

# VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO AMBIENTALE

(Legge 26 ottobre 1995, n. 447)

**RAGIONE SOCIALE**

**AEDILIA S.R.L.**

**OGGETTO**

VARIAANTE N.1 AL PAC "EX ESSICATOIO ED EX CANTINA PRODUTTORI IN VIALE VITTORIA"

**INDIRIZZO**

VIALE DELLA VITTORIA – CODROIPO (UD)

---

IL TECNICO PER. IND. BORTOT CRISTIAN  
(ISCRITTO AL N.605 DELL'ELENCO NAZIONALE DEI TECNICI ABILITATI IN ACUSTICA)



## SOMMARIO

PREMESSA .....	3
RIFERIMENTI NORMATIVI E CAMPO DI APPLICAZIONE.....	4
DEFINIZIONI E PARAMETRI .....	5
SUPPORTI TECNICO-INFORMATICI.....	7
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E SCELTA DELLA POSIZIONE DI MISURA.....	8
INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	9
INQUADRAMENTO ACUSTICO .....	10
DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	12
RILIEVI FONOMETRICI .....	13
Esito delle misure .....	13
Osservazioni sulle misure .....	14
CALIBRAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E SIMULAZIONE DELLO “STATO DI FATTO” .....	15
PREVISIONE DI CLIMA ACUSTICO AMBIENTALE – “STATO DI PROGETTO” .....	17
Immissione sonora assoluta in facciata agli edifici .....	17
Determinazione della rumorosità indotta da traffico ferroviario .....	23
Requisiti acustici passivi degli edifici.....	24
ANALISI ACUSTICA TRAFFICO INDOTTO – “STATO DI PROGETTO” .....	25
Individuazione dei recettori .....	27
Emissione sonora assoluta ‘Stato di Progetto’ .....	29
CONCLUSIONI .....	32

## ALLEGATI

ALLEGATO 01.	Andamento temporale ed in frequenza dei rilievi fonometrici effettuati
ALLEGATO 02.	Calibrazione “Stato di Fatto” - Risultati di calcolo
ALLEGATO 03	Mappatura digitalizzata del clima acustico “Stato di Progetto” in periodo diurno (6.00 – 22.00) e notturno (22.00 – 6.00) - Risultati di calcolo
ALLEGATO 04.	Certificati di taratura della strumentazione
ALLEGATO 05.	Attestato di iscrizione all'albo del tecnico competente in acustica



## PREMESSA

La presente relazione tecnica viene redatta al fine di verificare previsionalmente la compatibilità acustica di un'area in riferimento ad un progetto di riqualificazione della stessa, nel Comune di Codroipo (UD).

L'area oggetto di intervento è denominata "Ex Essicatoio ed Ex Cantina produttori" ed è caratterizzata dalla presenza del primo impianto produttivo, un'architettura industriale che rappresenta un'importante memoria della vita sociale ed economica dello scorso secolo di Codroipo. La sua ristrutturazione può rappresentare l'elemento identitario di tutto l'isolato perimetrato da Viale Vittoria, Viale Zara e Piazza Dante.

La previsione di clima acustico è definita al comma 3 dell'art.8 della Legge 26 ottobre 1995, n.447 ("Legge Quadro sull'inquinamento acustico"), dalla "Legge Regionale 18 giugno 2007, n.16" recante "Norme in materia di tutela dall'inquinamento atmosferico e dall'inquinamento acustico" e dal regolamento acustico del Comune di Codroipo (UD).

Nello specifico, inoltre, lo studio ha seguito pedissequamente la metodologia descritta nella Norma UNI 11143 – ACUSTICA "Metodologia per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti" (parte 1°, 2° e 3°) con utilizzo di software di previsione acustica marca "Braunstein & Berndt" modello "SoundPLAN", calibrato secondo il metodo di cui all'APPENDICE E della citata UNI.

In merito ai nuovi edifici, verranno inoltre espresse opportune considerazioni al fine di garantire in opera il rispetto dei limiti di cui alla normativa specifica relativamente ai requisiti acustici passivi delle strutture e delle loro componenti.

Stante l'ubicazione delle strutture in progetto, la presente pratica comprenderà infine anche l'analisi della rumorosità indotta da traffico ferroviario, ai sensi del D.M.A. 16.03.1998.

Infine, il presente studio propone una stima dei futuri flussi veicolari massimi indotti dalla nuova lottizzazione sulla base degli abitanti insediabili nell'area di progetto, come da informazioni ricevute dalla committenza, e quindi il calcolo dell'emissione sonora assoluta del traffico connesso al progetto, sugli edifici residenziali già oggi esistenti e circostanti il lotto stesso, confrontata con i relativi limiti di emissione sonora assoluta sanciti dal P.C.A. comunale.

Le metodologie individuate nel presente studio sono state scelte sulla base delle informazioni fornite dalla committenza per tramite delle figure professionali incaricate e sulla base dell'esperienza tecnico-professionale acquisita nel settore.

Lo studio non contempla eventuali variazioni attualmente non prevedibili e comunque dissociate alle caratteristiche urbanistiche e di destinazione d'uso dell'area in oggetto che possano determinare una variazione del clima acustico dell'area stessa.

Lo studio è stato condotto con l'ausilio dei seguenti software di calcolo:

- "SoundPlan" software di previsione acustica – Braunstein & Berndt;
- "Evaluator Tipo 7820" - "Brüel & Kjær".



## RIFERIMENTI NORMATIVI E CAMPO DI APPLICAZIONE

I principali riferimenti normativi, a livello nazionale e internazionale, riguardanti la previsione di impatto acustico e l'inquinamento acustico in generale sono i seguenti:

· D.P.C.M. 01.03.1991	“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”
· Legge 26.10.1995, n. 447	“Legge Quadro sull'inquinamento acustico”
· D.P.C.M. 14.11.1997	Decreto attuativo Legge Quadro per la “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
· D.P.C.M. 05.12.1997	Decreto attuativo Legge Quadro “Requisiti acustici passivi degli edifici”
· D.M.A. 16.03.1998	Decreto attuativo Legge Quadro inerente le “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”
· D.P.C.M. 31.03.1998	“Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica...”
· D.P.C.M. 16.04.1999, n. 215	“Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi ad intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi”
· L.R. 18.06.2007, n. 16 (Regione Friuli Venezia Giulia)	“Norme in materia di tutela dall'inquinamento atmosferico e dall'inquinamento acustico”
· D.M.A. 29.11.2000	“Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”.
· D.P.R. 30.03.2004, n. 142	“Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”
· D.P.R. 18.11.1998, n.459	“Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della L.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”



## DEFINIZIONI E PARAMETRI

### Sorgenti sonore fisse

Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative

### Sorgenti sonore mobili

Tutte le sorgenti sonore non comprese nella voce precedente.

### Sorgente specifica

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

### Ricettore

Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione delle infrastrutture.

### Tempo a lungo termine ( $T_L$ )

Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di  $T_L$  è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.

### Tempo di riferimento ( $T_R$ )

Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

### Tempo di osservazione ( $T_O$ )

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

### Tempo di misura ( $T_M$ )

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

### Livello di pressione sonora

Si definisce pressione sonora istantanea  $p(t)$  la differenza indotta dalla perturbazione sonora tra la pressione totale istantanea e il valore della pressione statica all'equilibrio.

La determinazione del contenuto in frequenza di un certo suono è chiamata analisi in frequenza o analisi di spettro.

Per un aspetto di praticità ed in considerazione della risposta di tipo logaritmico dell'orecchio la pressione sonora non viene misurata in  $N/m^2$  (Pascal) ma in dB.

Quindi si ha che:

$$\text{Livello di pressione sonora} = L_p = 10 \log (p^2/p_0^2) = 20 \log (p/p_0)$$

Dove:

$p$  = valore r.m.s. (medio) della pressione sonora in esame;

$p_0$  = pressione sonora di riferimento ( $20 \cdot 10^{-6}$  Pa = 20 mPa).

### Livello sonoro continuo equivalente

Nella maggior parte dei casi il rumore presente in un ambiente industriale o in un cantiere edile è di tipo non stazionario, cioè variabile nel tempo.

È necessaria, pertanto, l'estrapolazione di un "valore medio" definito come Livello sonoro equivalente ( $L_{eq}$ ) che è quel livello costante di pressione sonora che contiene la stessa quantità di energia di quello variabile considerato, nello stesso intervallo di tempo.

Tale valore è, inoltre, indice dell'effetto sull'apparato uditivo del rumore variabile al quale è soggetto l'operatore.



Il Livello sonoro continuo equivalente è dato dalla seguente equazione:

$$L_{eq,T} = 10 \log \left[ 1/T \cdot \int_0^T (p(t)/p_0)^2 dt \right]$$

### Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (L<sub>Aeq,TL</sub>)

Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (L<sub>Aeq,TL</sub>) può essere riferito:

- al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo T<sub>L</sub>,
- al singolo intervallo orario nei T<sub>R</sub>. In questo caso si individua un T<sub>M</sub> di 1 ora all'interno del T<sub>0</sub> nel quale si svolge il fenomeno in esame. (L<sub>Aeq,TL</sub>) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura T<sub>M</sub>.

### Livello di rumore ambientale (L<sub>A</sub>)

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

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T<sub>M</sub>;
- nel caso di limiti assoluti è riferito a T<sub>R</sub>.

### Livello di rumore residuo (L<sub>R</sub>)

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

### Livello differenziale di rumore (L<sub>D</sub>)

Differenza tra il livello di rumore ambientale (L<sub>A</sub>) e quello di rumore residuo (L<sub>R</sub>):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

### Livello di emissione

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

### Valori limite di emissione

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

### Valori limite di immissione

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

### Valori di attenzione

Il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

### Valori di qualità

I valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.



## SUPPORTI TECNICO-INFORMATICI

La previsione del clima acustico è stata oggetto di analisi anche mediante il supporto informatico del software "SoundPlan". Il software in questione è basato sul principio del ray-tracing inverso.

L'area sottoposta ad analisi viene discretizzata in una griglia composta da molteplici superfici di piccola entità e, ognuna di queste, collegata ad un punto detto recettore. Da ogni singolo recettore partono omnidirezionalmente i raggi che, dopo eventuali riflessioni e diffrazioni, intercettano la sorgente rumorosa. Il percorso di ogni singolo raggio descrive l'attenuazione dell'onda incidente a partire da una determinata sorgente di rumore. Tale metodo permette di stabilire il contributo di ogni singola strada all'aumento della rumorosità in un punto ben determinato. La tolleranza di questo programma previsionale si può stimare nell'ordine di 1.0-1.5 dB(A), che, allo stato attuale, si ritiene soddisfacente. L'errore è dovuto alla tolleranza propria della fase di digitalizzazione delle variabili topografiche ed all'inevitabile incompletezza delle informazioni fornite in ingresso; si consideri inoltre che, per motivi pratici di modellazione, i parametri sarebbero in realtà un numero maggiore di quelli normalmente utilizzati. L'umidità, la direzione prevalente del vento o i siti che innescano particolari fenomeni acustici, ad esempio, provocano, proporzionalmente alla distanza del recettore rispetto alla sorgente, una deviazione della traiettoria dell'onda sonora.

L'analisi dei dati di input è stata effettuata non solo limitatamente alle misurazioni fonometriche ante-operam, ma anche mediante correlazione con le valutazioni previsionali, come le caratteristiche qualitative e quantitative della sorgente sonora considerata.



## STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E SCELTA DELLA POSIZIONE DI MISURA

I rilievi fonometrici per la determinazione del clima acustico attuale dell'area sono stati effettuati con analizzatore sonoro modulare di precisione "Brüel & Kjær" correlato dai seguenti software applicativi per l'analisi sonora rispondenti ai requisiti di cui all'art. 2 del D.M.A. 16 marzo 1998: Software Fonometro BZ7222; Software Analisi in frequenza BZ7223; Software Monitoraggio BZ7224; Software Acustica architettonica BZ7228.

Tali strumenti rientrano nella classe 1 come definito dagli standard EN 60651 ed EN 60804 e CEI 29-4.

Prima dell'inizio delle misure sono state acquisite tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle posizioni di misura.

I rilievi di rumorosità hanno tenuto conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Sono stati rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine.

La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento ( $L_{Aeq,TR}$ ) è stata eseguita con tecnica di integrazione continua e di campionamento, nei periodi diurno e notturno di riferimento.

I tempi di campionamento sono stati scelti in modo da avere un periodo significativamente rappresentativo della situazione ambientale in ottemperanza a quanto richiesto al punto 1 dell'allegato A del D.M.A. 16 marzo 1998. Le modalità di misura sono quelle indicate negli allegati A e B del D.M.A. 16 marzo 1998.

Le tarature vengono effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura con calibratore di precisione acustica marca "Brüel & Kjær" e modello "Sound Level Calibrator 4231".

Il microfono da campo libero, pur omnidirezionale, è stato di volta in volta orientato verso la sorgente principale di rumore. La catena di misura è compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

L'elaborazione dei dati è stata eseguita con software "Evaluator Tipo 7820" - "Brüel & Kjær".



## INQUADRAMENTO ACUSTICO

Il Comune di Codroipo (UD) ha approvato ed introdotto il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale. Stante un clima acustico sull'area sostanzialmente caratterizzato dal traffico veicolare presente con diverse intensità lungo gli assi viari, si ritiene doveroso considerare, oltre alla classificazione acustica dell'area indagata, anche la presenza delle fasce di pertinenza stradali, specificamente espresse nel PCA comunale e visualizzabili in figura seguente. Si considera, inoltre, la presenza della fascia di pertinenza ferroviaria.

Si riporta in Figura 02 seguente un estratto del Piano di Classificazione Acustica (integrato con le fasce di pertinenza) relativo all'area oggetto di studio.

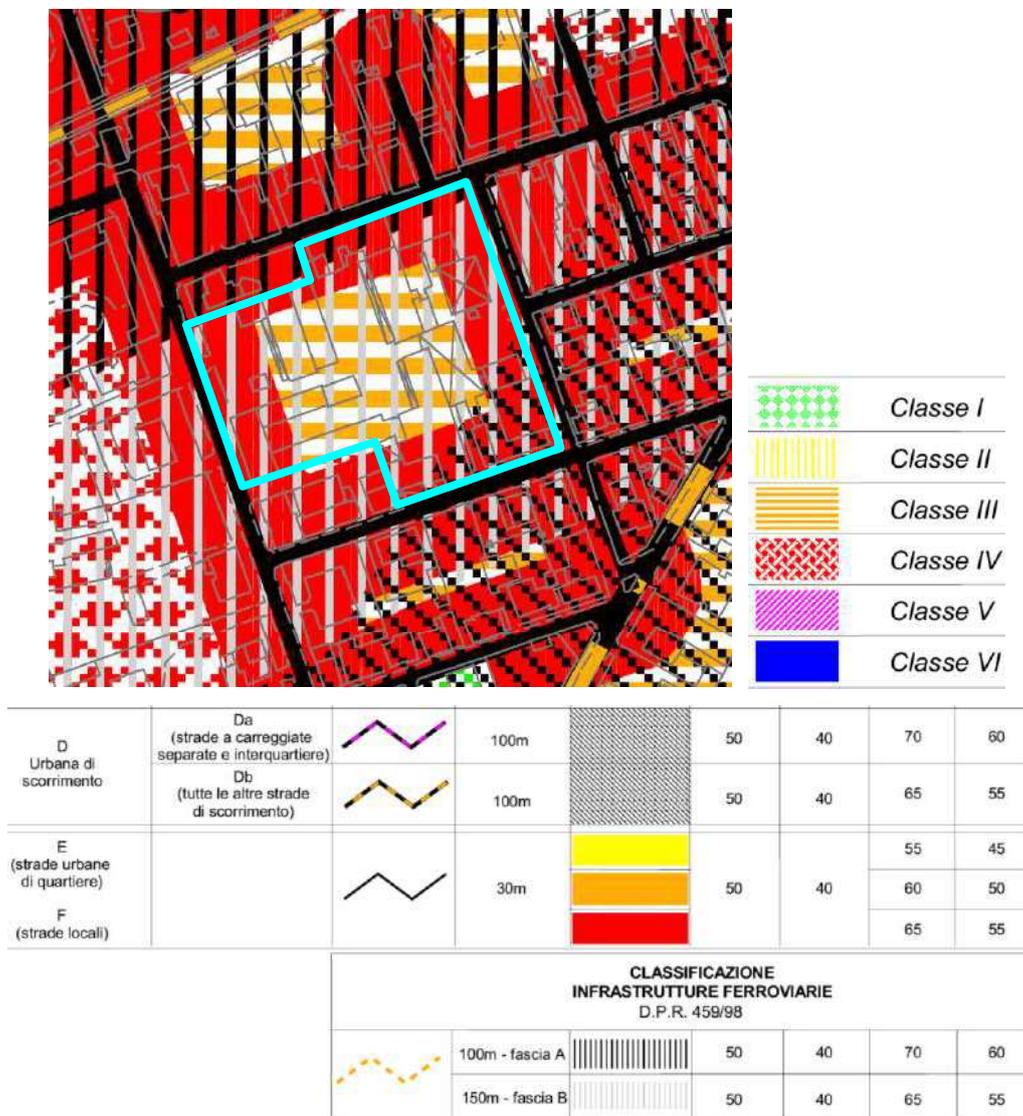


Fig.02 – Estratto del P.C.A. vigente con individuazione dell'area oggetto di studio.



Il lotto di progetto risulta di base inserito in 'Classe III'; la 'fascia perimetrale' del lotto rientra acusticamente nelle fasce stradali della SP39, di Via Pola, Via Bianchi, Via Trento e, all'angolo SE, di Viale Zara.

Inoltre, l'intero lotto rientra nella 'Fascia B' di pertinenza ferroviaria.

Si può quindi affermare che i limiti massimi di immissione sonora assoluta dell'area oggetto di intervento sono i seguenti indicati in Tabella 01.

**Tabella 01**

Zona acustica	Valori limite assoluti di immissione sonora [dB(A)]	
	diurno	notturno
Classe III	60	50
Fascia Stradale	65	55
'Fascia B' ferroviaria	65	55

## DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di unità abitative residenziali, sui nuovi stabili e sull'edificio oggetto di ristrutturazione.

Si riportano in Figura 03 seguente un estratto grafico dell'area nello 'Stato di Fatto' attuale ed un estratto dello 'Stato di Progetto'.

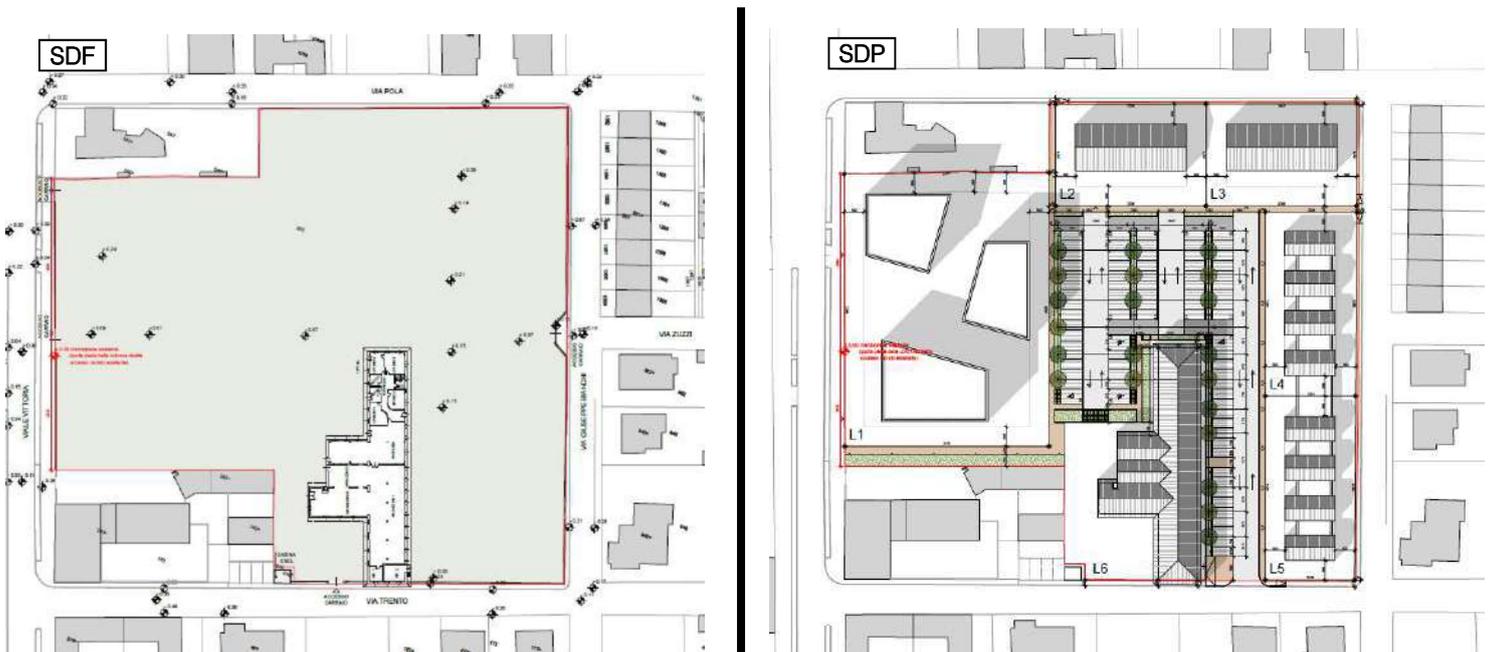


Fig.03 – Planimetrie “!Stato di fatto” e “Stato di Progetto”.

Presso il lotto L1, si prevedono 2 edifici con 6 livelli fuori terra ed un edificio con 5 livelli; presso i lotti L2 ed L3, 2 stabili da 3 livelli fuori terra; presso i lotti L4 ed L5 delle residenze a schiera con 2 livelli fuori terra; presso il lotto L6, l'attuale edificio da ristrutturare, con 2 livelli fuori terra fruibili.

Le aree non interessate dai lotti edificabili verranno destinate a parcheggio e viabilità.

## RILIEVI FONOMETRICI

La prima fase della valutazione è mirata alla calibrazione dello "Stato di Fatto" acustico.

Si procede all'analisi dei risultati della campagna fonometrica ad integrazione continua ed a campionamento svolta dal 09/01/2024 al 10/01/2024, in periodo diurno e notturno. L'andamento temporale ed in frequenza delle misure è riportato nell'Allegato 01. Le posizioni di monitoraggio sono individuabili come illustrato in Figura 04 seguente.



Fig.04 – Ortofoto dell'area di intervento con indicazione dei punti di monitoraggio acustico.

## Esito delle misure

Nella Tabella 02 si riportano i dati dei livelli di pressione sonora rilevati, approssimati a  $\pm 0.5$  dB.

Tabella 02

Posizione di monitoraggio	Denominazione misura (rif. Allegato 01)	Periodo riferimento	T <sub>M</sub>	L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]
Misura IC	20240109 IC D1	Diurno	11h 03' 09''	52.0
	20240109_10 IC N	Notturmo	8h 00' 00''	46.0
	20240110 IC D2	Diurno	4h 56' 51''	55.0
Spot	20240109 Spot	Diurno	15' 00''	63.0

### Osservazioni sulle misure

I livelli equivalenti sono stati campionati e memorizzati in maniera tale da rendere possibile la verifica a posteriori dell'influenza sui risultati fonometrici delle condizioni climatiche avverse quali vento e pioggia. Non si sono rilevati tali fenomeni atmosferici durante il periodo di misura.

Al fine di effettuare una corretta calibrazione del modello di calcolo è stato inoltre valutato, per mezzo di indagini in sito, il traffico orario medio diurno e notturno lungo gli assi viari di principale interesse presenti nell'area. Si ritiene che sia le valutazioni dei flussi veicolari, che la misurazione sperimentale fonometrica, possano ritenersi attendibili e che quindi i dati di input verificati ed utilizzati per la taratura del modello di calcolo corrispondano ad una fotografia oggettivamente identificativa dell'area oggetto di analisi e delle aree immediatamente prossime la stessa.

## CALIBRAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E SIMULAZIONE DELLO “STATO DI FATTO”

Allo scopo di calibrare in modo accurato il modello è stato ricreato tramite il software di calcolo lo “Stato di Fatto”, ovvero la rappresentazione della situazione geometrica ed acustica dello scenario in esame così come si presenta al momento dell’indagine fonometrica. Viene ricreato un modello digitale del terreno (Digital Ground Model) tramite punti quota, linee di elevazione ed elementi quali argini o scarpate, che vengono importati nel programma di calcolo in modo georeferenziato dalla Carta Tecnica Regionale. Tutte le informazioni di elevazione degli oggetti vengono successivamente ottenute dal DGM che rappresenta quindi il “pavimento” degli oggetti da inserire nel progetto.

Si propone in Figura 05 seguente un estratto del modello 3D relativo allo “Stato di Fatto”.



Fig.05 – Modello dell’area d’interesse nello “Stato di Fatto”.

La valutazione di clima acustico è stata effettuata, relativamente al traffico veicolare, con l’adozione del modello numerico di calcolo tedesco “RLS90”, più adatto a modellare contesti urbanizzati come quello oggetto d’indagine.

I dati rilevati sono stati informatizzati nel software di calcolo “SoundPLAN” al fine di qualificare e quantificare il clima acustico dell’area in maniera oggettiva, ovvero rispondente al contesto nel suo generale, indipendentemente da situazioni anomale che possono essere rilevate a seguito del solo svolgimento di misurazioni fonometriche, per quanto svolte in modo scientifico e peculiare.



Nella Tabella 03 seguente vengono messi a confronto i valori di pressione sonora rilevati tramite monitoraggio fonometrico (media pesata dei livelli diurni per la Misura IC) e quelli calcolati tramite software previsionale.

Nell'Allegato 02 si riportano gli esiti della calibrazione.

Tabella 03

Posizione di monitoraggio	Periodo di riferimento	L <sub>Aeq</sub> MISURATA [dB(A)]	L <sub>Aeq</sub> CALCOLATA [dB(A)]
Misura IC	Diurno	53.5	54.0
	Notturmo	46.0	46.5
Spot	Diurno	63.0	62.5

Si denota una buona corrispondenza tra le due metodologie di valutazione. In riferimento all'APPENDICE E della UNI 11143-1:2005 la calibrazione del modello è da ritenersi soddisfacente.

## PREVISIONE DI CLIMA ACUSTICO AMBIENTALE – “STATO DI PROGETTO”

Si propone a seguire lo studio dei livelli di immissione sonora assoluta prevedibili in facciata alle strutture residenziali in progetto, al fine di valutare il futuro clima acustico presso gli edifici stessi e verificarne la conformità con la classificazione acustica relativa.

### Immissione sonora assoluta in facciata agli edifici

Si procede dunque alla valutazione del clima acustico presso le facciate delle strutture residenziali in progetto, ad ogni livello fuori terra fruibile, lungo il perimetro di ogni stabile. Si riporta in Figura 06 seguente l'individuazione e denominazione dei vari punti recettore considerati. Nei report dei risultati e nella tabella seguente il punto recettore verrà denominato con il relativo lotto (L1, ..., L6) e lettera come da figura seguente.

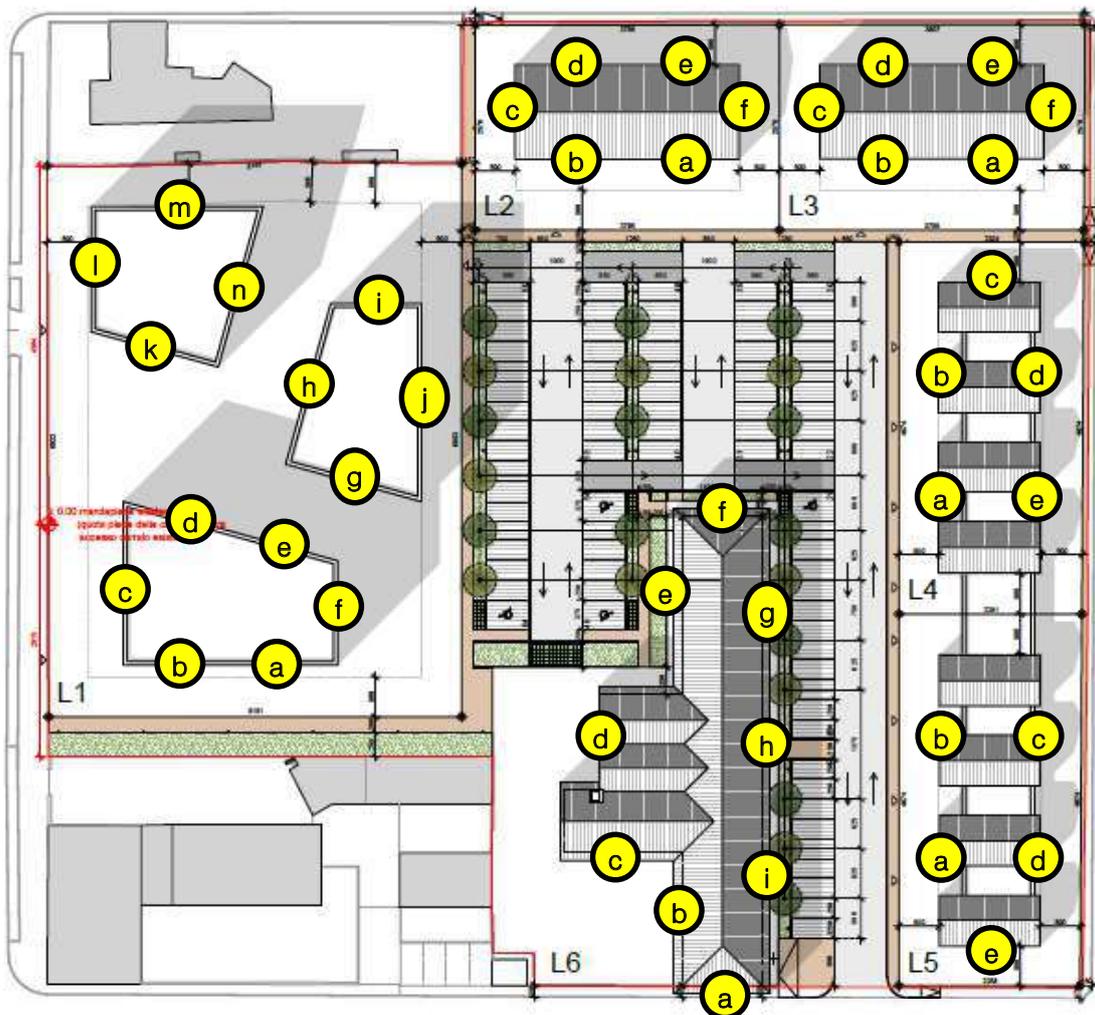


Fig.06 – Individuazione dei punti recettore presso gli edifici residenziali in progetto.

In riferimento al Piano di Classificazione Acustica comunale ed alle considerazioni esposte in precedenza, i punti recettore risultano acusticamente classificati come da Tabella 04 seguente.

Tabella 04

Punti recettore	Zona acustica	Valori limite assoluti di immissione sonora [dB(A)]	
		diurno	notturno
L1_(a, e, f, g, h, i, j, n) L6_(d, e, f, g, h)	Classe III	60	50
L2_(a, b, c, d, e, f) L3_(a, b, c, d, e, f) L4_(a, b, c, d, e) L5_(a, b, c, d, e) L6_(a, b, c, i)	Fascia Stradale	65	55

Le mappature digitalizzate dell'area indagata nei periodi diurno e notturno nello "Stato di Progetto" sono riportate nell'Allegato 03, seguite dai risultati di calcolo.

Si riportano in Tabella 05 seguente i livelli di immissione sonora assoluta, approssimati a  $\pm 0.5$  dB(A), presso le facciate degli edifici in progetto, sui punti di cui alla figura precedente, ad ogni livello fruibile.

Tabella 05

Punto recettore	Livello	Limite di immissione sonora assoluta [dB(A)]		Livello di immissione sonora assoluta [dB(A)]	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
L1_a	T	60	50	53.0	45.5
	1			54.5	47.0
	2			55.0	47.5
	3			55.5	48.0
	4			55.5	48.0
L1_b	T	65	55	56.5	49.0
	1			57.5	50.0
	2			57.5	50.5
	3			58.0	50.5
	4			57.5	50.0
L1_c	T	65	55	62.0	54.0
	1			62.5	54.0



	2			62.5	54.0
	3			62.0	53.5
	4			61.5	53.5
L1_d	T	65	55	56.0	48.5
	1			57.0	50.0
	2			57.5	50.5
	3			57.5	50.5
	4			57.5	50.0
L1_e	T	60	50	51.5	44.0
	1			53.0	45.5
	2			54.0	46.5
	3			54.5	47.0
	4			54.5	47.0
L1_f	T	60	50	43.0	34.5
	1			44.0	36.0
	2			45.5	37.5
	3			45.0	37.0
	4			46.0	37.5
L1_g	T	60	50	50.0	42.5
	1			51.5	44.0
	2			52.5	45.0
	3			53.0	45.5
	4			53.0	45.5
	5			53.5	46.0
L1_h	T	60	50	52.5	45.0
	1			54.0	46.5
	2			55.0	47.5
	3			55.0	47.5
	4			55.0	48.0
	5			55.0	48.0
L1_i	T	60	50	45.5	38.5
	1			48.0	41.0
	2			50.0	43.5
	3			51.0	44.0



	4			52.0	45.0
	5			52.5	46.0
L1_j	T	60	50	41.5	34.0
	1			43.5	36.5
	2			45.0	38.0
	3			45.5	38.5
	4			46.0	39.5
	5			46.5	40.0
L1_k	T	65	55	59.5	51.0
	1			60.0	51.5
	2			60.0	51.5
	3			60.0	51.5
	4			60.0	51.5
	5			59.5	51.0
L1_l	T	65	55	63.0	54.5
	1			63.0	54.5
	2			62.5	54.0
	3			62.0	53.5
	4			61.5	53.0
	5			61.0	52.5
L1_m	T	65	55	57.0	49.5
	1			58.5	51.0
	2			59.0	52.0
	3			59.0	52.0
	4			59.0	52.0
	5			59.0	51.5
L1_n	T	60	50	47.0	40.0
	1			48.5	41.5
	2			49.5	42.5
	3			49.5	43.0
	4			50.0	43.0
	5			50.04	43.0
L2_a	T	65	55	43.0	35.0
	1			44.0	36.0



	2			45.0	37.0
L2_b	T	65	55	43.0	35.5
	1			44.0	36.5
	2			45.0	37.0
L2_c	T	65	55	51.5	44.0
	1			52.5	45.5
	2			53.0	46.0
L2_d	T	65	55	53.5	46.0
	1			54.0	46.5
	2			54.0	47.0
L2_e	T	65	55	53.5	46.0
	1			53.5	46.5
	2			53.5	46.5
L2_f	T	65	55	47.0	39.5
	1			47.5	40.5
	2			48.5	41.5
L3_a	T	65	55	48.5	40.0
	1			49.0	40.5
	2			49.5	41.0
L3_b	T	65	55	45.0	36.5
	1			46.5	38.0
	2			47.5	39.0
L3_c	T	65	55	47.5	40.0
	1			48.5	41.0
	2			49.5	42.5
L3_d	T	65	55	53.5	46.0
	1			53.5	46.0
	2			53.5	46.5
L3_e	T	65	55	54.0	46.0
	1			54.0	46.5
	2			53.5	46.5
L3_f	T	65	55	54.0	45.5
	1			54.0	45.5
	2			53.5	45.0



L4_a	T	65	55	44.5	37.0
	1			46.0	38.5
L4_b	T	65	55	43.5	36.5
	1			45.0	38.0
L4_c	T	65	55	48.5	40.0
	1			49.5	41.0
L4_d	T	65	55	54.0	45.0
	1			54.0	45.5
L4_e	T	65	55	54.5	45.5
	1			54.5	45.5
L5_a	T	65	55	47.5	39.0
	1			48.5	40.0
L5_b	T	65	55	44.0	36.0
	1			46.5	38.0
L5_c	T	65	55	54.0	45.0
	1			54.0	45.0
L5_d	T	65	55	54.5	45.5
	1			54.5	45.5
L5_e	T	65	55	54.5	45.5
	1			54.5	45.5
L6_a	T	65	55	57.0	48.0
	1			55.5	46.5
L6_b	T	65	55	51.0	42.5
	1			51.5	43.0
L6_c	T	65	55	50.0	41.5
	1			51.0	42.5
L6_d	T	60	50	48.0	40.5
	1			49.0	41.5
L6_e	T	60	50	47.0	39.5
	1			48.0	40.5
L6_f	T	60	50	43.5	36.5
	1			44.5	38.0
L6_g	T	60	50	42.5	34.5
	1			44.5	36.5

L6_h	T	60	50	44.0	35.5
	1			45.5	37.5
L6_i	T	65	55	49.0	40.0
	1			49.5	41.0

Si evince, presso tutti i punti recettore, in entrambi i periodi di riferimento, la presenza di livelli di immissione sonora assoluta rispettosi dei limiti sanciti dalla classificazione acustica comunale, con valori ragionevolmente più elevati presso i punti maggiormente esposti al traffico veicolare diurno e notturno che caratterizza gli assi viari dell'area, soprattutto la SP39, e valori più contenuti presso gli altri punti.

### Determinazione della rumorosità indotta da traffico ferroviario

Come già esposto, l'area di progetto rientra nella 'Fascia B' di pertinenza ferroviaria (ed in minima parte, a Nord, in 'Fascia A'). Si evidenzia che, stante la vicinanza della stazione ferroviaria, i transiti dei convogli ferroviari, per la maggior parte a bassa velocità, risultano generalmente secondari sul clima acustico della zona, confondendosi facilmente con il rumore di fondo dei transiti veicolari, in particolare in periodo diurno.

I livelli equivalenti complessivi diurno e notturno, misurati nel rilievo ad integrazione continua, appositamente posto al limite della 'Fascia B' con la 'Fascia A' ferroviaria e coincidente con la facciata degli edifici in progetto maggiormente vicina ed esposta alla linea ferroviaria, risultano ampiamente rispettosi dei limiti di immissione sonora assoluta di 'Classe III' (area di progetto), ed ancor più dei limiti previsti dalla 'Fascia B' di pertinenza ferroviaria (65.0 dB(A) diurno e 55.0 dB(A) notturno).

Per la valutazione del rumore ferroviario, il metodo indicato all'Allegato C del D.M.A. 16.03.1998 prevede il riconoscimento degli eventi legati al transito dei convogli ferroviari sulla base di precisi criteri temporali nel *time signal* e l'applicazione successiva della seguente relazione:

$$L_{Aeq,T_R} = 10 \log \sum_{i=1}^n (T_0) 10^{0,1(L_{AE})_i} - k \quad [1]$$

con:

$T_R$  = periodo di riferimento diurno o notturno;

$n$  = numero di transiti avvenuti nel periodo di riferimento;

$k$  = 47,6 dB(A) nel periodo diurno e 44,6 dB(A) nel periodo notturno.

Nel caso in specie, in corrispondenza dell'area di studio, ma oggettivamente anche in vicinanza alla linea ferroviaria, risulta qualitativamente difficile, nel periodo diurno, discriminare la maggior parte gli eventi legati al transito dei convogli ferroviari rispetto ai transiti veicolari, rendendo di fatto inapplicabile la procedura indicata dall'Allegato C del D.M.A. 16.03.1998.



Tale approccio risulta più facilmente applicabile in periodo notturno, durante il quale con l'attenuazione del rumore da transti veicolari, emergono come 'picchi' i contributi connessi ai transiti dei convogli (pur con la possibilità che alcuni di questi picchi siano invece relativi a transiti veicolari, in ogni caso l'approccio è peggiorativo).

Evidenziando tali periodi (transiti ferroviari) nell'andamento temporale notturno del rilievo ad integrazione continua (vd. Allegato 01), emerge un relativo livello di LAE pari a 89.6 dB(A), che corretto come da relazione [1], da un livello di  $L_{Aeq}$  notturno, connesso ai transiti ferroviari, pari a:  $L_{Aeq,TR} = 89.6 - 44.6 = 45.0$  dB(A), ampiamente inferiore al limite di 55.0 dB(A). A maggior ragione, estrapolando il livello di LAE relativo all'intero periodo notturno (90.5 dB(A), ovvero come se ogni contributo in rumore fosse associabile ai transiti ferroviari, con approccio dunque ampiamente peggiorativo, ed applicando la medesima correzione  $k$ , si ottiene un livello  $L_{Aeq}$  notturno pari a 45.9 dB(A).

In base a tali considerazioni, pur non essendo possibile, né sperimentalmente in sito, né analiticamente a video, discriminare in periodo diurno, con sufficientemente contenuto margine di errore, i transiti ferroviari da quelli veicolari, si evidenzia che: il livello di LAE relativo all'intero periodo diurno del 09/01 risulta pari a 98.1 dB(A), con conseguente livello di  $L_{Aeq}$  pari a 50.5 dB(A), ampiamente inferiore al limite di 65.0 dB(A); il livello di LAE relativo all'intero periodo diurno del 10/01 risulta pari a 97.7 dB(A), con conseguente livello di  $L_{Aeq}$  pari a 50.1 dB(A), ampiamente inferiore al limite di 65.0 dB(A).

Si può dunque ragionevolmente affermare che i livelli equivalenti relativi ai soli transiti ferroviari, in periodo diurno, saranno anche inferiori a quelli suesposti e raltivi all'intero periodo di misura, con conseguente analogo ampio rispetto dei limiti sanciti dalla 'Fascia B' di pertinenza ferroviaria.

## Requisiti acustici passivi degli edifici

Relativamente alla normativa inerente i "Requisiti acustici passivi degli edifici" si ritiene opportuna la valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata in quanto unico parametro connesso con la Valutazione di Clima Acustico Ambientale. In particolare, il progetto dovrà garantire in opera il rispetto dei parametri di cui alla Tabella B del D.P.C.M. 05.12.1997, in merito agli stabili residenziali oggetto della presente analisi.

I valori imposti dal D.P.C.M. del 5 dicembre 1997 sono riportati nella tabella sottostante.

### Tipologia di Edificio - Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili

Valori dei parametri indicati nel DPCM del 5 Dicembre 1997		
Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili		
$R'_w \geq$	50	Indice del potere fonoisolante apparente
$D_{2m,nT,w} \geq$	40	Indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
$L'_{n,w} \leq$	63	Indice di valutazione del livello apparente normalizzato di rumore da calpestio

## ANALISI ACUSTICA TRAFFICO INDOTTO – “STATO DI PROGETTO”

Come accenno in premessa, si ritiene d’interesse la valutazione dell’emissione sonora assoluta del traffico connesso al progetto, sugli edifici residenziali già oggi esistenti e circostanti il lotto stesso, confrontata con i relativi limiti di emissione sonora assoluta sanciti dal P.C.A. comunale.

Non risulta elaborato uno studio della viabilità atto a definire gli attuali flussi veicolari e gli indotti futuri prevedibili. Si riporta in Figura 07 seguente un elaborato grafico di progetto, con evidenziata la nuova via di accesso al lotto (in rosso) e l’area parcheggio prevista (in blu), sulle quali si andranno a stimare i futuri prevedibili flussi di traffico connessi alla nuova lottizzazione (in verde). Cautelativamente, si considerano nell’analisi i flussi indotti anche lungo le vie perimetrali esterne (in giallo), seppur dunque al di fuori del lotto di progetto.

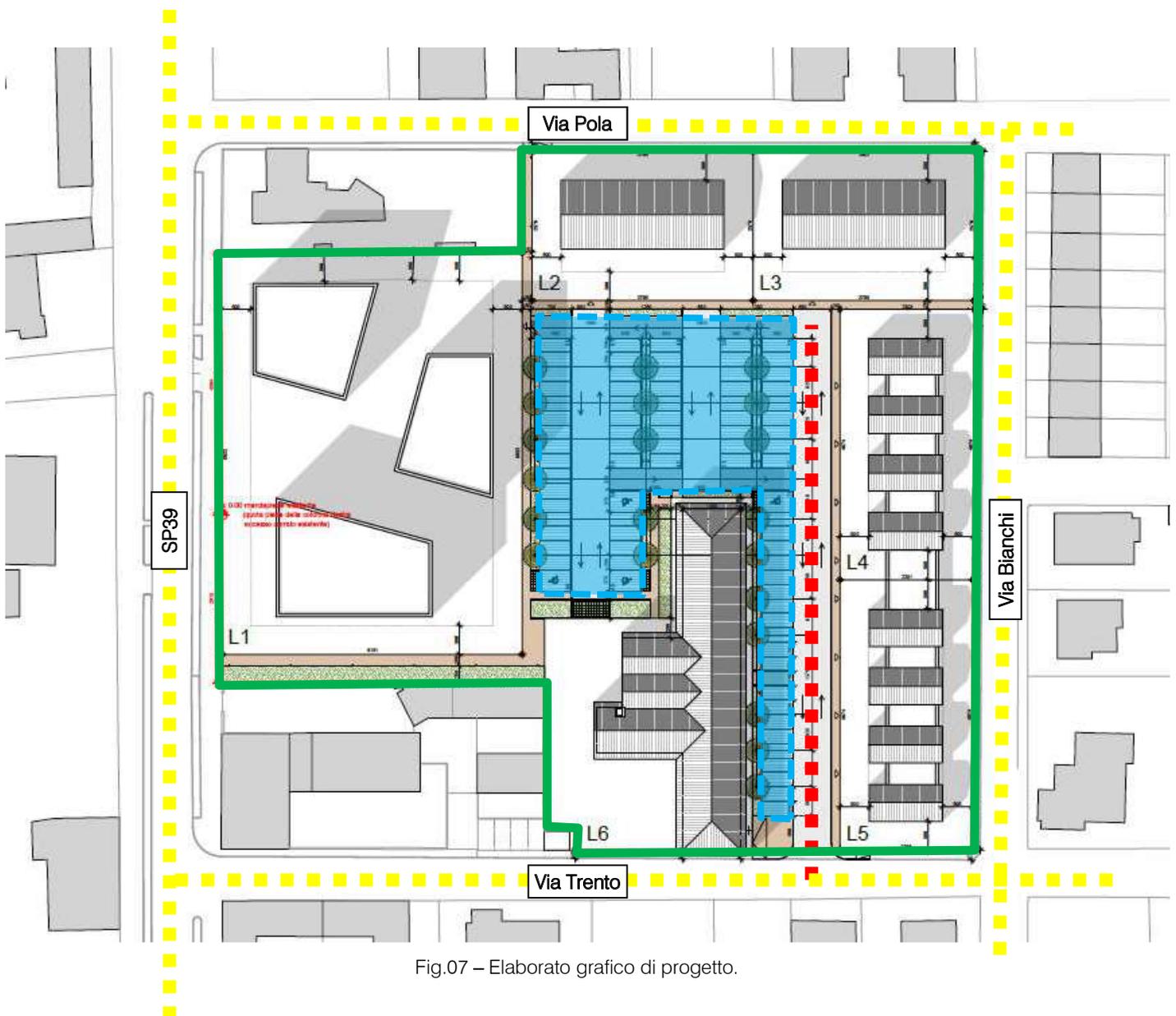


Fig.07 – Elaborato grafico di progetto.



Si prevede un numero massimo di abitanti insediabili pari a 125. L'indice "abitanti per famiglia" del Comune di Codroipo è pari a 2.24, e dunque si stima un massimo di 55 nuclei familiari inseriti nelle 55 (massimo) nuove unità abitative da realizzarsi sul lotto di progetto.

Ipotizzando un numero medio di 2 autovetture per nucleo familiare, si calcola un totale di 110 veicoli, ad uso dei nuovi residenti e dunque transitanti sulle nuove infrastrutture e sulle vie adiacenti.

In merito al periodo diurno (dalle ore 6.00 alle ore 22.00) si stima un numero massimo di spostamenti, per ogni veicolo, pari a 4, dunque con un numero massimo complessivo di movimentazioni all'interno del lotto ed in entrata/uscita dallo stesso, pari a 440, da cui si calcola un flusso veicolare orario medio diurno pari a:  
 $440/16 \approx 27$  veicoli/ora.

In merito al periodo notturno (dalle ore 22.00 alle ore 6.00) si stima un numero massimo di spostamenti, per ogni veicolo, pari a 0.5 (ovvero metà veicoli si prevede non si muoveranno, i restanti con una frequenza di 1 movimentazione/notte), dunque con un numero massimo complessivo di movimentazioni all'interno del lotto ed in entrata/uscita dallo stesso, pari a 55, da cui si calcola un flusso veicolare orario medio notturno pari a:  
 $55/8 \approx 7$  veicoli/ora.

Si valuta la redistribuzione del traffico all'esterno della lottizzazione come da Figura 08 seguente, considerando ragionevolmente quali principali assi viari di "provenienza" / "destinazione", la SP39 e Viale Zara.

Quindi, in considerazione di quanto esposto, del progetto fornito, della viabilità e degli accessi entrata/uscita previsti, si considerano i flussi veicolari orari medi sulle tratte stradali indagate come di seguito esposti. Si svolge l'analisi considerando ragionevolmente la normale presenza di soli veicoli leggeri.

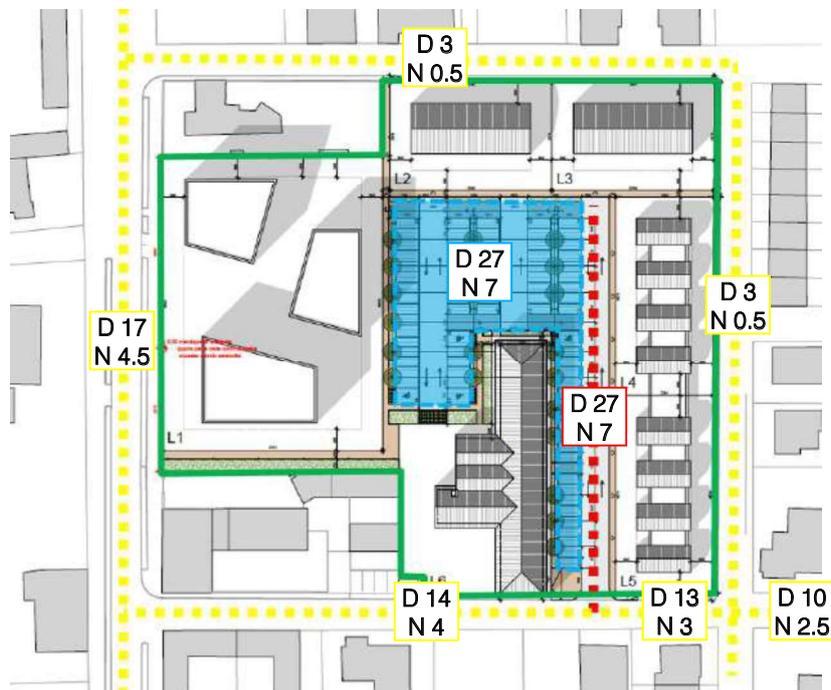


Fig.08 – Flussi veicolari indotti.

## Individuazione dei recettori

Nell'intorno della nuova lottizzazione, potenzialmente esposti ai nuovi flussi veicolari, si individuano alcuni edifici residenziali che verranno dunque considerati quali recettori per la presente analisi.

Nello specifico si considerano gli edifici individuati nell'ortofoto di Figura 09 seguente, sul lato o sui lati rivolti verso l'area di progetto e/o verso le vie di transito.



Fig.09 – Ortofoto con individuazione dei recettori considerati.

In relazione alla loro ubicazione ed al P.C.A. comunale (elaborato “base”, non si considerano le fasce stradali), i limiti massimi di emissione sonora assoluta per i recettori individuati sono riportati nella seguente Tabella 06.

Tabella 06

Recettori	Classe acustica	Valori limite assoluti di emissione sonora [dB(A)]	
		diurno	notturno
A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, Q	Classe III	55	45
O, P, R, S, T	Classe IV	60	50

### Emissione sonora assoluta 'Stato di Progetto'

Si procede al calcolo dei livelli di emissione sonora assoluta ai recettori esterni, relativamente alla rumorosità complessivamente emessa dal traffico veicolare prevedibilmente indotto dal progetto.

I risultati dell'analisi sono esposti in Tabella 07 seguente (a meno di un'approssimazione di  $\pm 0.5$  dB).

Tabella 07

Recettore	Periodo di riferimento	Limite di emissione sonora assoluta [dB(A)]	Livello di emissione sonora assoluta [dB(A)]
A1	Diurno	55	40.0
	Notturmo	45	34.0
A2	Diurno	55	45.5
	Notturmo	45	38.5
B	Diurno	55	43.0
	Notturmo	45	35.5
C	Diurno	55	42.5
	Notturmo	45	35.0
D	Diurno	55	37.0
	Notturmo	45	30.0
E	Diurno	55	41.0
	Notturmo	45	33.5
F	Diurno	55	43.0
	Notturmo	45	35.5
G	Diurno	55	41.0
	Notturmo	45	33.5



H	Diurno	55	41.0
	Notturmo	45	33.0
I	Diurno	55	40.5
	Notturmo	45	33.0
J	Diurno	55	40.5
	Notturmo	45	33.0
K	Diurno	55	43.5
	Notturmo	45	36.5
L	Diurno	55	47.5
	Notturmo	45	41.5
M	Diurno	55	49.0
	Notturmo	45	43.0
N	Diurno	55	48.0
	Notturmo	45	42.5
O1	Diurno	60	38.0
	Notturmo	50	32.0
O2	Diurno	60	45.5
	Notturmo	50	40.0
P1	Diurno	60	44.5
	Notturmo	50	38.5
P2	Diurno	60	51.0
	Notturmo	50	45.0
P3	Diurno	60	50.5
	Notturmo	50	45.0
Q	Diurno	55	50.0
	Notturmo	45	44.5
R	Diurno	60	50.5
	Notturmo	50	45.0
S	Diurno	60	45.5
	Notturmo	50	39.5
T	Diurno	60	45.5
	Notturmo	50	40.0



Si evince la presenza di livelli di emissione sonora assoluta in facciata ai recettori indagati, previsionalmente rispettosi dei limiti normativi previsti dal P.C.A. comunale.

Inoltre, stanti i livelli di emissione sonora calcolati e la classificazione acustica dell'area, comprensiva ragionevolmente in tal caso, delle fasce di pertinenza stradali, si evidenzia che, in qualsiasi attuale condizione di clima acustico (immissione sonora assoluta attuale presso i recettori), si verificano le seguenti due possibili circostanze:

- i limiti diurno e notturno di immissione sonora assoluta ai recettori, relativi alla presenza dell'attuale rumore, sommato all'emissione sonora dei nuovi flussi veicolari sulle nuove tratte stradali, risultano sempre rispettati;
- i limiti diurno e notturno di immissione sonora assoluta ai recettori, relativi alla presenza dell'attuale rumore, sommato all'emissione sonora dei nuovi flussi veicolari sulle nuove tratte stradali, non risultano rispettati, ma unicamente a causa dell'attuale clima acustico dell'area, mentre il prevedibile contributo in rumore connesso ai nuovi flussi veicolari risulta non significativo.



## CONCLUSIONI

La presente relazione tecnica è stata elaborata al fine di verificare previsionalmente la compatibilità acustica di un'area denominata "Ex Essicatoio ed Ex Cantina produttori", in riferimento al progetto di riqualificazione della stessa, nel Comune di Codroipo (UD), su lotto delimitato da Viale Vittoria, Viale Zara e Piazza Dante.

Lo studio è stato condotto attraverso il calcolo dei previsionali livelli di immissione sonora assoluta presso le facciate dei nuovi edifici residenziali.

L'analisi di previsione di clima acustico ha evidenziato presso tutti i punti recettore, livelli di immissione sonora assoluta rispettosi dei limiti di zona.

Analogamente, l'analisi della rumorosità indotta da traffico ferroviario, ai sensi del D.M.A. 16.03.1998 e delle considerazioni esposte, risulta conforme ai limiti di riferimento.

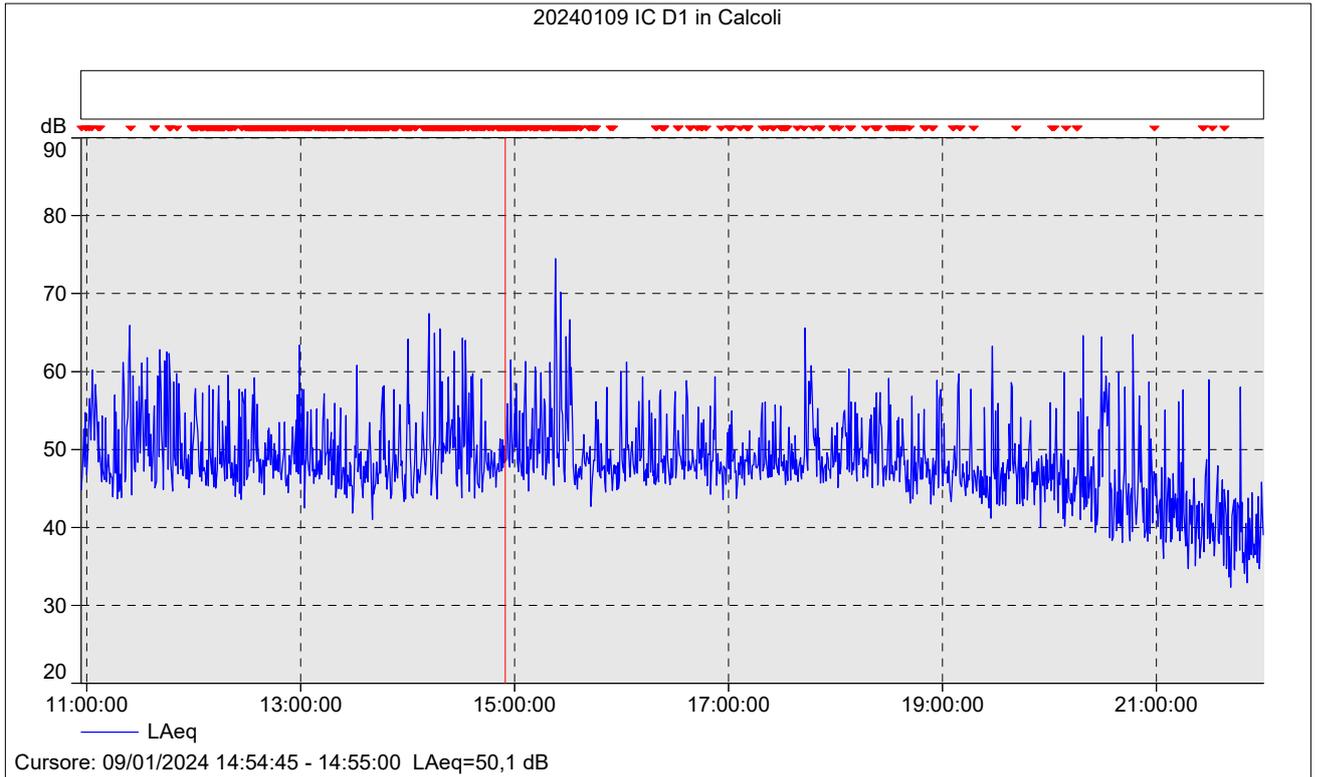
Infine, il calcolo dell'emissione sonora assoluta del futuro traffico indotto, sugli edifici residenziali già oggi esistenti e circostanti il lotto di progetto, evidenzia la presenza di livelli sonori in facciata a tutti i recettori indagati, previsionalmente rispettosi dei limiti normativi previsti dal P.C.A. comunale, in entrambi i periodi di riferimento. Inoltre, stanti i modesti livelli di emissione sonora calcolati e la classificazione acustica dell'area, si evidenzia che, in qualsiasi attuale condizione di clima acustico (immissione sonora assoluta attuale presso i recettori), si può prevedere, o il futuro rispetto dei limiti di immissione sonora assoluta presso ogni recettore, o il superamento dei limiti stessi ma come diretta conseguenza di un elevato clima acustico attuale, con influenza non significativa dei nuovi flussi veicolari.

Il progetto risulta dunque conforme alla normativa vigente.

Si sottolinea che i risultati ottenuti nella presente valutazione previsionale di impatto acustico si basano su modelli matematici previsionali sviluppati secondo la norma UNI 11143-2, APPENDICE B, a partire da dati tecnici desunti dagli elaborati di progetto. I valori calcolati sono comunque caratterizzati da una tolleranza dovuta a fattori ambientali la cui determinazione qualitativa e quantitativa non è oggettivamente prevedibile.

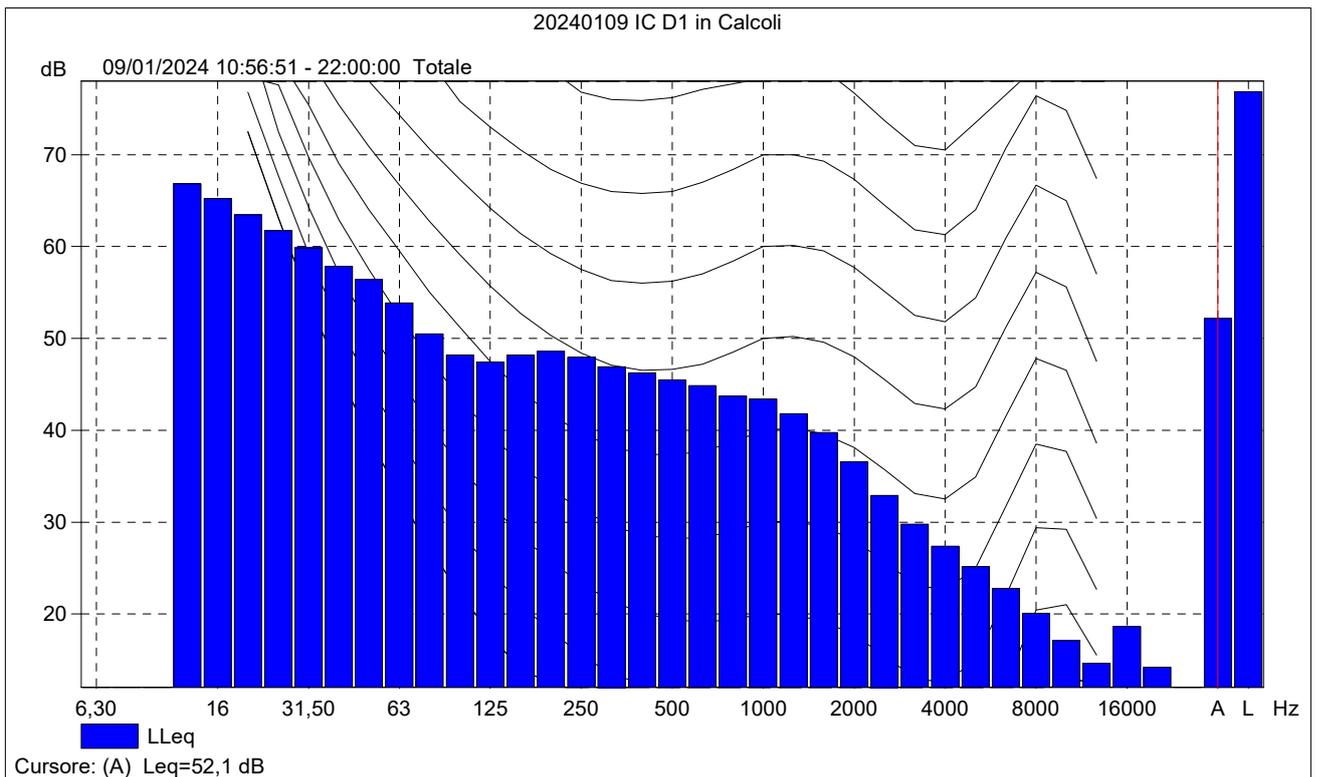
## ALLEGATO 01

Andamento temporale ed in frequenza  
dei rilievi fonometrici effettuati



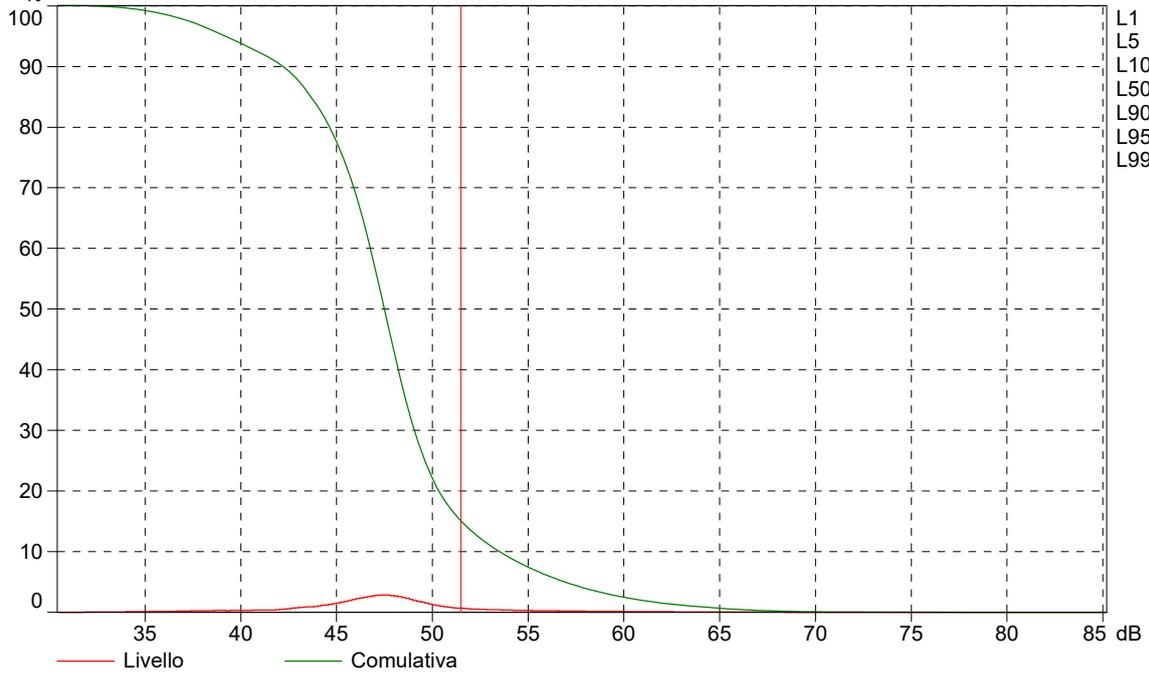
### 20240109 IC D1 in Calcoli

Nome	Ora inizio	LAeq [dB]	Durata	LAE [dB]
Totale	09/01/2024 10:56:51	52,1	11:03:09	98,1
Senza marcatore	09/01/2024 10:56:51	52,1	11:03:09	98,1



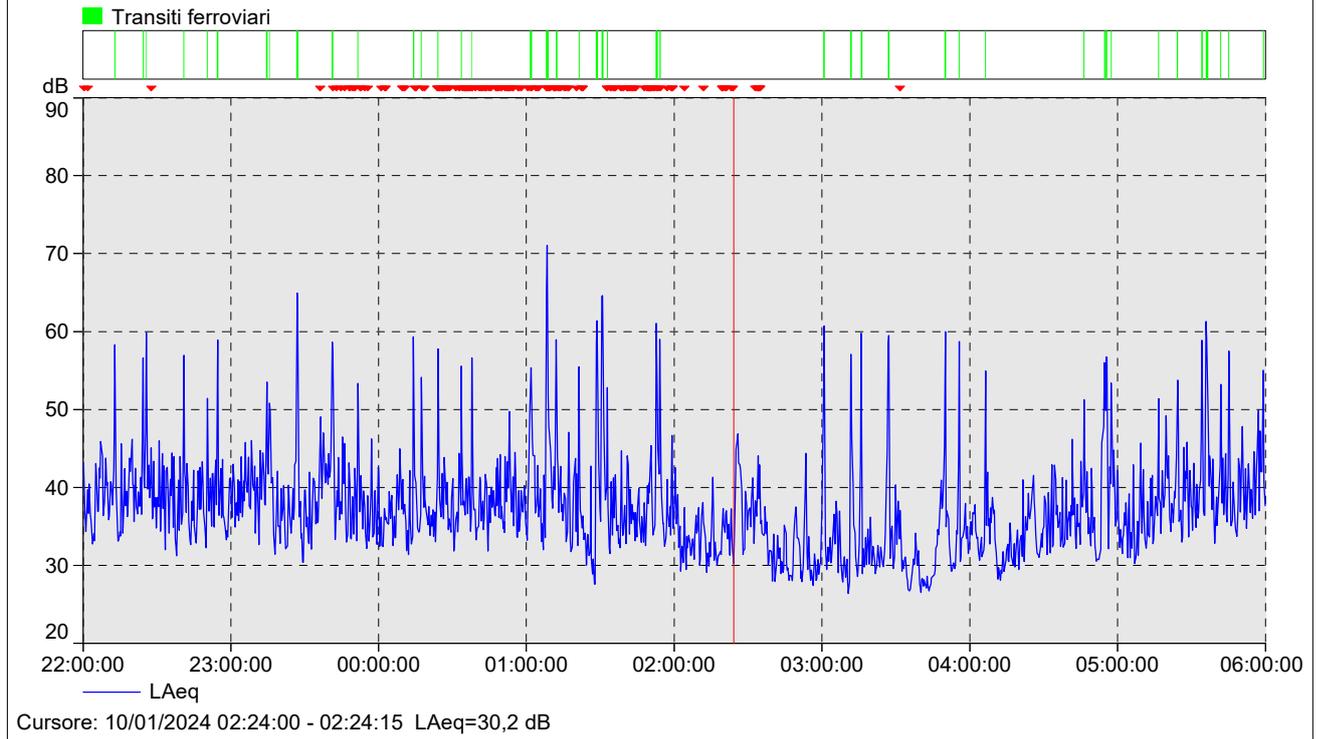
20240109 IC D1 in Calcoli

% Basati su 1% Classi da 2% 09/01/2024 10:56:51 - 22:00:00 Totale



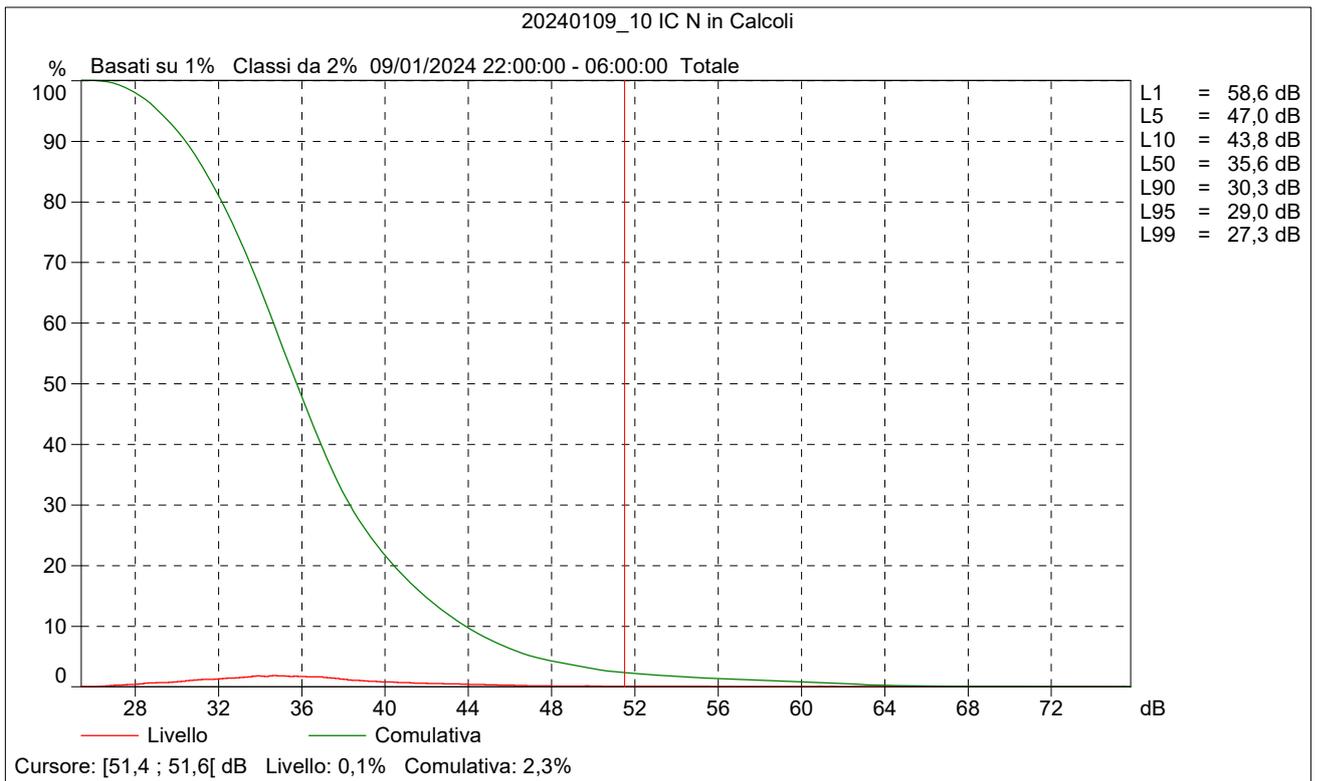
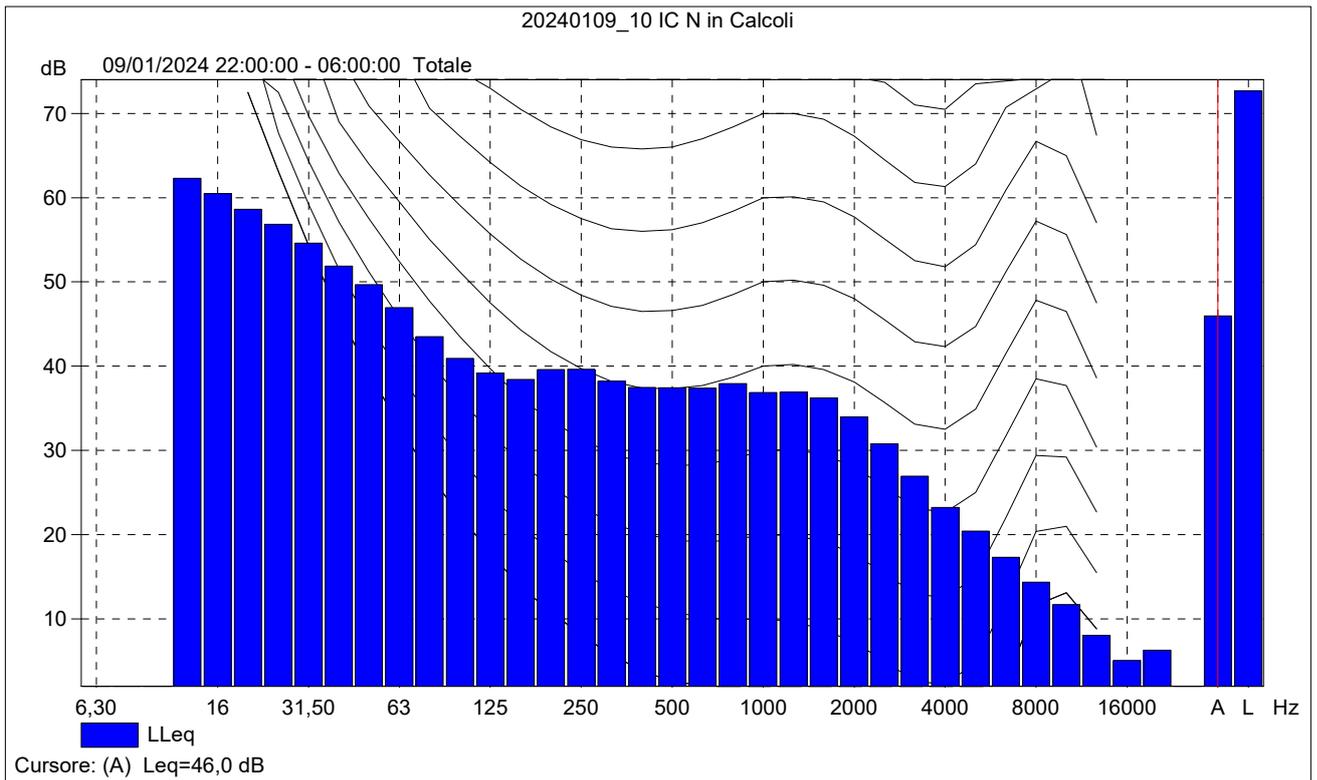
Cursore: [51,4 ; 51,6[ dB Livello: 0,6% Comulativa: 15,0%

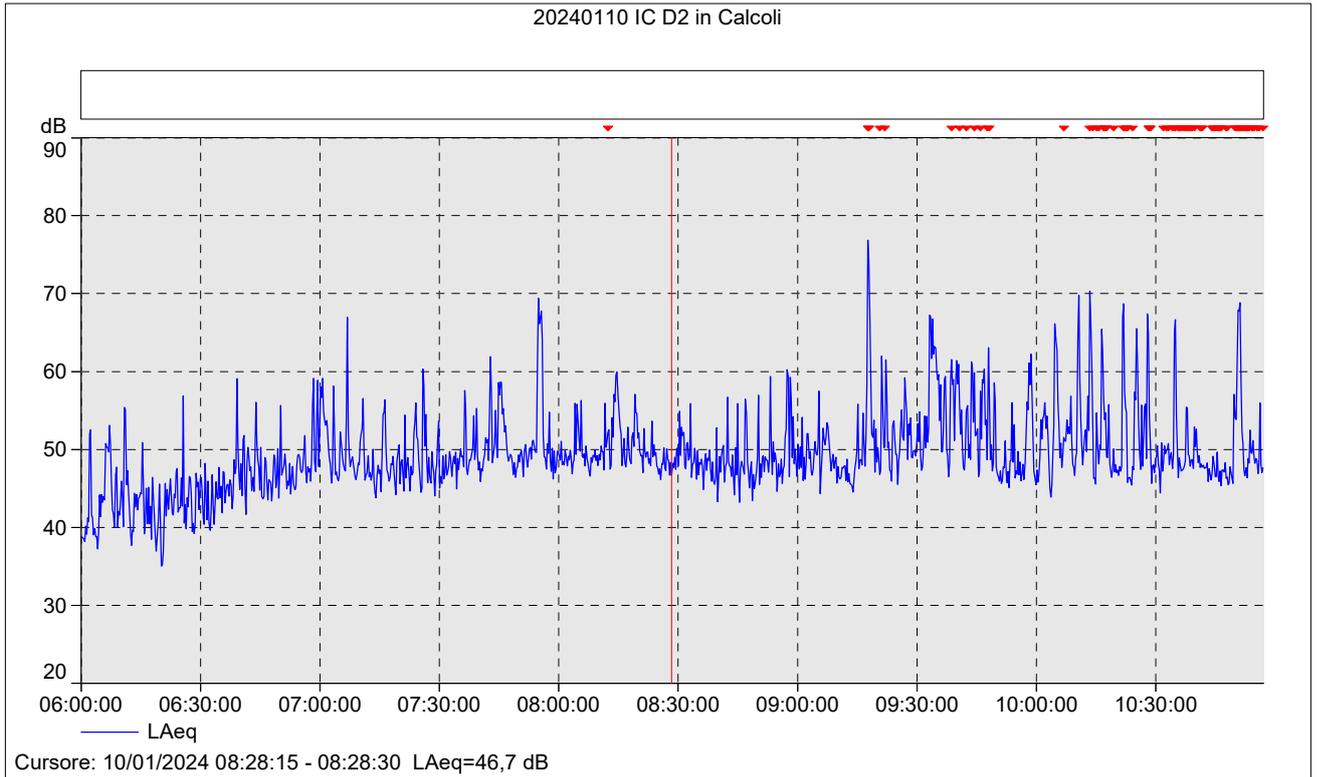
20240109\_10 IC N in Calcoli



20240109\_10 IC N in Calcoli

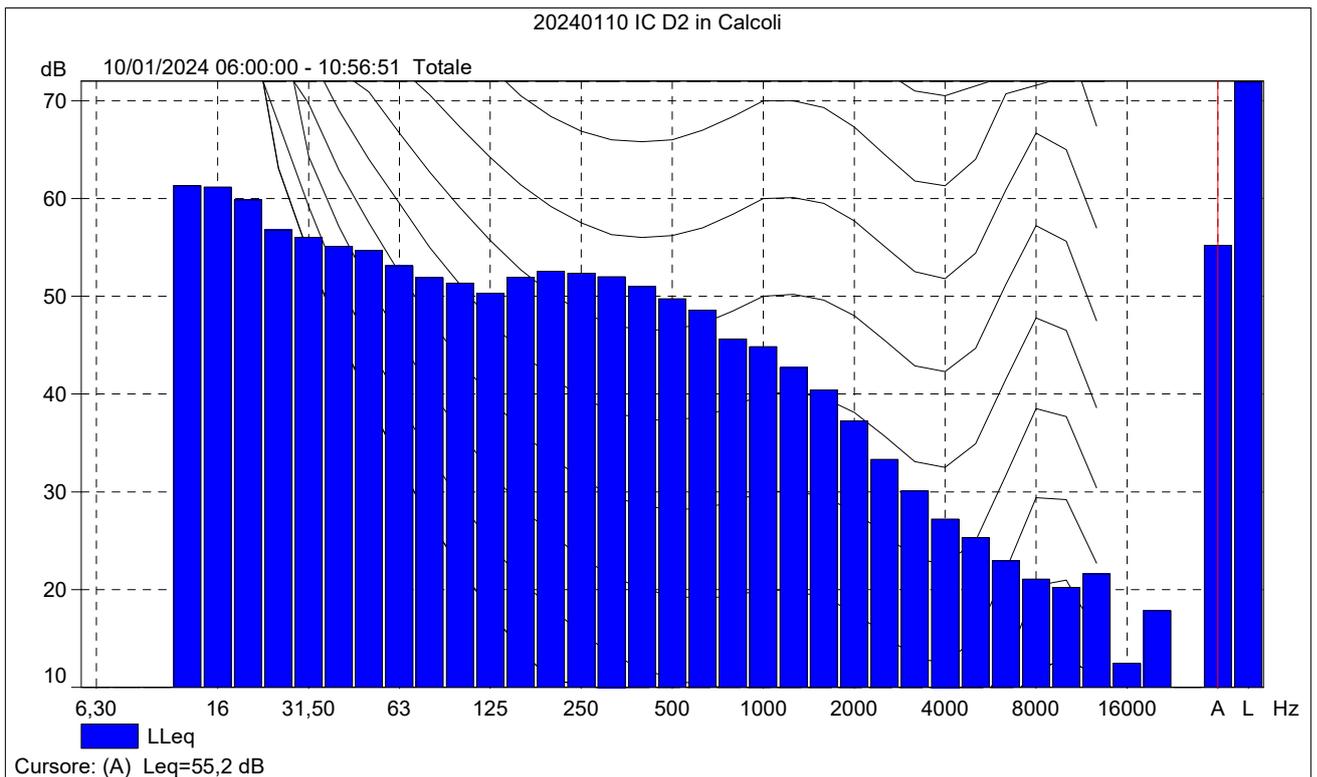
Nome	Ora inizio	LAeq [dB]	Durata	LAE [dB]
Totale	09/01/2024 22:00:00	46,0	8:00:00	90,5
Senza marcatore	09/01/2024 22:00:00	38,9	7:41:30	83,3
(Tutti) Transiti ferroviari	09/01/2024 22:12:45	59,2	0:18:30	89,6
Transiti ferroviari	09/01/2024 22:12:45	58,3	0:00:15	70,1
Transiti ferroviari	09/01/2024 22:24:15	56,6	0:00:15	68,4
Transiti ferroviari	09/01/2024 22:25:30	59,8	0:00:15	71,6
Transiti ferroviari	09/01/2024 22:40:45	57,0	0:00:15	68,7
Transiti ferroviari	09/01/2024 22:50:15	51,4	0:00:15	63,2
Transiti ferroviari	09/01/2024 22:54:15	57,5	0:00:30	72,3
Transiti ferroviari	09/01/2024 23:14:15	53,1	0:00:30	67,9
Transiti ferroviari	09/01/2024 23:15:30	50,8	0:00:15	62,6
Transiti ferroviari	09/01/2024 23:26:30	63,0	0:00:45	79,5
Transiti ferroviari	09/01/2024 23:41:00	57,8	0:00:30	72,6
Transiti ferroviari	09/01/2024 23:51:30	53,4	0:00:15	65,1
Transiti ferroviari	10/01/2024 00:14:00	56,8	0:00:30	71,6
Transiti ferroviari	10/01/2024 00:17:15	54,1	0:00:15	65,9
Transiti ferroviari	10/01/2024 00:24:00	57,8	0:00:15	69,5
Transiti ferroviari	10/01/2024 00:33:30	55,5	0:00:15	67,3
Transiti ferroviari	10/01/2024 00:37:45	56,6	0:00:15	68,4
Transiti ferroviari	10/01/2024 01:01:30	54,2	0:00:45	70,7
Transiti ferroviari	10/01/2024 01:08:00	66,5	0:01:00	84,3
Transiti ferroviari	10/01/2024 01:12:00	57,6	0:00:30	72,4
Transiti ferroviari	10/01/2024 01:21:15	55,5	0:00:15	67,2
Transiti ferroviari	10/01/2024 01:28:15	58,8	0:00:45	75,4
Transiti ferroviari	10/01/2024 01:30:30	62,9	0:00:45	79,5
Transiti ferroviari	10/01/2024 01:32:45	52,8	0:00:15	64,6
Transiti ferroviari	10/01/2024 01:52:30	59,2	0:00:45	75,7
Transiti ferroviari	10/01/2024 01:54:00	56,6	0:00:30	71,4
Transiti ferroviari	10/01/2024 03:00:30	58,2	0:00:30	72,9
Transiti ferroviari	10/01/2024 03:11:30	55,7	0:00:30	70,5
Transiti ferroviari	10/01/2024 03:15:45	58,2	0:00:30	72,9
Transiti ferroviari	10/01/2024 03:26:45	59,0	0:00:30	73,8
Transiti ferroviari	10/01/2024 03:49:45	59,0	0:00:30	73,8
Transiti ferroviari	10/01/2024 03:55:30	58,7	0:00:15	70,5
Transiti ferroviari	10/01/2024 04:06:15	55,0	0:00:15	66,7
Transiti ferroviari	10/01/2024 04:46:15	51,2	0:00:15	63,0
Transiti ferroviari	10/01/2024 04:54:30	54,0	0:00:30	68,7
Transiti ferroviari	10/01/2024 04:55:15	56,7	0:00:30	71,5
Transiti ferroviari	10/01/2024 04:57:15	53,4	0:00:15	65,2
Transiti ferroviari	10/01/2024 05:16:30	51,4	0:00:15	63,2
Transiti ferroviari	10/01/2024 05:24:00	52,7	0:00:30	67,5
Transiti ferroviari	10/01/2024 05:34:00	58,3	0:00:30	73,1
Transiti ferroviari	10/01/2024 05:35:45	57,8	0:01:00	75,6
Transiti ferroviari	10/01/2024 05:41:45	53,2	0:00:15	65,0
Transiti ferroviari	10/01/2024 05:45:00	57,5	0:00:15	69,2
Transiti ferroviari	10/01/2024 05:59:00	55,0	0:00:15	66,8



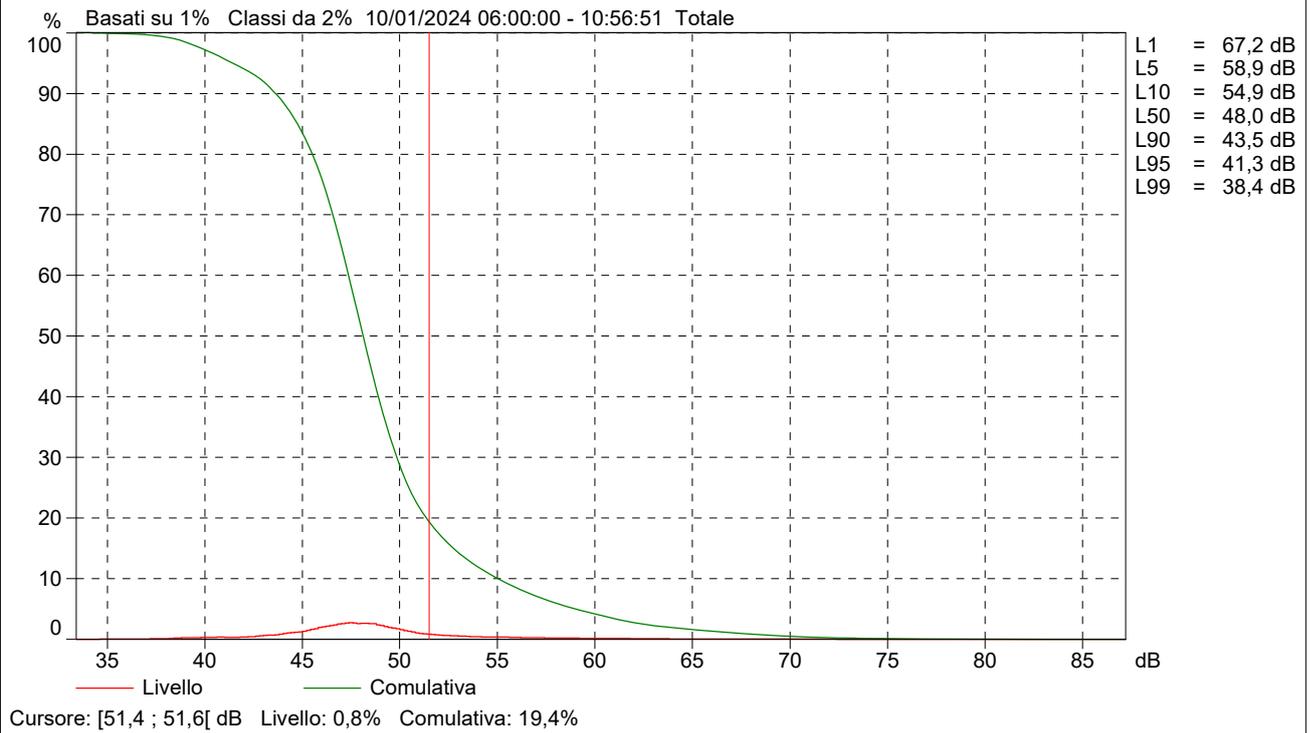


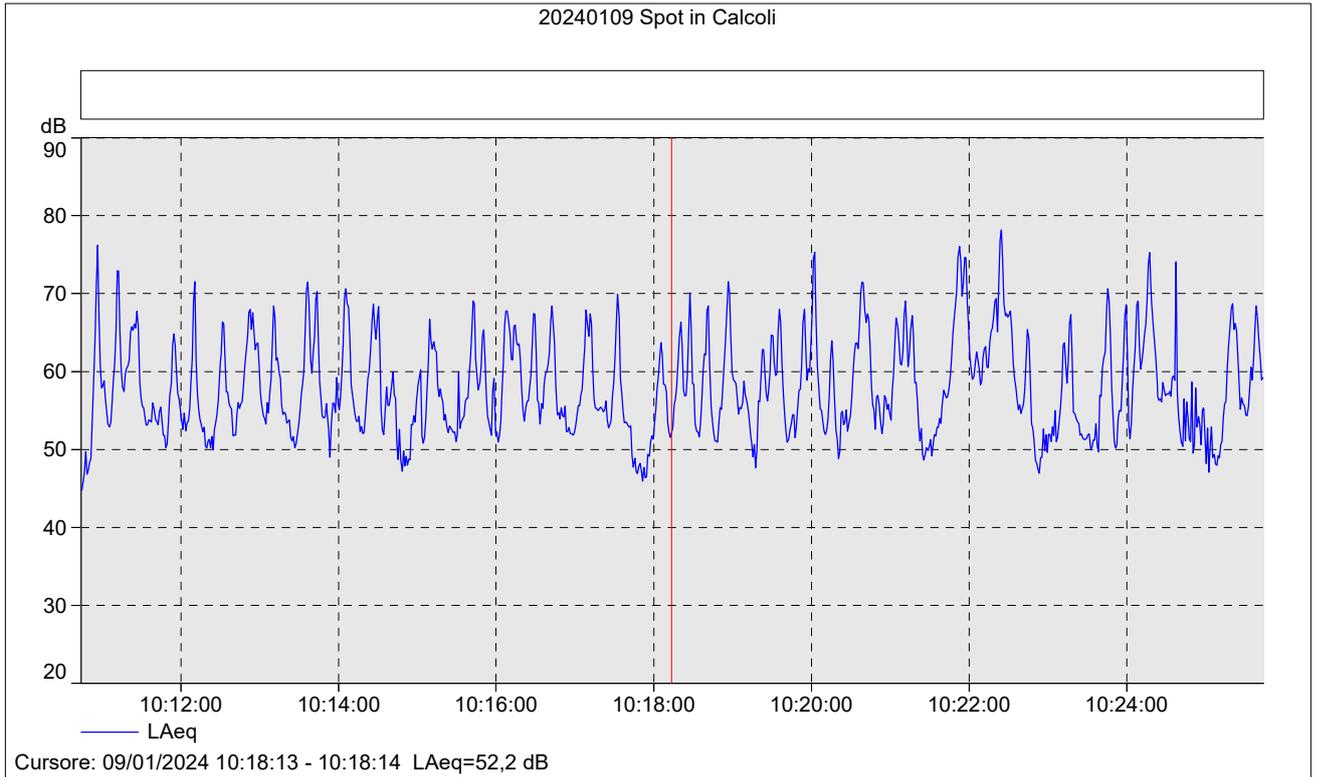
### 20240110 IC D2 in Calcoli

Nome	Ora inizio	LAeq [dB]	Durata	LAE [dB]
Totale	10/01/2024 06:00:00	55,2	4:56:51	97,7
Senza marcatore	10/01/2024 06:00:00	55,2	4:56:51	97,7



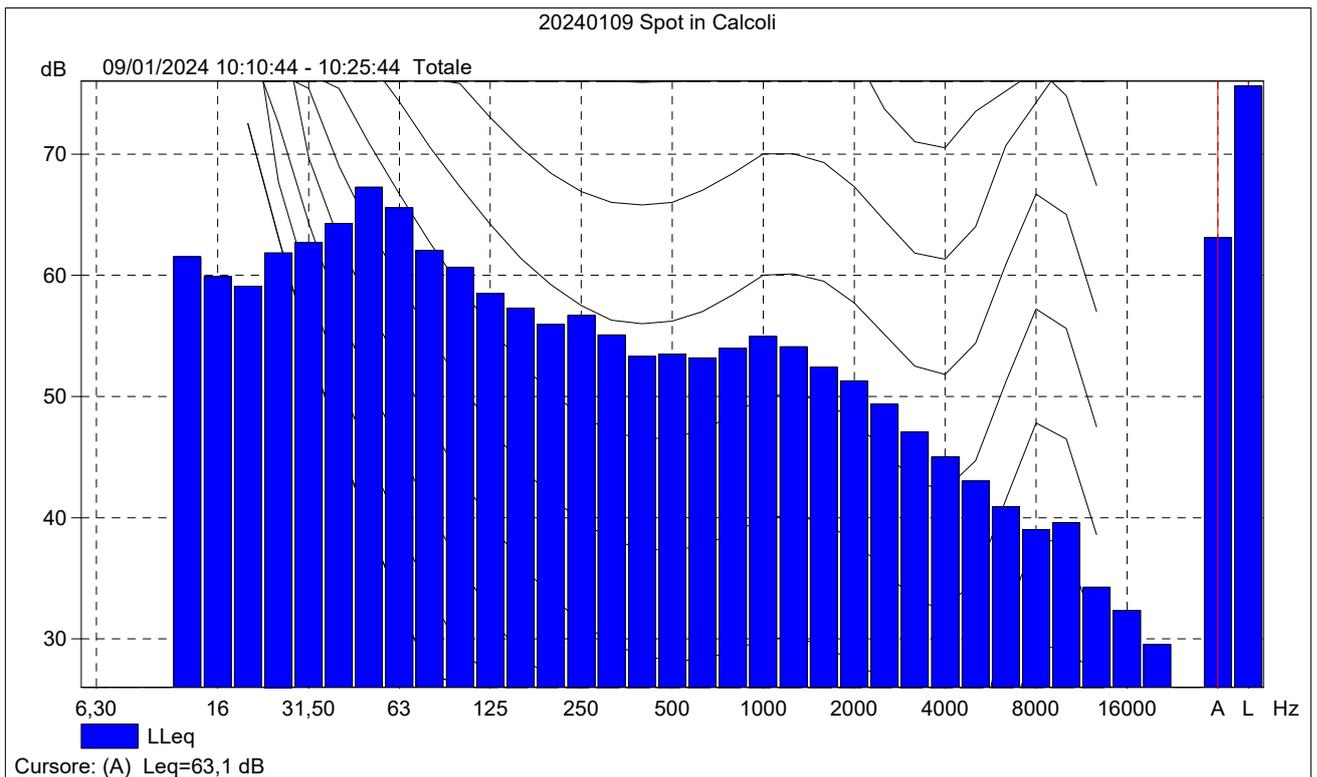
20240110 IC D2 in Calcoli





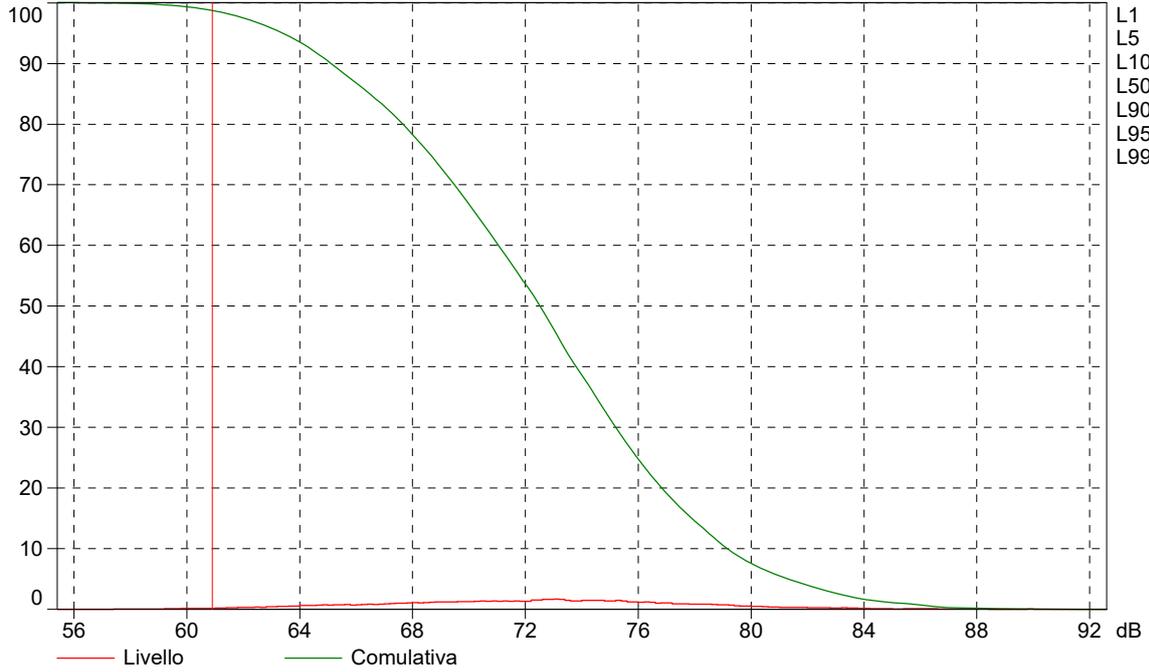
### 20240109 Spot in Calcoli

Nome	Ora inizio	LAeq [dB]	Durata
Totale	09/01/2024 10:10:44	63,1	0:15:00
Senza marcatore	09/01/2024 10:10:44	63,1	0:15:00



20240109 Spot in Calcoli

% Basati su 1% Classi da 2% 09/01/2024 10:10:44 - 10:25:44 Totale



Cursore: [60,8 ; 61,0] dB Livello: 0,2% Comulativa: 98,7%

## ALLEGATO 02

Calibrazione “Stato di Fatto”

Risultati di calcolo

	<b>Calibrazione 'Stato di Fatto'</b>	
--	------------------------------------------	--

Name	LrD dB(A)	LrN dB(A)	
_Misura IC	54,0	46,6	
_Spot	62,7	55,3	

--	--	--	--

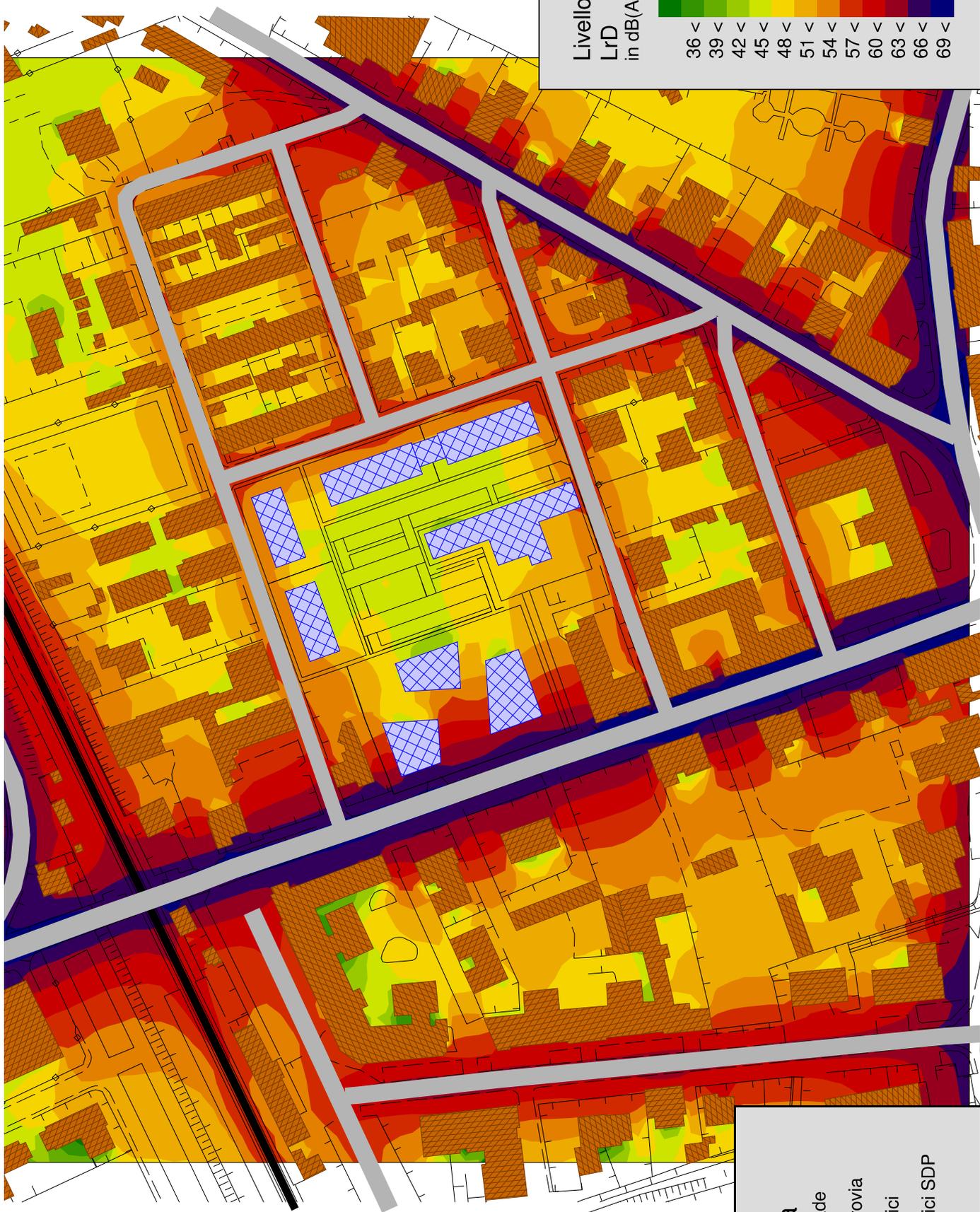
--	--	--	--

## ALLEGATO 03

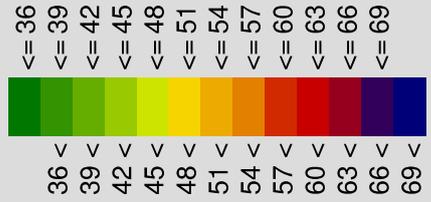
Mappatura digitalizzata del clima acustico  
"Stato di Progetto"  
in periodo diurno (6.00 – 22.00) e notturno (22.00 – 6.00)

Risultati di calcolo

Mappa immissione sonora assoluta "Stato di Progetto" (h=4m da p.c.) - periodo diurno



Livello di rumore  
LrD  
in dB(A)



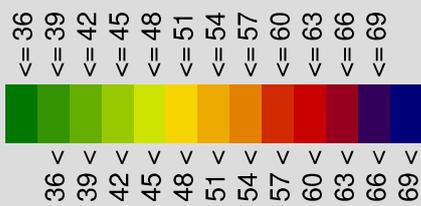
Legenda

- Strade
- Ferrovia
- Edifici
- Edifici SDP

Mapa immissione sonora assoluta "Stato di Progetto" (h=4m da p.c.) - periodo notturno



Livello di rumore  
LrN  
in dB(A)



Legenda

- Strade
- Ferrovia
- Edifici
- Edifici SDP

**Immissione sonora assoluta  
'Stato di Progetto'**

Name	Floor	LrD dB(A)	LrN dB(A)	
L1_a	0. Floor	52,8	45,3	
	1. Floor	54,4	46,9	
	2. Floor	55,1	47,6	
	3. Floor	55,4	47,9	
	4. Floor	55,6	48,0	
L1_b	0. Floor	56,7	49,2	
	1. Floor	57,7	50,2	
	2. Floor	57,7	50,3	
	3. Floor	57,8	50,3	
	4. Floor	57,5	50,0	
L1_c	0. Floor	62,2	53,8	
	1. Floor	62,5	54,1	
	2. Floor	62,3	53,9	
	3. Floor	62,1	53,7	
	4. Floor	61,7	53,3	
L1_d	0. Floor	55,8	48,4	
	1. Floor	57,2	49,8	
	2. Floor	57,7	50,3	
	3. Floor	57,7	50,3	
	4. Floor	57,6	50,2	
L1_e	0. Floor	51,6	44,2	
	1. Floor	53,0	45,6	
	2. Floor	54,1	46,7	
	3. Floor	54,4	47,0	
	4. Floor	54,4	47,0	
L1_f	0. Floor	42,8	34,6	
	1. Floor	44,1	35,9	
	2. Floor	45,4	37,3	
	3. Floor	45,2	36,8	
	4. Floor	46,1	37,7	
L1_g	0. Floor	50,2	42,7	
	1. Floor	51,5	43,9	
	2. Floor	52,6	45,1	
	3. Floor	52,9	45,4	
	4. Floor	53,2	45,7	
	5. Floor	53,7	46,1	
L1_h	0. Floor	52,5	45,1	
	1. Floor	54,1	46,7	
	2. Floor	54,9	47,6	
	3. Floor	55,0	47,7	
	4. Floor	55,1	47,8	
	5. Floor	55,1	47,8	
L1_j	0. Floor	45,3	38,3	
	1. Floor	47,9	41,2	
	2. Floor	50,0	43,3	

--	--	--	--	--

**Immissione sonora assoluta  
'Stato di Progetto'**

Name	Floor	LrD dB(A)	LrN dB(A)	
	3. Floor	51,0	44,2	
	4. Floor	51,9	45,1	
	5. Floor	52,7	45,9	
L1_j	0. Floor	41,7	34,1	
	1. Floor	43,6	36,4	
	2. Floor	45,1	38,2	
	3. Floor	45,5	38,7	
	4. Floor	46,1	39,3	
	5. Floor	46,6	39,8	
L1_k	0. Floor	59,6	51,2	
	1. Floor	60,1	51,7	
	2. Floor	60,1	51,7	
	3. Floor	60,0	51,6	
	4. Floor	59,8	51,4	
	5. Floor	59,6	51,1	
L1_l	0. Floor	62,9	54,5	
	1. Floor	62,8	54,4	
	2. Floor	62,5	54,1	
	3. Floor	62,0	53,6	
	4. Floor	61,5	53,1	
	5. Floor	60,8	52,4	
L1_m	0. Floor	56,9	49,5	
	1. Floor	58,3	51,0	
	2. Floor	59,1	51,8	
	3. Floor	59,2	52,0	
	4. Floor	59,2	51,9	
	5. Floor	59,0	51,7	
L1_n	0. Floor	47,1	40,0	
	1. Floor	48,4	41,6	
	2. Floor	49,4	42,5	
	3. Floor	49,7	42,8	
	4. Floor	49,8	42,9	
	5. Floor	50,1	43,2	
L2_a	0. Floor	42,9	35,0	
	1. Floor	44,1	36,1	
	2. Floor	45,2	36,9	
L2_b	0. Floor	43,0	35,3	
	1. Floor	44,1	36,4	
	2. Floor	45,2	37,1	
L2_c	0. Floor	51,6	44,2	
	1. Floor	52,6	45,3	
	2. Floor	53,2	46,1	
L2_d	0. Floor	53,6	46,0	
	1. Floor	53,9	46,7	
	2. Floor	54,1	47,1	

--	--	--	--	--

**Immissione sonora assoluta  
'Stato di Progetto'**

Name	Floor	LrD dB(A)	LrN dB(A)	
L2_e	0. Floor	53,3	45,9	
	1. Floor	53,6	46,3	
	2. Floor	53,6	46,7	
L2_f	0. Floor	46,8	39,3	
	1. Floor	47,7	40,6	
	2. Floor	48,4	41,5	
L3_a	0. Floor	48,3	39,8	
	1. Floor	49,1	40,6	
	2. Floor	49,6	41,0	
L3_b	0. Floor	45,1	36,6	
	1. Floor	46,7	38,1	
	2. Floor	47,5	38,8	
L3_c	0. Floor	47,3	39,8	
	1. Floor	48,4	41,1	
	2. Floor	49,5	42,5	
L3_d	0. Floor	53,5	45,9	
	1. Floor	53,6	46,2	
	2. Floor	53,5	46,4	
L3_e	0. Floor	53,9	46,2	
	1. Floor	54,0	46,6	
	2. Floor	53,7	46,5	
L3_f	0. Floor	53,9	45,3	
	1. Floor	54,0	45,5	
	2. Floor	53,5	45,2	
L4_a	0. Floor	44,4	36,9	
	1. Floor	45,8	38,5	
L4_b	0. Floor	43,7	36,3	
	1. Floor	45,2	38,0	
L4_c	0. Floor	48,4	40,1	
	1. Floor	49,4	41,2	
L4_d	0. Floor	53,9	45,1	
	1. Floor	54,1	45,3	
L4_e	0. Floor	54,4	45,5	
	1. Floor	54,5	45,6	
L5_a	0. Floor	47,4	38,8	
	1. Floor	48,7	40,2	
L5_b	0. Floor	44,2	35,9	
	1. Floor	46,4	38,2	
L5_c	0. Floor	53,8	44,9	
	1. Floor	54,0	45,1	
L5_d	0. Floor	54,4	45,4	
	1. Floor	54,6	45,6	
L5_e	0. Floor	54,6	45,6	

--	--	--	--	--

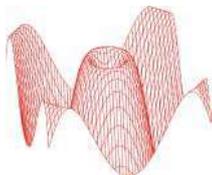
**Immissione sonora assoluta  
'Stato di Progetto'**

Name	Floor	LrD dB(A)	LrN dB(A)	
	1. Floor	54,7	45,7	
L6_a	0. Floor 1. Floor	57,1 55,6	48,1 46,7	
L6_b	0. Floor 1. Floor	50,8 51,6	42,3 43,1	
L6_c	0. Floor 1. Floor	50,1 51,0	41,4 42,4	
L6_d	0. Floor 1. Floor	48,0 49,1	40,5 41,6	
L6_e	0. Floor 1. Floor	46,9 47,9	39,6 40,7	
L6_f	0. Floor 1. Floor	43,3 44,5	36,3 37,8	
L6_g	0. Floor 1. Floor	42,5 44,4	34,5 36,5	
L6_h	0. Floor 1. Floor	43,8 45,7	35,3 37,4	
L6_i	0. Floor 1. Floor	49,1 49,6	40,2 40,9	

--	--	--

## ALLEGATO 04

Certificati di taratura della strumentazione



Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

**L.C.E. S.r.l. a Socio Unico**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49627-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 49627-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2022-09-06  
- cliente  
*customer* SINTHESE ENGINEERING SRL  
31010 - FARRA DI SOLIGO (TV)  
- destinatario  
*receiver* SINTHESE ENGINEERING SRL  
31010 - FARRA DI SOLIGO (TV)

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto  
*item* Fonometro  
- costruttore  
*manufacturer* Brüel & Kjaer  
- modello  
*model* 2260  
- matricola  
*serial number* 2168643  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2022-09-06  
- data delle misure  
*date of measurements* 2022-09-06  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 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° 068 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.*

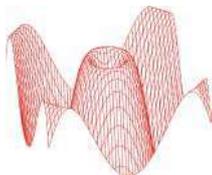
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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 calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente 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 the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)



Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

**L.C.E. S.r.l. a Socio Unico**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49626-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 49626-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2022-09-06  
- cliente  
*customer* SINTHESE ENGINEERING SRL  
31010 - FARRA DI SOLIGO (TV)  
- destinatario  
*receiver* SINTHESE ENGINEERING SRL  
31010 - FARRA DI SOLIGO (TV)

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto  
*item* Calibratore  
- costruttore  
*manufacturer* Brüel & Kjaer  
- modello  
*model* 4231  
- matricola  
*serial number* 2176131  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2022-09-06  
- data delle misure  
*date of measurements* 2022-09-06  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 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° 068 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.*

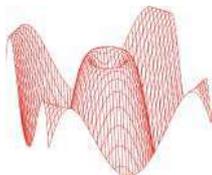
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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 calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente 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 the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)



**L.C.E. S.r.l. a Socio Unico**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49628-A  
Certificate of Calibration LAT 068 49628-A

- data di emissione  
date of issue 2022-09-06  
- cliente  
customer SINTHESE ENGINEERING SRL  
31010 - FARRA DI SOLIGO (TV)  
- destinatario  
receiver SINTHESE ENGINEERING SRL  
31010 - FARRA DI SOLIGO (TV)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Filtri 1/3 ottave  
- costruttore  
manufacturer Brüel & Kjaer  
- modello  
model 2260  
- matricola  
serial number 2168643  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-09-06  
- data delle misure  
date of measurements 2022-09-06  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 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° 068 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono 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 calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente 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 the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)

## ALLEGATO 05

Attestato di iscrizione all'albo del tecnico  
competente in acustica



(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici\_viewlist.php) / Vista

<b>Numero Iscrizione Elenco Nazionale</b>	605
<b>Regione</b>	Veneto
<b>Numero Iscrizione Elenco Regionale</b>	45
<b>Cognome</b>	Bortot
<b>Nome</b>	Cristian
<b>Titolo studio</b>	Diploma di perito industriale capotecnico
<b>Luogo nascita</b>	Farra di Soligo
<b>Data nascita</b>	28/04/1974
<b>Codice fiscale</b>	BRTCST74D28D505M
<b>Regione</b>	Veneto
<b>Provincia</b>	TV
<b>Comune</b>	Farra di Soligo
<b>Via</b>	Via Martiri della Libertà
<b>Cap</b>	31020
<b>Civico</b>	15
<b>Nazionalità</b>	IT
<b>Email</b>	bortot@studiosinthesi.it
<b>Pec</b>	cristian.bortot@pec.eppi.it
<b>Telefono</b>	
<b>Cellulare</b>	348-1554816
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018

©2018 Agenti Fisici (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it.it>)