

GALA. SA. S.R.L.

Sede oggetto di relazione:
Strada Prov.le n. 362 Galatina (Le)
Foglio 49 Particella 88

Progetto di un impianto di trasfenza a supporto della raccolta differenziata della Forsu

Studio previsionale di impatto acustico

(Legge 26 Ottobre 1995 n. 447)

Il Tecnico Acustico
Dott. Gabriele Totaro



Revisione 0 del 12/12/2020

INDICE

1	PREMESSA.....	3
	1.1 Sintesi dell'impianto, dei luoghi e delle attività	5
	1.2 Strumentazione impiegata	7
2	MODELLO DI DIFFUSIONE SONORA (NFTPISO 9613)	11
3	SITO LAVORAZIONI	14
3.1	CAMPAGNA DI MISURA.....	14
3.2	STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO.....	21
	Fase 1: acquisizione dei dati di input	21
	Fase 2: modello di diffusione relativo alle sorgenti di progetto.....	25
	Fase 3: modello di diffusione relativo alle sorgenti attualmente presenti	34
	Fase 4: verifica del rispetto dei limiti imposti dalla vigente normativa.....	38
4	CONCLUSIONI.....	41

Allegati:

- *Certificato di Taratura del fonometro*
- *Certificato di Taratura del calibratore*
- *Iscrizione albo tecnico acustico ambientale*

1 PREMESSA

La presente relazione costituisce uno studio previsionale di impatto acustico per un progetto di un impianto di trasferimento dell'organico che sorgerà sulla Strada Prov.le n. 362 Galatina (Le) Foglio 49 Particella 88 (vedi immagine), gestito dalla Gala.Sa. S.r.l. con sede legale in Via S.S. Crocefisso n. 12, Taurisano (LE), ai sensi della Legge Quadro n. 447/95 e dei suoi decreti attuativi.



Figura 1 Aerofotogrammetria

Di seguito le planimetrie di progetto:

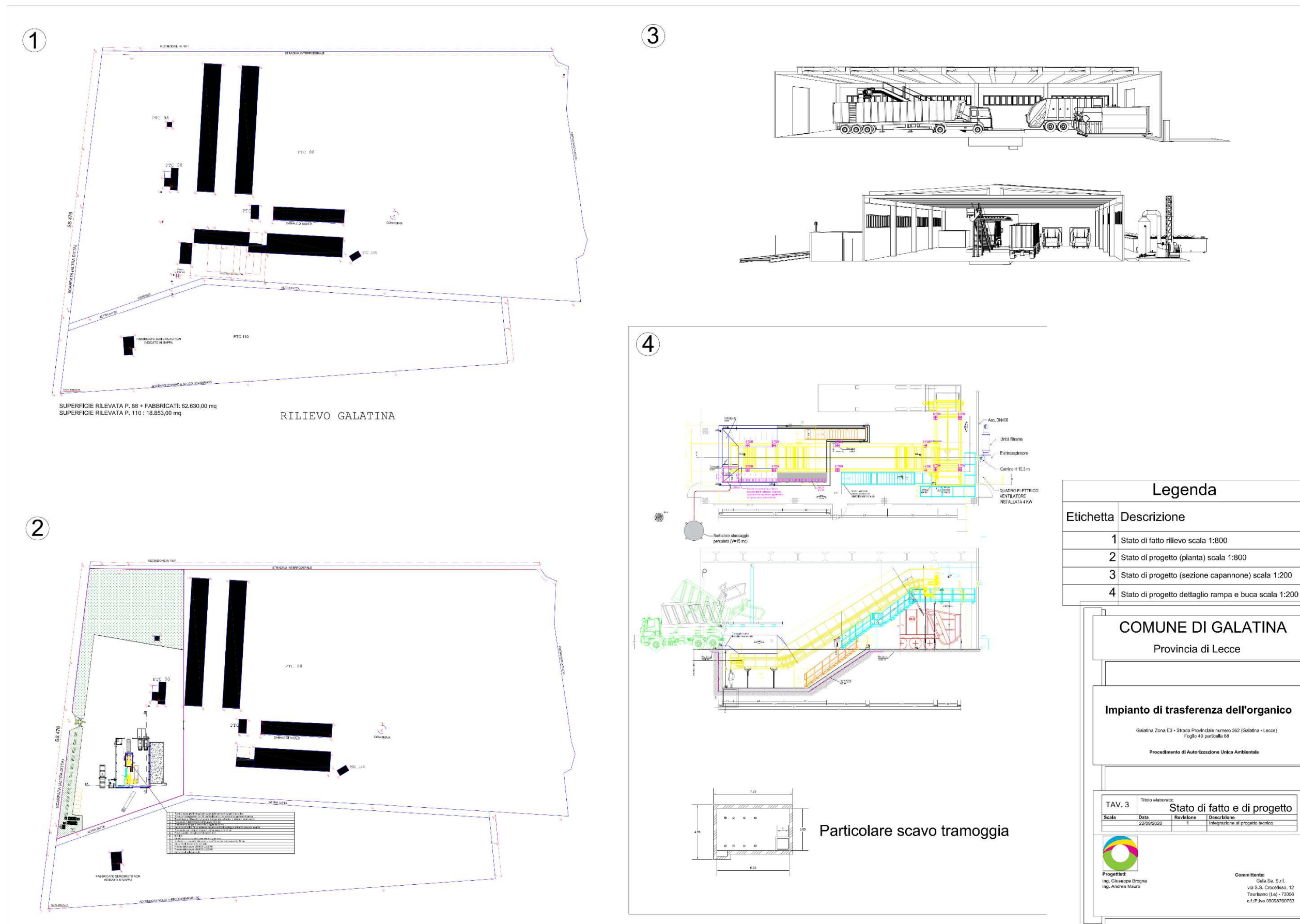


Figura 2 Planimetria generali di progetto

Questa valutazione del clima acustico della zona, ha appunto lo scopo di capire e eventualmente “quantificarne” l’apporto acustico dovuto all’attività ed eventualmente valutare come ridurre le varie sorgenti potenzialmente disturbanti.

Per poter adempiere a quanto appena scritto si è proceduto all’effettuazione di una campagna di misure fonometriche nel mese di Dicembre 2020 durante il periodo di riferimento diurno (l’attività lavorativa quotidiana sarà generalmente attiva 3 giorni a settimana nella fascia diurna dalle 06:00 alle 22:00).

L’impianto funziona massimo 6 ore al giorno per 3 giorni alla settimana, quindi, in maniera discontinua.

1.1 Sintesi dell’impianto, dei luoghi e delle attività

All’interno dell’impianto di trasferta a supporto della raccolta differenziata della forsu saranno presenti le seguenti attrezzature:

- Nastro trasportatore;
- Scrubber con elettroventilatore;
- Autocompattatori per scarico (max 8 al giorno);
- Pressa elettrica;
- Bilico per carico.

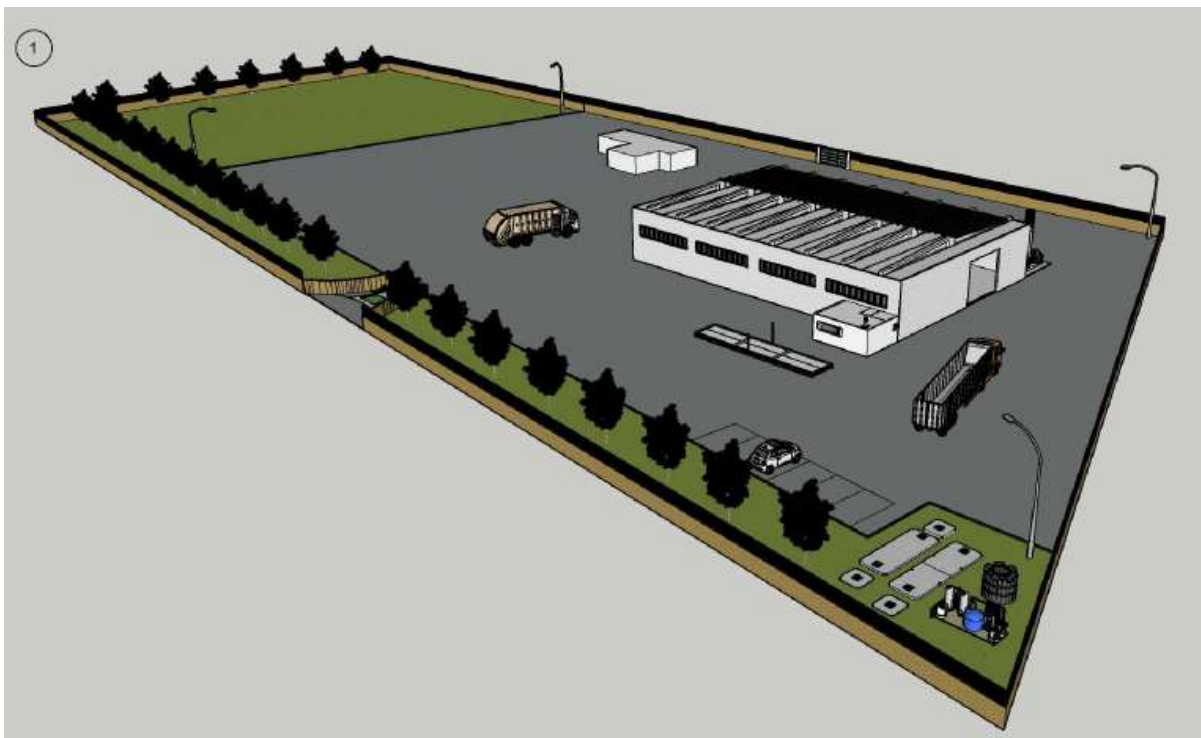


Immagine di progetto

Al fine di caratterizzare adeguatamente l’area in oggetto da un punto di vista acustico, si è proceduto ad effettuare una campagna di misure fonometriche, durante il periodo di riferimento diurno.

L'area territoriale sulla quale opera la GALA. A S.r.l è individuata come Zona E3 (AGRICOLA) dal Piano Urbanistico Generale Approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 62 del 06/12/2005 come visibile dalla zonizzazione sotto riportata.

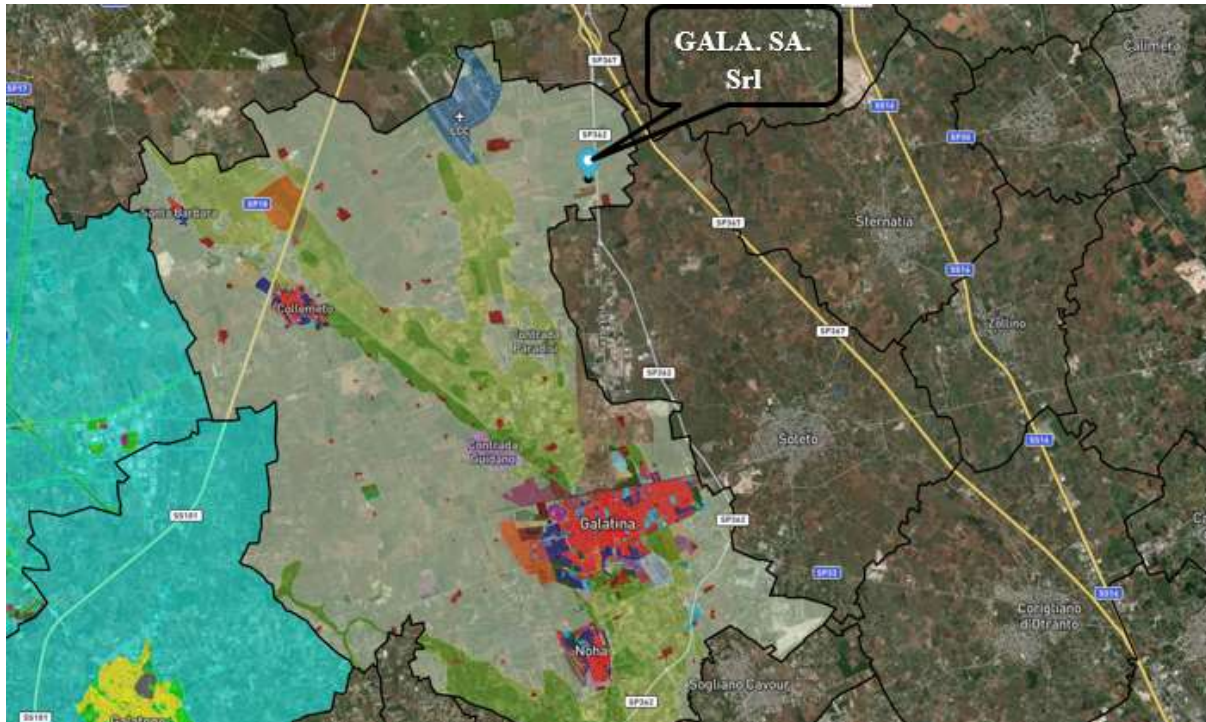


Figura 3 Individuazione GALA.SA. srl nella Zonizzazione del PUG di Galatina - Zona E3 (Agricola)

Le misure, effettuate su recettori individuati in una zona buffer di raggio pari a 1500 m rispetto al centroide riferito all'attività, sono idonee a definire il clima acustico di zona ante operam, cogliendo i contributi di tutte le sorgenti sonore presenti (traffico compreso).

Per quanto riguarda la caratterizzazione post operam, essendo questa una fase di progettazione e, quindi, non potendo eseguire dei rilievi fonometrici, si è proceduto a realizzare via software un modello di diffusione relativo alle sorgenti di progetto (al netto del clima acustico di zona). Al tal fine si è fatto uso dell'applicativo NFTP Iso 9613 della Maind s.r.l.


Tale software contiene un modello di calcolo completo, basato sulla norma ISO 9613, e due modelli semplificati per la valutazione degli effetti delle barriere. Il modello matematico completo integrato nel software calcola il campo del livello di pressione sonora equivalente ponderata in curva A generato da sorgenti fisse o mobili su un reticolo di calcolo bidimensionale e permette la valutazione di effetti riconducibili all'assorbimento atmosferico, alla divergenza geometrica, all'effetto del suolo, alla presenza di schermi singoli o doppi o alla presenza di zone edificate, industriali, alberate.

N.B.: Non si è considerato il periodo di riferimento notturno, in quanto l'attività in questione sarà in funzione esclusivamente nel periodo diurno.

1.2 Strumentazione impiegata

La strumentazione impiegata per le rilevazioni è di classe 1 secondo la norma IEC n.61672:2002, come prescrive la normativa vigente (si vedano certificati di calibrazione allegati).

Nello specifico il fonometro utilizzato, uno Svantek mod.971, ha le caratteristiche di seguito elencate.

	Standards	Classe 1: IEC 61672-1:2002
	Filtri	A, C, Z
	Costanti di tempo	Slow, Fast, Impulse
	Rivelatore	RMS Rettificatore RMS digitale con rilevazione del Picco, risoluzione 0.1 dB
	Microfono	ACO 7052E, 35mV/Pa, prepolarizzato da ½" a condensatore
	Preamplificatore	Integrato
	Calibrazione	Calibrazione automatica @ 114dB/1kHz
	Range totale dinamico	15 dBA RMS ÷ 140 dBA Peak (massimo livello tipico del rumore di fondo)
	Range operativo lineare	25 dBA RMS ÷ 140 dBA Peak (in conformità alla IEC 61672)
	Livello rumore interno	inferiore a 15 dBA RMS
	Gamma dinamica	superiore a 110 dB
	Range Frequenza	10 Hz ÷ 20 kHz
	Risultati fonometrici	SPL, Leq, SEL, Lden, Ltm3, Ltm5, LMax, LMin, LPeak 3 profili paralleli contemporanei ed indipendenti ciascuno con la propria ponderazione
	Statistiche	Ln (L1-L99) completo di istogramma
	Data logger	Time history con velocità di acquisizione fino a 100 millisecondi e time history degli spettri in frequenza fino ad 1 secondo
	Audio/Eventi	Registrazioni Audio/Eventi in continuo e con trigger, campionamento a 12kHz, dati in formato WAV (opzionale)

Modi di funzionamento per adattarsi alle esigenze di misura:

- **Analisi in 1/1 ottava:** Analisi in real-time in classe 1, conforme alla di IEC 61260, da 31.5 Hz a 16 kHz (opzionale) contemporaneamente ai tre profili (SLM), registrazione time history e audio
- **Analisi in 1/3 d'ottava:** Analisi in real-time in classe 1, conforme alla di IEC 61260, da 20 Hz a 20 kHz (opzionale) contemporaneamente ai tre profili (SLM), registrazione time history e audio

Condizioni di prova

Si riportano di seguito le condizioni di prova:

- le misurazioni sono state eseguite collocando il microfono dello strumento secondo quanto previsto dalla normativa vigente;
- la temperatura ambiente si è mantenuta su valori tali da non influire sul corretto funzionamento della strumentazione utilizzata;
- sono stati adottati range di misura tali da evitare il verificarsi di condizioni di sovraccarico della strumentazione;
- I valori dei L_{eq} ottenuti sono stati verificati da una seconda misurazione di riscontro. Le differenze non sono mai risultate maggiori di 2 dB(A).

Calibrazione dello strumento

Prima di effettuare le misurazioni è stato verificato il corretto stato di efficienza delle batterie dello strumento. Il fonometro successivamente è stato sottoposto a verifica di calibrazione mediante l'utilizzo del generatore di segnale costante.

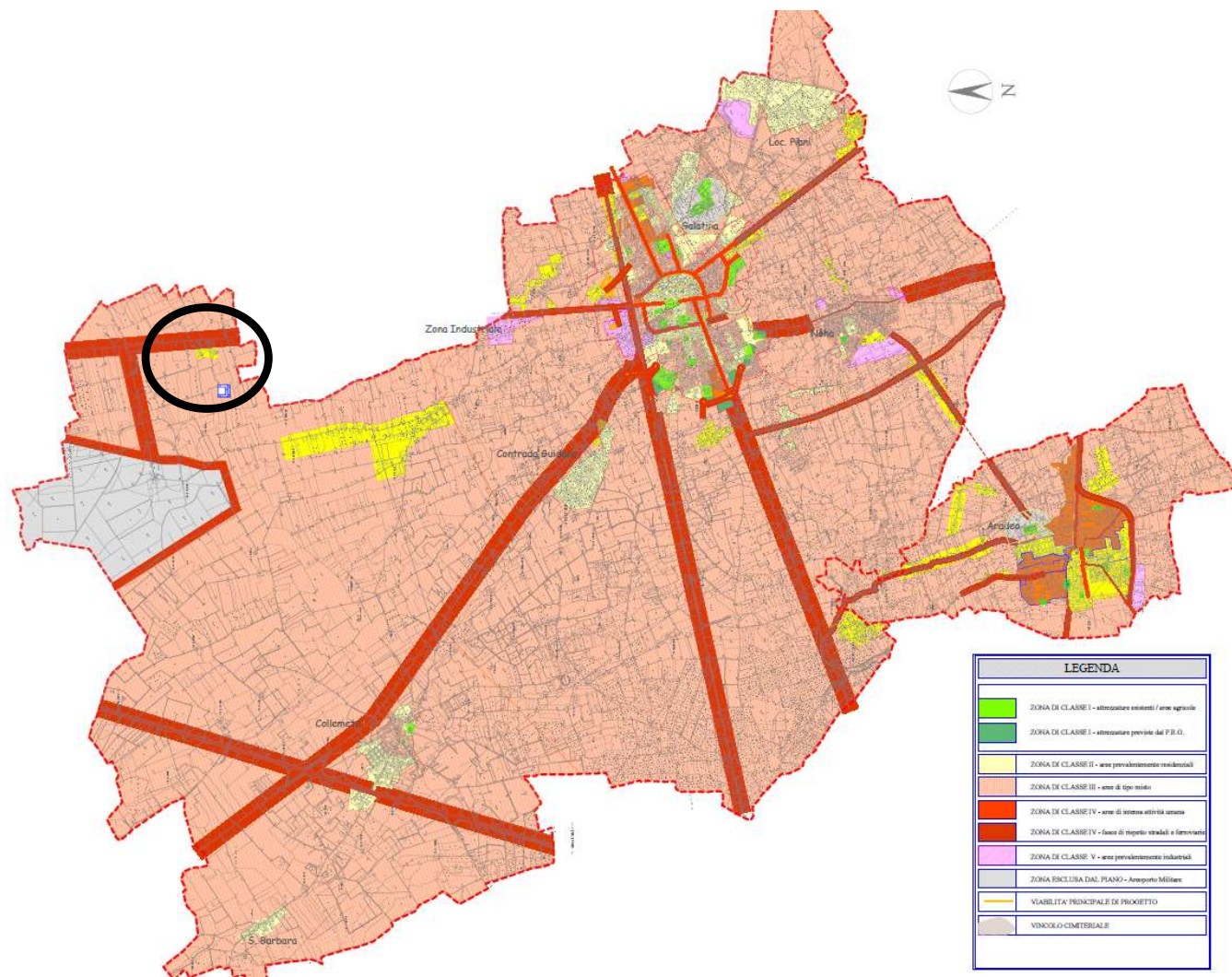
Verifica e calibrazione finali

Una volta terminate le misurazioni, lo strumento è stato sottoposto ad un nuovo controllo di calibrazione, analogo a quello precedente, per verificare il permanere delle condizioni di corretta funzionalità durante il lavoro svolto. Il secondo controllo ha indicato uno scostamento dal livello di taratura acustica sempre inferiore a 0,5 dB.

Di seguito stralcio della zonizzazione del Comune di Galatina (LE) dove si evince che la zona ricade in area di intensa attività umana:

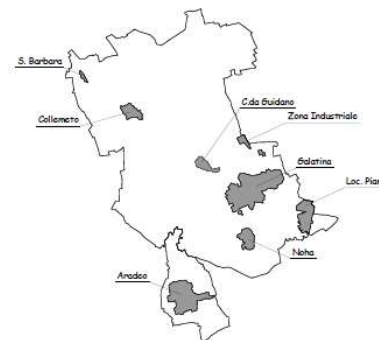
LEGENDA	
	ZONA DI CLASSE I - attrezzature esistenti / aree agricole
	ZONA DI CLASSE I - attrezzature previste dal P.R.G.
	ZONA DI CLASSE II - aree prevalentemente residenziali
	ZONA DI CLASSE III - aree di tipo misto
	ZONA DI CLASSE IV - aree di intensa attività umana
	ZONA DI CLASSE IV - fasce di rispetto stradali e ferroviarie
	ZONA DI CLASSE V - aree prevalentemente industriali
	ZONA ESCLUSA DAL PIANO - Aeroporto Militare
	VIABILITA' PRINCIPALE DI PROGETTO
	VINCOLO CIMITERIALE

Legenda zone acustiche



Planimetria zonizzazione acustica Galatina

Quadro d'Unione
riferimento per aree urbane 1:100.000



COMUNI DI GALATINA ED ARADEO

Provincia di Lecce

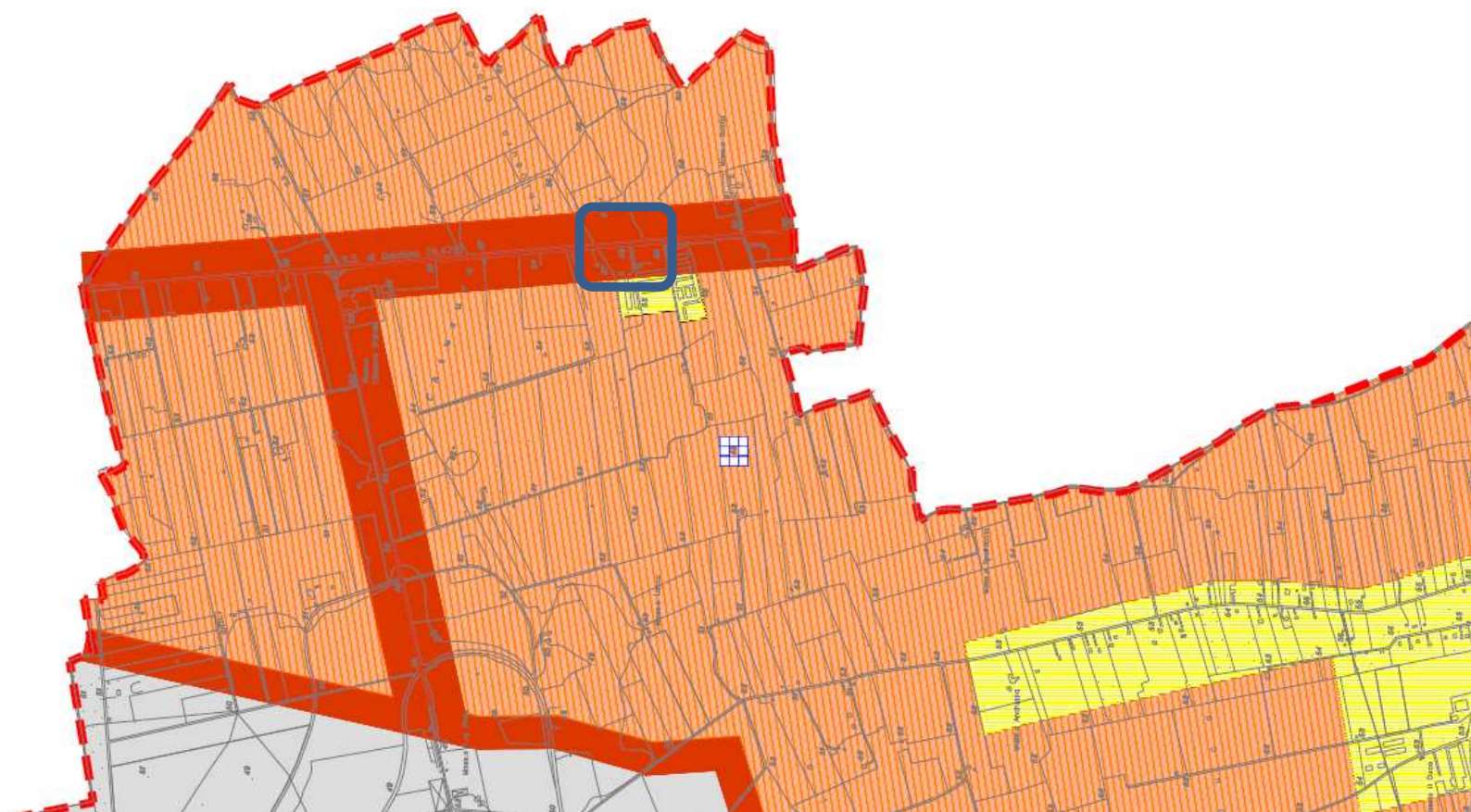
**Piano di zonizzazione
e di risanamento acustico
del territorio di Galatina ed Aradeo**

Tavola
N° A1
Scala 1:25.000

OGGETTO
Zonizzazione Acustica
Quadro di Unione

RAGGRUPPAMENTO INCARICATO:

Il Responsabile del
Procedimento



Stralcio zonizzazione acustica Galatina

2 MODELLO DI DIFFUSIONE SONORA (NFTPISO 9613)

Il modello matematico integrato nel software NFTPiso9613 calcola il campo del livello di pressione sonora equivalente ponderata in curva A, generato da sorgenti fisse o mobili (civili e industriali), su un reticolo di calcolo bidimensionale, nonché permette la valutazione di numerosi effetti utilizzando gli algoritmi presenti nella ISO 9613. La norma ISO 9613 (prima edizione 15 dicembre 1996), intitolata “*Attenuation of sound during propagation outdoors*”, consiste di due parti:

- Parte 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere
- Parte 2: General method of calculation

La prima parte tratta con molto dettaglio l’attenuazione del suono causata dall’assorbimento atmosferico; la seconda parte tratta vari meccanismi di attenuazione del suono durante la sua propagazione nell’ambiente esterno (diffrazione, schermi, effetto suolo, ecc.). Il trattamento del suono descritto nella seconda parte è riconosciuto dalla stessa norma come “più approssimato ed empirico” rispetto a quanto descritto nella prima parte. Scopo della ISO 9613-2 è di fornire un metodo ingegneristico per calcolare l’attenuazione del suono durante la propagazione in esterno. La norma calcola il livello continuo equivalente della pressione sonora pesato in curva A che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo. In tali condizioni la propagazione del suono è curvata verso il terreno. Le sorgenti sonore sono assunte come puntiformi e devono esserne note le caratteristiche emissive in banda d’ottava (frequenze nominali da 63Hz a 8 kHz).

Il metodo contiene una serie di algoritmi in banda d’ottava per il calcolo dei seguenti effetti:

- attenuazione per divergenza geometrica
- attenuazione per assorbimento atmosferico
- attenuazione per effetto del terreno
- riflessione del terreno
- attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi

In appendice sono inoltre contenuti una serie di schemi semplificati per la valutazione della attenuazione della propagazione del suono attraverso:

- zone coperte di vegetazione
- zone industriali
- zone edificate

Implementazione della norma nel modello

Il modello di calcolo NFPTIso9613 implementa la ISO9613-2 calcolando il valore di SPL equivalente prodotto da una serie di sorgenti puntiformi poste sul territorio. Rispetto a quanto contenuto nella ISO9613-2 nello sviluppo del modello sono state fatte le seguenti approssimazioni interpretazioni:

- nella implementazione del metodo alternativo per il calcolo dell'effetto del suolo, descritto nel paragrafo 7.3.2 della ISO 9613-2, non viene considerato il termine di correzione $D\Omega$
- nella valutazione degli effetti di schermo delle barriere viene considerata solo la diffrazione dagli spigoli orizzontali superiori
- non vengono considerati effetti di riflessione; nel paragrafo 7.5 della ISO 9613-2 la riflessione è trattata tramite l'utilizzo di sorgenti virtuali. Tale effetto non è stato considerato sia a causa della notevole complicazione degli algoritmi di calcolo sia a causa delle numerose condizioni che la ISO stessa prevede per la validità dello schema proposto
- nel caso della diffrazione da schermi non viene valutata la condizione di validità della barriera in quanto il programma è stato sviluppato per il calcolo in ambiente esterno dove tale condizione è praticamente sempre verificata
- la presenza di orografia non è esplicitamente trattata dalla ISO 9613-2; il programma di calcolo tratta l'orografia come una serie di ostacoli valutando quindi gli effetti di diffrazione al bordo superiore 2.2.

Le equazioni di base del modello Le equazioni di base utilizzate dal modello sono riportate nel paragrafo 6 della ISO 9613-2:

$$L_p(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

dove:

- L_p : livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f
- L_w : livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt
- D : indice di direttività della sorgente w (dB)
- A : attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- A_{div} : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica
- A_{atm} : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico
- A_{gr} : attenuazione dovuta all'effetto del suolo
- A_{bar} : attenuazione dovuta alle barriere
- A_{misc} : attenuazione dovuta ad altri effetti (descritti nell'appendice della norma)

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

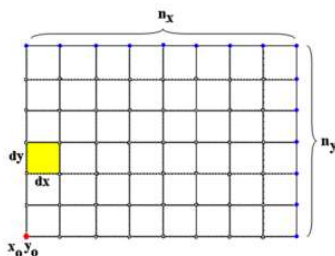
$$Leq(dBA) = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_p(f_j) + A(f_j))} \right) \right)$$

dove:

- n : numero di sorgenti
- j : indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8kHz
- A_f : indica il coefficiente della curva ponderata A

Il sistema di coordinate

Il modello usa un sistema di coordinate cartesiano (X,Y) (X positivo = Est; Y positivo = Nord) espresse in metri, all'interno del quale vengono definite le posizione dei recettori discreti, delle sorgenti inquinanti e le direzioni del vento. Per la direzione del vento si usa la convenzione standard ($0^\circ \Rightarrow$ vento proveniente da NORD) dove il NORD è definito dall'asse Y positivo



3 SITO LAVORAZIONI

3.1 CAMPAGNA DI MISURA

Ai fini delle indagini si è proceduto alla caratterizzazione della zona di ubicazione del sito ed all'identificazione delle abitazioni potenzialmente disturbate dall'attività oggetto di indagine.

L'individuazione della zonizzazione è avvenuta utilizzando sia le carte di uso del suolo del PRTR e il PUG del Comune di Galatina.

Si specifica che ai fini acustici non sono stati identificati ricettori sensibili così come definiti nella tabella A allegata al D.P.C.M. 14/11/97.

I ricettori potenzialmente disturbati sono rappresentati da insediamenti produttivi agricoli, attività artigianali ed un tessuto residenziale sparso, laddove il cui più prossimo all'impianto risulta essere a 503 m.

Tutti i rilievi acustici sono stati effettuati secondo quanto prescritto dal D.M. 16/03/98.

La campagna di misura effettuata ha comportato rilevamenti in corrispondenza dei 3 recettori limitrofi, che potrebbero essere i più esposti, così come indicato nella seguente tabella; le misure fatte sono state eseguite in dei punti perimetrali nei pressi dei primi recettori presenti (capannoni agricoli dismessi, attività industriale autodemolitore potenzialmente disturbati);

Recettore	Leq dB(A)	Durata misura (sec.)
P2 (insediamento agricolo)	44,6	> 300"
R3 (autodemolitore)	50,4	> 300"
R5 (insediamento agricolo)	41,6	> 300"

Rilievi fonometrici: rumore residuo (stato di fatto)

Per una più precisa individuazione dei punti di misura, si faccia riferimento alla seguente immagine (ortofoto tratta da Google Maps).



Punti di misura

Foto: Recettore industriale nei pressi del punto di misura 1 (45 metri)

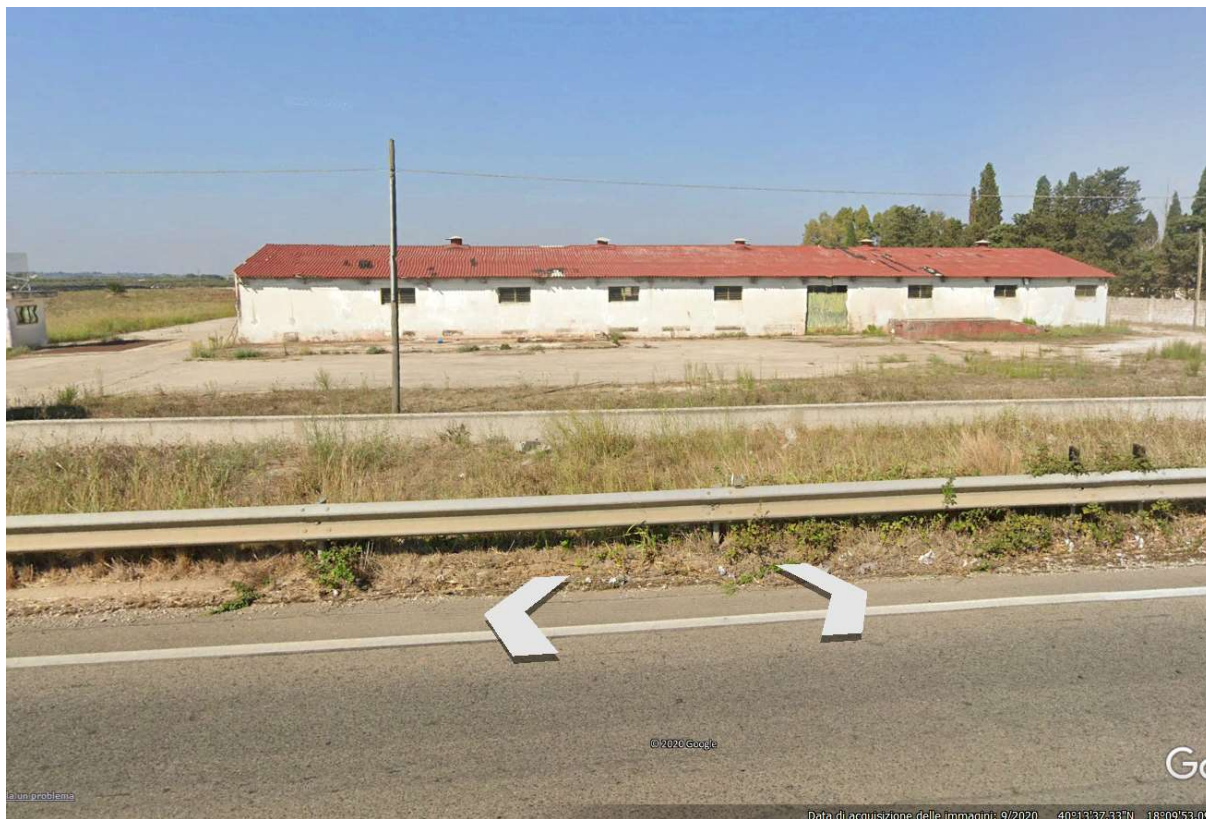


Foto: Recettore ad oggi dismesso nei pressi del punto di misura 2



Foto: Recettore industriale nei pressi del punto di misura 3



Foto: Recettore industriale nei pressi del punto di misura 5

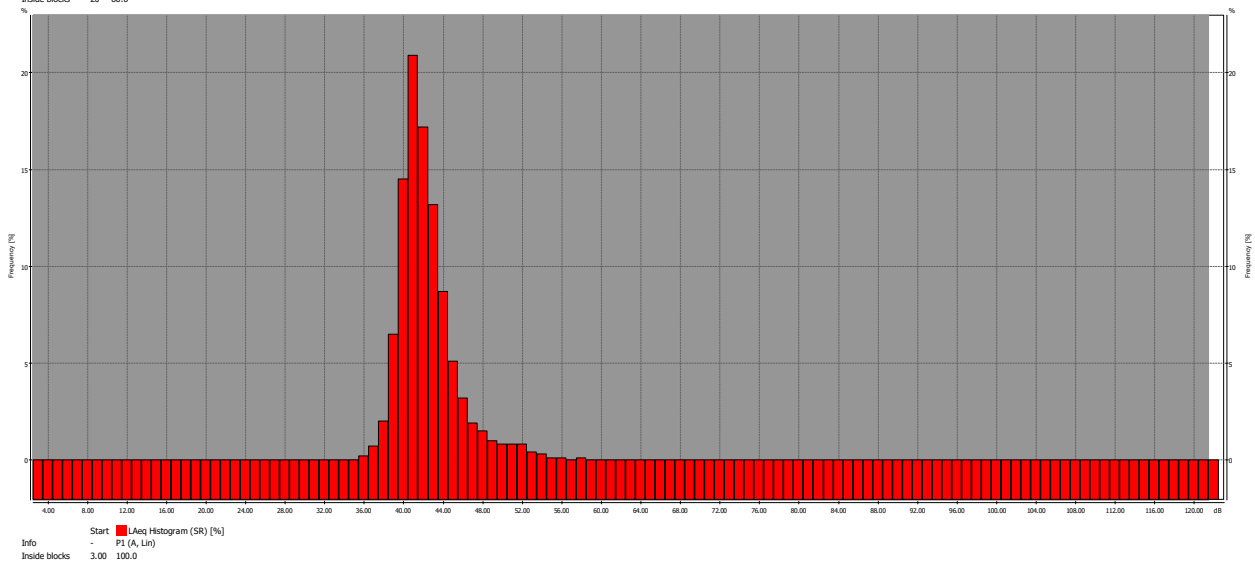
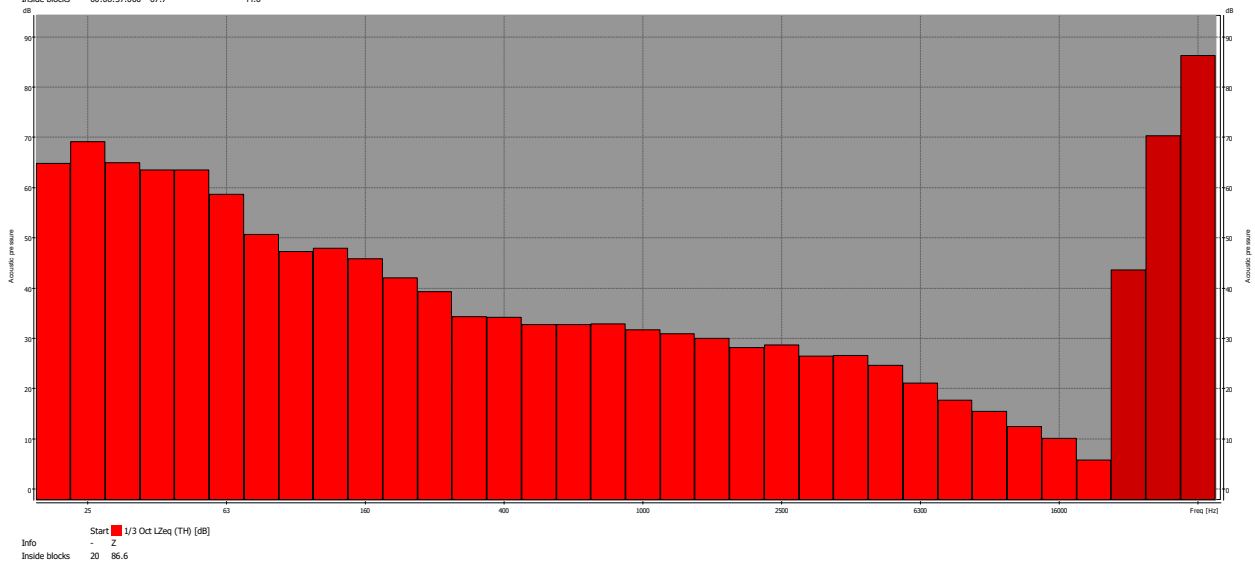
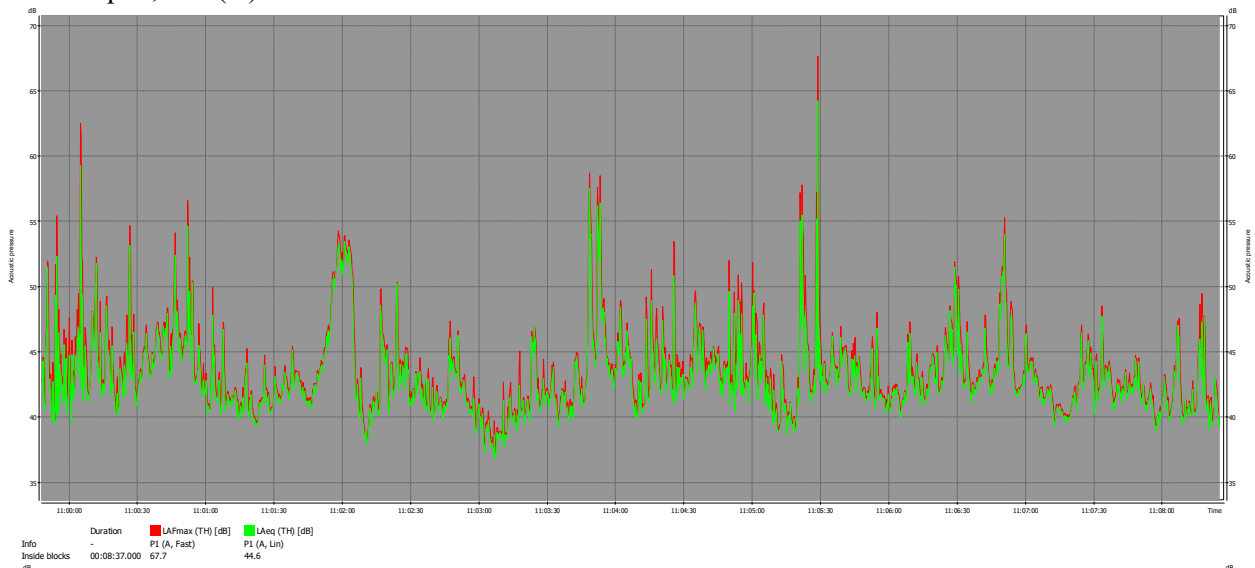
Sono presenti delle abitazioni sparse, ma la più vicina dista circa 503 metri dal sito di indagine.

Durante le misure effettuate nel periodo diurno in data 03/12/2019 il cielo era poco nuvoloso con temperatura di circa 14°C, vento di 1,9 m/s e 70% di umidità relativa.

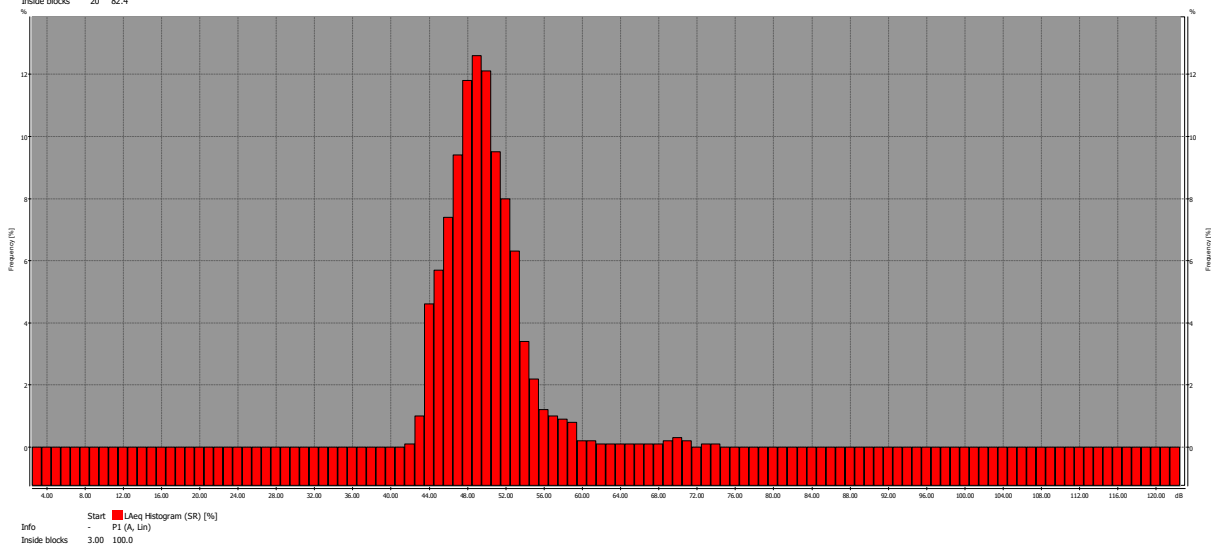
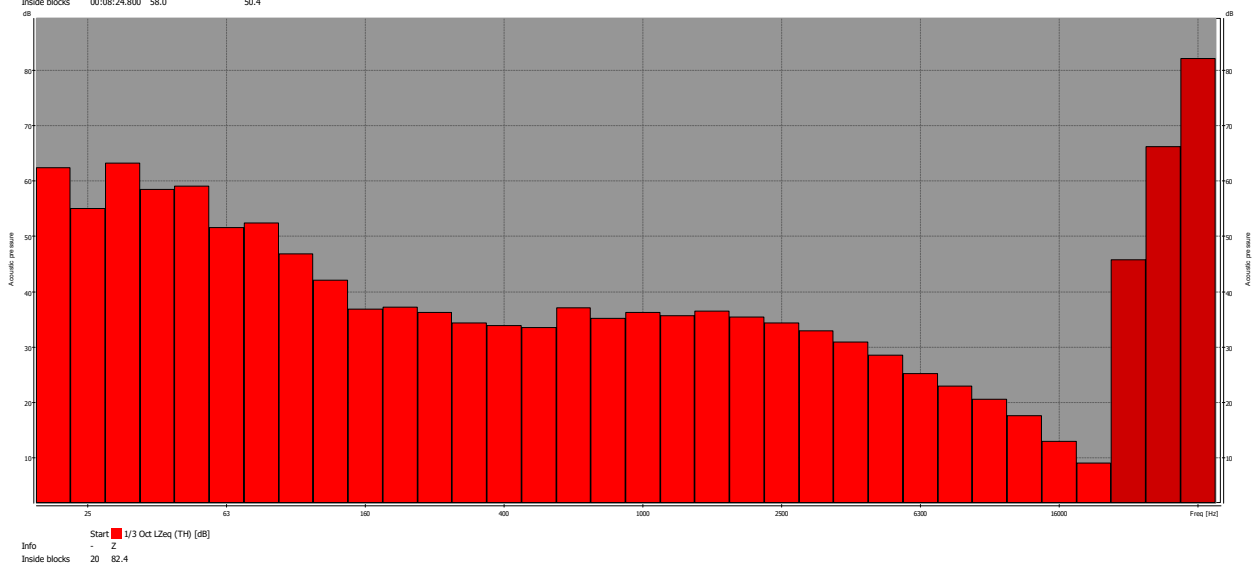
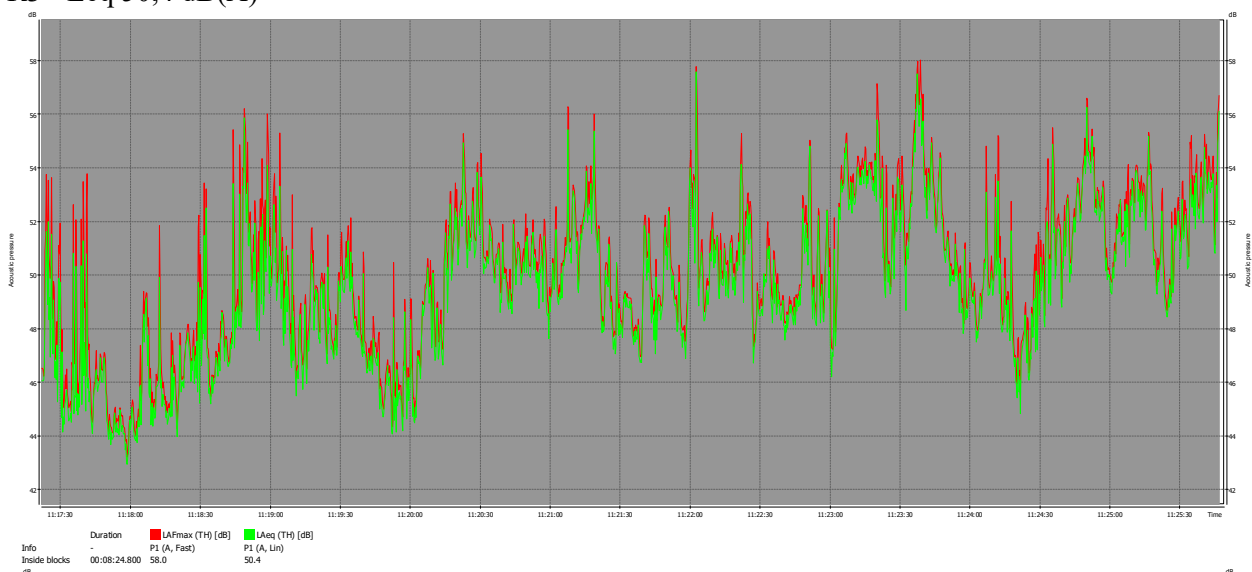
Di seguito sono riportati i risultati dell'indagine:

- MISURA 2
- MISURA 3
- MISURA 5

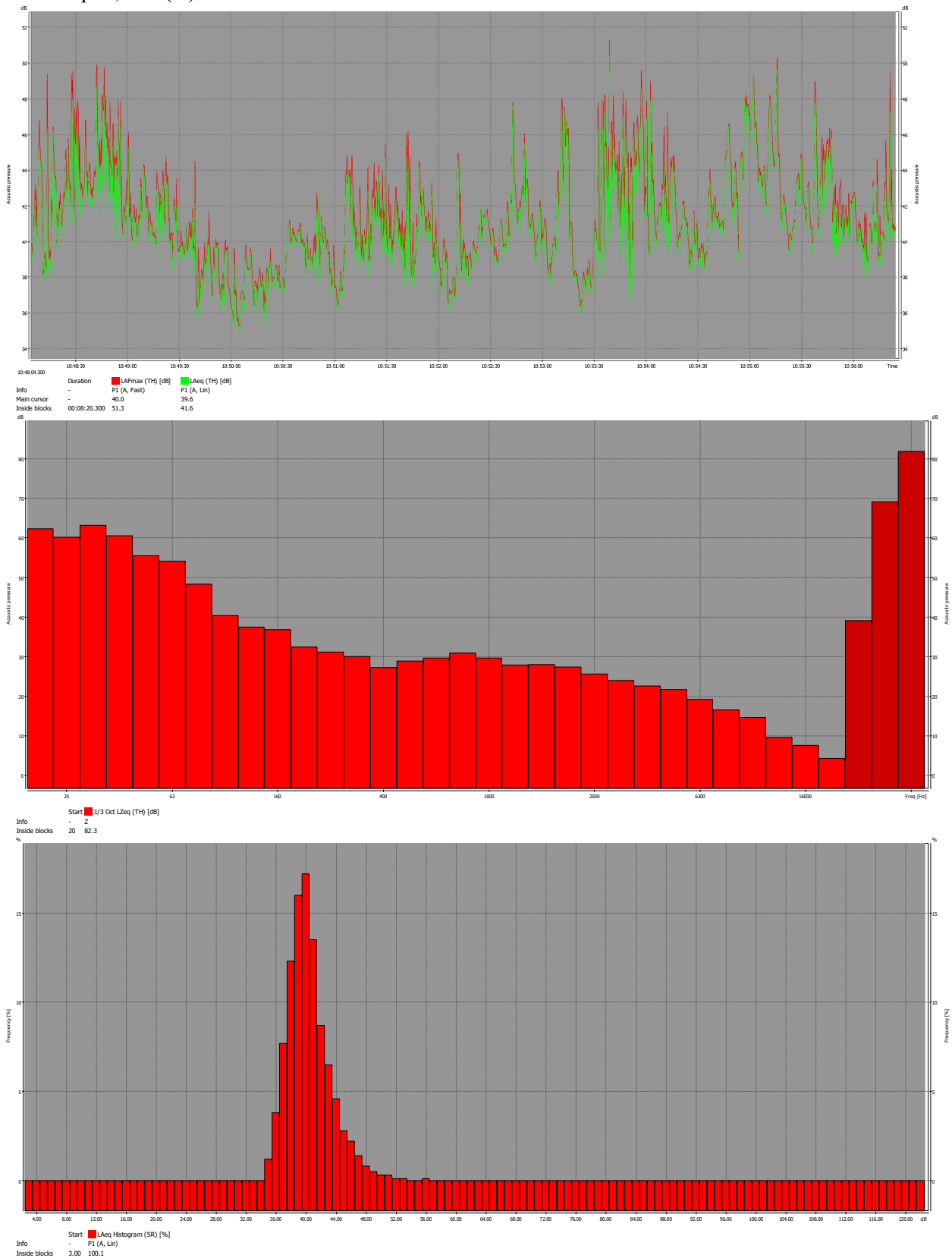
R2 - Leq 44,6 dB(A)



R3 - Leq 50,4 dB(A)



R5 - Leq 41,6 dB(A)



3.2 STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO

La valutazione oggetto della presente ha come obiettivo la caratterizzazione acustica del territorio interessato dal progetto, al fine di determinare, mediante rilievi acustici e simulazioni con opportuni modelli di calcolo, la rumorosità esistente in sito e quella che si avrà in esercizio.

Nella valutazione del clima acustico di zona, ante e post operam, si è tenuto conto, come si vedrà, dei ricettori ritenuti maggiormente significativi, al fine di verificare che il rumore immesso in prossimità degli stessi dalla nuova attività, non determini un incremento incompatibile con i limiti imposti dalla normativa vigente.

La scelta di affidarsi a modelli di calcolo deriva dalla necessità di limitare, vista l'estensione del territorio potenzialmente coinvolto, il numero di misure in campo. Scegliendo opportune postazioni di rilievo acustico, infatti, è possibile costruire un modello di calcolo calibrato ed affidabile.

La valutazione di cui sopra si è articolata nelle seguenti fasi operative:

1. acquisizione dei dati di input (area potenzialmente coinvolta, sorgenti di rumore, ricettori, barriere acustiche, ecc.);
2. realizzazione via software di un modello di diffusione relativo alle sorgenti di progetto (al netto del clima acustico di zona);
3. misure fonometriche in specifiche postazioni (in prossimità di alcuni ricettori utilizzati come punti di verifica);
4. realizzazione via software di un modello di diffusione relativo alle sorgenti attualmente presenti, al fine di caratterizzare il clima acustico di zona;
5. verifica del rispetto dei limiti imposti dalla vigente normativa;
6. conclusioni.

Fase 1: acquisizione dei dati di input

Al fine di costruire un modello in grado di caratterizzare da un punto di vista acustico tutti i ricettori potenzialmente coinvolti dall'installazione della nuova attività, si è pensato di considerare un dominio di calcolo avente centro nello stesso impianto. Nell'ambito di detto dominio si sono acquisite, mediante sopralluoghi e verifiche documentali, tutte le informazioni ritenute indispensabili alla costruzione del modello di calcolo.

Inserimento Barriere in input

Elemento	Valore
Dettaglio elemento selezionato	
Nome	capannone
Numero di punti	5
Posizione	(769267.0 X(m); 4458023.0 Y(m)) (769293.0 X(m); 4458026....
Altezza media (m)	10
Larghezza media (m)	0.4
Quota base orografia (m)	0
Lunghezza totale (m)	124.0

Elemento	Valore
Dettaglio elemento selezionato	
Nome	PERIMETRO GALA.SA
Numero di punti	5
Posizione	(769321.0 X(m); 4458063.0 Y(m)) (769338.0 X(m); 4457864....
Altezza media (m)	10
Larghezza media (m)	0.3
Quota base orografia (m)	0
Lunghezza totale (m)	528.7

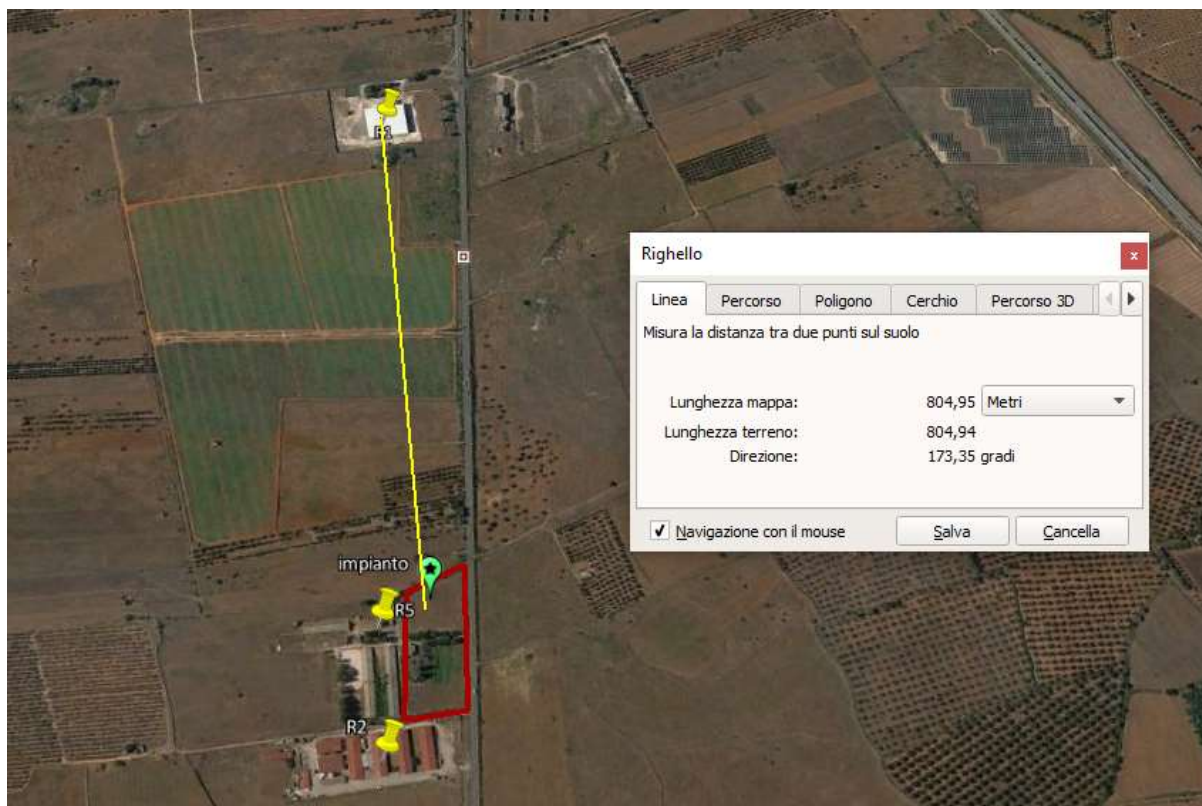
Attualmente nel sito non è prevista nessuna attività e si è calcolato soltanto il rumore derivante dal traffico veicolare.

Per quanto concerne i ricettori, si è proceduto ad individuare, mediante sopralluogo, quelli potenzialmente coinvolti nel modello di diffusione del rumore immesso dalle sorgenti di cui sopra. Si riporta, a tal proposito, una immagine riassuntiva di tali ricettori (P o punti in cui si sono fatti i punti di misura in fase di progetto; i ricettori sono considerati i capannoni industriali nei pressi dei punti di misura).

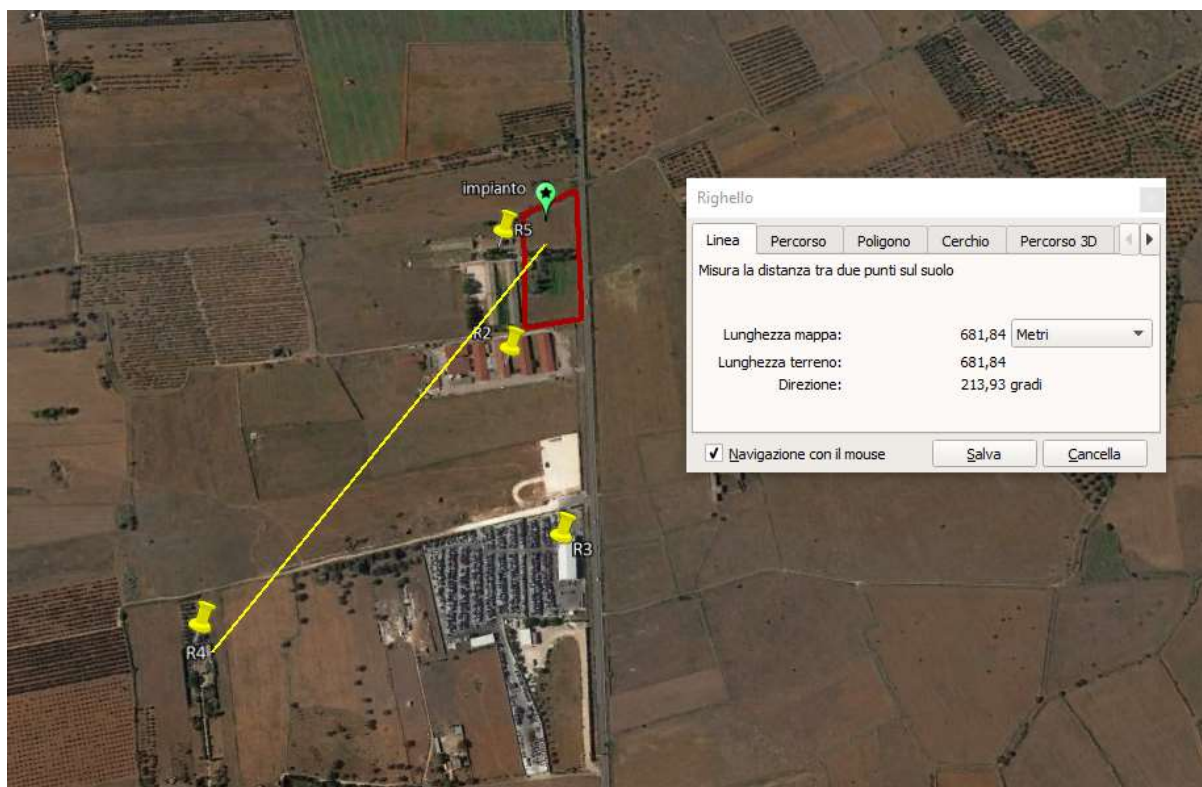


Potenziali ricettori nell'area di progetto

R1 e R4 sono rispettivamente un'attività artigianale distante 800 m e case sparse a 680 m e distanti dal confine del nuovo impianto e non sono stati considerati nel calcolo.



Distanza R1



Distanza R5

Fase 2: modello di diffusione relativo alle sorgenti di progetto

La fase 2, come detto, riguarda la realizzazione via software di un modello di diffusione relativo alle sorgenti di progetto, al netto del clima acustico di zona. L'obiettivo è quello di determinare il rumore immesso dalla futura attività, trascurando il contributo delle altre sorgenti già presenti nell'area circostante, individuando così i ricettori, tra quelli definiti nella fase 1, maggiormente disturbati dal punto di vista acustico.

Di seguito le impostazioni utilizzate nell'implementazione del calcolo modellistico.

Sorgenti sonore

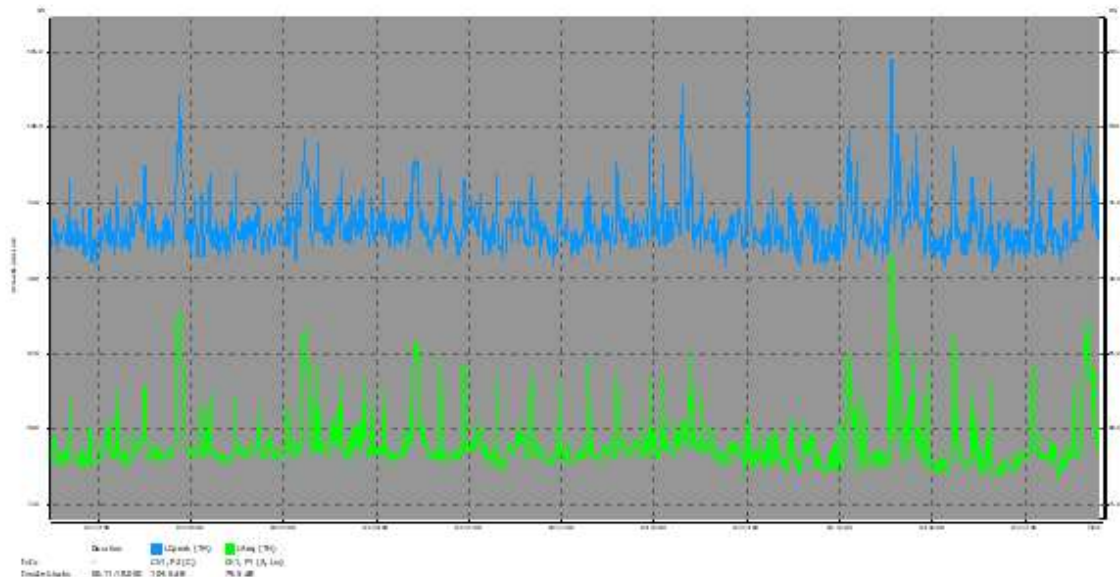
I livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario, nell'ambito delle simulazioni prodotte, sono stati derivati dalla documentazione fornita dal titolare e verificati in campo in presenza del datore di lavoro.

Di seguito elenco attrezzatura utilizzata con valori di rumore presi da macchinari simili o schede tecniche:

- Nastro trasportatore; 54,3 dB(A)
- Scrubber con elettroventilatore; 88 dB(A)
- Compattatori per scarico. 79,5 dB(A)
- Pressa elettrica 60,6 dB(A)

Ad oggi non sono disponibili le schede tecniche delle attrezzature (in quanto l'attrezzatura è ancora in fase di appalto e sarà acquistata una volta che verrà autorizzato l'impianto); i valori di rumore sono stati misurati con modelli simili presenti presso impianti simili (vedere schede successive).

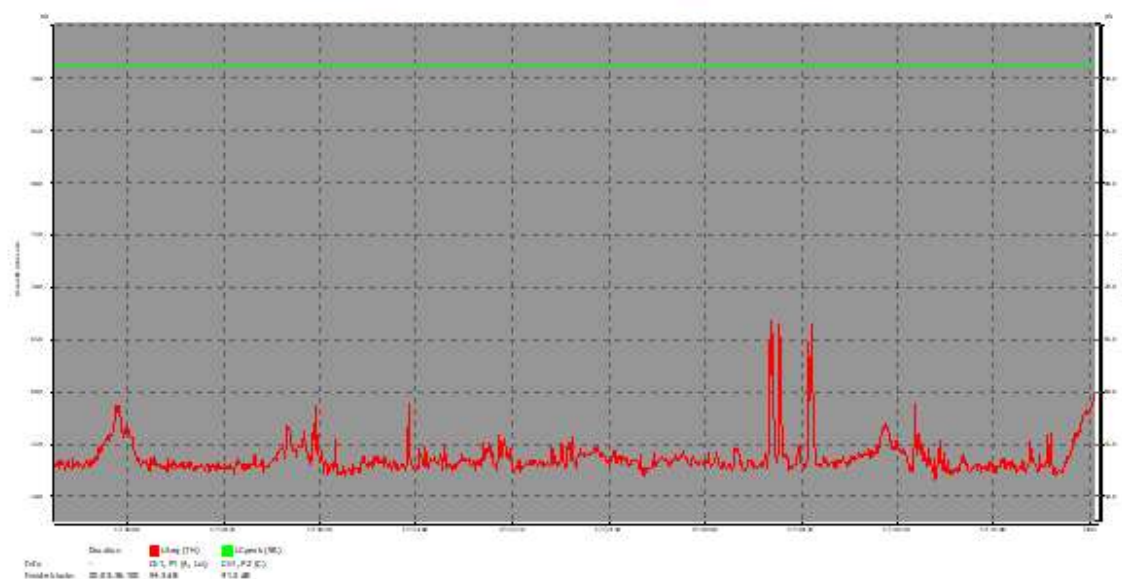
TARGA: EB849XD



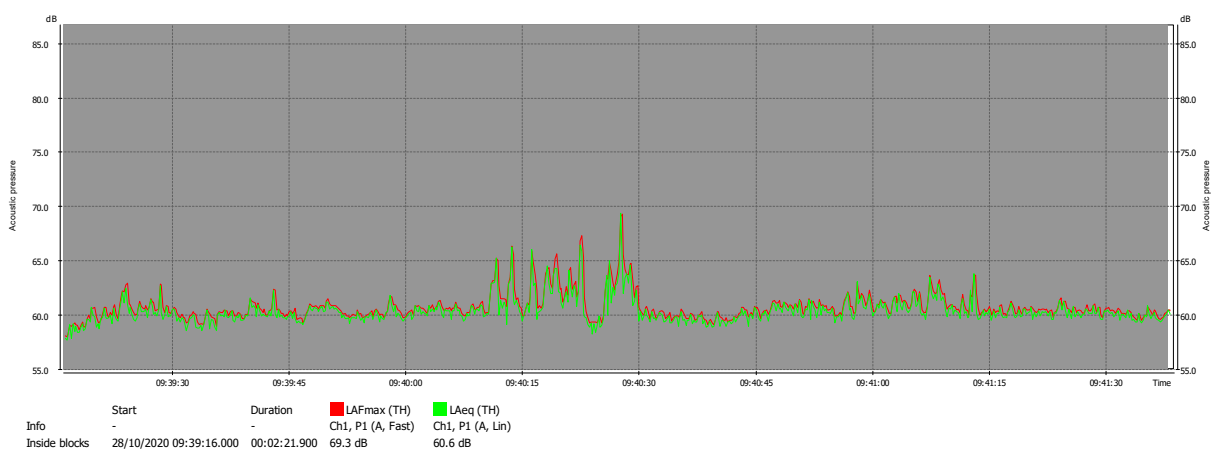
LIVELLO SONORO DI PICCO $L_{C,picco}$ [dB (C)]	104.5
LIVELLO SONORO EQUIVALENTE L_{Aeq} [dB (A)]	79.5

NASTRO TRASPORTATORE

MARCA: SIDERCAMMA



LIVELLO SONORO DI PICCO $L_{A, picco}$ [dB (C)]	91.3
LIVELLO SONORO EQUIVALENTE $L_{A, eq}$ [dB (A)]	54.3



LIVELLO SONORO EQUIVALENTE L_{aeq} dB(A): 60,6

LIVELLO SONORO EQUIVALENTE L_{aeg} dB(A): 88,0

SORGENTI EMISSIVE

Sorgenti Puntiformi in input elaborati nel modello

Elemento	Valore
Geometria	
Nome	autocompattatore
Posizione	769306.0 X(m); 4458038.0 Y(m) 33N
Emissioni Sonore	
Potenza sonora in banda d'ottava (dB)	87 - 87 - 87 - 87 - 87 - 87 - 87 - 87
Direttività	No
Elemento	Valore
Geometria	
Nome	impianto
Posizione	769282.0 X(m); 4458012.0 Y(m) 33N
Emissioni Sonore	
Potenza sonora in banda d'ottava (dB)	58.25 - 58.25 - 58.25 - 58.25 - 58.25 - 58.25 - 58.25 - 58.25
Direttività	No
Elemento	Valore
Geometria	
Nome	pressa
Posizione	769276.0 X(m); 4457993.0 Y(m) 33N
Emissioni Sonore	
Potenza sonora in banda d'ottava (dB)	64.5 - 64.5 - 64.5 - 64.5 - 64.5 - 64.5 - 64.5 - 64.5
Direttività	No
Elemento	Valore
Geometria	
Nome	scrubber
Posizione	769265.0 X(m); 4458006.0 Y(m) 33N
Emissioni Sonore	
Potenza sonora in banda d'ottava (dB)	92 - 92 - 92 - 92 - 92 - 92 - 92 - 92
Direttività	No

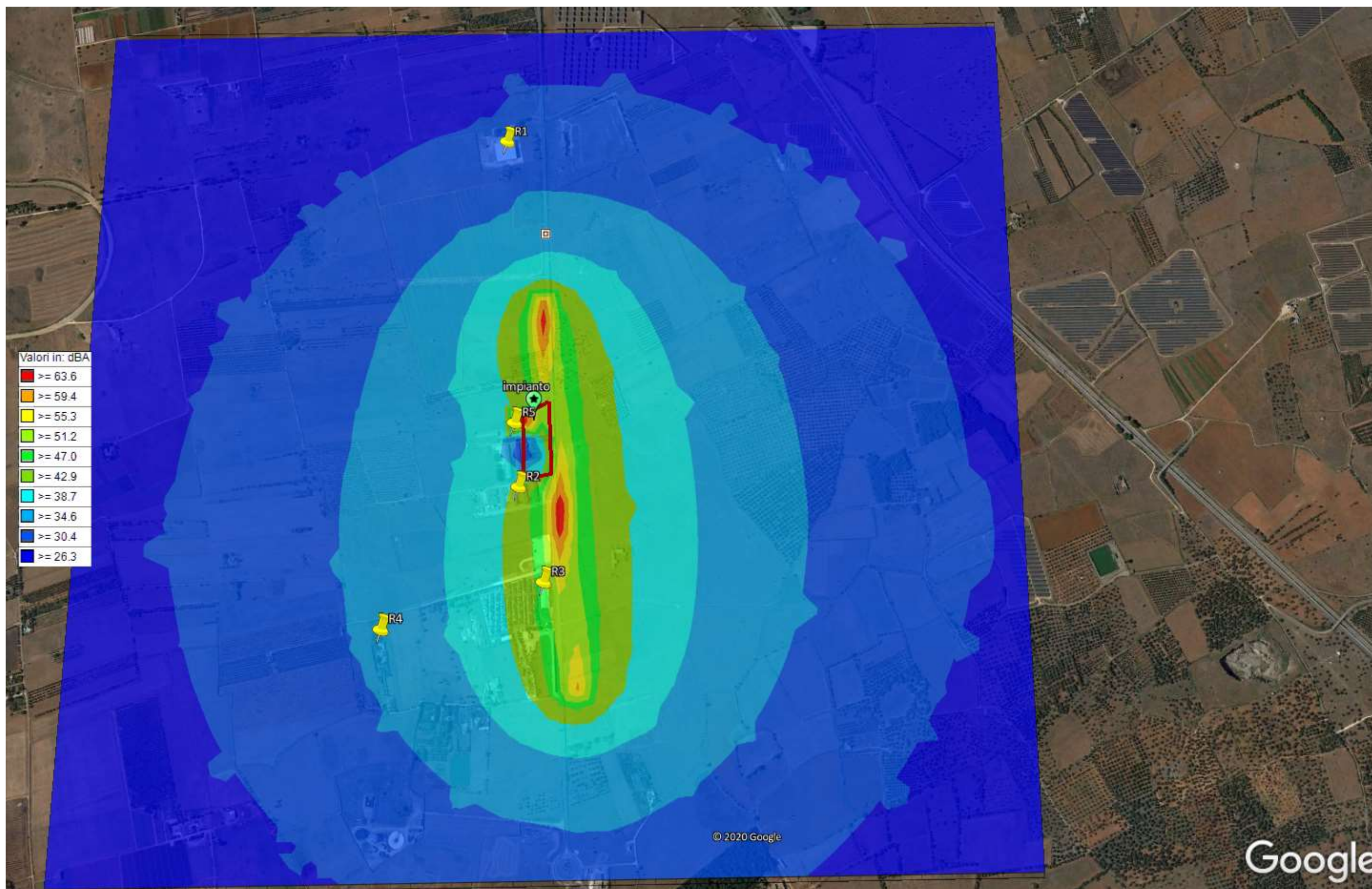
Per quanto concerne invece le arterie stradali, si sono fatte delle ipotesi sul potenziale traffico indotto dalla attività come di seguito illustrato:

▪ SP 362

**SORGENTI DI RUMORE****Risultati ottenuti**

I calcoli effettuati hanno restituito una mappa di diffusione del livello sonoro, evidenziando l'impatto che le sorgenti di progetto hanno rispetto all'ambiente circostante. In particolare è evidente che le variazioni più significative sono confinate nell'ambito dell'area di pertinenza del sito e delle strade contigue.

Le tabelle seguenti riportano la sintesi dei risultati ottenuti dal calcolo nell'intero dominio.



Risultato dello studio modellistico post operam

Valori ottenuti nei ricettori post operam -----

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore
R2	769242	4457791	44,0
R3	769322	4457538	49,4
R5	769222	4457967	41,8

Fase 3: modello di diffusione relativo alle sorgenti attualmente presenti

La presente fase riguarda la realizzazione di un modello di diffusione del rumore relativo allo stato di fatto, ossia in assenza delle sorgenti di progetto. L'obiettivo è stato quello di definire il clima acustico del contesto nel quale si inserisce il suddetto progetto, al fine di stabilirne la compatibilità acustica, anche con riguardo ai limiti imposti in tal senso dalla normativa.

Lo studio del territorio, anche mediante sopralluoghi, ha consentito di individuare le principali sorgenti di rumore, come di seguito elencate:

- **Strada Provinciale 362**

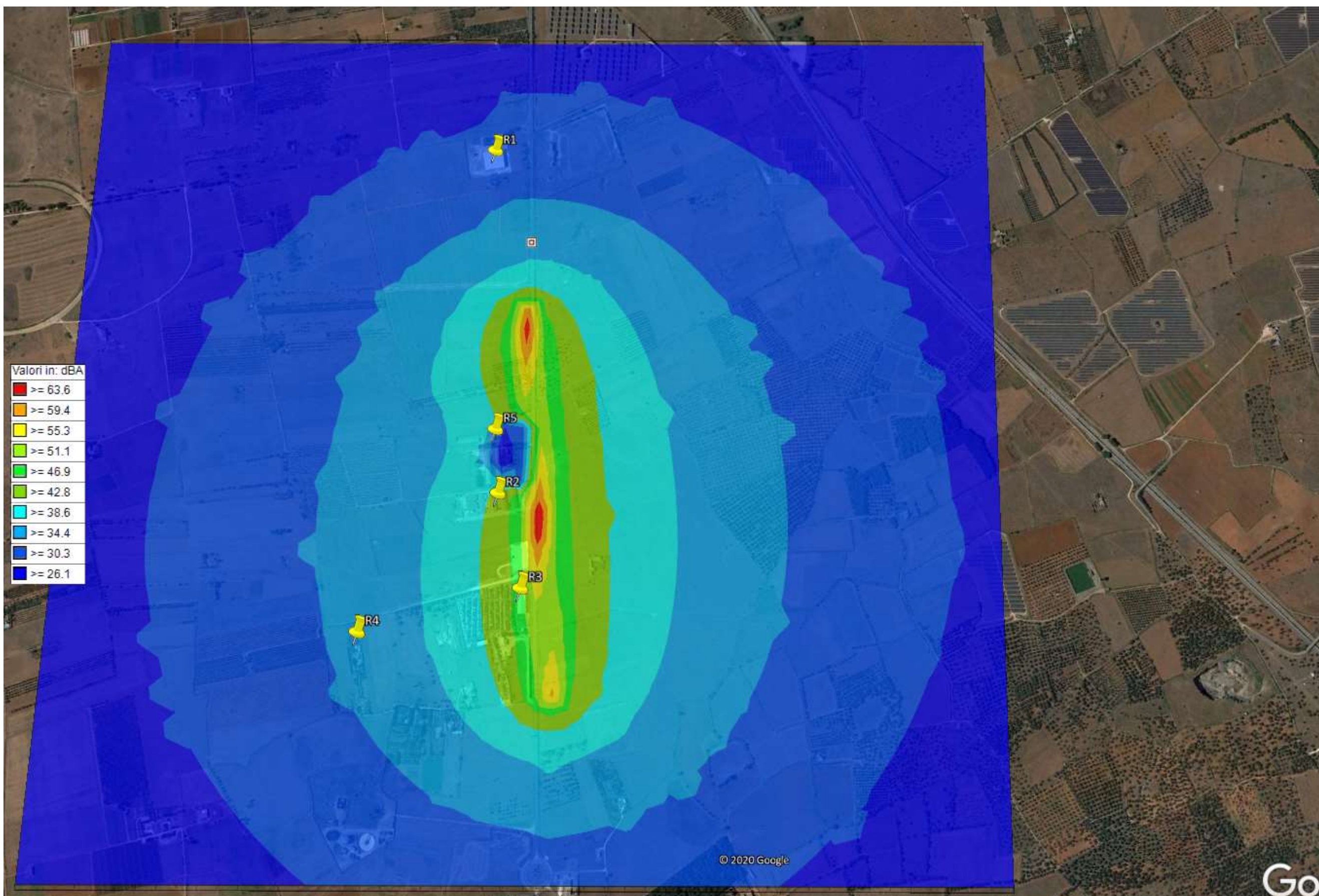
Al fine di costruire il modello si sono definiti i parametri identificativi delle suddette sorgenti di rumore. In particolare si sono fatte delle ipotesi sulla base delle osservazioni eseguite contestualmente alle misure.

Ovviamente tali ipotesi sono state oggetto di verifica nell'ambito del processo di calibrazione di cui si dirà nel seguito. Si riportano di seguito i dati implementati nel software (flusso orario di veicoli, percentuale di veicoli pesanti, velocità media di percorrenza).

Strada Provinciale 362

Elemento	Valore
Geometria	
Nome	SP 362 post
Numero di tratti stradali	1
Coordinate dei punti	(769398.0 X(m); 4457240.0 Y(m)) (769301.0 X(m); 4458366....
Altezza sul suolo (m):	1
Quota base orografia (m)	0
Distanza tra i punti di emissione (m)	10
Numero di sorgenti puntiformi per simulare l'emissione stradale	113
Parametri emissione stradale	
Valore di pressione sonora equivalente (dBA):	58.59
Distanza dal centro della strada del valore misurato/stimato ...	16
Flusso orario di veicoli (veicoli/ora)	51
Percentuale di veicoli pesanti (%)	10
Velocità media di percorrenza (km/h):	50
Larghezza della carreggiata (m):	8

I calcoli effettuati hanno restituito la seguente mappa di diffusione del livello sonoro



Risultato dello studio modellistico della Fase 3 relativo al periodo di riferimento diurno

Nella successiva tabella, invece, sono riportati i risultati analitici.

Valori calcolati nei punti di misura -----

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore
R2	769242	4457791	43,9
R3	769322	4457538	49,4
R5	769222	4457967	41,1

Valori misurati nei pressi dei ricettori -----

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore
R2	769242	4457791	44,6
R3	769322	4457538	50,4
R5	769222	4457967	41,6

Ottenuti i risultati di cui sopra, si è proceduto alla calibrazione del modello. L'esperienza dimostra infatti che un'adeguata calibrazione per confronto con misurazioni porta ad un incremento dell'affidabilità dei risultati stessi. Si riporta di seguito una breve descrizione della metodologia di calibrazione impiegata.

Sulla base dei valori misurati con fonometro, si è verificato che:

$$\frac{1}{N_R} \cdot \sum_{i=1}^{N_R} |L_{mi} - L_{ci}|^2 \leq 3,0 \text{ dB(A)}$$

dove:

- L_{mi} = valori di livello sonoro misurati;
- L_{ci} = valori di livello sonoro calcolati con il modello;
- N_R = numero di punti di calibrazione.

Nel caso specifico la suddetta condizione è risultata soddisfatta per tutti i punti di misura.

Infatti:

Punti di misura	$L_{ci} \text{ dB(A)}$	$L_{mi} \text{ dB(A)}$	$ L_{mi} - L_{ci} ^2$
R2	43,9	44,6	0,49
R3	49,4	50,4	1
R5	41,1	41,6	0,25

Per cui:

$$\frac{1}{N_R} \cdot \sum_{i=1}^{N_R} |L_{mi} - L_{ci}|^2 = \frac{1}{3} \cdot 1,74 = 0,58 \leq 3,0 \text{ dB(A)}$$

Calibrato il modello, si sono presi per buoni i valori stimati in corrispondenza dei recettori precedentemente individuati.

Fase 4: verifica del rispetto dei limiti imposti dalla vigente normativa

Per quanto riguarda il **rumore immesso in ambiente esterno**, i metodi di valutazione imposti dall'attuale legislazione sono di due tipi. Il primo è basato sul criterio del superamento di soglia (**criterio assoluto**): il livello di rumore ambientale deve essere inferiore, per **ambienti esterni**, a seconda della classificazione territoriale, a quelli riportati in tabella IV nel caso in cui il Comune abbia adottato la zonizzazione acustica e quelli di tabella VI nel caso in cui ancora non sia stata ancora adottata. Il secondo metodo di giudizio è basato sulla differenza fra livello residuo e ambientale (**criterio differenziale**) e si adotta **all'interno degli ambienti abitativi**; questo non deve essere superiore a 5 dB(A) nel periodo diurno e a 3 dB(A) nel periodo notturno.

In ogni caso il livello di rumore ambientale, misurato a **finestre aperte** all'interno di abitazioni, **è considerato accettabile qualora sia inferiore a 50 dB(A)** nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno, mentre a **finestre chiuse** è da considerarsi comunque accettabile nel caso in cui sia inferiore a 35 dB(A) di giorno ed a 25 dB(A) di notte.

Classi di destinazione		Tempi di riferimento	
d'uso del territorio		Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella III: Valori dei limiti massimi di emissione del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (rif. Tab. B allegato al DPCM 14/11/97) Leq in dB(A)

Classi di destinazione		Tempi di riferimento	
d'uso del territorio		Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella IV: Valori dei limiti massimi di immissione del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (rif. Tab. C allegato al DPCM 14/11/97) Leq in dB(A)

Valori di attenzione del livello sonoro equivalente (Leq A), riferiti al tempo a lungo termine (T_L): **se riferiti ad un'ora** sono i valori di Tabella IV aumentati di 10 dB(A) per il periodo diurno e 5 dB(A) per quello notturno; **se riferiti ai tempi di riferimento** sono i livelli contenuti in Tabella IV stessi. Il tempo lungo (T_L) rappresenta il tempo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale.

Classi di destinazione		Tempi di riferimento	
d'uso del territorio		Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella V: Valori di qualità del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (rif. Tab. D allegato al DPCM 14/11/97) Leq in dB(A)

Classi di destinazione		Tempi di riferimento	
d'uso del territorio		Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
Zona A	Parti del territorio edificate che rivestono carattere storico, artistico	65	55
Zona B	Aree totalmente o parzialmente edificate in cui la superficie coperta è superiore ad 1/8 della superficie fondiaria della zona e la densità territoriale è superiore a 1,5 m ³ /m ²	60	50
Zona C	Zona esclusivamente industriale	70	70
Zona D	Tutto il territorio nazionale	70	60

Tabella VI: Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento, in mancanza di zonizzazione (Art. 6 DPCM 1/3/91 e DM 2/4/68) Leq in dB(A)

Appurato dal Comune di riferimento della effettuazione della classificazione del territorio in senso acustico (zonizzazione) che identifica, la classe di appartenenza del locale oggetto dell'indagine come "Zona ad intensa attività umana". Ciò premesso, si è provveduto a sommare i livelli equivalenti di pressione sonora nelle configurazioni ante e post operam, al fine di verificare il rispetto del limite di 65 dB(A). Si riporta di seguito una tabella riassuntiva per il periodo di riferimento diurno.

Livello sonoro complessivo (periodo rif. diurno)

Descrizione	Leq dB(A) sorgenti di progetto	Leq dB(A) sorgenti esistenti	Leq dB(A) totale	VERIFICA Leq<65 dB(A)
R2	44,0	43,9	47,0	OK
R3	49,4	49,4	52,4	OK
R5	41,8	41,1	44,4	OK

Come si può notare dalla precedente tabella, in nessun caso vi è il superamento del limite imposto dalla normativa vigente. **Per cui il criterio assoluto può ritenersi soddisfatto.**

Per quanto concerne il cosiddetto criterio differenziale, si può affermare che il livello di rumore ambientale, misurato a finestre aperte all'interno di abitazioni, è considerato accettabile in quanto è inferiore a 50 dB(A).

Tabella 1: Livello sonoro complessivo (periodo rif. diurno)

Descrizione	Leq dB(A) sorgenti di progetto	Leq dB(A) sorgenti esistenti	Leq dB(A) totale	Δ dB(A)
R2	44,0	43,9	47,0	+ 3,1
R3	49,4	49,4	52,4	+ 3,0
R5	41,8	41,1	44,4	+ 3,1

Visti i risultati conseguiti e tenendo conto delle usuali caratteristiche fono-isolanti/assorbenti delle tamponature e degli infissi, è lecito attendersi risultati analoghi anche nella configurazione "a finestre chiuse". **Per tale motivo il criterio differenziale può ritenersi soddisfatto.**

4 CONCLUSIONI

Nella valutazione del clima acustico di zona, ante e post operam, si è tenuto conto dei ricettori ritenuti maggiormente significativi, al fine di verificare che il rumore immesso in prossimità degli stessi dalla nuova attività, non determini un incremento incompatibile con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Il modello di calcolo, inoltre, è stato impostato al fine di evidenziare, con spirito conservativo, la situazione più gravosa possibile, considerando la contemporanea attività di tutti gli impianti/attrezzature e considerando il traffico veicolare rilevato sulle arterie stradali limitrofe, nonché quello potenzialmente indotto dalla nuova attività.

Sono state effettuate misure dei livelli di pressione sonora nei pressi del sito di interesse, per un progetto di un impianto di trasferta, gestito dalla GALA.SA. srl, a supporto della raccolta differenziata della forsu, allo scopo di accertare il rispetto dei limiti previsti dalla normativa acustica.

È importante premettere che, in nessuna delle misure effettuate, si sono riconosciute né componenti impulsive ripetitive, né componenti tonali prevalenti nel rumore indagato secondo le definizioni della normativa di riferimento.

Sulla base di quanto emerso dalle indagini effettuate e di quanto rilevato strumentalmente durante la caratterizzazione del territorio è possibile fare le considerazioni di seguito riportate.

Tali misure fonometriche sono state effettuate tenendo conto dell'estensione e dei periodi di maggiore disturbo sonoro dell'area considerata. Al fine di caratterizzare i livelli dell'area di influenza, tenendo conto delle maggiori criticità, sono state effettuate misure in prossimità dei recettori maggiormente esposti.

I risultati possono essere così riassunti:

- in nessun caso vi è il superamento del limite di 65 dB(A) imposto dalla normativa vigente per la Zona ad intensa attività umana; **Per cui il criterio assoluto può ritenersi soddisfatto;**
Le zone limitrofe sono zonizzate come area prevalentemente industriali e area di tipo misto e quindi anche per queste zone i limiti sono rispettati.
- Per quanto concerne il criterio differenziale, si può affermare che il livello di rumore ambientale, misurato a finestre aperte all'interno di abitazioni, è considerato accettabile in quanto è inferiore a 50 dB(A). **Per tale motivo il criterio differenziale può ritenersi soddisfatto.**

In conclusione, considerando le condizioni di svolgimento future dell'attività secondo gli standard utilizzati durante la campagna di misura, si ritiene che il funzionamento degli impianti di progetto sia compatibile ai dettami legislativi.

Si sottolinea, tuttavia, che la presente relazione afferma ad una valutazione previsionale del clima acustico indotto dalle sorgenti di progetto, che necessita di ulteriore verifica strumentale con impianto a regime. Solo in questo modo, infatti, sarà possibile verificare rigorosamente il rispetto dei criteri di valutazione imposti dalla normativa.

ALLEGATO 1: ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA DEL FONOMETRO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N° 185

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILACSignatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9831

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11
Page 1 of 11

- Data di Emissione: 2020/09/23
date of Issue

- cliente: Consulting HSE S.r.l.
customer
Via Zanardelli, 60
73100 - Lecce (LE)

- destinatario: Consulting HSE S.r.l.
addressee
Via Zanardelli, 60
73100 - Lecce (LE)

- richiesta: 303/20
application

- in data: 2020/09/22
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto: Fonometro
item

- costruttore: Svantek
manufacturer

- modello: 971
model

- matricola: 28214
serial number

- data delle misure: 2020/09/23
date of measurements

- registro di laboratorio: -
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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.

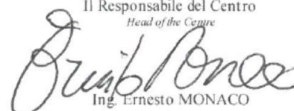
This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Ing. Ernesto MONACO

ALLEGATO 2: ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA DEL CALIBRATORE



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILACSignatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9830
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- Data di Emissione: 2020/09/23
date of issue

- cliente
customer Consulting HSE S.r.l.
Via Zanardelli, 60
73100 - Lecce (LE)

- destinatario
addressee Consulting HSE S.r.l.
Via Zanardelli, 60
73100 - Lecce (LE)

- richiesta
application 303/20

- in data
date 2020/09/02

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto
Item Calibratore

- costruttore
manufacturer Delta Ohm

- modello
model HD 9101

- matricola
serial number 04011768

- data delle misure
date of measurements 2020/09/23

- registro di laboratorio
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



Ing. Ernesto MONACO

ALLEGATO 3: ISCRIZIONE ALBO TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

**ENTECA**
Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

[Home](#)
[Tecnici Competenti in Acustica](#)
[Corsi](#)
[Login](#)

[Home](#) / [Tecnici Competenti in Acustica](#) / [Vista](#)

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	6831
Regione	Puglia
Numero Iscrizione Elenco Regionale	LE093
Cognome	Totaro
Nome	Gabriele
Titolo studio	Laurea specialistica in scienze e tecnologie per l'ambiente e le risorse
Estremi provvedimento	D.D. n. 1587 del 29.06.2010 - Provincia di Lecce
Luogo nascita	Lecce
Data nascita	03/07/1981
Codice fiscale	TTRGRL81L03E506Z
Regione	Puglia
Provincia	LE
Comune	Lecce
Via	Via Potenza
Cap	73100
Civico	19/F
Nazionalità	Italiana
Email	totarogabriele@libero.it
Telefono	
Cellulare	349 787 9866
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018