



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Provincia di Ravenna

## Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio

Servizio Programmazione e Progettazione

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UNA PALESTRA IN AMPLIAMENTO DELL'ISTITUTO  
PROFESSIONALE STATALE SERVIZI PER L'ENOGASTRONOMIA E L'OSPITALITA' ALBERGHIERA  
"TONINO GUERRA" SITO IN PIAZZALE P. ARTUSI N.7 - CERVIA (RA) - CUP J84E22000160006 -  
FINANZIATO CON FONDI NEXT GENERATION EU PNRR

Missione 4 - Componente 1 - Investimento. 3.3 Piano di messa in sicurezza e riqualificazione  
dell'edilizia scolastica

### PROGETTO ESECUTIVO

Presidente: Michele de Pascale	Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio: Maria Luisa Martinez
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Marco Conti	Responsabile del Servizio: Arch. Giovanna Garzanti
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:	Arch. Giovanna Garzanti ..... firmato digitalmente
PROGETTISTA COORDINATORE:	Ing. Giulia Angeli ..... firmato digitalmente
PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE:	Ing. Giulia Angeli ..... firmato digitalmente
COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE:	Geom. Sara Vergallo .....
ELABORAZIONE GRAFICA:	Geom. Sara Vergallo .....
Professionisti esterni:	
PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI:	Ingegneria e servizi srl
PROGETTISTA OPERE ACUSTICHE:	Ingegneria e servizi srl
COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:	Ingegneria e servizi srl
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI:	Studio Tecnico Paris di Ferroni Matteo
PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI E IDRICO-SANITARI:	P.D.M. progetti
PROGETTAZIONE ANTINCENDIO:	P.D.M. Progetti
ESPERTO CAM IN EDILIZIA:	Arch. Gino Mazzone

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
0	EMISSIONE		G.A.	G.G.	
1					
2					
3					

TITOLO  
ELABORATO:

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA E IMPATTO ACUSTICO

PROFESSIONISTA RESPONSABILE:  
Dott. Paolo Gabici

.....  
FIRMATO DIGITALMENTE  
Timbro e firma del Professionista

Elaborato num: ACU_01	Revisione: 00	Data: 07/07/2023	Scala:	Nome file: PE_ACU_01_CLIMA_r.00.pdf
-----------------------------	------------------	---------------------	--------	---

## **SOMMARIO**

<b>A</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>B</b>	<b>QUADRO NORMATIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>C</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELL'AREA IN ESAME .....</b>	<b>4</b>
<b>D</b>	<b>RICETTORI E LIMITI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>E</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLO SCENARIO ATTUALE.....</b>	<b>8</b>
	E.1 CAMPAGNA DI RILIEVI FONOMETRICI.....	8
	<i>E.1.1 Strumentazione utilizzata.....</i>	<i>8</i>
	<i>E.1.2 Risultati dei rilievi fonometrici.....</i>	<i>8</i>
<b>F</b>	<b>VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO.....</b>	<b>10</b>
	F.1 MODELLO PREVISIONALE SOUNDPLAN .....	10
	F.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	10
	F.3 DATI DI INPUT DEL MODELLO (SORGENTI SONORE).....	13
	F.4 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI.....	16
<b>G</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>17</b>
	<b>APPENDICE 1 – CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE .....</b>	<b>18</b>
	<b>APPENDICE 2 – REPORT DEI RILIEVI FONOMETRICI .....</b>	<b>21</b>
	<b>APPENDICE 3 – MAPPATURA DELLE ISOFONICHE .....</b>	<b>22</b>

## A PREMESSA

La presente Valutazione di clima e impatto acustico è relativa alla realizzazione di una palestra in ampliamento all'Istituto Professionale Statale Servizi per l'enogastronomia e l'ospitalità alberghiera "Tonino Guerra" sito in Piazzale P. Artusi, 7 a Cervia (RA).

Scopo dello studio è valutare la compatibilità acustica del progetto in termini di impatto acustico relativo alle emissioni sonore generate dalle nuove sorgenti sonore.

## B QUADRO NORMATIVO

Nella pianificazione dell'indagine e nell'applicazione dei criteri di verifica, si sono seguite le disposizioni impartite nelle normative:

- **Legge ordinaria del Parlamento n. 447 del 26/10/1995** "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- **D.P.C.M. 14/11/97** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- **D.M. 16/03/98** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- **D.P.R. 142/04** "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995, n.447";
- **L.R. n. 15 del 09/05/01** "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- **D.G.R. n. 673/04** "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 09/05/01 n. 15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".
- **D.Lgs. n. 41/2017** "Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/Ce e con il regolamento (Ce) N. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) ed m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161";
- **D.Lgs. n. 42/2017** "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161".
- Norme tecniche della serie **UNI 11143:2005**, parti 1-2-3-5-6: "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti";
- Norma tecnica **UNI 9884:1997**: "Acustica. Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale";
- Norma tecnica **ISO 9613-2:1996**: "Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors".
- **Piano di Classificazione Acustica** del Comune di Cervia

## C INDIVIDUAZIONE DELL'AREA IN ESAME

La nuova palestra in esame è prevista in aderenza alla porzione nord ovest dell'Istituto Alberghiero "Tonino Guerra" sito in Piazzale P. Artusi, 7 a Cervia (RA).

In Figura 1 viene riportata una foto aerea dell'area in esame con individuazione dell'area prevista per la nuova scuola in esame.



**Figura 1 – Foto aerea con individuazione dell'Istituto Alberghiero e dell'area prevista per la nuova palestra**



## D RICETTORI E LIMITI DI RIFERIMENTO

In Figura 2 viene riportata una foto aerea dell'area con l'individuazione dei ricettori più esposti alle emissioni generate dalle sorgenti sonore previste per la nuova scuola in esame.



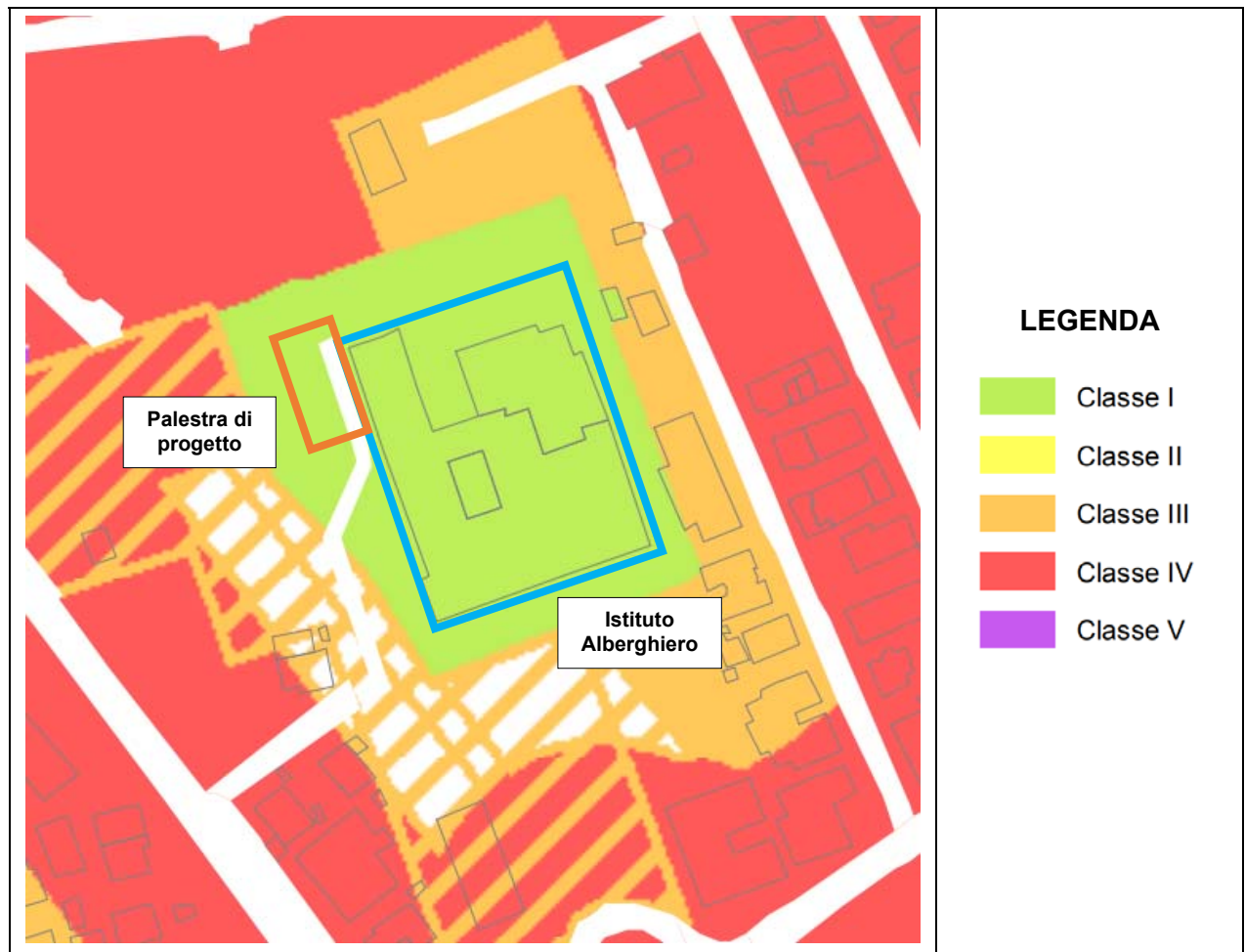
**Figura 2 – Foto aerea dell'area in esame con individuazione dei ricettori considerati**

I ricettori individuati sono costituiti a sud da edifici residenziali lungo via Machiavelli e a nord da un supermercato.

Per quanto riguarda i limiti previsti presso l'area si fa riferimento alla Classificazione Acustica Comunale.

Il Comune di Cervia ha approvato la Classificazione Acustica con delibera del Consiglio Comunale n. 70 del 28/11/2018.

Di seguito viene riportato un estratto della Classificazione Acustica del Comune di Cervia relativo all'area di studio con individuazione dell'Istituto Alberghiero e dell'area prevista per la nuova palestra.



**Tabella 1 – Estratto della Classificazione Acustica del Comune di Cervia**

Come visibile dall'estratto della Classificazione Acustica, la nuova palestra risulta in Classe I ed i ricettori individuati risultano in Classe III e IV.

In aggiunta ai limiti assoluti vi è poi il criterio differenziale, determinato dalla differenza fra il livello di rumore ambientale (sorgente accesa) e il livello di rumore residuo (sorgente spenta), valido per i ricettori residenziali. Il livello differenziale non deve essere superiore a 5 dBA nel periodo diurno e a 3 dBA nel periodo notturno.

Tale criterio risulta non applicabile qualora si verifichino le seguenti condizioni:

- il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA nel periodo diurno e a 40 dBA nel periodo notturno;
- il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA nel periodo diurno e a 25 dBA nel periodo diurno.

Per quanto riguarda la verifica del criterio differenziale, nei casi in cui il rumore residuo dell'area risulti difficilmente quantificabile è possibile effettuare la verifica a prescindere dall'entità del rumore residuo. Tale

condizione si ottiene nei casi in cui il contributo sonoro delle sorgenti di progetto stimato in facciata al ricettore risulta inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno.

Periodo di riferimento	Contributo sorgente in facciata (L <sub>E</sub> )	Livello residuo (L <sub>R</sub> )	Livello ambientale in facciata (L <sub>E</sub> + L <sub>R</sub> )	Delta interno-esterno*	Livello ambientale interno (L <sub>A</sub> )	Limite differenziale	Livello differenziale (L <sub>A</sub> -L <sub>R</sub> )
Periodo diurno	50	50.0	53.0	3.0	50.0	5.0	< 5.0
		< 50.0	< 53.0	3.0	< 50.0		n.a.
		> 50.0	> 53.0	3.0	> 50.0		< 5.0
Periodo notturno	40	40.0	43.0	3.0	40.0	3.0	< 3.0
		< 40.0	< 43.0	3.0	< 40.0		n.a.
		> 40.0	> 43.0	3.0	> 40.0		< 3.0

\* dato da letteratura per la stima del livello sonoro all'interno del ricettore a finestre aperte partendo dal livello sonoro stimato in facciata.

Nella tabella seguente vengono riportati i limiti previsti per ciascun ricettore individuato.

Id.	Descrizione	Classe acustica	Limite emissione diurno/notturno [dBA]	Limite immissione diurno/notturno [dBA]	Criterio differenziale diurno/notturno [dBA]
R1	Edificio residenziale	III	55/45	60/50	5/3
R2	Edificio residenziale	IV	60/50	65/55	5/3
R3	Edificio residenziale	IV	60/50	65/55	5/3
R4	Supermercato	IV	60/50	65/55	--

**Tabella 2 – Ricettori individuati e relativi limiti previsti**

## **E CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLO SCENARIO ATTUALE**

### **E.1 CAMPAGNA DI RILIEVI FONOMETRICI**

#### ***E.1.1 Strumentazione utilizzata***

Il rilevamento fonometrico è stato effettuato dal 16/06/23 al 20/06/23 dal **dott. Paolo Gabici, Tecnico Competente in Acustica Ambientale (Iscrizione Elenco Nazionale n. 5178)**.

La strumentazione utilizzata per i rilievi, è conforme ai requisiti di cui all'art.2 del D.M.A. 16/03/98 ed il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla Classe 1 delle Norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994:

- Fonometro integratore/analizzatore Larson & Davis;
- Calibratore CAL 200 Larson & Davis.

Inoltre, la strumentazione era corredata di cavo di prolunga del microfono e cavalletto con asse di prolunga per l'esecuzione di misure in quota.

I filtri e i microfoni utilizzati per le misure sono conformi rispettivamente alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995.

In Appendice 1 sono riportati i certificati di taratura della strumentazione.

Durante i rilievi fonometrici le condizioni meteo sono risultate conformi ai disposti del D.M.A. 16/03/98, ovvero caratterizzate da assenza di precipitazioni e velocità del vento inferiore a 5.0 m/s.

#### ***E.1.2 Risultati dei rilievi fonometrici***

La caratterizzazione acustica dell'area in esame è stata eseguita tramite l'esecuzione di un rilievo fonometrico in continuo (C1) in prossimità dell'area prevista per la palestra di progetto.

In Figura 3 viene riportata una foto aerea dell'area con ubicazione della postazione di rilievo fonometrico.

In Tabella 3 sono riportati in sintesi i risultati dei rilevamenti fonometrici effettuati; per l'analisi di dettaglio si rimanda all'Appendice 2, dove vengono riportati i report di misura.

Nell'area in esame, attualmente, stanno per essere ultimati i lavori di realizzazione della nuova viabilità il cui tracciato risulta adiacente all'area prevista per la palestra; lungo il confine di proprietà dell'istituto scolastico, inoltre, sono state realizzate barriere acustiche a protezione del futuro transito di veicoli sul nuovo asse stradale.

Il rilievo in continuo eseguito ha l'obiettivo di fornire indicazioni in merito al rumore residuo presso i ricettori dell'area da utilizzare nell'eventuale verifica del criterio differenziale nell'ambito della valutazione di impatto acustico; i ricettori considerati, infatti, risultano ubicati all'interno della fascia di pertinenza del nuovo asse stradale, pertanto il rumore residuo non deve contenere il contributo generato dal traffico veicolare, disciplinato dal DPR 142/04.





Figura 3 – Foto aerea dell’area in esame con individuazione della postazione di rilievo fonometrico

Codifica rilievo	Durata [h]	Leq [dBA]	L10 [dBA]	L90 [dBA]
C1 – Day 1	6	44.7	46.9	39.1
C1 – Night 1	8	46.4	48.4	36.3
C1 – Day 2	16	45.5	47.7	38.9
C1 – Night 2	8	44.4	46.4	38.9
C1 – Day 3	16	45.4	46.9	37.8
C1 – Night 3	8	43.4	45.4	35.6
C1 – Day 4	16	47.4	48.7	39.4
C1 – Night 4	8	43.5	44.8	36.6

Tabella 3 – Risultati del rilievo fonometrico

Come si evince dai risultati riportati, i livelli sonori presso l’area in esame risultano decisamente contenuti; in particolare durante il periodo diurno (interessato dall’attività scolastica) si attestano fra 45 dBA e 48 dBA, e sono tali da verificare il limite previsto per la Classe I pari a 50 dBA.

## **F VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO**

### **F.1 MODELLO PREVISIONALE SOUNDPLAN**

SoundPlan appartiene a quella classe di modelli previsionali, basati sulla tecnica del Ray Tracing, che permettono di simulare la propagazione del rumore in situazioni di sorgente ed orografia complesse.

Le informazioni che il modello SoundPlan deve possedere, per fornire le previsioni dei livelli equivalenti che ci permetteranno di verificare il rispetto dei limiti assoluti di immissione e del criterio differenziale, sono molte e riguardano: le sorgenti sonore, la propagazione delle onde e in ultimo i ricettori. Quindi risulta necessario fornire al programma la topografia dell'area oggetto di studio, comprensiva non solo delle informazioni riguardanti il terreno e gli ostacoli che possono influenzare la propagazione del rumore, ma anche delle caratteristiche di linee stradali e naturalmente della disposizione e dimensioni degli edifici. Questi ultimi oltre ad essere ostacoli alla propagazione del rumore, sono spesso i bersagli dello studio. Per la modellizzazione degli edifici il programma richiede: l'altezza del piano terra e dei piani successivi, il numero di piani, la quota di ogni vertice che costituisce il poligono di base (sia la quota del terreno in quel punto che l'eventuale altezza dell'edificio rispetto al terreno) e le perdite dovute alla riflessione per ciascuna facciata.

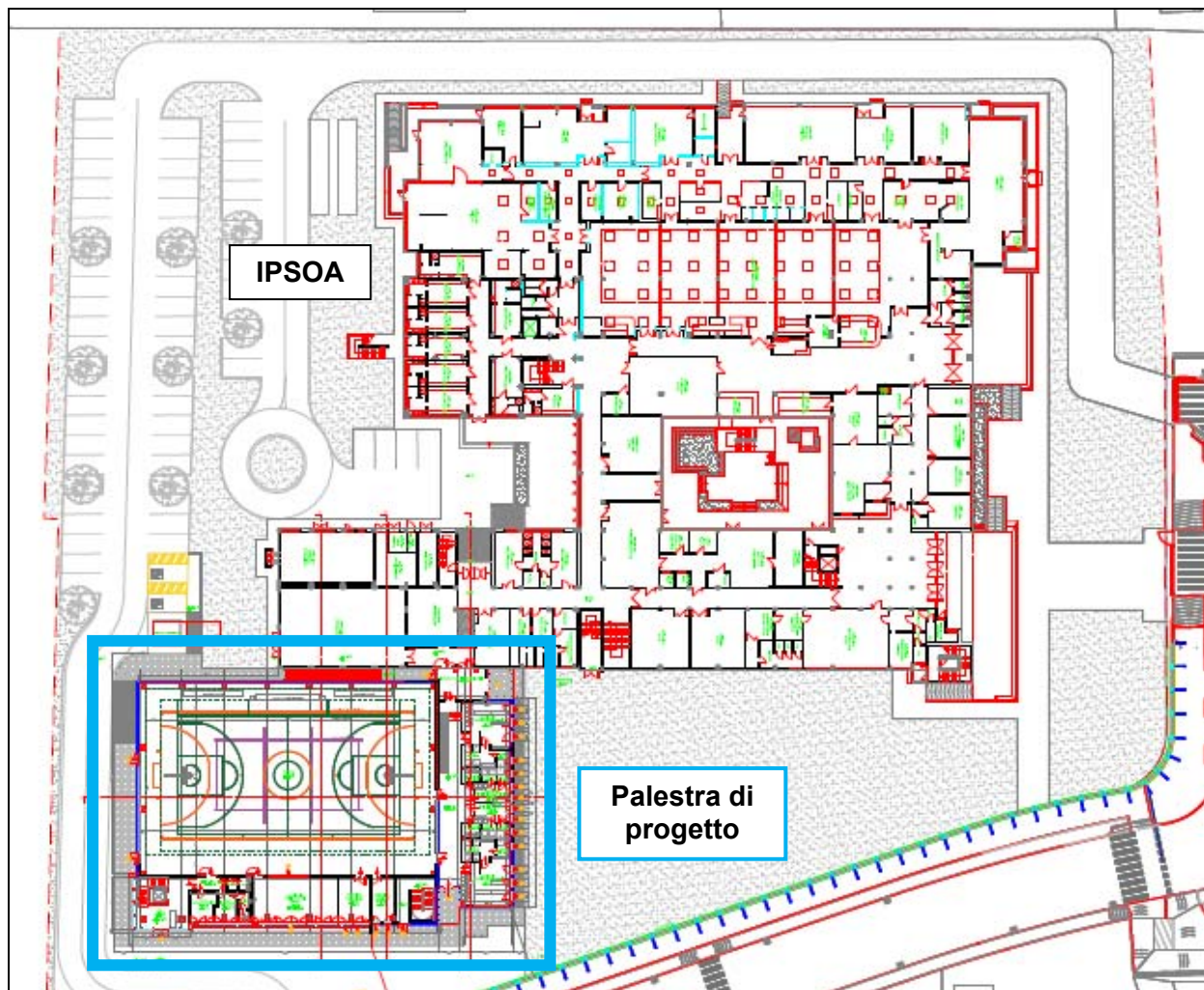
Ogni modello scelto per i vari tipi di sorgenti presenta algoritmi propri per il calcolo dell'effetto del suolo, dell'assorbimento e degli altri fenomeni coinvolti. Relativamente alle sorgenti puntiformi si deve evidenziare che lo standard di calcolo utilizzato per effettuare le simulazioni è quello riportato nella norma UNI EN ISO 9613-2:1996.

### **F.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

La palestra di progetto è prevista in aderenza alla porzione nord-ovest dell'istituto scolastico IPSOA "Tonino Guerra". Il fabbricato è costituito da un blocco principale che ospita il campo da gioco ed un blocco di altezza inferiore nella parte sud-est che ospita gli spogliatoi.

Nel blocco principale sono presenti alcuni locali di servizio (locale per personale e locale primo soccorso), magazzini ed un'aula didattica per attività motoria.

In Figura 4 viene riportata la planimetria contenente l'istituto scolastico IPSOA esistente e la palestra di progetto.



**Figura 4 – Planimetria contenente l'istituto scolastico IPSOA esistente e la palestra di progetto**

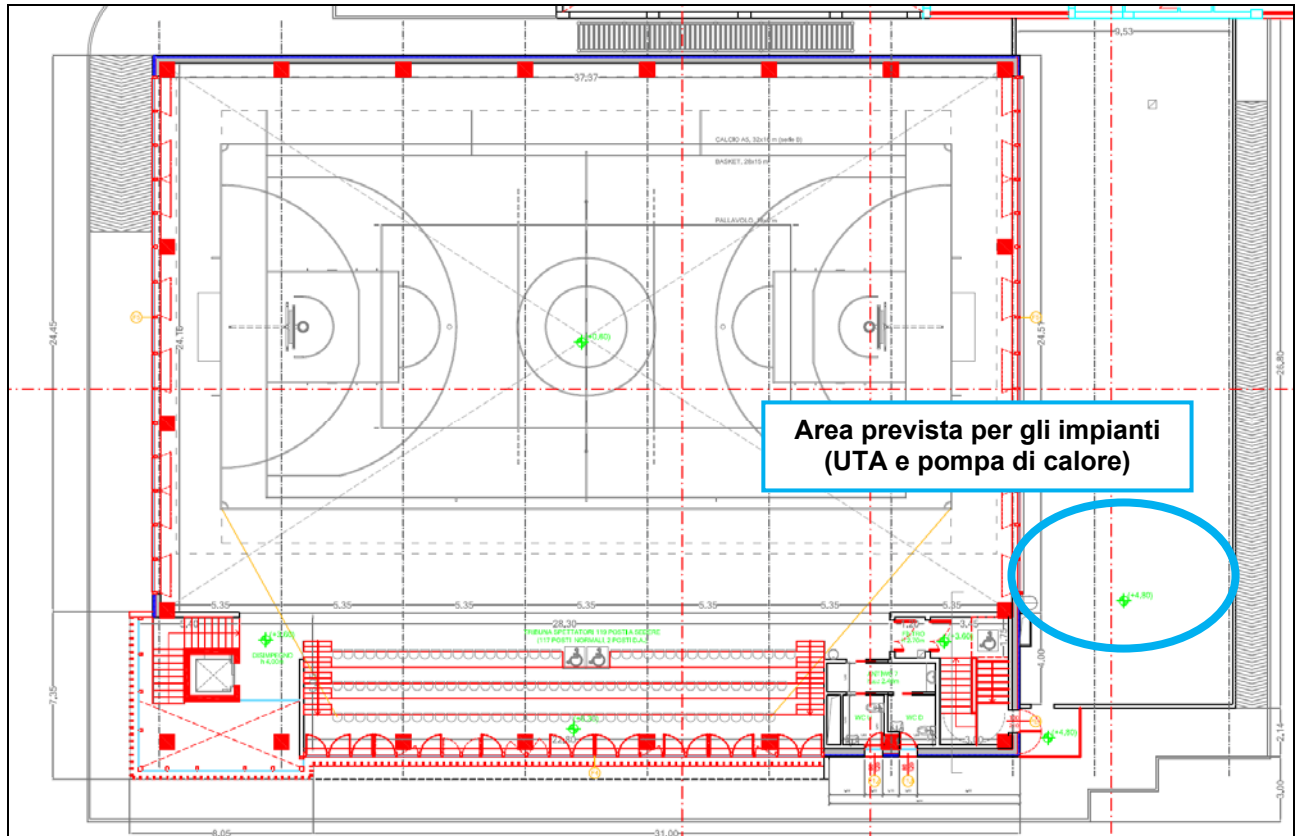
Le sorgenti sonore principali ubicate all'esterno della nuova scuola sono costituite da una UTA ed una pompa di calore posizionate sulla copertura della porzione di palestra che ospita gli spogliatoi.

In Tabella 4 viene riportato l'elenco delle sorgenti sonore con le relative informazioni (codice, tipologia e tempi di funzionamento), mentre in Figura 5 viene riportata la planimetria della copertura con l'ubicazione delle stesse.

Codice sorgente	Tipologia sorgente	Tempo funzionamento
UTA	UTA TCF ZAE 6	Diurno
PdC	Pompa di calore EWYT115B-XLA1+OP204	Diurno / Notturno

**Tabella 4 – Sorgenti sonore di progetto all'esterno**





**Figura 5 – Planimetria della palestra con individuazione dell'area prevista per gli impianti (UTA e pompa di calore)**

### F.3 DATI DI INPUT DEL MODELLO (SORGENTI SONORE)

Di seguito vengono riportate le caratteristiche di emissione sonora dell'UTA prevista, ricavate dalla scheda tecnica

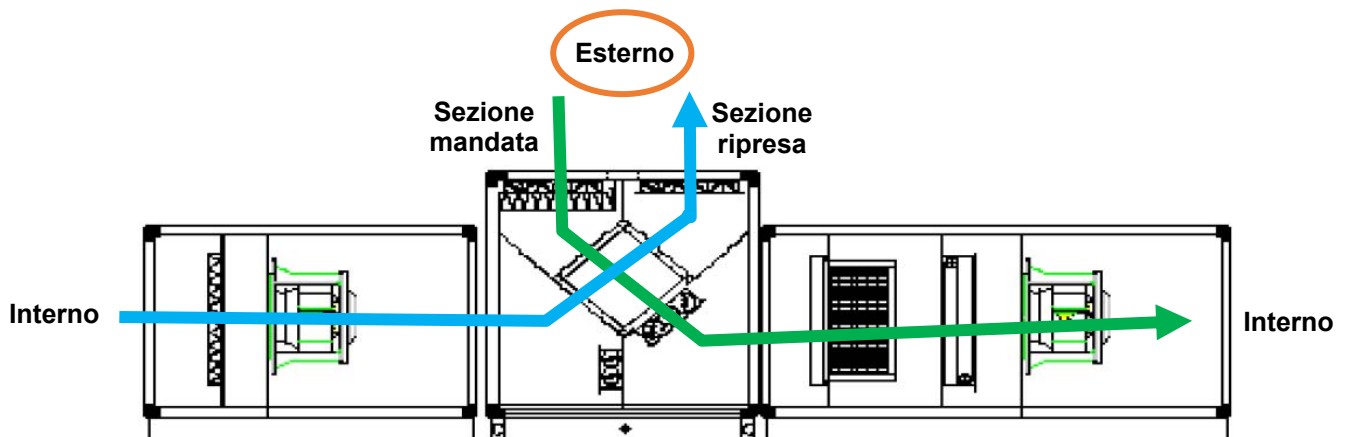
#### Rumorosità sezione di ripresa

F [Hz]	db(A)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Bocca di aspirazione	63	58	69	63	62	56	54	50	45
Bocca di mandata	70	62	74	67	69	66	60	57	49
Attraverso pannellature	59	54	68	59	56	55	49	32	21

#### Rumorosità sezione di mandata

F [Hz]	db(A)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Bocca di aspirazione	67	61	75	70	64	59	54	48	45
Bocca di mandata	81	73	85	78	78	76	72	66	64
Attraverso pannellature	65	63	75	66	61	60	55	36	28

La potenza sonora delle UTA è stata calcolata sommando i contributi significativi all'esterno (evidenziati nella tabella) della sezione di ripresa e di mandata. Nella figura seguente viene riportato lo schema della UTA con l'individuazione delle sezioni di ripresa/mandata.





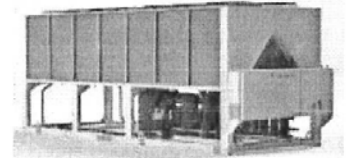
Per quanto riguarda la pompa di calore, di seguito viene riportato un estratto della scheda tecnica con le informazioni relative all'emissione sonora.



### EWYT115B-XLA1+OP204

Performance calcolate secondo la EN14511-3:2018

#### Dati Tecnici



#### prestazioni in modalità raffrescamento

Capacità Raffrescamento	103.7 kW	Acqua refrigerata IN/OUT	12.00 °C / 7.00 °C
Potenza assorbita	35.11 kW	Portata acqua refrigerata	4.950 l/s
EER Efficienza Raffrescamento	2.953 kW / kW	Perdite di carico scambiatore ad acqua	15.2 kPa
		Temperatura ambiente	35.0 °C
SEER / $\eta_s$	4.38 / 172.2%	Lw / Lp @ 1m	83 dB(A) / 64 dB(A)
		Fluido	Water
		Fouling factor scambiatore di calore acqua	0.000 m <sup>2</sup> °C/W

#### Informazioni acustiche

Livello pressione sonora a 1 m dall'unità (rif. 2 x 10 <sup>-5</sup> Pa)								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	db(A)
67.0	66.0	61.0	60.0	58.0	58.0	51.0	44.0	63.9

I valori sono riferiti all'EVAP. IN/OUT 12/7°C e 35°C Amb., in funzionamento a pieno carico, unità standard senza opzioni. Il livello di pressione sonora è calcolata dal livello di potenza sonora. La pressione sonora in bande di ottava è a titolo di riferimento e non deve intendersi vincolante.

La scheda tecnica contiene i livelli complessivi di potenza sonora e pressione sonora a 1 m e lo spettro in frequenza del livello di pressione sonora a 1 m calcolato dal livello di potenza sonora.

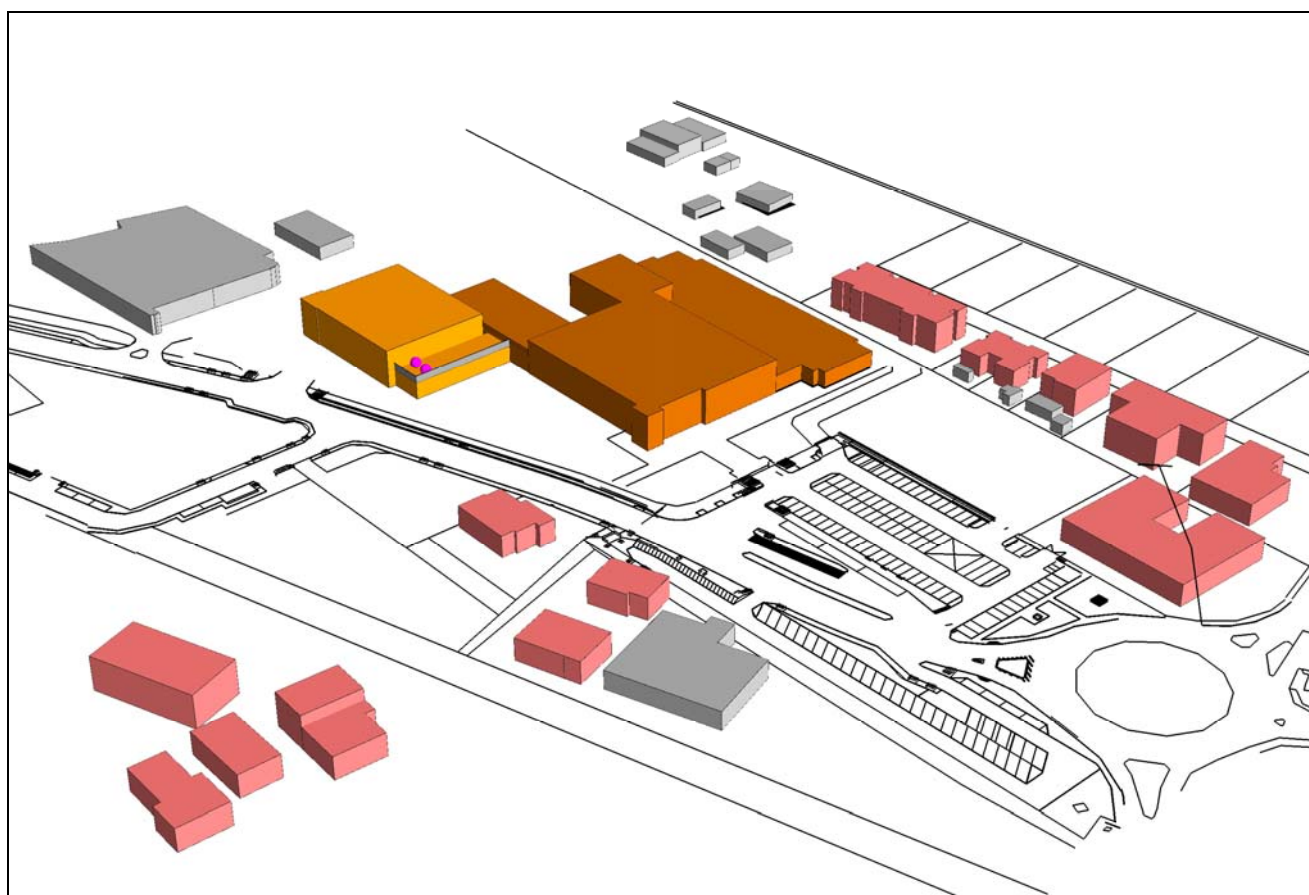
Nel modello di simulazione lo spettro in frequenza è stato "traslato" in modo da ottenere un livello complessivo di potenza sonora pari al dato fornito dalla scheda tecnica (83 dBA).

In Tabella 5 viene riportato lo spettro di potenza sonora delle sorgenti sonore di progetto, mentre in Figura 6 viene riportata la schematizzazione in 3d degli edifici ricostruiti nel modello previsionale.

Ai fini modellistici le sorgenti sonore sono state schematizzate come puntiformi in quanto risulta verificata la condizione citata nella norma UNI 11143-1 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti": distanza fra sorgente e ricevitore pari ad almeno 2 volte le dimensioni massime della sorgente.

Frequenza	UTA [dBA]	PdC [dBA]
63 Hz	40.9	60.0
125 Hz	63.7	69.1
250 Hz	64.4	71.6
500 Hz	67.6	76.0
1 kHz	67.8	77.2
2 kHz	63.4	78.4
4 kHz	58.6	71.2
8 kHz	49.4	62.1
Lw [dBA]	73.0	83.0

**Tabella 5 – Spettro di potenza sonora utilizzato per le sorgenti sonore di progetto**



**Figura 6 – Schematizzazione in 3d degli edifici nel modello previsionale**

## F.4 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

In Tabella 6 vengono riportati i livelli sonori massimi presso i ricettori generati dalle sorgenti della nuova palestra di progetto; lo scenario risulta il più gravoso dal punto di vista delle emissioni sonore in quanto prevede il funzionamento in continuo delle sorgenti sonore all'interno del periodo di riferimento interessato.

In Allegato 3 viene riportata la mappatura delle isofoniche relative al livello di emissione generato dalle sorgenti di progetto durante il periodo diurno e notturno (Tavola 1 e 2).

Per quanto riguarda la verifica di compatibilità acustica si fa riferimento ai limiti assoluti definiti dalla Classificazione acustica del Comune di Cervia ed al criterio differenziale.

I limiti assoluti sono costituiti da:

- limite di emissione relativo al contributo complessivo delle sorgenti sonore dell'attività in esame;
- limite di immissione relativo al livello ambientale calcolato come somma logaritmica del contributo complessivo delle sorgenti sonore dell'attività in esame e del rumore residuo.

Codifica ricettore	Contributo diurno sorgenti attività [dBA]	Contributo notturno sorgenti attività [dBA]	Limite emissione diurno/notturno [dBA]	Limite immissione diurno/notturno [dBA]
R1	38.2	37.8	55/45	60/50
R2	33.7	33.3	60/50	65/55
R3	31.2	30.7	60/50	65/55
R4	18.8	18.4	60/50	65/55

**Tabella 6 – Verifica dei limiti assoluti**

Come si evince dai risultati riportati in tabella **si verifica il pieno rispetto dei limiti di emissione presso tutti i ricettori considerati** nel periodo diurno.

Per quanto riguarda il **limite di immissione**, il parametro da considerare risulta il livello sonoro ambientale, determinato dalla somma logaritmica del contributo complessivo delle sorgenti sonore di progetto e del rumore residuo. La somma logaritmica di due livelli sonori con una differenza reciproca di 10 dBA fornisce un risultato pari al livello maggiore, rendendo trascurabile il livello minore.

Nel caso in esame il contributo complessivo delle sorgenti sonore di progetto risulta inferiore di oltre 10 dBA rispetto al limite di immissione per tutti i ricettori.

Per valori di rumore residuo minori o uguali al limite il livello ambientale complessivo risulterebbe minore o uguale a limite, mentre per valori di rumore residuo già superiori al limite il livello ambientale complessivo risulterebbe superiore al limite, ma tale superamento non sarebbe imputabile alle sorgenti in esame bensì esclusivamente al rumore residuo già presente.

Alla luce di quanto esposto si può affermare la piena compatibilità del progetto in relazione al limite di immissione per tutti i ricettori considerati.

Per quanto riguarda infine il **criterio differenziale**, il contributo massimo delle sorgenti di progetto in facciata ai ricettori risulta inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno ed inferiore a 40 dBA durante il periodo notturno; tale condizione, come evidenziato al paragrafo D, garantisce la verifica del criterio differenziale durante il periodo diurno a prescindere dall'entità del rumore residuo.

## **G CONCLUSIONI**

La presente Valutazione di clima e impatto acustico è relativa alla realizzazione di una palestra in ampliamento all'Istituto Professionale Statale Servizi per l'enogastronomia e l'ospitalità alberghiera "Tonino Guerra" sito in Piazzale P. Artusi, 7 a Cervia (RA).

L'area prevista per la nuova palestra risulta in Classe I dalla Classificazione Acustica del Comune di Cervia, mentre i ricettori esterni considerati risultano in Classe III e IV.

La caratterizzazione acustica dello scenario attuale è stata eseguita tramite un rilievo fonometrico in continuo presso l'area prevista per la palestra di progetto, i livelli sonori rilevati risultano decisamente contenuti, in particolare durante il periodo diurno si attestano fra 45 dBA e 48 dBA, e sono tali da verificare il limite previsto per la Classe I (50 dBA).

Per quanto riguarda la valutazione di impatto acustico, a scopo cautelativo è stato considerato lo scenario più gravoso dal punto di vista delle emissioni sonore costituito dal funzionamento in continuo delle sorgenti di progetto all'interno del periodo di riferimento interessato.

Le simulazioni hanno fornito livelli sonori tali da consentire la verifica dei limiti previsti presso tutti i ricettori considerati durante il periodo diurno.

***Pertanto, a seguito di quanto sopra esposto e delle valutazioni effettuate, il progetto in esame può ritenersi compatibile dal punto di vista acustico con la normativa vigente.***

## **APPENDICE 1 – CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE**



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14447**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2022/04/22</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Libra Ravenna S.r.l.</b> Viale Randi, 90 - 48121 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Libra Ravenna S.r.l.</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T219/22</b>
- in data <i>date</i>	<b>2022/04/19</b>
<b>Si riferisce a</b> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Fonometro</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>LARSON DAVIS</b>
- modello <i>model</i>	<b>831</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>0004136</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2022/04/21</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2022/04/22</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>22-0493-RLA</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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.*

**Il Responsabile del Centro**  
**Head of the Centre**

Firmato  
digitalmente da

**TIZIANO**  
**MUCHETTI**

T = Ingegnere  
Data e ora della firma:  
22/04/2022 12:23:35

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14448**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2022/04/22</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>Libra Ravenna S.r.l.</b> Viale Randi, 90 - 48121 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Libra Ravenna S.r.l.</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T219/22</b>
- in data <i>date</i>	<b>2022/04/19</b>
<b>Si riferisce a</b> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Calibratore</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>LARSON DAVIS</b>
- modello <i>model</i>	<b>CAL 200</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>12947</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2022/04/21</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2022/04/22</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>22-0494-RLA</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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.*

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*

Firmato  
digitalmente da

**TIZIANO MUCHETTI**

T = Ingegnere  
Data e ora della firma:  
22/04/2022 12:29:35

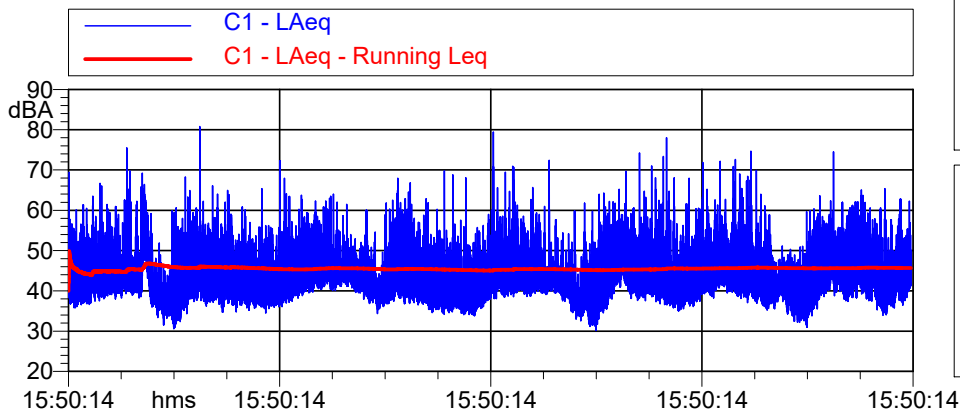
## **APPENDICE 2 – REPORT DEI RILIEVI FONOMETRICI**

## Rilievo: C1

Nome misura: C1

Data, ora misura: 16/06/2023 15:50:14

Note: rilievo fonometrico in continuo eseguito in prossimità dell'area prevista per la palestra di progetto



**L<sub>Aeq</sub> = 45.7 dBA**

L1: 55.2 dBA

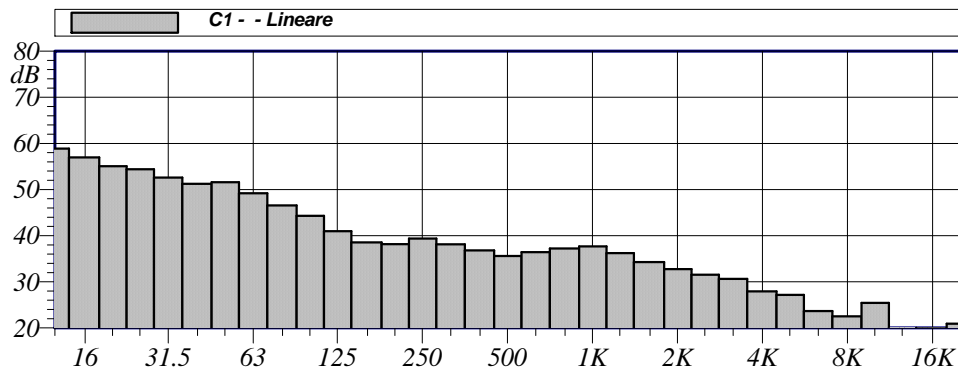
L5: 50.2 dBA

L10: 47.5 dBA

L50: 41.8 dBA

L90: 38.0 dBA

L95: 36.9 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	64.9 dB	31.5 Hz	52.6 dB	160 Hz	38.6 dB	800 Hz	37.2 dB	4000 Hz	27.9 dB
8 Hz	63.0 dB	40 Hz	51.3 dB	200 Hz	38.2 dB	1000 Hz	37.7 dB	5000 Hz	27.2 dB
10 Hz	61.0 dB	50 Hz	51.6 dB	250 Hz	39.4 dB	1250 Hz	36.2 dB	6300 Hz	23.7 dB
12.5 Hz	58.9 dB	63 Hz	49.2 dB	315 Hz	38.2 dB	1600 Hz	34.3 dB	8000 Hz	22.5 dB
16 Hz	57.0 dB	80 Hz	46.6 dB	400 Hz	36.8 dB	2000 Hz	32.8 dB	10000 Hz	25.4 dB
20 Hz	55.1 dB	100 Hz	44.3 dB	500 Hz	35.6 dB	2500 Hz	31.6 dB	12500 Hz	19.7 dB
25 Hz	54.4 dB	125 Hz	41.0 dB	630 Hz	36.4 dB	3150 Hz	30.7 dB	16000 Hz	19.8 dB

### Ricerca di toni puri e componenti impulsive

(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

### Componenti impulsive:

Assenti ☒

Presenti ☐

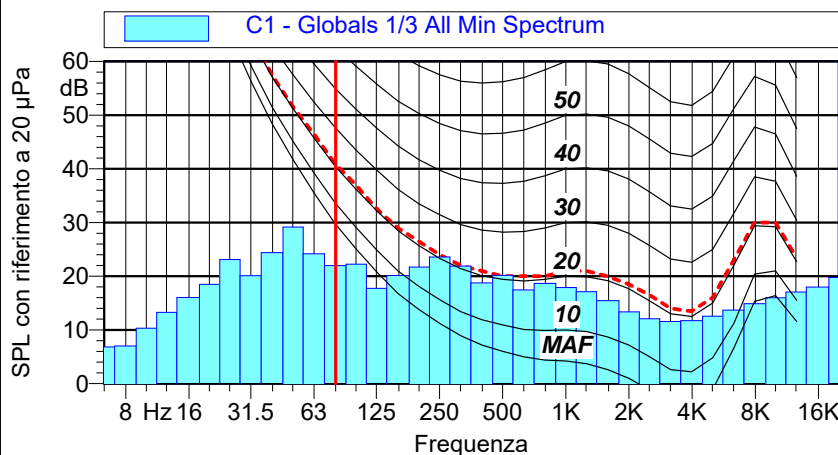
### Caratteristica del tono puro

Assente ☒

Basse frequenze ☐

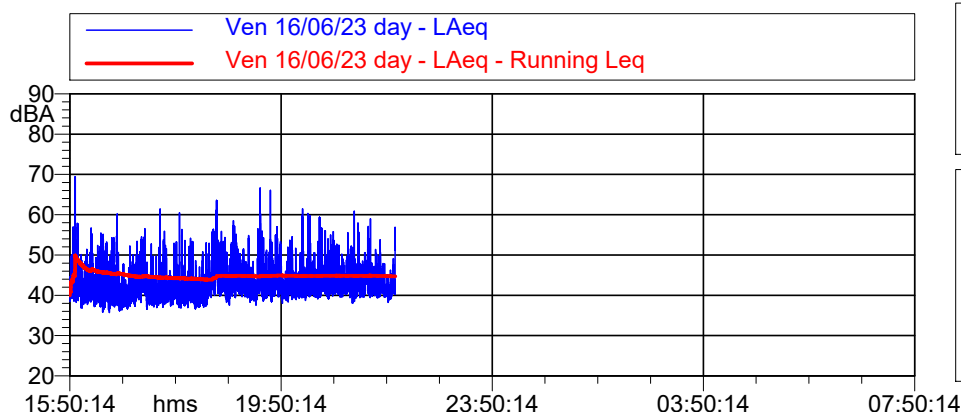
Presente ☐

Alte frequenze ☐



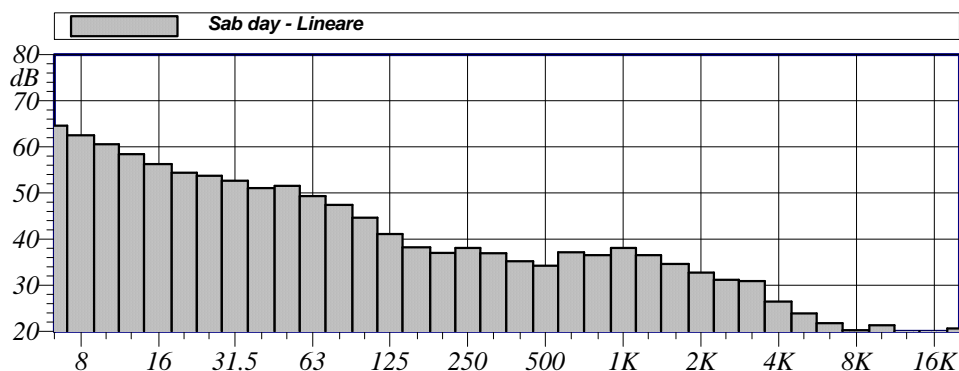
C1 Globals 1/3 All Min Spectrum					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	6.8 dB	80 Hz	22.0 dB	1000 Hz	17.9 dB
8 Hz	7.0 dB	100 Hz	22.3 dB	1250 Hz	17.1 dB
10 Hz	10.3 dB	125 Hz	17.8 dB	1600 Hz	15.5 dB
12.5 Hz	13.3 dB	160 Hz	20.1 dB	2000 Hz	13.4 dB
16 Hz	16.0 dB	200 Hz	21.7 dB	2500 Hz	12.1 dB
20 Hz	18.5 dB	250 Hz	23.6 dB	3150 Hz	11.6 dB
25 Hz	23.1 dB	315 Hz	21.9 dB	4000 Hz	11.7 dB
31.5 Hz	20.1 dB	400 Hz	18.8 dB	5000 Hz	12.6 dB
40 Hz	24.4 dB	500 Hz	20.2 dB	6300 Hz	13.7 dB
50 Hz	29.1 dB	630 Hz	17.4 dB	8000 Hz	14.9 dB
63 Hz	24.2 dB	800 Hz	18.6 dB	10000 Hz	16.0 dB

## PERIODO DIURNO

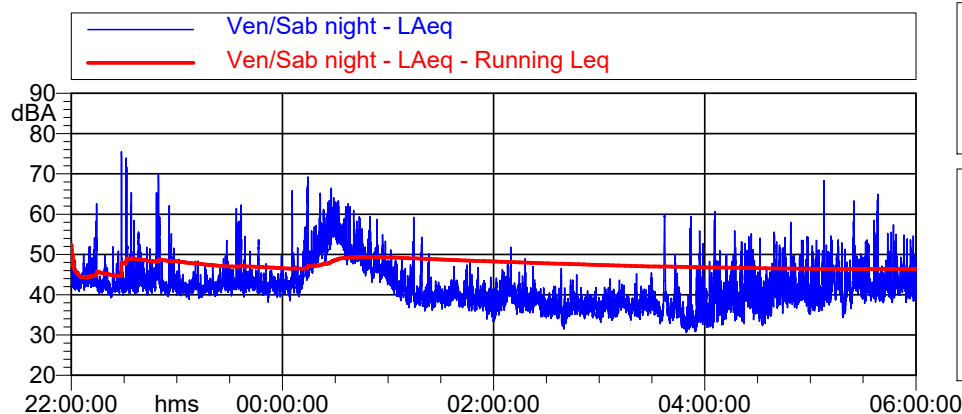


**$L_{Aeq} = 44.7$  dBA**

L1: 54.1 dBA	L5: 49.5 dBA
L10: 46.9 dBA	L50: 41.7 dBA
L90: 39.1 dBA	L95: 38.5 dBA

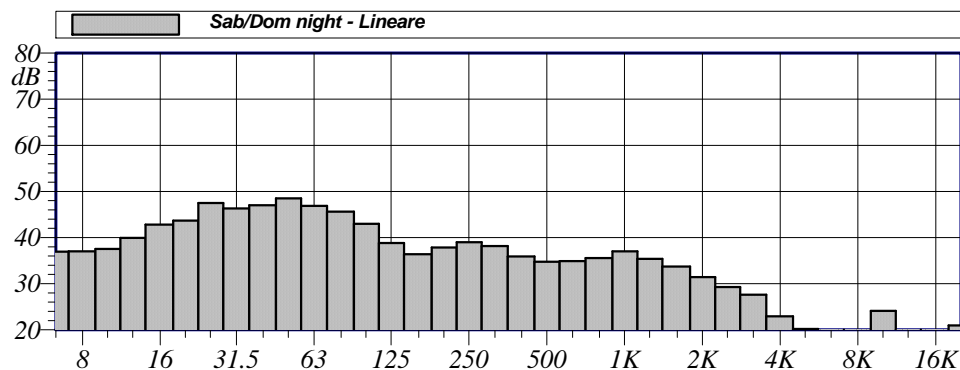


## PERIODO NOTTURNO



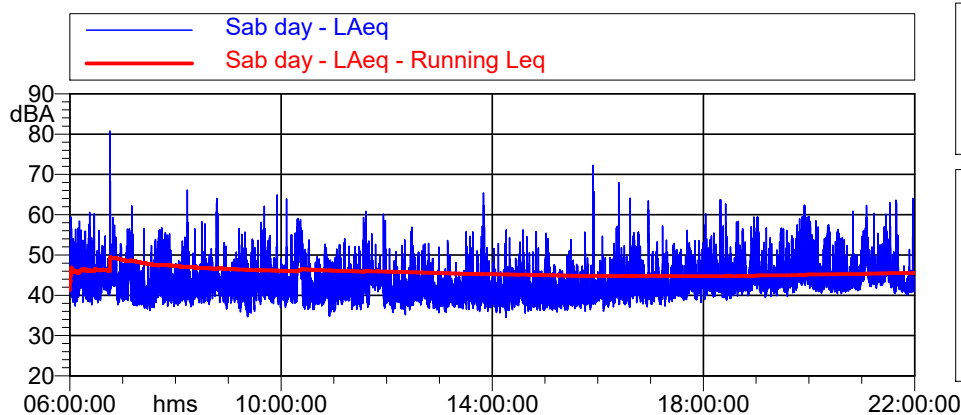
**$L_{Aeq} = 46.4$  dBA**

L1: 56.5 dBA	L5: 51.5 dBA
L10: 48.4 dBA	L50: 41.4 dBA
L90: 36.3 dBA	L95: 35.2 dBA



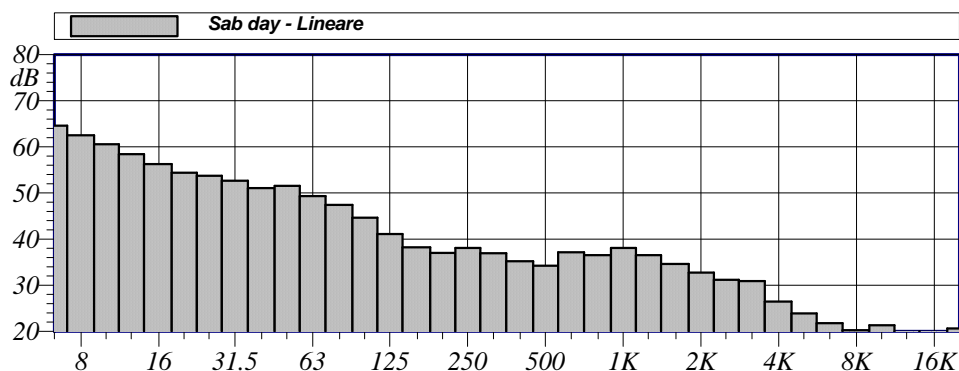


## PERIODO DIURNO

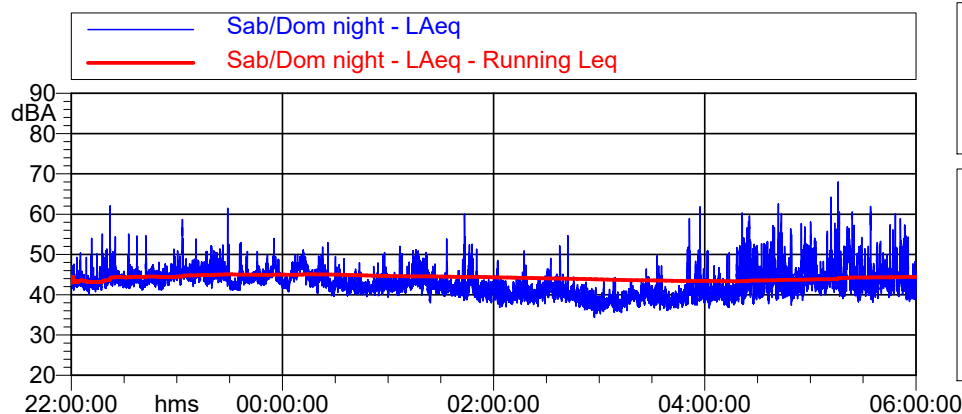


**$L_{Aeq} = 45.5$  dBA**

L1: 55.0 dBA	L5: 50.3 dBA
L10: 47.7 dBA	L50: 42.1 dBA
L90: 38.9 dBA	L95: 38.2 dBA

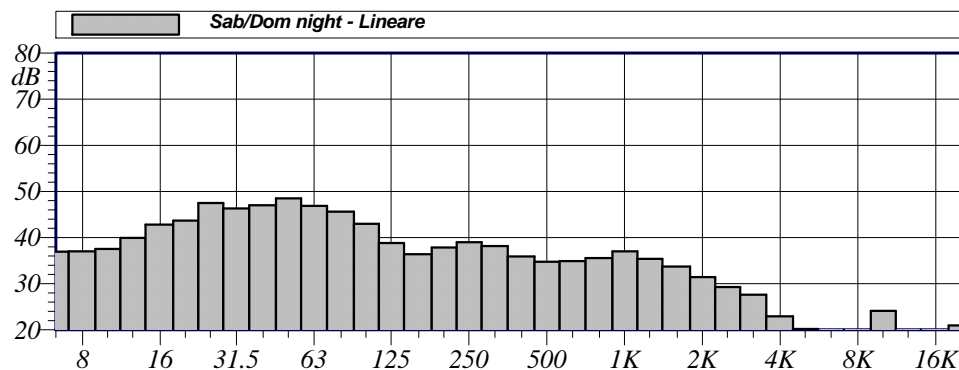


## PERIODO NOTTURNO

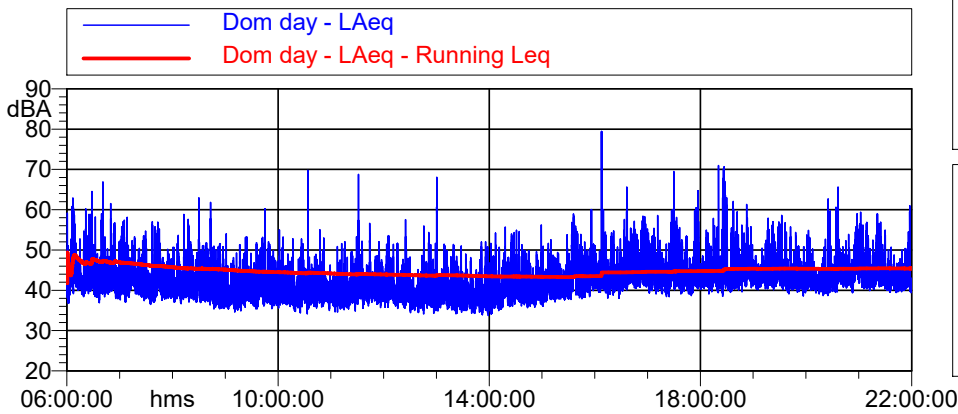


**$L_{Aeq} = 44.4$  dBA**

L1: 52.8 dBA	L5: 48.2 dBA
L10: 46.4 dBA	L50: 42.5 dBA
L90: 38.9 dBA	L95: 38.1 dBA

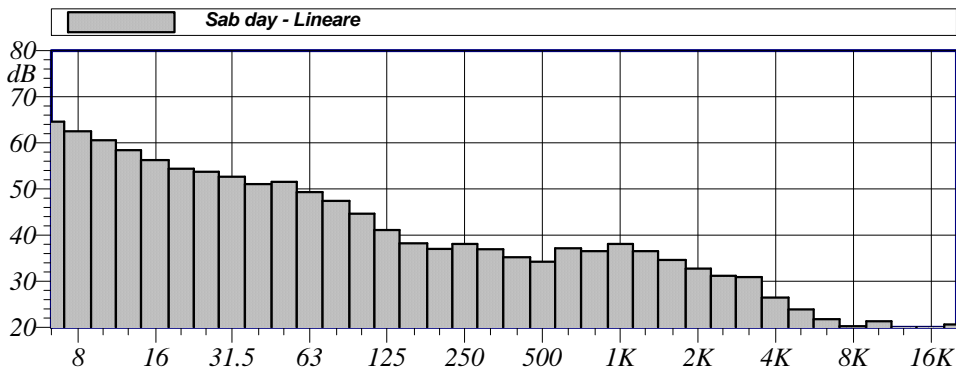


## PERIODO DIURNO

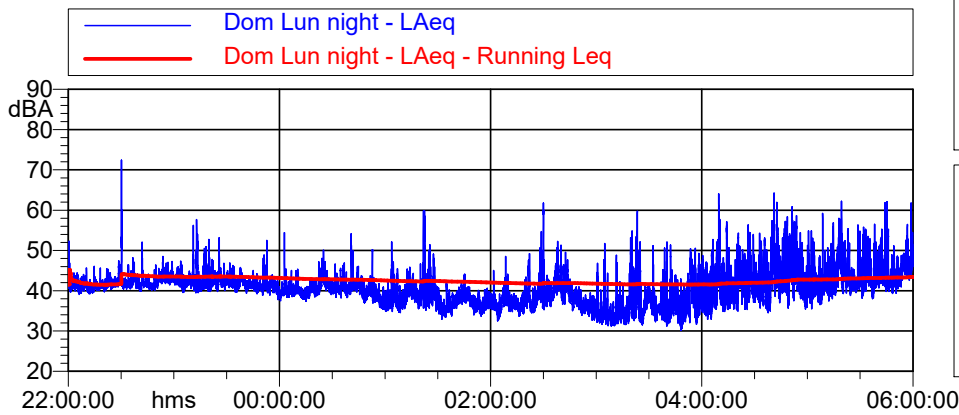


**$L_{Aeq} = 45.4$  dBA**

L1: 54.8 dBA	L5: 49.4 dBA
L10: 46.9 dBA	L50: 41.4 dBA
L90: 37.8 dBA	L95: 37.0 dBA

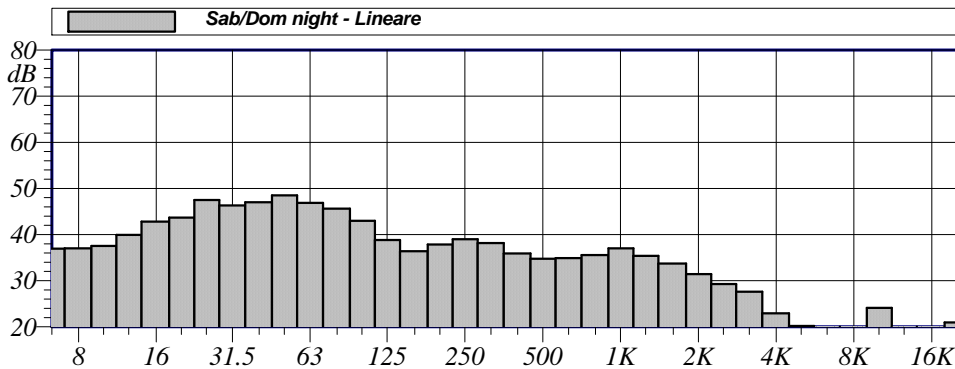


## PERIODO NOTTURNO

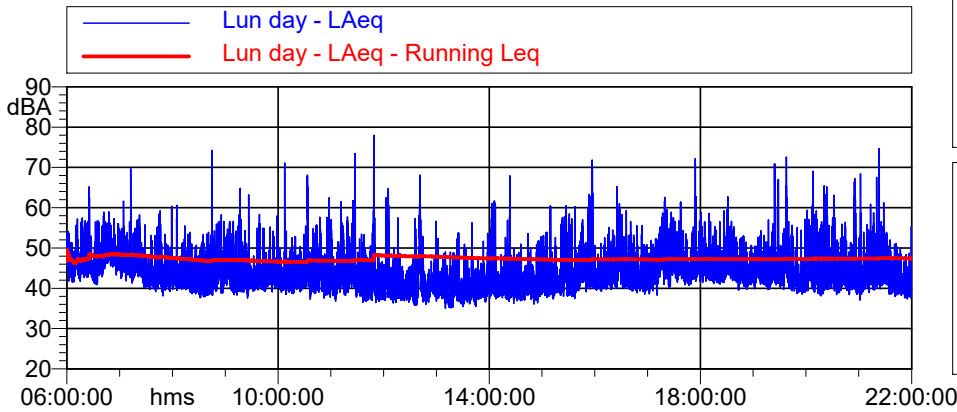


**$L_{Aeq} = 43.4$  dBA**

L1: 53.2 dBA	L5: 47.7 dBA
L10: 45.4 dBA	L50: 40.7 dBA
L90: 35.6 dBA	L95: 34.4 dBA

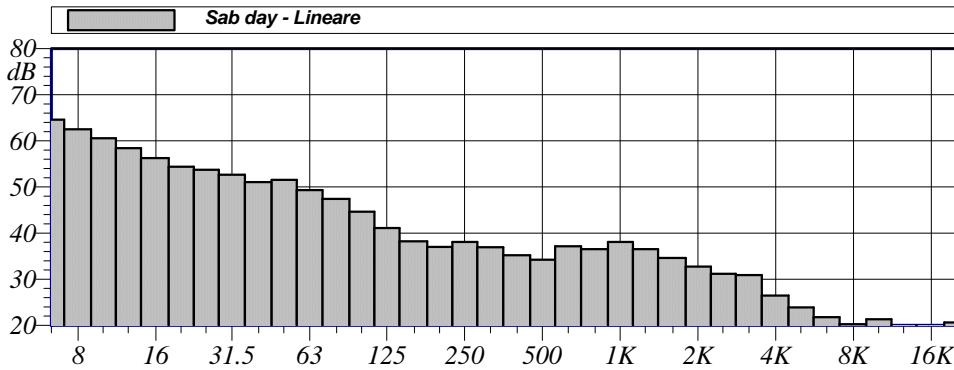


# PERIODO DIURNO

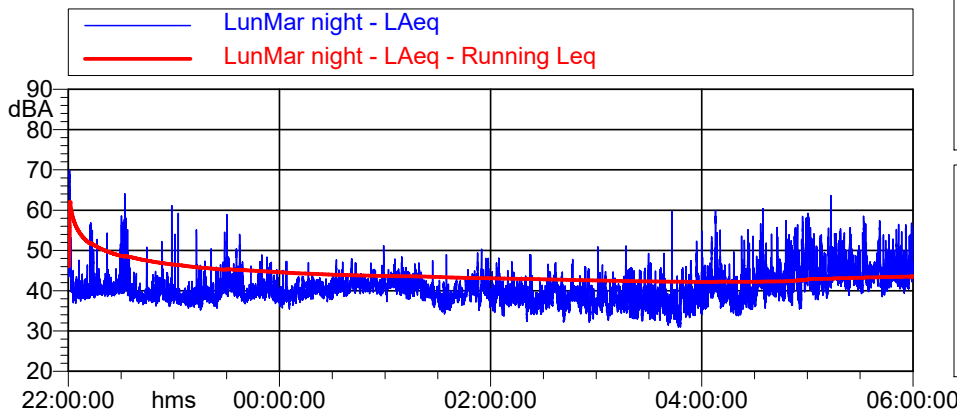


**$L_{Aeq} = 47.4$  dBA**

L1: 56.5 dBA	L5: 51.3 dBA
L10: 48.7 dBA	L50: 42.8 dBA
L90: 39.4 dBA	L95: 38.6 dBA

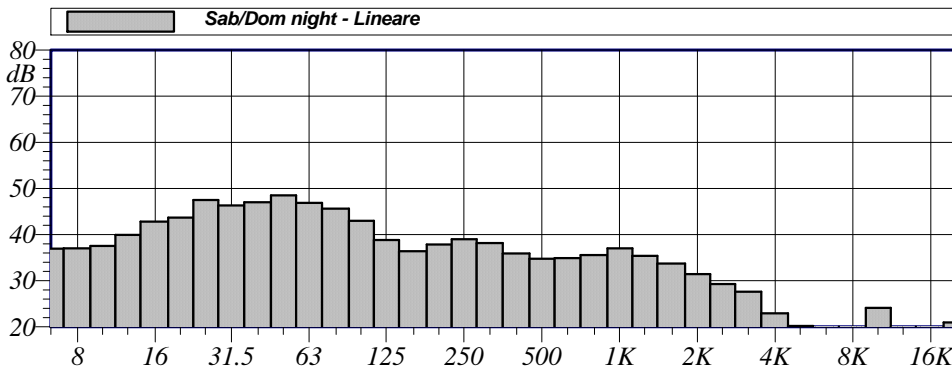


# PERIODO NOTTURNO



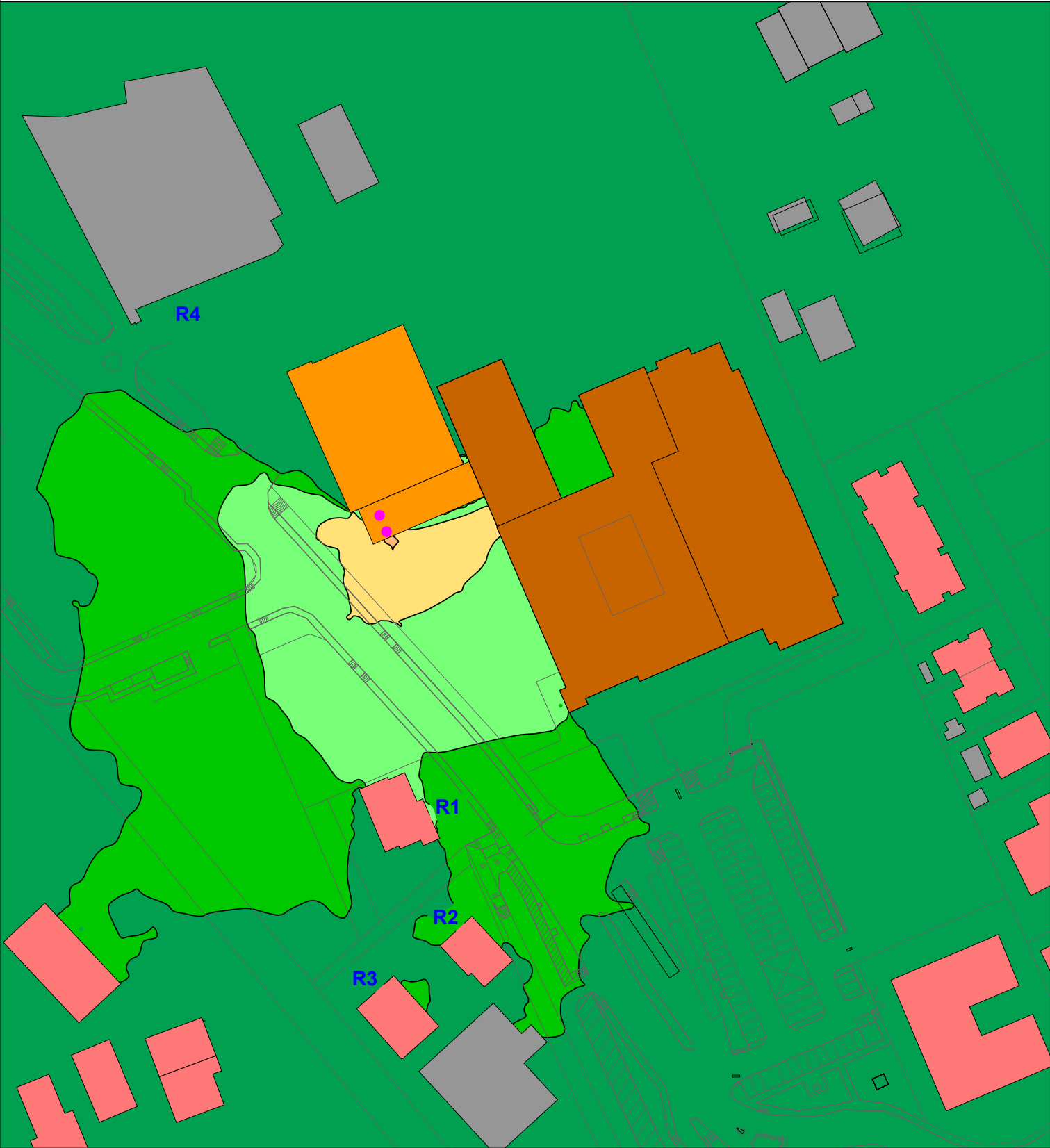
**$L_{Aeq} = 43.5$  dBA**

L1: 53.7 dBA	L5: 47.2 dBA
L10: 44.8 dBA	L50: 39.9 dBA
L90: 36.6 dBA	L95: 35.5 dBA



## **APPENDICE 3 – MAPPATURA DELLE ISOFONICHE**

**Nuova palestra presso IPSOA "T. Guerra" in Piazzale Artusi, 7 a Cervia (RA)**  
**Livelli di emissione generati dalle sorgenti di progetto - periodo diurno**  
**Mappatura curve isofoniche (altezza mappa = 4 m su p.c.)**

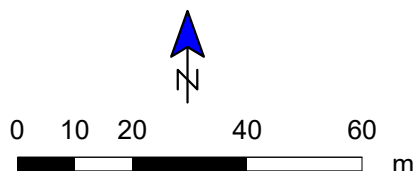


**Legenda**

- Nuova palestra
- IPSOA "Tonino Guerra"
- Abitazioni
- Attività/pertinenze
- Sorgente sonora

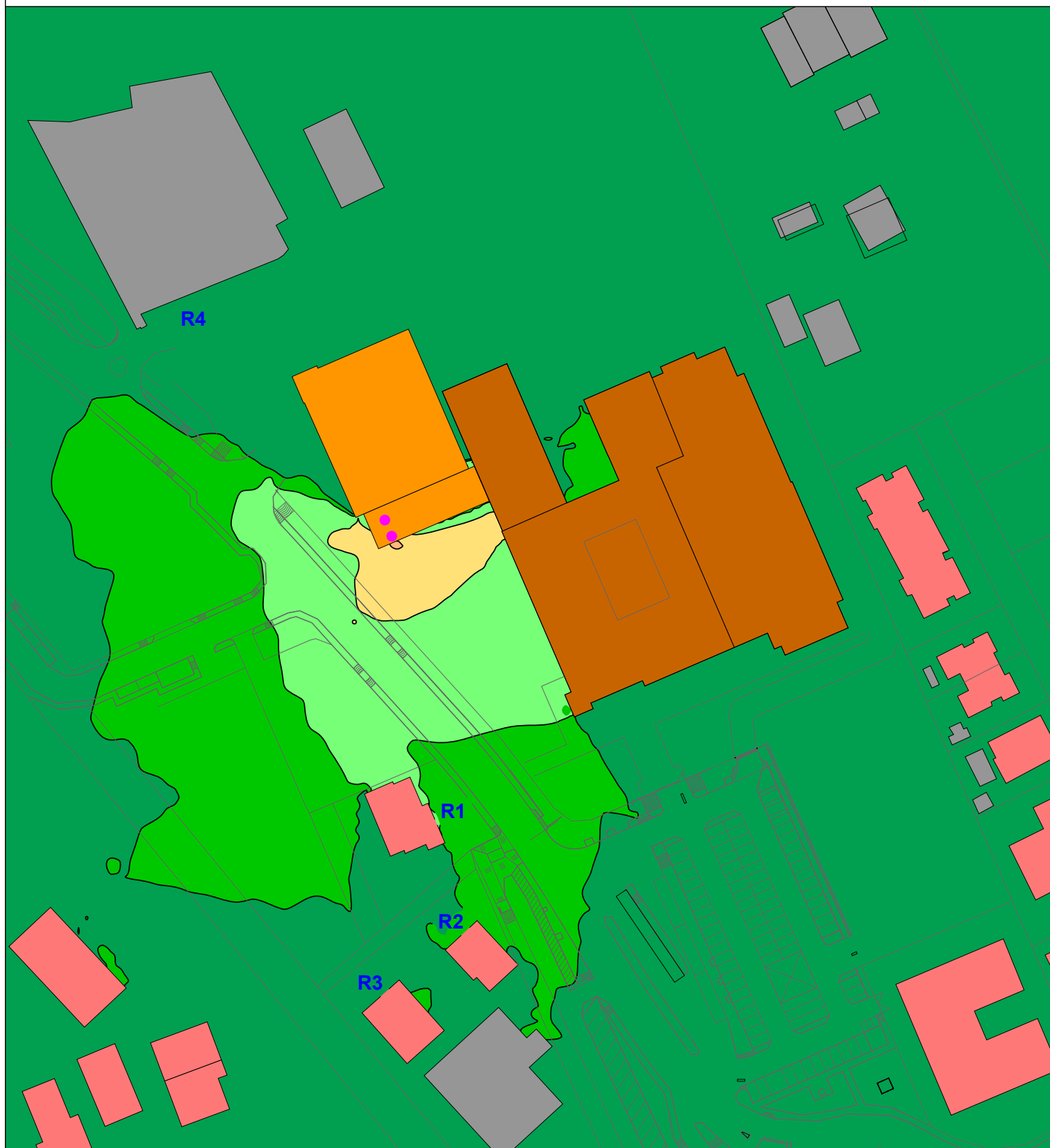
**Scala livelli sonori  
[dBA]**

	<= 30
	30 < <= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 <





**Nuova palestra presso IPSOA "T. Guerra" in Piazzale Artusi, 7 a Cervia (RA)**  
**Livelli di emissione generati dalle sorgenti di progetto - periodo notturno**  
**Mappatura curve isofoniche (altezza mappa = 4 m su p.c.)**



**Legenda**

- Nuova palestra
- IPSOA "Tonino Guerra"
- Abitazioni
- Attività/pertinenze
- Sorgente sonora

**Scala livelli sonori  
[dBA]**

	<= 30
	30 < <= 35
	35 < <= 40
	40 < <= 45
	45 < <= 50
	50 < <= 55
	55 < <= 60
	60 <

