



## CITTÀ DI LUCCA

Amministrazione Comunale

Settore 5 - Lavori Pubblici e Traffico U.O. 5.3 – Edilizia Sportiva  
Lucca Riscossioni e Servizi S.R.L.

Dirigente: Ing. Antonella Giannini  
Responsabile Unico di Progetto: Ing. Arianna De Cicco

P.T. 39-2026  
REALIZZAZIONE DEL PALAZZETTO DELLO SPORT SILVER 1  
NELL'AREA "EX CROCEROSSA"  
CUP J65B25001060005

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

### VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO RELAZIONE TECNICA "LEGGE 447/95 - D.P.G.R. 2R/2014"

RTP: "PALAZZETTO DELLO SPORT AREA "EX CROCEROSSA"

Capogruppo, Progetto Opere Edili e Strutture:  
Ing. Giuseppe Amante

Progetto Impianti, Antincendio, Acustica:  
Studio Bellandi & Petri s.r.l. s.t.p.

Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione:  
Ing. Dario Lucarotti

Collaboratori alla Progettazione:  
Ing. Dario Lucarotti  
Arch. Riccardo Ricci

Giovane Professionista:  
Arch. Barbara Tomei

Committente per la parte del Progetto di competenza Lucca Riscossioni e Servizi



Geologia:  
Studio INGEO

Rilievo: Geom. Paolo Paoli, Comune di Lucca



Studio Bellandi & Petri s.r.l. s.t.p.  
Servizi di Ingegneria  
Viale Agostino Marti, 181 - 55100 Lucca



Data Emissione 21/04/2026

Revisione n°/data

# VIAPRT

## **INDICE**

<b>1</b>	<b>SCHEDA INFORMATIVA GENERALE.....</b>	<b>2</b>
1.1	PREMESSA .....	2
1.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	2
1.3	ESAUSTIVITÀ DELLE SORGENTI SONORE .....	3
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' .....</b>	<b>3</b>
2.1	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ .....	3
2.2	INDIVIDUAZIONE DEL PERIODO DI RIFERIMENTO .....	3
2.3	IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI SONORE SPECIFICHE .....	4
2.4	ALGORITMO DI CALCOLO.....	7
2.5	SCENARI DI UTILIZZO DEI MACCHINARI .....	7
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO ACUSTICO .....</b>	<b>7</b>
3.1	INDICATORI .....	7
3.1	PARAMETRI DI CALCOLO .....	8
3.2	CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO RELATIVO ALL'ATTIVITÀ .....	8
3.3	CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO RELATIVO AI RICETTORI .....	9
3.4	IPOSTESI, VALUTAZIONI E CONSIDERAZIONI SUL LIVELLO SONORO DELLA ZONA .....	9
<b>4</b>	<b>VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO .....</b>	<b>10</b>
4.1	STRUTTURA DEL MODELLO ACUSTICO DI SIMULAZIONE .....	10
4.2	MISURAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO, RUMORE RESIDUO .....	12
4.3	STRUMENTAZIONE IMPIEGATA .....	13
4.4	IPOSTESI, ANALISI DELLE MISURAZIONI ED INDAGINE ACUSTICA.....	13
4.5	VERIFICHE NORMATIVE.....	14
4.5.1	VERIFICA DI EMISSIONE .....	14
4.5.2	VERIFICA DI IMMISSIONE .....	16
4.5.3	VERIFICA DEL CRITERIO DIFFERENZIALE .....	21
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>25</b>

## **1 SCHEDA INFORMATIVA GENERALE**

---

### **1.1 Premessa**

La presente relazione riguarda la realizzazione del Palazzetto dello Sport Silver 1, sito in Comune di Lucca, nell'area Ex Crocerossa.

La richiesta è a cura dell'Amministrazione Comunale di Lucca, con sede in Lucca, via S.Giustina n. 9, nella figura dell'Ing. Antonella Giannini, in qualità Dirigente del Settore 5, Lavori Pubblici e Traffico, domiciliata per la carica presso la sede del Comune di Lucca.

La presente è redatta ai fini della valutazione previsionale dell'impatto acustico ai sensi del D.P.C.M. 14.11.1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" e dell'Art. 12, c. 3, della Legge Regionale Toscana 01.12.1998, n° 89.

La redazione della presente è a cura dei sottoscritti tecnici competenti in acustica Ing. Luigi Petri, libero professionista con studio in Lucca, Viale Agostino Marti, 181, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Lucca al n° 400, sez. A e iscritto al n. 7882 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) e Ing. Patrizia Petri, iscritta all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Lucca al n° 1996 sez. B e iscritta al n. 8286 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) e con la collaborazione dell' Ing. Giorgio Petri, iscritto all'Albo degli ingegneri della Provincia di Lucca al n° 2575 sez. A e iscritto al n. 12953 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA).

### **1.2 Normativa di riferimento**

Le valutazioni di cui alla presente relazione si richiamano alla normativa vigente in materia di impatto acustico, con particolare riferimento a:

- Legge 26.10.1995, n. 447, *Legge quadro sull'inquinamento acustico*;
- D.P.C.M. 14.11.1997, *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*;
- *Legge Regionale Toscana 01.12.1998 n. 89, "Norme in materia di inquinamento acustico*;
- Decreto Ministero Ambiente 16.03.1998, *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*;
- D.P.G.R. 08.01.2014, n° 2/R, *Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'articolo 2, comma 1, della legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 e ss.mm.ii*;
- Deliberazione 21.10.2013, n. 857, *Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98*;

- D.Lgs. 17.02.2017, n. 42, *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*;
- UNI 11143, *Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti*;
- UNI EN 12354, *Acustica degli edifici, stima delle prestazioni degli edifici in base alle caratteristiche dei prodotti che le compongono*;
- UNI TR 11175, *Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale*;
- Norma ISO 9613-2 (per la simulazione del rumore prodotto dagli impianti tecnologici), *Attenuation of sound during propagation outdoors. Parte 2: General method of calculation*;
- Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA).

### **1.3 Esaustività delle sorgenti sonore**

Le sorgenti sonore individuate, analizzate e valutate ai fini della previsione dell'impatto acustico ambientale indotto dall'attività, sono state indicate e confermate dalla Committenza come le uniche ed esaustive fonti di rumore che, allo stato attuale, sono presenti in campo e/o nell'esercizio dell'attività.

La presente relazione tiene pertanto conto solo di esse; per qualsiasi ulteriore sorgente sonora non indicata e conseguentemente non valutata, dovrà essere fatta una nuova ulteriore analisi di carattere acustico.

## **2 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'**

---

### **2.1 Descrizione dell'attività**

Trattasi di attività di complesso sportivo.

All'interno oltre alle attività giornaliere svolte dalle varie associazioni sportive, si esercitano attività non continuative, essendo in occasione di eventi saltuari e temporanei, quali manifestazioni di pubblico spettacolo e partite sportive dove si fa uso talvolta di impianti di amplificazione sonora.

### **2.2 Individuazione del periodo di riferimento**

L'attività si svolgerà dalle ore 06.00 alle ore 02.00.

La presente relazione si riferisce pertanto sia al periodo di riferimento diurno che notturno.

Si ricorda che, ai sensi del D.P.C.M. 14.11.1997, il periodo diurno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le ore 06.00 e le ore 22.00, mentre il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le ore 22.00 e le ore 06.00.

### **2.3 Identificazione delle sorgenti sonore specifiche**

In considerazione delle varie attività previste nella struttura, oltre al fatto che alcune si svolgono in tempi diversi e altre in contemporanea, si sceglie cautelativamente, ai fini delle valutazioni acustiche, di prendere in considerazione la condizione più severa, che prevede tutte le sorgenti sonore attive contemporaneamente.

Quindi sorgenti sonore più significative, ovvero quella di un'ipotetica partita o manifestazione con utilizzo di impianto elettroacustico di diffusione sonora e presenza di pubblico.

Oltre a tale configurazione cautelativa, vanno considerate le sorgenti sonore usuali e quotidiane che consistono nelle varie unità esterne necessarie per il raffrescamento, il riscaldamento e la ventilazione dei vari locali, posizionate sul tetto del fabbricato.

Si precisa che gli avventori utilizzeranno i parcheggi pubblici presenti nella zona circostante, ma essendo, il nuovo complesso, dotato di parcheggio interno in via cautelativa sono state considerate le sorgenti sonore relative al parcheggio atleti/squadre interno e a quello esterno per i mezzi di servizio.

Pertanto le principali sorgenti sonore possono essere individuate essenzialmente in:

- impianto di climatizzazione dell'arena e delle tribune, rooftop ad espansione diretta posizionato all'esterno sul tetto della porzione nord del palazzetto;
- impianto di riscaldamento e produzione di A.C.S., pompa di calore aria/acqua posizionata all'esterno sul tetto della porzione nord del palazzetto;
- impianto per l'aerazione forzata dei servizi igienici, all'esterno sulla copertura del fabbricato lato nord;
- impianto riscaldamento e raffrescamento ingresso palazzetto, unità esterna multisplit ad espansione diretta posizionata all'esterno sul tetto della porzione sud del palazzetto;
- impianto elettroacustico di diffusione sonora a servizio dei vari eventi, compreso il rumore antropico che ne deriva, all'interno del fabbricato proiettato all'esterno all'altezza dei portoni di uscita;
- parcheggio interno atleti ed esterno per eventuali mezzi di servizio, all'esterno nei parcheggi circostanti.

Sorgenti:

a) S1: sorgente sonora specifica relativa all'impianto di climatizzazione arena e tribune:

- tipo di sorgente: puntiforme omnidirezionale, all'esterno, unità esterna posizionata sul tetto lato nord, eventuale presenza di componente tonale;
- livello di potenza sonora diurno e notturno:  $L_w = 88,0 \text{ dB(A)}$ ;
- spettro in bande di ottava: 63Hz:65dB; 125Hz:76dB; 250Hz:77dB; 500Hz:85dB; 1000Hz:86dB; 2000Hz:78dB; 4000Hz:67dB; 8000Hz:58dB;
- fonte del dato: dati tecnici del costruttore;
- tempo di osservazione max. diurno: TOD = 16 ore;
- tempo di osservazione max. notturno: TON = 4 ore.

b) S2: sorgente sonora specifica relativa all'impianto di riscaldamento e A.C.S.:

- tipo di sorgente: puntiforme omnidirezionale, all'esterno, unità esterna posizionata sul tetto lato nord, eventuale presenza di componente tonale;
- livello di potenza sonora diurno e notturno:  $L_w = 74,5 \text{ dB(A)}$ ;
- spettro in bande di ottava: 63Hz:60dB; 125Hz:65dB; 250Hz:68dB; 500Hz:71dB; 1000Hz:72dB; 2000Hz:66dB; 4000Hz:55dB; 8000Hz:44dB;
- fonte del dato: dati tecnici del costruttore;
- tempo di osservazione max. diurno: TOD = 16 ore;
- tempo di osservazione max. notturno: TON = 4 ore.

c) S3: sorgente sonora specifica relativa all'impianto di raffrescamento e riscaldamento ingresso:

- tipo di sorgente: puntiforme omnidirezionale, all'esterno, unità esterna posizionata sul tetto lato sud, eventuale presenza di componente tonale;
- livello di potenza sonora diurno e notturno:  $L_w = 70,0 \text{ dB(A)}$ ;
- spettro in bande di ottava: 63Hz:54dB; 125Hz:55dB; 250Hz:57dB; 500Hz:66dB; 1000Hz:68dB; 2000Hz:59dB; 4000Hz:57dB; 8000Hz:40dB;
- fonte del dato: dati tecnici del costruttore;
- tempo di osservazione max. diurno: TOD = 16 ore;
- tempo di osservazione max. notturno: TON = 4 ore.

d) S4: sorgente sonora specifica relativa all'aerazione dei servizi igienici:

- tipo di sorgente: puntiforme omnidirezionale, all'esterno, estrattori con ventilatore esterno posizionato sulla copertura, presenza di componente tonale;
- livello di potenza sonora diurno e notturno:  $L_w = 75,0 \text{ dB(A)}$ ;

- spettro in bande di ottava: 63Hz:60dB; 125Hz:65dB; 250Hz:69dB; 500Hz:72dB; 1000Hz:72dB; 2000Hz:67dB; 4000Hz:55dB; 8000Hz:44dB;
- fonte del dato: dati tecnici del costruttore;
- tempo di osservazione max. diurno: TOD= 16 ore;
- tempo di osservazione max. notturno: TON = 4 ore.

e) S5 e S6: sorgente sonora specifica relativa all'impianto elettroacustico e rumore antropico:

- tipo di sorgente: puntiforme omnidirezionale, all'esterno;
- livello di potenza sonora diurno e notturno:  $L_w = 70,0$  dB(A);
- spettro in bande di ottava: 63Hz:52dB; 125Hz:62dB; 250Hz:65dB; 500Hz:58dB; 1000Hz:57dB; 2000Hz:67dB; 4000Hz:64dB; 8000Hz:52dB;
- fonte del dato: sorgenti analoghe, misurate durante l'esperienza lavorativa;
- tempo di osservazione max. diurno: TOD= 16 ore;
- tempo di osservazione max. notturno: TON = 4 ore.

f) S7, S8, S9: movimentazione auto atleti/squadre e mezzi di servizio:

- tipo di sorgente: puntiforme omnidirezionale, nel parcheggio esterno ed interno, presenza di componente tonale;
- livello di potenza sonora diurno:  $L_w = 80,0$  dB(A);
- spettro in bande di ottava: 63Hz:74dB; 125Hz:79dB; 250Hz:80dB; 500Hz:78dB; 1000Hz:74dB; 2000Hz:72dB; 4000Hz:67dB; 8000Hz:63dB;
- fonte del dato: sorgenti analoghe;
- tempo di osservazione max. diurno: TOD= 16 ore;
- tempo di osservazione max. notturno: TON = 4 ore.

Tabella riepilogativa delle sorgenti sonore specifiche:

N°	Macchinario	Dati acustici (Potenza/pressione) e origine dei dati	Orario utilizzo	Tempi utilizzo
S1	Climatizzazione arena e tribune	Potenza = 88,0 dB(A), dato del costruttore	dalle ore 06.00 alle ore 02.00	Periodo di riferimento: diurno 16 ore notturno 4 ore
S2	Riscaldamento e produzione A.C.S.	Potenza = 74,5 dB(A), dato del costruttore	dalle ore 06.00 alle ore 02.00	Periodo di riferimento: diurno 16 ore notturno 4 ore
S3	Riscaldamento e raffrescamento ingresso	Potenza = 70,0 dB(A), dato del costruttore	dalle ore 06.00 alle ore 02.00	Periodo di riferimento: diurno 16 ore notturno 4 ore
S4	Aerazione servizi igienici	Potenza = 75,0 dB(A), dato del costruttore	dalle ore 06.00 alle ore 02.00	Periodo di riferimento: diurno 16 ore notturno 4 ore
S5, S6	Impianto elettroacustico e rumore antropico	Potenza = 70,0 dB(A), sorgenti analoghe	dalle ore 06.00 alle ore 02.00	Periodo di riferimento: diurno 16 ore notturno 4 ore
S7, S8, S9	Movimentazione auto e mezzi	Potenza = 80,0 dB(A), sorgenti analoghe	dalle ore 06.00 alle ore 02.00	Periodo di riferimento: diurno 16 ore notturno 4 ore

## 2.4 Algoritmo di calcolo

Metodo di calcolo con modello previsionale, suolo riflettente, 100 raggi, 5 riflessioni, 999 intersezioni, distanza di propagazione 2000 m.

## 2.5 Scenari di utilizzo dei macchinari

Scenario	Descrizione
A – Diurno e Notturmo	Tutti i macchinari in funzione contemporaneamente e per tutto il tempo di apertura: S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9

## 3 INQUADRAMENTO ACUSTICO

---

### 3.1 Indicatori

Gli indicatori necessari per la valutazione dell'impatto acustico delle sorgenti considerate nella presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- Livello di emissione: livello di rumore emesso della sorgente specifica, riportato al periodo di riferimento diurno e/o notturno. I valori limite del livello di emissione sono indicati nel D.P.C.M. 14/11/1997;
- Livello assoluto di immissione: il criterio assoluto prevede di confrontare i valori misurati e riportati al periodo di riferimento (diurno e/o notturno) con i limiti fissati per la zona dalla classificazione acustica del territorio comunale, secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 14/11/1997;
- Livello differenziale di immissione: è la differenza algebrica tra il livello di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo.
- Livello di rumore ambientale: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo, secondo quanto previsto dal D.M. Ambiente 16/03/98;
- Livello di rumore residuo: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante, secondo quanto previsto dal D.M. Ambiente 16/03/98.

Inoltre, per quanto riguarda i limiti è stato recentemente introdotto dal D.Lgs. n. 42/2017 un nuovo parametro, il "valore limite assoluto di immissione specifico" ("valore limite di immissione specifico: valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata ai ricettori", art. 9 c.1 del D.Lgs.n. 42/2017), da utilizzare per valutare il contributo di rumore della sorgente sonora specifica in corrispondenza dei ricettori. Tuttavia, il legislatore non ha ancora definito i valori limite per quest'ultimo parametro. Tale parametro non è quindi allo stato attuale

applicabile. In assenza della definizione dei valori limite assoluti di immissione specifici, il contributo della sorgente viene confrontato con i limiti di emissione come richiesto dalle normative prima dell'entrata in vigore del D.Lgs. n. 42/2017.

### **3.1 Parametri di calcolo**

Il parametro misurato sarà il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A (LAeq), così come definito nel D.M. 16/03/98: il livello sonoro equivalente (Leq) di un suono o rumore variabile nel tempo e il livello espresso in dBA, di un ipotetico rumore costante che, se sostituito al rumore reale per lo stesso intervallo di tempo, comporterebbe la stessa quantità totale di energia sonora.

Lo scopo dell'introduzione del livello equivalente è quello di poter caratterizzare con un solo dato di misura un rumore variabile, per un intervallo di tempo prefissato.

### **3.2 Classificazione del territorio relativo all'attività**

Il Comune interessato ha provveduto alla classificazione acustica del territorio di cui all'Art. 6, comma 1, lettera a) della Legge 26.10.1995 n° 447.

Tutte le verifiche, rilevamenti, misurazioni e calcoli riportati nella presente relazione sono pertanto conformi al D.P.C.M. 14.11.1997.

Nella suddetta classificazione Comunale, il fabbricato in oggetto, con riferimento alla tabella "A" del D.P.C.M. 14.11.1997 "Classificazione del territorio Comunale", risulta situato in area di: **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 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".

Dalla tabella "B" dello stesso D.P.C.M. 14.11.1997 "Valori limite assoluti di emissione, (Leq. dB(A))" relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento, si rileva che i valori limite assoluti di emissione (Leq. in dB(A)) sono i seguenti:

- limite di Emissione diurno: 60 dB(A);
- limite di Emissione notturno: 50 dB(A).

Dalla tabella "C" si rileva che i valori limite assoluti di immissione (Leq. in dB(A)), per la stessa classe di destinazione, sono i seguenti:

- limite di Immissione diurno: 65 dB(A);
- limite di Immissione notturno: 55 dB(A).

Dalla tabella “D” si rileva che i valori di qualità (Leq. in dB(A)), per la stessa classe di destinazione, sono i seguenti:

- valore di Qualità diurno: 62 dB(A);
- valore di Qualità notturno: 52 dB(A).

Si precisa che secondo il Piano Comunale di Classificazione acustica del Comune di Lucca, il nuovo fabbricato è situato all’interno di un’area destinata a spettacolo a carattere temporaneo, ovvero mobile, ovvero all’aperto.

### **3.3 Classificazione del territorio relativo ai ricettori**

I ricettori considerati sono siti, sempre con riferimento alla tabella “A” del D.P.C.M. 14.11.1997 “Classificazione del territorio Comunale”, in area di **Classe IV - “Aree di intensa attività umana”**.

### **3.4 Ipotesi, valutazioni e considerazioni sul livello sonoro della zona**

Premesso quanto sopra, si precisa che:

- le valutazioni ed i calcoli del rumore di “Emissione” sono state fatte in prossimità delle recinzioni di confine dei ricettori, in corrispondenza di spazi presumibilmente utilizzabili da persone e comunità;
- le valutazioni ed i calcoli del rumore di “Immissione” sono state effettuate in prossimità dei ricettori ad un metro dalle facciate;
- valutazioni e calcoli per la verifica del “Criterio differenziale”: vista la impossibilità di effettuare rilevamenti all’interno dei fabbricati ricettori, è risultato conseguentemente impossibile indagare con misure di rilevamento diretto sulle condizioni all’interno dei ricettori;
- le valutazioni ed i calcoli sono stati pertanto effettuati in prossimità dei ricettori, all’esterno ad un metro dalla facciata delle unità abitative. Per la valutazione all’interno dei fabbricati per il controllo della rispondenza normativa del criterio differenziale, si è assunto il concetto ormai assodato che se è verificato il rispetto del criterio differenziale in prossimità dei ricettori, in questo caso ad un metro dalla facciata, lo sia anche all’interno dei locali dei ricettori; ciò in considerazione della trasmissione costante del “delta rumore” anche all’interno dei locali, avendo riscontrato e valutato, nel caso specifico, una situazione sia di rumore ambientale che residuo, come sopra indicato, di tipo diffuso, senza particolari caratteristiche di direttività;
- a scopo cautelativo a protezione dei ricettori, nei calcoli per la determinazione dei livelli sonori da confrontare con i limiti di legge del rumore di immissione, è stato

considerato come tempo di osservazione, il tempo di osservazione più lungo delle sorgenti sopra definite; pertanto nelle valutazioni è stato ipotizzato il tempo di osservazione massimo con il contemporaneo funzionamento di tutte le sorgenti individuate;

- il nuovo fabbricato è sito all'interno di un'area destinata a spettacolo temporaneo, all'interno di una zona dove è già presente l'attuale Palazzetto dello Sport di Lucca e il campo di atletica Moreno Martini con numerosi parcheggi a servizio di quest'ultimi e dei turisti che visitano il centro storico.

## **4 VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO**

---

### **4.1 Struttura del modello acustico di simulazione**

Per le simulazioni è stato impiegato il software CadnaA, sviluppato dalla DataKustik GmbH.

Tale programma di calcolo consente la schematizzazione di sorgenti areali, lineari (sorgenti stradali, parcheggi, ecc.) e puntiformi.

Il software è in grado di calcolare anche la propagazione del suono all'esterno a partire da sorgenti di suono interne.

Il software utilizza algoritmi di calcolo tipo "ray-tracing" e "sorgente immagini" e, interpolando i dati di input inseriti in un modello tridimensionale, crea una mappa basata sulla teoria del "Ray Tracing", ovvero l'emissione di raggi conici aventi ciascuno una certa porzione di energia, e, tenuto conto della riflessione dei raggi rispetto a superfici solide ed in funzione della distanza, elabora la quantità di energia che compete alla superficie interessata, ricavando una mappa di distribuzione energetica dei valori di SPL (Sound Pressure Level).

Ogni raggio possiede una certa energia che viene persa durante le riflessioni o contribuisce, se in via diretta, alla formazione del livello sonoro al ricevitore.

La tolleranza del sistema è compresa entro  $\pm 1.5$  dB.

Per il rumore da traffico veicolare, il metodo di calcolo utilizzato, è quello francese «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)», citato in «Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6», nella norma francese «XPS 31-133» e raccomandato dalla Direttiva Europea 2002/49/CE.

Per la valutazione del rumore prodotto da sorgenti industriali, il software fa riferimento alla Norma ISO 9613-2: 1996 "Acoustics - Attenuation of sound during

propagation outdoors" (propagazione sonora nell'ambiente esterno per sorgenti puntuali e lineari).

Il calcolo acustico tiene conto dei seguenti parametri: potenza sonora e direttività della sorgente, attenuazione per divergenza geometrica, diffrazione dovuta a edifici e schermi, assorbimento e riflessione delle pareti verticali, influenza del terreno, assorbimento atmosferico, topografia del sito.

Ad ogni sorgente viene assegnata una potenza sonora ottenuta o attraverso i livelli effettivamente rilevati o, per quanto riguarda le strade, i parcheggi e la ferrovia, ricorrendo anche all'utilizzo di un modello previsionale delle emissioni acustiche che fa uso di dati di input relativi al traffico veicolare e ferroviario.

Successivamente viene effettuato il calcolo della distribuzione dei livelli nei vari punti dell'area in esame.

CadnaA consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno, prendendo in considerazione numerosi parametri e fattori:

- localizzazione, forma ed altezza degli edifici e alla topografia dell'area di indagine;
- presenza di eventuali ostacoli schermanti con le relative caratteristiche acustiche (fono isolamento e fono assorbimento);
- caratteristiche di fono assorbimento del terreno;
- caratteristiche acustiche delle sorgenti;
- distanza di propagazione;
- numero dei raggi sonori;
- angolo di emissione dei raggi acustici;
- numero di riflessioni.

Gli scenari possibili all'interno del modello di simulazione comprendono:

- la realizzazione di un'apposita cartografia di base in formato digitale (3D), realizzata partendo dalla CTR della Regione di competenza (nello specifico la Regione Toscana), scala nominale 1:2.000, disponibile a livello informatizzato nei formati .dxf o .dwg;
- l'inserimento di tutti gli elementi caratterizzanti l'area di emissione: edifici e dettagli geometrici dell'edificio oggetto di valutazione, sistema di sorgenti principali;
- l'inserimento di tutti gli elementi caratterizzanti l'area di immissione: ricettori di civile abitazione o di qualsiasi altra tipologia, attraverso l'inserimento delle altezze valutate in base al numero dei piani di ciascun edificio;

- l’inserimento di un punto-ricettore per ogni piano di ciascun edificio censito, posto ad una distanza di 1 m dalla facciata prospiciente l’area di progetto;
- l’inserimento geometrico e la caratterizzazione acustica delle sorgenti di rumore;
- la caratterizzazione del terreno frapposto tra le sorgenti sonore ed i vari punti ricettore considerati;
- la scelta del numero dei raggi di emissione, effettuata cercando di coniugare le esigenze di accuratezza dei risultati con la velocità di calcolo (100 raggi);
- la scelta della distanza di propagazione (2.000 m);
- la scelta del numero di intersezioni (500) e di riflessioni (5);
- l’inserimento dei dati relativi a temperatura media e umidità.

#### **4.2 Misurazione del clima acustico, rumore residuo**

##### Modalità dei rilevamenti del Rumore Residuo (LR)

Atteso che l’attività avverrà sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno, il rilevamento del rumore residuo (“LR”) è stato effettuato in data 14.04.2026, nelle stesse ore dell’attività di indagine, con inizio alle ore 11.00 per il periodo di riferimento diurno ed alle ore 23.00 per quello notturno.

Le postazioni di misurazione sono state scelte in modo tale da avere una mappatura completa a 360° del clima acustico della zona ed una valutazione significativa del rumore residuo, tenendo conto della presenza di altri fabbricati vicini e/o confinanti.

Le misurazioni sono state effettuate con le seguenti modalità e nelle seguenti condizioni:

- a) giornata serena, non ventosa (velocità del vento < 5 m/sec.);
- b) direzione vento predominante: da ovest;
- c) normale traffico quotidiano sulle strade adiacenti;
- d) normali condizioni quotidiane.

La durata delle misurazioni è stata determinata dalla stabilizzazione del valore del livello equivalente, indicato sul display dello strumento, indicativamente la durata complessiva è stata di dieci/venti minuti ciascuna. Nel rumore residuo della zona, sono state rilevate componenti impulsive dovute esclusivamente al traffico sulle strade limitrofe.

##### Analisi del rumore residuo della zona

L’analisi del clima acustico del sito ha evidenziato che il rumore residuo prevalente è dovuto sia al traffico veicolare sulla viabilità locale, sia al rumore prodotto dalle attività presenti in zona, non essendo presenti nella zona sorgenti di rumore significative e

chiaramente identificabili; trattasi comunque di un rumore residuo di tipo diffuso, senza particolari fenomeni di direttività.

Non avendo potuto eseguire le misurazioni del rumore residuo ad un metro dalla facciata dei ricettori e comunque mai all'interno dei fabbricati, come sopra già osservato, i rilevamenti e le misurazioni dei livelli di rumore residuo sono stati fatti nella posizione più vicina possibile ai ricettori, nelle postazioni rilevabili dagli elaborati grafici allegati.

Viste le caratteristiche del rumore residuo, le misure effettuate e stante la vicinanza del punto di misura al ricettore stesso, tali livelli misurati e assunti nei calcoli sono uguali a quelli reali a ridosso delle facciate dei ricettori.

#### Rilevamenti e misurazioni del rumore residuo della zona

I valori di rumore residuo "LR", rilevati ed elaborati ai sensi del Decreto 16 Marzo 1998, sono i seguenti:

a) periodo di riferimento diurno:

- LRD = 56,1 dB(A).

b) periodo di riferimento notturno:

- LRN = 45,8 dB(A);

Il punto di misura è indicato negli elaborati grafici allegati.

#### **4.3 Strumentazione impiegata**

Per l'effettuazione delle misure necessarie è stata impiegata la seguente strumentazione:

- a) fonometro integratore della Ditta LARSON DAVIS, mod. 831C, S.N. (Serial Number) 12142; Class 1 Sound level meter, conforme alle EN 60651 e EN 60804 (Slow-Fast-Impulse), IEC 61260:2014 Class 1 e IEC 61672:2013 Class 1;
- b) Preamplificatore della Ditta LARSON DAVIS Tipo PRM831, S.N. 077343;
- c) microfono (classe 1) della ditta PCB Piezotronics, Tipo 377B02, S.N. 344773, conforme alle ISO 10012-1, ANSI/NCSL Z540.3 e ISO 17025;
- d) filtri conformi alle I.E.C. 1260 (EN 61260), IEC 61260 class 0;
- e) calibratore Sound Level Calibrator della Ditta LARSON DAVIS, mod. CAL 200, S.N. 20967, conforme alle norme IEC 60942:2017 class 1.

#### **4.4 Ipotesi, analisi delle misurazioni ed indagine acustica**

Le misurazioni sono state effettuate e monitorate con la presenza continua e costante del sottoscritto Ing. Luigi Petri.

In riferimento al sistema di calcolo effettuato attraverso il software Cadna sopradescritto, per la individuazione dei livelli sonori emessi dalle sorgenti considerate ed immessi all'esterno, si precisa quanto segue.

Il software suddetto “lavora” con i suoi punti sensibili, denominati ricettori (Ri), su cui il programma calcola i valori che poi vengono riportati nelle schede allegate. Tali punti sono indicati sempre con la stessa dicitura Ri ed il software, creando un po' di confusione, li definisce tutti “ricettori” e non è possibile modificare la denominazione.

Al fine della nostra indagine alcuni “punti sensibili” servono per le verifiche dei parametri di immissione, mentre altri, per la verifica dell'emissione e del criterio differenziale, si possono assimilare ai reali ricettori come previsto dalla normativa; in sostanza i ricettori in campo libero sono i punti sensibili che il software utilizza per alcuni calcoli e non sono assimilabili ai ricettori come definiti dalla normativa, mentre i punti sensibili di facciata sono effettivamente i ricettori, come definiti dalla normativa.

Talvolta sono presenti altri “punti sensibili” per il software che, pur essendo riportati nei “report” di calcolo elaborati dal programma, mescolati con i ricettori di legge, servono solo per una più completa panoramica della propagazione del rumore.

- a) i ricettori critici, come definito dalla normativa, sono indicati con le sigle: R5, R6, R7, R8.
- b) R1, R2, R3, R4 non sono ricettori critici, come definito dalla normativa, ma sono punti sensibili per il software di calcolo adottato che servono per la verifica del rispetto dei limiti assoluti di emissione, in corrispondenza di spazi presumibilmente utilizzabili da persone e comunità (D.P.C.M. 14.11.1997, Art. 2, comma 3).
- c) I medesimi R5, R6, R7, R8 sono stati utilizzati anche per la verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione e del criterio differenziale, in corrispondenza degli ambienti abitativi o nell'ambiente esterno, misurati in prossimità dei ricettori [Legge 25.11.1995, n. 447, Art. 2, punto f)].

#### **4.5 Verifiche normative**

Premesso tutto quanto sopra, si procede alle verifiche di legge.

##### **4.5.1 Verifica di Emissione**

Per il calcolo dei valori limite assoluti di Emissione, da confrontare con i valori limite assoluti di Emissione della Tab. “B” del D.P.C.M. 14.11.1997, si è proceduto come segue.

Partendo dal livello delle potenze sonore delle sorgenti specifiche precedentemente indicate, è stato calcolato, mediante il software, il livello di pressione

sonora equivalente in corrispondenza dei Confini dei ricettori, nei punti di seguito riportati.

Per i ricettori più distanti non è stata effettuata la verifica, in quanto acusticamente maggiormente protetti.

I risultati dell'elaborazione matematica sono indicati nelle seguenti tabelle, di cui, per chiarezza espositiva, si definiscono le colonne componenti.

Colonna 1: sigla dei punti mappati (Punti in campo) (rilevabili dalla planimetria);

Colonna 2: descrizione sommaria del tipo dei punti mappati;

Colonna 3: quota dal suolo dei punti in campo (m);

Colonna 4: classe di zonizzazione nel piano comunale, in cui sono collocati i punti in campo;

Colonna 5: livello di pressione sonora (Lp in dB(A)) ai punti in campo, calcolato con il software previsionale;

Colonna 6: valore limite di EMISSIONE ammesso ai sensi del D.P.C.M. 14.11.97, Allegato, Tab. B: "Valori limite di Emissione - Leq in dB(A)" per il relativo tempo di riferimento e per la classe di destinazione in cui la classificazione del territorio comunale, ha posizionato i punti in campo;

Colonna 7: verifica della rispondenza normativa.

VERIFICA <b>EMISSIONE</b> - TEMPO DI RIFERIMENTO <b>DIURNO</b>						
1	2	3	4	5	6	7
Punti mappati	Descrizione dei punti mappati	Quota dei punti mappati	Classe di zonizzazione acustica dei punti mappati	Livello di Pressione sonora calcolato mediante Software	Valori limite assoluti di Emissione (Tab. B) (TR Diurno)	Note
Sigla	Tipo	HR	Classe	LP	LE limite D	
		m	°	dB(A)	dB(A)	
R1	Puntiforme in campo	1,5	4	44,0	60	VERIFICATO
R2	Puntiforme in campo	1,5	4	46,0	60	VERIFICATO
R3	Puntiforme in campo	1,5	4	35,5	60	VERIFICATO
R4	Puntiforme in campo	1,5	4	35,2	60	VERIFICATO

Poiché i livelli di emissione calcolati (Col. 5) sono minori dei rispettivi valori limite di emissione indicati nella Tab. B) del D.P.C.M. 14.11.97 (Col. 6), risultano rispettati i parametri normativi.

VERIFICA <b>EMISSIONE</b> - TEMPO DI RIFERIMENTO <b>NOTTURNO</b>						
1	2	3	4	5	6	7
Punti mappati	Descrizione dei punti mappati	Quota dei punti mappati	Classe di zonizzazione acustica dei punti mappati	Livello di Pressione sonora calcolato mediante Software	Valori limite assoluti di Emissione (Tab. B) (TR Notturno)	Note
Sigla	Tipo	HR	Classe	LP	LE limite D	
		m		°	dB(A)	
R1	Puntiforme in campo	1,5	4	44,0	50	VERIFICATO
R2	Puntiforme in campo	1,5	4	46,0	50	VERIFICATO
R3	Puntiforme in campo	1,5	4	35,5	50	VERIFICATO
R4	Puntiforme in campo	1,5	4	35,2	50	VERIFICATO

Poiché i livelli di emissione calcolati (Col. 5) sono minori dei rispettivi valori limite di emissione indicati nella Tab. B) del D.P.C.M. 14.11.97 (Col. 6), risultano rispettati i parametri normativi.

#### 4.5.2 Verifica di Immissione

Per il calcolo dei valori di rumore di Immissione, da confrontare con i valori limite assoluti di Immissione della Tab. "C" del D.P.C.M. 14.11.1997, si è proceduto come segue.

Partendo dai livelli di potenza sonora sopraindicati, prodotto dalle sorgenti, sono stati calcolati, mediante il software precedentemente indicato, i livelli di pressione sonora equivalente in corrispondenza dei punti indicati nella planimetria allegata.

I risultati dell'elaborazione matematica sono indicati nella nelle seguenti tabelle, di cui, per chiarezza espositiva, si definiscono le colonne componenti.

Colonne 1: sigla dei punti mappati (Ricettori in facciata) (rilevabili dalla planimetria);

Colonna 2: descrizione dei ricettori;

Colonna 3: quota dal suolo dei ricettori;

Colonna 4: livello di Emissione (dB(A)), indotto da tutte le sorgenti sonore disturbanti in funzione contemporanea massima;

Colonna 5: livello di rumore residuo misurato, (LR) in dB(A);

Colonna 6: livello di pressione sonora di Immissione calcolata (dB(A)), riferito ai singoli TOi (Somma Livelli della col. 4 (LE) con livelli della col. 5 (LR));

Colonna 7: classe di zonizzazione nel piano comunale in cui sono i ricettori;

**Realizzazione del Palazzetto dello Sport Silver 1 – Area Ex Crocerossa**  
Valutazione impatto acustico

Colonna 8: livello di Immissione (dB(A)), calcolato con la tecnica del campionamento, con risultati arrotondati a 0,5 dB;

Colonna 9: valore limite assoluti di Immissione ammesso, ai sensi del D.P.C.M. 14.11.97, Allegato, Tab. C: “Valori limite assoluti di Immissione - Leq in dB(A)”, per il relativo tempo di riferimento e per la classe di destinazione secondo la classificazione comunale del territorio;

Colonna 10: verifica della rispondenza normativa.

Periodo di riferimento diurno:

VERIFICA IMMISSIONE - TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ricettori in facciata	Descrizione dei ricettori	Quota o posizione ricettori	Livello di Emissione calcolato mediante Software	Livello di rumore RESIDUO misurato	Livello di IMMISSIONE calcolato come somma dei valori Colonna 4 + Colonna 5, riferito ai TOi	Classe di zonizzaz. in cui si trovano i Ricettori	Livello di immissione calcolato con la tecnica del campionamento (Arrotondam. a 0,5 dB)	Valori limite assoluti di Immissione (Tab. C)	Note
Sigla	Tipo	HR	LE dB(A)	LR dB(A)	L Imm.TOi dB(A)	Classe °	I Imm. TR dB(A)	LI limite dB(A)	
R5	Puntiforme in facciata	P.T.	43,7	56,1	56,3	4	56,5	65	VERIFICATO
R5	Puntiforme in facciata	P.1	44,4	56,1	56,4	4	56,5	65	VERIFICATO
R5	Puntiforme in facciata	P.2	42,4	56,1	56,3	4	56,5	65	VERIFICATO
R6	Puntiforme in facciata	P.T.	44,8	56,1	56,4	4	56,5	65	VERIFICATO
R6	Puntiforme in facciata	P.1	45,3	56,1	56,4	4	56,5	65	VERIFICATO
R7	Puntiforme in facciata	P.T.	34,4	56,1	56,1	4	56,0	65	VERIFICATO
R7	Puntiforme in facciata	P.1	36,1	56,1	56,1	4	56,0	65	VERIFICATO
R8	Puntiforme in facciata	P.T.	31,2	56,1	56,1	4	56,0	65	VERIFICATO
R8	Puntiforme in facciata	P.1	36,5	56,1	56,1	4	56,0	65	VERIFICATO

Come si può rilevare dalle precedenti tabelle, i livelli di immissione calcolati per il sopraindicato tempo di riferimento (Colonna 8) sono minori o uguali dei valori limite di immissione indicati nella Tab. C) del D.P.C.M. 14.11.97, riportati nella Colonna 9 e pertanto risultano rispettati i parametri normativi.

Si allega di seguito la tabella con riportato il calcolo con la tecnica del campionamento, con arrotondamento a 0,5 dB, per ottenere i livelli di immissione riportati nella colonna 8 della precedente tabella.

**Realizzazione del Palazzetto dello Sport Silver 1 – Area Ex Crocerossa**  
 Valutazione impatto acustico

<b>CALCOLO CON LA TECNICA DEL CAMPIONAMENTO LIVELLI DI IMMISSIONE - DIURNO</b>										
<b>IMMISSIONE</b>		<b>Tempo di riferimento DIURNO</b>				TR	16		ore	
Tempo di osservazione massimo contemporaneo con tutte le sorgenti in funzione					TO max.	16		ore		
Posizione	Sorgente Descrizione	Livello	Tempo	Tempo	Tempo	Compon	Compon	Compon	Livello	
		Rumore	di	di	Parziale	Impuls.	Tonale	Bassa	Corrett	
		Ambient	Osserv	Osserv				Freq.	o	
		LA	TO	TO	KP	KI	KT	KB	LC	
		dB(A)	Minuti	Ore	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
<b>R5</b>	Residuo	56,1	0	0,00	0	0	0	0	56,1	
	<b>P.T.</b> Attività	56,3	960	16,00	0	0	0	0	56,3	
	Sommatoria tempi di osservazione		ore	16,00	<b>LAeq,TO</b>		dB(A)		<b>56,5</b>	
<b>R5</b>	Residuo	56,1	0	0,00	0	0	0	0	56,1	
	<b>P.1</b> Attività	56,4	960	16,00	0	0	0	0	56,4	
	Sommatoria tempi di osservazione		ore	16,00	<b>LAeq,TO</b>		dB(A)		<b>56,5</b>	
<b>R5</b>	Residuo	56,1	0	0,00	0	0	0	0	56,1	
	<b>P.2</b> Attività	56,3	960	16,00	0	0	0	0	56,3	
	Sommatoria tempi di osservazione		ore	16,00	<b>LAeq,TO</b>		dB(A)		<b>56,5</b>	
<b>R6</b>	Residuo	56,1	0	0,00	0	0	0	0	56,1	
	<b>P.T.</b> Attività	56,4	960	16,00	0	0	0	0	56,4	
	Sommatoria tempi di osservazione		ore	16,00	<b>LAeq,TO</b>		dB(A)		<b>56,5</b>	
<b>R6</b>	Residuo	56,1	0	0,00	0	0	0	0	56,1	
	<b>P.1</b> Attività	56,4	960	16,00	0	0	0	0	56,4	
	Sommatoria tempi di osservazione		ore	16,00	<b>LAeq,TO</b>		dB(A)		<b>56,5</b>	
<b>R7</b>	Residuo	56,1	0	0,00	0	0	0	0	56,1	
	<b>P.T.</b> Attività	56,1	960	16,00	0	0	0	0	56,1	
	Sommatoria tempi di osservazione		ore	16,00	<b>LAeq,TO</b>		dB(A)		<b>56,0</b>	
<b>R7</b>	Residuo	56,1	0	0,00	0	0	0	0	56,1	
	<b>P.1</b> Attività	56,1	960	16,00	0	0	0	0	56,1	
	Sommatoria tempi di osservazione		ore	16,00	<b>LAeq,TO</b>		dB(A)		<b>56,0</b>	
<b>R8</b>	Residuo	56,1	0	0,00	0	0	0	0	56,1	
	<b>P.T.</b> Attività	56,1	960	16,00	0	0	0	0	56,1	
	Sommatoria tempi di osservazione		ore	16,00	<b>LAeq,TO</b>		dB(A)		<b>56,0</b>	
<b>R8</b>	Residuo	56,1	0	0,00	0	0	0	0	56,1	
	<b>P.1</b> Attività	56,1	960	16,00	0	0	0	0	56,1	
	Sommatoria tempi di osservazione		ore	16,00	<b>LAeq,TO</b>		dB(A)		<b>56,0</b>	

Periodo di riferimento notturno:

VERIFICA IMMISSIONE - TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ricettori in facciata	Descrizione dei ricettori	Quota o posizione ricettori	Livello di Emissione calcolato mediante Software	Livello di rumore RESIDUO misurato	Livello di IMMISSIONE calcolato come somma dei valori Colonna 4 + Colonna 5, riferito ai TOi	Classe di zonizzaz. in cui si trovano i Ricettori	Livello di immissione calcolato con la tecnica del campionamento (Arrotondam. a 0,5 dB)	Valori limite assoluti di Immissione (Tab. C)	Note
Sigla	Tipo	HR	LE	LR	L Imm.TOi	Classe	I Imm. TR	LI limite	
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	°	dB(A)	dB(A)	
R5	Puntiforme in facciata	P.T.	43,7	45,8	47,9	4	47,0	55	VERIFICATO
R5	Puntiforme in facciata	P.1	44,4	45,8	48,2	4	47,0	55	VERIFICATO
R5	Puntiforme in facciata	P.2	42,4	45,8	47,4	4	46,5	55	VERIFICATO
R6	Puntiforme in facciata	P.T.	44,8	45,8	48,3	4	47,5	55	VERIFICATO
R6	Puntiforme in facciata	P.1	45,3	45,8	48,6	4	47,5	55	VERIFICATO
R7	Puntiforme in facciata	P.T.	34,4	45,8	46,1	4	46,0	55	VERIFICATO
R7	Puntiforme in facciata	P.1	36,1	45,8	46,2	4	46,0	55	VERIFICATO
R8	Puntiforme in facciata	P.T.	31,2	45,8	45,9	4	46,0	55	VERIFICATO
R8	Puntiforme in facciata	P.1	36,5	45,8	46,3	4	46,0	55	VERIFICATO

Come si può rilevare dalle precedenti tabelle, i livelli di immissione calcolati per il sopraindicato tempo di riferimento (Colonna 8) sono minori o uguali dei valori limite di immissione indicati nella Tab. C) del D.P.C.M. 14.11.97, riportati nella Colonna 9 e pertanto risultano rispettati i parametri normativi.

Si allega di seguito la tabella con riportato il calcolo con la tecnica del campionamento, con arrotondamento a 0,5 dB, per ottenere i livelli di immissione riportati nella colonna 8 della precedente tabella.

**Realizzazione del Palazzetto dello Sport Silver 1 – Area Ex Crocerossa**  
 Valutazione impatto acustico

**CALCOLO CON LA TECNICA DEL CAMPIONAMENTO LIVELLI DI IMMISSIONE - NOTTURNO**

IMMISSIONE	<b>Tempo di riferimento NOTTURNO</b>	TR TO	8	ore
Tempo di osservazione massimo contemporaneo con tutte le sorgenti in funzione		max.	4	ore

Posizione	Sorgente Descrizione	Livello	Tempo	Tempo	Tempo	Compon	Compon	Compon	Livello
		Rumore	di	di	Parziale	Impuls.	Tonale	Bassa	Corrett
		Ambient	Osserv	Osserv				Freq.	o
		LA	TO	TO	KP	KI	KT	KB	LC
		dB(A)	Minuti	Ore	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)

<b>R5 P.T.</b>	Residuo	45,8	240	4,00	0	0	0	0	45,8
	Attività	47,9	240	4,00	0	0	0	0	47,9
	Sommatoria tempi di osservazione			ore	8,00	<b>LAeq,TO</b>			dB(A)

<b>R5 P.1</b>	Residuo	45,8	240	4,00	0	0	0	0	45,8
	Attività	48,2	240	4,00	0	0	0	0	48,2
	Sommatoria tempi di osservazione			ore	8,00	<b>LAeq,TO</b>			dB(A)

<b>R5 P.2</b>	Residuo	45,8	240	4,00	0	0	0	0	45,8
	Attività	47,4	240	4,00	0	0	0	0	47,4
	Sommatoria tempi di osservazione			ore	8,00	<b>LAeq,TO</b>			dB(A)

<b>R6 P.T.</b>	Residuo	45,8	240	4,00	0	0	0	0	45,8
	Attività	48,3	240	4,00	0	0	0	0	48,3
	Sommatoria tempi di osservazione			ore	8,00	<b>LAeq,TO</b>			dB(A)

<b>R6 P.1</b>	Residuo	45,8	240	4,00	0	0	0	0	45,8
	Attività	48,6	240	4,00	0	0	0	0	48,6
	Sommatoria tempi di osservazione			ore	8,00	<b>LAeq,TO</b>			dB(A)

<b>R7 P.T.</b>	Residuo	45,8	240	4,00	0	0	0	0	45,8
	Attività	46,1	240	4,00	0	0	0	0	46,1
	Sommatoria tempi di osservazione			ore	8,00	<b>LAeq,TO</b>			dB(A)

<b>R7 P.1</b>	Residuo	45,8	240	4,00	0	0	0	0	45,8
	Attività	46,2	240	4,00	0	0	0	0	46,2
	Sommatoria tempi di osservazione			ore	8,00	<b>LAeq,TO</b>			dB(A)

<b>R8 P.T.</b>	Residuo	45,8	240	4,00	0	0	0	0	45,8
	Attività	45,9	240	4,00	0	0	0	0	45,9
	Sommatoria tempi di osservazione			ore	8,00	<b>LAeq,TO</b>			dB(A)

<b>R8 P.1</b>	Residuo	45,8	240	4,00	0	0	0	0	45,8
	Attività	46,3	240	4,00	0	0	0	0	46,3
	Sommatoria tempi di osservazione			ore	8,00	<b>LAeq,TO</b>			dB(A)

#### 4.5.3 Verifica del Criterio Differenziale

Per la verifica del rispetto del Criterio Differenziale, poiché in fase previsionale non è possibile rilevare i valori dei livelli di pressione ambientale ai ricettori, si è proceduto ad una verifica teorica, sia ad un metro dalle facciate dei ricettori, sia all'interno dei fabbricati, considerando le finestre aperte, seguendo i procedimenti di seguito spiegati.

##### Verifica del criterio differenziale sul ricettore, a 1,0 metro dalla facciata, a finestre chiuse

Partendo dal livello di potenza sonora, prodotto dalle sorgenti è stato calcolato, mediante il software precedentemente indicato, il livello di pressione sonora ambientale, in prossimità delle facciate dei ricettori più sfavoriti (riportati nelle seguenti tabelle), confrontandoli con i livelli di rumore residuo, ai ricettori in facciata.

I risultati dell'elaborazione matematica sono indicati nelle seguenti tabelle, di cui, per chiarezza espositiva, si definiscono le colonne componenti.

Colonna 1: sigla dei ricettori di facciata (posizione a m 1 dalla facciata esterna del fabbricato);

Colonna 2: n° di piano del fabbricato (quota altimetrica) su cui si trova il ricettore esposto al massimo valore di livello sonoro della proiezione matematica del rumore di emissione;

Colonna 3: proiezione matematica (Software) dei livelli di rumore di Emissione, sui ricettori in facciata degli edifici;

Colonna 4: proiezione matematica (Software) dei livelli di rumore residuo sui ricettori di facciata degli edifici, sulla base dei livelli di rumori residui misurati;

Colonna 5: calcolo del rumore di Immissione ai ricettori di facciata, calcolato come somma dei livelli di rumore residuo e di emissione (livelli della colonna 3 + livelli della colonna 4);

Colonna 6: valore del Differenziale ai ricettori in facciata, calcolato come differenza tra i valori della colonna 5 e quelli della colonna 4;

Colonna 7: valore limite del differenziale ammesso ai sensi del D.P.C.M. 14.11.97, Art. n° 4: "Valori limite differenziali di immissione", per il relativo tempo di riferimento;

Colonna 8: verifica della rispondenza normativa.

**Realizzazione del Palazzetto dello Sport Silver 1 – Area Ex Crocerossa**  
 Valutazione impatto acustico

VERIFICA DIFFERENZIALE A FINESTRE CHIUSE - TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO							
1	2	3	4	5	6	7	8
Ricettori	Quota dei Ricettori	Proiezione ai Ricettori in facciata di Livello di EMISSIONE	Livello di Rumore RESIDUO ai Ricettori	Livello di rumore di IMMISSIONE ai Ricettori (COL. 3 + Col.4)	Differenziale calcolato	Limite differenziale DIURNO	Note
Sigla	HR	LE	LR	LA = LE + LR	Diff. Calcolato	Diff. Limite	
	m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
R5	P.T.	43,7	56,1	56,3	0,2	5,0	VERIFICATO
R5	P.1	44,4	56,1	56,4	0,3	5,0	VERIFICATO
R5	P.2	42,4	56,1	56,3	0,2	5,0	VERIFICATO
R6	P.T.	44,8	56,1	56,4	0,3	5,0	VERIFICATO
R6	P.1	45,3	56,1	56,4	0,3	5,0	VERIFICATO
R7	P.T.	34,4	56,1	56,1	0,0	5,0	VERIFICATO
R7	P.1	36,1	56,1	56,1	0,0	5,0	VERIFICATO
R8	P.T.	31,2	56,1	56,1	0,0	5,0	VERIFICATO
R8	P.1	36,5	56,1	56,1	0,0	5,0	VERIFICATO

Poiché tutti i Differenziali calcolati a m 1,0 dalla facciata dei ricettori (Colonna 6) risultano minori di quelli massimi di legge per il tempo di riferimento diurno (5 dB(A)) (Colonna 7), risultano rispettati i parametri normativi.

VERIFICA DIFFERENZIALE A FINESTRE CHIUSE - TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO							
1	2	3	4	5	6	7	8
Ricettori	Quota dei Ricettori	Proiezione ai Ricettori in facciata di Livello di EMISSIONE	Livello di Rumore RESIDUO ai Ricettori	Livello di rumore di IMMISSIONE ai Ricettori (COL. 3 + Col.4)	Differenziale calcolato	Limite differenziale NOTTURNO	Note
Sigla	HR	LE	LR	LA = LE + LR	Diff. Calcolato	Diff. Limite	
	m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	
R5	P.T.	43,7	45,8	47,9	2,1	3,0	VERIFICATO
R5	P.1	44,4	45,8	48,2	2,4	3,0	VERIFICATO
R5	P.2	42,4	45,8	47,4	1,6	3,0	VERIFICATO
R6	P.T.	44,8	45,8	48,3	2,5	3,0	VERIFICATO
R6	P.1	45,3	45,8	48,6	2,8	3,0	VERIFICATO
R7	P.T.	34,4	45,8	46,1	0,3	3,0	VERIFICATO
R7	P.1	36,1	45,8	46,2	0,4	3,0	VERIFICATO
R8	P.T.	31,2	45,8	45,9	0,1	3,0	VERIFICATO
R8	P.1	36,5	45,8	46,3	0,5	3,0	VERIFICATO

Poiché tutti i Differenziali calcolati a m 1,0 dalla facciata dei ricettori (Colonna 6) risultano minori di quelli massimi di legge per il tempo di riferimento notturno (3 dB(A)) (Colonna 7), risultano rispettati i parametri normativi.

Verifica del criterio differenziale all'interno dell'ambiente ricettore, con finestre aperte

La verifica del rispetto del criterio differenziale è stata fatta con le ipotesi ed i criteri indicati al precedente punto 9.3.

I risultati dell'elaborazione matematica sono indicati nelle seguenti tabelle, di cui, per chiarezza espositiva, si definiscono le colonne componenti.

Colonna 1: sigla dei ricettori di facciata (posizione a m 1 dalla facciata esterna del fabbricato);

Colonna 2: quote dei ricettori dal piano di campagna;

Colonna 3: livello sonoro calcolato attraverso la simulazione informatica;

Colonna 4: livello di rumore residuo misurato strumentalmente;

Colonna 5: livello di rumore ambientale ottenuto sommando i livelli calcolati con i livelli di rumore residuo misurati ai ricettori (somma logaritmica tra i valori della colonna 3 della colonna 4 della tabella);

Colonna 6: abbattimento sonoro ipotizzato del rumore ambientale, tra esterno ed interno, in dB(A), per il passaggio del rumore attraverso le finestre aperte;

Colonna 7: livello sonoro ambientale calcolato all'interno dei fabbricati, a finestre aperte (differenza aritmetica tra il valore della colonna 5 ed il valore della colonna 6);

Colonna 8: abbattimento sonoro ipotizzato del rumore residuo, tra esterno ed interno, in dB(A), per il passaggio del rumore attraverso le finestre aperte;

Colonna 9: livello sonoro del rumore residuo calcolato all'interno dei fabbricati, a finestre aperte (differenza aritmetica tra il valore della colonna 4 ed il valore della colonna 8);

Colonna 10: differenziale calcolato tra il livello di rumore ambientale all'interno dei fabbricati dei ricettori a finestre aperte ed il livello di rumore residuo sempre all'interno dei fabbricati dei ricettori a finestre aperte (differenza aritmetica tra i valori della colonna 7 e quelli della colonna 9).

Colonna 11: verifica della rispondenza normativa.

**Realizzazione del Palazzetto dello Sport Silver 1 – Area Ex Crocerossa**  
 Valutazione impatto acustico

VERIFICA DIFFERENZIALE A FINESTRE APERTE - TEMPO DI RIFERIMENTO <b>DIURNO</b>										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ricettori	Quota dei Ricettori	Proiezione ai Ricettori in facciata di Livello di Emissione	Livello di Rumore RESIDUO ai Ricettori	Livello di rumore di Immissione ai Ricettori (Col.3+ Col.4)	Abbattim. LA tra esterno e interno	LA calcolato all'interno dei locali a finestre aperte (Col.5- Col.6)	Abbattim. Liv. sonoro rumore RESIDUO tra esterno e interno a finestre aperte	Livello rumore RESIDUO all'interno dei locali a finestre aperte (Col.4- Col.8)	Differenz. calcolato	Note
Sigla	HR	LE	LR	LA = LE + LR	DLA	LA Interno	DLR	LR Interno		Diff. limite
	m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	5 dB(A)
R5	P.T.	43,7	56,1	56,3	4,0	52,3	4,0	52,1	0,2	VERIFICATO
R5	P.1	44,4	56,1	56,4	4,0	52,4	4,0	52,1	0,3	VERIFICATO
R5	P.2	42,4	56,1	56,3	4,0	52,3	4,0	52,1	0,2	VERIFICATO
R6	P.T.	44,8	56,1	56,4	4,0	52,4	4,0	52,1	0,3	VERIFICATO
R6	P.1	45,3	56,1	56,4	4,0	52,4	4,0	52,1	0,3	VERIFICATO
R7	P.T.	34,4	56,1	56,1	4,0	52,1	4,0	52,1	0,0	VERIFICATO
R7	P.1	36,1	56,1	56,1	4,0	52,1	4,0	52,1	0,0	VERIFICATO
R8	P.T.	31,2	56,1	56,1	4,0	52,1	4,0	52,1	0,0	VERIFICATO
R8	P.1	36,5	56,1	56,1	4,0	52,1	4,0	52,1	0,0	VERIFICATO

Poiché tutti i Differenziali calcolati all'interno dei fabbricati dei ricettori, a finestre aperte (Colonna 10), risultano minori di quelli massimi di legge per il tempo di riferimento diurno (5 dB(A)), risultano rispettati i parametri normativi.

VERIFICA DIFFERENZIALE A FINESTRE APERTE - TEMPO DI RIFERIMENTO <b>NOTTURNO</b>										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ricettori	Quota dei Ricettori	Proiezione ai Ricettori in facciata di Livello di Emissione	Livello di Rumore RESIDUO ai Ricettori	Livello di rumore di Immissione ai Ricettori (Col.3+ Col.4)	Abbattim. L.A. tra esterno e interno a finestre aperte	LA calcolato all'interno dei locali a finestre aperte (Col.5- Col.6)	Abbattim. L. RESIDUO tra esterno e interno a finestre aperte	Livello rumore RESIDUO all'interno dei locali a finestre aperte (Col.4- Col.8)	Differenz. calcolato	Note
Sigla	HR	LE	LR	LA = LE + LR	DLA	LA Interno	DLR	LR Interno		Diff. limite
	m	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	3 dB(A)
R5	P.T.	43,7	45,8	47,9	4,0	43,9	4,0	41,8	2,1	VERIFICATO
R5	P.1	44,4	45,8	48,2	4,0	44,2	4,0	41,8	2,4	VERIFICATO
R5	P.2	42,4	45,8	47,4	4,0	43,4	4,0	41,8	1,6	VERIFICATO
R6	P.T.	44,8	45,8	48,3	4,0	44,3	4,0	41,8	2,5	VERIFICATO

R6	P.1	45,3	45,8	48,6	4,0	44,6	4,0	41,8	2,8	VERIFICATO
R7	P.T.	34,4	45,8	46,1	4,0	42,1	4,0	41,8	0,3	VERIFICATO
R7	P.1	36,1	45,8	46,2	4,0	42,2	4,0	41,8	0,4	VERIFICATO
R8	P.T.	31,2	45,8	45,9	4,0	41,9	4,0	41,8	0,1	VERIFICATO
R8	P.1	36,5	45,8	46,3	4,0	42,3	4,0	41,8	0,5	VERIFICATO

Poiché tutti i Differenziali calcolati all'interno dei fabbricati dei ricettori, a finestre aperte (Colonna 10), risultano minori di quelli massimi di legge per il tempo di riferimento notturno (3 dB(A)), risultano rispettati i parametri normativi.

## 5 CONCLUSIONI

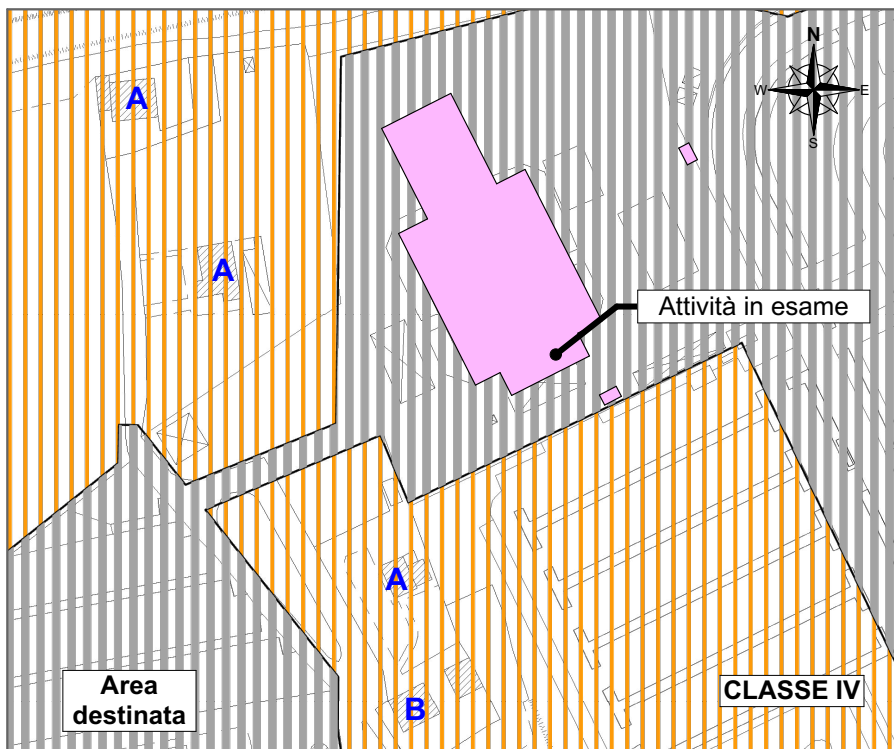
Considerato il presunto livello sonoro indotto dall'attività, considerate inoltre le caratteristiche del complesso oggetto di indagine, in base ai dati, rilievi, piante e planimetrie fornite dalla Committenza e, nel rispetto delle condizioni ed ipotesi alla base dei calcoli, viste le risultanze delle valutazioni, misurazioni, verifiche e calcoli acustici effettuati, il sottoscritto tecnico

### ATTESTA

che i livelli di rumorosità prodotti dall'attività sotto studio risulteranno congrui con quelli massimi previsti dal D.P.C.M. 14.11.1997 e saranno conformi alla L.R. 89/98 e pertanto, per la specifica tipologia di insediamento, saranno rispettati i limiti di immissione, emissione e del criterio differenziale, ai sensi della vigente normativa di riferimento.

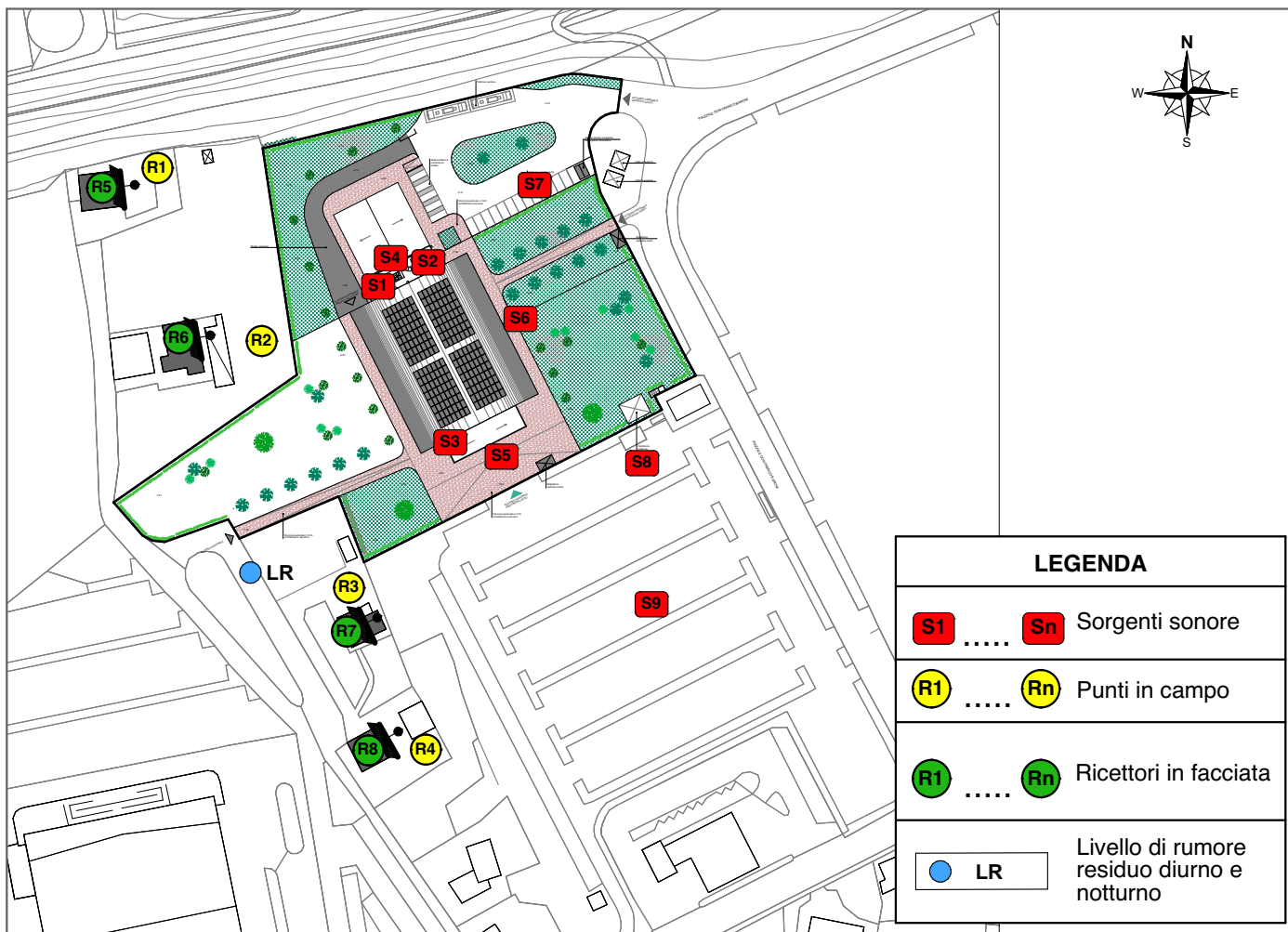
Allegati:

- 1) planimetria;
- 2) pianta di dettaglio;
- 3) tabella sorgenti rumorose;
- 4) dettaglio calcoli stime impatto acustico;
- 5) possesso dei requisiti;
- 6) certificati di calibrazione.



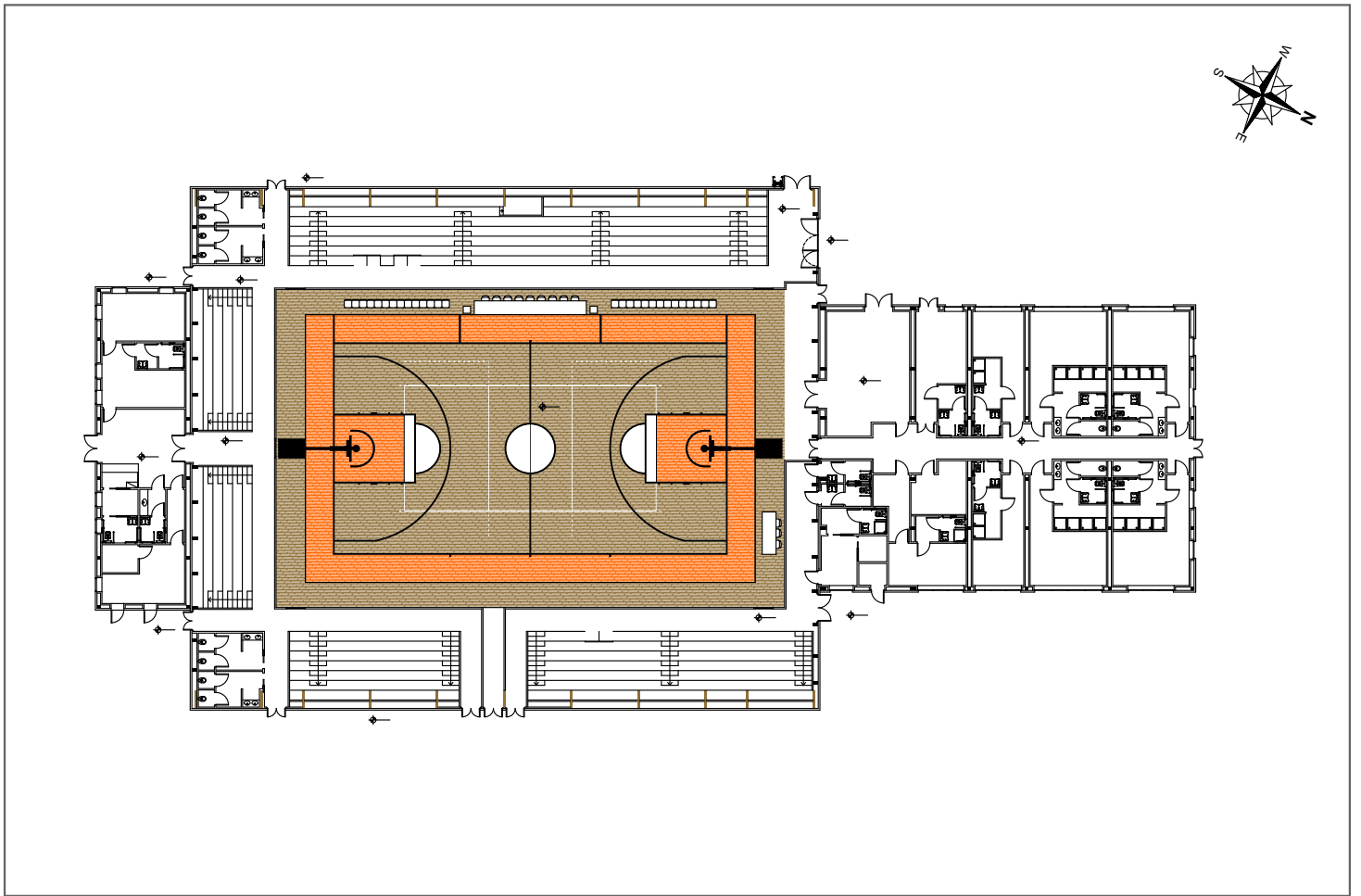
### PLANIMETRIA ASCUSTICA

1:2000



### PLANIMETRIA GENERALE

1:2000



**PIANTA PIANO TERRA**

1:500

Tabella riepilogativa delle sorgenti sonore specifiche:

N°	Macchinario	Dati acustici (Potenza/pressione) e origine dei dati	Orario utilizzo	Tempi utilizzo
S1	Climatizzazione arena e tribune	Potenza = 88,0 dB(A), dato del costruttore	dalle ore 06.00 alle ore 02.00	Periodo di riferimento: diurno 16 ore notturno 4 ore
S2	Riscaldamento e produzione A.C.S.	Potenza = 74,5 dB(A), dato del costruttore	dalle ore 06.00 alle ore 02.00	Periodo di riferimento: diurno 16 ore notturno 4 ore
S3	Riscaldamento e raffrescamento ingresso	Potenza = 70,0 dB(A), dato del costruttore	dalle ore 06.00 alle ore 02.00	Periodo di riferimento: diurno 16 ore notturno 4 ore
S4	Aerazione servizi igienici	Potenza = 75,0 dB(A), dato del costruttore	dalle ore 06.00 alle ore 02.00	Periodo di riferimento: diurno 16 ore notturno 4 ore
S5, S6	Impianto elettroacustico e rumore antropico	Potenza = 70,0 dB(A), sorgenti analoghe	dalle ore 06.00 alle ore 02.00	Periodo di riferimento: diurno 16 ore notturno 4 ore
S7, S8, S9	Movimentazione auto e mezzi	Potenza = 80,0 dB(A), sorgenti analoghe	dalle ore 06.00 alle ore 02.00	Periodo di riferimento: diurno 16 ore notturno 4 ore

Scenari:

Scenario	Descrizione
A – Diurno e Notturmo	Tutti i macchinari in funzione contemporaneamente e per tutto il tempo di apertura: S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9

Algoritmo:

Metodo di calcolo con modello previsionale, suolo riflettente, 100 raggi, 5 riflessioni, 999 intersezioni, distanza di propagazione 2000 m.

### Sorgenti sonore specifiche:

) S1: sorgente sonora specifica relativa all'impianto di climatizzazione arena e tribune:

- tipo di sorgente: puntiforme omnidirezionale, all'esterno, unità esterna posizionata sul tetto lato nord, eventuale presenza di componente tonale;
- livello di potenza sonora diurno e notturno:  $L_w = 88,0 \text{ dB(A)}$ ;
- spettro in bande di ottava: 63Hz:65dB; 125Hz:76dB; 250Hz:77dB; 500Hz:85dB; 1000Hz:86dB; 2000Hz:78dB; 4000Hz:67dB; 8000Hz:58dB;
- fonte del dato: dati tecnici del costruttore;
- tempo di osservazione max. diurno: TOD = 16 ore;
- tempo di osservazione max. notturno: TON = 4 ore.

b) S2: sorgente sonora specifica relativa all'impianto di riscaldamento e A.C.S:

- tipo di sorgente: puntiforme omnidirezionale, all'esterno, unità esterna posizionata sul tetto lato nord, eventuale presenza di componente tonale;
- livello di potenza sonora diurno e notturno:  $L_w = 74,5 \text{ dB(A)}$ ;
- spettro in bande di ottava: 63Hz:60dB; 125Hz:65dB; 250Hz:68dB; 500Hz:71dB; 1000Hz:72dB; 2000Hz:66dB; 4000Hz:55dB; 8000Hz:44dB;
- fonte del dato: dati tecnici del costruttore;
- tempo di osservazione max. diurno: TOD = 16 ore;
- tempo di osservazione max. notturno: TON = 4 ore.

c) S3: sorgente sonora specifica relativa all'impianto di raffrescamento e riscaldamento ingresso:

- tipo di sorgente: puntiforme omnidirezionale, all'esterno, unità esterna posizionata sul tetto lato sud, eventuale presenza di componente tonale;
- livello di potenza sonora diurno e notturno:  $L_w = 70,0 \text{ dB(A)}$ ;
- spettro in bande di ottava: 63Hz:54dB; 125Hz:55dB; 250Hz:57dB; 500Hz:66dB; 1000Hz:68dB; 2000Hz:59dB; 4000Hz:57dB; 8000Hz:40dB;
- fonte del dato: dati tecnici del costruttore;
- tempo di osservazione max. diurno: TOD= 16 ore;
- tempo di osservazione max. notturno: TON = 4 ore.

d) S4: sorgente sonora specifica relativa all'aerazione dei servizi igienici:

- tipo di sorgente: puntiforme omnidirezionale, all'esterno, estrattori con ventilare esterno posizionato sulla copertura, presenza di componente tonale;
- livello di potenza sonora diurno e notturno:  $L_w = 75,0 \text{ dB(A)}$ ;
- spettro in bande di ottava: 63Hz:60dB; 125Hz:65dB; 250Hz:69dB; 500Hz:72dB; 1000Hz:72dB; 2000Hz:67dB; 4000Hz:55dB; 8000Hz:44dB;
- fonte del dato: dati tecnici del costruttore;
- tempo di osservazione max. diurno: TOD= 16 ore;
- tempo di osservazione max. notturno: TON = 4 ore.

### Sorgenti sonore specifiche:

e) S5 e S6: sorgente sonora specifica relativa all'impianto elettroacustico e rumore antropico:

- tipo di sorgente: puntiforme omnidirezionale, all'esterno;
- livello di potenza sonora diurno e notturno:  $L_w = 70,0$  dB(A);
- spettro in bande di ottava: 63Hz:52dB; 125Hz:62dB; 250Hz:65dB; 500Hz:58dB; 1000Hz:57dB; 2000Hz:67dB; 4000Hz:64dB; 8000Hz:52dB;
- fonte del dato: sorgenti analoghe, misurate durante l'esperienza lavorativa;
- tempo di osservazione max. diurno: TOD= 16 ore;
- tempo di osservazione max. notturno: TON = 4 ore.

f) S7, S8, S9: movimentazione auto atleti/squadre e mezzi di servizio:

- tipo di sorgente: puntiforme omnidirezionale, nel parcheggio esterno ed interno, presenza di componente tonale;
- livello di potenza sonora diurno:  $L_w = 80,0$  dB(A);
- spettro in bande di ottava: 63Hz:74dB; 125Hz:79dB; 250Hz:80dB; 500Hz:78dB; 1000Hz:74dB; 2000Hz:72dB; 4000Hz:67dB; 8000Hz:63dB;
- fonte del dato: sorgenti analoghe;
- tempo di osservazione max. diurno: TOD= 16 ore;
- tempo di osservazione max. notturno: TON = 4 ore.

### Risultati di calcolo:

Nome	Altezza (m)	Livello Lr
		Giorno / Notte (dBA)
R1	1.50	44.0
R2	1.50	46.0
R3	1.50	35.5
R4	1.50	35.2
R5 EG	1.50	43.7
R5 1.OG	4.50	44.4
R5 2.OG	7.50	42.4
R6 EG	1.50	44.8
R6 1.OG	4.50	45.3
R7 EG	1.50	34.4
R7 1.OG	4.50	36.1
R8 EG	1.50	31.2
R8 1.OG	4.50	36.5

<b>Numero Iscrizione Elenco Nazionale</b>	7882
<b>Regione</b>	Toscana
<b>Numero Iscrizione Elenco Regionale</b>	221
<b>Cognome</b>	PETRI
<b>Nome</b>	LUIGI
<b>Titolo studio</b>	LAUREA IN INGEGNERIA
<b>Estremi provvedimento</b>	DETERMIN.E DIRIG. PROVINCIA DI LUCCA N.74 DEL 21/04/2000
<b>Luogo nascita</b>	LUCCA
<b>Data nascita</b>	10/01/1948
<b>Codice fiscale</b>	PTRLGU48A10E715B
<b>Regione</b>	Toscana
<b>Provincia</b>	LU
<b>Comune</b>	Lucca
<b>Via</b>	Piazzale Italia
<b>Cap</b>	55100
<b>Civico</b>	95
<b>Nazionalità</b>	ITALIANA
<b>Email</b>	info@bellandiepetri.it
<b>Pec</b>	bellandiepetri@professionalpec.it
<b>Telefono</b>	
<b>Cellulare</b>	3356819980
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018

<b>Numero Iscrizione Elenco Nazionale</b>	8286
<b>Regione</b>	Toscana
<b>Numero Iscrizione Elenco Regionale</b>	856
<b>Cognome</b>	PETRI
<b>Nome</b>	PATRIZIA
<b>Titolo studio</b>	LAUREA IN INGEGNERIA
<b>Estremi provvedimento</b>	DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N° 2316 DEL 14/05/2012
<b>Luogo nascita</b>	LUCCA
<b>Data nascita</b>	02/03/1983
<b>Codice fiscale</b>	PTRPRZ83C42E715T
<b>Regione</b>	Toscana
<b>Provincia</b>	LU
<b>Comune</b>	Lucca
<b>Via</b>	Piazzale Italia
<b>Cap</b>	55100
<b>Civico</b>	95
<b>Nazionalità</b>	ITALIANA
<b>Email</b>	patriziapetri@hotmail.it
<b>Pec</b>	patrizia.petri@ingpec.eu
<b>Telefono</b>	
<b>Cellulare</b>	3338361198
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 19416**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2025/03/05</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>SPECTRA S.r.l.</b> Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>Studio Bellandi e Petri S.r.l.</b> V.le Agostino Marti, 181 - 55100 Lucca (LU)
- richiesta <i>application</i>	<b>T176/25</b>
- in data <i>date</i>	<b>2025/02/26</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Fonometro</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>LARSON DAVIS</b>
- modello <i>model</i>	<b>831C</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>12142</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2025/02/27</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2025/03/05</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>25-0414-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 o gli strumenti che garantiscono la 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 or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente 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:  
05/03/2025 15:10:06