

CAPOGRUPPO MANDATARIO

TECO + Partners

studio tecnico associato con sede in via Tiarini 20/2b,
40129 Bologna, tel / fax: 051352493 / 051379161
e-mail: teco@studioteco.it

**Coordinamento fra le parti progettazione
architettonica, DL generale ed operativa**

Ing. Carlo Rotellini



**Progettazione e DLO impianti idro-termo-
sanitari, antincendio, elettrici e speciali**

ing. Massimo Savini

**Coordinamento alla sicurezza in fase di
progettazione ed esecuzione**

arch. Patrizio Chiavarini

MANDANTE

MYND Ingegneria Srl



Via Andrea Costa 144 - 40067
Rastignano (Bo)
tel. +39-051-744362
fax. +39-051-744362
http: www.myndingegneria.it
@: info@myndingegneria.it

Progettazione e DL strutture

ing. Nicola Somà

MANDANTE

Dott. Geol. Luca Tondi

via P.G.Martini, n. 38/F - 40134 Bologna (BO)
tel +39 051 6144617, fax +39 051 6144617;
E-mail: luca@studio-tondi.it, PEC studio-tondi@pec.it.

**Responsabile della Redazione della
Relazione Geologica**

MANDANTE GIOVANE PROFESSIONISTA

Arch. Elena Melegari

Progettazione Opere Architettoniche

TECO + Partners

studio tecnico associato con sede in via Tiarini 20/2B, 40129 Bologna, tel / fax: 051352493 / 051379161, e-mail: teco@studioteco.it

COMUNE DI
MARZABOTTO
(BO)



Progetto esecutivo per la ristrutturazione importante della nuova palestra di Marzabotto

responsabile del procedimento

Geom. Maurizio Sonori

COMMITTENTE:

Comune di Marzabotto

DATI GARA:

Committente: Unione dei Comuni dell'Appennino Bolognese
CUP. G69H17000000001, CIG. 7685448851, CPV. 71221000-3

Progetto Esecutivo

RELAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

scala:

-

AC2

20/05/2019

data di emissione:

disegnato da:

approvato da:

CR

INDICE

1	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2	DEFINIZIONI E CRITERI DI VALUTAZIONE	6
3	DESCRIZIONE DEI LUOGHI: INQUADRAMENTO TERRITORIALE	8
	CLASSIFICAZIONE SECONDO ZONIZZAZIONE ACUSTICA	9
4	RICETTORI SENSIBILI POSTI NELL'INTORNO	12
5	DESCRIZIONE INTERVENTO	12
	IMPIANTI A SERVIZIO DELLA STRUTTURA	15
6	MISURE FONOMETRICHE	17
	STRUMENTAZIONE DI MISURA	17
	MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELLE MISURE E POSIZIONI DI RILEVAZIONE	17
	LOCALIZZAZIONE TEMPORALE DELLE MISURE	17
	RISULTATI RILIEVI FONOMETRICI	18
7	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	19
8	CONCLUSIONI	20

PREMESSA

La prevenzione dal fenomeno della diffusione dell'inquinamento acustico trova il suo riferimento normativo nella Legge Quadro n. 447/95. Il principio ispiratore del complesso della legge e dei decreti attuativi, in particolare il DPCM 14/11/97, è l'inserimento, negli strumenti di pianificazione urbanistica, di norme regolamentari per disciplinare la compatibilità ambientale degli insediamenti in relazione al grado di emissione sonora, e da ciò consegue l'obbligo imposto ai Comuni dal legislatore di adottare una classificazione acustica del territorio in base alla destinazione d'uso prevalente delle aree.

Il presente documento ha come oggetto la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico di demolizione e ricostruzione di una palestra scolastica nel Comune di Marzabotto (Bo)

Il relatore della presente è in possesso della qualifica di cui all'art. 2, commi 6 e 7 della L. 447/95, per lo svolgimento dell'attività di "Tecnico Competente" nel campo dell'acustica ambientale.

Tale qualifica è stata riconosciuta con Decreto del Presidente della Regione Lombardia n° 6446/09 per l'Ing. Alessia Carrettini, iscritto all'albo nazionale dei Tecnici in Acustica, Enteca con numero 1584.

Dott. Ing. Alessia Carrettini

Tecnico Competente in Acustica



1 RIFERIMENTI NORMATIVI

L'inquinamento acustico in ambiente abitativo e nell'ambiente esterno è attualmente regolamentato dalle seguenti normative:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 57 del 8 marzo 1991;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicata nel Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale, n. 125 del 30 ottobre 1995.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1 dicembre 1997;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1 aprile 1998.
- Decreto del Presidente della Repubblica 18 novembre 1998, n. 459, "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare a norma dell'art. 11 della Legge 447/95
- Legge Regionale del 09/05/2001 n.15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico (testo coordinato)"
- Delibera della Giunta Regionale del 14/04/2004 n.673
- Dlgs 17 Febbraio 2017 numero 42

Le tabelle seguenti riportano i valori limite delle classi acustiche previste dal D.P.C.M. 14.11.1997, ovvero valori previsti in caso di zonizzazioni acustiche dei territori.

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

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

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento diurno (06.00-22.00)	Tempo di riferimento notturno (22.00- 06.00)
I - aree particolarmente protette	40	35

ProAcustica
Via Cascina Corte, 26
26100 Cremona (Cr) - Italy
Tel. +39 0372 43 82 32
www.proacustica.it

II - aree prevalentemente residenziali	45	40
III - aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

Valori di emissione- L_{eq} in dB(A)

2 DEFINIZIONI E CRITERI DI VALUTAZIONE

Tempo di riferimento TR (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

“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 h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00”.

Tempo di osservazione TO (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

“E’ un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.”

Tempo di misura TM (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

E’ un periodo di tempo “... 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.”

Livello di rumore residuo (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

“E’ il livello continuo equivalente di pressione sonora” ... omissis ... “che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.”

Livello di rumore ambientale (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

“E’ il livello continuo equivalente di pressione sonora” ... omissis ... “prodotto da tutte le sorgenti di rumore” ... omissis ... “E’ il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

1. nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM ;
2. nel caso dei limiti assoluti è riferito a TR ”.

Rumore con componenti impulsive (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

“Emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.”

Rumore con componenti tonali (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

“Emissioni sonore all’interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili”.

Nel caso si riconosca soggettivamente la presenza di componenti tonali o impulsive nel rumore, si procede ad una verifica strumentale. Nel caso in cui la verifica strumentale confermi la presenza di una componente tonale o impulsiva, il livello sonoro misurato deve essere incrementato di 3 dB(A).

Se la componente tonale risulta compresa tra 20 e 200 Hz, il livello misurato nel periodo notturno deve essere incrementato di ulteriori 3 dB(A).

Ambiente abitativo (vedi D.M. 16/3/98, allegato A)

“Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane” ... omissis.

Valori limite di emissione (vedi L. 447/95, art. 2 e D.P.C.M. 14/11/97, art. 2)

“Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora” ... omissis. “I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse” ... omissis ... “si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti” ... omissis.

Valori limite differenziali di immissione (vedi L.447/95, art. 2 e D.P.C.M. 14/11/97, art. 4)

... Omissis ... “differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.” ... Omissis... “sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all’interno degli ambienti abitativi”.

La verifica del **limite differenziale** va effettuata esclusivamente all’interno degli ambienti abitativi; non può inoltre essere applicata nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

“... a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.”

Ricettore (D.P.R. 459/98, art. 1)

“Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza ...”.

3 DESCRIZIONE DEI LUOGHI: INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La palestra sarà realizzata ove già esiste una palestra che andrà demolita per lasciare il posto al nuovo edificio sportivo.



Figura 1: Vista aerea in rosso palestra esistente



Figura 2: Foto palestra esistente

La palestra si trova nel complesso scolastico del comune di Marzabotto, accanto all'edificio vi sono le strutture scolastiche della scuola materna e delle scuole primarie.



Figura 3: Scuola materna accanto a palestra esistente



Figura 4: Foto intorno palestra

CLASSIFICAZIONE SECONDO ZONIZZAZIONE ACUSTICA

L'area è classificata secondo la Zonizzazione Acustica del Comune di Marzabotto in Classe II, in quanto inserita in un complesso scolastico.

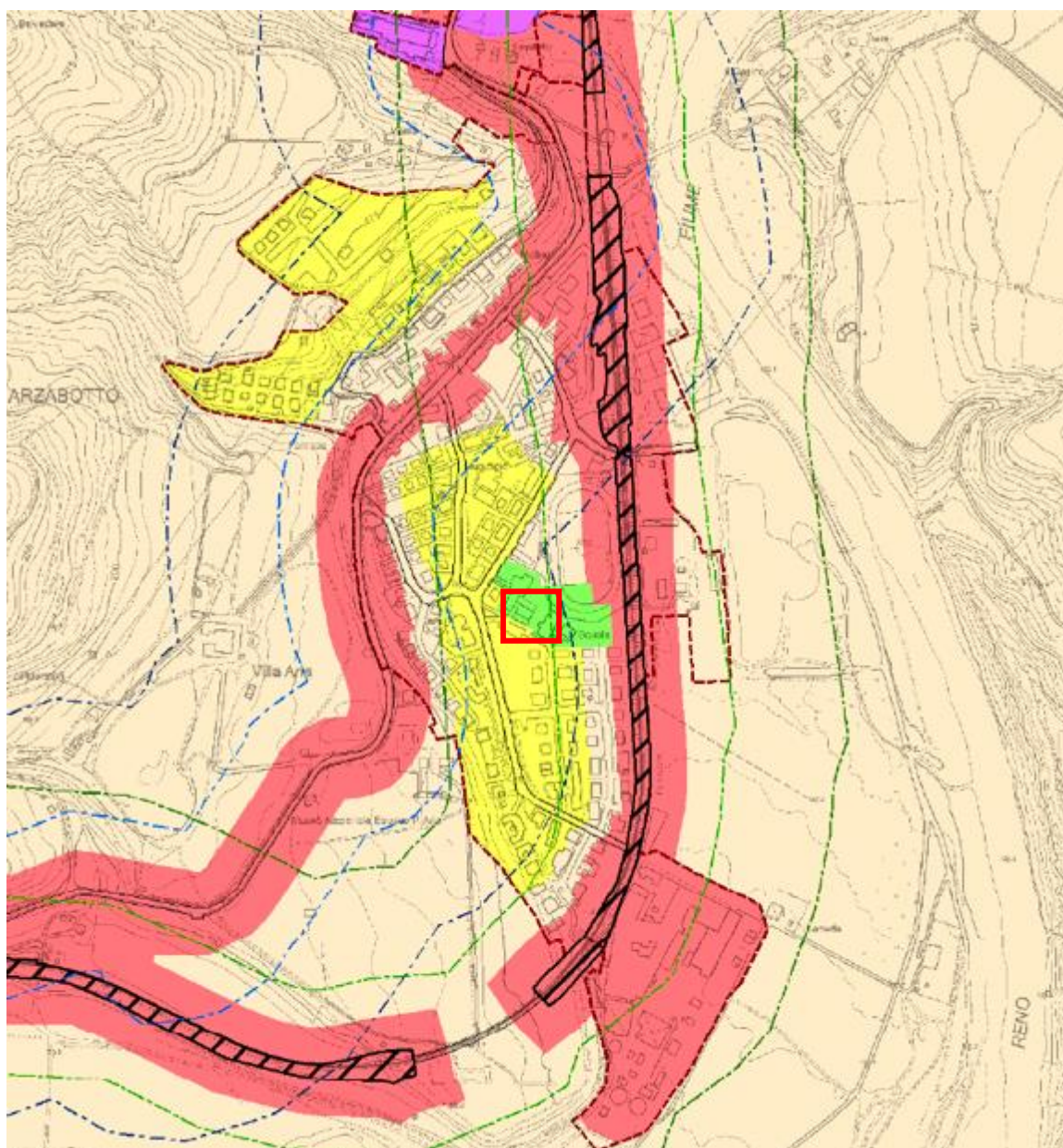


Figura 5 Stralcio di Zonizzazione del comune di Marzabotto

Valori limite di emissione
Leq in dB(A) (art.2) DPCM 14 novembre 1997

stato di fatto	classe	diurno	notturno
	I	45	35
	II	50	40
	III	55	45
	IV	60	50
	V	65	55
	VI	65	60

Valori limite di immissione
Leq in dB(A) (art.3) DPCM 14 novembre 1997




stato di fatto	classe	diurno	notturno
	I	50	40
	II	55	45
	III	60	50
	IV	65	55
	V	70	60
	VI	70	70

I limiti vigenti per l'area di interesse sono in parte i limiti riferiti alla classe II e in parte riferiti alla classe III.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempo di riferimento diurno (06.00-22.00)	Tempo di riferimento notturno (22.00- 06.00)
II Classe	Emissione	50	40
	Immissione	55	45
III Classe	Emissione	55	45
	Immissione	60	50

Inoltre si trova nella fascia acustica stradale B della statale SS64



(D.P.R. 30.03.2004 n.142)
STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI

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

*Per le scuole vale solo il limite diurno

E nella fascia acustica B del tracciato ferroviario:

(D.P.R.18.11.1998 n.459)
FERROVIE ESISTENTI CON VELOCITA' DI PROGETTO NON SUPERIORE A 200 Km/h

Fasce di pertinenza	Ampiezza (m)	Valori limite assoluti di immissione
A - Vicino alle infrastrutture	 100	a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per le scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il limite diurno; b) 70 dB(A) leq diurno, 60 dB(A) leq notturno per gli altri ricettori all'interno della fascia A di cui all'art.3 comma 1 comma a)
B- Distanza dalle infrastrutture	 150	a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per le scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il limite diurno; b) 65 dB(A) leq diurno, 55 dB(A) leq notturno per gli altri ricettori all'interno della fascia B di cui all'art.3 comma 1 comma a)

4 RICETTORI SENSIBILI POSTI NELL'INTORNO

La palestra essendo inserita in un contesto scolastico ha come ricettori sensibili posti nell'intorno le scuole stesse e gli edifici residenziali posti a ovest della scuola.



Figura 6: Ricettori residenziali

5 DESCRIZIONE INTERVENTO

L'intervento in oggetto consiste nella demolizione e ricostruzione di un palestra scolastica.

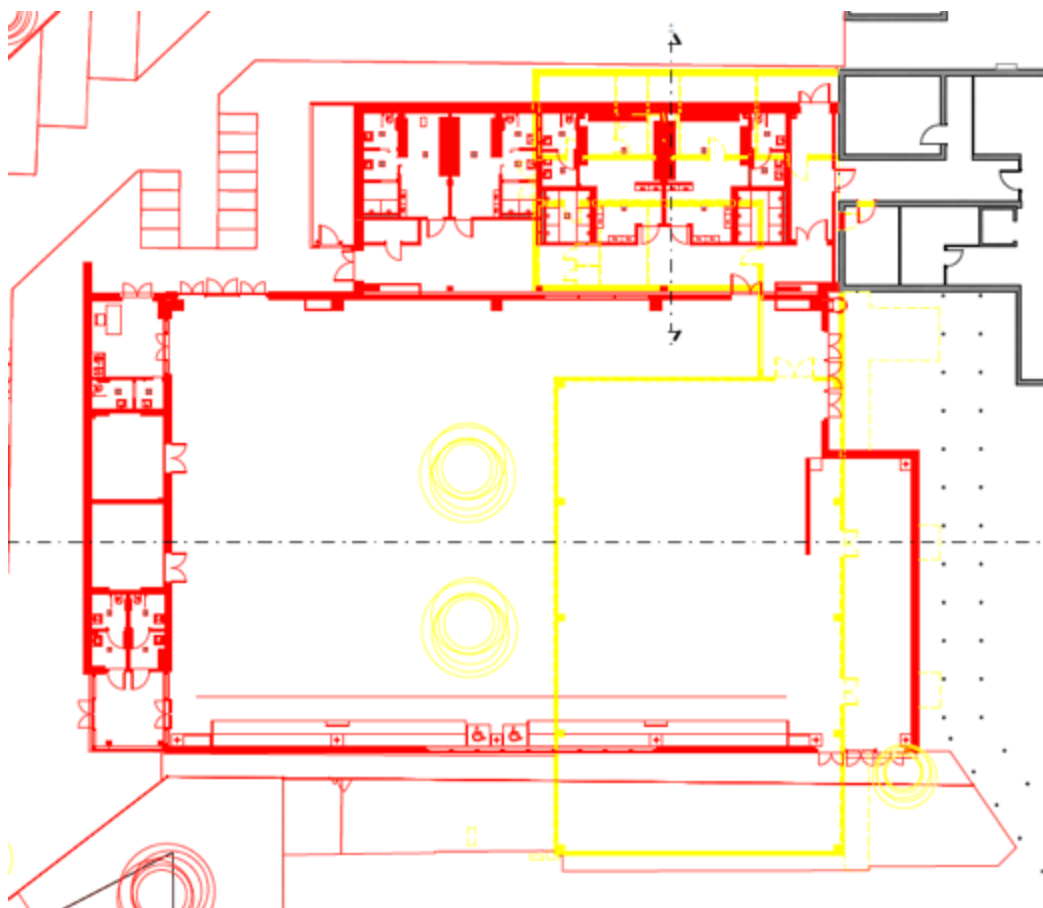


Figura 7: Demolizioni in giallo e ricostruzioni in rosso



Figura 8: Rendering palestra

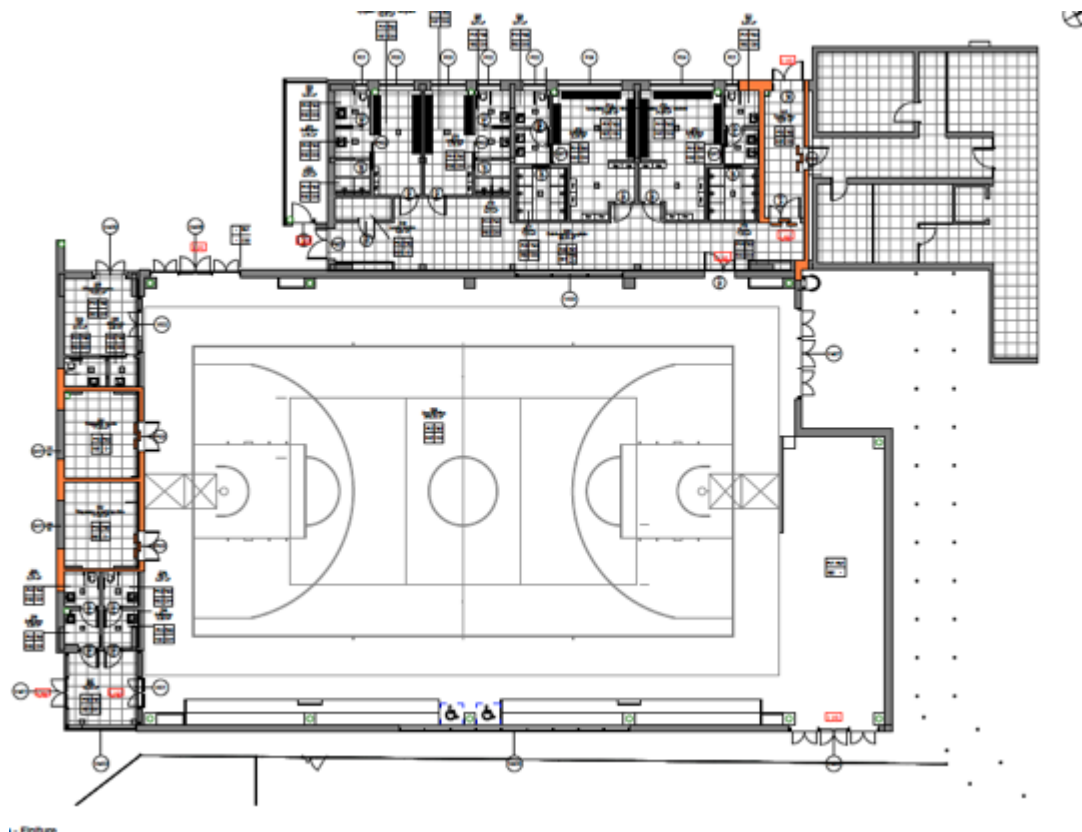


Figura 9: Pianta piano terra palestra

Tipologia costruttiva: prefabbricato in ca e eps con potere fonoisolante previsto della parte opaca di 50 dB e per la parte finestrata di 42 dB per ottenere un isolamento standardizzato di facciata di 42 dB. La copertura anch'essa con pannelli prefabbricati con isolamento superiore ai 40 dB.

IMPIANTI A SERVIZIO DELLA STRUTTURA

Non vi sono impianti per il riscaldamento, raffrescamento in quanto ci si appoggia alla centrale termica esistente posta sul lato ovest della struttura. Durante le misure non è stato possibile valutare la rumorosità di tali impianti in quanto non funzionanti.

L'unico impianto a servizio della struttura che si realizzerà sarà una UTA a servizio degli spogliati.

Tale Uta all'interno di un locale areato sempre sul lato ovest ad una distanza dal ricettore residenziale più vicino di 15 metri.



Figura 10: Centrale termica esistente e ricettore residenziale

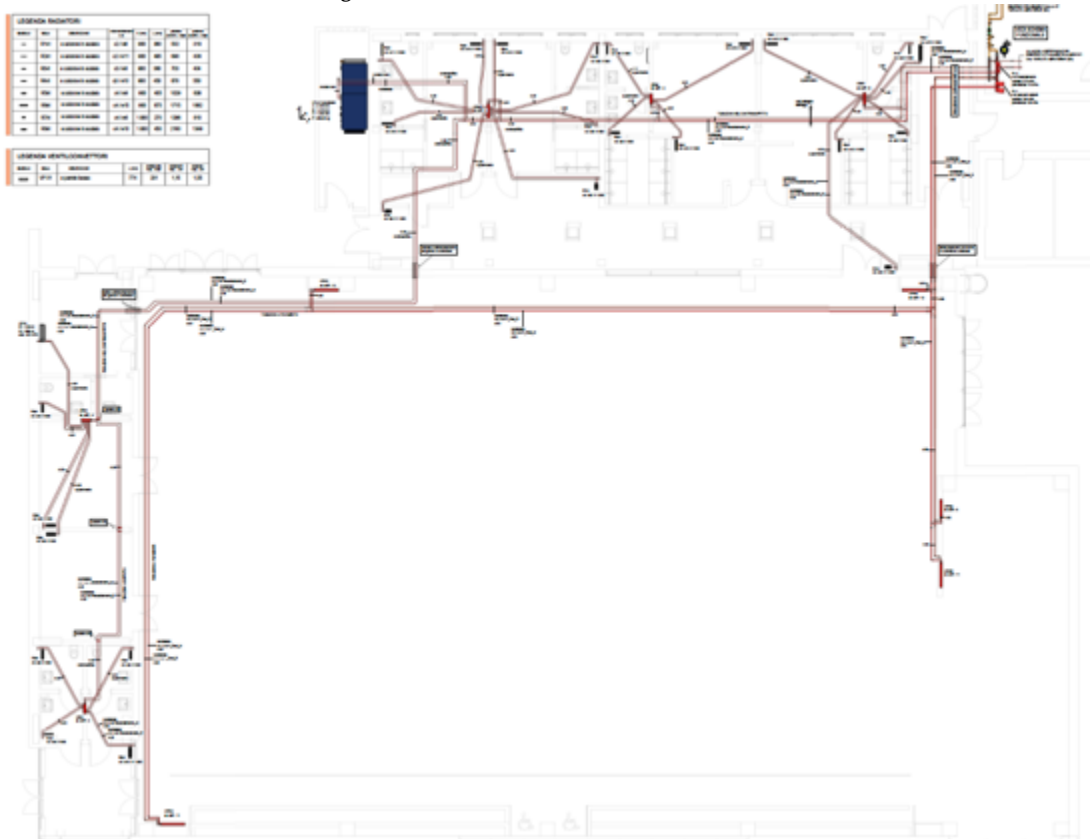


Figura 11: Immagine impianto meccanico , in alto a sinistra UTA

6 MISURE FONOMETRICHE

Al fine di poter caratterizzare l'area si sono svolte delle misure nell'intorno.

STRUMENTAZIONE DI MISURA

Le misure strumentali, i cui risultati sono riportati nel seguito, sono state eseguite dall'ing. Alessia Carrettini iscritta all'Elenco dei Tecnici Acustici Nazionali.

Per l'effettuazione delle misure riportate in allegato è stata utilizzata la seguente strumentazione di misura, la cui catena risulta essere in classe 1 secondo le normative I.E.C. 651 (fonometri di precisione), I.E.C. 804 (fonometri integratori) e I.E.C. 1260 (analisi in frequenza per bande di ottava e terzi di ottava), in conformità a quanto richiesto dal D.M. 16/3/98. In particolare:

Fonometro integratore e analizzatore di frequenza

Marca: **Larson Davis**
Modello: **831**
Numero di serie: **0003932 e 0001165**

Calibratore di precisione

Marca: **Larson Davis**
Modello: **CAL200**
Numero di serie: **12125**

La calibrazione della catena di misura (costituite da microfono, preamplificatore e fonometro) è stata verificata sul posto subito prima dell'inizio dei rilievi e al termine degli stessi, sfruttando il segnale di calibrazione di livello pari a 94 dB alla frequenza di 1 kHz. Lo scarto rilevato tra la verifica iniziale e quella finale è stato di 0,0 dB.

MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELLE MISURE E POSIZIONI DI RILEVAZIONE

L'indagine acustica è stata condotta in data 2 maggio 2019 in periodo diurno, con le seguenti modalità:

- curva di ponderazione (A);
- costante di ponderazione temporale "Fast";
- acquisizione dei dati ogni 20 ms.

Il microfono, dotato di opportuna cuffia antivento, è stato collocato su idoneo cavalletto ad una altezza di 1.60 m da terra.

I valori acquisiti durante l'analisi sono stati:

Leq; Liv. Min.; Liv. Max; Livelli Statistici 99, 90, 95, 50, 10, 1; Analisi in frequenza in 1/3 d'ottava

Condizioni meteorologiche: Ottime

LOCALIZZAZIONE TEMPORALE DELLE MISURE

Tempo di riferimento - TR

Le misure sono state effettuate nel tempo di riferimento diurno (06:00-22:00)

Tempo di osservazione - TO

L'osservazione del rumore ambientale è stata condotta:

tra le ore 06.30 e le ore 15.30 del giorno 2 maggio 2019

Tempo di misura - TM

Vedasi le time history a seguire

RISULTATI RILIEVI FONOMETRICI

Si sono svolti 2 rilievi fonometrici :



Figura 12: Localizzazione rilievi fonometrici

N.	Laeq	L95	Note
1	50,6	41,6	Traffico
2	51,2	40,6	Traffico

Figura 13: Sintesi risultati rilievi fonometrici

Dall'analisi dei luoghi e dell'intorno si evince che la sorgente predominante è il traffico sulla strada.

I limiti della zonizzazione acustica sono rispettati, leggermente eccedenti i limiti dovuti al traffico ma sul quel fronte vi è solo la palestra e non aule scolastiche per cui i limiti decreto strade per le scuole lo si considera non per questo lato ma per il lato interno.

7 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Rispetto alla situazione esistente dal punto di vista della rumorosità emessa dagli impianti vi sarà un'unica modifica: l'UTA a servizio degli spogliatoi.

Tale UTA essendo ad una distanza di 15 metri dal ricettore residenziale più prossimo deve avere una potenza sonora in espulsione e di irraggiamento massima di 80 dBA. Infatti dalla formula di propagazione $L_w = L_p + 20 \log(d) + 11 - D_q$, con 80 dBA di potenza si ottiene presso il ricettore un livello di pressione sonora di 47 dBA, pertanto conforme ai limiti di legge sia per quanto riguarda il criterio differenziale sia per quanto riguarda i limiti assoluti della zonizzazione acustica di Marzabotto. Qualora le macchine installate non rispettino tale limite sarà necessario inserire un silenziatore in uscita e una pannellatura microforata a chiusura della pensilina.

Per quanto riguarda invece la rumorosità interna della palestra, essendo che l'isolamento di facciata rispetta i requisiti di legge del D.P.C.M 5.12.1997 "Requisiti Acustici Passivi", ovvero $D_{2m,nT,ww} = 42$ dB, ipotizzando una rumorosità interna di 80 dB si può affermare che all'esterno si avranno livelli inferiori ai 40 dB, pertanto trascurabili rispetto al clima acustico esistente.

Il periodo notturno è rispettato in quanto l'attività è ferma.

8 CONCLUSIONI

La nuova palestra nel comune di Marzabotto, Bologna, all'interno del complesso scolastico comunale è rispettosa dei limiti normativi previsti per l'area in esame non alterando il clima acustico esistente.

I rilievi fonometrici e la previsione di impatto acustico effettuate fanno emergere la piena compatibilità acustica dell'insediamento nel contesto urbano in cui è stato previsto.

Sarà rispettato anche il criterio differenziale presso tutti i ricettori posti nell'intorno se si seguono le indicazioni previste per l'impianto di trattamento aria prevista a servizio degli spogliatoi.

Il tecnico



Dott. Ing. Alessia Carrettini

*Tecnico Competente in Acustica
(D.P.G.R. Lombardia n°6446/09)*

Cremona 13 Maggio 2019