

## COMMITTENTE



## Direzione Lavori Pubblici - Manutenzioni

Ufficio Manutenzione Straordinaria e  
Adeguamento Patrimonio Edilizio e Sportivo

## DESCRIZIONE

**FUTURA**

**LA SCUOLA  
PER L'ITALIA DI DOMANI**



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione  
e del Merito



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

## PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Missione 4: Istruzione e Ricerca - Componente 1: Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università - Investimento 1.1: "Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia". **"Realizzazione di un nuovo asilo nido a Campomaggiore - Terni"**,

Finanziato dall'Unione europea "NextGenerationEU".

**CUP: F45E22000020006 - CIG 9722085657**

## PROGETTO ESECUTIVO

## ALLEGATO 17 - RELAZIONE REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

## RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROFESSIONISTI

## ARCHITETTO MATTEO ROMANELLI (Mandatario)

Corso del Popolo 24, Terni

mail. [matteoromanelli@duepuntiarchitetti.it](mailto:matteoromanelli@duepuntiarchitetti.it)

## PROGETTO ARCHITETTONICO

Arch. Francesco Nicolai (Mandante)

Arch. Moira Buzzicotti (Mandante)

Ing. Emma Vagaggini (Mandante)

## PROGETTO IMPIANTI

Ing. Valentina Adornato (Mandante)

## PROGETTO STRUTTURE

Ing. Giorgio Capperio (Mandante)

## COORDINAMENTO SICUREZZA PROGETTAZIONE

Geom. Andrea Bassetti (Mandante)

## GEOLOGO

Dott. Geologo Stefano Liti (Mandante)



## RUP

Geom. *Stefano Fredduzzi*

## DATA

Aprile 2023

## SCALA

## REVISIONE

N	DATA	DESCRIZIONE	VERIFICATO	SCALA

**Nuova Realizzazione**  
**Asilo Nido di Campomaggiore - TERNI**  
**Foglio n° 49, part. 1104-1007**

**VALUTAZIONE PREVENTIVA DELLE  
PRESTAZIONI ACUSTICHE**

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

**Relazione tecnica**

**Oggetto:** Realizzazione di un nuovo edificio a destinazione scolastica –  
ASILO NIDO DI CAMPOMAGGIORE  
Via Mario Pratesi – TERNI (TR)

**Committente:** COMUNE DI TERNI  
Nella persona del Dirigente Arch. Piero Giorgini  
Corso del Popolo, 30  
05100 TERNI

Todi, 4 Maggio 2023

Il Tecnico Competente in Acustica\*  
(Dott. Ing. Sofia Simoni)  
  
Ingegnere del M. Provinciale  
Sezione A  
N° 02661  
DOTT. ING. SOFIA SIMONI  
SETTORE DI L. INFORMATICA

\* Tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi della L.Q. 447/95, iscritto nell'apposito Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al numero 9517.

Ingegnere - Tecnico competente in Acustica Ambientale  
Dott. Ing. Simoni Sofia  
Via G. Matteotti, 84  
Todi (PG)  
Tel. 3476756686  
sicurezzaaziendale@sofiasimoni.com

Copyright ACCA software S.p.A.

## **Indice**

<b>DATI GENERALI</b>	<b>4</b>
Edificio	4
Committente	4
Tecnico	4
<b>PREMESSA</b>	<b>5</b>
<b>NORMATIVA</b>	<b>6</b>
<b>Descrizione dell'edificio</b>	<b>7</b>
<b>Piani</b>	<b>9</b>
<b>Asilo Nido Campomaggiore</b>	<b>9</b>
Vano Piano Terra Asilo - Ufficio Medicheria	10
<b>Isolamento acustico di facciata:</b>	
<b>Piano Terra Asilo-Ufficio Medicheria</b>	10
Vano Piano Terra Asilo - Sottogruppo 1 Spazio Riposo	11
<b>Isolamento acustico di facciata:</b>	
<b>Piano Terra Asilo - Sottogruppo 1 Spazio Riposo</b>	11
Vano Piano Terra Asilo - Sottogruppo 1 WC	13
<b>Isolamento acustico di facciata:</b>	
<b>Piano Terra Asilo - Sottogruppo 1 WC</b>	13
Vano Piano Terra Asilo - Sottogruppo 1 Spazio Soggiorno - Gioco	15
<b>Isolamento acustico di facciata:</b>	
<b>Piano Terra Asilo – Sottogruppo 1 Spazio Soggiorno - Gioco</b>	15
Vano Piano Terra Asilo-Sottogruppo 2 Spazio Soggiorno - Gioco	16
<b>Isolamento acustico di facciata:</b>	
<b>Piano Terra Asilo - Sottogruppo 2 Spazio Soggiorno - Gioco</b>	16
Vano Piano Terra Asilo – Divezzi 2 Sottogruppi Spazio Pranzo	17
<b>Isolamento acustico di facciata:</b>	
<b>Piano Terra Asilo – Divezzi 2 Sottogruppi Spazio Pranzo</b>	17
Vano Piano Terra Asilo - Sottogruppo 2 Spazio Riposo	18
<b>Isolamento acustico di facciata:</b>	
<b>Piano Terra Asilo - Sottogruppo 2 Spazio Riposo</b>	18
Vano Piano Terra Asilo - Sottogruppo 2 WC	20
<b>Isolamento acustico di facciata:</b>	
<b>Piano Terra Asilo - Sottogruppo 2 WC</b>	20
Vano Piano Terra Asilo - Lattanti Spazio Riposo	22
<b>Isolamento acustico di facciata:</b>	
<b>Piano Terra Asilo - Lattanti Spazio Riposo</b>	22
Vano Piano Terra Asilo - Lattanti Spazio Soggiorno e Alimentazione	23
<b>Isolamento acustico di facciata:</b>	
<b>Piano Terra Asilo - Lattanti Spazio Soggiorno e Alimentazione</b>	23
Vano Piano Terra Asilo - Ingresso Accoglienza	25
<b>Isolamento acustico di facciata:</b>	
<b>Piano Terra Asilo - Ingresso Accoglienza</b>	25
<b>IMPIANTI</b>	<b>28</b>
<b>Conclusioni</b>	<b>30</b>

<b>Appendice A</b>	<b>32</b>
Simboli	32
Definizioni	33
<b>Appendice B</b>	<b>35</b>
Tipi di forma della facciata	35
<b>Appendice C</b>	<b>36</b>
Pareti	36
<b>Parete PA.LA.ESTERNA (Pareti in laterizio)</b>	36
<b>Parete PA.CA.023 (Pareti in cartongesso)</b>	37
<b>Parete PA.LA.D.002 (Pareti in laterizio)</b>	37
Solai	38
<b>Solaio SO.CL.D.002 (Solai in calcestruzzo)</b>	38
<b>Solaio SO.CL.D.001 (Solai in calcestruzzo)</b>	39
Serramenti	39
<b>Serramento SR.015</b>	39
<b>Serramento SR.010</b>	39
Porte	40
<b>Porta PO.D.001</b>	40
<b>Porta PO.001</b>	40
<b>Appendice D</b>	<b>41</b>
Piante e Prospetti	41
<b>Appendice E</b>	<b>43</b>
Autocertificazione Tecnico Competente	43

## DATI GENERALI

### Edificio

Denominazione	<b>Realizzazione Asilo Nido di Campomaggiore – Foglio n° 49, part. 1104-1007</b>
Descrizione	<b>Realizzazione Asilo Nido di Campomaggiore</b>
Indirizzo	<b>Via Mario Pratesi</b>
CAP - Comune	<b>05100 - TERNI (TR)</b>

### Committente

Ragione Sociale	<b>COMUNE DI TERNI nella persona del Dirigente Arch. Piero Giorgini</b>
Indirizzo	<b>Corso del Popolo, 30</b>
CAP - Comune	<b>05100 - TERNI (TR)</b>
Telefono	<b>0744549954</b>
Codice Fiscale	<b>00175660554</b>
P.IVA	<b>00175660554</b>

### Tecnico

Nome Cognome	<b>Dott. Ing. Sofia Simoni</b>
Qualifica	<b>Ingegnere - Tecnico Competente in Acustica Ambientale</b>
Indirizzo	<b>Via G. Matteotti, 84</b>
CAP - Comune	<b>06059 - Todi (PG)</b>
Telefono	<b>347/6756686</b>
E-mail	<b>sicurezzaaziendale@sofiasimoni.com</b>
Albo	<b>Ingegneri</b>
Provincia Iscrizione	<b>PG</b>
Numero Iscrizione	<b>A2651</b>
Iscrizione Elenco Regionale Tecnici competenti	<b>Tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi della L.Q. 447/95, iscritto nell'apposito Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al numero 9512</b>

## PREMESSA

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

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

*Tabella 1: valori limite dei parametri*

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

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

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

## **NORMATIVA**

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

**DPCM 5.12.97** - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**UNI 11296** - Linee guida per la progettazione, la selezione, l'installazione e il collaudo dei sistemi per la mitigazione ai ricettori del rumore originato da infrastrutture di trasporto.

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

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

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

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

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

**CEI EN 60268-16** Apparecchiature per sistemi elettroacustici.



## Descrizione dell'edificio

Nella presente relazione tecnica sono individuati i requisiti acustici passivi relativi alla realizzazione di un nuovo edificio a destinazione scolastica la cui realizzazione è prevista in Via Mario Pratesi – Fog. N. 49, part. 1104 e 1007, nel comune di Terni.

Il lotto oggetto di intervento, situato nel Comune di Terni, lungo via Mario Pratesi, nella zona periferica (nord) del centro cittadino, è posizionato in un'area sopraelevata, delimitata a nord dalla ferrovia, a est dal parcheggio pubblico, a sud dalla palestra e dagli edifici scolastici dell'Istituto Comprensivo Fatati, a ovest dal campo sportivo.



Estratto ortofotocarta Comune di Terni  
[www.google.it/maps](http://www.google.it/maps)

Il fabbricato in oggetto, destinato ad asilo nido con la presenza di 45 bambini, con un rapporto di 9 lattanti e 36 divezzi (suddivisi in due sottogruppi), si sviluppa su un unico livello, situato nella parte sud del lotto e rialzato di circa 3,5 metri rispetto agli altri edifici esistenti nei lotti adiacenti.

Il lato nord della struttura è in contatto diretto con il giardino dedicato ai bambini, delimitato da siepi con altezza inferiore al metro.

Sul lato sud-est è stata progettata anche una scala esterna, con finiture naturali, per mettere in collegamento diretto il nuovo asilo nido con le altre strutture scolastiche esistenti dell'Istituto Fatati, armonizzandosi allo stesso tempo con il giardino circostante.

La valutazione dei requisiti acustici è stata effettuata in base alle disposizioni del DPCM 5 dicembre 1997. Il fabbricato, a destinazione scolastica, risulta classificabile nella categoria E ("Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili") della Tabella A dell'allegato A del suddetto decreto.

Le verifiche sono state effettuate da un tecnico competente in acustica ai sensi della Legge Quadro n. 447/95, iscritto nell'apposito Albo Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA), Dott. Ing. Sofia Simoni.

Come mostrato nelle planimetrie in Appendice D, il fabbricato oggetto della presente indagine, si sviluppa su un unico piano; tale edificio è adibito interamente ad asilo nido e pertanto deve essere classificato nella categoria E ("Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili") della Tabella A in Allegato A del DPCM 5 dicembre 1997. Gli ambienti presentano un'altezza variabile, compresa tra 5.40 m e 2.50 m, alcuni sono controsoffittati.



La struttura del fabbricato è realizzata in cemento armato. I principali elementi costruttivi dell'edificio in esame sono dettagliatamente descritti in Appendice C.

I fori di ventilazione e le prese d'aria eventualmente presenti sulla facciata dovranno essere adeguatamente silenziati, in modo da poter garantire il rispetto dei requisiti acustici imposti per l'isolamento di facciata.

**Gli infissi esterni per finestre e portefinestre dovranno garantire un potere fonoisolante pari a 50 dB in tutti i locali. Tali valori del potere fonoisolante devono essere certificati dal fornitore.**

Il DPCM 05-12-1997 non richiede requisiti espliciti per quanto riguarda l'isolamento acustico delle partizioni interne agli edifici scolastici, risulta tuttavia importante garantire adeguato isolamento alle partizioni che dividono due ambienti adibiti ad aula scolastica. Nel caso specifico dell'asilo nido in oggetto non troviamo presenti tali situazioni, se non nel caso della partizione tra lo "spazio di riposo del sottogruppo 2" e lo "spazio di riposo dei lattanti", ambienti comunque destinati al riposo e non alle attività scolastiche. Caso analogo per quanto riguarda le due partizioni tra gli "spazi soggiorno-gioco dei sottogruppi 1 e 2", divisi da un ambiente adibito a spazio pranzo, che viene utilizzato a turno dai due sottogruppi.

**In queste situazioni, pur non dovendo raggiungere i 50 dB di isolamento previsti dal DPCM 5-12-1997 ad esempio per le partizioni tra diverse unità immobiliari (che potrebbe essere un caso assimilabile a due diverse aule scolastiche), si rende necessario garantire un buon requisito di isolamento acustico, conformemente a quanto riportato nella Circolare Ministeriale del 22 Maggio 1967 ("Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici"), per la quale le misure in opera effettuate su un complesso scolastico debbono garantire un isolamento acustico fra due aule adiacenti sullo stesso piano pari ad almeno 40 dB. Per garantire tale risultato risulta molto importante anche la scelta della porta da inserire nella partizione, in quanto responsabile delle perdite maggiori in termini acustici.**

L'edificio scolastico sarà dotato dei seguenti impianti:

- Riscaldamento invernale (esteso all'intero edificio)
- Raffrescamento estivo (sola predisposizione limitata ad alcuni locali)
- Impianto di ventilazione meccanica controllata
- Impianto idrico e di produzione acqua calda sanitaria

Tutti gli impianti di climatizzazione e di produzione acqua calda sanitaria saranno ad elevata efficienza energetica nel rispetto delle normative vigenti in materia. Nello specifico, la copertura da fonti rinnovabili per i servizi acqua calda sanitaria e riscaldamento, sarà adeguata agli standard richiesti dalla normativa.

La produzione di acqua calda sanitaria avverrà tramite l'utilizzo di uno scaldacqua a pompa di calore, integrato tramite due pannelli solari termici posizionati in copertura (integrati alla stessa) per coadiuvare la quota rinnovabile, già soddisfatta per via della concorrenza di solare fotovoltaico e pompa di calore.

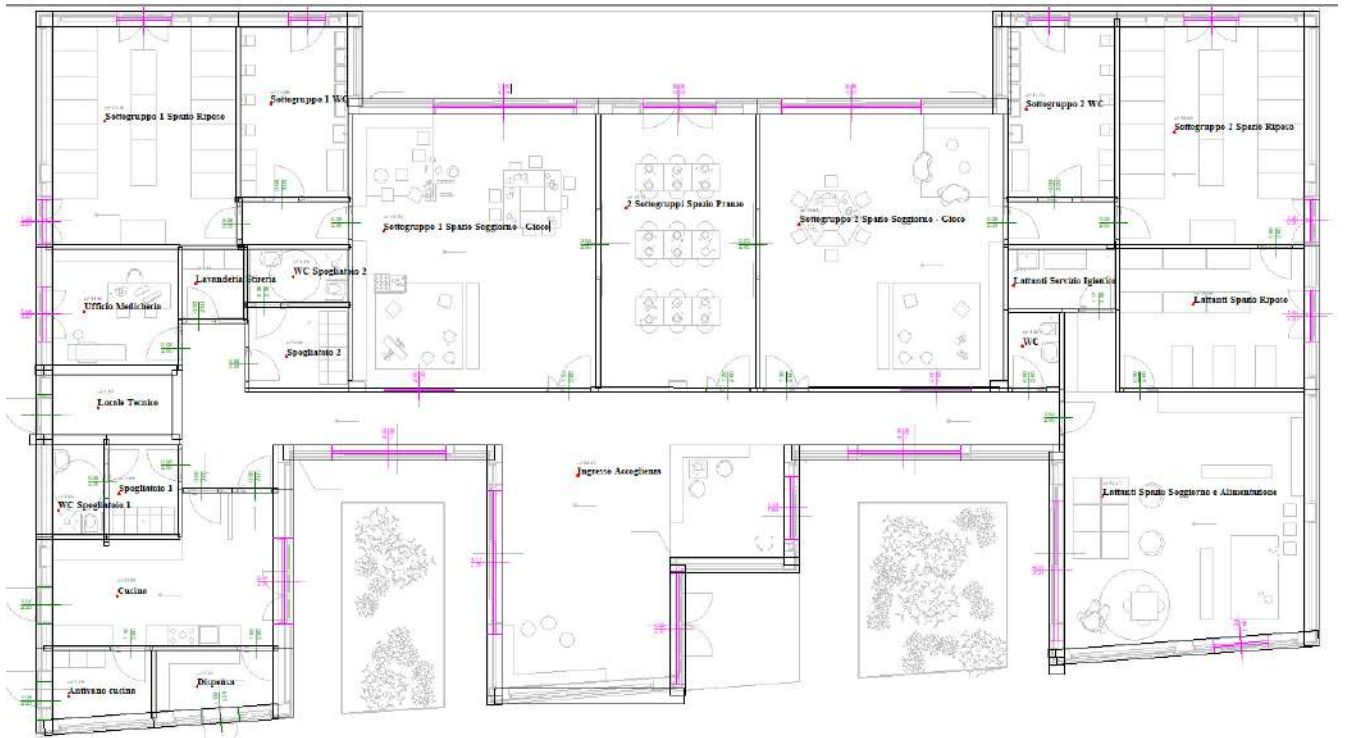
Il riscaldamento sarà completamente separato dalla produzione di acqua calda sanitaria e avverrà tramite una pompa di calore dedicata che andrà ad alimentare l'impianto a pavimento. Il ricorso a questa tecnologia di emissione permetterà il miglior confort abitativo nello strato inferiore del volume dell'edificio, interessato dall'attività degli occupanti.

Il raffrescamento, non installato in questa fase di realizzazione, sarà demandato a delle unità canalizzate da installarsi al di sopra degli ingressi e dei disimpegni dei locali di soggiorno e riposo.

## Piani

Di seguito si riporta il disegno di piani e vani considerati nei calcoli acustici effettuati con SuoNus-CAD:

## Piano Terra Asilo

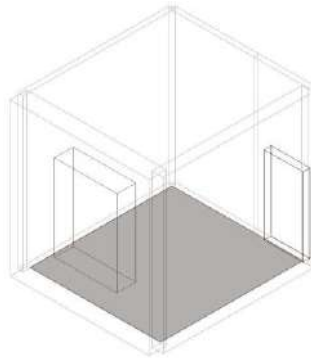


## Asilo Nido Campomaggiore

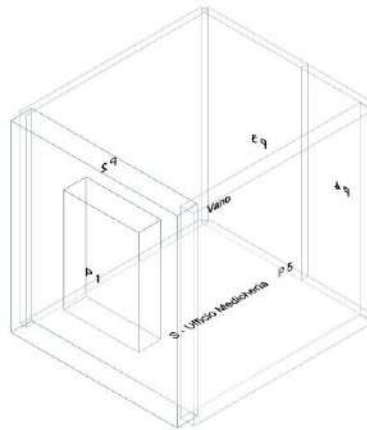
**Descrizione: Asilo nido di nuova realizzazione**

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5/12/1997		
<b>Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili</b>		
$R'_w \geq$	50.0	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	48.0	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	58.0	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio
$L_{Amax} \leq$	35.0	Livello massimo di pressione sonora
$L_{Aeq} \leq$	25.0	Livello continuo equivalente di pressione sonora

## Vano Piano Terra Asilo - Ufficio Medicheria



### Isolamento acustico di facciata: Piano Terra Asilo-Ufficio Medicheria



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra Asilo-Ufficio Medicheria"

	Vano Ricevente Ufficio Medicheria
<b>Piano</b>	Piano Terra Asilo
<b>Unità immobiliare</b>	Asilo Nido Campomaggiore
<b>Volume</b>	46.57 m <sup>3</sup>
<b>Superficie</b>	11.94 m <sup>2</sup>

<b>Facciata F1</b>	
<b>Parete</b>	PA.LA. ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	12.92 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	3.48 m <sup>2</sup>	---

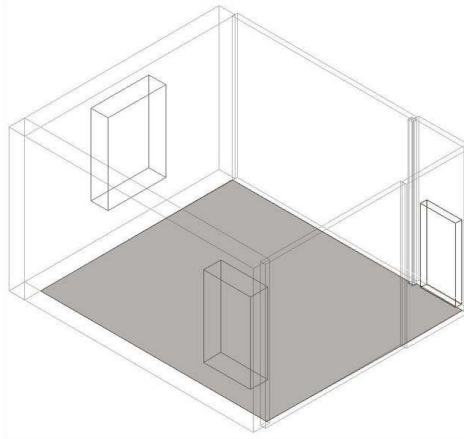
### RISULTATI

<b>R'<sub>w</sub></b>	= 48.4 dB
<b>D<sub>2m,nT,w</sub></b>	= 49.0 dB
<b>D<sub>2m,n,w</sub></b>	= 47.3 dB

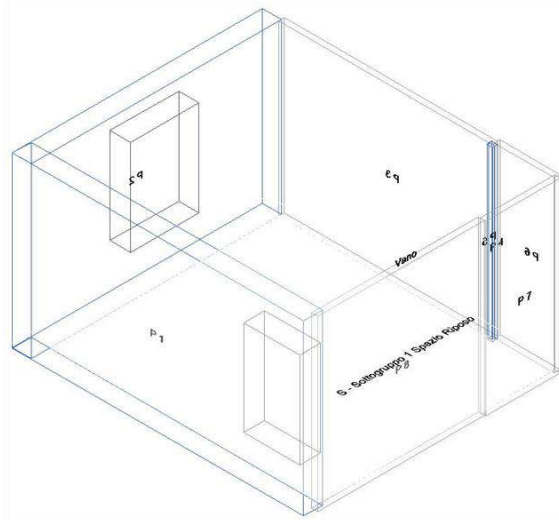
DCPM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** **D<sub>2m,nT,w</sub> ≥ 48 dB**

**Verificato**

## Vano Piano Terra Asilo - Sottogruppo 1 Spazio Riposo



### Isolamento acustico di facciata: Piano Terra Asilo - Sottogruppo 1 Spazio Riposo



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra Asilo - Sottogruppo 1 Spazio Riposo"

	Vano Ricevente Sottogruppo 1 Spazio Riposo
<b>Piano</b>	Piano Terra Asilo
<b>Unità immobiliare</b>	Asilo Nido Campomaggiore
<b>Volume</b>	129.09 m <sup>3</sup>
<b>Superficie</b>	33.10 m <sup>2</sup>

<b>Facciata F1</b>	
<b>Parete</b>	PA.LA.ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	24.29 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	2.84 m <sup>2</sup>	---

<b>Facciata F2</b>	
<b>Parete</b>	PA.CA.023
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	0.23 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

<b>Facciata F3</b>	
<b>Parete</b>	PA.LA.ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	20.60 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

<b>Tipo</b>	<b>Codice</b>	<b>Superficie</b>	<b>Lunghezza</b>
Serramento	SR.015	3.48 m <sup>2</sup>	---

<b>Facciata F4</b>	
<b>Parete</b>	PA.CA.023
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	0.17 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Facciata Equivalente:

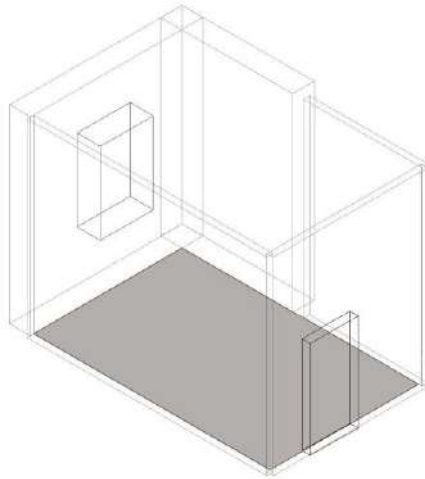
<b>Superficie</b>	<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	<b>Trasm.Lat.K</b>
45.29 m <sup>2</sup>	0	2

#### **RISULTATI**

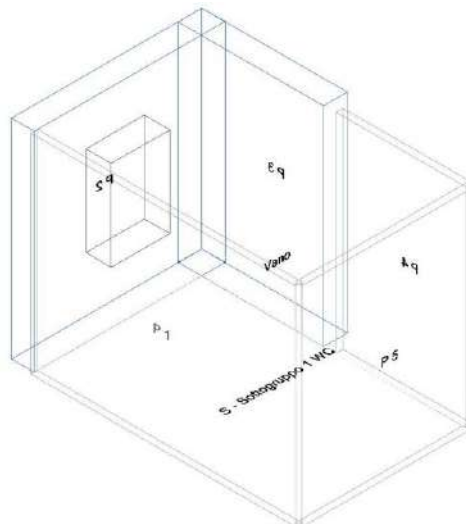
<b>R'<sub>w</sub></b>	= 50.0 dB
<b>D<sub>2m,nT,w</sub></b>	= 49.6 dB
<b>D<sub>2m,n,w</sub></b>	= 43.4 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** **D<sub>2m,n,T,w</sub> ≥ 48 dB** **Verificato**

## Vano Piano Terra Asilo - Sottogruppo 1 WC



### Isolamento acustico di facciata: Piano Terra Asilo - Sottogruppo 1 WC



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra Asilo - Sottogruppo 1 WC"

	Vano Ricevente Sottogruppo 1 WC
<b>Piano</b>	Piano Terra Asilo
<b>Unità immobiliare</b>	Asilo Nido Campomaggiore
<b>Volume</b>	58.03 m <sup>3</sup>
<b>Superficie</b>	14.88 m <sup>2</sup>

#### Facciata F1

**Parete**

PA.LA. ESTERNA

**Controparete sinistra**

-

**Controparete destra**

-

**Superficie**

11.91 m<sup>2</sup>

**Trasmissione laterale K**

2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi

**Delta L<sub>fs</sub>**

0

**Forma della facciata**

Facciata piana (Vedi Appendice B)

**Assorbimento ( $\alpha_w$ )**

n.a.

**Orizzonte visivo (h)**

n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	1.83 m <sup>2</sup>	---

<b>Facciata F2</b>	
<b>Parete</b>	PA.LA.ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	8.91 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	0 dB: Elementi di facciata non connessi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Facciata Equivalente:

<b>Superficie</b>	<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	<b>Trasm.Lat.K</b>
20.82 m <sup>2</sup>	0	2

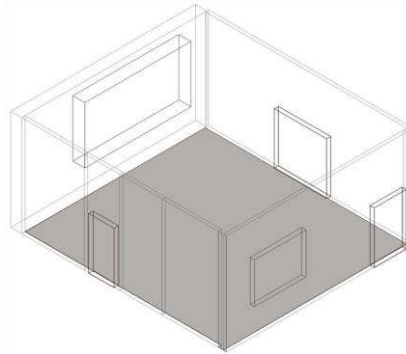
#### **RISULTATI**

<b>R'<sub>w</sub></b>	= 50.9 dB
<b>D<sub>2m,nT,w</sub></b>	= 50.4 dB
<b>D<sub>2m,n,w</sub></b>	= 47.7 dB

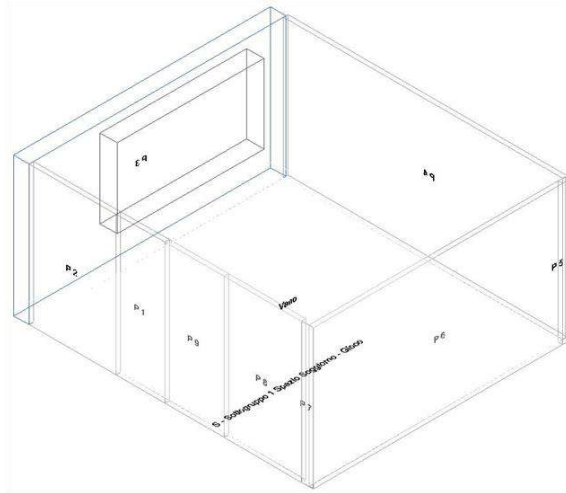
DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** **D<sub>2m,n,T,w</sub> ≥ 48 dB** **Verificato**



## Vano Piano Terra Asilo - Sottogruppo 1 Spazio Soggiorno - Gioco



### Isolamento acustico di facciata: Piano Terra Asilo – Sottogruppo 1 Spazio Soggiorno - Gioco



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra Asilo-Sottogruppo 1 Spazio Soggiorno - Gioco"

	Vano Ricevente Sottogruppo 1 Spazio Soggiorno - Gioco
<b>Piano</b>	Piano Terra Asilo
<b>Unità immobiliare</b>	Asilo Nido Campomaggiore
<b>Volume</b>	213.58 m <sup>3</sup>
<b>Superficie</b>	54.76 m <sup>2</sup>

<b>Facciata F1</b>	
<b>Parete</b>	PA.LA.ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	27.28 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	9.04 m <sup>2</sup>	---

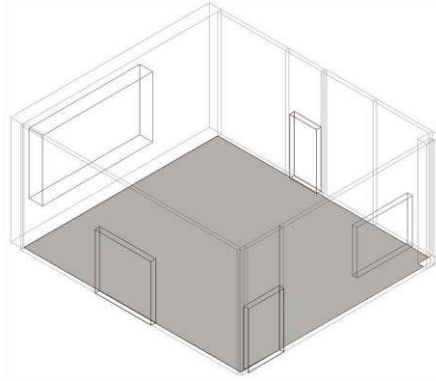
### RISULTATI

<b>R'<sub>w</sub></b>	= 47.8 dB
<b>D<sub>2m,n,T,w</sub></b>	= 51.8 dB
<b>D<sub>2m,n,w</sub></b>	= 43.5 dB

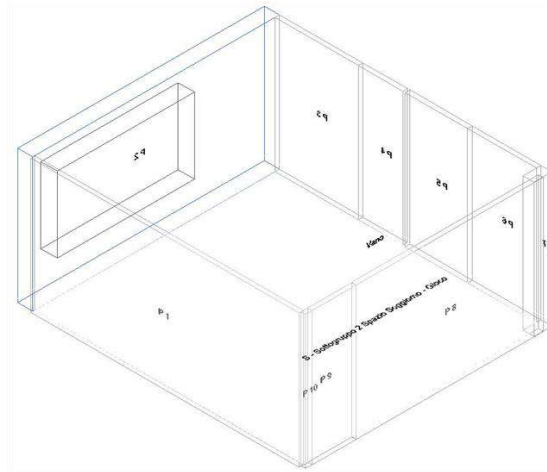
DCPM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** **D<sub>2m,n,T,w</sub> ≥ 48 dB**

**Verificato**

## Vano Piano Terra Asilo-Sottogruppo 2 Spazio Soggiorno - Gioco



### Isolamento acustico di facciata: Piano Terra Asilo - Sottogruppo 2 Spazio Soggiorno - Gioco



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra Asilo-Sottogruppo 2 Spazio Soggiorno - Gioco"

	Vano Ricevente Sottogruppo 2 Spazio Soggiorno - Gioco
<b>Piano</b>	Piano Terra Asilo
<b>Unità immobiliare</b>	Asilo Nido Campomaggiore
<b>Volume</b>	212.97 m <sup>3</sup>
<b>Superficie</b>	54.61 m <sup>2</sup>

#### Facciata F1

<b>Parete</b>	PA.LA. ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	27.28 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (α<sub>w</sub>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

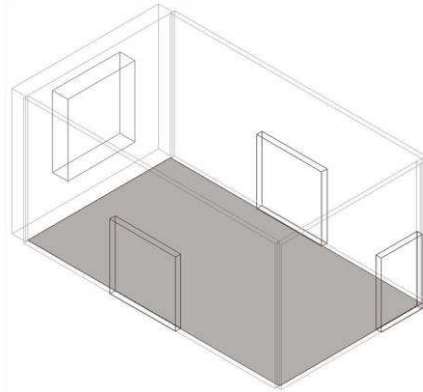
Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	8.80 m <sup>2</sup>	---

#### RISULTATI

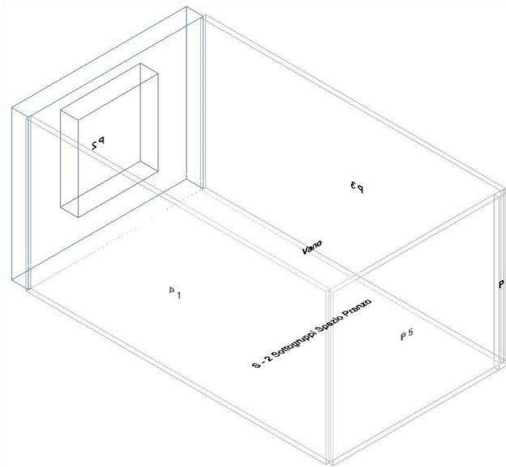
<b>R'<sub>w</sub></b>	= 47.9 dB
<b>D<sub>2m,nT,w</sub></b>	= 51.9 dB
<b>D<sub>2m,n,w</sub></b>	= 43.6 dB

DCPM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** **D<sub>2m,nT,w</sub> ≥ 48 dB** **Verificato**

## Vano Piano Terra Asilo – Divezzi 2 Sottogruppi Spazio Pranzo



### Isolamento acustico di facciata: Piano Terra Asilo – Divezzi 2 Sottogruppi Spazio Pranzo



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra Asilo-2 Sottogruppi Spazio Pranzo"

	Vano Ricevente Divezzi 2 Sottogruppi Spazio Pranzo
<b>Piano</b>	Piano Terra Asilo
<b>Unità immobiliare</b>	Asilo Nido Campomaggiore
<b>Volume</b>	135.40 m <sup>3</sup>
<b>Superficie</b>	34.72 m <sup>2</sup>

#### Facciata F1

<b>Parete</b>	PA.LA.ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	17.31 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

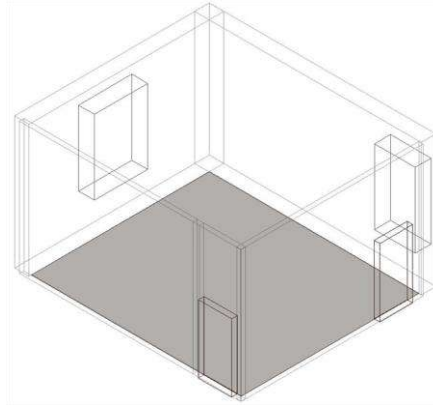
Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	4.60 m <sup>2</sup>	---

#### RISULTATI

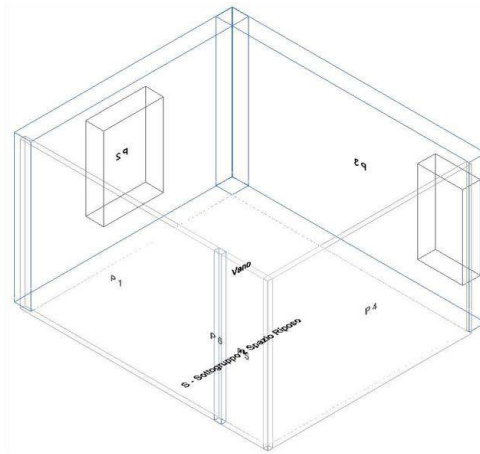
<b>R'<sub>w</sub></b>	= 48.4 dB
<b>D<sub>2m,n,T,w</sub></b>	= 52.4 dB
<b>D<sub>2m,n,w</sub></b>	= 46.0 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** **D<sub>2m,n,T,w</sub> ≥ 48 dB** **Verificato**

## Vano Piano Terra Asilo - Sottogruppo 2 Spazio Riposo



### Isolamento acustico di facciata: Piano Terra Asilo - Sottogruppo 2 Spazio Riposo



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra Asilo-Sottogruppo 2 Spazio Riposo"

	Vano Ricevente Sottogruppo 2 Spazio Riposo
<b>Piano</b>	Piano Terra Asilo
<b>Unità immobiliare</b>	Asilo Nido Campomaggiore
<b>Volume</b>	128.28 m <sup>3</sup>
<b>Superficie</b>	32.89 m <sup>2</sup>

#### Facciata F1

<b>Parete</b>	PA.LA.ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	24.29 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (α<sub>w</sub>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	2.64 m <sup>2</sup>	---

**Facciata F2**

<b>Parete</b>	PA.LA.ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	20.60 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

<b>Tipo</b>	<b>Codice</b>	<b>Superficie</b>	<b>Lunghezza</b>
Serramento	SR.015	3.48 m <sup>2</sup>	---

**Facciata F3**

<b>Parete</b>	PA.CA.023
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	0.71 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Facciata Equivalente:

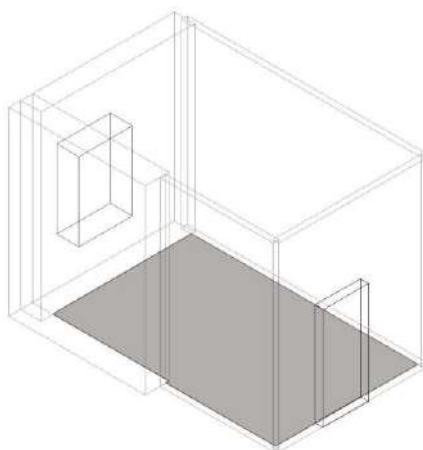
<b>Superficie</b>	<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	<b>Trasm.Lat.K</b>
45.60 m <sup>2</sup>	0	2

**RISULTATI**

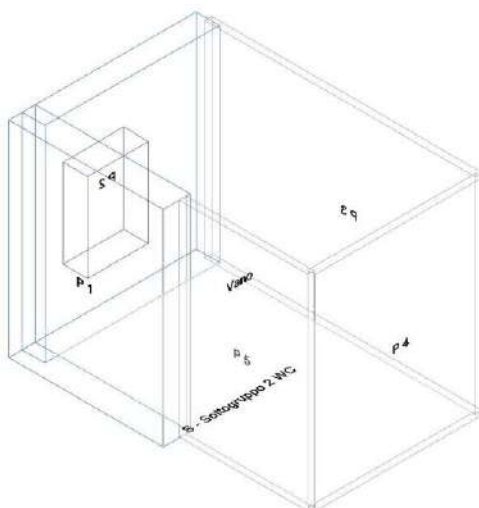
<b>R'<sub>w</sub></b>	= 50.1 dB
<b>D<sub>2m,nT,w</sub></b>	= 49.6 dB
<b>D<sub>2m,n,w</sub></b>	= 43.5 dB

DCPM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** **D<sub>2m,n,T,w</sub> ≥ 48 dB** **Verificato**

## Vano Piano Terra Asilo - Sottogruppo 2 WC



### Isolamento acustico di facciata: Piano Terra Asilo - Sottogruppo 2 WC



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra Asilo - Sottogruppo 2 WC"

	Vano Ricevente Sottogruppo 2 WC
<b>Piano</b>	Piano Terra Asilo
<b>Unità immobiliare</b>	Asilo Nido Campomaggiore
<b>Volume</b>	57.40 m <sup>3</sup>
<b>Superficie</b>	14.72 m <sup>2</sup>

#### Facciata F1

<b>Parete</b>	PA.LA.ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	11.65 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	1.93 m <sup>2</sup>	---

<b>Facciata F2</b>	
<b>Parete</b>	PA.LA.ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	0.28 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	0 dB: Elementi di facciata non connessi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Facciata Equivalente:

<b>Superficie</b>	<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	<b>Trasm.Lat.K</b>
11.93 m <sup>2</sup>	0	2

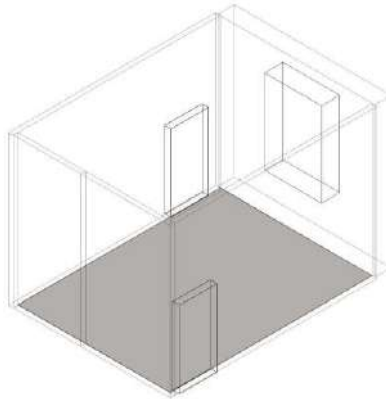
#### **RISULTATI**

<b>R'<sub>w</sub></b>	= 49.7 dB
<b>D<sub>2m,nT,w</sub></b>	= 51.6 dB
<b>D<sub>2m,n,w</sub></b>	= 49.0 dB

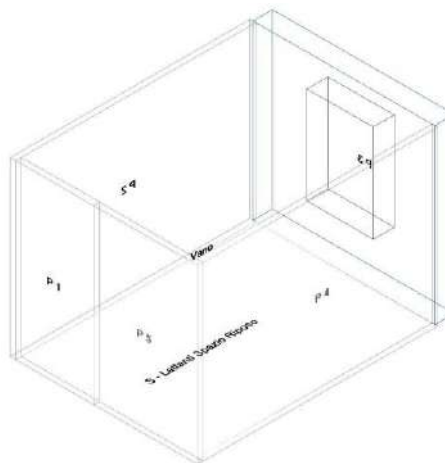
DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** **D<sub>2m,n,T,w</sub> ≥ 48 dB** **Verificato**



## Vano Piano Terra Asilo - Lattanti Spazio Riposo



### Isolamento acustico di facciata: Piano Terra Asilo - Lattanti Spazio Riposo



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra Asilo-Lattanti Spazio Riposo"

	Vano Ricevente Lattanti Spazio Riposo
<b>Piano</b>	Piano Terra Asilo
<b>Unità immobiliare</b>	Asilo Nido Campomaggiore
<b>Volume</b>	81.84 m <sup>3</sup>
<b>Superficie</b>	20.98 m <sup>2</sup>

<b>Facciata F1</b>	
<b>Parete</b>	PA.LA. ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	15.49 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

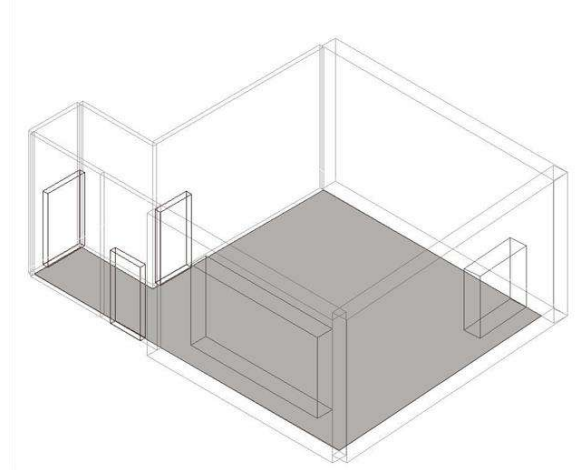
Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	3.28 m <sup>2</sup>	---

### RISULTATI

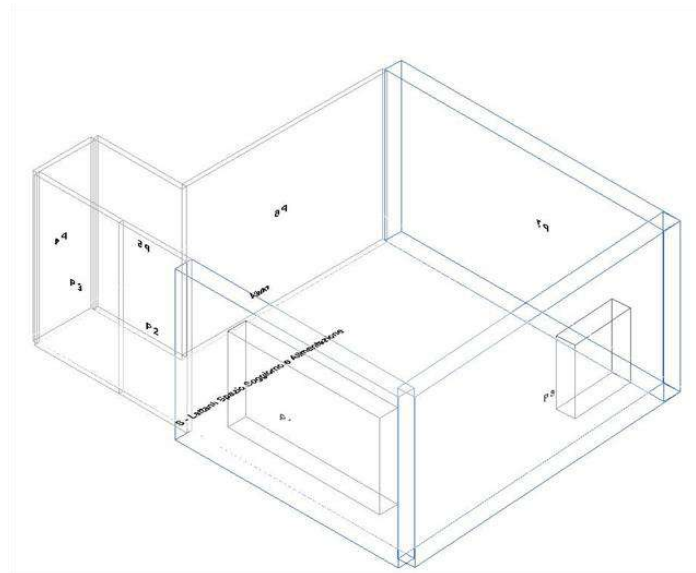
<b>R'<sub>w</sub></b>	= 49.1 dB
<b>D<sub>2m,n,T,w</sub></b>	= 51.4 dB
<b>D<sub>2m,n,w</sub></b>	= 47.2 dB

DCPM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** **D<sub>2m,n,T,w</sub> ≥ 48 dB** **Verificato**

## Vano Piano Terra Asilo - Lattanti Spazio Soggiorno e Alimentazione



### Isolamento acustico di facciata: Piano Terra Asilo - Lattanti Spazio Soggiorno e Alimentazione



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra Asilo-Lattanti Spazio Soggiorno e Alimentazione"

	Vano Ricevente Lattanti Spazio Soggiorno e Alimentazione
<b>Piano</b>	Piano Terra Asilo
<b>Unità immobiliare</b>	Asilo Nido Campomaggiore
<b>Volume</b>	203.84 m <sup>3</sup>
<b>Superficie</b>	52.27 m <sup>2</sup>

#### Facciata F1

Parete

PA.LA. ESTERNA

Controparete sinistra

-

Controparete destra

-

Superficie

26.82 m<sup>2</sup>

Trasmissione laterale K

0 dB: Elementi di facciata non connessi

DeltaL<sub>fs</sub>

0

Forma della facciata

Facciata piana (Vedi Appendice B)

Assorbimento ( $\alpha_w$ )

n.a.

Orizzonte visivo (h)

n.a.

**Facciata F2**

<b>Parete</b>	PA.LA.ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	26.88 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	2.65 m <sup>2</sup>	---

**Facciata F3**

<b>Parete</b>	PA.LA.ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	21.94 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	8.80 m <sup>2</sup>	---

Facciata Equivalente:

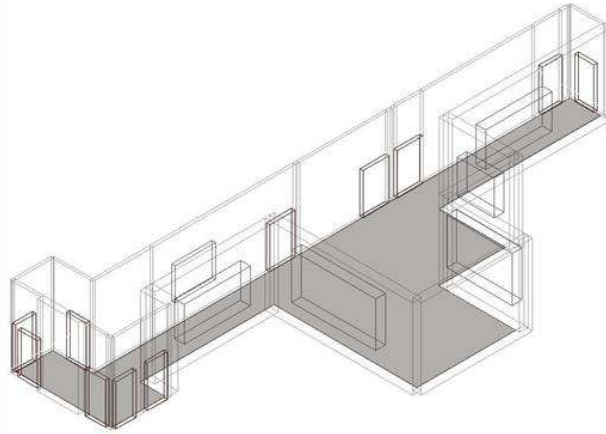
Superficie	DeltaL <sub>fs</sub>	Trasm.Lat.K
75.64 m <sup>2</sup>	0	2

**RISULTATI**

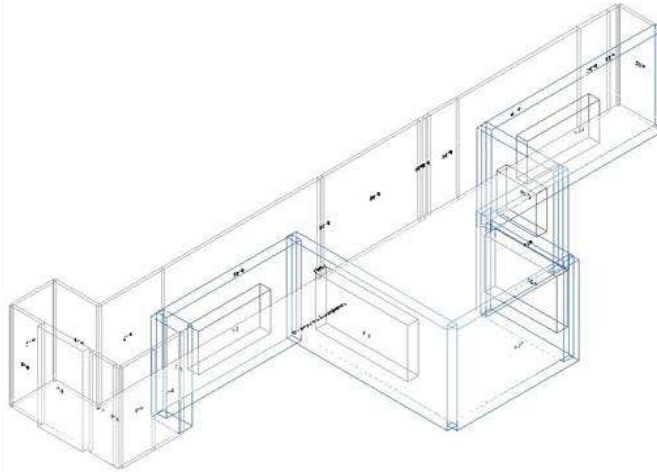
<b>R'<sub>w</sub></b>	= 49.9 dB
<b>D<sub>2m,nT,w</sub></b>	= 49.3 dB
<b>D<sub>2m,n,w</sub></b>	= 41.2 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** **D<sub>2m,n,T,w</sub> ≥ 48 dB** **Verificato**

## Vano Piano Terra Asilo - Ingresso Accoglienza



### Isolamento acustico di facciata: Piano Terra Asilo - Ingresso Accoglienza



Calcolo di isolamento di facciata per il vano "Piano Terra Asilo-Ingresso Accoglienza"

	Vano Ricevente Ingresso Accoglienza
Piano	Piano Terra Asilo
Unità immobiliare	Asilo Nido Campomaggiore
Volume	347.68 m <sup>3</sup>
Superficie	89.15 m <sup>2</sup>

#### Facciata F1

Parete	PA.LA.ESTERNA
Controparete sinistra	-
Controparete destra	-
Superficie	4.83 m <sup>2</sup>
Trasmissione laterale K	0 dB: Elementi di facciata non connessi
DeltaL <sub>fs</sub>	0
Forma della facciata	Facciata piana (Vedi Appendice B)
Assorbimento ( $\alpha_w$ )	n.a.
Orizzonte visivo (h)	n.a.

<b>Facciata F2</b>	
<b>Parete</b>	PA.LA.ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	30.84 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	5.46 m <sup>2</sup>	---

<b>Facciata F3</b>	
<b>Parete</b>	PA.LA.ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	12.61 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	3.01 m <sup>2</sup>	---

<b>Facciata F4</b>	
<b>Parete</b>	PA.LA.ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	12.69 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	0 dB: Elementi di facciata non connessi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

<b>Facciata F5</b>	
<b>Parete</b>	PA.LA.ESTERNA
<b>Controparete sinistra</b>	-
<b>Controparete destra</b>	-
<b>Superficie</b>	14.65 m <sup>2</sup>
<b>Trasmissione laterale K</b>	2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi
<b>DeltaL<sub>fs</sub></b>	0
<b>Forma della facciata</b>	Facciata piana (Vedi Appendice B)
<b>Assorbimento (<math>\alpha_w</math>)</b>	n.a.
<b>Orizzonte visivo (h)</b>	n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	7.08 m <sup>2</sup>	---

**Facciata F6**  
**Parete** PA.LA.ESTERNA  
**Controparete sinistra** -  
**Controparete destra** -  
**Superficie** 18.82 m<sup>2</sup>  
**Trasmissione laterale K** 0 dB: Elementi di facciata non connessi  
**DeltaL<sub>fs</sub>** 0  
**Forma della facciata** Facciata piana (Vedi Appendice B)  
**Assorbimento ( $\alpha_w$ )** n.a.  
**Orizzonte visivo (h)** n.a.

**Facciata F7**  
**Parete** PA.LA.ESTERNA  
**Controparete sinistra** -  
**Controparete destra** -  
**Superficie** 27.26 m<sup>2</sup>  
**Trasmissione laterale K** 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi  
**DeltaL<sub>fs</sub>** 0  
**Forma della facciata** Facciata piana (Vedi Appendice B)  
**Assorbimento ( $\alpha_w$ )** n.a.  
**Orizzonte visivo (h)** n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	9.04 m <sup>2</sup>	---

**Facciata F8**  
**Parete** PA.LA.ESTERNA  
**Controparete sinistra** -  
**Controparete destra** -  
**Superficie** 25.56 m<sup>2</sup>  
**Trasmissione laterale K** 2 dB: Elementi di facciata pesanti con giunti rigidi  
**DeltaL<sub>fs</sub>** 0  
**Forma della facciata** Facciata piana (Vedi Appendice B)  
**Assorbimento ( $\alpha_w$ )** n.a.  
**Orizzonte visivo (h)** n.a.

Elementi di facciata:

Tipo	Codice	Superficie	Lunghezza
Serramento	SR.015	5.46 m <sup>2</sup>	---

Facciata Equivalente:

Superficie	DeltaL <sub>fs</sub>	Trasm.Lat.K
147.26 m <sup>2</sup>	0	2

#### RISULTATI

**R'<sub>w</sub>** = 49.2 dB  
**D<sub>2m,n,T,w</sub>** = 48.0 dB  
**D<sub>2m,n,w</sub>** = 37.5 dB

DPCM del 5/12/97: **Cat. E - Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili** **D<sub>2m,n,T,w</sub> ≥ 48 dB** **Verificato**

## IMPIANTI

Gli impianti sono classificati, a seconda delle modalità temporali di funzionamento (DPCM 5-12-97), in:

- **Servizi a funzionamento discontinuo:** impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata; rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari (scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetteria), gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche, il cui parametro di riferimento è  $L_{ASmax}$ , livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow.
- **Servizi a funzionamento continuo:** impianti fissi il cui livello sonoro emesso nel tempo sia essenzialmente costante; rientrano in questa tipologia gli impianti di riscaldamento, climatizzazione, ricambio d'aria, estrazione forzata, il cui parametro di riferimento è  $L_{Aeq}$ , livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A.

Come prescritto dal DPCM 5 dicembre 1997, per la determinazione del rumore prodotto dagli impianti tecnologici si devono stimare i seguenti livelli:

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

Tale valutazione deve essere eseguita in corrispondenza dell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato, ma diverso dall'ambiente nel quale il rumore si genera; infatti, i limiti imposti dal DPCM non sono riferiti agli impianti, ma al rumore che propagano nell'edificio.

I limiti massimi fissati dal DPCM 5 dicembre 1997 per la categoria E sono pari a  $L_{ASmax} = 35$  dB(A) per i servizi a funzionamento discontinuo (ascensori, scarichi idraulici, bagni, servizi igienici e rubinetteria, aeratori) e  $L_{Aeq} = 25$  dB(A) per i servizi a funzionamento continuo (impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento). I valori limite di tali parametri cambiano in funzione della destinazione d'uso dell'edificio e sono indicati nella Tabella 1.

Data la grande variabilità delle cause e delle modalità di trasmissione dei rumori provocati da impianti fissi e servizi, non è agevole fornire precise indicazioni per questo tipo di isolamenti, ma solo alcuni criteri di massima.

Di seguito gli interventi realizzati per prevenire e/o ridurre il disturbo verso gli utenti dell'edificio.

### Tubazioni (tipo di funzionamento: Discontinuo)

Interventi:

- Il tubo è sconnesso dall'elemento solido (parete o solaio) attraverso la sistemazione di materiale smorzante e fissato al muro con "collari" muniti di elemento insonorizzante.
- A monte dell'impianto è installato un riduttore di pressione.
- I rubinetti sono dotati di elementi "rompi-getto".
- All'interno dei tubi è utilizzata una valvola che estingue lentamente il flusso d'acqua.
- Presso le valvole di condotta è installata una camera d'aria ad assorbimento d'urto.
- Le tubazioni sono inserite in appositi cavedi con adeguato potere fonoisolante.

### Scarichi (tipo di funzionamento: Discontinuo)

Interventi:

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

### Impianti di riscaldamento (tipo di funzionamento: Continuo)

Interventi:

- Le tubazioni sono dotate di giunti elastici e ancoraggi flessibili.
- Gli elementi termo-radianti hanno un collegamento elastico con la tubatura.
- Gli elementi termo-radianti hanno un supporto elastico per l'ancoraggio alla parete o al solaio.
- La centrale termica è collocata all'esterno.
- La centrale termica è collocata in un locale di servizio.
- La centrale termica è delimitata da strutture ad elevato potere fonoisolante.
- La centrale termica è montata su supporti antivibranti.
- La canna fumaria è collegata alla caldaia con un elemento elastico.
- La canna fumaria è coibentata in acciaio e ancorata con supporti antivibranti alle pareti.



### **Impianti di condizionamento (tipo di funzionamento: Continuo)**

Interventi:

- Gli impianti sono posizionati in luoghi dove l'impatto è minore.
- Le staffe di supporto dell'impianto sono provviste di idonei giunti antivibranti.
- I macchinari sul tetto sono isolati con barriere antirumore.

### **Impianti elettrici (tipo di funzionamento: Continuo)**

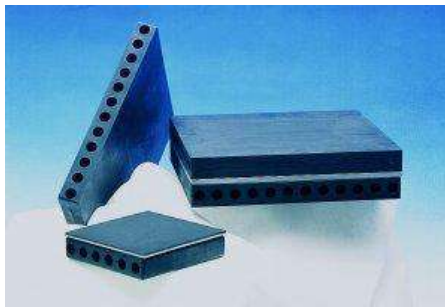
Interventi:

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

Di seguito si riportano alcuni esempi applicativi e di posa in opera delle succitate indicazioni. Tutte le pose in opera degli impianti e delle ristrutturazioni dovranno essere seguite dal Direttore dei Lavori che dovrà verificarne la corretta installazione e realizzazione.



*Giunto flessibile in acciaio inox per il collegamento di bruciatori ad aria soffia ed apparecchi sottoposti a vibrazioni.*



*Elementi elastici cavi per l'isolamento acustico di condizionatori d'aria e caldaie per riscaldamento.*



*Collare antivibrante con guarnizione in gomma per tubazioni verticali.*

## Conclusioni

Nella presente relazione tecnica sono individuati i requisiti acustici passivi relativi alla realizzazione di un nuovo edificio a destinazione scolastica la cui realizzazione è prevista in Via Mario Pratesi – Fog. N. 49, part. 1104 e 1007, nel comune di Terni.

Il lotto oggetto di intervento, situato nel Comune di Terni, lungo via Mario Pratesi, nella zona periferica (nord) del centro cittadino, è posizionato in un'area sopraelevata, delimitata a nord dalla ferrovia, a est dal parcheggio pubblico, a sud dalla palestra e dagli edifici scolastici dell'Istituto Comprensivo Fatati, a ovest dal campo sportivo.

Il fabbricato in oggetto, destinato ad asilo nido con la presenza di 45 bambini, con un rapporto di 9 lattanti e 36 divezzi (suddivisi in due sottogruppi), si sviluppa su un unico livello, situato nella parte sud del lotto e rialzato di circa 3,5 metri rispetto agli altri edifici esistenti nei lotti adiacenti.

La valutazione dei requisiti acustici è stata effettuata in base alle disposizioni del DPCM 5 dicembre 1997. Il fabbricato, a destinazione scolastica, risulta classificabile nella categoria E ("Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili") della Tabella A dell'allegato A del suddetto decreto.

Il presente studio si è proposto perciò di verificare i requisiti acustici passivi di tale nuovo fabbricato che verrà edificato. A tal fine sono state proposte alcune soluzioni di intervento che consentono all'edificio studiato di rispettare i limiti imposti dal DPCM 5 dicembre 1997. **In particolare, gli infissi esterni per finestre e portefinestre dovranno garantire un potere fonoisolante pari a 50 dB in tutti i locali. Tali valori del potere fonoisolante devono essere certificati dal fornitore.**

**Il DPCM 05-12-1997 non richiede requisiti espliciti per quanto riguarda l'isolamento acustico delle partizioni interne agli edifici scolastici, risulta tuttavia importante garantire adeguato isolamento alle partizioni che dividono due ambienti adibiti ad aula scolastica. Nel caso specifico dell'asilo nido in oggetto non troviamo presenti tali situazioni, se non nel caso della partizione tra lo "spazio di riposo del sottogruppo 2" e lo "spazio di riposo dei lattanti", ambienti comunque destinati al riposo e non alle attività scolastiche. Caso analogo per quanto riguarda le due partizioni tra gli "spazi soggiorno-gioco dei sottogruppi 1 e 2", divisi da un ambiente adibito a spazio pranzo, che viene utilizzato a turno dai due sottogruppi.**

**In queste situazioni, pur non dovendo raggiungere i 50 dB di isolamento previsti dal DPCM 5-12-1997 ad esempio per le partizioni tra diverse unità immobiliari (che potrebbe essere un caso assimilabile a due diverse aule scolastiche), si rende necessario garantire un buon requisito di isolamento acustico, conformemente a quanto riportato nella Circolare Ministeriale del 22 Maggio 1967 ("Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici"), per la quale le misure in opera effettuate su un complesso scolastico debbono garantire un isolamento acustico fra due aule adiacenti sullo stesso piano pari ad almeno 40 dB.** Per garantire tale risultato risulta molto importante anche la scelta della porta da inserire nella partizione, in quanto responsabile delle perdite maggiori in termini acustici.

Sulla base delle valutazioni precedentemente effettuate e del confronto con i valori limite stabiliti dal DPCM 5 dicembre 1997 per la categoria E ("Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili"), alla quale appartiene il fabbricato in esame, risulta che la realizzazione delle nuove opere con i parametri descritti nel presente lavoro fanno sì che tutti gli indici rispettano i valori imposti dalla normativa vigente. Pertanto, l'edificio ha requisiti acustici idonei alla destinazione d'uso a cui è adibito.

Vengono infine fornite indicazioni della tipologia e delle modalità di posa in opera degli impianti.

Todi, 4 Maggio 2023

Il Tecnico Competente in Acustica\*



\* Tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi della L.Q. 447/95, iscritto nell'apposito Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al numero 9512.

## Appendice A

### Simboli

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

## Definizioni

**Ambiente abitativo:** porzione di unità immobiliare completamente delimitata destinata al soggiorno e alla permanenza di persone per lo svolgimento di attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso.

**Ambiente accessorio o di servizio:** Porzione di unità immobiliare (se di utilizzo individuale) o di sistema edilizio (se di utilizzo comune o collettivo) con funzione diversa da quella abitativa ovvero non destinato allo svolgimento di attività e funzioni caratterizzanti la destinazione d'uso. Sono ambienti accessori gli spazi completamente o parzialmente delimitati destinati al collegamento degli ambienti abitativi ed alla distribuzione orizzontale e verticale all'interno del sistema edilizio, nonché gli spazi destinati a deposito, immagazzinamento e rimessaggio. Sono ambienti di servizio gli spazi completamente delimitati destinati ad ospitare elementi tecnici connessi con il sistema edilizio, (per esempio vani ascensore, vani scala, ecc), e quelli specializzati a fornire servizi richiesti da particolari attività degli utenti, quali i servizi igienici, i locali tecnici degli edifici, i ripostigli anche interni all'unità abitativa, ecc.

**Ambiente verificabile acusticamente:** ambiente abitativo di dimensioni sufficienti a consentire l'allestimento di misurazioni in conformità ai procedimenti di prova e valutazione descritti nelle pertinenti parti della serie UNI EN ISO 140 per la determinazione dei livelli prestazionali acustici in opera.

**Edificio:** sistema edilizio costituito dalle strutture esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti, dispositivi tecnologici ed eventuali arredi che si trovano al suo interno. La superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici. L'edificio può essere composto da una o più unità immobiliari.

**Facciata:** Chiusura di un ambiente che delimita lo spazio interno da quello esterno; può essere orizzontale, verticale o inclinata e può essere caratterizzata dalla compresenza di elementi opachi e trasparenti, con o senza elementi per impianti e sistemi di oscuramento, ventilazione, sicurezza, controllo o altre attrezzature esterne.

**Indice di valutazione dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici:** Numero unico di valutazione della grandezza descrittiva dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-1.

**Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio negli edifici:** Numero unico di valutazione della grandezza descrittiva del livello di rumore di calpestio negli edifici. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 717-2.

**Isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione,  $D_{nT}$ :** Differenza tra le medie spazio-temporali dei livelli di pressione sonora prodotti in due ambienti da una sorgente posta in uno degli stessi, normalizzato rispetto al valore di riferimento del tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-4.

**Isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione,  $D_{2m,nT}$ :** Differenza tra il livello di pressione sonora all'esterno alla distanza di 2 m dalla facciata e la media spazio-temporale del livello di pressione sonora nell'ambiente ricevente, normalizzato rispetto al valore del tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente. Questa grandezza è determinata in conformità alla UNI EN ISO 140-5.

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

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

**Impianto a funzionamento discontinuo:** impianti fissi il cui livello sonoro emesso non sia costante nel tempo e caratterizzato da brevi periodi di funzionamento rispetto al tempo di inattività durante l'arco di una giornata; rientrano in questa tipologia gli impianti sanitari, di scarico, gli ascensori, i montacarichi e le chiusure automatiche.

**Intervento edilizio:** Ogni lavorazione o opera che modifichi in tutto o in parte un edificio esistente o che porti alla realizzazione di una nuova costruzione.

**Partizione:** Insieme degli elementi tecnici orizzontali e verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere ed articolare gli spazi interni del sistema edilizio stesso delimitando le diverse unità immobiliari e gli ambienti accessori e di servizio di uso comune o collettivo.

**Ristrutturazione edilizia:** Opere di revisione parziale o totale dell'edificio esistente anche con variazione di forma o di sagoma, o di volume, o di superficie e risanamento conservativo con o senza opere e variazione di destinazione d'uso. Sono interventi di ristrutturazione edilizia anche le opere di demolizione e ricostruzione integrale ("con stessa volumetria e sagoma di quello preesistente") o, comunque, le opere che portano alla realizzazione di un immobile in tutto o in parte

differente dall'originale.

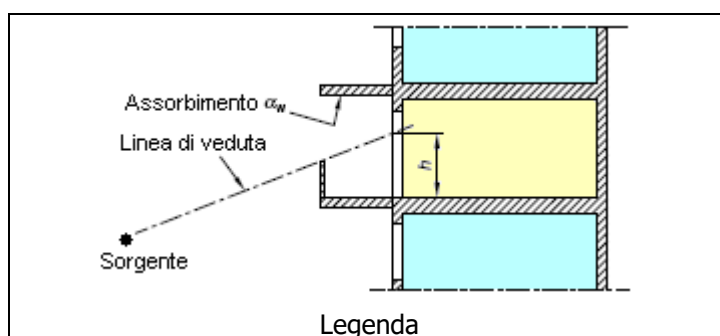
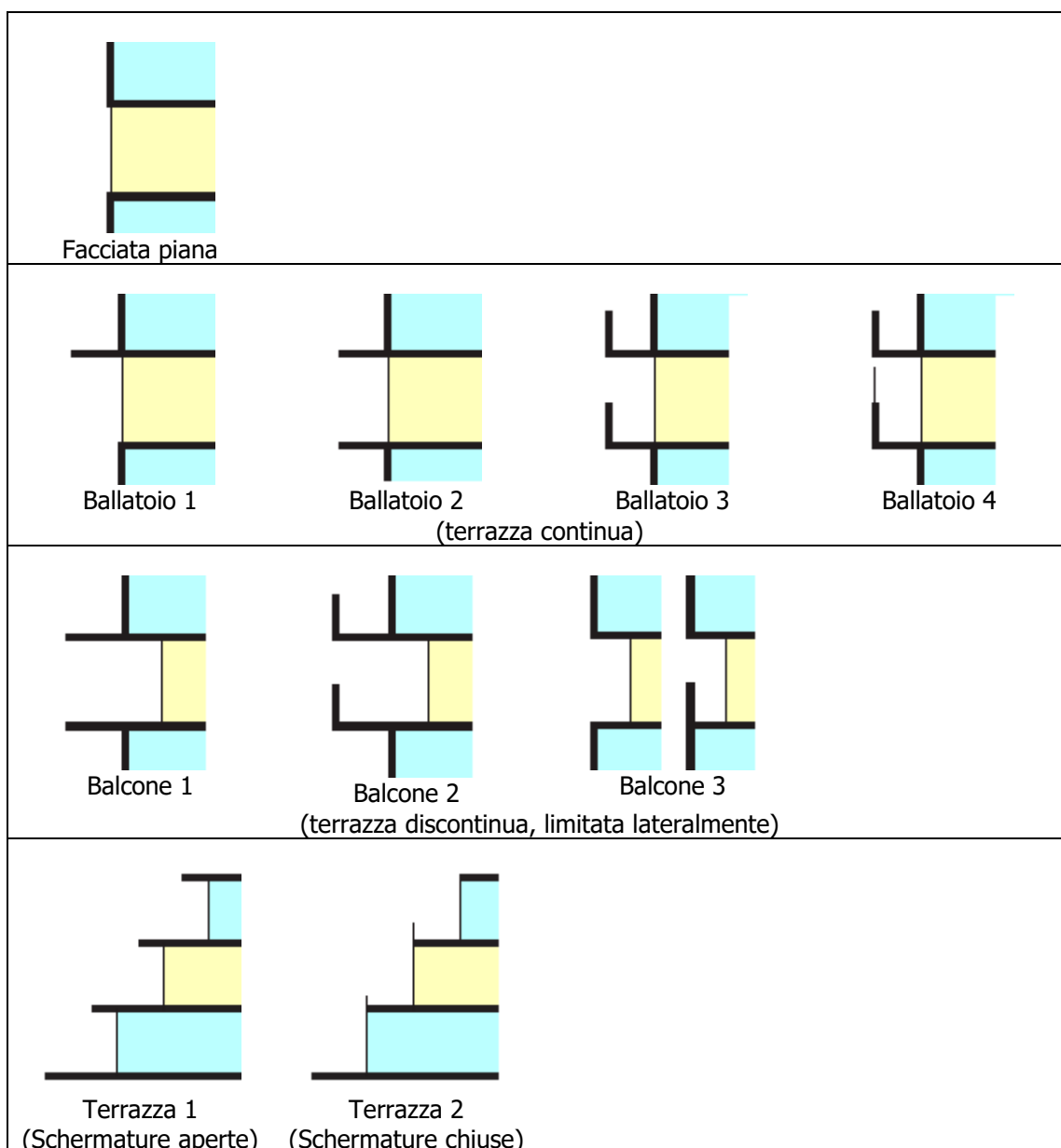
**Sistema edilizio:** Insieme strutturato di unità ambientali e di unità tecnologiche.

**Unità immobiliare, UI:** Porzione di fabbricato, o un fabbricato, o un insieme di fabbricati ovvero un'area che, nello stato in cui si trova e secondo l'utilizzo locale, presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale.

**Verifica acustica:** Verifica strumentale delle prestazioni acustiche degli elementi tecnici di un edificio, da eseguire in opera, nel rispetto delle vigenti normative tecniche, negli ambienti verificabili acusticamente delle varie unità immobiliari dell'edificio stesso.

## Appendice B

### Tipi di forma della facciata





## Appendice C

### Pareti

#### Parete PA.LA.ESTERNA (Pareti in laterizio)

**Descrizione** **PARETE ESTERNA ISOLATA:** parete doppia

**Composizione** C1 : sp. 1.5 cm. Intonaco di calce e gesso. (24.0 kg/m<sup>2</sup>) C2 : sp. 30.0 cm. Blocco termico da tamponamento 30\*25\*18-14 setti liscio (202.3 kg/m<sup>2</sup>) C3 : sp. 1.5 cm. Malta di calce o di calce e cemento. (27.0 kg/m<sup>2</sup>) C4 : sp. 14.0 cm. Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi - mv. 10 (2.8 kg/m<sup>2</sup>) C5 : sp. 6.0 cm. Aria in quiete a 293 K (0.1 kg/m<sup>2</sup>) C6 : sp. 5.5 cm. Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 1,5%- mv.1600. (88.0 kg/m<sup>2</sup>)

**Origine Dati** Parete doppia - Blocchi di argilla espansa  $R_w = 26 \log m' - 11$  [ $115 \leq m' \leq 400 \text{ kg/m}^2$ ] Fonte: Laboratori Italiani Intercapedine vuota, densità dell'impasto tra 750 e 1600 Kg/m<sup>3</sup>, foratura dei blocchi tra 0 e 40%, spessore totale tra 0,11 e 0,33 m.

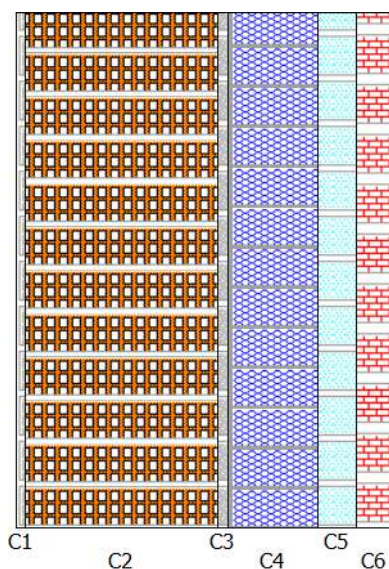
**Note** -

**Spessore** 58.5 cm

**Massa Superficiale** 344.2 kg/m<sup>2</sup>

**R<sub>w</sub>** 55.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
R <sub>i</sub> (dB)	50.3	46.4	46.5	43.0	44.9	46.9	49.3	52.5	55.0	57.8	61.5	63.3	63.0	62.1	61.8	62.7



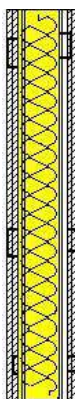
Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m <sup>2</sup> )
C1	Intonaco di calce e gesso.	1.5	24.0
C2	Blocco termico da tamponamento 30*25*18-14 setti liscio	30.0	202.3
C3	Malta di calce o di calce e cemento.	1.5	27.0
C4	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi - mv. 10	14.0	2.8
C5	Aria in quiete a 293 K	6.0	0.1
C6	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 1,5%- mv.1600.	5.5	88.0

**Parete PA.CA.023 (Pareti in cartongesso)**

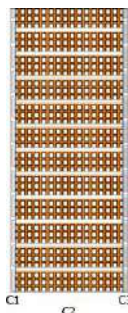
<b>Descrizione</b>	<b>PARETE DIVISORIA INTERNA:</b> Parete in gesso rivestito (4 lastre), struttura metallica singola, isolante in lana di roccia.
<b>Composizione</b>	Orditura metallica (75 mm). Pannelli in lana di roccia Rockwool 225, posti nell'intercapedine tra i montati della struttura. Rivestimento in doppio strato di lastre di gesso (12.5 mm ciascuna).
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	12.5 cm
<b>Massa Superficiale</b>	44.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>R<sub>w</sub></b>	55.0 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	30.5	39.0	41.0	42.9	47.7	49.8	52.6	55.3	57.3	58.8	62.3	64.7	64.7	61.5	51.8	50.9

**Parete PA.LA.D.002 (Pareti in laterizio)**

<b>Descrizione</b>	<b>PARETE VANO TECNICO</b>
<b>Composizione</b>	C1 : sp. 1.5 cm. Intonaco di calce e gesso. (24.0 kg/m <sup>2</sup> ) C2 : sp. 30.0 cm. Blocco termico da tamponamento 30*25*18-14 setti liscio (202.3 kg/m <sup>2</sup> ) C3 : sp. 1.5 cm. Intonaco di calce e gesso. (24.0 kg/m <sup>2</sup> )
<b>Origine Dati</b>	Parete singola - Laterizio R <sub>w</sub> = 16 log m' + 7 [80 ≤ m' ≤ 400 kg/m <sup>2</sup> ] Fonte: Laboratori Italiani Ricavata su tipologie costruttive di uso in Italia.
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	33.0 cm
<b>Massa Superficiale</b>	250.3 kg/m <sup>2</sup>
<b>R<sub>w</sub></b>	45.4 dB

Freq.(Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Ri (dB)	50.3	46.4	46.5	43.0	44.9	46.9	49.3	52.5	55.0	57.8	61.5	63.3	63.0	62.1	61.8	62.7



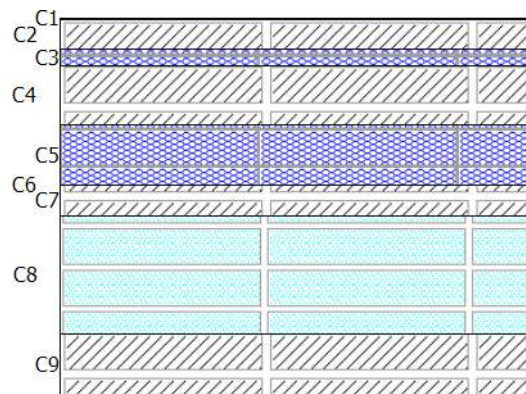
Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m <sup>2</sup> )
C1	Intonaco di calce e gesso.	1.5	24.0
C2	Blocco termico da tamponamento 30*25*18-14 setti liscio	30.0	202.3
C3	Intonaco di calce e gesso.	1.5	24.0

**Solai****Solaio SO.CL.D.002 (Solai in calcestruzzo)****Descrizione** **PAVIMENTO SU VESPAIO:** Solaio calpestio piano terra

**Composizione** C1 : sp. 0.3 cm. Linoleum (3.6 kg/m<sup>2</sup>) C2 : sp. 5.0 cm. Caldana additivante per pannelli - mv.1800. (90.0 kg/m<sup>2</sup>) C3 : sp. 2.7 cm. Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi - mv. 17 (0.5 kg/m<sup>2</sup>) C4 : sp. 10.0 cm. CLS di argille espanse - a struttura chiusa - per sottofondi - mv.1600. (160.0 kg/m<sup>2</sup>) C5 : sp. 10.0 cm. Polistirene - espanso estruso (con pelle) - mv.35 (3.5 kg/m<sup>2</sup>) C6 : sp. 0.1 cm. PVC. (1.4 kg/m<sup>2</sup>) C7 : sp. 5.0 cm. CLS di argille espanse - a struttura chiusa - per sottofondi - mv.2200. (110.0 kg/m<sup>2</sup>) C8 : sp. 20.0 cm. Strato d' aria verticale - spessore oltre 10 cm. (0.3 kg/m<sup>2</sup>) C9 : sp. 10.0 cm. CLS di argille espanse - a struttura chiusa - per sottofondi - mv.1600. (160.0 kg/m<sup>2</sup>)

**Origine Dati** Solaio in laterocemento  $R_w = 22.4 \log m' - 6.5$  Fonte: Università di Parma Pavimenti omogenei senza cavità  $L_{n,w} = 164 - 35 \log m' [100 \leq m' \leq 600 \text{ kg/m}^2]$  Fonte: UNI EN 12354-2 (B.5) Tale formula è riportata nella norma europea UNI EN 12354-2:2017. E' valida per solai omogenei con massa superficiale  $100 \leq m' \leq 600 \text{ kg/m}^2$ .

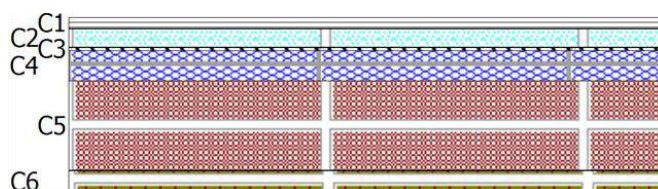
**Note** -**Spessore** 63.1 cm**Massa Superficiale** 529.3 kg/m<sup>2</sup>**R<sub>w</sub>** 54.5 dB**L<sub>n,w</sub>** 68.7 dB

Composizione stratigrafia

	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m <sup>2</sup> )
C1	Linoleum	0.3	3.6
C2	Caldana additivante per pannelli - mv.1800.	5.0	90.0
C3	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi - mv. 17	2.7	0.5
C4	CLS di argille espanse - a struttura chiusa - per sottofondi - mv.1600.	10.0	160.0
C5	Polistirene - espanso estruso (con pelle) - mv.35	10.0	3.5
C6	PVC.	0.1	1.4
C7	CLS di argille espanse - a struttura chiusa - per sottofondi - mv.2200.	5.0	110.0
C8	Strato d' aria verticale - spessore oltre 10 cm.	20.0	0.3
C9	CLS di argille espanse - a struttura chiusa - per sottofondi - mv.1600.	10.0	160.0

**Solaio SO.CL.D.001 (Solai in calcestruzzo)**

<b>Descrizione</b>	COPERTURA: Copertura civile inclinata
<b>Composizione</b>	C1 : sp. 1.5 cm. Tegole in terracotta (30.0 kg/m <sup>2</sup> ) C2 : sp. 2.5 cm. Strato d' aria verticale - spessore tra 2,5 cm e 10 cm. (0.0 kg/m <sup>2</sup> ) C3 : sp. 0.4 cm. Bitume. (4.8 kg/m <sup>2</sup> ) C4 : sp. 4.0 cm. Poliuretani in lastre ricavate da blocchi - mv.35 (1.4 kg/m <sup>2</sup> ) C5 : sp. 12.0 cm. Da rocce feldspatiche -pannelli rigidi- appl. interne - mv.165. (19.8 kg/m <sup>2</sup> ) C6 : sp. 3.0 cm. Abete (flusso perpendicolare alle fibre). (13.5 kg/m <sup>2</sup> )
<b>Origine Dati</b>	Solaio in laterocemento $R_w = 22.4 \log m' - 6.5$ Fonte: Università di Parma Pavimenti omogenei senza cavità $L_{n,w} = 164 - 35 \log m' [100 \leq m' \leq 600 \text{ kg/m}^2]$ Fonte: UNI EN 12354-2 (B.5) Tale formula è riportata nella norma europea UNI EN 12354-2:2017. E' valida per solai omogenei con massa superficiale $100 \leq m' \leq 600 \text{ kg/m}^2$ .
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	23.4 cm
<b>Massa Superficiale</b>	69.5 kg/m <sup>2</sup>
<b>R<sub>w</sub></b>	34.4 dB
<b>L<sub>n,w</sub></b>	99.5 dB

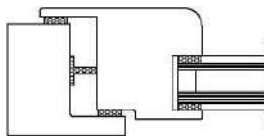


Composizione stratigrafia

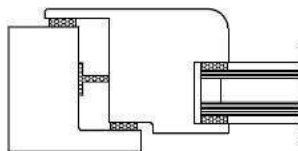
	Componente	Spessore (cm)	Massa sup. (kg/m <sup>2</sup> )
C1	Tegole in terracotta	1.5	30.0
C2	Strato d' aria verticale - spessore tra 2,5 cm e 10 cm.	2.5	0.0
C3	Bitume.	0.4	4.8
C4	Poliuretani in lastre ricavate da blocchi - mv.35	4.0	1.4
C5	Da rocce feldspatiche -pannelli rigidi- appl. interne - mv.165.	12.0	19.8
C6	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	3.0	13.5

**Serramenti****Serramento SR.015**

<b>Descrizione</b>	<b>Serramento con R ≥ 50 dB.</b>
<b>Composizione</b>	Serramento con vetrocamera avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 50 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B).
<b>Origine Dati</b>	UNI/TR 11175:2005.
<b>Note</b>	Classe di permeabilità all'aria UNI EN 12207 >2.
<b>R<sub>w</sub></b>	50.0 dB

**Serramento SR.010**

<b>Descrizione</b>	<b>Serramento con R = 42 dB.</b>
<b>Composizione</b>	Serramento con vetrocamera avente potere fonoisolante misurato sperimentalmente uguale o maggiore di 40 dB e con guarnizione centrale e guarnizione esterna in corrispondenza della battuta dei telai (caso A) o con guarnizione centrale e guarnizione interna (caso B).
<b>Origine Dati</b>	UNI/TR 11175:2005.
<b>Note</b>	Classe di permeabilità all'aria UNI EN 12207 >2.
<b>R<sub>w</sub></b>	42.0 dB



## Porte

### Porta PO.D.001

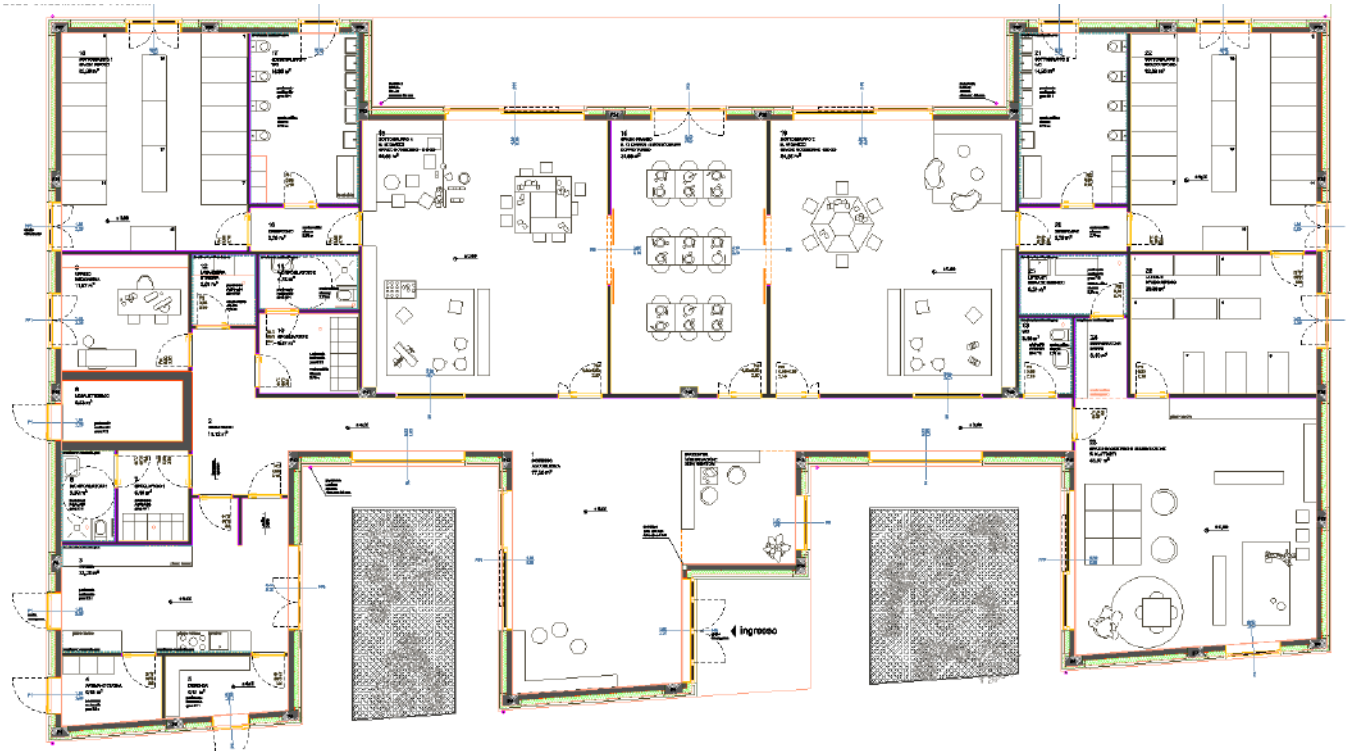
<b>Descrizione</b>	<b><u>Porta interna</u></b>
<b>Composizione</b>	Porta interna
<b>Origine Dati</b>	-
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	1.9 cm
<b>Massa Superficiale</b>	32.8 kg/m <sup>2</sup>
<b>R<sub>w</sub></b>	20.0 dB

### Porta PO.001

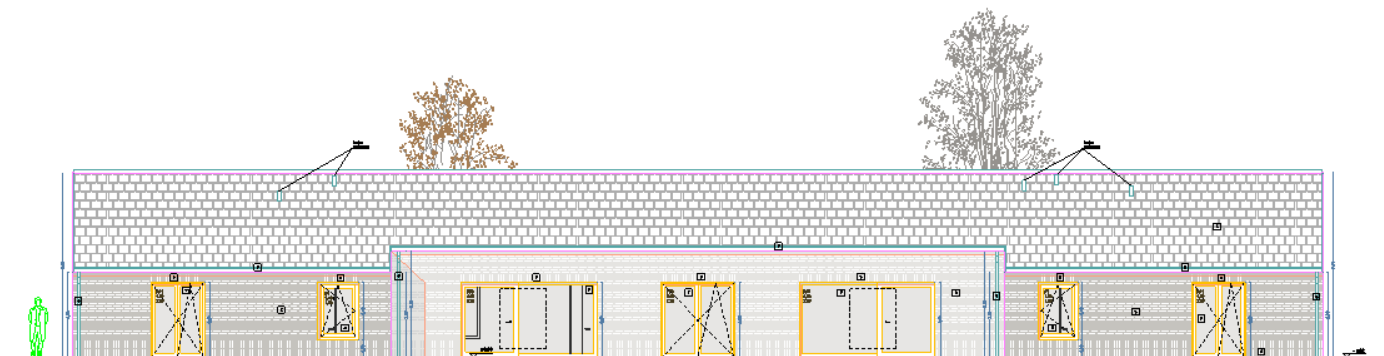
<b>Descrizione</b>	<b><u>Porta Rw 43</u></b>
<b>Composizione</b>	Porta "Padilla", classe REI/RF 120, dotata di kit acustico KA7 (guarnizione di anta, guarnizione di telaio, guarnizione intumescente acustica telaio).
<b>Origine Dati</b>	Cert. n. ME06/030A/99 del 29/02/2000 (UNI EN ISO 140-3), CSI.
<b>Note</b>	-
<b>Spessore</b>	1.9 cm
<b>Massa Superficiale</b>	32.8 kg/m <sup>2</sup>
<b>R<sub>w</sub></b>	43.0 dB

## Appendice D

### Piante e Prospetti

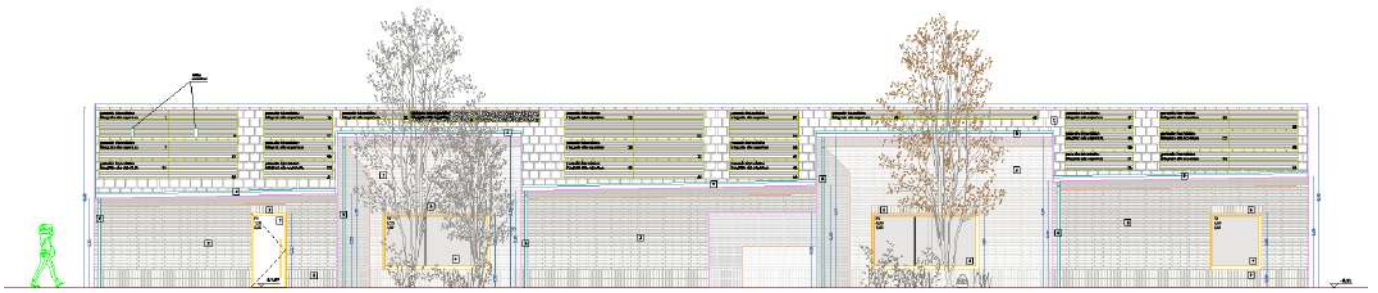


*Pianta Piano Terra*

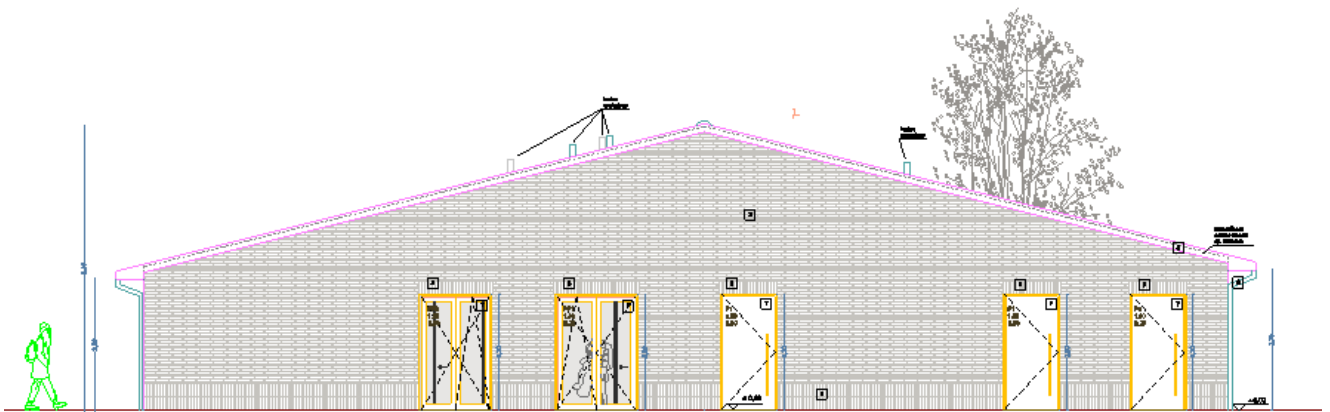


*Prospetto NORD*

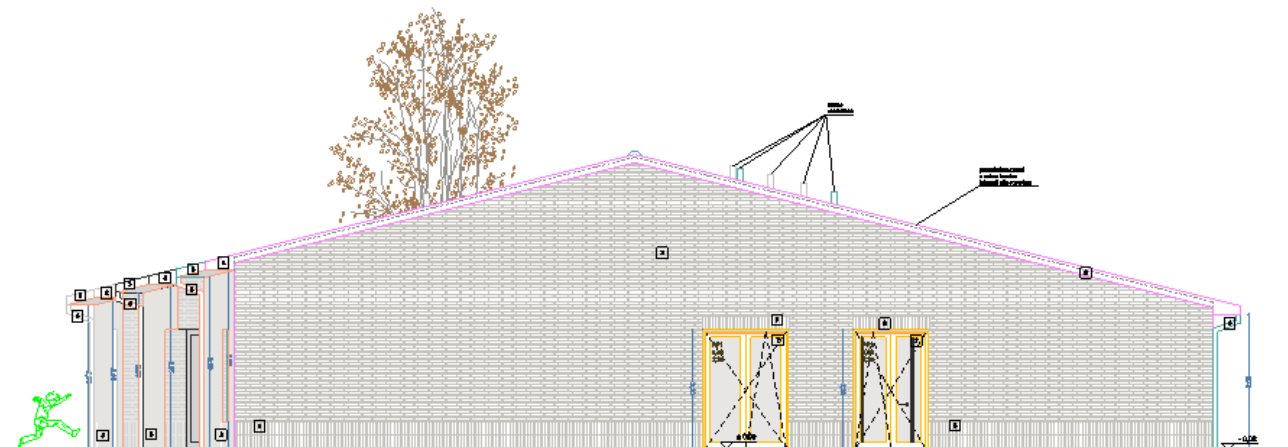




*Prospetto SUD*



*Prospetto OVEST*



*Prospetto EST*

## Appendice E

### Autocertificazione Tecnico Competente

La sottoscritta Sofia Simoni, nata a Todi il 03/08/1978 ed ivi residente in via G. Matteotti n. 84, dichiara di essere iscritta all'albo Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 9512.

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali ai sensi del Nuovo regolamento GDPR sulla Privacy 2018 ai sensi del Regolamento (UE) 2016/679.

In fede

Todi, 4 Maggio 2023



Cognome	SIMONI
Nome	SOFIA
nato il	03/08/1978
(atto n.	118 E A.)
e	TODI (PG)
Cittadinanza	ITALIANA
Residenza	TODI
Via	VIA GIACOMO MATTEOTTI 84
Stato civile	CONIUGATA
Professione	INGEGNERE
CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI	
Statura	1,67
Capelli	CASTANI
Occhi	CASTANI
Segni particolari	NESSUNO







Dott. Ing. Sofia Simoni – Tecnico Competente in Acustica Ambientale – TODI (PG)

# VALUTAZIONE PREVISIONALE CLIMA ACUSTICO

Ai sensi della **Legge 447/1995** "Legge quadro sull'inquinamento acustico", della **Legge Regionale Umbria 1/2015** "Testo unico Governo del territorio e materie correlate" e del **Regolamento Regionale Umbria 2/2015** "Norme regolamentari attuative della legge regionale n° 1 del 21 gennaio 2015 – Testo unico Governo del territorio e materie correlate"

## OGGETTO:

Valutazione Previsionale di Clima Acustico per la  
realizzazione di un nuovo edificio con destinazione ASILO NIDO  
in località Campomaggiore, in Terni, Via Mario Pratesi



Comune di TERNI

Via Mario Pratesi - Loc. Campomaggiore  
Foglio 49, part. 1104 - 1007

## COMMITTENTE:

COMUNE DI TERNI nella persona del Dirigente Arch. Piero Giorgini

Corso del Popolo, 30 – 05100 Terni

TODI (PG), 6 MAGGIO 2023

Il Tecnico Competente in Acustica\*  
(Dott. Ing. Sofia Simoni)  
Sezione 4  
N° A2061  
SOFIA SIMONI

\* Tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi della L.O. 447/95, iscritto nell'apposito Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al numero 9512

## **SOMMARIO**

<b>1. SCHEDA RIEPILOGATIVA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. DEFINIZIONI.....</b>	<b>5</b>
<b>4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>5. CRITERI DI VALUTAZIONE .....</b>	<b>9</b>
<b>6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO OGGETTO DI VALUTAZIONE .....</b>	<b>14</b>
<b>7. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA .....</b>	<b>16</b>
<b>8. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA .....</b>	<b>24</b>
<b>9. VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ E CONCLUSIONI.....</b>	<b>26</b>
<b>10. ALLEGATI .....</b>	<b>28</b>

## 1. SCHEDA RIEPILOGATIVA

### DATI GENERALI

#### Edificio

Denominazione	<b>Realizzazione Asilo Nido di Campomaggiore – Foglio n° 49, part. 1104-1007</b>
Descrizione	Realizzazione Asilo Nido di Campomaggiore
Indirizzo	Via Mario Pratesi
CAP - Comune	05100 - TERNI (TR)

#### Committente

Ragione Sociale	<b>COMUNE DI TERNI</b> nella persona del Dirigente Arch. Piero Giorgini
Indirizzo	Corso del Popolo, 30
CAP - Comune	05100 - TERNI (TR)
Telefono	0744549954
Codice Fiscale	00175660554
P.IVA	00175660554

#### Tecnico

Nome Cognome	<b>Dott. Ing. Sofia Simoni</b>
Qualifica	Ingegnere - Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Indirizzo	Via G. Matteotti, 84
CAP - Comune	06059 - Todi (PG)
Telefono	347/6756686
E-mail	sicurezzaaziendale@sofiasimoni.com
Albo	Ingegneri
Provincia Iscrizione	PG
Numero Iscrizione	A2651
Iscrizione Elenco Regionale Tecnici competenti	<b>Tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi della L.Q. 447/95, iscritto nell'apposito Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al numero 9512</b>

## 2. PREMESSA

La presente Relazione Tecnica viene redatta per conto e nell'interesse del **COMUNE DI TERNI**, nella persona del Dirigente Arch. Piero Giorgini.

Il tecnico incaricato di effettuare lo studio è l'Ing. Sofia Simoni, iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia con il n. A2651 e iscritta al n° 9512 nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA).

L'obiettivo della relazione è quello di effettuare una "Valutazione Previsionale di Clima Acustico" relativa all'area, sita in Via Mario Pratesi, Loc. Campomaggiore nel Comune di Terni, in cui è prevista la realizzazione di un nuovo fabbricato da destinare ad asilo nido.

### VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Per Valutazione Previsionale di Clima Acustico *(prevista dall'art. 8, comma 3, della L.Q 447 del 1997 e dall'art. 129 del Regolamento della Regione Umbria n° 2 del 18 febbraio 2015 - "Norme regolamentari attuative della legge regionale n° 1 del 21 gennaio 2015, Testo unico Governo del territorio e materie correlate" (pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Umbria – serie generale – n° 10 del 20 febbraio 2015))* si intende la conoscenza dei livelli di rumore presenti in un'area, anche in riferimento alle previsioni urbanistiche.

La valutazione, come richiesto dalla normativa vigente, deve essere acquisita preventivamente alla realizzazione delle seguenti tipologie di insediamenti:

- Scuole e asili nido;
- Ospedali;
- Case di cura e di riposo;
- Parchi pubblici urbani ed extraurbani;
- Nuovi insediamenti residenziali prossimi a:
  - 1) aeroporti, aviosuperfici, eliporti;
  - 2) strade delle classi da A ad F del D.Lgs. n. 285/1992 e s.m.i.;
  - 3) discoteche;
  - 4) circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari e/o impianti rumorosi;
  - 5) impianti sportivi e ricreativi;
  - 6) ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

Dal momento che il nuovo edificio è destinato ad asilo nido, risulta necessario effettuare la presente Valutazione Previsionale di Clima Acustico; tra l'altro, lo stesso risulta ubicato in prossimità di infrastrutture stradali e ferroviarie.

La valutazione previsionale di clima acustico ha come scopo quello di verificare la compatibilità, dal punto di vista acustico, delle tipologie di insediamenti sopra elencati, a cui la legge riserva particolare tutela, rispetto all'area oggetto di intervento, ovvero verificare la compatibilità con i limiti imposti per le classi di zonizzazione che si riferiscono alla destinazione d'uso del territorio in esame.

### 3. DEFINIZIONI

Per il presente capitolo si applicano le definizioni riportate nell'allegato A "Definizioni" del D.M. 16 marzo 1998 e nell'art. 2 "Definizioni" della Legge 26 ottobre 1995, n° 447.

#### Inquinamento acustico

Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle altre attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

#### Ambiente abitativo

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane; vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne o interne non connesse con attività lavorativa propria.

#### Rumore

Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

#### Sorgente sonora

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina, impianto o essere vivente, atto a produrre emissioni sonore.

#### Sorgente specifica

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

#### Tempo di riferimento ( $T_R$ )

Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.

#### Tempo di osservazione ( $T_O$ )

E' un periodo di tempo compreso in  $T_R$  nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

#### Tempo di misura ( $T_M$ )

All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura ( $T_M$ ) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Tempo di riferimento $T_R$ :	diurno notturno	(ore 06.00 - 22.00) (ore 22.00 - 06.00)
Tempo osservazione $T_O$ :	periodo nel quale si verificano le condizioni che si intendono valutare	
Tempo misura $T_M$ :	periodo di durata adeguata a rappresentare la variabilità del fenomeno	

#### Decibel - (dB)

E' l'unità di misura della pressione sonora. Non è una unità di misura assoluta, ma il rapporto tra la quantità di energia misurata ed il livello di riferimento stabilito. La scala dei dB è logaritmica ed il livello di riferimento è di 20  $\mu$ Pa e pertanto ad ogni aumento di 3 dB corrisponde un raddoppio della intensità sonora.

#### Livello di pressione acustica - $L_p$

Esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro ed è dato dalla relazione seguente:

$$L_p = 10 \log (p / p_0)^2 \text{ dB}$$

dove

- $p$  è il valore efficace della pressione sonora misurata in Pascal (Pa);
- $p_0$  è la pressione di riferimento che si assume pari a 20  $\mu\text{Pa}$  in condizioni standard.

#### Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"

Valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato  $T$ , ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \quad \text{dB(A)}$$

dove  $L_{Aeq}$  è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante  $t_1$  e termina all'istante  $t_2$ ;  $p_A(t)$  è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa);  $p_0$  è la pressione sonora di riferimento, pari a 20  $\mu\text{Pa}$ .

#### Livello di rumore ambientale ( $L_A$ )

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a  $T_M$
- 2) nel caso dei limiti assoluti, è riferito a  $T_R$

#### Livello di rumore residuo ( $L_R$ )

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

#### Livello differenziale di rumore ( $L_D$ )

Differenza tra livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) e quello di rumore residuo ( $L_R$ ):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

#### Livello di rumore corretto - $L_c$

È definito dalla relazione:

$$L_c = L_a + K_I + K_T + K_B$$

dove  $K_I=3$ ,  $K_T=3$  e  $K_B=3$  sono dei fattori correttivi espressi in dB(A) che devono essere addizionati al valore di livello di rumore ambientale qualora si individuino componenti tonali e/o impulsive e/o di bassa frequenza.

#### Livello di emissione

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.

#### Rilevamento strumentale dell'impulsività dell'evento

Ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento, devono essere eseguiti i rilevamenti dei livelli LA<sub>Imax</sub> e LA<sub>Smax</sub> per un tempo di misura adeguato.

Detti rilevamenti possono essere contemporanei al verificarsi dell'evento oppure essere svolti successivamente sulla registrazione magnetica dell'evento.

#### Riconoscimento dell'evento sonoro impulsivo

Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni:

- l'evento è ripetitivo;
- la differenza tra LA<sub>Imax</sub> e LA<sub>Smax</sub> è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore LA<sub>Fmax</sub> è inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

La ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello LA<sub>f</sub> effettuata durante il tempo di misura L<sub>m</sub>.

#### Riconoscimento di componenti tonali di rumore

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se si utilizzano filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative.

L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB. Si applica il fattore di correzione K<sub>T</sub> come definito al punto 15 dell'allegato A, soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 226:1987, revisionata nel 2003.

#### Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo K<sub>T</sub> nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione K<sub>B</sub> così come definita al punto 15 dell'allegato A, esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

#### 4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le disposizioni normative da prendere a riferimento per la presente valutazione sono le seguenti:

##### Nazionali:

<b>1</b>	<b>Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991</b>
	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
<b>2</b>	<b>Legge 26 ottobre 1995 n. 447</b>
	Legge quadro sull'inquinamento acustico
<b>3</b>	<b>Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997</b>
	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
<b>4</b>	<b>Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 05 dicembre 1997</b>
	Determinazione degli edifici acustici passivi degli edifici
<b>5</b>	<b>Decreto 16 marzo 1998</b>
	Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico
<b>6</b>	<b>Decreto del Presidente della Repubblica 18 novembre 1998 n. 459</b>
	Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
<b>7</b>	<b>Legge Regionale 10 Agosto 2001 n° 13</b>
	«Norme in materia di inquinamento acustico», pubblicata su B.U. Supplemento Ordinario n. 33 del 13/08/01.
<b>8</b>	<b>Deliberazione della Giunta Regionale 8 Marzo 2002 n° VII/8313</b>
	“Approvazione del documento «Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico».”
<b>9</b>	<b>Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004 n°142</b>
	Regolamento recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447

##### Regionali:

<b>01</b>	<b>Legge Regione Umbria 21 gennaio 2015 n. 1.</b>
	Testo unico governo del territorio e materie correlate
<b>02</b>	<b>Regolamento Regione Umbria 18 febbraio 2015 n. 2.</b>
	Norme regolamentari attuative della legge regionale n. 1 del 21 gennaio 2015 (Testo unico governo del territorio e materie correlate)

##### Comunali:

<b>01</b>	<b>Piano Comunale di Classificazione Acustica – Comune di Terni</b>
-----------	---

##### Norme tecniche:

•	<b>UNI 11143-1:2005</b> – Acustica – Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 1.
---	---



## 5. CRITERI DI VALUTAZIONE

### Criteri di valutazione del rumore

In Italia, il riferimento normativo in tema di inquinamento acustico è rappresentato dalla Legge 26 Ottobre 1995 n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico; tale norma fissa i concetti di inquinamento acustico, ambiente abitativo, sorgenti sonore fisse e sorgenti sonore mobili.

La stessa precisa anche le seguenti definizioni:

- **valori limite di emissione:** *il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;*
- **valori limite di 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 ricevitori.*

I valori limite di immissione vengono a loro volta distinti in:

- **valori limite assoluti**, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- **valori limite differenziali**, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

### Valori limite assoluti di immissione e di emissione sonora

Il D.P.C.M. 1/3/1991 e il successivo D.P.C.M. 14/11/1997 prevedono la classificazione del territorio comunale in sei classi:

#### Classe I - Aree particolarmente protette

*Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.*

#### Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

*Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.*

#### Classe III - Aree di tipo misto

*Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.*

#### Classe IV - Aree di intensa attività umana

*Rientrano in questa classe le 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; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.*

#### Classe V - Aree prevalentemente industriali

*Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.*

#### Classe VI - Aree esclusivamente industriali

*Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali prive di insediamenti abitativi.*

Viene poi fissata una suddivisione dei livelli massimi in relazione al periodo di emissione del rumore, definito dal decreto come "Tempo di riferimento":

- **periodo diurno** dalle ore 06.00 alle ore 22.00;

- **periodo notturno** dalle ore 22.00 alle ore 06.00.

I limiti massimi di immissione prescritti nel D.P.C.M. 14/11/1997, fissati per le varie aree, sono rappresentati nella tabella seguente:

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
Classe I - Aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55 dB(A)	45 dB(A)
Classe III - Aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 1 - Limiti massimi di immissione sonora per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/1997)

Per quel che riguarda i limiti di emissione, vigono i limiti riportati nella tabella seguente:

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
Classe I - Aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	50 dB(A)	40 dB(A)
Classe III - Aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
Classe IV - Aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
Classe V - Aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

Tabella 2 - Limiti massimi di emissione sonora per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/1997)

I livelli di pressione sonora, ponderati con la curva di pesatura A, devono essere mediati attraverso il Livello equivalente (Leq).

Il D.P.C.M. 01 marzo 1991 (art. 6) stabilisce, per le zone sprovviste di classificazione comunale ed in attesa della suddivisione, i limiti di accettabilità per le sorgenti sonore fisse:

Zonizzazione	Limite diurno	Limite notturno
	Leq (A)	Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

\*Zone di cui all'art. 2 D.M. 2 aprile 1968, n. 1444

### Valori limite differenziali di immissione sonora

Il criterio differenziale è un ulteriore parametro di valutazione che si basa sulla differenza tra livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) e quello di rumore residuo ( $L_R$ ):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

I valori limite differenziali di immissione sonora, misurati all'interno degli ambienti abitativi, sono pari a:

- 5 dB(A) per il periodo diurno
- 3 dB(A) per il periodo notturno

Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI “aree esclusivamente industriali”.

### Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e a 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- quando il rumore deriva da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- quando il rumore deriva da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

### Fattori Correttivi

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno si prende in considerazione la presenza di un rumore a tempo parziale nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il rumore a tempo parziale sia non superiore ad 1 ora il valore del rumore ambientale, misurato in  $Leq(A)$ , dev'essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il  $Leq(A)$  dev'essere diminuito di 5 dB(A).

Si fa notare inoltre che, nel caso vengano riconosciute componenti impulsive o tonali penalizzabili nel rumore ambientale, sia per l'ambiente esterno sia per l'ambiente abitativo, il livello di rumore ambientale deve essere corretto mediante fattori correttivi ( $K_i$ ):

- per la presenza di componenti impulsive  $K_I = 3$  dB;
- per la presenza di componenti tonali  $K_T = 3$  dB;
- per la presenza di componenti in bassa frequenza  $K_B = 3$  dB

Il livello di rumore corretto è pertanto definito dalla relazione:

$$LC = LA + KI + KT + KB$$

Come previsto dal D.M. 16.03.1998, se l'analisi in frequenza rivela la presenza di componenti tonali tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione KB così come definita al punto 15 dell'allegato A (al D.M. 16.03.1998 ndr), esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

**I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.**

### Fasce di pertinenza acustica per infrastrutture stradali

Il D.P.R. 30 marzo 2004 n° 142 stabilisce le fasce di pertinenza delle diverse infrastrutture stradali e i relativi limiti di immissione presso i ricettori sensibili, sia per infrastrutture nuove che esistenti.

**Tabella 1 – Strade di nuova realizzazione**

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (D.M. 5.11.01) Norme funzionali e geometriche per la Costruzione delle strade	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - Autostrada		250	50	40	65	55
B – extraurbana principale		250	50	40	65	55
C – extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n.447 del 1995			
F - locale		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno

**Tabella 2 – Strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)**

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norma CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - Autostrada	/	100 (fascia A)	50	40	70	60
	/	150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale	/	100 (fascia A)	50	40	70	60
	/	150 (fascia B)			65	55
C – extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade e carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere	/	30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n.447 del 1995.			
F - locale	/	30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno

**Fasce di pertinenza acustica per infrastrutture ferroviarie**

In applicazione di quanto stabilito dal D.P.R. 459/98 all'interno delle rispettive fasce di pertinenza delle infrastrutture esistenti, delle loro varianti, delle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento ad infrastrutture esistenti e delle infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, nonché delle infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h, sono definiti i seguenti valori limite assoluti di immissione del rumore:

		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE dB(A)	
		Periodo diurno (6 - 22)	Periodo notturno (22 - 6)
Velocità di progetto non superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia A (100 m)	70	60
	Fascia B (150 m)	65	55
Velocità di progetto superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia (250 m)	65	55

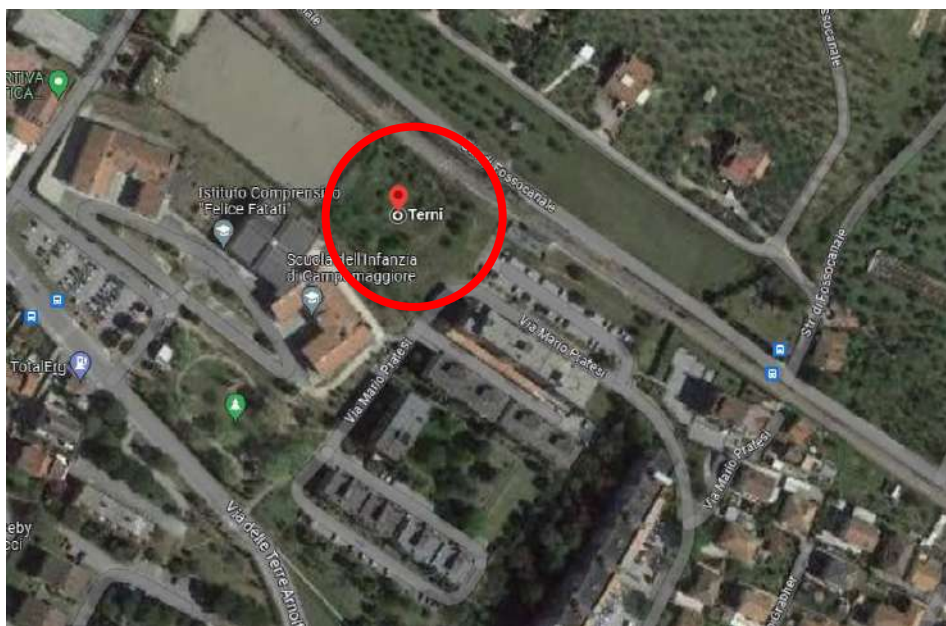
Tabella 5 – Valori limite assoluti di immissione per le infrastrutture di trasporto ferroviarie

## 6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO OGGETTO DI VALUTAZIONE

Il terreno su cui verrà realizzato il fabbricato è ubicato nel Comune di TERNI – Loc. Campomaggiore, in Via Mario Pratesi ed è identificato al foglio 49 particelle 1104 e 1007.

L'intervento prevede la realizzazione di un edificio scolastico su un unico livello.

Il lotto oggetto di intervento, situato pertanto nel Comune di Terni, lungo via Mario Pratesi, nella zona periferica (nord) del centro cittadino, è posizionato in un'area sopraelevata, delimitata a nord dalla ferrovia (Linea Perugia Ponte San Giovanni – Terni, EX FCU Ferrovia Centrale Umbra), che forse potrebbe essere utilizzata anche per la metropolitana di superficie Cesi – Terni (in prossimità del lotto, a circa 50 metri, troviamo infatti la stazione locale di Fossocanale realizzata nel 2008 nella prima fase di esecuzione del progetto), progettata da anni ma mai realizzata, a est dal parcheggio pubblico, a sud dalla palestra e dagli edifici scolastici dell'Istituto Comprensivo Fatati, a ovest dal campo sportivo, come illustrato nella seguente mappa estratta da Google Maps.



Estratto ortofotocarta Comune di Terni - [www.google.it/maps](http://www.google.it/maps)

Il fabbricato in oggetto, destinato ad asilo nido con la presenza di 45 bambini, con un rapporto di 9 lattanti e 36 divezzi (suddivisi in due sottogruppi), si sviluppa quindi su un unico livello, è situato nella parte sud del lotto ed è rialzato di circa 3,5 metri rispetto agli altri edifici esistenti nei lotti adiacenti.

Il lato nord della struttura è in contatto diretto con il giardino dedicato ai bambini, delimitato da siepi con altezza inferiore al metro. Sul lato sud-est è stata progettata anche una scala esterna, con finiture naturali, per mettere in collegamento diretto il nuovo asilo nido con le altre strutture scolastiche esistenti dell'Istituto Fatati, armonizzandosi allo stesso tempo con il giardino circostante.

L'edificio è adibito interamente ad asilo nido, gli ambienti presentano un'altezza variabile, compresa tra 5.40 m e 2.50 m, ed alcuni sono controsoffittati. La struttura del fabbricato è realizzata in cemento armato. Gli infissi esterni per finestre e portefinestre dovranno garantire un potere fonoisolante pari a 50 dB in tutti i locali; si rende necessario inoltre garantire un buon requisito di isolamento acustico, conformemente a quanto riportato nella Circolare Ministeriale del 22 Maggio 1967 ("Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici"), per la quale le misure in opera effettuate su un complesso scolastico debbono garantire un isolamento acustico fra due aule adiacenti sullo stesso piano pari ad almeno 40 dB.

L'edificio scolastico sarà dotato dei seguenti impianti:

- Riscaldamento invernale (esteso all'intero edificio)
- Raffrescamento estivo (sola predisposizione limitata ad alcuni locali)
- Impianto di ventilazione meccanica controllata
- Impianto idrico e di produzione acqua calda sanitaria

Tutti gli impianti di climatizzazione e di produzione acqua calda sanitaria saranno ad elevata efficienza energetica nel rispetto delle normative vigenti in materia. Nello specifico, la copertura da fonti rinnovabili per i servizi acqua calda sanitaria e riscaldamento, sarà adeguata agli standard richiesti dalla normativa.

La produzione di acqua calda sanitaria avverrà tramite l'utilizzo di uno scaldacqua a pompa di calore, integrato tramite due pannelli solari termici posizionati in copertura (integrati alla stessa) per coadiuvare la quota rinnovabile, già soddisfatta per via della concorrenza di solare fotovoltaico e pompa di calore.

Il riscaldamento sarà completamente separato dalla produzione di acqua calda sanitaria e avverrà tramite una pompa di calore dedicata che andrà ad alimentare l'impianto a pavimento. Il ricorso a questa tecnologia di emissione permetterà il miglior confort abitativo nello strato inferiore del volume dell'edificio, interessato dall'attività degli occupanti.

Il raffrescamento, non installato in questa fase di realizzazione, sarà demandato a delle unità canalizzate da installarsi al di sopra degli ingressi e dei disimpegni dei locali di soggiorno e riposo.

## 7. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA

Al fine di effettuare la valutazione previsionale di clima acustico è necessario provvedere alla caratterizzazione acustica della porzione di territorio oggetto di intervento, valutando l'insieme di tutte le sorgenti sonore presenti (Naturali e antropiche) che, su di essa, creano influenza.

Tali sorgenti vengono di seguito elencate e descritte:

- Traffico veicolare: il traffico veicolare che influenza acusticamente la zona oggetto di valutazione riguarda esclusivamente la viabilità interna:

**Traffico sulla viabilità interna - Via Mario Pratesi e Strada di Fossocanale (Strade Locali – Tipo “F”):**

Tale traffico è caratterizzato da veicoli di diverso genere (Auto, furgoni, ciclomotori, etc.) che transitano sulle due vie poste in prossimità del nuovo insediamento. La strada di Fossocanale si trova al di là dell'asse ferroviario di seguito descritto.

- Traffico ferroviario: La zona in esame risulta influenzata acusticamente dal traffico ferroviario derivante dalla **tratta (binario singolo) della linea Perugia Ponte San Giovanni – Terni, EX FCU - Ferrovia Centrale Umbra**, caratterizzata dal passaggio di un massimo di 18 convogli al giorno nei giorni feriali (nei festivi sono in numero inferiore), esclusivamente nel periodo di riferimento diurno. Dal 2017 tale linea risulta dismessa a causa di lavori di manutenzione straordinaria e risulta al momento attivo un servizio di autobus sostitutivi curato dalla società di trasporto pubblico locale Busitalia. La linea si stima possa essere ripristinata a metà del 2026. Lo stesso asse ferroviario della ex FCU potrebbe inoltre essere interessato dal traffico della metropolitana di superficie Cesi – Terni, progettata ed in previsione da anni ma ancora mai realizzata: in caso di futura realizzazione non sono noti i dettagli riguardanti le caratteristiche ed il numero di passaggi di convogli nel periodo diurno. In prossimità del lotto, a circa 50 metri, troviamo la stazione locale di Fossocanale, realizzata nel 2008 nella prima fase di esecuzione del progetto.
- Animali ed attività antropiche: durante il tempo di misura è stato possibile individuare eventi sonori collegati ad animali domestici e non, presenti nelle aree circostanti (Abbaire di cani, Canto di uccelli, etc.), e ad attività antropiche (attrezzature per il taglio dell'erba, etc).

In seguito all'analisi delle sorgenti sonore presenti in sito ed alla verifica delle caratteristiche dimensionali dell'edificio da realizzare, è stato scelto un solo punto di misura sul lotto interessato dall'intervento per caratterizzare, ai fini acustici, le influenze delle immissioni rumorose derivanti dalle infrastrutture stradali e dalla presenza di animali ed attività antropiche, mentre, per quanto riguarda la caratterizzazione delle



immissioni rumorose derivanti dall'infrastruttura ferroviaria, è stato necessario individuare un sito assimilabile, sia come caratteristiche di distanza che di tipologia, all'infrastruttura esistente in prossimità del lotto sul quale verrà edificato l'asilo nido. Nello specifico tale situazione è stata individuata in prossimità della stazione ferroviaria di Marmore (TR), situata lungo la linea ferroviaria Terni - Rieti, del tutto analoga per caratteristiche della linea e dei convogli a quella adiacente al lotto oggetto di studio, con l'unica differenza di trovarsi allo stesso livello, mentre il lotto oggetto di studio ha una quota inferiore rispetto al piano dell'asse ferroviario, situazione acusticamente più conveniente. Sono state pertanto effettuate 2 misurazioni fonometriche, la prima sul lotto interessato dal progetto edilizio, in corrispondenza del punto P0, per caratterizzare il livello di rumore ambientale di fondo presente durante il periodo diurno in assenza di passaggi di convogli ferroviari, la seconda, in prossimità della stazione di Marmore, in corrispondenza del punto P1, a 30 metri di distanza dall'asse ferroviario (distanza alla quale sarà collocata la facciata dell'edificio scolastico), per determinare l'influenza delle immissioni rumorose derivanti dalla infrastruttura ferroviaria e caratterizzare acusticamente il passaggio di un convoglio, del tutto analogo a quelli che transiteranno sulla linea adiacente il lotto oggetto di intervento. I punti di misura sono riportati nella mappa satellitare estratta da google maps e sotto descritta in dettaglio, insieme alla documentazione fotografica del lotto e dei siti di misura.



**Mappa dell'area interessata dal progetto con evidenziati il lotto sul quale sarà realizzato l'edificio scolastico, le infrastrutture stradali e ferroviaria ed il punto di misura P0 (Foto aerea estratta da Google Maps)**



**Lotto sul quale verrà edificato il fabbricato destinato ad asilo nido**



**Vista del Lotto dal Punto di Misura P0 individuato per la caratterizzazione del rumore ambientale di fondo in assenza di passaggi ferroviari**



**Area nei pressi della stazione ferroviaria di Marmore (TR) assimilabile al lotto oggetto di studio, con indicato il punto di misura P1 (Foto aerea estratta da Google Maps)**





**Punto di Misura P1, individuato per la caratterizzazione dell'influenza acustica dell'infrastruttura ferroviaria**



**Punto di Misura P1 nel corso della misura del rumore durante il passaggio del convoglio ferroviario**



**Punto di Misura P1 per la caratterizzazione acustica del passaggio del convoglio ferroviario**

## **CONDIZIONI E CONSIDERAZIONI DI MISURA**

Le misure fonometriche sono state effettuate, rispettando le indicazioni dettate dal D.M. 16/03/1998, in data lunedì 24 Aprile 2023, prendendo in considerazione soltanto il periodo diurno (come richiesto per le scuole):

- la prima misurazione ha interessato un intervallo di tempo ritenuto significativo e sufficiente a caratterizzare il rumore ambientale dell'area da edificare con il contributo delle infrastrutture stradali e delle attività antropiche nei pressi del lotto oggetto dell'intervento edilizio;
- la seconda ha riguardato invece un intervallo di tempo comprensivo dell'arrivo, passaggio e successiva ripartenza di un convoglio ferroviario, del tutto assimilabile a quelli che transiteranno in prossimità del lotto oggetto di studio quando verrà ripristinata la linea ferroviaria ex FCU nel tratto Perugia Ponte San Giovanni - Terni.

Considerando che i convogli che transiteranno quotidianamente lungo la linea saranno al massimo 18 nei giorni feriali (in base agli attuali orari delle corse sostitutive, disponibili sul sito ufficiale di Busitalia), in numero inferiore nei festivi, possiamo affermare che la situazione acustica rilevata nella seconda misurazione fonometrica durante l'arrivo, passaggio e ripartenza del convoglio ferroviario, di durata complessiva pari a 5 minuti, potrà essere presente per un massimo di 90 minuti al giorno (un'ora e mezza), esclusivamente per il periodo di riferimento diurno, dalle 6 alle 22, che ha durata totale pari a 16 ore.

Ne consegue pertanto che per le restanti 14 ore e mezza la rumorosità ambientale presente nel sito sarà invece quella rilevata nel corso della prima misurazione fonometrica, influenzata cioè dalle infrastrutture stradali limitrofe e soprattutto dalle attività antropiche circostanti.

Il valore della rumorosità ambientale ponderato con la durata delle due condizioni sopra descritte viene riportato nel paragrafo finali con le conclusioni.

Condizioni meteorologiche: Cielo sereno e vento moderato, comunque inferiore a 5 m/s.

## STRUMENTI DI MISURA

È stata utilizzata la seguente strumentazione:

- fonometro integratore Svantek modello SVAN971, numero di serie 44020, con microfono modello 7052E, numero di serie 59564, e preamplificatore modello SV18, numero di serie 44393; il fonometro con microfono e preamplificatore è provvisto di certificato di taratura n. 227/3258, rilasciato in data 06/02/2023 da Laboratorio Ambiente Italia - Laboratorio Accreditato di Taratura LAT n° 227;
- calibratore SVANTEK modello SV33, numero di serie 43053; il calibratore è provvisto di certificato di taratura n. 227/3257, rilasciato in data 06/02/2023 da Laboratorio Ambiente Italia - Laboratorio Accreditato di Taratura LAT n° 227.

Per l'elaborazione dei dati: - Software SVAN PC ++ ver. 3.3.37 (non soggetto a taratura)

La catena di misura è in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

Copia dei certificati di taratura viene allegata alla presente relazione.

Viste le caratteristiche tecniche e la rispondenza alle norme previste dalla legislazione vigente si può concludere che la strumentazione è perfettamente rispondente alle esigenze del caso.

## RIEPILOGO DEI RISULTATI DELLE MISURE EFFETTUATE

Misura	Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	Livello equivalente misurato
0	P0	24/04/2023	Diurno	<b>44,0 dB(A)</b>
1	P1	24/04/2023	Diurno	<b>54,5 dB(A)</b>

## REPORT DELLE MISURE EFFETTUATE

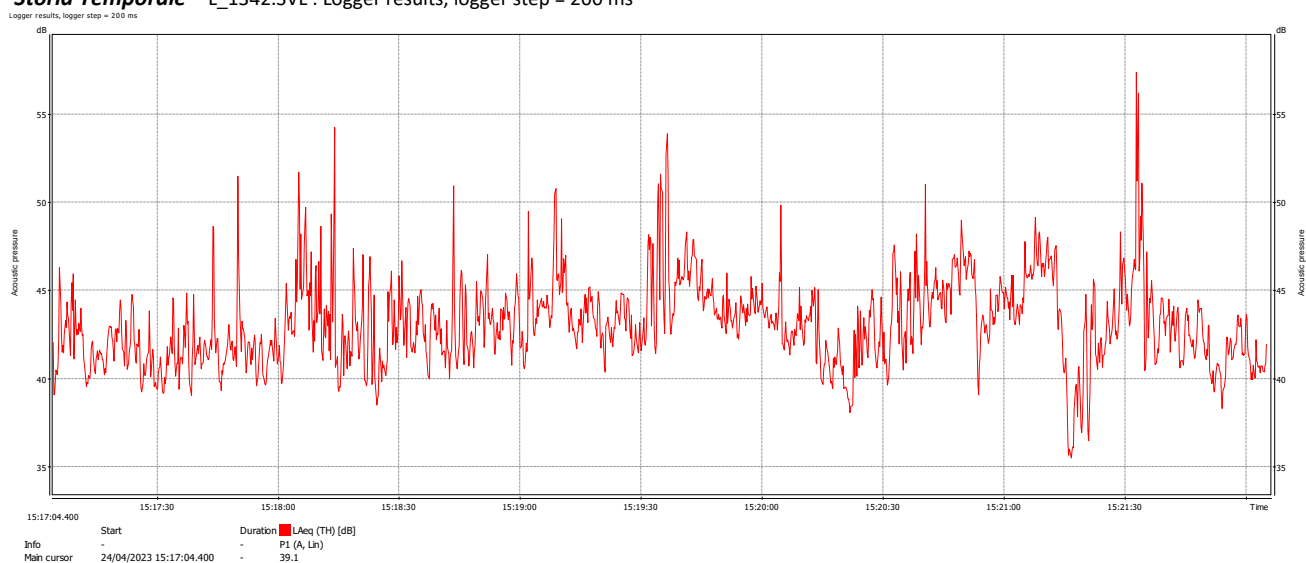
<b>Misura 0</b>	<b>Data:</b> <b>24/04/2023</b>	<b>Punto di Misura:</b> <b>P0</b>
	<b>Tempo di riferimento:</b> <b>Diurno</b>	
	<b>Tempo di osservazione:</b> <b>15.00 – 15.30</b>	
	<b>Tempo di misura:</b> <b>15.17 – 15.22</b>	<b>Livello di rumore rilevato : 44,0 dB(A)</b>

L_1342.SVL : Main results			
Main results for sound	Day	dd/MM/yyyy	24/04/2023
24/04/2023 15:22:05.000	Hour	HH:mm:ss	15:17:04
	Profile		P1
	Filter		A, Lpeak A
	Detector		Fast
	Elapsed time	hh:mm:ss	00:05:01
	OvIT	%	0,0
	Underrange		0,0
	Units		dB
	LApeak		85,5
	LAFmax		58,8
	LAFmin		35,2
	LAE(SPL)		42,0
	<b>L<sub>Aeq</sub></b>		<b>44,0</b>
	LAE(SEL)		68,7
	Lden		44,0
	Ltm3		47,8
	LAF <sub>Teq</sub>		49,0
	LEP <sub>d</sub>		44,0

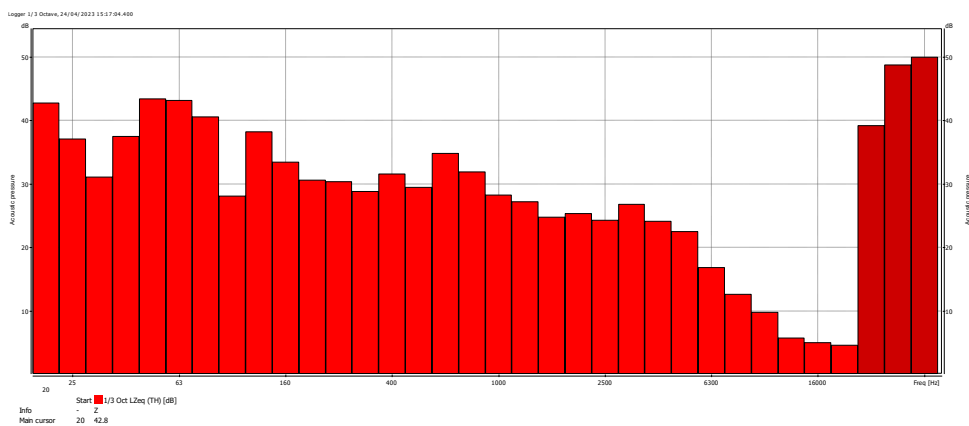
**Note** (Vedi Storia Temporale della misura):

- 1 – Passaggio autovetture su viabilità adiacente;**
- 2 - Abbaire di cani;**
- 3 – Attività antropiche (attrezzature taglio erba, etc)**

**Storia Temporale** L\_1342.SVL : Logger results, logger step = 200 ms



**Spettro** L\_1342.SVL : Logger 1/3 Octave, 24/04/2023 15:17:04.400



<b>Misura 1</b>	<b>Data:</b>	<b>24/04/2023</b>	<b>Punto di Misura: P1</b>
	<b>Tempo di riferimento:</b>	<b>Diurno</b>	
	<b>Tempo di osservazione:</b>	<b>15.40 – 16.10</b>	<b>Livello di rumore rilevato: 54,5 dB(A)</b>
	<b>Tempo di misura:</b>	<b>15.51 – 15.56</b>	

L_1338.SVL : Main results			
Main results for sound	Day	dd/MM/yyyy	24/04/2023
24/04/2023 15:56:10.000	Hour	HH:mm:ss	15:51:08
	Profile		P1
	Filter		A, Lpeak A
	Detector		Fast
	Elapsed time	hh:mm:ss	00:05:02
	Ov/T	%	0
	Underrange		0
	Units		dB
	LApeak		84,2
	LAfmax		68,8
	LAfmin		36,2
	LAf(SPL)		37,5
	<b>LAeq</b>		<b>54,5</b>
	LAE(SEL)		79,3
	Lden		54,5
	Ltm3		57,3
	LAfTeq		58,1
	LEPd		54,5

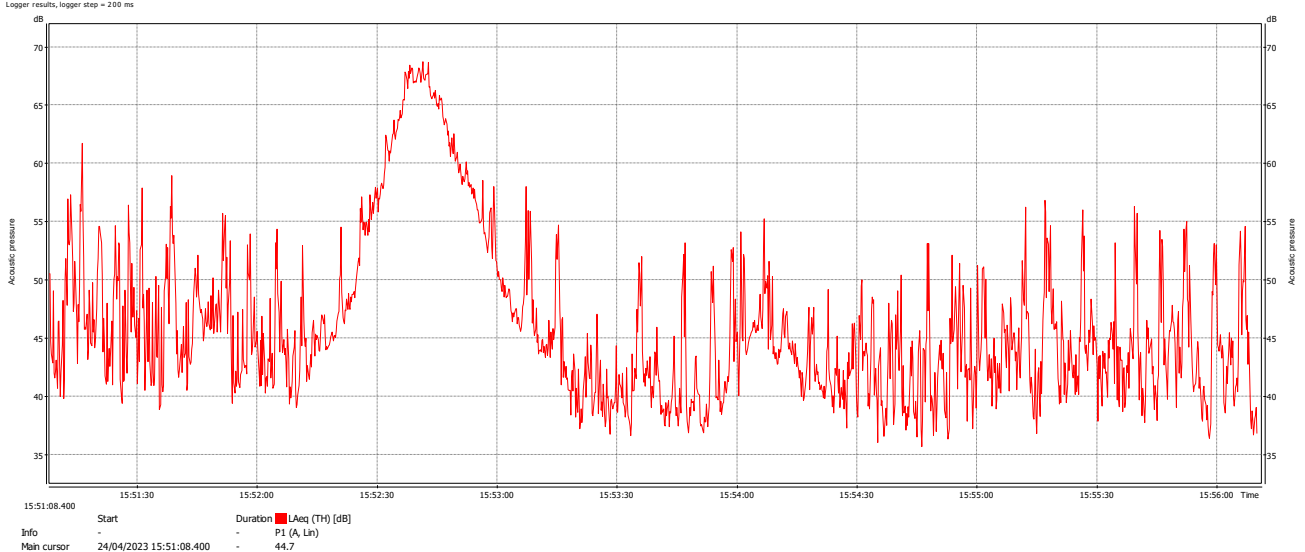
Note (Vedi Storia Temporale della misura):

**1 – Arrivo e Passaggio Treno a velocità ridotta, con sosta alla stazione e ripartenza;**

Gli altri eventi visibili nella storia temporale della misura sono relativi al passaggio di autovetture sulla viabilità adiacente, all'abbaiare di cani nei dintorni e al canto di uccelli.

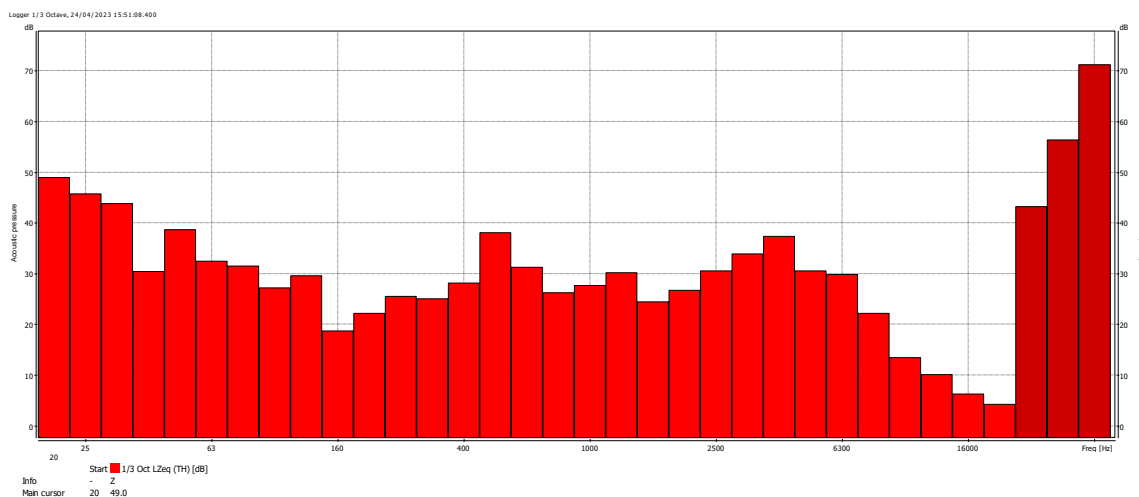
### Storia Temporale

L\_1338.SVL : Logger results, logger step = 200 ms



### Spettro

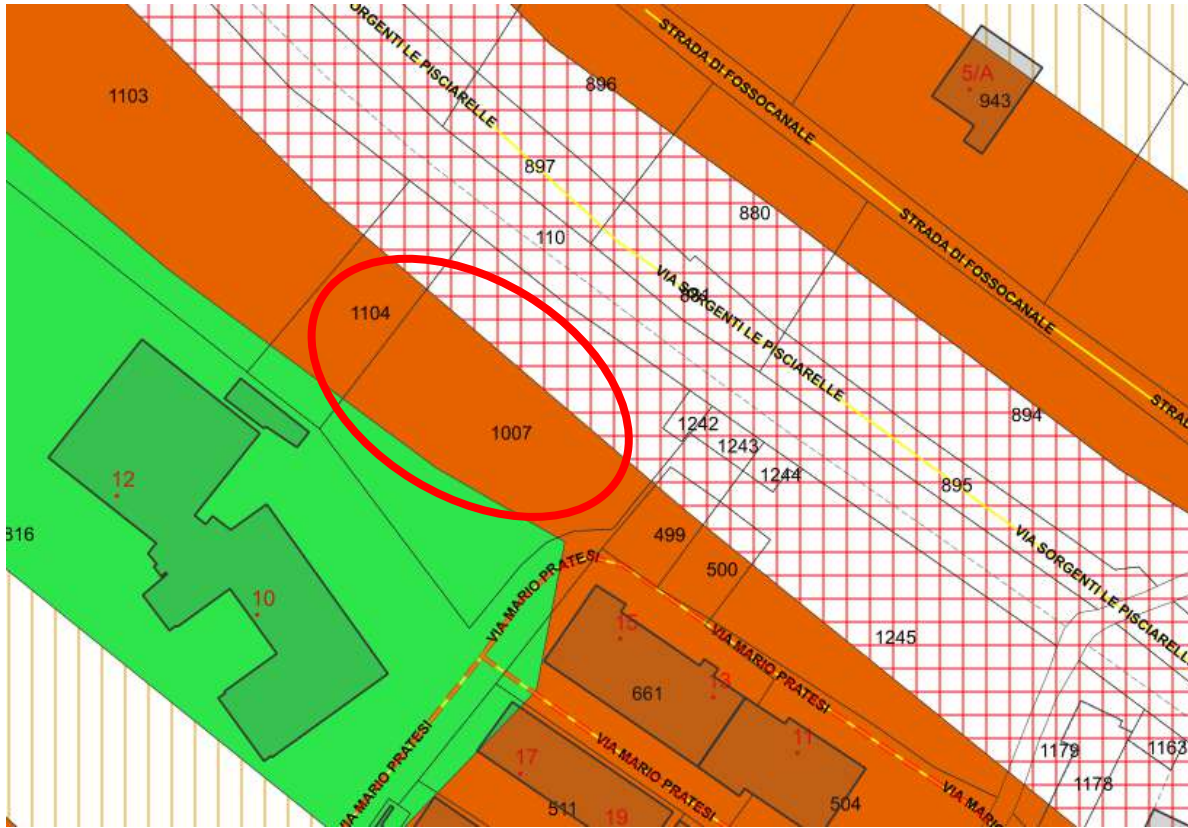
L\_1338.SVL : Logger 1/3 Octave, 24/04/2023 15:51:08.400






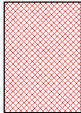




## 8. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Il Comune di Terni è dotato del Piano di Classificazione Acustica regolarmente approvato; si riporta di seguito uno stralcio della zonizzazione per la zona in questione.



Stralcio Tavola D – Piano di Classificazione Acustica – Comune di TERNI, con indicata l'area interessata dall'intervento edilizio

### Legenda

	<b>Classe I</b> -Aree particolarmente protette		<b>Classe IV</b> -Aree di intensa attività umana
	<b>Classe II</b> -Aree prevalentemente residenziali		<b>Classe V</b> -Aree prevalentemente industriali
	<b>Classe III</b> -Aree di tipo misto protette		<b>Classe VI</b> -Aree esclusivamente industriali



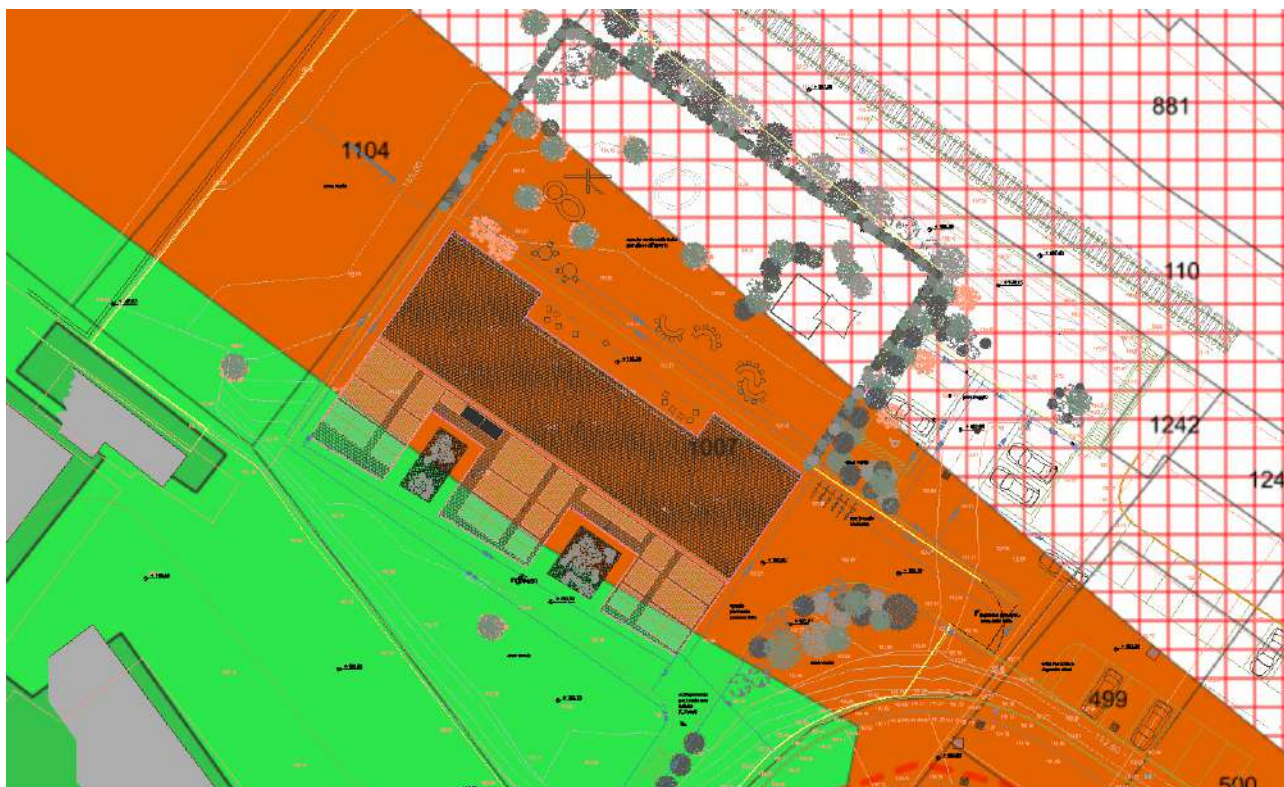
Il Piano di Classificazione Acustica suddivide il territorio comunale in Classi di destinazione d'uso da un punto di vista dei limiti di rumorosità ammissibile, secondo la seguente tabella:

**Valori limite di immissione – Leq in dB(A)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
<b>III aree di tipo misto</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Si intendono per limiti di immissione quelli riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti fisse (art. 2, terzo comma, lettera a), legge 26-10-1995 n. 447).

Dalla planimetria di classificazione acustica risulta che l'area in cui verrà realizzato il nuovo edificio ricade completamente nella **classe III (aree di tipo misto)** e solo in modo marginale nella **classe I (aree particolarmente protette)** in cui risulta inglobato l'intero complesso scolastico esistente.



**Stralcio della Tavola D - Piano di Classificazione Acustica – Comune di TERNI, con sovrapposizione del progetto dell'asilo nido**

Non è pertanto da escludere che in una eventuale futura revisione del piano di Classificazione Acustica Comunale anche l'asilo possa essere inserito nella Classe I.

**La classe III** è definita dal Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 14 Novembre 1997 “Aree di tipo misto” con le seguenti caratteristiche: “Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici”.

## 9. VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ E CONCLUSIONI

Premesso che l'edificio scolastico di nuova realizzazione:

- ✓ risulta prossimo e in alcuni casi adiacente alla viabilità interna

### **Via Mario Pratesi e Strada di Fossocanale (Strade Tipo "F")**

*(è quindi necessario applicare i limiti imposti dalla tabella 2 del D.P.R. 30 marzo 2004 n° 142 che a sua volta richiama quanto definito dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n.447 del 1995);*

- ✓ dista 30 m dalla Ferrovia

**Tratta EX FCU Perugia Ponte San Giovanni – Terni**, caratterizzata dal passaggio di un massimo di 18 convogli al giorno, esclusivamente nel periodo di riferimento diurno (il tempo stimato per l'arrivo, il passaggio, eventuale sosta e ripartenza di un convoglio ferroviario è pari a 5 minuti, per un totale di massimo un'ora e mezza nell'arco del periodo di riferimento diurno di 16 ore, dalle 6 alle 22, mentre nelle restanti ore diurne la rumorosità ambientale è influenzata soltanto dalla viabilità stradale e soprattutto dalle attività antropiche nelle aree circostanti)

*(è quindi necessario applicare i limiti imposti dal D.P.R. 459/98 in quanto ricompreso nella fascia A (100 m));*

- ✓ è di tipo Scolastico e prossimo alla viabilità

*(non è quindi prevista l'applicazione del limite differenziale in quanto il rumore da valutare deriva da infrastrutture stradali e ferroviarie – art. 4, comma 3 del DPCM 14 Novembre 1997);*

la verifica della compatibilità dell'intervento dovrà essere svolta tenendo conto dei limiti di immissione imposti dal D.P.R. 459/98 e dei limiti di immissione imposti dalla Classificazione Acustica del Comune di Terni, trattandosi di un asilo nido soltanto con riferimento al periodo diurno.

Considerato però che il limite imposto dal D.P.R. 459/98 per le scuole, pari a 50 dB(A), è più restrittivo rispetto a quello imposto dal Piano di Classificazione Acustica per la classe III di appartenenza dell'area, pari a 60 dB(A), il rispetto di tale limite è sufficiente per la verifica della compatibilità.

Misura	Punto di misura	Rumore Rilevato	Classe Acustica	Limite diurno	Rispetto del valore Limite di immissione	Rispetto del criterio differenziale
<b>SITUAZIONE 1 – ARRIVO, PASSAGGIO E RIPARTENZA DI CONVOGLI FERROVIARI a velocità ridotta – Situazione presente al massimo per 1,5 ore al giorno</b>						
1	P1	54,5 dB(A)	-	-	-	Non applicabile
<b>SITUAZIONE 2 – ASSENZA DI PASSAGGI DI CONVOGLI FERROVIARI – Situazione presente per le restanti 14,5 ore al giorno</b>						
0	P0	44,0 dB(A)	-	-	-	Non applicabile
<b>STIMA DEL LIVELLO DI IMMISSIONE</b>						
-	LOTTO DA EDIFICARE	46,9 dB(A)	DPR 459 per scuole III	50 60	Verificato	Non applicabile

La realizzazione del nuovo edificio con destinazione asilo nido non comporta la creazione di significative sorgenti sonore, al di là di un incremento del traffico verso l'edificio di futura creazione; Tale incremento è comunque distribuito nell'arco della giornata e irrilevante ai fini del clima acustico futuro della zona.

Sulla base di quanto precedentemente esposto e dei risultati dell'indagine acustica condotta, è possibile affermare che le condizioni di clima acustico presenti nella zona oggetto di indagine sono compatibili con l'opera di futura realizzazione e che la stessa risulta compatibile con il clima acustico dell'area in cui sorgerà.

In fede

Todi (PG), lì 6 Maggio 2023

Il Tecnico Competente in Acustica\*  
(Dott. Ing. Sofia Simoni)  
Sezione A  
N° A2661  
INGEGNERI DEL M. PROVINCIALE  
PERUGIA  
DOTT. ING. SOFIA SIMONI  
SETORE DELL'EDILIZIONE

\* Tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi della L.O. 447/95, iscritto nell'apposito Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al numero 9512

## **10. ALLEGATI**

**Allegato 1**      Copia del documento attestante la qualifica di tecnico competente

**Allegato 2**      Certificati di taratura del fonometro

## ALLEGATO 1

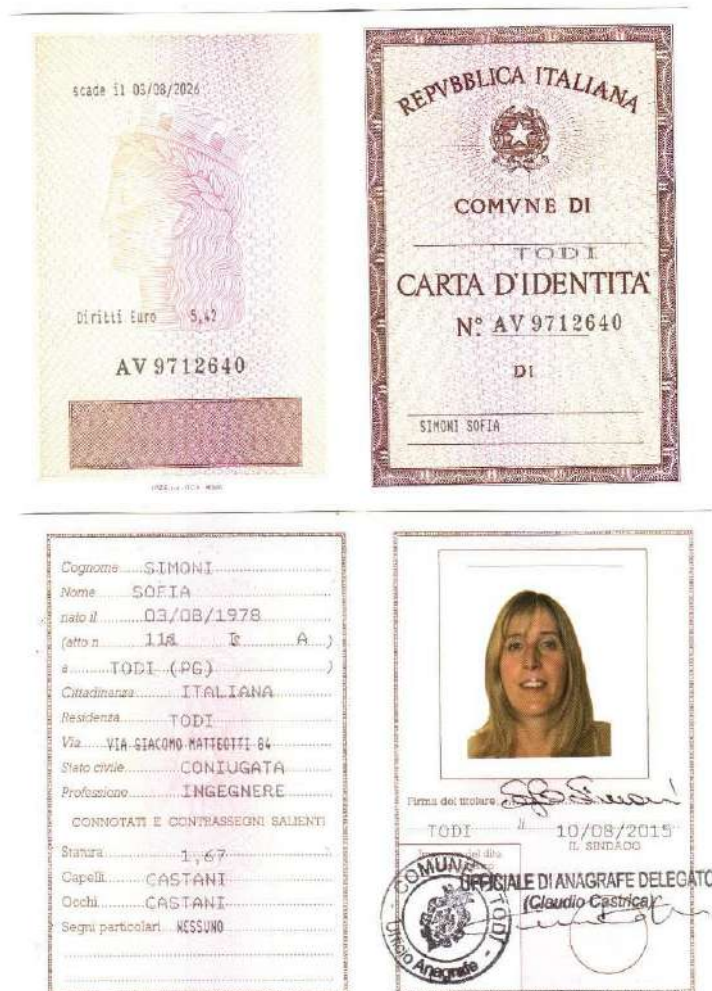
### Autocertificazione Tecnico Competente

La sottoscritta Sofia Simoni, nata a Todi il 03/08/1978 ed ivi residente in via G. Matteotti n. 84, dichiara di essere iscritta nell'apposito Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al numero 9512. Autorizzo il trattamento dei miei dati personali ai sensi della normativa vigente.

In fede

Ing. Sofia Simoni

Todi, 6 Maggio 2023





## ALLEGATO 2

### Copia certificati di taratura della strumentazione di misura

#### FONOMETRO



Laboratorio Ambiente Italia  
Laboratorio di Acustica  
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263  
www.latsas.com

06 2023263  
info@latsas.com

**CENTRO DI TARATURA LAT 227**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**  
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3258**  
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11  
Page 1 of 11

- Data di Emissione: **2023/02/06**  
date of Issue  
- cliente **Ing. Sofia Simoni**  
customer **Via G. Matteotti, 84**  
**06059 - Todi (PG)**  
- destinatario **Idem**  
addressee

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 227 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 ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).  
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

- Si riferisce a:  
Referring to  
- oggetto **Fonometro**  
item  
- costruttore **SVANTEK**  
manufacturer  
- modello **SVAN 971**  
model  
- matricola **44020**  
serial number  
- data delle misure **2023/02/06**  
date of measurements  
- registro di laboratorio **CT 32/23**  
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 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).  
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, 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  
(Approving Officer)

Stefano Saffioti

## CALIBRATORE



Laboratorio Ambiente Italia  
Laboratorio di Acustica  
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263  
www.latsas.com info@latsas.com

### CENTRO DI TARATURA LAT 227

Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/3257

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

- Data di Emissione: 2023/02/06  
*date of issue*

- cliente Ing. Sofia Simoni  
*customer* Via G. Matteotti, 84  
06059 - Todi (PG)

- destinatario idem  
*addressee*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 227 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 ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

#### - Si riferisce a:

*Referring to*

- oggetto Calibratore  
*item*

- costruttore SVANTEK  
*manufacturer*

- modello SV 33A  
*model*

- matricola 43053  
*serial number*

- data delle misure 2023/02/06  
*date of measurements*

- registro di laboratorio CT 31/23  
*laboratory reference*

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 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).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, 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  
*(Approving Officer)*

Stefano Saffioti