



Comune di Concorezzo

NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA INERENTE LA REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM - CIG: 9839258C8D

NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) - MISSIONE 5 COMPONENTE 2
INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA"



Progettazione Acustica

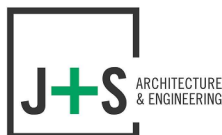
Cervi e Associati srl
Via Gaspare Aselli,8 - 26100 Cremona (CR) Italia - tel. 0372.80.19.18 - fax. 0372.80.19.17
info@cerviassociati.it www.cerviassociati.it



J+S S.p.A. Architecture & Engineering

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA - STRUTTURALE - IMPIANTISTICA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

via dei Mestieri 13 - 20863 Concorezzo (MB) Italia
tel. 039.6886381
info@jplus.it www.jplus.it



Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	07.08.2023	EMISSIONE			

Anno	Commessa	Fase progetto	Appalto/Opera	Attività	Disciplina	Categoria	Progressivo	Revisione
21	075	PF	A01	GEN	0	RT	010	00

Prime indicazioni in materia di acustica Valutazione di clima acustico	Commessa	21 - 075
	Scala	-
	Data	07.08.2023



1 - PREMESSA	2
2 - QUADRO NORMATIVO	3
3 - TERMINOLOGIA	5
4 - CARATTERISTICHE E DESCRIZIONE DEL PROGETTO	9
5 - METODOLOGIA DI MISURA E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA.....	29
6 - CONCLUSIONI	31



1 - PREMESSA

Con riferimento al presente elaborato, si indica quanto segue:

in data 17.03.2022 fu redatto il documento "Prime indicazioni in materia di acustica - Valutazione di Clima Acustico".

Tale elaborato era parte integrante della documentazione: "SERVIZIO TECNICO PER LA REDAZIONE DI UN PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA DI CUI ALL'ART. 23, COMMA 5) DEL D.LGS 50/2016 ED S.M.I. RELATIVO ALLA "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA PRIMARIA DI VIA OZANAM" - CIG 8565437637 - PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA.

In data 24.02.2022 è stata condotta una campagna di misure nei luoghi di indagine nel periodo diurno (periodo di attività dell'edificio scolastico in esame) al fine di valutare la situazione attuale di rumore esistente in condizioni di normalità dell'area.

La caratterizzazione acustica dell'area di indagine è stata affrontata attraverso la rilevazione degli attuali livelli di pressione sonora nei vari punti, scelti in corrispondenza dell'area di intervento, posti sui due fronti principali (est ed ovest).

Complessivamente sono state eseguite misure di circa 3 ore nel punto A (fronte est dell'area verso Via Ozanam) e B (fronte ovest dell'area verso SP 3) in periodo diurno; le misure hanno permesso di caratterizzare il rumore oggi presente nell'area sui relativi fronti per le necessarie verifiche di clima acustico.

La modifica della disposizione spaziale all'interno del lotto e della morfologia del nuovo progetto inerente la realizzazione della nuova scuola primaria di via Ozanam, non modifica le considerazioni svolte nel precedente documento in quanto le analisi, come detto, sono state svolte presso i confini dell'area sui due fronti principali.

Di conseguenza, è possibile affermare che le conclusioni già svolte possono essere ritenute ancora valide, ovvero: che in base ai risultati della campagna di misure, l'area in esame (ove verrà posta la struttura scolastica) è coerente con la Classe II attribuita dal Piano di Classificazione Acustica Comunale; i valori rilevati nel punto A (fronte est dell'area verso Via Ozanam) e punto B (fronte ovest dell'area verso SP 3) mostrano già il rispetto dei limiti per la Classe II (punto A) e Classe III (punto B).

Pertanto, la situazione acustica è compatibile con l'ipotesi progettuale di realizzazione di una nuova scuola primaria in via Federico Ozanam n.8 nel Comune di Concorezzo.

Le misure confermano che l'intervento a progetto sarà conforme ai limiti previsti dalla zonizzazione acustica comunale ed in generale il rumore ricevuto dall'opera in progetto sarà inferiore ai valori previsti per la Classe di destinazione individuata dal piano di classificazione acustica comunale.



2 - QUADRO NORMATIVO

La legge 26 ottobre 1995 n. 447 si configura espressamente come legge contenente i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

I beni giuridici che la legge intende proteggere dall'inquinamento acustico sono - per espressa previsione legislativa - l'ambiente esterno e l'ambiente abitativo (art. 1), definito come l'ambiente interno agli edifici destinati ad attività umane e dunque con permanenza di persone (art. 1, comma 1, lett. b), mentre restano esclusi gli ambienti destinati ad attività produttive.

La legge richiede una valutazione previsionale di clima acustico relativamente ad interventi ad aree destinate ad ospitare tipologie di insediamenti particolarmente sensibili al rumore. Le categorie di insediamenti che necessitano di una valutazione previsionale del clima acustico, elencate nel comma 3 dell'articolo 8 della Legge n°447 sopra citata, sono le seguenti:

- A. scuole e asili nido;
- B. ospedali;
- C. case di cura e di riposo;
- D. parchi pubblici urbani ed extraurbani;
- E. nuovi insediamenti residenziali prossimi alle seguenti opere:
 - a. aeroporti, aviosuperfici, eliporti;
 - b. strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al decreto legislativo 30 Aprile 1992, n° 285, e successive modifiche;
 - c. discoteche;
 - d. circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
 - e. impianti sportivi e ricreativi;
 - f. ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

Il clima acustico viene inteso come una valutazione dello stato dei valori di rumore presenti nel territorio, prima che venga realizzata l'opera, al fine di verificare l'ottemperanza di detti valori con quelli definiti dal D.P.C.M. del 14 Novembre 1997 relativamente alla classe d'uso del territorio.

Principale descrittore del clima acustico è l'andamento temporale del livello sonoro equivalente di pressione sonora ponderato A.

Dove la variabilità o le caratteristiche del rumore rendano il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A non sufficientemente rappresentativo del fenomeno acustico, le misure fonometriche dovranno essere estese ad altri descrittori, quali livelli percentili LN, alla loro distribuzione statistica e all'analisi in frequenza.



La valutazione di clima acustico permette la valutazione dell'esposizione dei recettori.

Pertanto, a partire dalla situazione acustica attuale (dettagliata attraverso misure sperimentali) e dalla variabilità temporale delle sorgenti sonore, si dovrà valutare la compatibilità del progetto con il clima acustico attuale, indicando le caratteristiche tecniche degli elementi di mitigazione qualora siano necessari per conseguire detta compatibilità.

Riguardo agli edifici in progetto, si dovrà valutare la loro disposizione spaziale, quella dei locali e degli spazi d'utilizzo all'aperto.

Infine, si dovranno descrivere le eventuali variazioni acustiche significative indotte in aree residenziali o particolarmente protette esistenti e prossime all'area in oggetto.

Tutte le sorgenti sonore sono sottoposte a valori limite, distinti in:

- limiti di emissione, intesi come i valori massimi che possono essere emessi da una qualsiasi sorgente sonora, sia fissa che mobile; sono misurati in prossimità della stessa, in corrispondenza degli spazi utilizzati dalle persone [art. 2, comma 1, lett. e), L. n. 447/1995]; "si applicano a tutte le aree del territorio ... circostanti". I valori limite di emissione sono destinati ad essere sostituiti, al momento dell'emanazione di apposita norma UNI (art. 2, D.P.C.M. 14 novembre 1997);
- limiti di immissione, intesi come i valori massimi emessi dal complesso delle sorgenti sonore considerate, misurati in prossimità dei ricettori [art. 2, comma 1, lett. f), L. n. 447/1995]. Essi si distinguono in valori limite assoluti (riferiti al rumore risultante "dall'insieme di tutte le sorgenti" sonore attive nell'ambiente) e differenziali (riguardano la differenza tra il rumore ambientale, ovvero il livello di pressione sonora prodotta da tutte le sorgenti acustiche esistenti ed attive in un dato luogo e durante un determinato tempo, ed il rumore residuo, rappresentato dal livello di pressione sonora che si rileva dopo l'esclusione delle specifiche sorgenti sonore considerate) (art. 2, comma 3, L. n. 447/1995).

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 determina i valori limite delle sorgenti sonore, riferiti alle 6 classi di destinazioni d'uso del territorio, allegate al decreto e da adottarsi da parte dei comuni. Tali classi coincidono con quelle già individuate con il D.P.C.M. 1 marzo 1991. Nei confronti della disciplina precedente, le differenze di maggiore rilievo riguardano la fissazione di valori limite differenziati per emissione (tab. B), immissione (tab. C) e qualità sonora (tab. D).



3 - TERMINOLOGIA

Valori limite di immissione

Valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

I valori limite di immissione sono ulteriormente suddivisi in:

1. valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale.
Per quanto riguarda le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali etc. i valori limite assoluti di immissione, elencati in tabella C del decreto 14 novembre 1997, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi.
All'esterno di tali fasce, queste sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.
All'interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate in precedenza, devono rispettare i limiti riportati in tabella C del decreto 14 novembre 1997.
2. valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo. Interessa le zone non esclusivamente industriali ed è stabilito nei seguenti limiti: 5 dB(A) per il periodo diurno (dalle h. 6.00 alle ore 22.00) e 3 dB(A) per il periodo notturno (dalle h. 22.00 alle 6.00)

Tabella C – D.P.C.M. 14.11.1997 – valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A) (art. 3)

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

All'interno delle fasce di pertinenza, le sorgenti sonore devono rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla tabella C, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata.



I valori limite differenziali di immissione sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". Si riporta la suddetta tabella A

Tabella A – D.P.C.M. 14.11.1997 – classificazione del territorio comunale (art. 1)

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 al riposo ed 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 e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.



Valori limite di emissione

Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse sono quelli indicati nella tabella B allegata al decreto 14 novembre 1997 fino all'emanazione della specifica norma UNI e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone.

Tabella B – D.P.C.M. 14.11.1997 – Valori limite di emissione Leq [dBA]

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-6.00)
Classe I – Aree particolarmente protette	45	35
Classe II – Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe III – Aree di tipo misto	55	45
Classe IV – Aree di intensa attività umana	60	50
Classe V – Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	65	65

Valori di qualità

Valore di rumore da conseguire nel medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dal D.P.C.M. 14.11.97.

Tabella D – D.P.C.M. 14.11.1997 – Valori di qualità Leq [dBA]

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-6.00)
Classe I – Aree particolarmente protette	47	37
Classe II – Aree prevalentemente residenziali	52	42
Classe III – Aree di tipo misto	57	47
Classe IV – Aree di intensa attività umana	62	52
Classe V – Aree prevalentemente industriali	67	57
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	70	70



Il regime transitorio

Nel regime transitorio, la piena applicazione della nuova disciplina è subordinata al verificarsi successivo di specifici adempimenti, e cioè:

- all'emanazione di appositi D.P.C.M. che fissino i limiti di accettabilità delle emissioni sonore per le varie sorgenti considerate;
- all'emanazione delle leggi regionali che stabiliscano i criteri ai quali i comuni dovranno conformarsi per la classificazione acustica del proprio territorio;
- alla zonizzazione del territorio comunale;
- alla predisposizione dei piani comunali di risanamento.

Fino all'avvenuta adozione di tali provvedimenti, continuano ad essere applicate le disposizioni contenute nel D.P.C.M. 1° marzo 1991, nelle parti residue dopo la sentenza di illegittimità costituzionale n. 517/1991 e non in contrasto con i principi della legge quadro, così che gli unici limiti da rispettare sono quelli indicati nell'art. 6 del D.P.C.M. 1° marzo 1991.

In attesa della classificazione del territorio comunale nelle zone acustiche previste dalla legge, si applicano i soli limiti di accettabilità (immissioni) stabiliti nella tabella di cui all'art. 6 del D.P.C.M. 1° marzo 1991, secondo la disciplina transitoria prevista dall'art. 15, comma 2.

Tali limiti sono i seguenti:

Zonizzazione	Limite Diurno Leq (A)	Limite Notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Per le zone non esclusivamente industriali (e cioè le prime 3), oltre ai limiti massimi di rumore da rispettare, potrebbe applicarsi anche il criterio del rumore differenziale (inteso come differenza tra il rumore ambientale ed il rumore residuo) secondo i seguenti limiti: 5 dB(A) per il periodo diurno (dalle h. 6.00 alle ore 22.00) e 3 dB(A) per il periodo notturno (dalle h. 22.00 alle 6.00) (D.P.C.M. 1° marzo 1991, art. 6, secondo comma e All. A, n. 11). La misura deve essere effettuata all'interno degli ambienti abitativi e nel tempo di osservazione del fenomeno acustico.

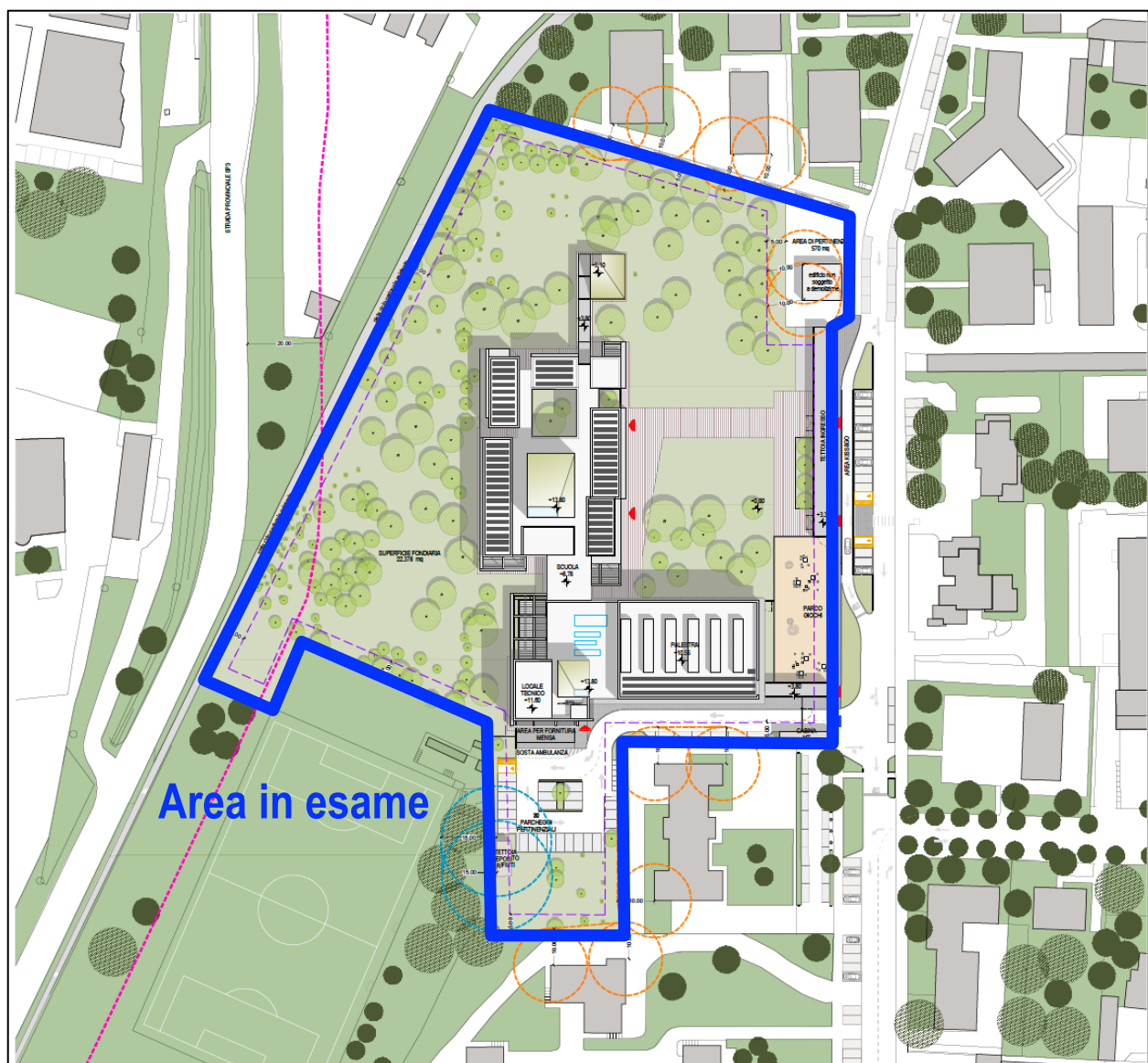


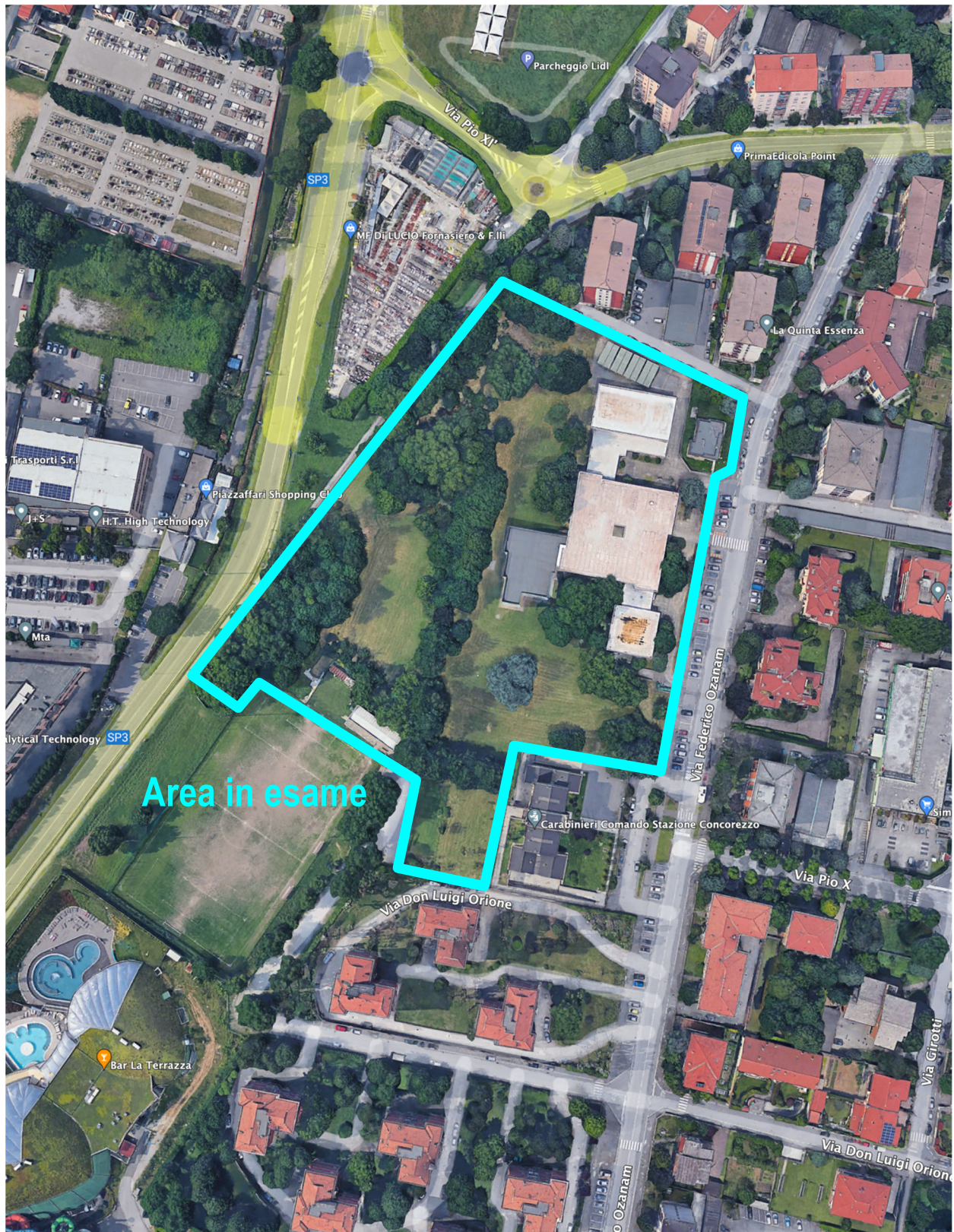
4 - CARATTERISTICHE E DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Oggetto della presente valutazione è l'intervento di realizzazione di una nuova scuola primaria in via Federico Ozanam n.8 nel Comune di Concorezzo.

L'intervento progettuale prevede la demolizione dell'attuale plesso scolastico e la realizzazione di un nuovo edificio composto da numero due piani fuori terra.

L'area è risultata perturbata dalle normali attività antropiche locali e dal traffico veicolare anch'esso tipico per l'area in esame sulla direttrice SP3 posta ad ovest e sulla direttrice via Ozanam posta ad est.







Ubicazione

Indirizzo intervento	Via Federico Ozanam – 20863 Concorezzo MB
Oggetto Intervento	Nuova scuola primaria
Zonizzazione Acustica	Presente

Zonizzazione acustica comunale

Il comune ha provveduto ad effettuare la zonizzazione acustica del territorio comunale.

La zona in esame è posta prevalentemente in Classe II, l'area ove sorgerà il futuro edificio è anch'essa completamente in Classe II, alcune aree del parco (ad ovest verso SP3) sono poste in Classe III e IV.

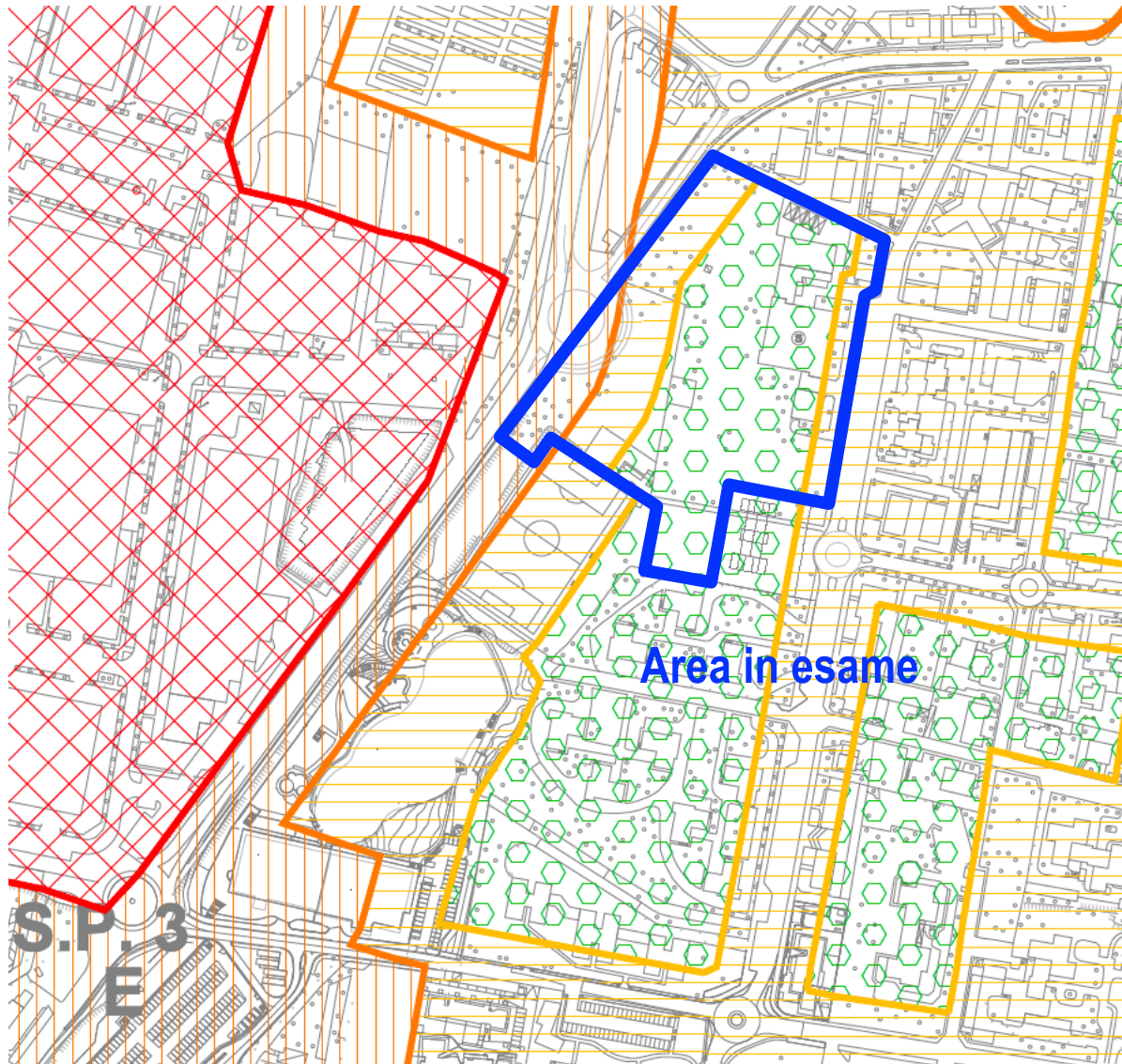
Tabella A – D.P.C.M. 14.11.1997 – classificazione del territorio comunale (art. 1)

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.
-----------	--

con l'individuazione dei seguenti valori limite di immissione:

Tabella C – D.P.C.M. 14.11.1997 – valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A) (art. 3)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
Classe II	55,0	45,0



Azzonamento acustico D.P.C.M. 14/11/1997

- CONFINE COMUNALE
- CLASSE I - Aree particolarmente protette
- CLASSE II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
- CLASSE III - Aree di tipo misto
- CLASSE IV - Aree di intensa attivita' umana
- CLASSE V - Aree prevalentemente industriali
- CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali





Vista dell'area in esame e della scuola esistente (vista da Via Federico Ozanam)



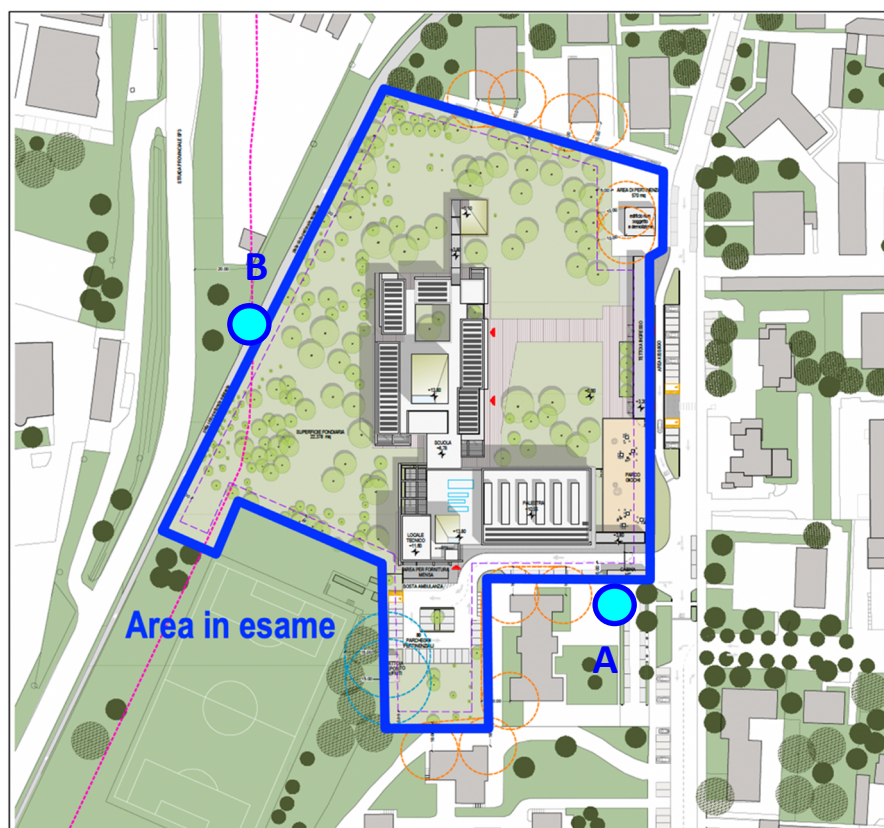
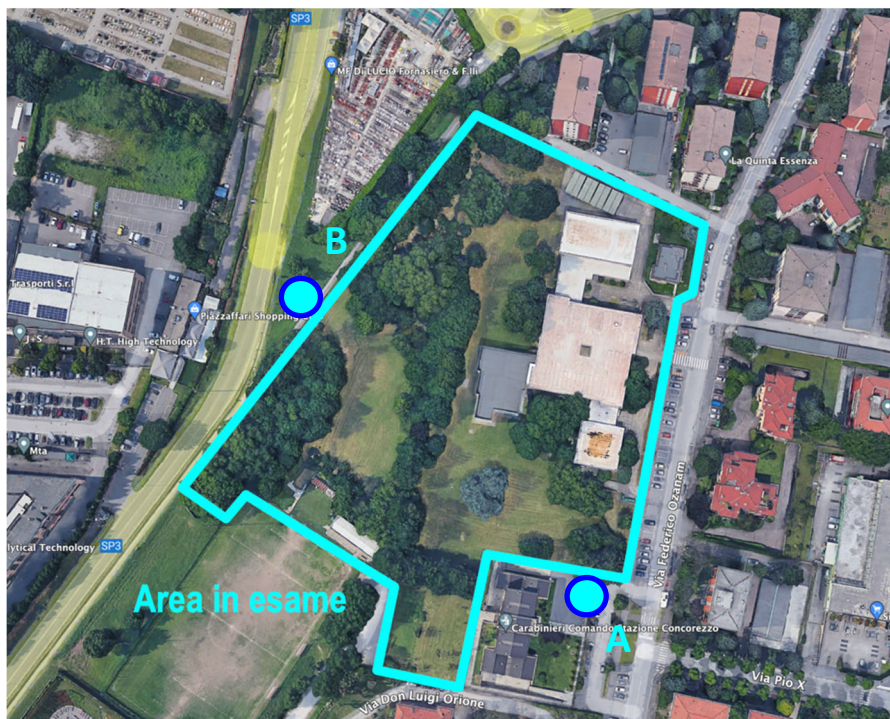
Vista dell'area in esame (vista da SP3)



Vista del punto di misura A (fronte est verso via Ozanam)



Vista del punto di misura B (fronte ovest verso SP3)





Considerazioni in riferimento alla progettazione dei Requisiti Acustici Passivi delle strutture

I criteri progettuali in relazione al progetto degli isolamenti acustici delle strutture saranno conformi ai valori previsti dal D.P.C.M. 05.12.97 ed ai D.M. 11.01.2017 e successivo D.M. 11.10.2017 cosiddetti "Criteri Ambientali Minimi" (C.A.M.), soddisfacendo di conseguenza i Requisiti Acustici Passivi.

Il D.P.C.M. 05.12.97.

Il controllo dei requisiti acustici dei locali concorre al soddisfacimento del benessere uditivo ed al mantenimento del benessere dell'uomo.

Un edificio deve essere in grado di limitare, in maniera passiva, la trasmissione dei rumori al suo interno, "al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore" (D.P.C.M. 05.12.1997)

L'opera deve essere concepita e costruita in modo che il rumore, cui sono sottoposti gli occupanti e le persone situate in prossimità, si mantenga a livelli che non nuocciano alla loro salute e tali da consentire soddisfacenti condizioni di sonno, di riposo e di lavoro. Il D.P.C.M. del 5 dicembre 1997, "Requisiti acustici passivi degli edifici", richiede la verifica delle prestazioni acustiche degli edifici con riferimento alla situazione di reale messa in opera. La prestazione in opera di un componente edilizio è quasi sempre inferiore a quella certificata in laboratorio, sia per le diverse condizioni di realizzazione, sia per la presenza di percorsi di trasmissione sonora che coinvolgono le strutture laterali dei due ambienti (trasmissione laterale).

Il D.P.C.M. 5 dicembre 1997 è uno dei decreti attuativi della legge-quadro datata 26 ottobre 1995, n. 447. Pertanto, come anche recentemente confermato da funzionari del Ministero preposto, la norma è in stato di diretta applicabilità, non dipendendo la sua applicazione dall'emanazione di ulteriori norme o specifici regolamenti comunali.

Le Amministrazioni comunali, dato l'attuale stato legislativo dell'argomento, sarebbero obbligate a richiedere e valutare le relazioni tecniche all'atto di ogni domanda di autorizzazione per ristrutturazione e/o nuova costruzione.

Le Amministrazioni, dunque, dovrebbero richiedere documentazione tecnica previsionale a chiunque (privati, ditte, enti) presenti domanda di nuova costruzione e/o ristrutturazione di stabili ad uso abitativo e non, ove sia previsto uno stazionamento di persone. Sono quindi incluse praticamente tutte le tipologie di costruzioni edili.

La normativa vigente individua nel rispetto dei seguenti valori il soddisfacimento dei requisiti passivi dell'edificio:

- isolamento acustico ai rumori aerei
 - Requisiti acustici passivi delle partizioni e delle chiusure
 - Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti $R'w$
- Isolamento acustico standardizzato di facciata $D2m,nT,w$
- isolamento acustico ai rumori impattivi
 - Livello di rumore di calpestio di solai normalizzato $L_{n,w}$



Inoltre, la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i valori riportati nella tabella che segue ed individuati in:

- Per i servizi a funzionamento discontinuo:
- Livello massimo di pressione sonora, ponderata A, con costante di tempo slow LASmax
- Per i servizi a funzionamento continuo:
- Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A Laeq.

Di seguito vengono riportate le tabelle relative alla classificazione degli ambienti abitativi e ai requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici.

Tabella A – D.P.C.M. 05.12.1997- Classificazione degli ambienti abitativi

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

Tabella B – D.P.C.M. 05.12.1997- Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici

Categorie di cui alla tab. A	Parametri				
	R'w (*)	D2m,nT,w	Ln,w	LASmax	Laeq
D	55	45	58	35	25
A, C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B, F, G	50	42	55	35	35

(*) Valori di R'w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

Dove:

R'w= Indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti

D2m,nT,w= Indice di isolamento acustico standardizzato di facciata

Ln,w= Indice del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato

LASmax = rumorosità prodotta da impianti tecnologici a funzionamento discontinuo

Laeq= rumorosità prodotta da impianti tecnologici a funzionamento continuo



I Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.) di cui al D.M. 11.10.2017

Con la pubblicazione del D.M. 11.01.2017 e del successivo D.M. 11.10.2017, diventano cogenti i cosiddetti "Criteri Ambientali Minimi" (C.A.M.) il cui obiettivo è quello di garantire agli edifici pubblici di qualsiasi natura e destinazione prestazioni ambientali al di sopra della media e quindi al di sopra della normativa di settore attualmente vigente.

Le prescrizioni contenute nei decreti citati si affiancano a quanto previsto dalla normativa vigente.

Nello specifico delle prestazioni acustiche degli edifici, si riporta di seguito il punto 2.3.5.6. dell'allegato al D.M. 11.10.2017.

2.3.5.6. Comfort acustico

I valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della classe II ai sensi della norma UNI 11367. Gli ospedali, le case di cura e le scuole devono soddisfare il livello di «prestazione superiore» riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A della norma 11367. Devono essere altresì rispettati i valori caratterizzati come «prestazione buona» nel prospetto B.1 dell'appendice B alla norma UNI 11367.

Gli ambienti interni devono essere idonei al raggiungimento dei valori indicati per i descrittori acustici riportati nella norma UNI 11532.

I descrittori acustici da utilizzare sono:

- quelli definiti nella UNI 11367 per i requisiti acustici passivi delle unità immobiliari;
- almeno il tempo di riverberazione e lo STI per l'acustica interna agli ambienti di cui alla UNI 11532.

Verifica: i professionisti incaricati, ciascuno per le proprie competenze, devono dare evidenza del rispetto dei requisiti, sia in fase di progetto iniziale che in fase di verifica finale della conformità, consegnando rispettivamente un progetto acustico e una relazione di collaudo redatta tramite misure acustiche in opera, ai sensi delle norme UNI 11367, UNI 11444 e UNI 11532:2014 o norme equivalenti che attestino il raggiungimento della classe acustica qui richiesta. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della ulteriore documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/o dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita, fermo restando l'esecuzione del collaudo.



Nello specifico dei requisiti acustici passivi, quindi, i descrittori illustrati al punto precedente mutano i valori limite:

- in quelli della classe II della UNI 11367 riportati nella tabella che segue (rif. prospetto 1 UNI 11367) per le destinazioni residenziale, direzionale ed ufficio, ricettiva, ricreativa, di culto, commerciale

Classe	Indici di valutazione				
	a) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ [dB]	b) Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari R'_w [dB]	c) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari L'_{nw} [dB]	d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo L_{ic} [dB]	e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo L_{id} [dB]
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 28	≤ 33
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42

integrati dai requisiti riportati nel prospetto 2 per le destinazioni d'uso ricettive

Classe	Indici di valutazione	
	f) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ [dB]	g) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti della stessa unità immobiliare L'_{nw} [dB]
I	≥ 56	≤ 53
II	≥ 53	≤ 58
III	≥ 50	≤ 63
IV	≥ 45	≤ 68

- in quelli della prestazione superiore della UNI 11367 riportati nella tabella che segue (rif. prospetto A.1 UNI 11367) per ospedali, case di cura e scuole

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

ai quali si aggiungono i requisiti riportati nel prospetto B.1 della UNI 11367 (*)



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

(*) valori misurati secondo UNI EN ISO 140-14

Valutazione del tempo di riverbero T60

Verrà progettata la qualità acustica degli ambienti mediante la verifica del tempo di riverberazione T60.

La normativa vigente indica il rispetto di valori di tempo di riverbero solamente per le strutture scolastiche (Circolare ministeriale 22.05.1967 n. 3150 richiamata dal D.P.C.M. 05.12.1997) in 1,2 secondi.

Per tutte le altre funzioni non esistono riferimenti normativi ma norme tecniche tra cui:

- le norme Coni per l'impiantistica sportiva approvate con deliberazione del Consiglio Nazionale del Coni n. 1379 del 25 giugno 2008 che prevedono un tempo di riverbero non superiore a 1,7 secondi per gli ambienti dedicati alle attività di fitness;
- la norma tecnica tedesca DIN 18041;
- la norma tecnica francese NF S31-080.

Per il tempo di riverberazione e per lo STI si rimanda alla UNI 11532 la quale descrive:

- i descrittori che meglio rappresentano la qualità acustica di un ambiente, indicandone i valori di riferimento in relazione alle diverse destinazioni d'uso;
- i metodi di previsione;
- le tecniche di valutazione.

La norma (allo stato attuale) si applica ai seguenti settori:

- settore scolastico, comunicativo/collettivo, collettivo, piccole sale conferenze e/o polifunzionali con superficie non superiore a 250 mc (UNI 11532-2);
- settore sanitario (non in Italia);
- settore uffici, con riguardo agli open plan offices (non in Italia);
- settore ristorazione (non in Italia);
- settore direzionale/commerciale, sportivo, terziario (non in Italia);
- settore produttivo/industriale, fieristico, espositivo (non in Italia).

Relativamente all'obbligo di verifica del T60 imposto dal D.M. 11/10/2017, gli ambienti presenti in progetto vengono declinati dalla UNI 11532-2.



Considerazioni in riferimento agli impianti

Allo stato attuale di definizione del progetto (fattibilità tecnica ed economica) non è ancora stato definito con precisione marca e modello delle unità esterne dell'impianto meccanico.

I valori di potenza sonora di seguito indicati assumono, pertanto, carattere di prescrizione inteso come valore massimo suddiviso per i due gruppi (pompe di calore e UTA).

Le Pompe di Calore e le UTA saranno poste su di una porzione della copertura.

POMPE DI CALORE

Prescrizione: Potenza sonora max complessiva Pompe di Calore: L_w 85 dB(A) → pressione sonora max 74,0 dB(A) @ 1 m.

Prescrizione: Sistema di parzializzazione in periodo notturno → riduzione pressione sonora – 7 dB(A)

Periodo diurno:

Sorgente	L_p	r_2 [m]	L_{pi} [dB(A)]
POMPE DI CALORE	74,0 @ 1 m.	10	54,0 @ 10 m.

Periodo notturno:

Sorgente	L_p	r_2 [m]	L_{pi} [dB(A)]
POMPE DI CALORE	67,0 @ 1 m.	10	47,0 @ 10 m.



UTA

Prescrizione: Potenza sonora max complessiva di tutte le UTA: L_w 85 dB(A) → pressione sonora max 74,0 dB(A) @ 1 m.

Prescrizione: Le UTA dovranno essere dotate di pannellatura dell'involucro in lana minerale anziché poliuretano e dovranno essere dotate di appositi silenziatori in mandata e ripresa

Periodo diurno:

Sorgente	L_p	r_2 [m]	L_{pi} [dB(A)]
UTA	74,0 @ 1 m.	10	54,0 @ 10 m.

Periodo notturno:

Sorgente	L_p	r_2 [m]	L_{pi} [dB(A)]
UTA	74,0 @ 1 m.	10	54,0 @ 10 m.

Le UTA saranno tutte dotate di appositi silenziatori sia su mandata che ripresa sia verso l'esterno (al fine di contenere i livelli immessi verso altri recettori) sia verso l'interno (al fine di contenere i livelli immessi verso gli ambienti interni fruiti dagli utilizzatori dell'edificio scolastico).

Altresì tutte le UTA avranno la pannellatura dell'involucro con interposta lana minerale (anziché poliuretano) al fine di contenere ulteriormente i livelli di rumore immessi dallo chassis della macchina.



Risultati delle rilevazioni

In data 24.02.2022 è stata condotta una campagna di misure nei luoghi di indagine nel periodo diurno (periodo di attività dell'edificio scolastico in esame) al fine di valutare la situazione attuale di rumore esistente in condizioni di normalità dell'area.

La caratterizzazione acustica dell'area di indagine è stata affrontata attraverso la rilevazione degli attuali livelli di pressione sonora nei vari punti, scelti in corrispondenza dell'area di intervento, posti sui due fronti principali (est ed ovest).

Complessivamente sono state eseguite misure di circa 3 ore nel punto A (fronte est dell'area verso Via Ozanam) e B (fronte ovest dell'area verso SP 3) in periodo diurno; le misure hanno permesso di caratterizzare il rumore oggi presente nell'area sui relativi fronti per le necessarie verifiche di clima acustico.

Sulla scorta della disciplina dell'uso del suolo e della rilevanza delle infrastrutture di trasporto espresse dal PRG ed ai criteri regionali, l'intero territorio comunale deve essere suddiviso secondo le seguenti classi acustiche previste alla Tabella A del D.P.C.M. 14/11/97, a cui corrispondono valori di emissione, immissione, attenzione e qualità nei periodi di riferimento diurno e notturno.

La classe di riferimento per le scuole è la:

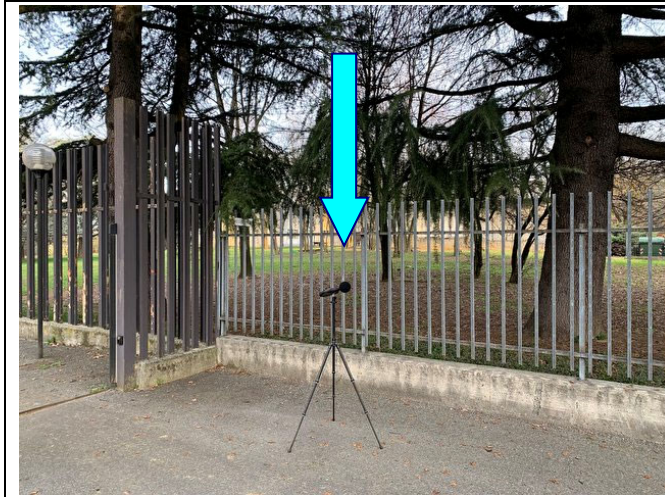
classe I, aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, vale a dire aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc;

È però ammessa la collocazione di edifici scolastici fino alla Classe III.

Si ritiene, quindi, che in base ai risultati della campagna di misure, l'area in esame (ove verrà posta la struttura scolastica) è coerente con la Classe II attribuita dal Piano di Classificazione Acustica Comunale; i valori rilevati nel punto A (fronte est dell'area verso Via Ozanam) e punto B (fronte ovest dell'area verso SP 3) mostrano già il rispetto dei limiti per la Classe II (punto A) e Classe III (punto B).



PUNTO DI MISURA A	LAeq diurno 53,0 dB(A)
-------------------	-------------------------------



Strumento impiegato: B&K 2250

Altezza da terra [m]: 1,5

LAeq DIURNO arrotondato⁽¹⁾: 53,0 dB(A)

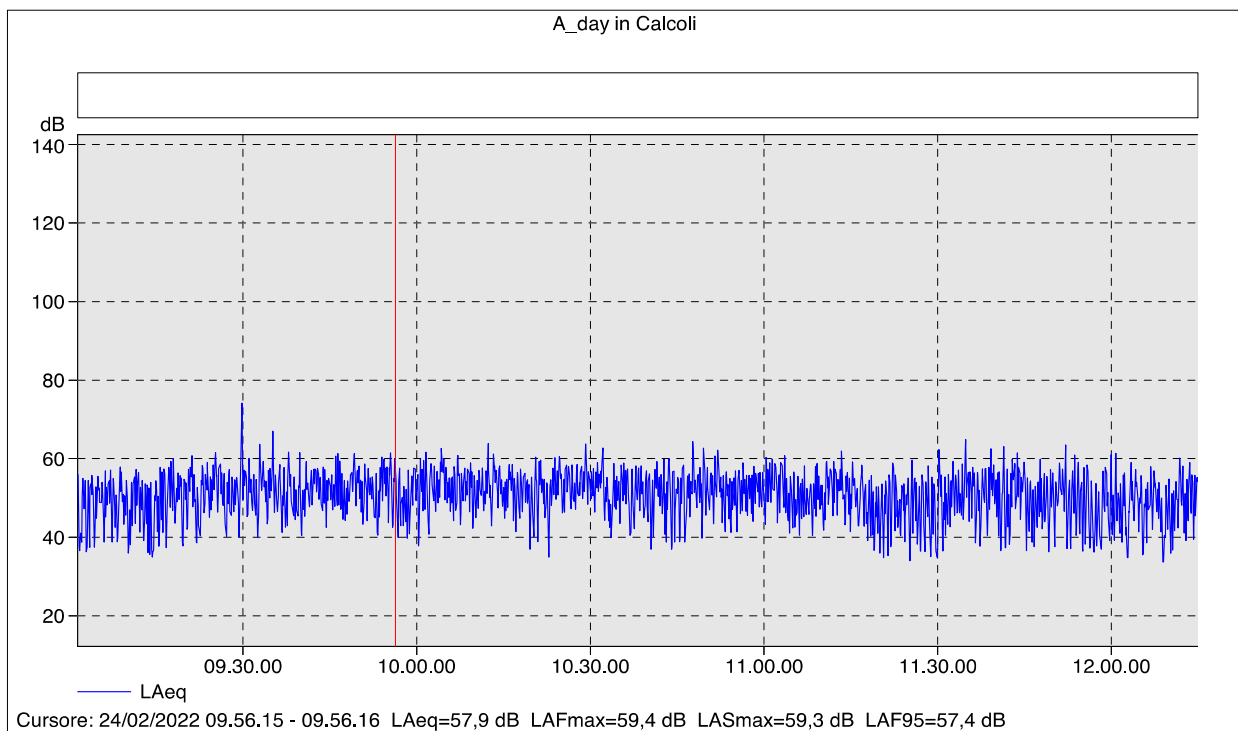
LAeq misurato: 53,2 dB(A)

⁽¹⁾ Secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 01/03/1991 Allegato B Punto 3 "Rilevamento del livello di rumore" e dal D.M. 16-03-98 Allegato B punto 3, la misura deve essere arrotondata a 0,5 dB



A_day Proprietà

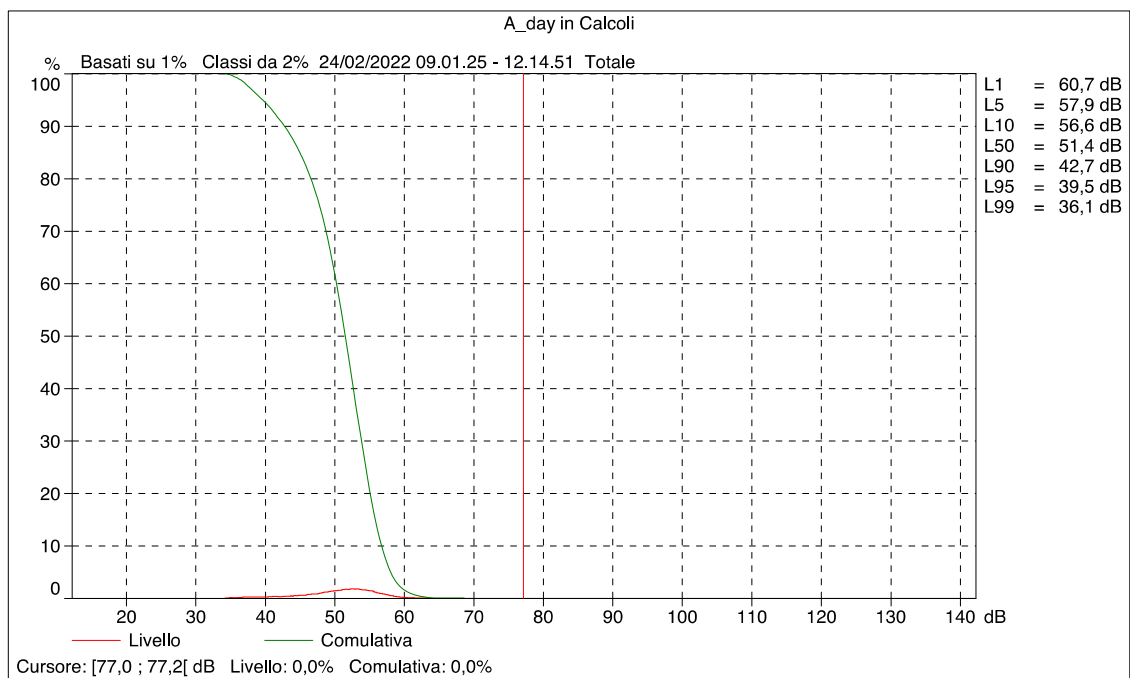
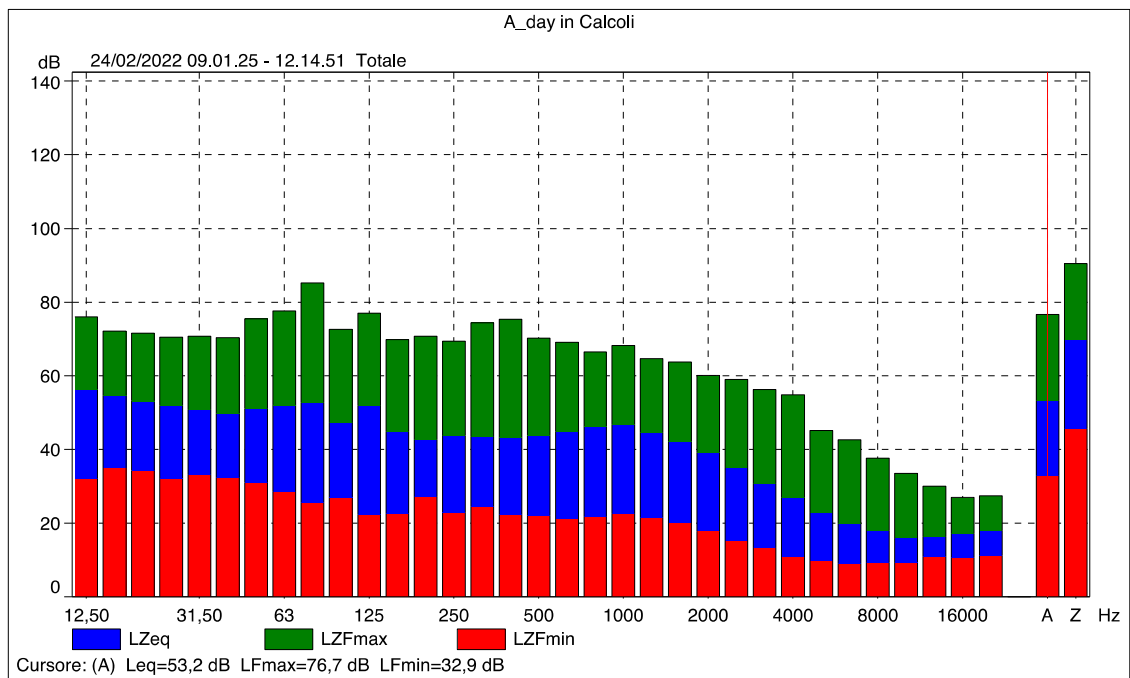
Autore:	
Soggetto:	





A_day in Calcoli

Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]	LAF95 [dB]
Totale	24/02/2022 09.01.25	24/02/2022 12.14.51	3.13.26	53,2	39,5
Senza marcatore	24/02/2022 09.01.25	24/02/2022 12.14.51	3.13.26	53,2	39,5





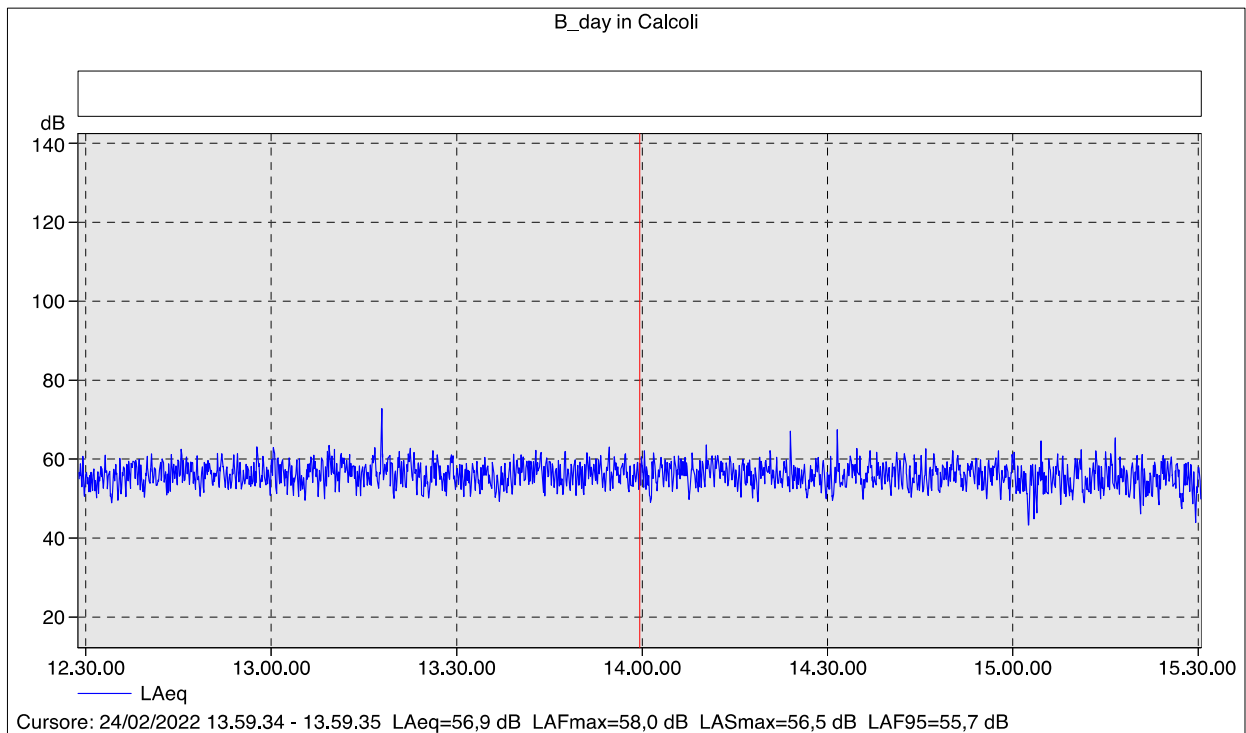
PUNTO DI MISURA B	LAeq diurno 56,5 dB(A)
--------------------------	-------------------------------

	<p>Strumento impiegato: B&K 2250 Altezza da terra [m]: 1,5 LAeq DIURNO arrotondato⁽¹⁾: 56,5 dB(A) LAeq misurato: 56,6 dB(A)</p> <p><small>(1) Secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 01/03/1991 Allegato B Punto 3 "Rilevamento del livello di rumore" e dal D.M. 16-03-98 Allegato B punto 3, la misura deve essere arrotondata a 0,5 dB</small></p>
---	--



B_day Proprietà

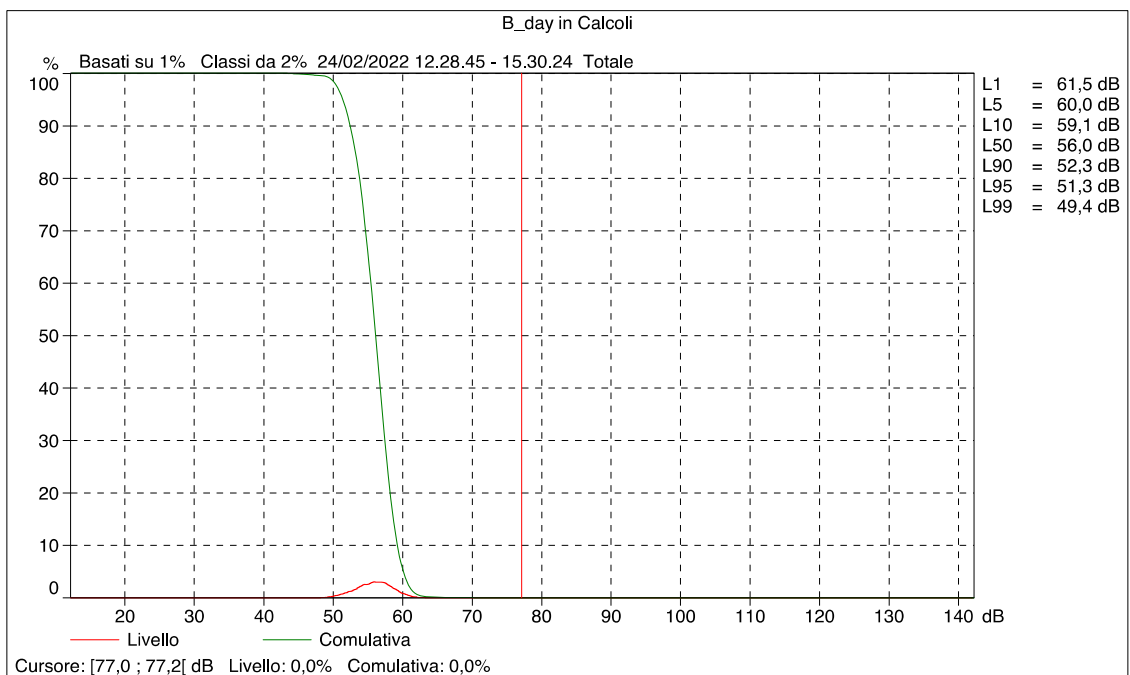
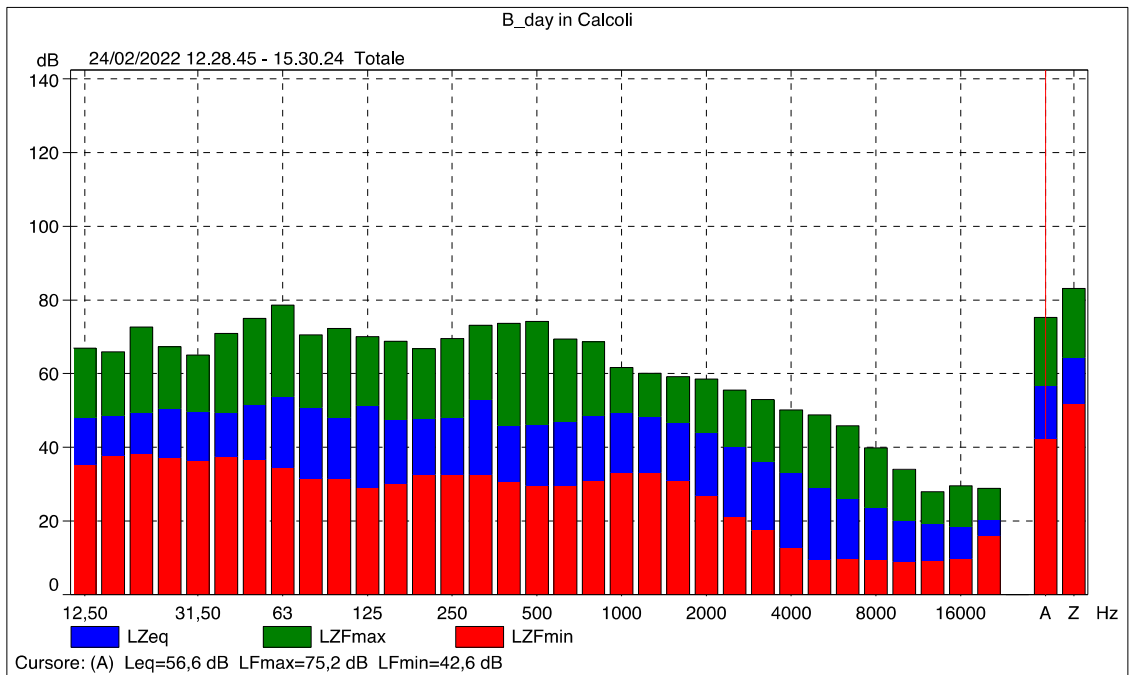
Autore:	
Soggetto:	





B_day in Calcoli

Nome	Ora inizio	Ora termine	Durata	LAeq [dB]	LAF95 [dB]
Totale	24/02/2022 12.28.45	24/02/2022 15.30.24	3.01.39	56,6	51,3
Senza marcatore	24/02/2022 12.28.45	24/02/2022 15.30.24	3.01.39	56,6	51,3





Presentazione dei risultati

Verifica del limite di immissione

Punto di misura	Periodo di riferimento	Classe di destinazione	Rumore misurato nel punto	Limite di immissione previsto	Evidenza
A	DIURNO	Classe II	53,0	55,0	CONFORME
B	DIURNO	Classe III	56,5	60,0	CONFORME

Il rumore presente nell'area in esame è inferiore al limite assoluto di immissione per il periodo di riferimento (periodo diurno e notturno).



5 - METODOLOGIA DI MISURA E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Tutte le misure sono state eseguite in conformità a quanto descritto dal D.P.C.M. 14.11.97 e D.M 16.03.98.

Le rilevazioni strumentali sono state eseguite mediante analizzatore sonoro portatile Brüel & Kjaer mod. 2250 dotato di microfono mod. 4189 prepolarizzato per campo libero da 1/2", con sensibilità nominale -26 dB \pm 1.5 dB rif.1 V/Pa e capacità di 14 pF (a 250Hz) e conforme con le seguenti normative:

- IEC 61672-1 (2002-05) Class 1
- IEC 60651 (1979) Class 1, più emendamento 1 (1993-02) e 2 (2000-10), Type 1
- IEC 60804 (2000-10), Type 1
- IEC 61260 (1995.07) più emendamento 1 (2001.09), 1/1-octave bands and 1/3-octave bands, Class 0
- DIN 45657 (1997-07)
- ANSI S1-4-1983 (R1997) più emendamento ANSI S1.4A.1985, Type 1
- ANSI S1-43-1997, Type 1
- ANSI S1.11.1986 (R 1993), 1/1-octave bands and 1/3-octave bands, Order 3, Type 0.C
- ANSI S1.11.2004, 1/1-octave bands and 1/3-octave bands, Class 0

Prima di effettuare le rilevazioni, lo strumento è stato correttamente tarato con un calibratore Brüel & Kjaer mod. 4231 a 94,0 dB, di Class 1.

Dopo ogni ciclo di misura si è verificata la taratura dello strumento senza mai rilevare alcuna differenza rispetto alla taratura iniziale.






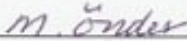
La data dell'ultima taratura di Laboratorio è il 10.09.2021.

Elenco completo della strumentazione e del software utilizzati nel collaudo:

- analizzatore sonoro portatile Brüel & Kjaer mod. 2250 con microfono mod. 4189
- calibratore Brüel & Kjaer mod. 4231
- software per l'analisi sonora Brüel & Kjaer mod. BZ 7222
- software per l'analisi in frequenza Brüel & Kjaer mod. BZ 7223
- software per il campionamento Brüel & Kjaer mod. BZ 7224
- software per l'analisi del T60 Brüel & Kjaer mod. BZ 7227

Le misure sono state eseguite da un "Tecnico Competente in Acustica Ambientale".



 HBK The Calibration Laboratory Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark			
CERTIFICATE OF CALIBRATION		No: CDK2106665	Page 1 of 11
CALIBRATION OF			
Sound Level Meter:	Brüel & Kjær Type 2250	No: 2590486	Id: -
Microphone:	Brüel & Kjær Type 4189	No: 2589819	
PreAmplifier:	Brüel & Kjær Type ZC-0032	No: 11645	
Calibrator:	Brüel & Kjær Type 4231	No: 3027536	
Software version:	BZ7222 Version 2.5	Pattern Approval:	PENDING
Instruction manual:	BE1712-22		
CUSTOMER			
CERVI E ASSOCIATI SRL VIA GASPARE ASELLI 8 26100 CREMONA Cremona, Italy			
CALIBRATION CONDITIONS			
Preconditioning:	4 hours at 23°C ± 3°C		
Environment conditions:	See actual values in sections.		
SPECIFICATIONS			
The Sound Level Meter Brüel & Kjær Type 2250 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC 61672-1:2002 class 1. Procedures from IEC 61672-3:2006 were used to perform the periodic tests. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.			
PROCEDURE			
The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System 3630 with application software type 7763 (version 8.3 - DB: 8.30) by using procedure B&K proc 2250-4189 (IEC 61672).			
RESULTS			
Calibration Mode: Calibration as received.			
The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.			
Date of calibration: 2021-09-10		Date of issue: 2021-09-10	
 Lene Petersen Calibration Technician		 Mikail Önder Approved Signatory	
Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.			



6 - CONCLUSIONI

Oggetto della presente valutazione è l'intervento di realizzazione di una nuova scuola primaria in via Federico Ozanam n.8 nel Comune di Concorezzo.

A tal fine si è provveduto in data 24.02.2022 ad effettuare una campagna di misure in periodo diurno per verificare la rumorosità esistente nell'area.

Le misurazioni sono state eseguite dal sottoscritto geom. Agostino Cervi, riconosciuto "Tecnico competente in acustica ambientale" con D.P.G.R. della Regione Lombardia n. 2475 del 17.06.1997 ed iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica n. 1612.

Dall'analisi emerge che:

- Il livello di rumore misurato in tutti i punti considerati nell'area di indagine è inferiore, nel periodo diurno al limite stabilito per la classe di zonizzazione acustica di riferimento;
- Il criterio differenziale di 5 dB(A) nel periodo diurno è risultato non apprezzabile poiché nell'area di indagine non sono state rilevate attività commerciali rumorose o rilevanti in termini di rumore prodotto;

In base alle considerazioni precedentemente elencate si può concludere che:

È parere dello scrivente che la situazione acustica attuale è compatibile con l'ipotesi progettuale di realizzazione di una nuova scuola primaria in via Federico Ozanam n.8 nel Comune di Concorezzo.

Le misure confermano che l'intervento a progetto sarà conforme ai limiti previsti dalla zonizzazione acustica comunale ed in generale il rumore ricevuto dall'opera in progetto sarà inferiore ai valori previsti per la Classe di destinazione individuata dal piano di classificazione acustica comunale.

Geom. Agostino Cervi

Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Iscrizione Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica n. 1612
D.P.G.R. Lombardia n. 2475 del 17.06.1997
T. +39 0372 801918
F. +39 0372 801917
M. +39 347 8309030
agostino.cervi@cervieassociati.it

