

COMUNE DI SOLIERA
PROVINCIA DI MODENA

VALUTAZIONE PREVISIONALE
DI CLIMA ACUSTICO



OGGETTO:

**Progetto per la realizzazione del nuovo
Comparto residenziale C2.15 ubicato in
Via Caduti di Nassiriya a Soliera.**

*Tecnico Competente in Acustica:
Dott. Mazzoli Monica*



Dott. Geol. Pier Luigi Dallari

RIF. 343/18

Giugno 2018

ASSOCIATO



GEO GROUP s.r.l.

Via C. Costa, 182 - 41123 MODENA

Tel. 059/3967169

Fax. 059/5960176

E-mail: info@geogroupmodena.com

P.IVA e C.F. 02981500362

www.geogroupmodena.it



ISO 9001
**AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV**
= ISO 9001 =

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Indice

1. PREMESSE.....	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
3. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA : LIMITI DI RIFERIMENTO	4
4. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	7
5. STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA	8
6. MISURE DI RUMORE DELLO STATO ATTUALE.....	9
7. RISULTATI DELLE INDAGINI: misure di livelli di rumore ambientale	11
8. CLIMA ACUSTICO	13
9. DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI INTERVENTO	15
10. MODELLO DI SIMULAZIONE E VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO	16
11. VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO POST INTERVENTO	20
12. CONCLUSIONI	24

Allegati

- All. n. 1 Report misure di rumore: Time History, Spettro dei minimi, Spettri in banda di 1/3 di ottava;
- All. n. 2 Mappe della distribuzione del rumore (STATO DI FATTO):
Mappa del rumore Periodo Diurno
Mappa dei livelli ai punti di misura e isolinee del limite di riferimento DIURNO e NOTTURNO alla quota di 2.00 m da p.c.
- All. n. 3 Mappe della distribuzione del rumore (STATO DI PROGETTO):
Mappa del rumore Periodo Diurno
Mappa del rumore Periodo Notturno
Mappa dei livelli ai punti di misura e isolinee del limite di riferimento DIURNO e NOTTURNO alla quota di 2.00 m da p.c.
- All. n. 4 Certificati di taratura della strumentazione utilizzata: Fonometro integratore Larson Davis 831;
- All. n. 5 Planimetria di progetto. DOCUMENTAZIONE fornitaci dalla Committenza.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Lo studio previsionale di clima acustico è attuato secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

I riferimenti normativi considerati in tale studio sono i seguenti:

- Legge 26 ottobre 1995, n.447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”
- D.P.C.M. 01/03/1991, “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”
- D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- D.M. 16/03/1998 “Tecniche di rilevamento e di misura dell’inquinamento acustico”
- L.R. 15/2001 “Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell’ambiente esterno ed abitativo dalle sorgenti sonore”
- D.P.R. 30/03/2004 n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante da traffico veicolare a norma dell’art. 11 della legge 26 ottobre 1995 n. 447”
- Delibera Giunta regionale Emilia Romagna n. 673/04, “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante “Disposizioni in materia di inquinamento acustico”
- Norma UNI 11143 “Metodo per la stima dell’impatto acustico e del clima per tipologia di sorgenti”

3. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA : LIMITI DI RIFERIMENTO

Il comune di Soliera (MO) possiede la zonizzazione acustica del proprio territorio. La cartografia è approvata con deliberazione del Consiglio Comunale n. 100 del 28.10.2014. Per definire i limiti di immissione del lotto oggetto di studi, si è consultata la tavola di classificazione acustica del territorio denominata “Tav. 2”, in cui ricade l'area di intervento.

Nella cartografia pubblicata, il territorio è stato suddiviso in aree omogenee in base all'uso, alla densità insediativa, alla presenza di infrastrutture di trasporto, ecc.; a ciascuna area è stata associata una classe acustica alla quale sono associati i diversi valori limite per l'ambiente esterno fissati dalla legge quadro sul rumore ambientale n. 447/95, per il periodo diurno (dalle 6.00 alle 22.00) e per il periodo notturno (dalle 22.00 alle 6.00) (Fig. 3.1).

Alle classi acustiche è stato attribuito un limite di immissione assoluto diurno e notturno definito dal D.P.C.M. 14 Novembre 1997. I valori limite sono riassunti nella seguente tabella:

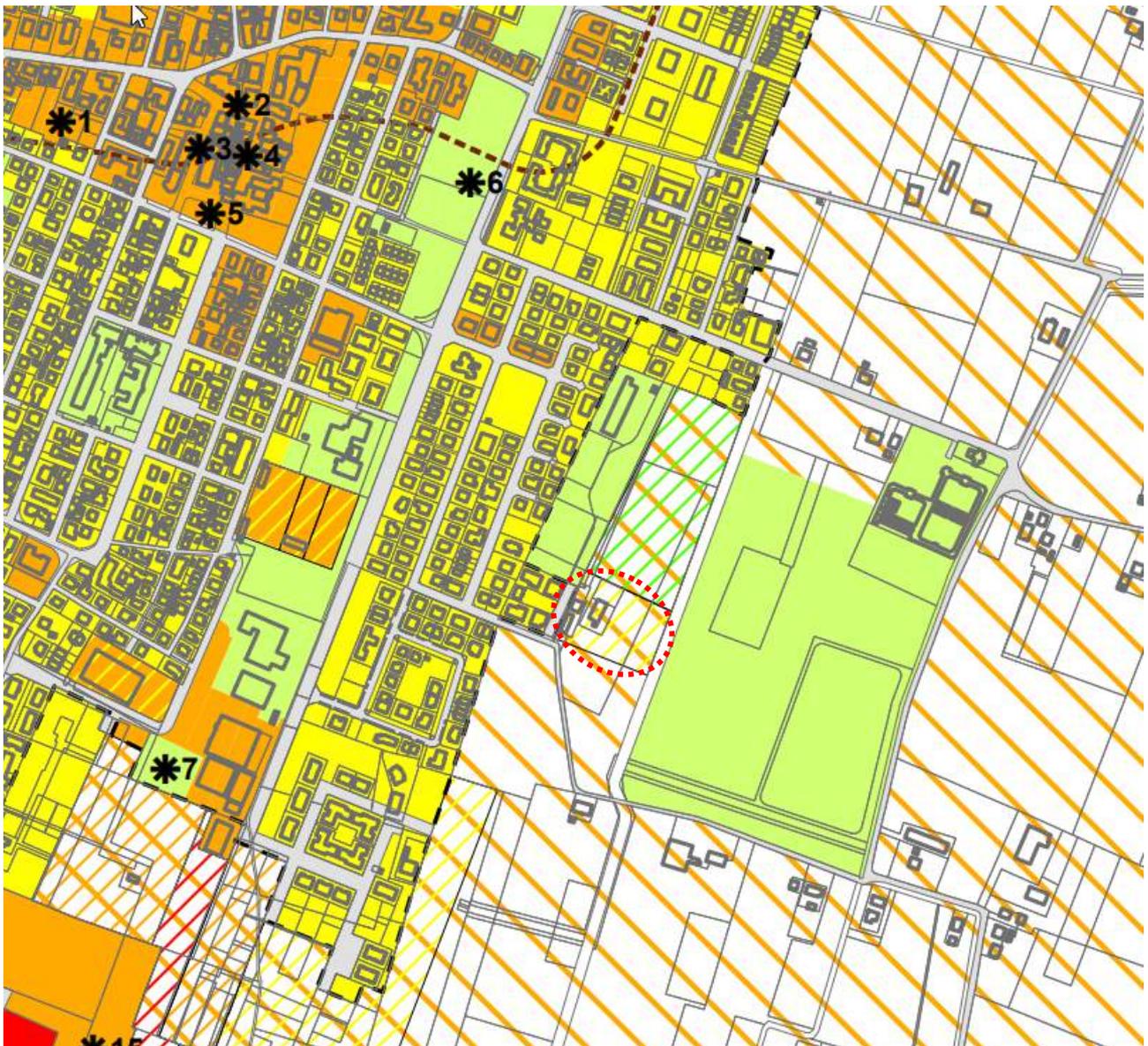
CLASSI	Limiti di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 06.00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree ad intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Tab. 3.1 - Valori limite assoluti di Immissione Leq dB(A) (DPCM 14/11/97 - Tab. C)

Tale decreto oltre che definire dei limiti assoluti definisce anche dei limiti differenziali da rispettare pari a +5 dB(A) di giorno e +3 dB(A) di notte (criterio differenziale).

Il periodo diurno va dalle 6:00 alle 22:00, mentre il periodo notturno inizia alle 22:00 e termina alle 6:00. Il criterio differenziale non si applica per le zone a carattere esclusivamente industriale.

Per determinare in quali classi ricade l'area in oggetto e quali sono i limiti di immissione da rispettare all'interno dell'area in oggetto, si riproduce un estratto della cartografia della zona, (“Zonizzazione acustica comunale di Soliera”):



Legenda

- Catasto_Particelle
 - Catasto_Edifici
 - Strade
 - Corsi d'acqua
 - Aree dedicate ad attività temporanee rumorose
- Classificazione infrastrutture stradali**
- Strada di tipo Ca fascia infrastrutturale A (DPR 142/04)
 - Strada di tipo Ca fascia infrastrutturale B (DPR 142/04)
 - Strada di tipo Cb fascia infrastrutturale A (DPR 142/04)
 - Strada di tipo Cb fascia infrastrutturale B (DPR 142/04)
 - Strada di tipo D fascia infrastrutturale (DPR 142/04)
 - Linee di perimetrazione delle aree urbanizzate (art.13)

Classificazione acustica di progetto

- CLASSE I - Aree di progetto particolarmente protette
- CLASSE II - Aree di progetto prevalentemente residenziali
- CLASSE III - Aree di progetto di tipo misto
- CLASSE IV - Aree di progetto ad intensa attività umana
- CLASSE V - Aree di progetto prevalentemente produttive

Classificazione acustica esistente

- CLASSE I - Aree particolarmente protette
- CLASSE II - Aree prevalentemente residenziali
- CLASSE III - Aree di tipo misto
- CLASSE III - Aree extraurbane-zone agricole
- CLASSE IV - Aree ad intensa attività umana
- CLASSE V - Aree prevalentemente produttive



Fig. 3.1 – Estratto della cartografia “ Tavola della Zonizzazione acustica” del comune di Soliera (MO)

Analizzando la cartografia della Classificazione acustica del comune di Soliera (estratto in Fig. 3.1) si osserva che l'area della lottizzazione attualmente ricade in Classe III “Aree Extra-urbane–zone agricole” ma la classificazione di progetto le fa ricadere in Classe II “Aree prevalentemente residenziali”.

La classificazione rappresenta coerentemente la destinazione attuale del territorio; il progetto di nuova realizzazione prevede la realizzazione di nuovi edifici residenziali

La Classe II ha valori limite di immissione pari a 55 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno (vedi fig. 3.1 e tab. 3.1).

Al fine di determinare la zonizzazione acustica dell'area in studio ai sensi del D.P.C.M. 14 Novembre 1997 si confronteranno i livelli di rumore presenti in fase di ante-operam con i valori limite di tale decreto. Successivamente attraverso un'ipotesi previsionale si valuterà che il progetto di nuova realizzazione sia coerente con la situazione post-operam ipotizzata, realizzando una **Valutazione previsionale di clima acustico** sulla base dei dati forniteci a tutt'oggi dalla Committenza.

4. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Il lotto oggetto di intervento si trova in fregio a via Caduti di Nassiriya ad sud-est dell’abitato di Soliera di Modena, al limite tra una zona a carattere prevalentemente agricolo-rurale e una carattere prevalentemente residenziale. Attualmente l’area oggetto di intervento è per la maggior parte coperta da area agricola, sul lotto si trovano alcuni edifici rurali che dovranno essere demoliti.

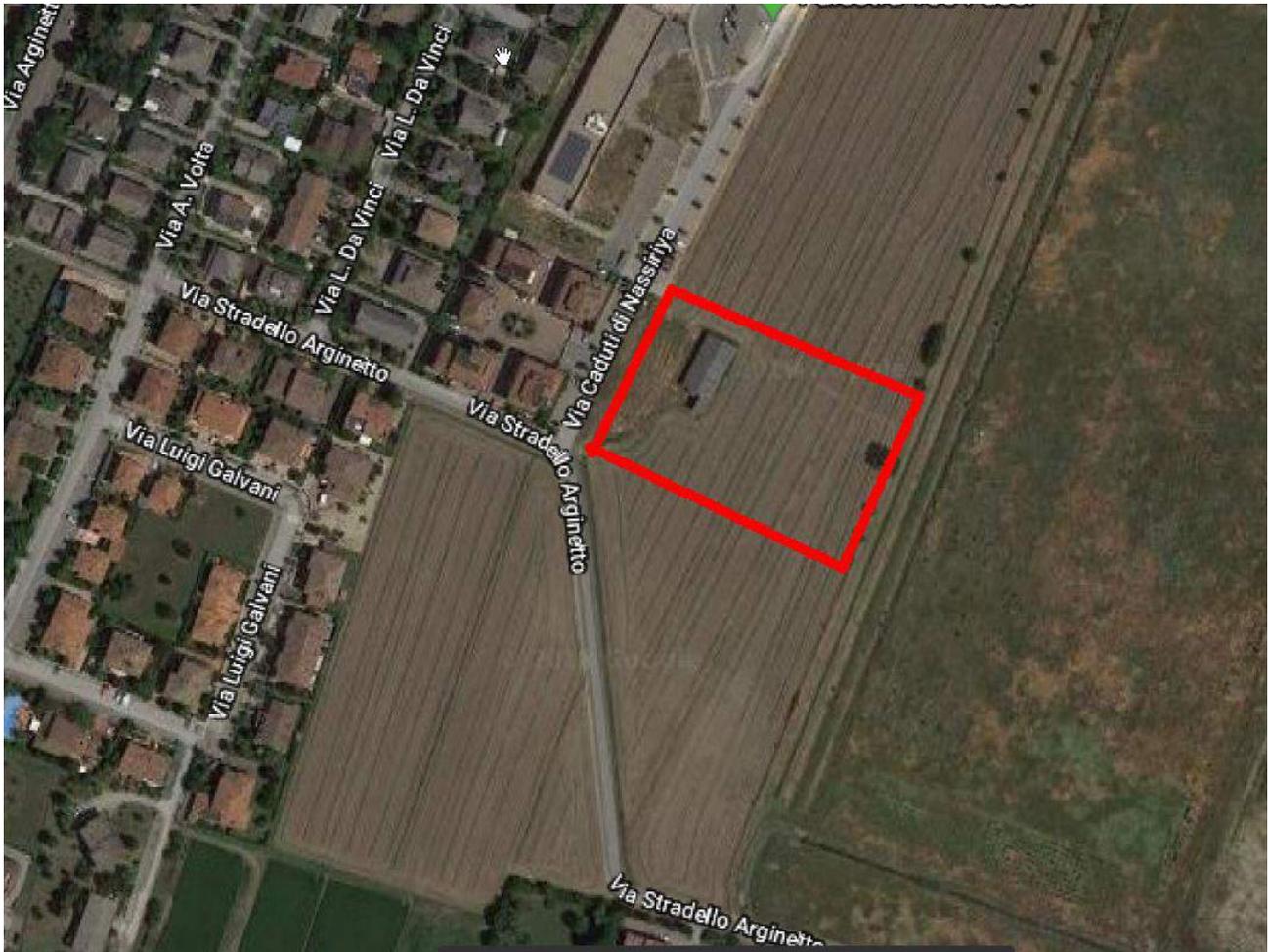


Fig. 4.1 – Foto dell’area oggetto di studio.

5. STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA

Le acquisizioni di livello sonoro sono state misurate mediante un:

- Fonometro integratore/analizzatore Real Time LARSON DAVIS modello 831 (matricola n°0002146) conforme al D.M. 16/03/1998 e alle norme: IEC 61672-2002 Class1, IEC 60651-2001 Type1, IEC 60804-2000 Type 1, IEC 61252-2002. Filtri in 1/1 e 1/3 d'ottava in Real Time da 6.3 Hz fino a 20 kHz conformi EN 61260 classe 0 e CEI 29-4, completo di microfono tipo PCB377A02 a campo libero da ½" prepolarizzato da 50mV/Pa e relativo preamplificatore microfonico PRM831.
- Calibratore Larson Davis CAL200 (matricola n°7332): calibratore di livello sonoro di precisione conforme alla IEC 942 classe 1, con livello a pressione costante di 94 dB o 114 dB, alla frequenza di 1 kHz +/- 1%.



Fig. 5.1 e 5.2 – Ripresa fotografica della strumentazione utilizzata per la misura del rumore ambientale, Fonometro integratore/analizzatore Real Time LARSON DAVIS modello 831. Il microfono è installato su di un cavalletto ed è collegato allo strumento mediante un cavo di prolunga microfonico (foto di repertorio).

Il fonometro è stato calibrato all'inizio e alla fine di ogni serie di misure, verificando che lo scostamento delle due calibrazioni risultasse inferiore a ± 0.5 dB.

Le misure sono state effettuate secondo i criteri indicati dalla normativa vigente con particolare riferimento al D.M. 16/03/98.

6. MISURE DI RUMORE DELLO STATO ATTUALE

Al fine di ricostruire il rumore presente allo stato attuale (clima acustico) e di definire tutti i contributi delle sorgenti sonore esistenti che hanno effetti sull'area di studio, sono state realizzate diverse misure di rumore ambientale, qui successivamente descritte.

Per definizione l'area di studio può essere intesa come la porzione di territorio oltre la quale gli effetti della componente rumore prodotti dall'opera in oggetto possono ritenersi trascurabili.

Tale campagna di indagini permetterà di ricreare un modello di propagazione di rumore che rispecchi il più possibile la situazione reale: la distribuzione del rumore così ottenuta verrà confrontata con i limiti della classificazione acustica vigente.

L'analisi acustica sullo stato attuale è stata condotta misurando con diverse postazioni microfoniche, i valori dei livelli continui equivalenti della pressione sonora ponderata A (L_{Aeq}) per un periodo di tempo rappresentativo delle emissioni acustiche presenti.

In data 11-12/06/2018, all'interno e al contorno dell'area oggetto di intervento, è stata realizzata una campagna di misura del rumore ambientale, effettuando misure in continuo e con la tecnica del campionamento in alcuni intervalli del periodo diurno (spot).

Le acquisizioni sono state così suddivise:

- **n. 4** misure spot di durata di 15', durante il **periodo diurno** con microfono posizionato a 4.0 m da terra in giorni infrasettimanali feriali;
- **n. 1** misura in continuo per oltre 24 ore nel **periodo diurno e notturno** con microfono posizionato a 4.0 m da terra in giorni infrasettimanali feriali.

9

In corrispondenza delle stazioni di misura "spot" (P1-P4) e C1 il microfono è stato posizionato su di un cavalletto e collegato al fonometro mediante un cavo microfonico di prolunga di 5 metri (vedi foto 6.2), il microfono è stato installato su di un asta di lunghezza pari a 4.00 m da terra, protetto dalla cuffia anti-vento.

I rilievi sono stati eseguiti in assenza di precipitazioni atmosferiche, in assenza di nebbia e neve, e con velocità del vento inferiore a 5 m/sec.

L'ubicazione dei punti di misura in planimetria è visibile nella Fig. 6.1

I grafici, le tabelle e i valori statistici di ogni singola misura sono visibili in allegato n. 1.



Fig. 6.1 – Planimetria dell'area oggetto di intervento, ubicazione punti di misura.



Fig. 6.2 – Punto di misura spot P3

7. RISULTATI DELLE INDAGINI: misure di livelli di rumore ambientale

Come sopraindicato, è stata effettuata una misura con la tecnica di campionamento nel periodo diurno e in continuo nel periodo diurno e notturno (giorno infrasettimanale feriale):

Si riassumono nella seguente tabella i dati delle registrazioni effettuate nei singoli punti “spot” P1-P2-P3-P4:

Periodo **DIURNO**:

punto di misura	data – ora di inizio misura	T _M tempo di misura durata (h. min. sec.)	livello equivalente ambientale L _{Aeq} (dBA)
P1	12/06/2018 – 13:42 58”	0 17’ 43”	39.5
P2	12/06/2018 – 14:03 42”	0 15’ 10”	39.7
P3	12/06/2018 – 14:21 13”	0 15’ 06”	44.5
P4	12/06/2018 – 14:38 33”	0 15’ 22”	39.5

punto di misura	data – ora di inizio misura	T _M tempo di misura durata (h. min. sec.)	livello equivalente ambientale L _{Aeq} (dBA)
C1 diurno	11/06/2018 – 13:04 52”	16 ore	40.1
C1 notturno	11/06/2018 – 22:00 00”	8 ore	39.8

Tab. 7.1– Valori misurati di livello equivalente L_{Aeq} in data 16-17/05/2016

In corrispondenza di tali punti P1-P2-P3-P4 e C1 sono state effettuate le misure fonometriche dello stato di fatto, durante l’arco della giornata, misurando i valori dei livelli continui equivalenti della pressione sonora ponderata “A” per un periodo di tempo rappresentativo delle emissioni acustiche presenti.

In allegato sono presenti le tabelle e i grafici relativi ad ogni misura eseguita all’interno dell’area (All. n. 1), comprensive di Time History, dello spettro di bande normalizzate ad 1/3 di ottava e lo spettro dei minimi per la determinazione delle componenti tonali, oltre che i livelli statistici.

Dall’esame delle misure e dal sopralluogo effettuato, nei pressi del lotto in oggetto, si distinguono diverse sorgenti di rumore, di cui:

- ✓ Traffico veicolare sulla strada “via Stradello Arginetto”;
- ✓ Traffico veicolare sulla strada “Via Caduti di Nassiriya”;
- ✓ Rumori di fondo provenienti dalle abitazioni poste in fregio a via Caduti di Nassiriya;
- ✓ Transitò saltuario di mezzi agricoli per la lavorazione dei campi;
- ✓ Sorvolo di aerei;
- ✓ Rumori naturali quali animali e insetti.

Durante le misure e dal sopralluogo effettuato, dall'analisi delle Time History e l'elaborazione del livello di pressione registrato in corrispondenza dei punti spot P1-P2-P3-P4 e C1 si possono trarre le seguenti considerazioni:

- Non vi sono dei contributi sonori preponderanti sul altri, il traffico veicolare sulle strade adiacenti ha il contributo maggiore rispetto alle componenti osservate, sulla strada transitano automezzi, e raramente automezzi pesanti.
- Essendo la zona area agricola, saltuariamente vi saranno mezzi agricoli in opera per le lavorazioni.
- Si osserva il transito di automezzi in entrata e in uscita dalla abitazioni residenziali che si intensifica nelle ore di punta, soprattutto, durante tutto l'anno, per la presenza nelle vicinanze delle scuole medie e della palestra poste si Via Caduti di Nassiriya.
- Dal punto di vista della distribuzione del rumore si può associare al rumore di fondo, il rumore prodotto dalle attività residenziali adiacenti.
- Si osserva che il valore del livello di pressione sonora diurno e notturno è molto simile.

Non è stato possibile depurare i dati rilevati dal contributo delle singole sorgenti sonore non pertinenti al traffico stradale, come il sorvolo di aerei; altri eventi eccezionali come le precipitazioni improvvise che vi sono state durante la registrazione falsandone la lettura sono stati però discretizzati in fase di modellazione acustica del contesto analizzato descritto in dettaglio nei prossimi paragrafi.

12

I dati di livello ambientale L_{eq} registrati (ante-operam) sono stati messi a confronto con i limiti imposti dalla normativa attuale e di progetto come descritto nel prossimo paragrafo. Tali valori e le considerazioni tradotte da essi, oltre che le osservazioni rilevate dal sopralluogo effettuato, hanno portato alla realizzazione di un modello previsionale tarato sulla base del clima acustico presente e hanno permesso di ipotizzare il clima acustico della fase di progetto (post-operam).

8. CLIMA ACUSTICO

La valutazione di clima acustico è finalizzata a verificare la compatibilità dei livelli sonori esistenti in un dato luogo con la sua classificazione vigente.

Come precedentemente detto il Comune di Soliera (MO) possiede una zonizzazione acustica comunale in cui si ritengono vigenti i limiti definiti dal D.P.C.M. 14 Novembre 1997. Il nuovo fabbricato e il fabbricato esistente ricadranno in CLASSE II “Aree prevalentemente residenziali”

I risultati ottenuti dalle misure arrotondati a 0.5 dB(A), misurati in campagna alla quota di 4.00 m da p.c., sono stati confrontati con i limiti di accettabilità e sono riassunti nelle seguenti tabelle, suddivise per il periodo di riferimento:

Leq dB(A) DIURNO* ante-operam	C1	P1	P2	P3	P4
STATO ATTUALE	40.0	39.5	39.5	44.5	39.5
Valori limite di immissione CLASSE II	55	55	55	55	55
	<i>verificato</i>	<i>verificato</i>	<i>verificato</i>	<i>verificato</i>	<i>verificato</i>

Tab 8.1 – Confronto tra Leq(A) giornaliero misurato e i valori limite di immissione nel PERIODO DIURNO

Leq dB(A) DIURNO* ante-operam	C1
STATO ATTUALE	40.0
Valori limite di immissione CLASSE II	45
	<i>verificato</i>

Tab 8.2 – Confronto tra Leq(A) giornaliero misurato e i valori limite di immissione nel PERIODO NOTTURNO

* i valori sono arrotondati a 0.5 dB(A)

La quota di posizionamento del microfono a cui si riferiscono le misure effettuate è pari a 4.00 m da p.c.

Attraverso l’analisi delle registrazioni effettuate sopradescritte, in relazione ai livelli registrati e al sopralluogo effettuato, si possono trarre alcune considerazioni:

- All’interno del lotto si osserva che nel periodo diurno i limiti di classe II sono rispettati. Il contributo del traffico stradale è il principale e governa il clima acustico nel periodo diurno e notturno.

Il rumore ANTE-OPERAM rilevato in corrispondenza dei punti di acquisizione distribuiti all'interno della lottizzazione nel periodo diurno è inferiore al limite di legge definito dalla classificazione acustica del comune di Soliera.

Attraverso la modellazione dello stato di fatto, mediante un programma di calcolo, descritta nel successivo paragrafo, tarata sulle acquisizioni di rumore ambientale eseguite e dai sopralluoghi effettuati, si verificherà l'andamento e la distribuzione del rumore all'interno della lottizzazione oggetto di studio.

10. MODELLO DI SIMULAZIONE E VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO

Al fine di prevedere il clima acustico futuro e la distribuzione del rumore all'interno della lottizzazione in progetto, si è effettuata una simulazione del contesto analizzato attraverso il programma di calcolo SoundPlan Essential 2.0.

Il programma SoundPlan Essential 2.0 permette la modellazione acustica in accordo con gli standards nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore; basandosi sul metodo del Ray-Tracing, tale software è in grado di comporre la propagazione del rumore fornendone la mappatura su grandi aree e definire i livelli globali e la loro scomposizione direzionale per singoli punti.

Per realizzare il progetto di modellazione è stato ricostruito nel dettaglio un modello 3D dell'area, individuando un'estensione areale tale da contenere tutti gli edifici potenzialmente coinvolti dalla rumorosità determinata dalle sorgenti di rumore in atto.

Attraverso l'analisi della topografia è stato creato un modello DTM del terreno a cui sono stati associati i fabbricati esistenti, successivamente sono state inserite le sorgenti di rumore e i punti ricettori nei punti di acquisizione del rumore ambientale.

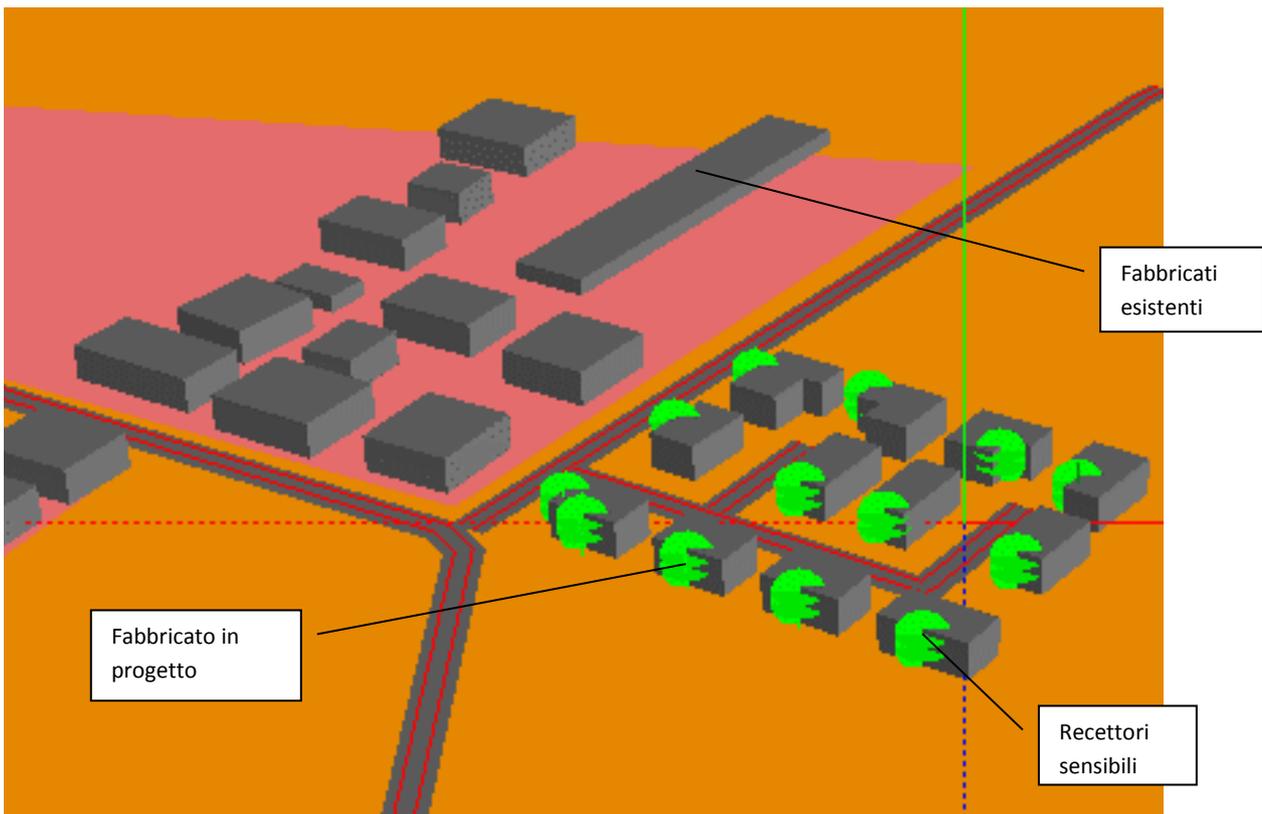


Fig. 10.1 – Modello 3D dell'area stato di progetto

Agli edifici è stata assegnata una dispersione di 1.0 dB ad ogni riflessione, per il terreno è stato considerato un indice di assorbimento $G=1$ e sono state considerate condizioni metrologiche favorevoli. Per il calcolo è stata utilizzata la distribuzione del rumore definita dalla ISO 9613-2:1996.

Il rumore ambientale registrato allo stato di fatto, è stato riportato al modello riproducendo in corrispondenza dei punti di misura lo stesso livello della realtà (modello di taratura), ricreando così una mappa di rumore costituita da isolinee di livello di rumore in dBA.

Più precisamente per creare il modello di clima acustico (stato di fatto) si è proceduto attraverso i seguenti passaggi:

1. Creazione modello DTM pianeggiante e riproduzione dei fabbricati esistenti;
2. Immissione delle sorgenti di rumore lineari:
 - “Via Stradello Arginetto”: doppio *sensu di marcia*, *Periodo DIURNO transiti/ora: 20 automezzi e 1 camion; Periodo NOTTURNO transiti/ora: 20 automezzi e 1 camion – superficie: asfalto.*
 - “via Caduti di Nassiriya”: doppio *sensu di marcia*, *Periodo DIURNO transiti/ora: 20 automezzi e 0 camion Periodo NOTTURNO transiti/ora: 14 automezzi e 0 camion – superficie: asfalto.*
 - Area di emissione zona residenziale: *Periodo DIURNO transiti/ora: 65 dBA per unità Periodo NOTTURNO transiti/ora: 65 dBA per unità – superficie: asfalto*
3. Ubicazione in pianta dei punti di misura (ricevitori) alla quota di +4.00 m da p.c.

Ricostruito il contesto generale, è stato lanciato il calcolo previsionale ed è stata determinata la distribuzione del rumore nell’area oggetto di studio: inserendo i fabbricati in progetto.

17

Il programma di calcolo crea una cartografia suddivisa in:

- Planimetria dell’area con ubicazione punti di misura con livelli di pressione sonora misurati ai ricevitori per il periodo diurno e indicazione dell’isolinea di “valore limite” pari a 55,0 dBA per il periodo diurno dell’isolinea di “valore limite” pari a 45,0 dBA per il periodo notturno;
- Mappa del rumore relativa al periodo di riferimento DIURNO, rappresentata attraverso isolinee e scala cromatica dei range di livello, riferita all’altezza di 2 m dal terra;
- Mappa del rumore relativa al periodo di riferimento DIURNO, rappresentata attraverso isolinee e scala cromatica dei range di livello, riferita all’altezza di 2 m dal terra.

Al fine di determinare la distribuzione di rumore all’interno del contesto individuato, pre-intervento e successivamente all’intervento in progetto, sono stati analizzati i seguenti scenari:

- Stato di fatto: edifici esistenti – sorgenti e punti di misura P1-P2-P3-P4 e C1 (modello di taratura);
- Stato di progetto - ubicazione dei nuovi fabbricati in progetto e della nuova viabilità secondaria (scenario dello stato di progetto);

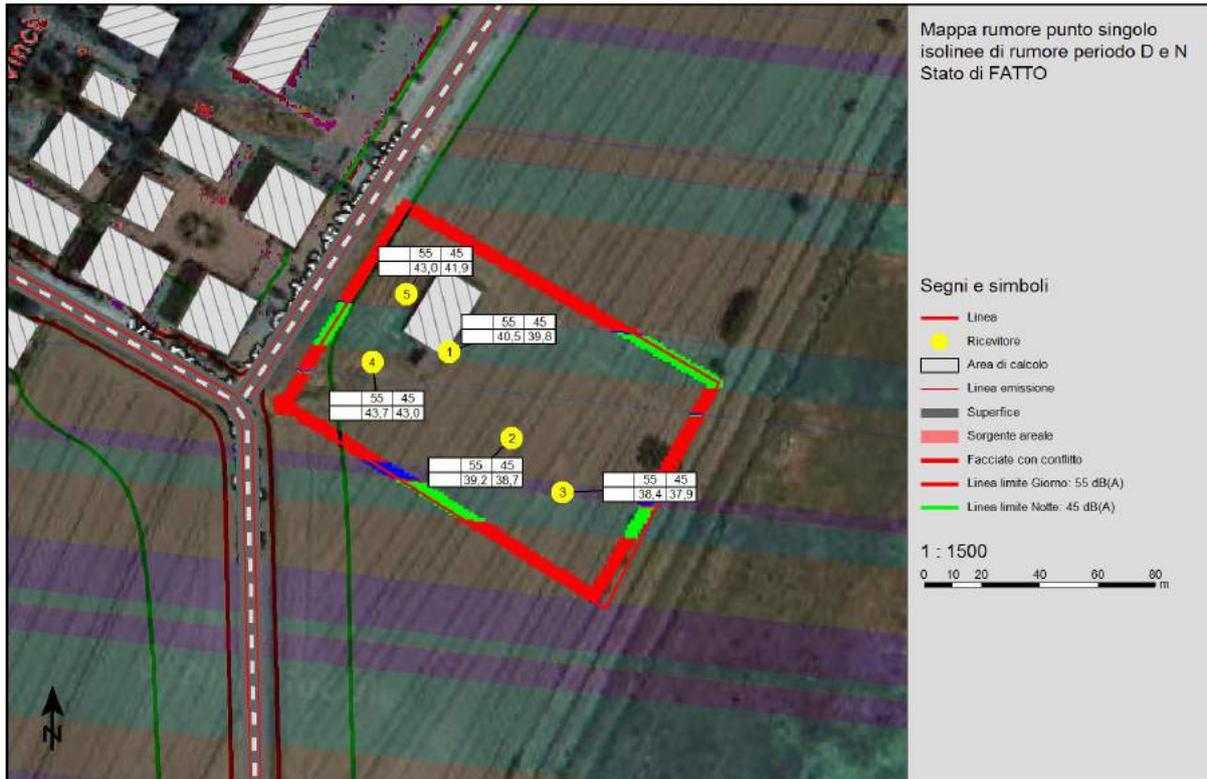


Fig. 10.2 – Mappa dell’area e livelli di pressione sonora nei punti di misura situati alla quota di +4.00 m da p.c. La linea di emissione limite di 65 dBA diurno è di colore rosso, la linea di emissione limite di 55 dBA diurno è di colore rosso mentre la linea di emissione limite di 45 dBA è di colore verde.



Fig. 10.3 – Estratto della mappa del rumore stato di fatto riferita al periodo diurno. Livelli ad altezza di +2 m da terra.



Fig. 10.4 – Estratto della mappa del rumore stato di fatto riferita al periodo notturno. Livelli ad altezza di +2 m da terra.

Il rumore ANTE-OPERAM rilevato in corrispondenza dei punti di acquisizione distribuiti all'interno della lottizzazione nel periodo diurno e notturno in relazione alle considerazioni sopra descritte, rispecchia la distribuzione del rumore definita dalla classificazione acustica del comune di Soliera (MO).

Attraverso la modellazione dello stato di fatto, mediante il programma di calcolo, tarata sulle acquisizioni di rumore ambientale eseguite e dai sopralluoghi effettuati, si verificherà la situazione post-intervento con l'andamento e la distribuzione del rumore all'interno dell'area in progetto.

11. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO POST-INTERVENTO

Allo scopo di determinare il contesto del clima acustico che si avrà all'interno della nuova area in oggetto in relazione alla costruzione di del fabbricato polifunzionale in progetto, è stato riprodotto un nuovo scenario di distribuzione del rumore (**All. n. 3**: Tavole di distribuzione del rumore dello Stato di Progetto). La ricostruzione del futuro scenario è stata basata sul modello di taratura del contesto di rumore ambientale dello stato di fatto descritto nel precedente paragrafo.

Le caratteristiche degli scenari ipotizzati sono state determinate sulla base dell'ipotesi del nuovo contesto fornitoci dalla Committenza, quindi è stato modificato il modello inserendo, modificando o eliminando sorgenti di rumore e oggetti. Tale ipotesi generale dovrà essere verificata in dettaglio in fase di progetto definitivo.

Descrizione Scenario ipotizzato:

In relazione al progetto fornitoci dalla Committenza, sono stati inseriti nel programma di modellazione i fabbricati oggetto di intervento e le nuove sorgenti di rumore costituite da una strada privata di accesso alla lottizzazione e i parcheggi di servizio all'attività.

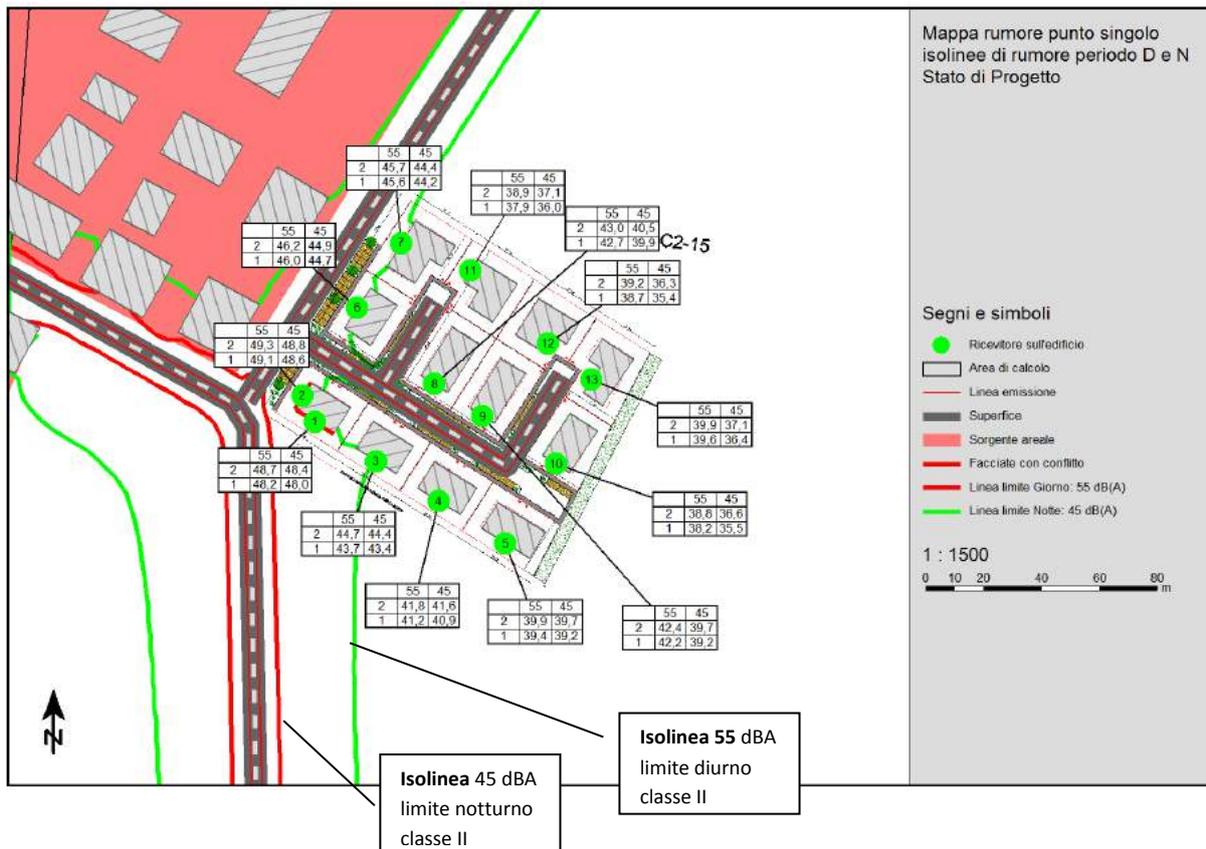


Fig. 11.1 – Estratto della mappa del rumore stato di progetto riferita al periodo diurno e notturno. Livelli ai ricettori presso l'edificio residenziale.



Fig. 11.2 – Mappa del rumore stato di progetto riferita al periodo diurno. Livelli ad altezza di +2 m da terra.



Fig. 11.3 – Mappa del rumore stato di progetto riferita al periodo notturno. Livelli ad altezza di +2 m da terra.

Lo scenario individuato è stato rimodellato con il programma, individuando una nuova ipotesi di distribuzione del rumore nelle aree oggetto di studio, (Fig. 11.1, 11.2 e 11.3), da cui si possono trarre le seguenti considerazioni:

Per quel che riguarda i recettori sensibili individuati al piano terra e al primo piano dei nuovi fabbricati, si osserva che di giorno e di notte i livelli di rumore percepiti sono riconducibili a quanto descritto in precedenza nel paragrafo del clima acustico.

In particolare in corrispondenza del nuovo fabbricato con facciata n.1 e n.2 (sud-ovest e nord-ovest), si osserva che entrambe le facciate analizzate sono, nel solo periodo notturno, esposta al rumore proveniente dalla via Stradello Arginetto. I livelli di pressione sonora di giorno sono rispettati ampiamente, mentre di notte superano il valore limite.

Il contesto del rumore a seguito del sopralluogo e delle misure eseguite rivela un situazione molto tranquilla dal punto di vista acustico, non essendoci attività industriali o commerciali impattanti nelle vicinanze del lotto in oggetto.

La modellazione potrebbe aver portato ad una sovrastima dei livelli di pressione sonora ricostruiti incidenti al fabbricato sopradescritto nel periodo notturno, che potrebbero comunque essere inferiori al limite di zona, e che comunque allo stesso tempo segnalano una situazione di criticità, da verificare in fase di progettazione esecutiva nel dettaglio.

Pertanto la realizzazione progettuale dovrà prendere in considerazione l'eventuale progettazione degli strumenti necessari che tutelino il confort acustico all'interno degli ambienti abitativi, in particolare quelli adibiti residenza. La programmazione progettuale potrà avvalersi di strumenti diretti sul fabbricato (per esempio, dotando questo di serramenti idonei e verificando, in fase progettuale, i requisiti acustici passivi della facciata nel suo complesso) oppure valutando la messa in opera di barriere antirumore, anche se tale opera è più che cautelativa, avendo determinato che comunque nel complesso il limite di immissione dell'area è rispettato.

Osservando le altre facciate del nuovo fabbricato, si può notare che i livelli di immissione diurni e notturni sono rispettati, vedi tabella seguente Tab. 11.1.

N°	Nome ricevitore	Lato edificio	Piano	Limite		Livello		Conflitto	
				Giorno dB(A)	Notte dB(A)	Giorno dB(A)	Notte dB(A)	Giorno dB(A)	Notte dB(A)
1	P2	Sud-Ovest	PT	55	45	48,2	48,0	-	3,0
			1.P1	55	45	48,7	48,4	-	3,4
2		Nord-ovest	PT	55	45	49,1	48,6	-	3,6
			1.P1	55	45	49,3	48,8	-	3,8
3	P3	Sud-Ovest	PT	55	45	43,7	43,4	-	-
			1.P1	55	45	44,7	44,4	-	-
4	P4	Sud-Ovest	PT	55	45	41,2	40,9	-	-
			1.P1	55	45	41,8	41,6	-	-
5	P5	Sud-Ovest	PT	55	45	39,4	39,2	-	-
			1.P1	55	45	39,9	39,7	-	-
6	P6	Nord-ovest	PT	55	45	46,0	44,7	-	-
			1.P1	55	45	46,2	44,9	-	-
7	P7	Nord-ovest	PT	55	45	45,6	44,2	-	-
			1.P1	55	45	45,7	44,4	-	-
8	P8	Sud-Ovest	PT	55	45	42,7	39,9	-	-
			1.P1	55	45	43,0	40,5	-	-
9	P9	Sud-Ovest	PT	55	45	42,2	39,2	-	-
			1.P1	55	45	42,4	39,7	-	-
10	P10	Sud-Ovest	PT	55	45	38,2	35,5	-	-
			1.P1	55	45	38,8	36,6	-	-
11	P11	Nord-ovest	PT	55	45	37,9	36,0	-	-
			1.P1	55	45	38,9	37,1	-	-
12	P12	Sud est	PT	55	45	38,7	35,4	-	-
			1.P1	55	45	39,2	36,3	-	-
13	P13	Nord-ovest	PT	55	45	39,6	36,4	-	-
			1.P1	55	45	39,9	37,1	-	-

Tab. 11.1 – Livelli di pressione sonora ponderata A ricostruiti nei punti ricevitore individuati in facciata al fabbricato IN PROGETTO. Stato di progetto.

12. CONCLUSIONI

Attraverso l'analisi della cartografia di zonizzazione acustica del Comune di Soliera e in relazione al progetto per la realizzazione di un nuovo comparto residenziale in oggetto C2.15, si osserva che attualmente le aree in studio ricadono in **Classe II** “*aree prevalentemente residenziali*” (DPCM 14/11/97), classe che ha limite di immissione assoluto pari a 55 dB(A) nel periodo diurno e pari a 45 dB(A) nel periodo notturno.

Sulla base delle misurazioni eseguite e in relazione al contesto analizzato, si determina che il livello di rumorosità ambientale misurato attualmente e ricostruito in tutta l'area, attraverso un programma di calcolo previsionale, previsto alla quota di +2.00 m da p.c., è tale da rispettare i valori limite definiti dalla classificazione acustica nel periodo diurno costituito dalla isolina pari a 55,0 dBA, mentre nel periodo notturno osservando la mappa di distribuzione del rumore, il limite di riferimento costituito dalla isolina pari a 45,0 dBA entra all'interno dell'area del lotto portando in quello spigolo il non rispetto del limite di zona.

Successivamente lo studio del clima acustico con la modellazione dello stato di fatto, è stato ricostruito il modello previsionale dello stato di progetto, al fine di analizzare lo scenario post-intervento, osservando il nuovo contesto della distribuzione del rumore alla quota di 2.00 m da p.c. Dalle mappe dello stato di progetto si osserva che, anche se la geometria dei fabbricati e le sorgenti sono cambiate, il contesto del rumore generale rimane pressoché invariato.

In corrispondenza della facciata sud ed est fabbricato 1 il livello di pressione sonora ricostruito durante il periodo notturno supera il livello di limite di immissione, come descritto nel precedente paragrafo n.11.

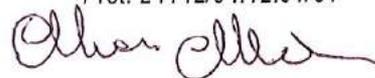
Nella modellazione realizzata si osserva che il livello di pressione sonora diurno e notturno sono pressoché simili, pertanto cautelativa si sono aumentati transiti veicolari per raggiungere il livello pari a 39,8 dBA del tutto molto simile a livello diurno. Probabilmente il livello di rumore rimane pressoché costante in tutto il lotto ma lo sfioramento nello spigolo sud-ovest pone l'attenzione sulla probabile criticità data dal transito su via Stradello Arginetto.

Pertanto in fase progettuale l'intervento dovrà prendere in considerazione degli accorgimenti progettuali, indiretti e diretti sul fabbricato, che tutelino il confort acustico all'interno degli ambienti abitativi, in particolare del solo fabbricato posto nelle immediate vicinanze di via Stradello Arginetto. Pertanto per questo lotto dove verrà realizzato un fabbricato residenziale, in fase di progettazione definitiva, dovrà essere eseguito uno studio di dettaglio per definire se in facciata a tale fabbricato esiste o meno il rispetto dei limiti nel solo periodo notturno, e se vi è un superamento dovranno essere prescritte delle opere di mitigazione del rumore che potranno essere realizzate sul fabbricato stesso (dirette) o sul confine (indirette) come una barriera di rumore.

Concludendo per quanto sopra esposto e in relazione alle prescrizioni fatte, si ritiene che dal punto di vista acustico, il progetto per la realizzazione di comparto in oggetto, sia **conforme** alla normativa vigente.

Modena, 13/06/2018

Monica Mazzoli
Tecnico Competente in Acustica
Provincia di Modena
Prot. 24142/04.12.01/31



GEO GROUP s.r.l.

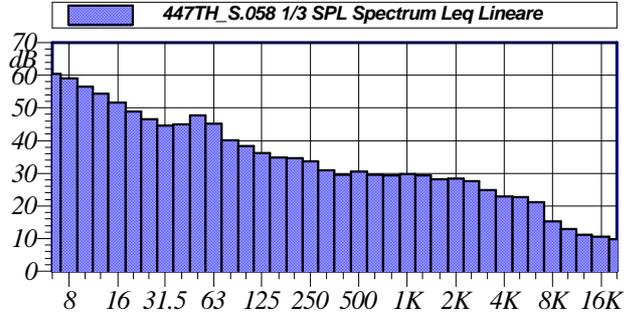
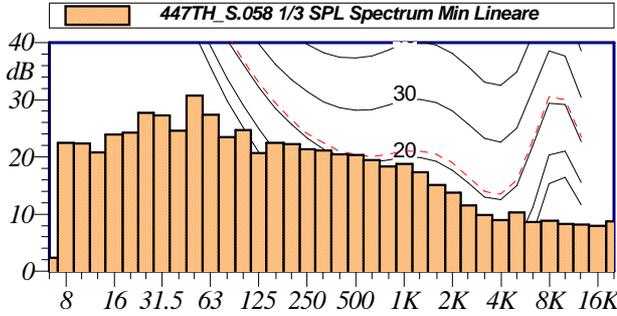
Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia
– coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

ALLEGATO N° 1

***Report misure di rumore: Time
History, Spettro dei minimi, Spettri
in banda di 1/3 di ottava***

Nome misura: 447TH_S.058
Località:
Strumentazione: 831 0002146
Durata: 1063 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 12/06/2018 13:42:58
Over SLM: 0
Over OBA: 0

447TH_S.058 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	54.4 dB	160 Hz	34.8 dB	2000 Hz	28.4 dB
16 Hz	51.6 dB	200 Hz	34.6 dB	2500 Hz	27.7 dB
20 Hz	48.8 dB	250 Hz	33.6 dB	3150 Hz	24.8 dB
25 Hz	46.4 dB	315 Hz	30.9 dB	4000 Hz	22.8 dB
31.5 Hz	44.6 dB	400 Hz	29.5 dB	5000 Hz	22.6 dB
40 Hz	45.0 dB	500 Hz	30.5 dB	6300 Hz	21.2 dB
50 Hz	47.7 dB	630 Hz	29.6 dB	8000 Hz	15.3 dB
63 Hz	45.2 dB	800 Hz	29.4 dB	10000 Hz	12.9 dB
80 Hz	40.2 dB	1000 Hz	29.8 dB	12500 Hz	11.2 dB
100 Hz	38.4 dB	1250 Hz	29.4 dB	16000 Hz	10.5 dB
125 Hz	36.2 dB	1600 Hz	28.2 dB	20000 Hz	9.8 dB



L1: 48.6 dBA	L5: 44.6 dBA
L10: 42.5 dBA	L50: 36.1 dBA
L90: 32.8 dBA	L95: 32.2 dBA

$L_{Aeq} = 39.5 \text{ dB}$

Annotazioni:

—	447TH_S.058 - LAF
—	447TH_S.058 - LAF - Running Leq

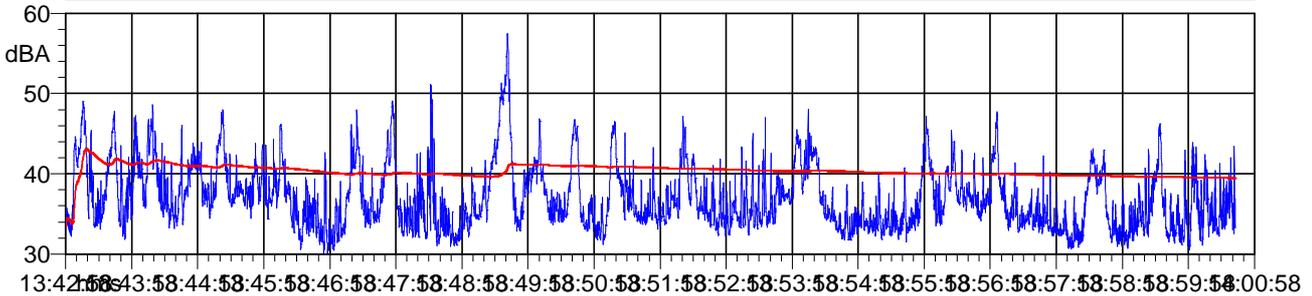
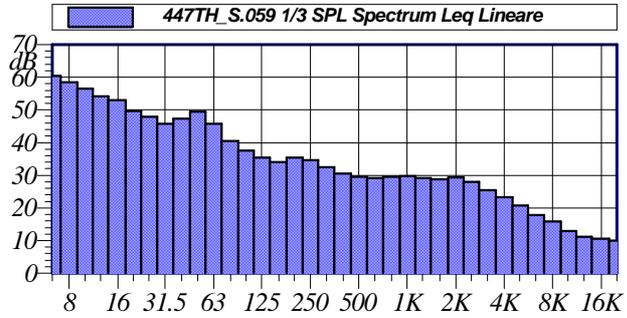
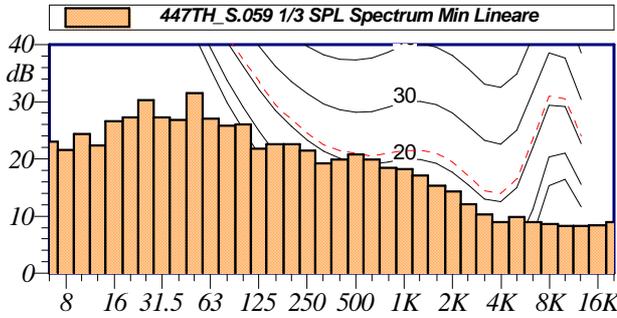


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	13:42:58	00:17:42.500	39.5 dBA
Non Mascherato	13:42:58	00:17:42.500	39.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Punto di misura P1 - periodo diurno

Nome misura: 447TH_S.059
Località:
Strumentazione: 831 0002146
Durata: 910 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 12/06/2018 14:03:42
Over SLM: 0
Over OBA: 0

447TH_S.059 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	54.2 dB	160 Hz	34.1 dB	2000 Hz	29.3 dB
16 Hz	52.9 dB	200 Hz	35.3 dB	2500 Hz	27.9 dB
20 Hz	49.6 dB	250 Hz	34.6 dB	3150 Hz	25.4 dB
25 Hz	48.0 dB	315 Hz	32.5 dB	4000 Hz	23.3 dB
31.5 Hz	45.7 dB	400 Hz	30.5 dB	5000 Hz	20.8 dB
40 Hz	47.2 dB	500 Hz	29.5 dB	6300 Hz	17.8 dB
50 Hz	49.4 dB	630 Hz	29.2 dB	8000 Hz	15.8 dB
63 Hz	45.7 dB	800 Hz	29.5 dB	10000 Hz	13.0 dB
80 Hz	40.4 dB	1000 Hz	29.8 dB	12500 Hz	11.2 dB
100 Hz	37.6 dB	1250 Hz	29.2 dB	16000 Hz	10.7 dB
125 Hz	35.4 dB	1600 Hz	28.8 dB	20000 Hz	10.0 dB



L1: 47.6 dBA	L5: 45.6 dBA
L10: 43.7 dBA	L50: 36.0 dBA
L90: 32.3 dBA	L95: 31.8 dBA

$L_{Aeq} = 39.7$ dB

Annotazioni:

—	447TH_S.059 - LAF
—	447TH_S.059 - LAF - Running Leq

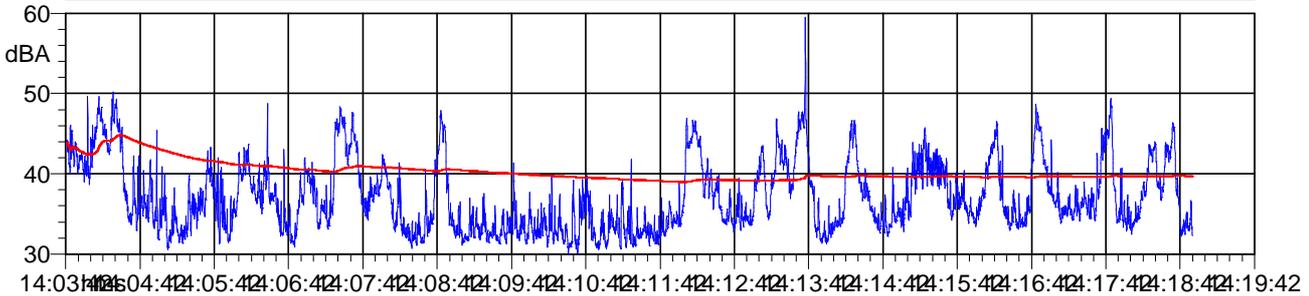
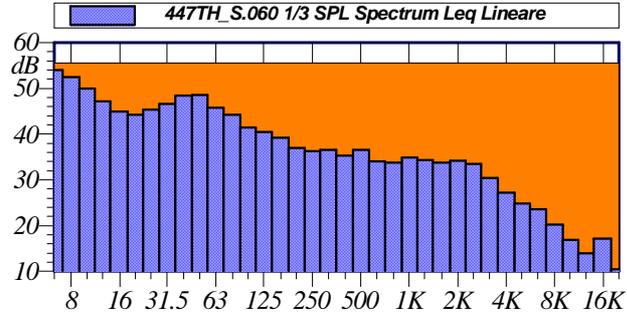
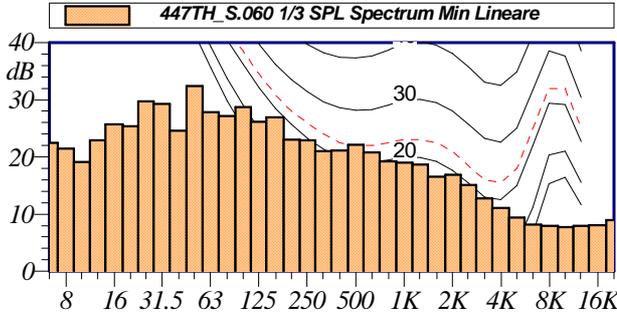


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	14:03:42	00:15:09.900	39.7 dBA
Non Mascherato	14:03:42	00:15:09.900	39.7 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Punto di misura P2- periodo diurno

Nome misura: 447TH_S.060
Località:
Strumentazione: 831 0002146
Durata: 906 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 12/06/2018 14:21:13
Over SLM: 0
Over OBA: 0

447TH_S.060 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	47.1 dB	160 Hz	39.2 dB	2000 Hz	34.2 dB
16 Hz	44.9 dB	200 Hz	37.0 dB	2500 Hz	33.5 dB
20 Hz	44.2 dB	250 Hz	36.3 dB	3150 Hz	30.4 dB
25 Hz	45.3 dB	315 Hz	36.5 dB	4000 Hz	27.3 dB
31.5 Hz	46.6 dB	400 Hz	35.3 dB	5000 Hz	24.9 dB
40 Hz	48.4 dB	500 Hz	36.5 dB	6300 Hz	23.6 dB
50 Hz	48.6 dB	630 Hz	34.0 dB	8000 Hz	20.2 dB
63 Hz	45.7 dB	800 Hz	33.7 dB	10000 Hz	16.9 dB
80 Hz	44.2 dB	1000 Hz	34.8 dB	12500 Hz	13.9 dB
100 Hz	41.5 dB	1250 Hz	34.3 dB	16000 Hz	17.1 dB
125 Hz	40.5 dB	1600 Hz	33.8 dB	20000 Hz	10.5 dB



L1: 56.1 dBA	L5: 50.7 dBA
L10: 47.2 dBA	L50: 38.2 dBA
L90: 34.7 dBA	L95: 34.1 dBA

L_{Aeq} = 44.5 dB

Annotazioni:

—	447TH_S.060 - LAF
—	447TH_S.060 - LAF - Running Leq

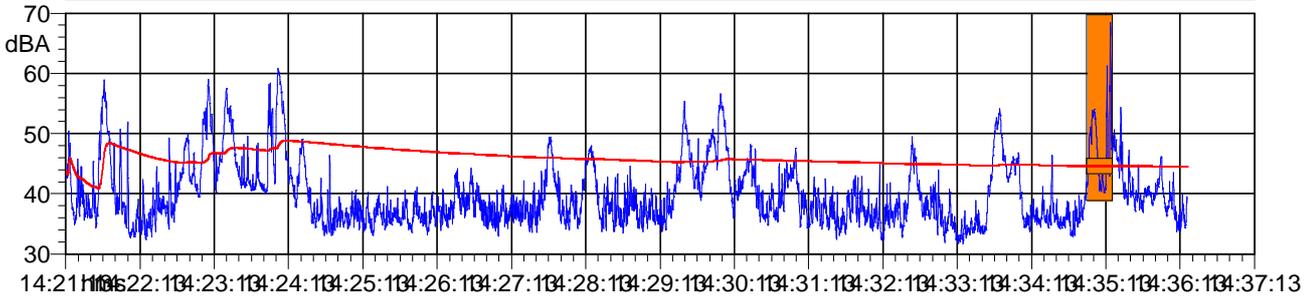
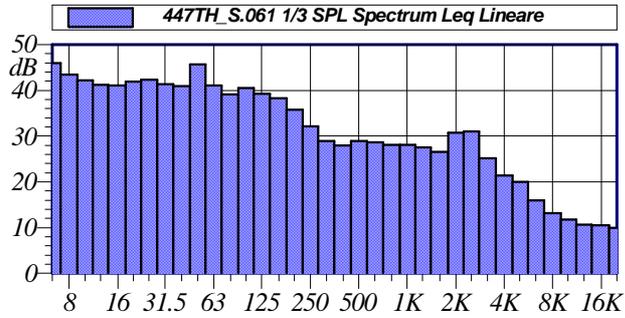
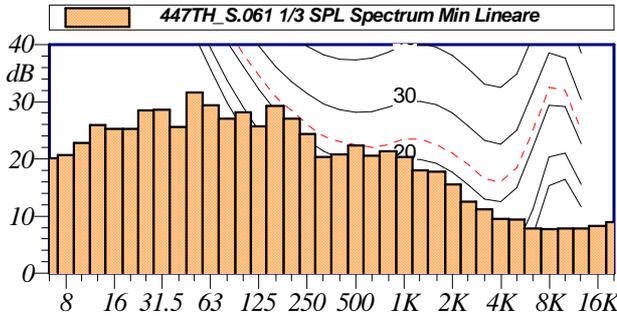


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	14:21:13	00:15:05.500	45.2 dBA
Non Mascherato	14:21:13	00:14:44.800	44.5 dBA
Mascherato	14:34:57	00:00:20.700	53.9 dBA
Nuova Maschera 1	14:34:57	00:00:20.700	53.9 dBA

Punto di misura P3 - periodo diurno

Nome misura: 447TH_S.061
Località:
Strumentazione: 831 0002146
Durata: 922 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 12/06/2018 14:38:33
Over SLM: 0
Over OBA: 0

447TH_S.061 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	41.2 dB	160 Hz	38.3 dB	2000 Hz	30.8 dB
16 Hz	41.0 dB	200 Hz	35.7 dB	2500 Hz	31.0 dB
20 Hz	41.9 dB	250 Hz	32.1 dB	3150 Hz	25.2 dB
25 Hz	42.3 dB	315 Hz	28.9 dB	4000 Hz	21.5 dB
31.5 Hz	41.4 dB	400 Hz	28.0 dB	5000 Hz	19.9 dB
40 Hz	40.8 dB	500 Hz	28.9 dB	6300 Hz	16.0 dB
50 Hz	45.7 dB	630 Hz	28.7 dB	8000 Hz	13.2 dB
63 Hz	41.1 dB	800 Hz	28.1 dB	10000 Hz	11.7 dB
80 Hz	39.1 dB	1000 Hz	28.1 dB	12500 Hz	10.6 dB
100 Hz	40.4 dB	1250 Hz	27.6 dB	16000 Hz	10.4 dB
125 Hz	39.2 dB	1600 Hz	26.5 dB	20000 Hz	9.9 dB



L1: 46.7 dBA	L5: 43.8 dBA
L10: 42.4 dBA	L50: 36.5 dBA
L90: 33.5 dBA	L95: 33.2 dBA

$L_{Aeq} = 39.5 \text{ dB}$

Annotazioni:

—	447TH_S.061 - LAF
—	447TH_S.061 - LAF - Running Leq

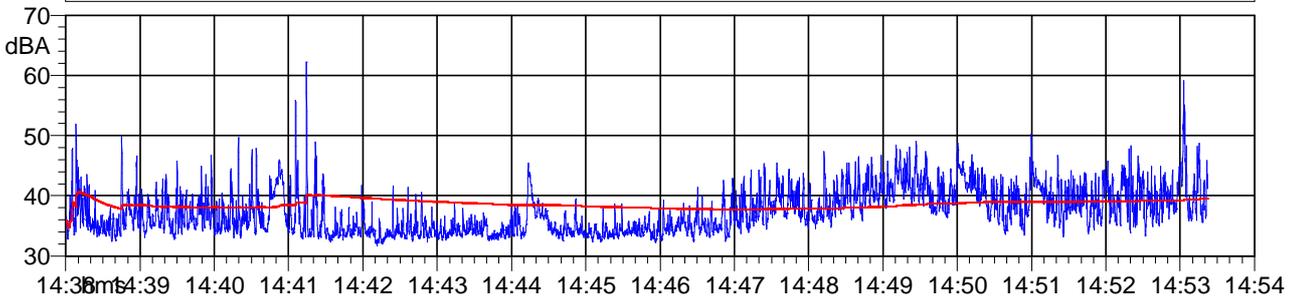
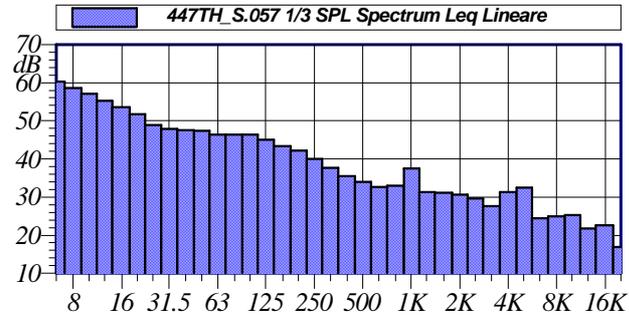
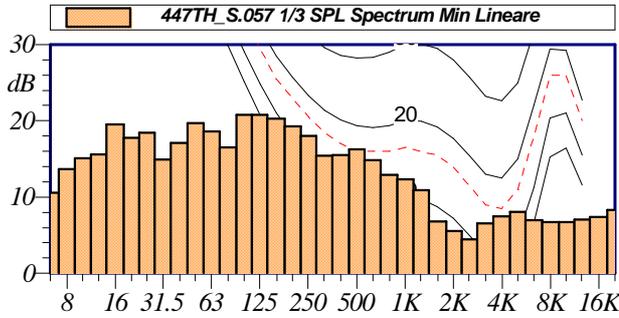


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	14:38	00:15:22.100	39.5 dBA
Non Mascherato	14:38	00:15:22.100	39.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Punto di misura P4 - periodo diurno

Nome misura: 447TH_S.057
Località: Soliera (MO)
Strumentazione: 831 0002146
Durata: 88375 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 11/06/2018 13:04:52
Over SLM: 0
Over OBA: 2

447TH_S.057 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	55.3 dB	160 Hz	43.4 dB	2000 Hz	30.6 dB
16 Hz	53.5 dB	200 Hz	42.1 dB	2500 Hz	29.6 dB
20 Hz	51.7 dB	250 Hz	40.1 dB	3150 Hz	27.7 dB
25 Hz	48.9 dB	315 Hz	37.7 dB	4000 Hz	31.3 dB
31.5 Hz	47.9 dB	400 Hz	35.5 dB	5000 Hz	32.4 dB
40 Hz	47.5 dB	500 Hz	34.0 dB	6300 Hz	24.4 dB
50 Hz	47.4 dB	630 Hz	32.6 dB	8000 Hz	24.9 dB
63 Hz	46.3 dB	800 Hz	32.9 dB	10000 Hz	25.2 dB
80 Hz	46.5 dB	1000 Hz	37.6 dB	12500 Hz	21.8 dB
100 Hz	46.4 dB	1250 Hz	31.4 dB	16000 Hz	22.6 dB
125 Hz	45.0 dB	1600 Hz	31.2 dB	20000 Hz	17.0 dB



L1: 57.6 dBA	L5: 45.1 dBA
L10: 43.0 dBA	L50: 38.0 dBA
L90: 33.0 dBA	L95: 32.0 dBA

$L_{Aeq} = 44.5$ dB

Annotazioni:

— 447TH_S.057 - LAF
— 447TH_S.057 - LAF - Running Leq

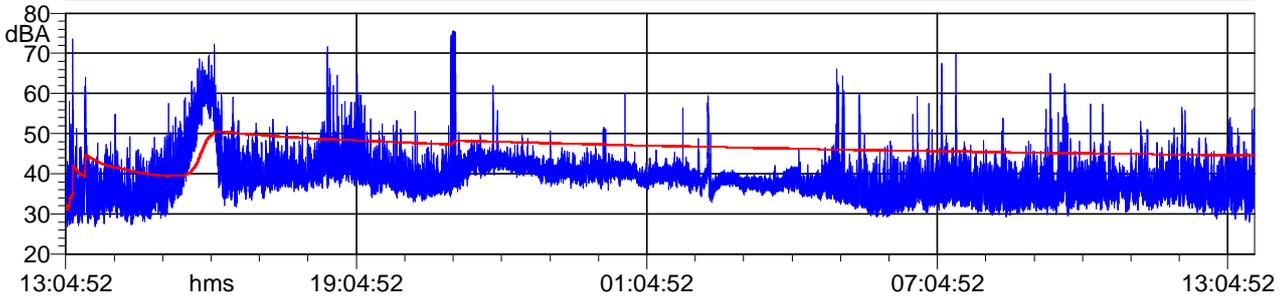
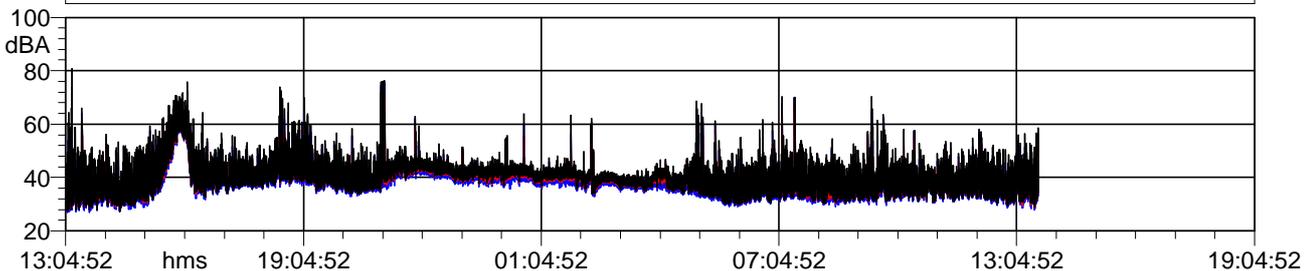


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	13:04:52	24:32:55.201	44.5 dBA
Non Mascherato	13:04:52	24:32:55.201	44.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

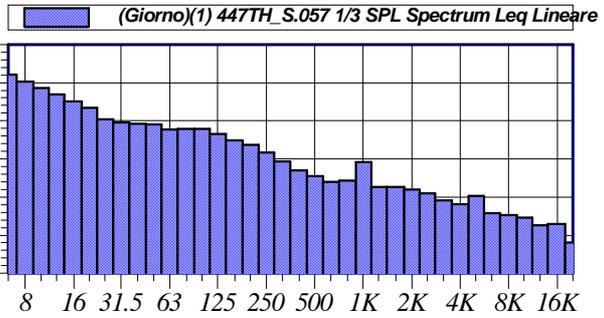
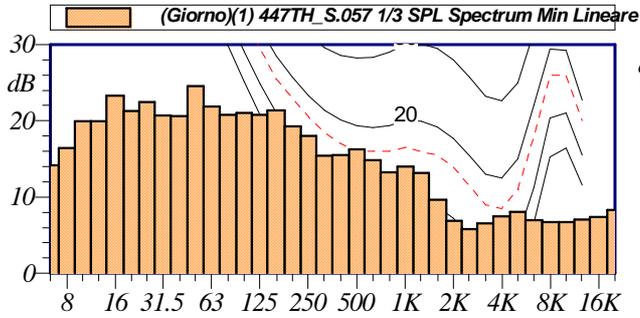
Componenti impulsive

— 447TH_S.057 SLM - LAF
— 447TH_S.057 SLM - LAS
— 447TH_S.057 SLM - LAI



Nome misura: (Giorno)(1) 447TH_S.057
Località: Soliera (MO)
Strumentazione: 831 0002146
Durata: 88375 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 11/06/2018 13:04:52
Over SLM: N/A
Over OBA: N/A

(Giorno)(1) 447TH_S.057 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	56.9 dB	160 Hz	44.9 dB	2000 Hz	32.0 dB
16 Hz	55.1 dB	200 Hz	43.7 dB	2500 Hz	31.0 dB
20 Hz	53.3 dB	250 Hz	41.7 dB	3150 Hz	29.1 dB
25 Hz	50.4 dB	315 Hz	39.3 dB	4000 Hz	28.1 dB
31.5 Hz	49.5 dB	400 Hz	37.1 dB	5000 Hz	30.3 dB
40 Hz	49.2 dB	500 Hz	35.5 dB	6300 Hz	25.8 dB
50 Hz	49.0 dB	630 Hz	34.0 dB	8000 Hz	25.3 dB
63 Hz	47.8 dB	800 Hz	34.3 dB	10000 Hz	24.6 dB
80 Hz	47.9 dB	1000 Hz	39.2 dB	12500 Hz	22.6 dB
100 Hz	47.8 dB	1250 Hz	32.7 dB	16000 Hz	22.9 dB
125 Hz	46.6 dB	1600 Hz	32.6 dB	20000 Hz	18.1 dB



L1: 48.6 dBA	L5: 44.1 dBA
L10: 42.5 dBA	L50: 36.8 dBA
L90: 32.5 dBA	L95: 31.6 dBA

L_{Aeq} = 40.1 dB

Annotazioni:

— (Giorno)(1) 447TH_S.057 - LAF
— (Giorno)(1) 447TH_S.057 - LAF - Running Leq

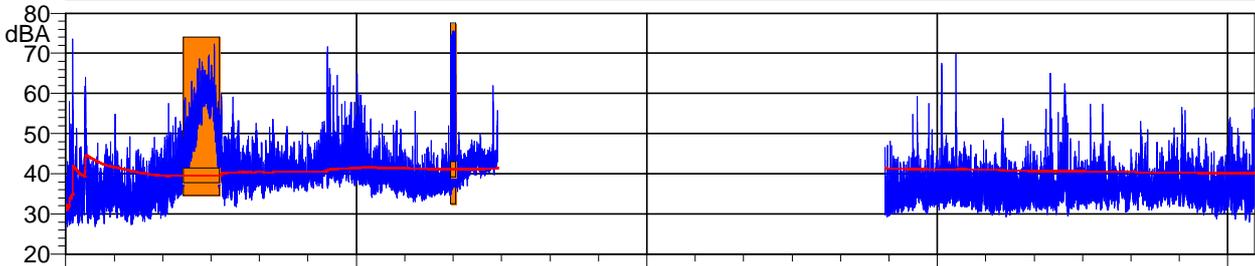
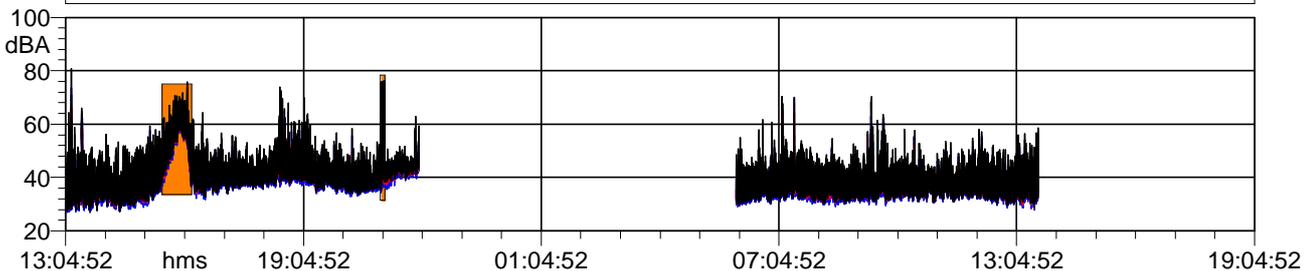


Tabella Automatica delle Maschere

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	13:04	16:32:55.200	45.7 dBA
Non Mascherato	13:04	15:41:36.700	40.1 dBA
Mascherato	15:30	00:51:18.500	57.2 dBA
Nuova Maschera 1	15:30	00:45:01.200	56.5 dBA
Nuova Maschera 2	21:01	00:06:17.300	60.4 dBA

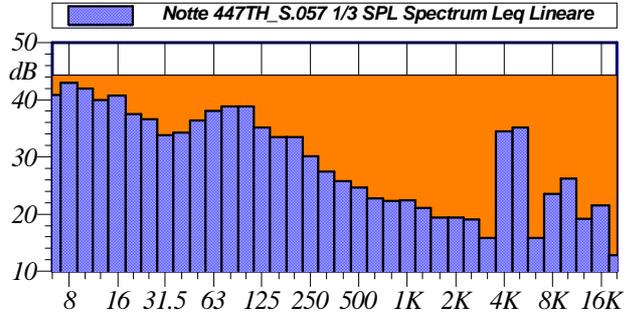
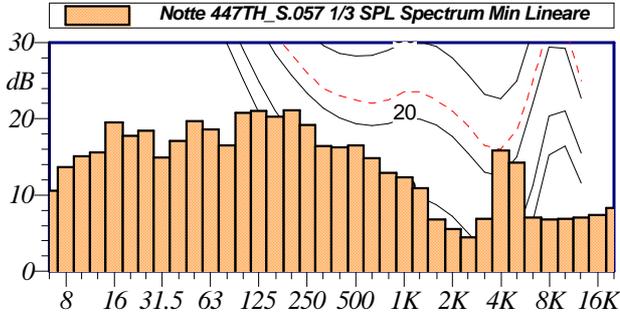
Componenti impulsive

— (Giorno)(1) 447TH_S.057 SLM - LAF
— (Giorno)(1) 447TH_S.057 SLM - LAS
— (Giorno)(1) 447TH_S.057 SLM - LAI



Nome misura: Notte 447TH_S.057
Località: Soliera (MO)
Strumentazione: 831 0002146
Durata: 28800 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 11/06/2018 22:00:00
Over SLM: N/A
Over OBA: N/A

Notte 447TH_S.057 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	40.0 dB	160 Hz	33.5 dB	2000 Hz	19.4 dB
16 Hz	40.7 dB	200 Hz	33.5 dB	2500 Hz	19.1 dB
20 Hz	37.5 dB	250 Hz	30.1 dB	3150 Hz	15.8 dB
25 Hz	36.6 dB	315 Hz	27.4 dB	4000 Hz	34.4 dB
31.5 Hz	33.8 dB	400 Hz	25.8 dB	5000 Hz	35.1 dB
40 Hz	34.2 dB	500 Hz	24.6 dB	6300 Hz	15.8 dB
50 Hz	36.4 dB	630 Hz	22.7 dB	8000 Hz	23.5 dB
63 Hz	38.0 dB	800 Hz	22.3 dB	10000 Hz	26.2 dB
80 Hz	38.8 dB	1000 Hz	22.4 dB	12500 Hz	19.1 dB
100 Hz	38.8 dB	1250 Hz	21.1 dB	16000 Hz	21.5 dB
125 Hz	35.2 dB	1600 Hz	19.4 dB	20000 Hz	12.8 dB



L1: 44.6 dBA	L5: 43.0 dBA
L10: 42.2 dBA	L50: 39.2 dBA
L90: 35.5 dBA	L95: 33.9 dBA

$L_{Aeq} = 39.8 \text{ dB}$

Annotazioni:

—	Notte 447TH_S.057 - LAF
—	Notte 447TH_S.057 - LAF - Running Leq

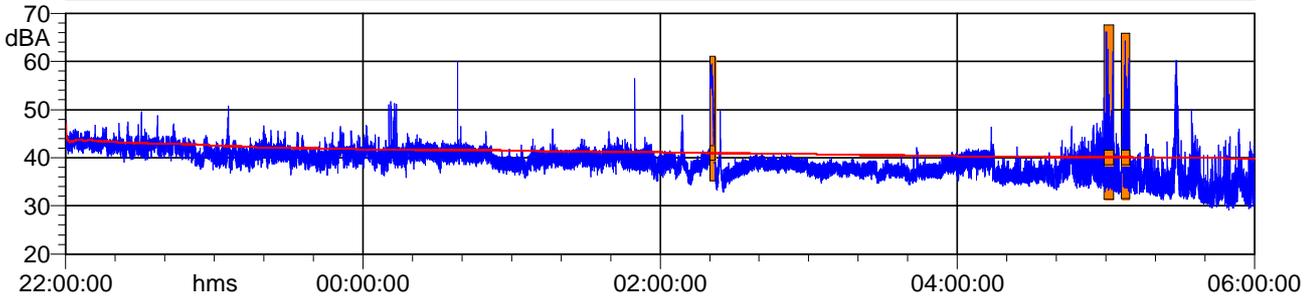
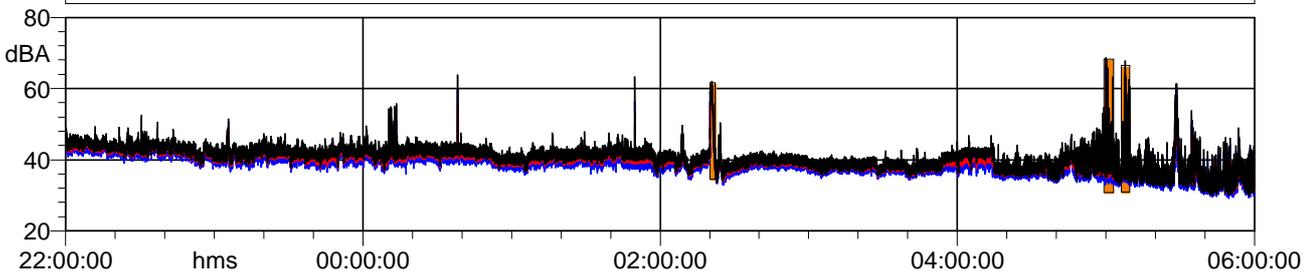


Tabella Automatica delle Maschere

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:00:00	08:00:00	40.4 dBA
Non Mascherato	22:00:00	07:50:41	39.8 dBA
Mascherato	02:20:07	00:09:19	49.0 dBA
Nuova Maschera 1	02:20:07	00:02:11	53.8 dBA
Nuova Maschera 3	04:59:09	00:03:54.500	45.0 dBA
Nuova Maschera 2	05:06:20	00:03:13.500	44.3 dBA

Componenti impulsive

Notte 447TH_S.057 SLM - LAF	Notte 447TH_S.057 SLM - LAS	Notte 447TH_S.057 SLM - LAI
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

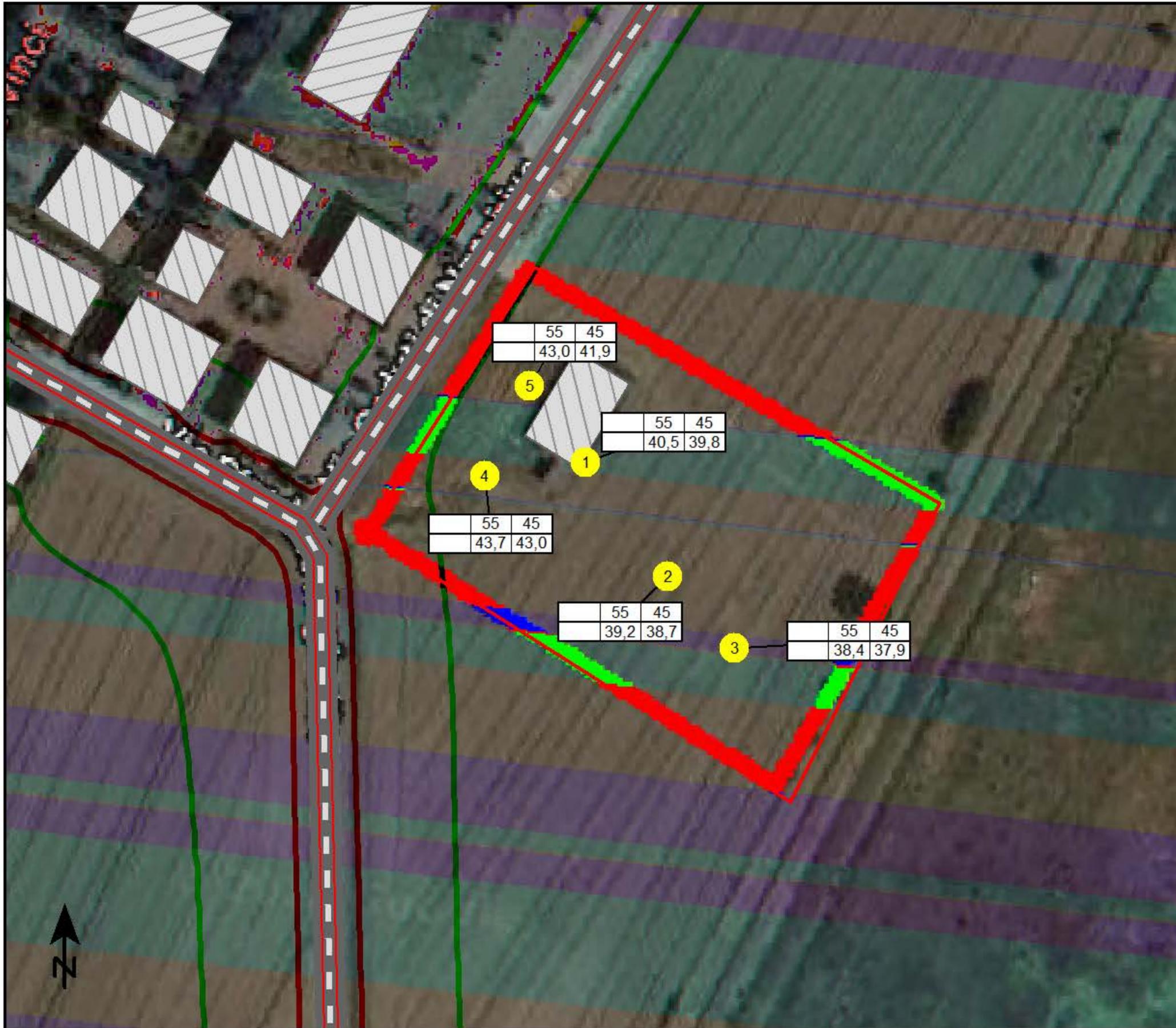


GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia
– coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

ALLEGATO N° 2

***Mappe della distribuzione del
rumore STATO DI FATTO:
Mappa del rumore Periodo Diurno
Mappa del rumore Periodo Notturno
Mappa dei livelli ai punti di misura e isolinee
del limite di riferimento diurno e notturno
(60-50 dBA) a +4.00 m da p.c.***



Mappa rumore punto singolo
isolinee di rumore periodo D e N
Stato di FATTO

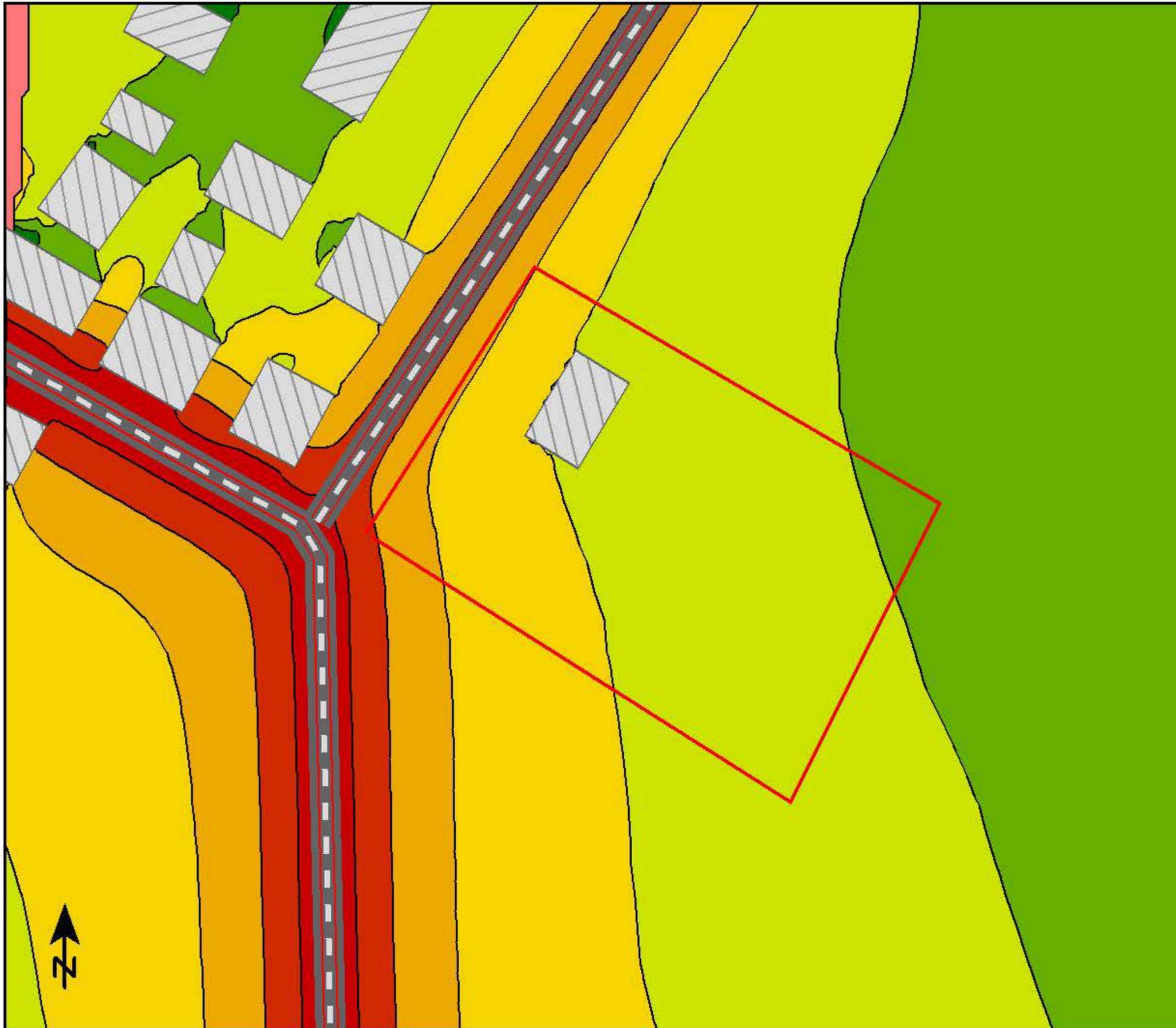
Segni e simboli

-  Linea
-  Ricevitore
-  Area di calcolo
-  Linea emissione
-  Superficie
-  Sorgente areale
-  Facciate con conflitto
-  Linea limite Giorno: 55 dB(A)
-  Linea limite Notte: 45 dB(A)

1 : 1500







Mappa rumore Notte Stato di FATTO

Isolinee di rumore alla quota di +2.0 m da p.c.

Segni e simboli

- Linea
- Area di calcolo
- Linea emissione
- Superficie
- Sorgente areale

Livelli in dB(A)

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

1 : 1500



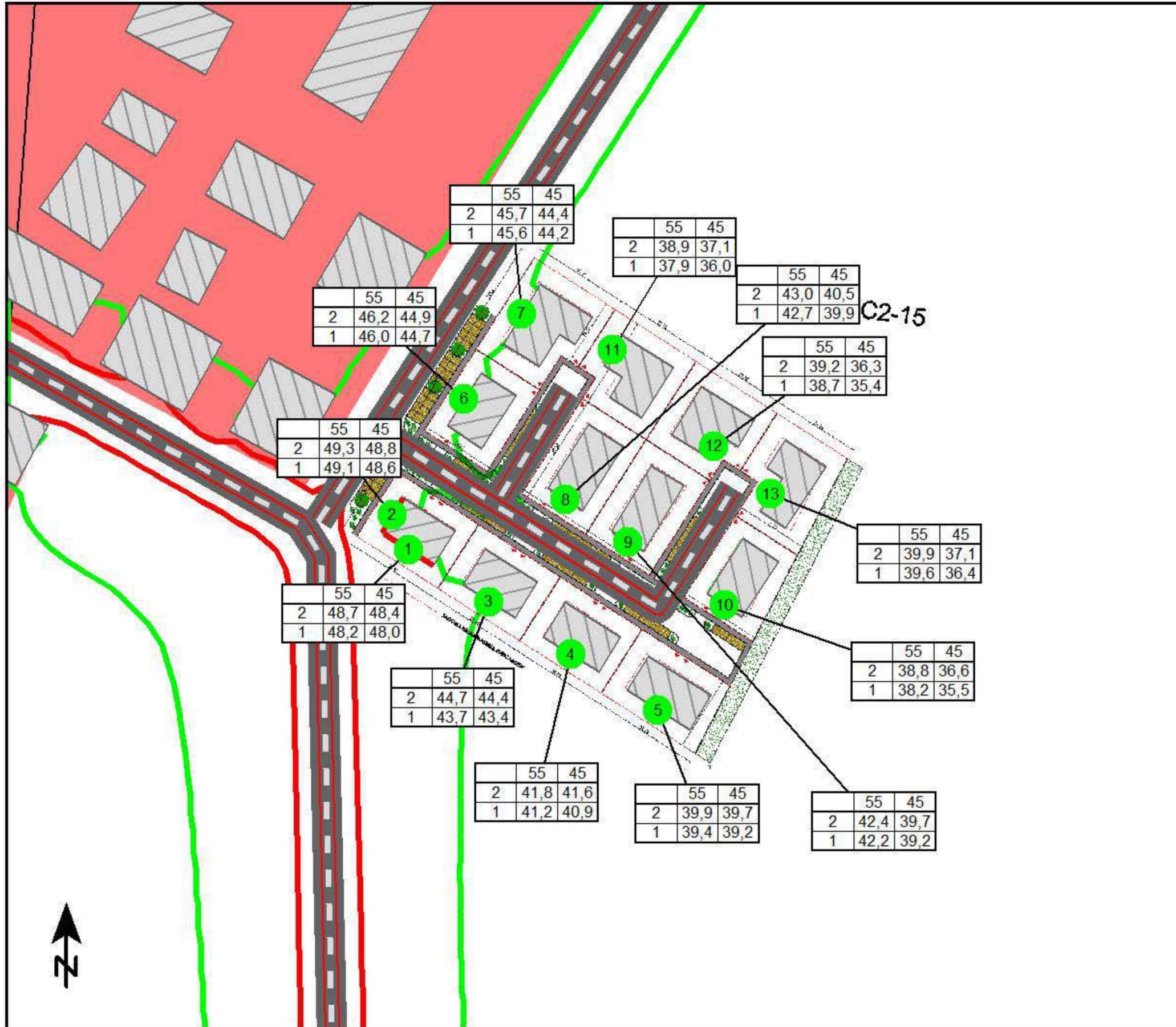
GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia
– coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

ALLEGATO N° 3

***Mappe della distribuzione del
rumore STATO DI PROGETTO:
Mappa del rumore Periodo Diurno
Mappa del rumore Periodo Notturno***

Mappa rumore punto singolo
 isolee di rumore periodo D e N
 Stato di Progetto

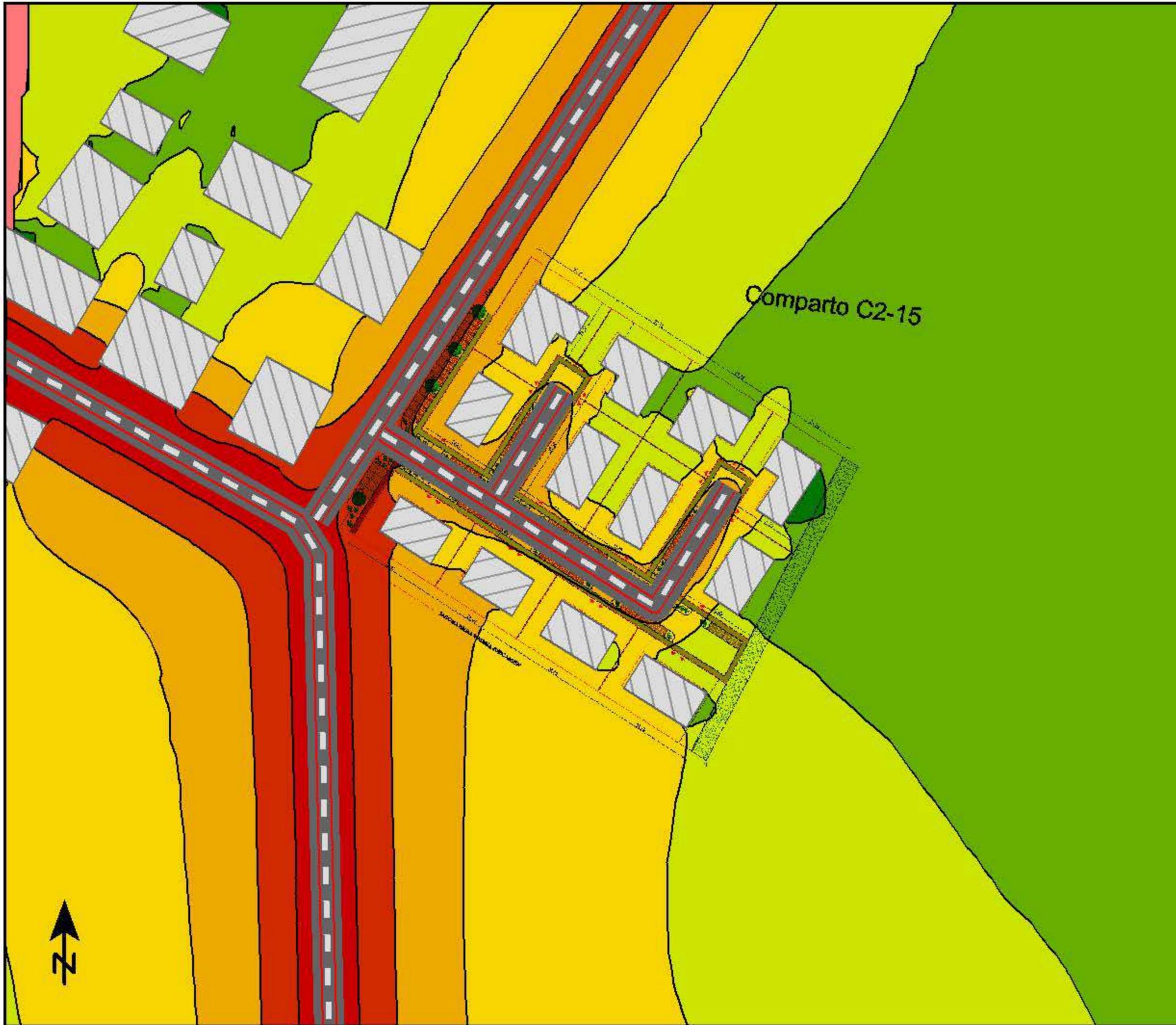


Segni e simboli

- Ricevitore sull'edificio
- Area di calcolo
- Linea emissione
- Superficie
- Sorgente areale
- Facciate con conflitto
- Linea limite Giorno: 55 dB(A)
- Linea limite Notte: 45 dB(A)

1 : 1500





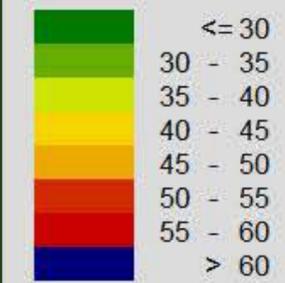
Mappa rumore Giorno Stato di Progetto

Isolinee di rumore alla quota di +2.0 m da p.c.

Segni e simboli

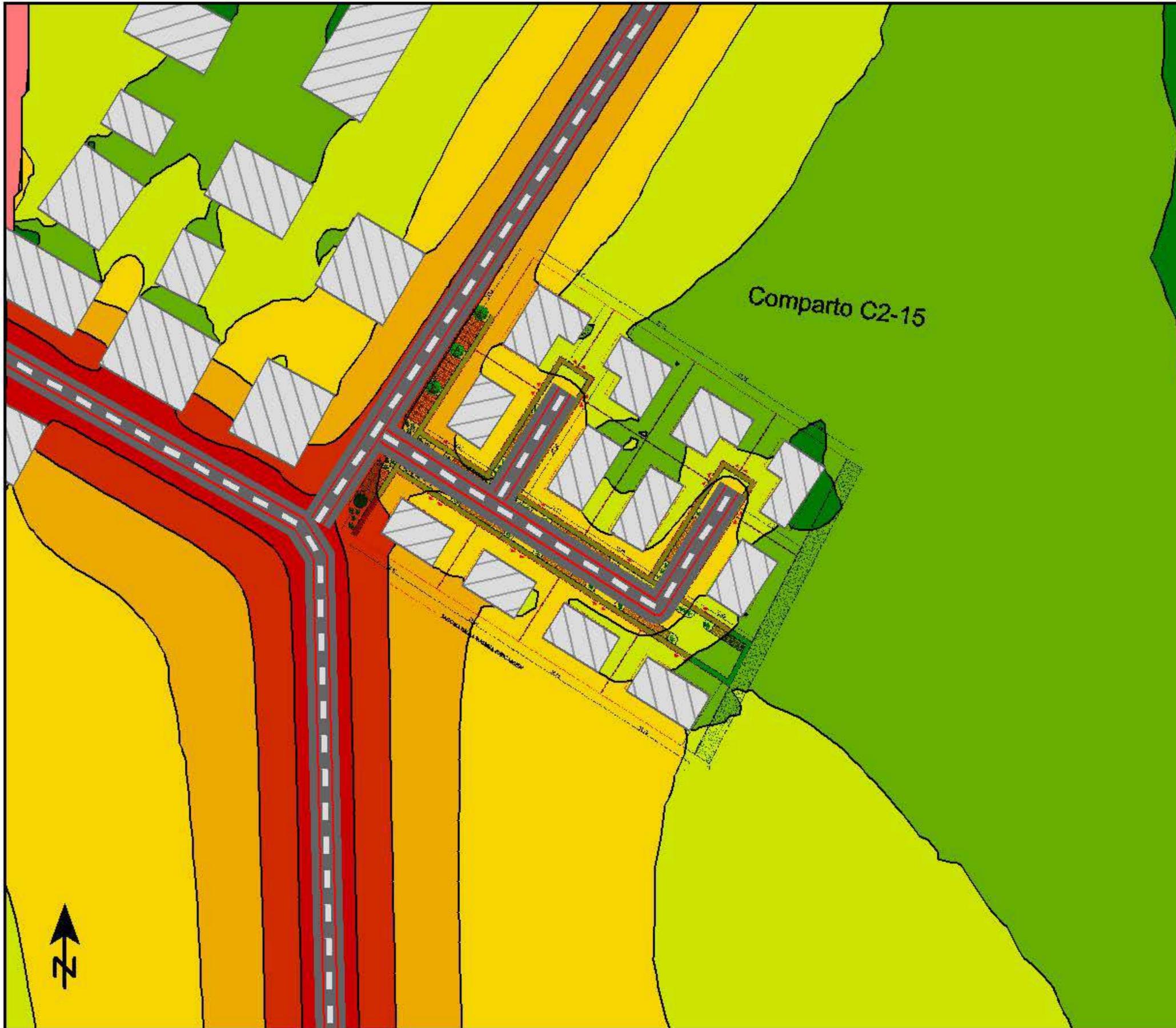
-  Area di calcolo
-  Linea emissione
-  Superficie
-  Sorgente areale

Livelli in dB(A)



1 : 1500





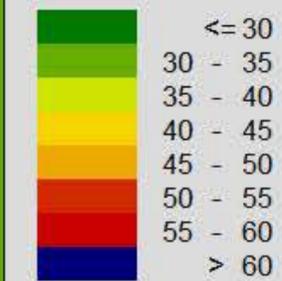
Mappa rumore Notte Stato di Progetto

Isolinee di rumore alla quota di +2.0 m da p.c.

Segni e simboli

-  Area di calcolo
-  Linea emissione
-  Superficie
-  Sorgente areale

Livelli in dB(A)



1 : 1500



GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia
– coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

ALLEGATO N° 4

Certificati di taratura della strumentazione utilizzata

Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17951-A
Certificate of Calibration LAT 163 17951-A

- data di emissione
date of issue 2018-05-11
- cliente
customer GEO GROUP S.R.L.
41053 - MARANELLO (MO)
- destinatario
receiver GEO GROUP S.R.L.
41053 - MARANELLO (MO)
- richiesta
application 302/18
- in data
date 2018-04-26

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 831
- matricola
serial number 2146
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2018-05-10
- data delle misure
date of measurements 2018-05-11
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 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° 163 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.

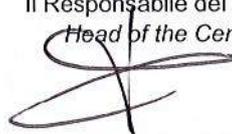
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17951-A
Certificate of Calibration LAT 163 17951-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- *description of the item to be calibrated (if necessary);*
- *technical procedures used for calibration performed;*
- *instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;*
- *relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;*
- *site of calibration (if different from Laboratory);*
- *calibration and environmental conditions;*
- *calibration results and their expanded uncertainty.*

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	831	2146
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	16466
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	113972

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1A Rev. 18.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2007-04.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 18-0029-03	2018-01-10	2019-01-10
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 18-0029-01	2018-01-10	2019-01-10
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 51719	2017-11-17	2018-11-17
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-750/17	2017-11-22	2018-11-22
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0778-A	2018-04-03	2018-07-03
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,1	23,1
Umidità / %	50,0	57,9	58,1
Pressione / hPa	1013,3	994,0	994,0

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17951-A
 Certificate of Calibration LAT 163 17951-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17951-A
Certificate of Calibration LAT 163 17951-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.300.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2006. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB 21.21/08.02 del 12 luglio 2012.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2002, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CAL200 sn. 7332
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 163 17950-A del 2018-05-11
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,1 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	113,9 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17951-A
Certificate of Calibration LAT 163 17951-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	5,6	6,0
C	Elettrico	10,1	6,0
Z	Elettrico	16,3	6,0
A	Acustico	14,7	6,0

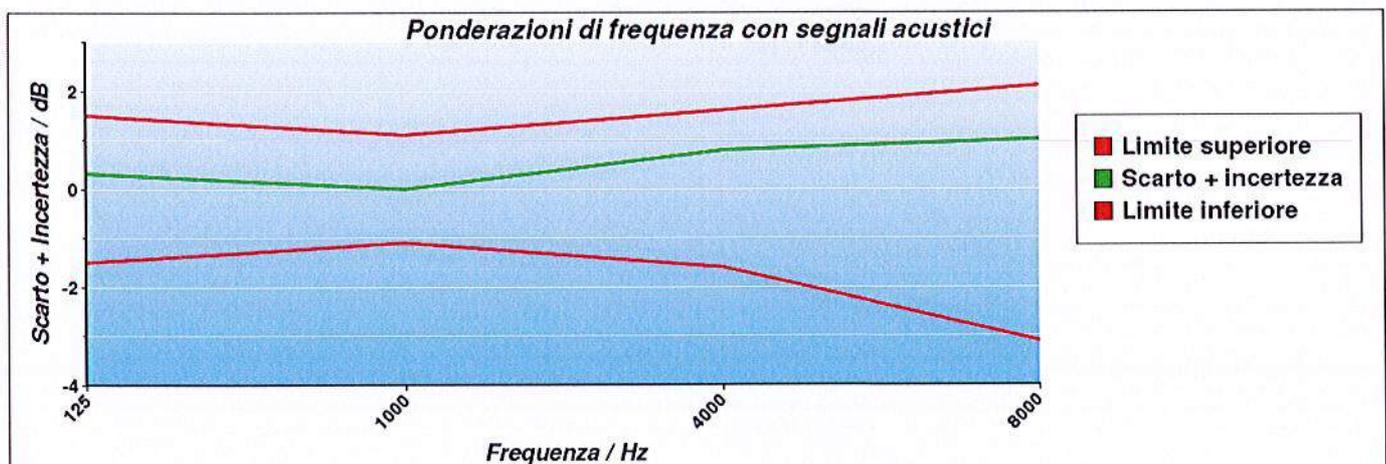
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz, 4000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	-0,01	-0,10	0,00	93,71	-0,19	-0,20	0,31	0,32	±1,5
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±1,1
4000	0,01	1,00	0,00	93,59	-0,31	-0,80	0,30	0,79	±1,6
8000	-0,11	2,90	0,00	91,41	-2,49	-3,00	0,50	1,01	+2,1/-3,1



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17951-A
 Certificate of Calibration LAT 163 17951-A

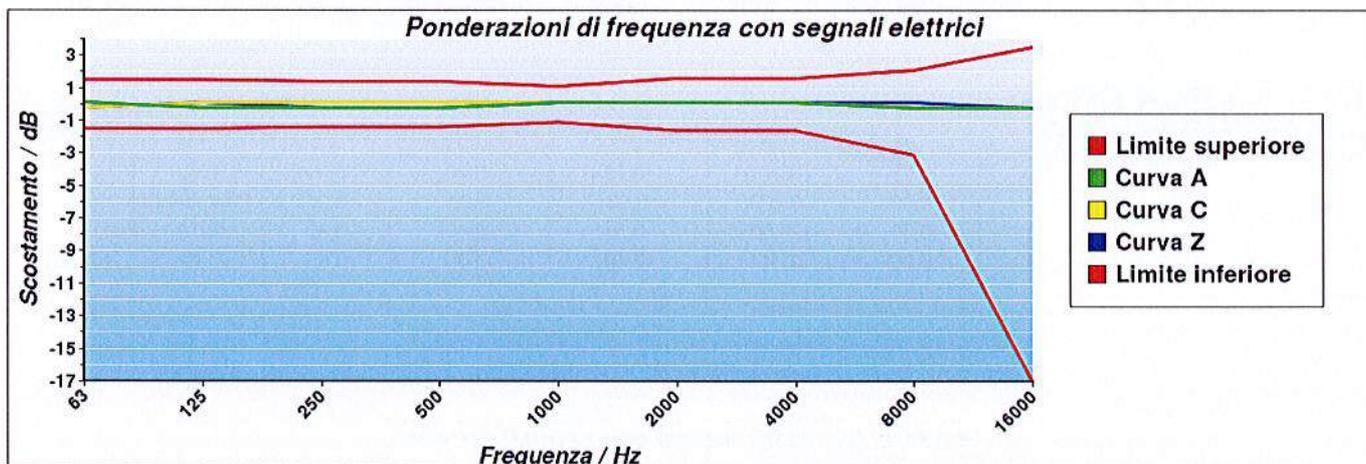
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza Hz	Curva A		Curva C		Curva Z		Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB		
63	0,00	0,12	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	0,12	±1,5
125	-0,10	-0,22	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,5
250	-0,10	-0,22	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,12	±1,4
500	-0,10	-0,22	0,00	0,12	-0,10	-0,22	0,12	±1,4
1000	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,1
2000	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,6
4000	0,00	0,12	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	±1,6
8000	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	0,00	0,12	0,12	+2,1/-3,1
16000	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	-0,10	-0,22	0,12	+3,5/-17,0



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17951-A
Certificate of Calibration LAT 163 17951-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 / dB
C	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Z	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,4
Slow	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3
Leq	114,00	0,00	0,12	0,12	±0,3

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che produce il livello di riferimento nel campo di misura principale, che dia un'indicazione di 5 dB inferiore al limite superiore, specificato nel manuale di istruzioni, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
19-120 (Max-5)	115,00	115,00	0,00	0,12	0,12	±1,1
19-120 (Rif.)	114,00	114,00	0,00	0,12	0,12	±1,1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17951-A
 Certificate of Calibration LAT 163 17951-A

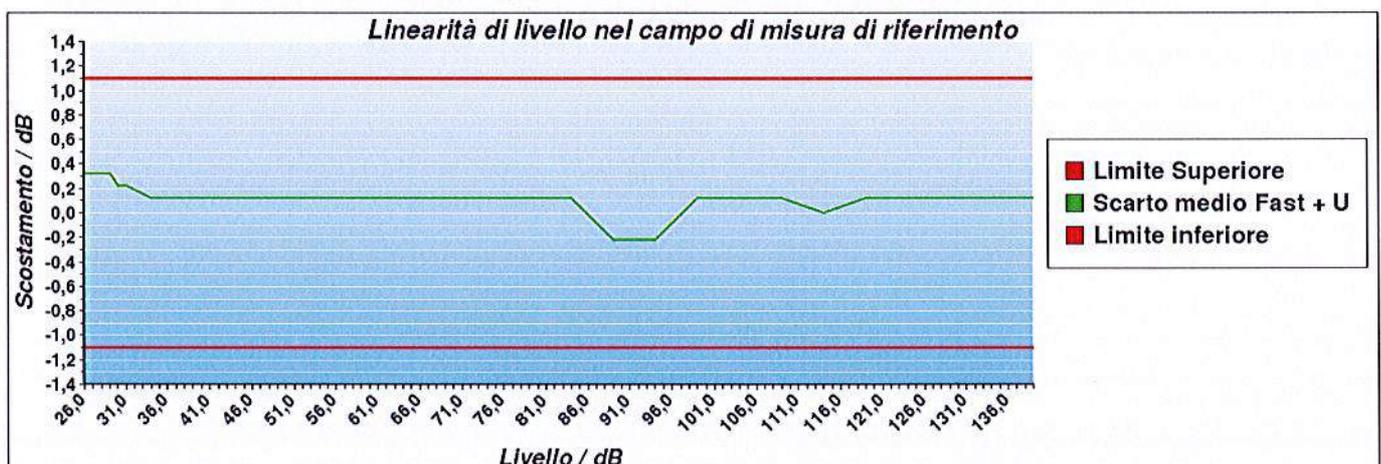
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
114,0	0,12	Riferimento	--	±1,1	79,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
119,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	74,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
124,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	69,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
129,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	64,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
134,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	59,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
135,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	54,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
136,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	49,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
137,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	44,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
138,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	39,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
139,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	34,0	0,12	0,00	0,12	±1,1
114,0	0,12	Riferimento	--	±1,1	31,0	0,12	0,10	0,22	±1,1
109,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	30,0	0,12	0,10	0,22	±1,1
104,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	29,0	0,12	0,20	0,32	±1,1
99,0	0,12	0,00	0,12	±1,1	28,0	0,12	0,20	0,32	±1,1
94,0	0,12	-0,10	-0,22	±1,1	27,0	0,12	0,20	0,32	±1,1
89,0	0,12	-0,10	-0,22	±1,1	26,0	0,12	0,20	0,32	±1,1
84,0	0,12	0,00	0,12	±1,1					



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17951-A
Certificate of Calibration LAT 163 17951-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 136,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	135,00	134,90	-0,10	0,12	-0,22	±0,8
Slow	200	128,60	128,50	-0,10	0,12	-0,22	±0,8
SEL	200	129,00	129,00	0,00	0,12	0,12	±0,8
Fast	2	118,00	117,90	-0,10	0,12	-0,22	+1,3/-1,8
Slow	2	109,00	108,90	-0,10	0,12	-0,22	+1,3/-3,3
SEL	2	109,00	109,00	0,00	0,12	0,12	+1,3/-1,8
Fast	0,25	109,00	108,80	-0,20	0,12	-0,32	+1,3/-3,3
SEL	0,25	100,00	99,90	-0,10	0,12	-0,22	+1,3/-3,3

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,60	-0,80	0,12	-0,92	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	-0,32	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,12	-0,32	±1,4

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
140,0	139,9	139,9	0,0	0,12	0,12	±1,8

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17952-A
Certificate of Calibration LAT 163 17952-A

- data di emissione
date of issue 2018-05-11
- cliente
customer GEO GROUP S.R.L.
41053 - MARANELLO (MO)
- destinatario
receiver GEO GROUP S.R.L.
41053 - MARANELLO (MO)
- richiesta
application 302/18
- in data
date 2018-04-26

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Filtri 1/3
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 831
- matricola
serial number 2146
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2018-05-10
- data delle misure
date of measurements 2018-05-11
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 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° 163 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.

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17952-A
Certificate of Calibration LAT 163 17952-A

1. Ispezione preliminare

Descrizione: Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

2. Modalità e condizioni di misura

Descrizione: Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base dieci
Attenuazione di riferimento	non specificata

3. Attenuazione relativa

Descrizione: La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 500 Hz	Filtro a 2000 Hz	Filtro a 5000 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18546	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+∞	2,00
0,32748	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	+61/+∞	1,50
0,53143	75,30	76,80	75,80	76,60	75,00	+42/+∞	1,00
0,77257	76,50	76,30	76,30	76,30	75,80	+17,5/+∞	0,50
0,89125	3,00	3,00	3,00	3,00	2,90	+2,0/+5,0	0,21
0,91958	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	-0,3/+1,3	0,16
0,94719	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,6	0,14
0,97402	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,3	0,14
1,02667	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,14
1,05575	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,20	-0,3/+0,6	0,14
1,08746	0,20	0,20	0,20	0,20	0,50	-0,3/+1,3	0,16
1,12202	2,90	3,00	3,00	3,00	3,50	+2,0/+5,0	0,21
1,29437	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+17,5/+∞	0,50
1,88173	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+42,0/+∞	1,00
3,05365	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	+61/+∞	1,50
5,39195	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+∞	2,00

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17952-A
Certificate of Calibration LAT 163 17952-A

4. Campo di funzionamento lineare

Descrizione: La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

Filtro a 20 Hz		Filtro a 2000 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
139,0	0,00	139,0	0,00	139,0	0,00	±0,4	0,12
138,0	0,00	138,0	0,00	138,0	0,00	±0,4	0,12
137,0	0,00	137,0	0,00	137,0	0,00	±0,4	0,12
136,0	0,00	136,0	0,00	136,0	0,00	±0,4	0,12
135,0	0,00	135,0	0,00	135,0	0,00	±0,4	0,12
134,0	0,00	134,0	0,00	134,0	0,00	±0,4	0,12
129,0	0,00	129,0	0,00	129,0	0,00	±0,4	0,12
124,0	0,00	124,0	0,00	124,0	0,00	±0,4	0,12
119,0	0,00	119,0	0,00	119,0	0,00	±0,4	0,12
114,0	0,00	114,0	0,00	114,0	0,00	±0,4	0,12
109,0	0,00	109,0	0,00	109,0	0,00	±0,4	0,12
104,0	0,00	104,0	0,00	104,0	0,00	±0,4	0,12
99,0	0,00	99,0	0,00	99,0	0,00	±0,4	0,12
94,0	0,00	94,0	0,00	94,0	0,00	±0,4	0,12
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,12
92,0	0,00	92,0	0,00	92,0	0,00	±0,4	0,12
91,0	0,00	91,0	0,00	91,0	0,00	±0,4	0,12
90,0	0,00	90,0	0,00	90,0	0,00	±0,4	0,12
89,0	0,00	89,0	0,00	89,0	0,00	±0,4	0,12

5. Filtri anti-ribaltamento

Descrizione: La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	51180,05	73,50	70,0	0,12
2000	1995,26	49204,74	75,50	70,0	0,12
5000	5011,87	46188,13	79,50	70,0	0,12

Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17952-A
Certificate of Calibration LAT 163 17952-A

6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
500	501,19	501,19	0,00	+1,0/-2,0	0,12
500	501,19	446,68	0,01	+1,0/-2,0	0,12
500	501,19	562,34	0,01	+1,0/-2,0	0,12
2000	1995,26	1995,26	0,00	+1,0/-2,0	0,12
2000	1995,26	1778,28	0,01	+1,0/-2,0	0,12
2000	1995,26	2238,72	0,01	+1,0/-2,0	0,12
5000	5011,87	5011,87	-0,10	+1,0/-2,0	0,12
5000	5011,87	4466,83	0,01	+1,0/-2,0	0,12
5000	5011,87	5623,42	0,01	+1,0/-2,0	0,12

7. Funzionamento in tempo reale

Descrizione: I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,95	0,00	±0,3	0,12
25	25,12	0,00	±0,3	0,12
31,5	31,62	0,10	±0,3	0,12
40	39,81	0,00	±0,3	0,12
50	50,12	0,00	±0,3	0,12
63	63,10	0,10	±0,3	0,12
80	79,43	0,00	±0,3	0,12
100	100,00	0,00	±0,3	0,12
125	125,89	0,00	±0,3	0,12
160	158,49	0,00	±0,3	0,12
200	199,53	0,00	±0,3	0,12
250	251,19	0,00	±0,3	0,12
315	316,23	0,00	±0,3	0,12
400	398,11	0,00	±0,3	0,12
500	501,19	0,00	±0,3	0,12
630	630,96	0,00	±0,3	0,12
800	794,33	0,00	±0,3	0,12
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,12
1250	1258,93	0,00	±0,3	0,12
1600	1584,89	0,00	±0,3	0,12
2000	1995,26	0,00	±0,3	0,12
2500	2511,89	0,00	±0,3	0,12
3150	3162,28	0,00	±0,3	0,12
4000	3981,07	0,00	±0,3	0,12
5000	5011,87	0,00	±0,3	0,12
6300	6309,57	0,00	±0,3	0,12
8000	7943,28	0,00	±0,3	0,12
10000	10000,00	0,00	±0,3	0,12
12500	12589,25	0,00	±0,3	0,12
16000	15848,93	0,00	±0,3	0,12
20000	19952,62	-0,10	±0,3	0,12

Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17950-A
Certificate of Calibration LAT 163 17950-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2018-05-11
- cliente <i>customer</i>	GEO GROUP S.R.L. 41053 - MARANELLO (MO)
- destinatario <i>receiver</i>	GEO GROUP S.R.L. 41053 - MARANELLO (MO)
- richiesta <i>application</i>	302/18
- in data <i>date</i>	2018-04-26
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	CAL200
- matricola <i>serial number</i>	7332
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2018-05-10
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2018-05-11
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 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° 163 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.

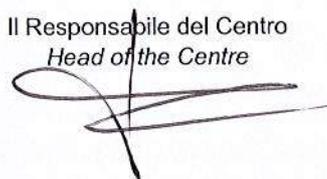
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17950-A
 Certificate of Calibration LAT 163 17950-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	7332

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 19.
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.
 Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.
 Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	149333	INRIM 18-0029-03	2018-01-10	2019-01-10
Microfono Brüel & Kjaer 4180	2246085	INRIM 18-0029-01	2018-01-10	2019-01-10
Multimetro Agilent 34401A	SMY41014993	Aviatronic 51719	2017-11-17	2018-11-17
Analizzatore FFT National Instruments NI 9223	11E862F	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08
Barometro Druck RPT410V	1614002	Fasint 128P-750/17	2017-11-22	2018-11-22
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-0778-A	2018-04-03	2018-07-03
Attenuatore Audio-technica AT8202	01+02	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08
Alimentatore Microfonico G.R.A.S. 12AA	58689	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08
Generatore Stanford DS360	61515	RP N°7	2018-01-08	2018-07-08

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,1	23,2
Umidità / %	50,0	60,4	60,3
Pressione / hPa	1013,3	993,8	993,8

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17950-A
 Certificate of Calibration LAT 163 17950-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (25 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 17950-A
 Certificate of Calibration LAT 163 17950-A

1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	94,01	0,12	0,13	0,40	0,15
1000,0	114,00	114,00	0,12	0,12	0,40	0,15

4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1000,26	0,01	0,04	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,33	0,01	0,04	1,00	0,30

5. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,56	0,28	0,84	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,34	0,28	0,62	3,00	0,50

GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia
– coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

ALLEGATO N° 5

Planimetria stato di progetto

Comparto C2-15

