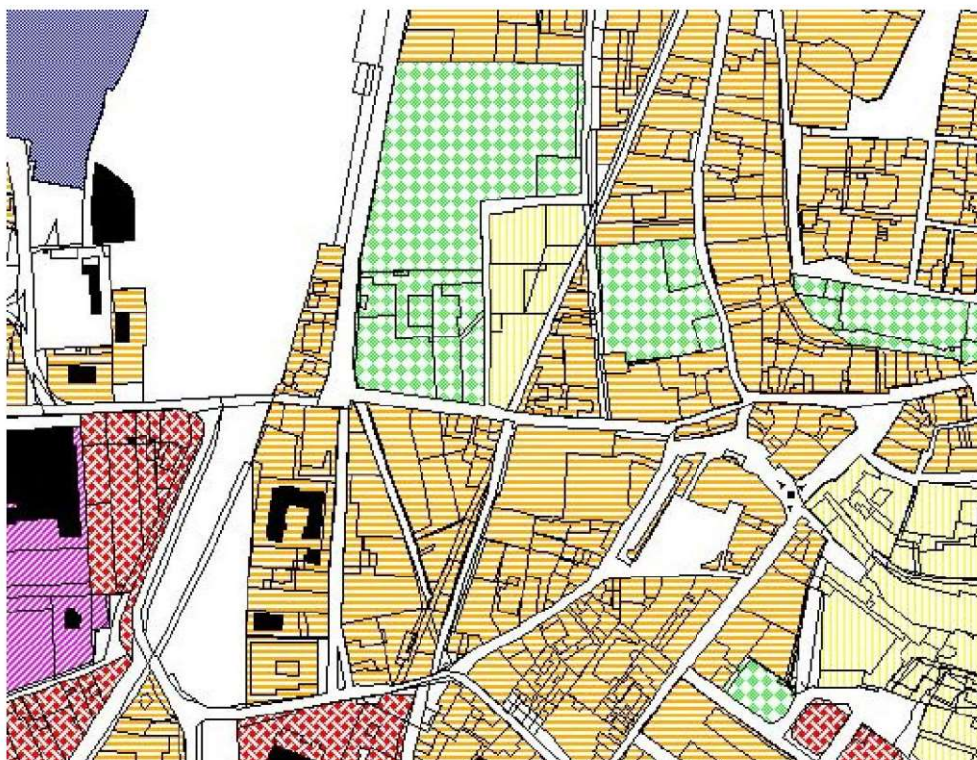


Figura 21 - zonizzazione acustica del comune di FOSSANO

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno (6-22)	Limite notturno (22-6)	Limite diurno (6-22)	Limite notturno (22-6)
	Emissione Lc [dB(A)]	Emissione Lc [dB(A)]	Immissione Lc [dB(A)]	Immissione Lc [dB(A)]
Classe I "Aree particolarmente protette" <i>Aree ospedaliere, scolastiche, destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</i>	45	35	50	40
Classe II "Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale" <i>Aree urbane interessate da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali</i>	50	40	55	45
Classe III "Aree di tipo misto" <i>Aree interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</i>	55	45	60	50
Classe IV "Aree di intensa attività umana" <i>Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali e aree con limitata presenza di piccole industrie</i>	60	50	65	55
Classe V "Aree prevalentemente industriali" <i>Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni</i>	65	55	70	60
Classe VI "Aree esclusivamente industriali" <i>Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</i>	65	65	70	70

**Tabella 1 - limiti applicabili alla zonizzazione acustica vigente**

**6 Individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore ante-operam in prossimità dei ricettori esistenti e di quelli di prevedibile insediamento in attuazione delle vigenti pianificazioni urbanistiche. La caratterizzazione dei livelli ante-operam è effettuata attraverso misure articolate sul territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico), nonché ai criteri di buona tecnica indicati ad esempio dalle norme UNI 10855 del 31/12/1999 (Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti) e UNI 9884 del 31/07/1997 (Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale)**

**6.1 Misura del 20 07 2024 – Diurno – Analisi in prossimità della struttura oggetto di studio**

Data:	20 07 2024
Tempo di riferimento:	diurno
Tempo di osservazione:	dalle ore 10.00 – 19,45
Tempo di misura:	pari al tempo di osservazione
Condizioni ambientali:	sereno
Vel. e direzione del vento:	inferiore alla sensibilità dello strumento (1m/s)
Calibrazione iniziale del fonometro:	94.0 dB
Scostamento tra calibrazione finale e iniziale:	-0.01
Osservatori presenti durante la misura:	Sampò Ing. Giorgio
Note:	<b>Misura lotto intervento – 1 PUNTO DI MISURA</b>

**LAeq = 51.3**

**6.1 Misura del 20 07 2024 – Notturmo – Analisi in prossimità della struttura oggetto di studio**

Data:	20 07 2024
Tempo di riferimento:	notturmo
Tempo di osservazione:	dalle ore 22.00 – 24.00
Tempo di misura:	pari al tempo di osservazione
Condizioni ambientali:	sereno
Vel. e direzione del vento:	inferiore alla sensibilità dello strumento (1m/s)
Calibrazione iniziale del fonometro:	94.0 dB
Scostamento tra calibrazione finale e iniziale:	-0.01
Osservatori presenti durante la misura:	Sampò Ing. Giorgio
Note:	<b>Misura lotto intervento - 1 PUNTO DI MISURA</b>

**LAeq = 48.1 dB(A)**



**Figura 22 - punto di misura**

## 7 Conclusioni

In riferimento alle analisi effettuate si prescrive che l'anticalpestio sia posizionato sotto il pannello radiante come da specifica. I serramenti devono avere un certificato di laboratorio  $> 42$  dB redatto su un campione di serramento di dimensioni proporzionali a quelli in progetto.

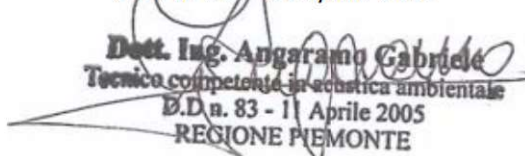
Tutte le tubazioni di scarico silenziate – tipo Geberit dB20 - devono essere coibentate con calza sia sul tratto orizzontale che verticale (inserimento di materiale fonoassorbente nell'intercapedine per 60 cm per parte).

Non sussistono criticità rilevanti che presuppongano prescrizioni ulteriori a quanto esposto nel documento e a quanto previsto dalle normative vigenti – a completamento delle opere verranno eseguiti regolari collaudi acustici in conformità al D.P.C.M. 5/12/1997.

### **Ing. Angarano Gabriele**

*Ordine degli ingegneri della Provincia di Cuneo A1357  
Tecnico competente in acustica REGIONE PIEMONTE  
D.D. n. 83 – 11 Aprile 2005*

**Dott. Ing. Angarano Gabriele**  
Tecnico competente in acustica ambientale  
D.D. n. 83 - 11 Aprile 2005  
REGIONE PIEMONTE

A handwritten signature in black ink is written over the printed text of the stamp. The signature is cursive and appears to read 'G. Angarano'.

## 8 Allegati

### 8.1 Requisiti Ing. Angaramo Gabriele



Direzione TUTELA E RISANAMENTO AMBIENTALE - PROGRAMMAZIONE E GESTIONE RIFIUTI

Settore Risanamento acustico ed atmosferico

DETERMINAZIONE NUMERO: 83

DEL: 11/04/2005

Codice Direzione: 22

Codice Settore: 22.4

Legislatura: 7

Anno: 2005

#### Oggetto

Legge 447/1995, art. 2, commi 6 e 7. Accoglimento e rigetto domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale. Domande dal n. A567 al n. A578.

Visto l'art. 2, commi 6 e 7, della legge 26/10/1995, n. 447, con cui si stabilisce che per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale deve essere presentata apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materia, corredata da idonea documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo dell'acustica ambientale, da almeno quattro anni per i richiedenti in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico, o da almeno due anni per coloro che sono in possesso di laurea o diploma universitario ad indirizzo scientifico;

vista la deliberazione n. 81-6591 del giorno 4/3/1996, con cui la Giunta Regionale ha stabilito le modalità di valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale, che recepisce, fra l'altro, la risoluzione adottata in data 25/1/1996 dai Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano, concernente indicazioni applicative generali, finalizzate ad un'attuazione omogenea della norma in tutte le Regioni;

visto l'atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, emanato con D.P.C.M. 31/3/1998;

Dir. 22 Sett. 22.4 Segue Testo Determinazione Numero 83 / Anno 2005 Pagina 2

visti gli ordini di servizio n. 5210/RIF del 24/4/96 e n. 7539/RIF del 3/7/97 con cui il Responsabile del Settore smaltimento rifiuti e risanamento atmosferico, ha istituito apposito Gruppo di lavoro per la valutazione delle domande stesse, come previsto dalla deliberazione sopra richiamata;

visto il verbale n. 47 della seduta del Gruppo di lavoro tenutasi il giorno 6/4/2005, nonché le relative schede personali ad esso allegate, numerate progressivamente dal n. A567 al n. A578 conservato agli atti del Settore;

visti gli articoli 3 e 16 del D. Lgs. n. 29/1993, come modificato dal D. Lgs. n. 470/1993;

visto l'art. 22 della legge regionale n. 51/1997;

in conformità con gli indirizzi e i criteri disposti nella materia del presente provvedimento dalla Giunta Regionale con deliberazione n. 81-6591 del 4/3/1996,

il Dirigente Responsabile del Settore Risanamento Acustico e Atmosferico

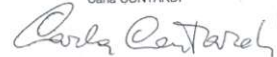
#### DETERMINA

1. di accogliere le domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale presentate da parte dei richiedenti elencati nell'allegato A, parte integrante della presente determinazione;

Avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso innanzi al TAR Piemonte entro il termine di 60 giorni dalla notificazione.

La presente determinazione sarà pubblicata sul B.U. della Regione Piemonte ai sensi dell'art. 61 dello Statuto e dell'art. 14 del D.P.G.R. n. 8/R/2002.

Il Dirigente Responsabile  
Carla CONTARDI




IN TORNATA 2296-391-26624

### Elenco dei tecnici competenti in acustica ambientale riconosciuti dalla Regione Piemonte (art. 2, commi 6 e 7, legge 26 ottobre 1995, n. 447)

Data ultimo aggiornamento: 30/11/2017

Il seguente elenco è predisposto in attuazione dell'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52. Esso riporta tutti i nominativi dei tecnici riconosciuti dalla Regione Piemonte alla data dell'ultimo aggiornamento, ordinati per provincia, comune, cognome.

I dati personali utili al reperimento dei soggetti che hanno ottenuto il riconoscimento e hanno fornito il consenso alla loro diffusione, sono riportati come indicati dagli interessati.

La Regione non assume responsabilità in caso di errata trascrizione o di modifiche non comunicate.

ANGARAMO Gabriele	D.D. 83	11 aprile 2005	FOSSANO	CN	0172-637053	338-2896199	g.angaramo@libero.it
BO Matteo	D.D. 175	27 aprile 2017	FOSSANO	CN		329-4744186	matteo.bo@outlook.it
BONARDO Vincenzo	D.D. 300	30 aprile 2010	FOSSANO	CN	0172-637364	331-6337357	enzo.bonardo@gmail.com
CAVALLO Paolo	DGR 56-17082	3 marzo 1997	FOSSANO	CN	0172-691159	347-7193849	mustang2001@libero.it
FRUTTERO Mauro	D.D.397	24 novembre 2004	FOSSANO	CN	0172-635399	335-5283473	mauro.fruttero@studiofruttero.it

8.2 Documento di identità

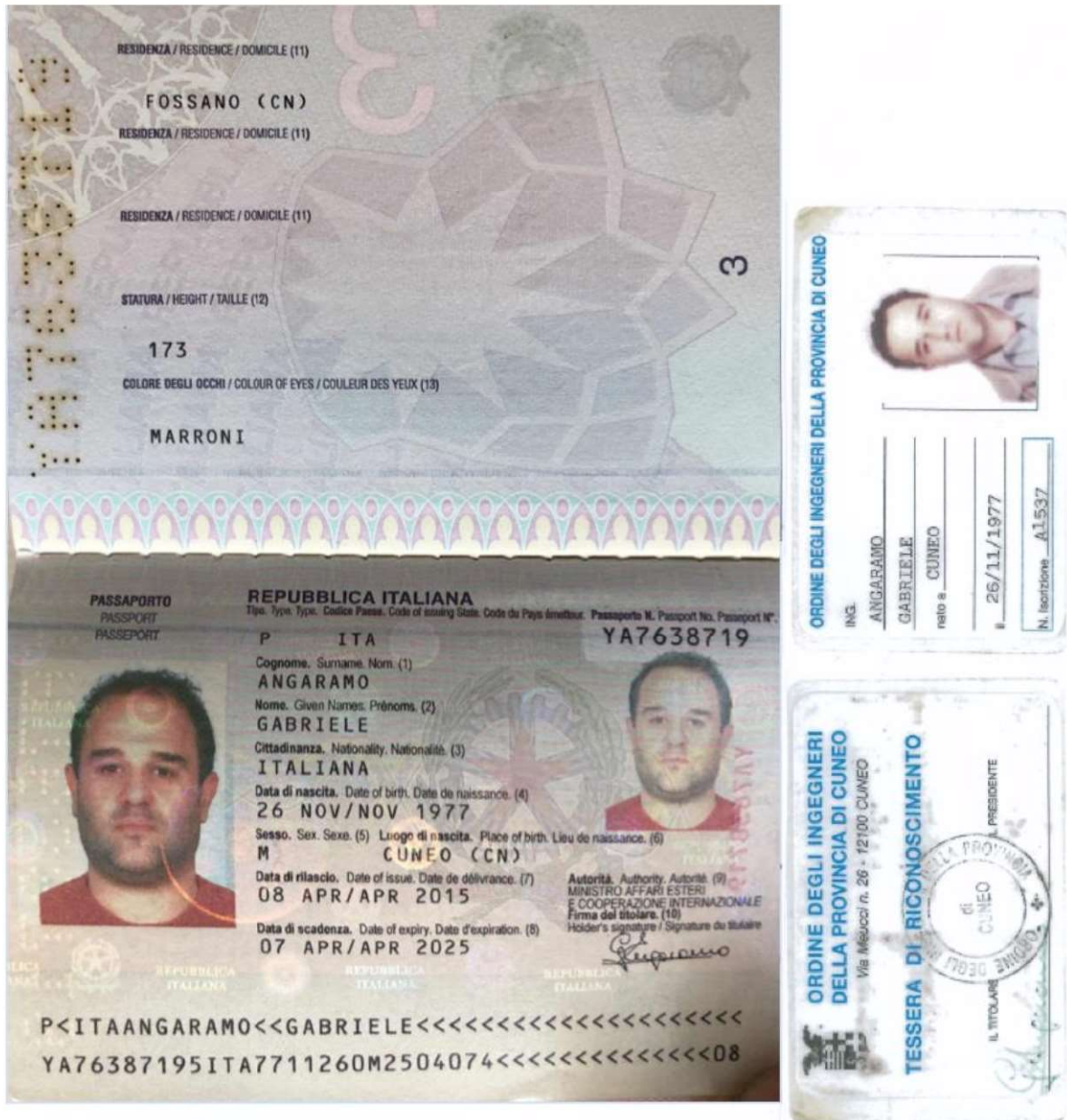


Figura 23 - Documento di identità - identificazione requisiti professionista incaricato



### 8.3 Strumentazione fonometrica



Centro di Taratura N°213  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



Centro di Taratura N°213  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

#### CERTIFICATO DI TARATURA LAT213 23-015-0-SSR Certificate of calibration

- data di emissione date of issue	2023-01-17	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo esplicita autorizzazione scritta da parte del Centro.
- cliente customer	Angaromo Gabriele Via San Bernardo, 19 12045 Fossano (CN)	
- destinatario receiver	Angaromo Gabriele Via San Bernardo, 19 12045 Fossano (CN)	
- richiesta application	Ordine via mail	
- in data date	2023-01-17	
<b>Si riferisce a referring to</b>		
- oggetto item	Calibratore	This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees
- costruttore manufacturer	Norsonic	connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
- modello model	Nor1255	This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.
- matricola serial number	125525064	
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2023-01-17	
- data delle misure date of measurement	2023-01-17	
- registro di laboratorio laboratory reference	2023011701	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.  
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2. Usualmente, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

La Direzione Tecnica  
Approval officer

Firmato digitalmente da  
**ENRICO NATALINI**

#### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 23-016-0-SLM Certificate of calibration

- data di emissione date of issue	2023-01-17	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo esplicita autorizzazione scritta da parte del Centro.
- cliente customer	Angaromo Gabriele Via San Bernardo, 19 12045 Fossano (CN)	
- destinatario receiver	Angaromo Gabriele Via San Bernardo, 19 12045 Fossano (CN)	
- richiesta application	Ordine via mail	
- in data date	2023-01-17	
<b>Si riferisce a referring to</b>		
- oggetto item	Fonometro	This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991, which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
- costruttore manufacturer	Norsonic	This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.
- modello model	Nor140	
- matricola serial number	1407336	
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2023-01-17	
- data delle misure date of measurement	2023-01-17	
- registro di laboratorio laboratory reference	2023011702	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.  
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2. Usualmente, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica  
Approval Officer

Firmato digitalmente da  
**ENRICO NATALINI**



## 8.4 VIBROMETRO

### CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Misure di vibrazioni in classe 1 (ISO 8041).
- Acquisizione in parallelo di velocità, accelerazione e spostamento.
- Filtro incorporato per misure su macchine secondo ISO 10816 (10Hz-1kHz).
- Analisi in 1/1 ottava e 1/3 ottava in tempo reale .
- Analisi FFT in tempo reale.
- Misurazione velocità di rotazione in parallelo a vibrazioni con sonda tachimetrica .
- Bilanciamento delle masse rotanti .
- Vibrazioni Corpo Umano .
- interna di 3MB (equivalente alla misura di valori RMS e Picco ogni secondo per 24 ore).
- Interfaccia RS232.



## 8.5 Macchina Termografica

Strumentazione termografica per verifica isolamenti.



<b>Caratteristiche immagine</b>	
Campo visivo (FOV)	25° x 19° / 0,4 m
Sensibilità termica/NETD	50 mK
Messa a fuoco	Manuale/Automatica
Zoom	Zoom digitale 1-8x continuo e funzione pa'orama
Campo spettrale	7,5-13 µm
Risoluzione IR	320 x 240 pixel
<b>Presentazione delle immagini</b>	
Display	LCD a colori da 3,5" touch-screen incorporato
Modalità immagine	Immagini IR, immagini visive, filmati MPEG-4, thermal fusion, picture in picture, galleria immagini in miniatura
FLIR Thermal Fusion	La funzione visualizza un'intervallo di temperatura IR (above/below/interval) sull'immagine nel visibile
Picture-in-Picture	Modificabile e scalabile
<b>Misurazione</b>	
Intervallo di temperatura	-20°C a +350°C
Precisione	±2°C
<b>Funzioni di misura</b>	
Puntatore	5
Area	5 aree di misura con max/min/medio
Isotherma	Isotherma sopra/sotto/intervallo
Differenza di temperatura	Delta T tra due funzioni di misura o una temperatura di riferimento
Funzioni di allarme	Allarme visivo/sonoro (sopra/sotto) su: puntatori, aree di misura e differenze di temperatura
Screening	Allarme differenza di temperatura, sonoro
Allarme umidità	1 allarme umidità (incl. punto di rugiada)
Allarme isolamento	1 allarme isolamento
<b>Impostazioni</b>	
Tavolozza colori	BW, BW inv, Iron, Rain, RainHC, Bluead
<b>Salvataggio immagini</b>	
Salvataggio immagine	Formato JPEG standard radiometrico, su scheda di memoria SD
Modalità di salvataggio immagini	IR/Visibile; salvataggio simultaneo delle immagini IR/visive; filmati MPEG-4 (non rad.)
Salvataggio immagine periodico	Ogni 10 secondi fino a 24 ore
Panorama	Possibilità di unire più immagini mediante software FLIR BuildIR
<b>Annotationi di testo sull'immagine</b>	
Voce	60 secondo
Testo	Creazioni di annotazioni di testo utilizzando una lista di frasi predefinita o scrivendo direttamente su touch screen tramite tastiera
Marcatore immagine	4 sull'immagine IR o visiva
Annotationi	Tramite touch screen
<b>Fotocamera digitale</b>	
Fotocamera digitale integrata	3,1 Mpixel (2048 x 1536 pixel), e illuminatore
Salvataggio video	Video clip su memory card
<b>Dimensioni/Peso</b>	
Peso della termocamera, inclusa la batteria	0,88 kg
Dimensioni della termocamera (L x W x H)	106 x 201 x 125 mm

### Calibration Certificate

Model FLIR B425

Serial No. 456000772

Calibration Site FLIR Systems AB, Sweden

Calibration Date February 02, 2010

This is to certify that the calibration of the camera identified above is carried out using radiation sources that are traceable to National Standards at the SP Technical Research Institute of Sweden or to NIST, National Institute of Standards and Technology (USA).

  
QUALITY CONTROL



FLIR SYSTEMS AB • P.O. BOX 3 • 80102 BI BARKOVITZ • SWEDEN  
TELEPHONE +46 8 7523350 • FAX +46 8 7523354  
WWW.FLIR.COM

## 8.6 Misuratore di campi elettromagnetici



KIT 2004/40

- 8053-2004/40: misuratore portatile di campi elettromagnetici
- Accessori inclusi nel kit:
  - FO-8053/10 Fibra ottica 10m
  - FO-10USB Fibra ottica 10m
  - Cavo RS232 DB9/Jack
  - USB-RS232 convertitore seriale
  - USB-OC convertitore ottico/seriale
  - Supporto per EHP-50C
  - Mini treppiede
  - N. 2 8053-BC alimentatore/caricabatterie
  - Logger interface software per 8053-2004/40
  - EHP-TS, software di controllo per analisi spettrali

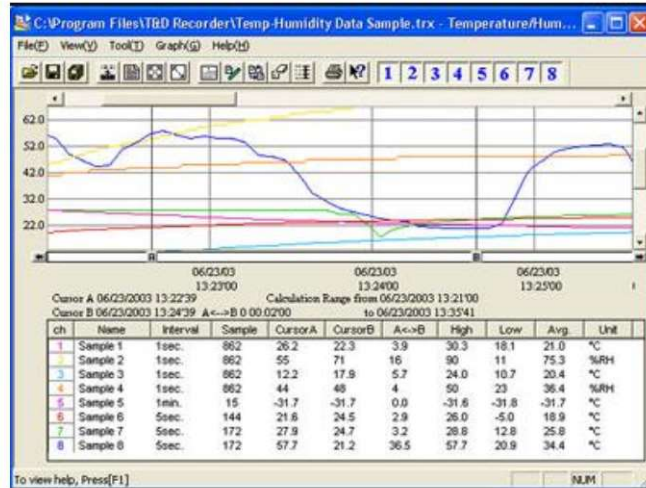
SONDE DISPONIBILI			
Modello	Banda di frequenza	gamma di misura campo elettrico	gamma di misura campo magnetico
EHP-200 <b>Selettiva</b>	9kHz – 30MHz 9kHz – 3MHz 300kHz – 30MHz	0,02V/m – 1000V/m	6mA/m – 300A/m 0,6mA/m – 30A/m
EHP-50C <b>Selettiva</b>	5Hz – 100kHz	10mV/m – 100kV/m	1nT – 10mT
EP-333	(100kHz) 300kHz – 3,5GHz	0,15V/m – 300V/m	
HP-050	10Hz – 5kHz		10nT - 40µT
EP-745 <b>NOVITÀ</b>	100kHz - 7GHz	0,35V/m - 450V/m	

### LE SONDE

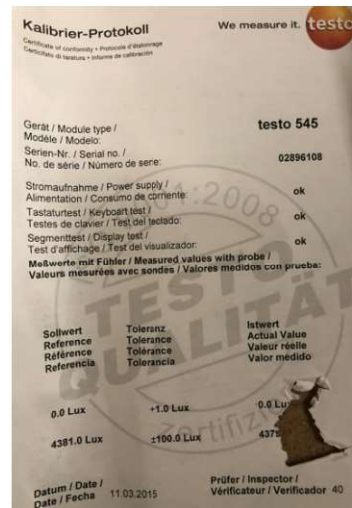
L'ampia gamma di sonde disponibili offre soluzioni di misura adatte anche in presenza di campi particolarmente complessi dove lo scudo a diodi di un cinescopio possono compromettere i risultati di misura. Per esempio, in presenza di modulazioni digitali (CPDM) come quelle utilizzate nelle trasmissioni televisive dal digitale terrestre o dalle comunicazioni a banda larga Wi-Max, la tecnologia implementata nella sonda EP-333 riduce notevolmente le interferenze manifestate dal settore a diodi di tipo tradizionale.



### 8.7 Datalogger per misurazione Termica ed Umidità in continuo - Model HD 207/HD 227 - HD 206/HD 226 - Minidatalogger Temperature



### 8.8 Misure illuminotecniche – TESTO 545



### 8.9 Centralina per verifiche sismiche – collaudo statico strutturale e dinamico – analisi vibrazionale ferroviario – flusso di traffico con banda

- Centralina di Acquisizione Dynamic Data System 8 canali, DaTa 500, 34-bit Digital Signal Processor (DSP), con analog anti-aliasing filter e high-frequency acquisition range (0.2Hz to 200kHz)

Dati Tecnici Generali		Caratteristiche Dinamiche	
Numero Canali	8 Canali simultanei	Rumore Segnale @f <sub>v</sub> =1000Hz	< -100 dB
Segnali Misurabili	Tensioni, Ponte Intero (IEPE, Charge, Termocoppie e RTD /adattatore MSI)	Cronstak	< -100 dB
Risoluzione	24 bit	<b>Ambiente di lavoro</b>	
ADC tipo	Sigma-Delta	Temperatura Operativa	0 to 50 °C
Frequenza Acquisizione	10 to 200 000 Hz 204.8 kS/s	Temperatura Storage	-20 to 70 °C
Input Range	Voltage ±0,01 V, ±0,1 V, ±1 V, ±10 V, Voltage via adattatore MSI Ponte Intero ±10 mV/V, ±100 mV/V, ±1000 mV/V Half bridge IEPE—MSI adapter ±0,1 V, ±1 V, ±10 V Termocoppie (-200°C a 1000°C e da 0 a 6,5kOhm)	Umidità Relativa	10 to 90%
DC Accuracy	10V range: 0,1% del valore, ±1 mV 1 V range: 0,1% del valore, ±0,5 mV 100mV range: 0,1 del valore, ±0,1 mV 10mV range: 0,1% del valore, ±0,1 mV	Vibrazione	MI-STD 810F 156,5
Tensione Sensori	±5 V 0,1% @ 100mA, 12V@400mA per singolo canale	Shock - Urto	MI-STD 810F 156,5
Protezione Sovraccarico	±0 70V	<b>Dimensioni</b>	
		Dimensioni	223 x 78 x 45mm
		Peso	0,72 Kg
		<b>Consumo</b>	
		Consumo tipico	5 W
		Massimo consumo sensori	6 W
		<b>Requisiti Sistema</b>	
		Interfaccia	USB 2.0
		Sistema Operativo	Windows XP, Vista, 7
		Sistema - Hardware	PC completo di software DeVault

- RG58 cavi coassiali;
- DSI IEPE 0.16 Hz condizionatori di segnale;
- Accelerometri sismici (Integrated Electronic Piezoelectric - IEPE) **KS48C voltage sensitivity 1V/g e range di misura ±3g<sub>r</sub>**



		KB12	KB12VD	KS48C	
Output		Charge	IEPE	IEPE	
Piezo Design		Sender	Sender	Shear	
Charge Sensitivity	B <sub>ch</sub>	6500±20%	-	-	pC/g
Voltage Sensitivity	B <sub>v</sub>	-	10 000±10% <sup>(1)</sup>	10 000±5% <sup>(1)</sup>	mV/g
Range	A <sub>v</sub> / g	±3	±6,6	±6	g
Destruction limit	A <sub>max</sub>	200	200	1000	g
Linear Frequency Range	f <sub>0dB</sub>	260	0,08...260	0,1 - 4000	Hz
	f <sub>0,5dB</sub>	160	0,14...160	0,2 - 2000	Hz
	f <sub>1dB</sub>	130	0,25...130	0,3 - 2000	Hz
Resonant Frequency	f <sub>r</sub>	>0,35(+15dB)	>0,35(+15dB)	>7 (+25dB)	kHz
Noise Densities	0,1Hz a <sub>0,1</sub>	-	0,3	3	µg/√Hz
	1 Hz a <sub>0,1</sub>	-	0,06	0,6	µg/√Hz
	10 Hz a <sub>0,1</sub>	-	0,03	0,1	µg/√Hz
	100Hz a <sub>0,1</sub>	-	-	0,06	µg/√Hz
Constant Current Supply	I <sub>const</sub>	-	2...20	2...20	mA
Output impedance (I <sub>load</sub> = 4mA)	r <sub>out</sub>	-	< 130	<130	Ω
Operating Temperature Range	T <sub>min</sub> /T <sub>max</sub>	-20/80	-20/80	-20/120	°C
Temperature Transient Sensitivity	b <sub>th</sub>	0,01	0,002	0,0005	ms <sup>-2</sup> /K
Acoustic Noise Sensitivity	b <sub>th</sub>	0,1	0,1	-	ms <sup>-2</sup> /MPa
Weight (no cable)	m	150/5,3	150/5,3	165/5,8	g/oz
Mounting Thread	m	M5/M10	M5/M10	M8	
Case Material		Aluminum	Aluminum	Acetate INOX	