

# TEAGRI SOLARE 1 S.r.l.

Galleria del Corso, n. 4

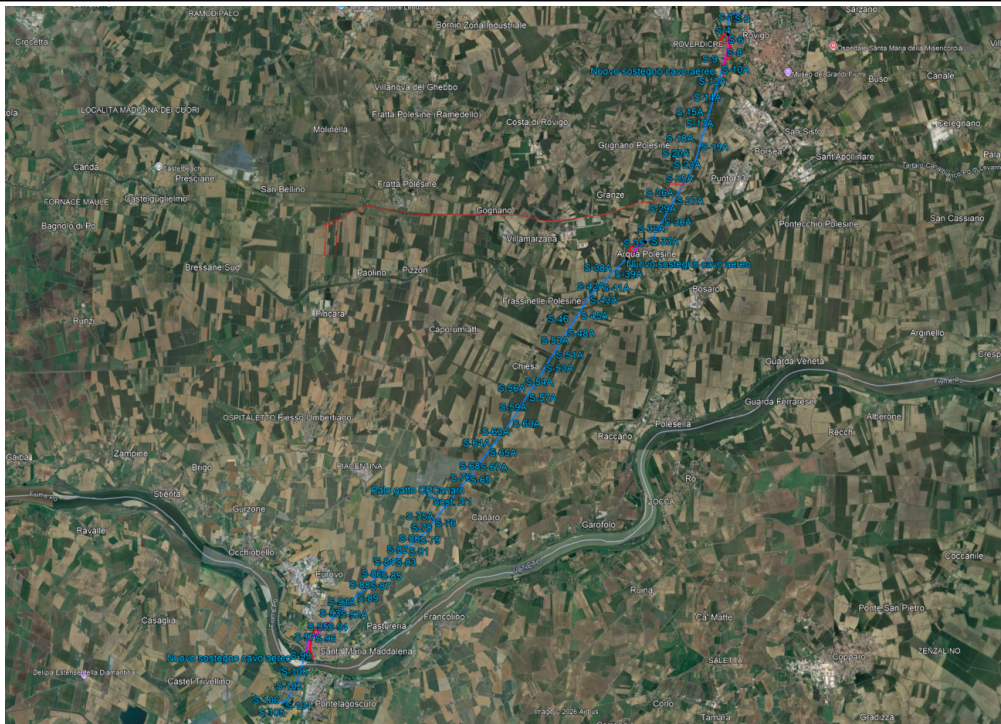
Milano 20122

P.Iva 03159970213

[teagrisolare1@legalmail.it](mailto:teagrisolare1@legalmail.it)

## Impianto AGROVOLTAICO - Fratta

### Opere RTN



Coordinamento e progettazione:



In collaborazione con:



Progettisti:

Ing. M. Bertoneri - Ord. Ing. Prov. di Massa Carrara, n. 669

sez. A

Collaboratori:

Dott.ssa Loredana Frongia

Dott. Luca Menconi

TITOLO:

**RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO**

DATA:

02/2026

REVISIONE:

0

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

R T N S A 0 4 0 1

SCALA:

NA

FORMATO:

A4

## INDICE

PREMESSA.....	6
1 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	7
1.1 NORMATIVA NAZIONALE .....	7
1.2 NORMATIVA REGIONALE.....	10
2 INQUADRAMENTO PROGETTUALE .....	11
2.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	11
2.2 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DI SINTESI DELLA NUOVA SE RTN A 132/36 kV E RELATIVI RACCORDI.....	12
2.2.1 Rischio di gravi incidenti e calamità .....	14
2.3 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DI SINTESI DEGLI INTERVENTI DI POTENZIAMENTO ELETTRODOTTO RTN 132 kV "FERRARA - CANARO - ROVIGO" .....	14
2.3.1 Principali caratteristiche tecniche – elettrodotto aereo .....	16
2.3.2 Principali caratteristiche tecniche – elettrodotto in cavo .....	17
3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	19
4 INQUADRAMENTO ACUSTICO.....	21
5 METODOLOGIA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE.....	29
5.1 VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE .....	29
5.2 VALUTAZIONE STATO DI ESERCIZIO .....	30
5.3 VALUTAZIONE FASE DI CANTIERE .....	30
6 VALUTAZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	32
6.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	33
6.1.1 Fonometri integratoti.....	33
6.1.2 Calibratore .....	34
6.2 DESCRIZIONE RICETTORI E POSTAZIONI DI MISURA .....	35
6.2.1 Ro5 – Eo5.....	35
6.3 RISULTATI RILIEVI FONOMETRICI.....	35
6.3.1 Periodo Diurno .....	35
6.3.2 Periodo Notturno .....	35
6.4 COMPONENTI TONALI .....	35
6.5 COMPONENTI IMPULSIVE .....	36
6.6 VERIFICA DEL RISPETTO DEL LIMITE DI IMMISSIONE ASSOLUTA.....	36
6.6.1 Periodo Diurno .....	36
6.6.2 Periodo Notturno .....	36
6.7 OSSERVAZIONI CONCLUSIVE ALLO STATO ATTUALE.....	37

7	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO .....	38
7.1	MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO .....	38
7.2	RUMORE VEICOLARE .....	39
7.3	REALIZZAZIONE DEL MODELLO ACUSTICO .....	41
7.4	CREAZIONE DEGLI SCENARI DI SIMULAZIONE .....	42
7.5	POTENZA SONORA DELLE SORGENTI SIMULATE.....	43
7.5.1	Fase di esercizio .....	43
7.5.2	Fase di Cantiere.....	43
7.5.2.1	Tipologie di lavorazioni rumorose.....	43
7.5.2.2	Somma delle potenze sonore per lavorazione.....	44
7.5.3	Descrizione dei ricettori.....	46
7.6	SCENARIO So1 – FASE DI ESERCIZIO .....	48
7.6.1	Analisi qualitativa – So1.....	48
7.6.2	Analisi Quantitativa -So1.....	48
7.6.3	Verifica dei limiti normativi .....	49
7.6.3.1	Verifica del limite di emissione assoluta .....	49
7.6.3.2	Verifica del limite di immissione assoluta .....	49
7.6.3.3	Verifica del limite di immissione differenziale .....	50
7.6.4	Osservazioni allo scenario So1.....	50
7.7	SCENARIO So2 – FASE DI CANTIERE .....	51
7.7.1	Analisi qualitativa – So2.....	51
7.7.2	Analisi Quantitativa -So2.....	52
7.7.3	Verifica dei limiti normativi .....	53
8	CONCLUSIONI .....	55

\*\*\*

## Allegati

Allegato 1 – Corografia dell'area

Allegato 2 - Attestato tecnico competente in Acustica Ambientale

Allegato 3 – Certificati di misura

Allegato 4 – Certificati di taratura

Allegato 5 – Mappe Acustiche

\*\*\*

## Indice delle Figure

<i>Figura 3.1 – Ubicazione territoriale delle opere RTN di progetto .....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 4.1 – PCCA Comune di Rovigo (RO).....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4.2 – PCCA Comune di Frassinelle Polesine (RO) - stralcio 1 - stralcio 2.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 4.3 – PCCA Comune di Arquà Polesine (RO) .....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 4.4 – PCCA Comune di Canaro (RO) – Foglio n.5 - Foglio n.8 .....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 4.5 – PCCA Comune di Occhiobello (RO) .....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 4.6 – PCCA Comune di Ferrara (FE).....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 6:1 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – Ro5 - Eo5 .....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 7:1 – Livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) generato dalla circolazione di un veicolo .....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 7:2 – Modello acustico dell'area di studio in Soundplan .....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 7:3 – Corografia dell'area con indicazione dei ricettori maggiormente impattati .....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 7:4 – Mappa Acustica – Scenario So1 – Periodo diurno e notturno .....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 7:5 – Mappa Acustica – Scenario So2 – Periodo diurno.....</i>	<i>51</i>

\*\*\*



## INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1-1 – Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997) ...</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 1-2– Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2) .....</i>	<i>8</i>
<i>Tabella 1-3 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3) .....</i>	<i>9</i>
<i>Tabella 1-4 – Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997) .....</i>	<i>9</i>
<i>Tabella 6-1 – Riepilogo delle misure eseguite .....</i>	<i>32</i>
<i>Tabella 6-2 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Diurno .....</i>	<i>35</i>
<i>Tabella 6-3 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Notturno .....</i>	<i>35</i>
<i>Tabella 6-4 – Riepilogo Limiti normativi della Classificazione Acustica Classi .....</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 6-5 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Diurno .....</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 6-6 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Notturno .....</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 7-1 – Scenari di simulazione .....</i>	<i>42</i>
<i>Tabella 7-2 – Riepilogo sorgenti sonore e livelli di pressione sonora presenti in fase di esercizio.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabella 7-3 – Coordinate ricettori e classi acustiche .....</i>	<i>46</i>
<i>Tabella 7-3 – Analisi Quantitativa So1 – Periodo diurno e notturno.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabella 7-4 – Verifica del limite di emissione assoluta – Periodo diurno .....</i>	<i>49</i>
<i>Tabella 7-4 – Verifica del limite di emissione assoluta – Periodo notturno.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabella 7-5 – Verifica del limite di immissione assoluta – Periodo diurno .....</i>	<i>49</i>
<i>Tabella 7-5 – Verifica del limite di immissione assoluta – Periodo notturno.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabella 7-6 – Verifica del limite di immissione differenziale – Periodo diurno .....</i>	<i>50</i>
<i>Tabella 7-6 – Verifica del limite di immissione differenziale – Periodo notturno.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabella 7-7 – Analisi Quantitativa So2 – Periodo diurno .....</i>	<i>52</i>
<i>Tabella 7-8 – Verifica del limite di emissione assoluta – Periodo diurno .....</i>	<i>53</i>

\*\*\*

## Premessa

Il presente documento restituisce la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico in fase di Esercizio ed in fase di Cantiere, relativa alla realizzazione delle opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale (RTN) relative all'impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare denominato "Fratta" con potenza di picco (DC) pari a 22,38 MWp e potenza nominale (AC) di 22 MW da realizzare nel Comune di Fratta Polesine (RO).

La valutazione previsionale sarà redatta con riferimento al confronto tra stato attuale e di progetto valutando le differenze rilevate e verificando il rispetto dei limiti normativi.

Il clima Acustico allo stato attuale è stato definito attraverso una campagna di misure fonometriche, eseguita in data 04 Marzo 2025, sia in Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

L'impatto acustico nella fase di esercizio verrà valutato inserendo le sorgenti sonore fisse presenti all'interno dell'area di impianto, adottando un approccio cautelativo.

L'impatto acustico nella fase di cantiere verrà valutato tramite simulazione acustica, attraverso software di simulazione, con riferimento al caso peggiore riscontrabile nei pressi dei ricettori maggiormente impattati dalle lavorazioni. Le lavorazioni verranno svolte solo durante il periodo diurno.

Nei paragrafi successivi si riporterà in dettaglio la metodologia utilizzata al fine della valutazione dello stato attuale, della fase di cantiere e dello stato di esercizio.

La redazione della presente è a cura dei sottoscritti Tecnici Competenti in Acustica Ambientale Ing. Matteo Bertoneri, Ing. Claudio Fiaschi, Ing. Andrea Battistini e dal Geom. Nicola Ambrosini, coadiuvati dal Geom. Michele Squillaci.

## 1 Riferimenti Normativi

### 1.1 Normativa Nazionale

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico. La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico. Il DPCM del 14 Novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle B-C-D. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n.447/95.

Tabella 1-1 – Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

CLASSE	DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO
I	aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
II	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
III	aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
IV	aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Il D.P.C.M. 14/11/1997 definisce, per ognuna delle classi acustiche previste:

- Valore limite di emissione<sup>1</sup>: valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- Valore limite assoluto di immissione<sup>2</sup>: valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- Valore limite differenziale di immissione<sup>3</sup>: è definito come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva).
- Valore di attenzione<sup>4</sup>: valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. È importante sottolineare che in caso di superamento dei valori di attenzione, è obbligatoria l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della L. n°447/1995;
- Valore di qualità<sup>5</sup>: valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Tabella 1-2– Valori limite di emissione -  $L_{eq}$  in dB(A) (art.2)

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

<sup>1</sup> Art.2, comma 1, lettera e) della L.447/1995.

<sup>2</sup> Art.2, comma 1, lettera f) della L.447/1995.

<sup>3</sup> Art.2, comma 3 della L.447/1995.

<sup>4</sup> Art.2, comma 1, lettera g) della L.447/1995.

<sup>5</sup> Art.2, comma 1, lettera h) della L.447/1995.

Tabella 1-3 – Valori limite assoluti di immissione –  $L_{eq}$  in dB (A) (art.3)

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

Tabella 1-4 – Valori di qualità  $L_{eq}$  in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

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

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali. L'art. 5 fa riferimento chiaramente alle infrastrutture dei trasporti per le quali i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, fissati successivamente dal DPR n. 142 del 2004.

Il DM Ambiente 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L.447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure (indicate nell'allegato B al presente decreto). I criteri e le modalità di misura del rumore stradale e ferroviario sono invece indicati nell'allegato C al presente Decreto, mentre le modalità di presentazione dei risultati delle misure lo sono in allegato D al Decreto di cui costituisce parte integrante.

## 1.2 Normativa Regionale

DGR 21/09/93 n°4313 "Criteri orientativi per le Amministrazioni Comunali del Veneto nella suddivisione dei rispettivi territori secondo l'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"

LR 10/05/99 n°21 "Norme in materia di inquinamento acustico"

LR 13/04/01 n°11 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi alle autonomie locali in attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n° 112"

DDG ARPAV n. 3 del 2008 approva le linee guida relative ai criteri da adottare per la elaborazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art. 8 della Legge n. 447/1995



## 2 Inquadramento progettuale

### 2.1 Criteri di progettazione

Come già indicato in Introduzione generale al presente documento, le opere oggetto di valutazione si rendono necessarie al fine di permettere l'allacciamento alla RTN dell'impianto Agrivoltaico della Società proponente Teagri Solare 1 S.r.l. e di altri impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (per lo più agrivoltaici), conformemente a quanto indicato da Terna S.p.a. nei rispettivi preventivi di connessione.

Per quel che riguarda, nel particolare la nuova Stazione Elettrica (SE) e i relativi raccordi aerei alle opere RTN esistenti e future, la nuova configurazione sottoposta da AIEM GREEN S.r.l. a Terna, che propone nello PTO un passo sbarra in più alla STMG per allineare lo standard a 36 kV e avere una struttura più bilanciata lato 132 kV, consentirà al Gestore (Terna S.p.A.) di soddisfare tutte le nuove richieste di allaccio di nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile per i quali è stata già accettata la relativa STMG da parte delle società proponenti.

Relativamente al progetto definitivo del potenziamento dell'elettrodotto in semplice terna a 132 kV tra la SE della RTN "Ferrara", la cabina primaria (CP) "Canaro" e la SE "Rovigo", l'intervento proposto consiste nella sostituzione dei conduttori attualmente installati, che sono per un tratto di linea il conduttore in alluminio-acciaio del diametro di 19,38 mm, e per un tratto in alluminio-acciaio del diametro di 22,8 mm, con un unico conduttore ad alta capacità in lega speciale del tipo KTACIR da 19,6 mm di diametro, che, pur mantenendo caratteristiche meccaniche simili o inferiori ai conduttori esistenti, garantisce una portata in corrente pari o superiore a quella richiesta dal Gestore. Ciò consente di poter sfruttare, ove tecnicamente possibile ed ambientalmente compatibile, la palificazione attuale senza modificare i sostegni esistenti. Laddove ciò non sia possibile, sono stati indicati puntualmente gli aggiustamenti necessari perché la linea sia a norma di legge. Nello PTO è stata considerata anche la possibilità di interrare parzialmente la linea nei Comuni di Rovigo, Arquà Polesine (RO) e Occhiobello (RO) (in quest'ultimo caso, prima dell'attraversamento del fiume Po) a motivo della concentrazione di abitazioni che non permettono né di rispettare i limiti dei campi elettromagnetici (CEM) imposti dalla legge, né di ipotizzare varianti aeree della linea stessa, anche nell'intento di preservare l'attuale attraversamento del Po, che rappresenta una sicura criticità autorizzativa. L'approccio al problema del potenziamento, quindi, è stato quello di effettuare il cambio del conduttore, piuttosto che un rifacimento della linea integrale, con sicuri vantaggi su piano autorizzativo.

In generale, dunque, i criteri con cui i PTO delle opere RTN sono stati sviluppato sono, dunque, massimamente conformi ai seguenti elementi informativi portanti:

- STMG rilasciate da Terna,
- standard Terna,
- riferimenti normativi in materia,

- standard tecnici CEI/UNI di riferimento,
- esiti dei lavori degli appositi Tavoli tecnici istituiti presso Terna Spa.

## 2.2 Descrizione e caratteristiche tecniche di sintesi della nuova SE RTN a 132/36 kV e relativi raccordi

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 132/36 kV inserita in modalità "entra-esce" su due linee esistenti della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 132 kV: la "San Bellino – Rovigo ZI" e la "Canaro CP – Rovigo RT", opera anch'essa classificata, ai sensi di legge, come di pubblica utilità, indifferibile ed urgente, in quanto infrastruttura indispensabile alla costruzione e all'esercizio di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

L'obiettivo primario degli interventi di progetto è quello di consentire la connessione alla RTN di Terna di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili previsti nel comune di Rovigo e limitrofi.

Nello specifico, gli obiettivi e le finalità del progetto coprono l'allacciamento del nuovo impianto fotovoltaico integrato con un sistema di accumulo di AIEM GREEN S.r.l. per l'immissione in rete dell'energia prodotta, nonché la possibilità di soddisfare altre indicazioni formulate da Terna consentendole di dare seguito a tutte le richieste di allaccio di nuovi impianti rinnovabili per i quali le società proponenti hanno già accettato la relativa STMG.

Lo studio di fattibilità e, poi, il PTO sviluppati dalla proponente hanno perseguito i seguenti criteri progettuali per minimizzare l'impatto dell'opera:

- Contenere la lunghezza dei raccordi aerei di collegamento,
- Garantire il minor contrasto possibile con gli strumenti urbanistici del Comune di Rovigo, evitando aree soggette a futuri vincoli o trasformazioni,
- Individuare "corridoi" che siano i meno pregiudizievoli per l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura,
- Sfruttare aree pianeggianti per rendere irrilevanti le attività di movimento terra e i necessari livellamenti.

Di seguito una sintesi della descrizione e delle principali caratteristiche tecniche delle opere:

### 1. Nuova Stazione Elettrica SE RTN 132/36 kV

La stazione sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria (AT) e sarà articolata in due sezioni principali:

- La sezione a 132 kV sarà dotata di un doppio sistema di sbarre e composta da un totale di n.13 stalli, così distribuiti:
  - 3 stalli per trasformatori (ATR) da 132/36 kV (potenza nominale 125 MVA),

- 2 stalli per il parallelo sbarre,
  - 4 stalli per le linee aeree verso Rovigo, Ferrara RT, Lendinara e Rovigo ZI,
  - 3/4 passi sbarra disponibili per futuri sviluppi;
- La sezione a 36 kV sarà allestita con doppio sistema di sbarre e locali dedicati per l'ingresso dei produttori di energia da fonti rinnovabili;
  - L'altezza massima dei sostegni interni (pali gatto) sarà di 17 m, mentre le sbarre a 132 kV avranno un'altezza massima di 7,50 m. L'area totale occupata dalla stazione sarà di ca. 28.000 mq.

## 2. Opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (raccordi)

La stazione sarà inserita in modalità "entra-esce" su due elettrodotti esistenti a 132 kV: la linea "San Bellino – Rovigo ZI" e la linea "Canaro CP – Rovigo RT".

Verranno realizzati quattro raccordi aerei per un'estensione lineare complessiva di 1.572,28 m.

Sarà necessaria la costruzione di 5 nuovi sostegni esterni (oltre ai 4 pali gatto interni alla SE).

Per consentire il nuovo assetto saranno rimossi 3 sostegni esistenti e tratti di linea per circa 875 m totali (571 m sulla linea San Bellino e 304 m sulla Canaro).

## 3. Opere Civili e Impiantistiche

Il progetto include la costruzione di diversi edifici tecnici prefabbricati in c.a. vibrato, quali:

- Edificio Comandi (367 mq) - Conterrà i quadri di controllo, uffici e servizi,
- Edificio Quadri 36 kV (circa 71,3 x 14,4 m) - Per l'alloggiamento delle apparecchiature della sezione a media tensione,
- Edificio Servizi Ausiliari (200 mq) - Per batterie e quadri di alimentazione,
- Edificio Magazzino (151 mq) - Per lo stoccaggio di ricambi e attrezzature,
- Impianto di Terra – sarà realizzato con una maglia di corda di rame (63 mm<sup>2</sup>) interrata a 0,7 m, dimensionata per una corrente di guasto di 30 kA,
- Sostenibilità - Gli edifici sono progettati con standard "nZEB" (*Nearly Zero Energy Building*), integrando impianti fotovoltaici per l'autoconsumo in copertura, garantendo il rispetto dei requisiti minimi vigenti e delle normative nazionali (D.M. 26 giugno 2015, D.Lgs. n.28/2011 e D.Lgs. n.199/2021).

## 4. Parametri Elettrici di Riferimento

- Tensione massima di sezione: 170 kV,
- Corrente di breve durata: 31,5 (o 40) kA,
- Corrente di cortocircuito (dimensionamento): 20 kA per 1,0 s,
- Condizioni ambientali di esercizio: da -15°C a +45°C.

### 2.2.1 Rischio di gravi incidenti e calamità

Come si evince dal documento di progetto "Relazione di compatibilità VVF" (Cod. elab. 202102138\_PTO\_23B) i tracciati degli elettrodotti, quali risultano dagli elaborati di inquadramento e dalla Corografia di PTO, sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della RTN;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'elettrodotto.

La progettazione delle opere è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

In definitiva, le opere RTN di cui trattasi:

- non interferiscono con attività soggette al controllo dei VV.FF. o a rischio di incidente rilevante di cui al D.Lgs. n.334/1999 (e ss.mm.ii.);
- risultano compatibili dal punto di vista delle normative concernenti il rischio incendi in quanto vengono pienamente rispettate le distanze di sicurezza da elementi sensibili.

**Con riferimento alle opere RTN in progetto, si ritiene che non vi siano punti di interesse per il corpo VVF in quanto l'attività non rientra tra quelle previste dal D.P.R. n.151/2011 (e ss.mm.ii.).**

### 2.3 Descrizione e caratteristiche tecniche di sintesi degli interventi di potenziamento elettrodotto RTN 132 kv "Ferrara - Canaro - Rovigo"

Come riportato nella Relazione tecnica generale del PTO delle opere predisposto per la Società proponente Enfinity S.r.l. (cod.elab. 024.23.01.R01), gli interventi di potenziamento proposti consistono fondamentalmente in:

1. Sostituzione di alcuni sostegni delle due linee oggetto di intervento e che saranno di seguito illustrati;

2. Sostituzione dei conduttori attualmente installati, che sono per un tratto di linea il conduttore in Alluminio-Acciaio del diametro di 19,38 mm, e per un tratto in Alluminio-Acciaio del diametro di 22,8 mm, con un unico conduttore ad alta capacità, in lega speciale, del tipo KTACIR da 19,6 mm di diametro, che pur mantenendo caratteristiche meccaniche simili o inferiori ai conduttori esistenti, garantisce una portata in corrente pari o superiore a quella richiesta dal Gestore. Ciò consente di poter sfruttare, ove tecnicamente possibile ed ambientalmente compatibile, la palificazione attuale senza modificare i sostegni esistenti;
3. Interramento di tre tratti di linea per mantenere l'obiettivo di qualità previsto dalla normativa sui campi elettromagnetici nei confronti dei recettori ritenuti sensibili.

Allo scopo, poi, di mantenere l'obiettivo di qualità previsto dalla normativa sui campi elettromagnetici nei confronti dei recettori ritenuti sensibili, si renderà necessario sostituire il sostegno n.2 della linea "Monselice – Rovigo" in uscita dalla SE Rovigo e parallela alla linea "Rovigo – Canaro" in oggetto, attraverso i seguenti interventi:

- Sostituzione di alcuni sostegni delle due linee oggetto di intervento e che saranno di seguito illustrati;
- Sostituzione dei conduttori attualmente installati, che sono per un tratto di linea il conduttore in Alluminio-Acciaio del diametro di 19,38 mm, e per un tratto in Alluminio-Acciaio del diametro di 22,8 mm, con un unico conduttore ad alta capacità, in lega speciale, del tipo KTACIR da 19,6 mm di diametro che, pur mantenendo caratteristiche meccaniche simili o inferiori ai conduttori esistenti, garantisce una portata in corrente pari o superiore a quella richiesta dal Gestore. Ciò consente di poter sfruttare, ove tecnicamente possibile ed ambientalmente compatibile, la palificazione attuale senza modificare i sostegni esistenti;
- Interramento di tre tratti di linea per mantenere l'obiettivo di qualità previsto dalla normativa sui campi elettromagnetici nei confronti dei recettori ritenuti sensibili.

Inoltre, per mantenere l'obiettivo di qualità posto dalla normativa sui campi elettromagnetici nei confronti dei recettori ritenuti sensibili, si dovrà sostituire il sostegno n.2 della linea "Monselice – Rovigo" in uscita dalla SE Rovigo e parallela alla linea "Rovigo – Canaro" in oggetto.

**Per i dettagli tecnici delle operazioni che saranno da implementare in corrispondenza dei singoli sostegni si rimanda al Cap.4 della Relazione tecnica generale del PTO cit. nonché alla correlata Tavola di insieme su ortofoto (cod.elab. 24.23.01.W03).**

Nel seguito si richiamano alcune delle caratteristiche principali degli interventi previsti dal correlato PTO, a cui si rimanda per i dettagli progettuali.

### 2.3.1 Principali caratteristiche tecniche – elettrodotto aereo

Come anticipato sopra, l'elettrodotto aereo esistente, i calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, non sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 e alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del D.M. del 21/03/1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste dovranno essere conformi anche al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003.

Se, infatti, il progetto dell'opera attuale non è conforme al Progetto Unificato per gli elettrodotti elaborato fin dalla prima metà degli anni '70 a cura della Direzione delle Costruzioni di ENEL, lo saranno i sostegni di nuova infissione in sostituzione di quelli meccanicamente o dal punto di vista dei campi elettromagnetici, non idonei.

L'opera in oggetto è costituita in particolare da una palificazione a semplice terna armata con tre conduttori di energia KTACIR Ø 19,6 mm in luogo degli attuali All.-Acc Ø 19,38 mm e 22,8 mm, ed una fune di guardia, per tutto il tracciato, le cui caratteristiche rimangono invece invariate.

Le caratteristiche elettriche dell'elettrodotto in seguito al potenziamento sono le seguenti:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	132 kV
Potenza nominale	126 MVA
Corrente massima in servizio normale (Conduttore a 85°C)	550 A

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; nel caso in oggetto essa è dell'ordine dei 350 m.

La linea aerea, in semplice terna, sarà equipaggiata, in luogo degli attuali conduttori in corda di alluminio-acciaio dal diametro pari a 19,38 mm e 22,8 mm, con conduttori ad alta temperatura KTACIR dal diametro complessivo pari a 19,6 mm.

I sostegni utilizzati, di tipo non unificato, per le linee "SE Rovigo – SE Canaro" e "CP Canaro – Ferrara sost.n.106" rimarranno gli stessi della soluzione attuale ad eccezione di n. 31 sostegni, inclusi i n.6 sostegni di transizione cavo-aereo e il sostegno n.2 della linea "Monselice – Rovigo", che saranno sostituiti con sostegni di tipo unificato di altezza maggiore, a causa della violazione dei franchi verso terra o dei campi elettromagnetici che interessano i recettori critici (si veda la relazione apposita). Essi, in configurazione semplice terna, hanno le fasi disposte a triangolo (tavola allegata) o con conduttori in piano nel caso di sostegni ad "Y". I sostegni, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, sono in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Ad ogni modo, avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima



freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà per quanto possibile inferiore a 50 m.

I sostegni sono tutti provvisti di difese parasalita. L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 132 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 70, 120 e 160 kN, connessi tra loro a formare catene di almeno 9 elementi negli amari e nelle sospensioni. Le catene di sospensione saranno del tipo a I (semplici o doppie per ciascuno dei rami).

Laddove necessario i sostegni (sia esistenti sia nuovi) potranno essere dotati di isolatori con catene a V isolanti in luogo delle catene tradizionali ad "I", per consentire il rispetto delle norme relative ai CEM indotti dalla linea, grazie all'avvicinamento dei conduttori di fase. Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. In specie, ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- a) un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- b) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- c) un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza, pertanto, le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali possono, di volta in volta, essere progettate ad hoc.

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto il tipo di impianto di messa a terra da installare, in accordo a quanto previsto dalla norma CEI EN 50341.

### 2.3.2 Principali caratteristiche tecniche – elettrodotto in cavo

I cavidotti saranno costituiti ciascuno da una terna di cavi unipolari interrati aventi le stesse caratteristiche. Saranno cavi aventi isolamento in XLPE e conduttore in alluminio avente sezione da 1600 mm<sup>2</sup>. Il progetto dei cavi e le modalità per la loro messa in opera rispondono alle norme contenute nel D.M. 21.03.1988, regolamento di attuazione della Legge n. 339 del 28.06.1986, per quanto applicabile, e alle Norme CEI 11-17.

In generale, in accordo alla normativa vigente, l'elettrodotto interrato sarà realizzato in modo da escludere, o rendere estremamente improbabile, la possibilità che avvenga un danneggiamento dei cavi in tensione provocato dalle opere sovrastanti (ad esempio, per rottura del sistema di protezione dei conduttori).

Pur rimandando alla fase di progetto esecutivo dell'opera le profondità reali di posa, i cavi saranno interrati e installati normalmente in una trincea della profondità di 1.6/1.7 m; nello stesso scavo, a distanza di almeno 0.3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche (f.o.) da 48 fibre per trasmissione dati. Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'. Saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico e, ove necessario, anche da una lastra di protezione in calcestruzzo armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di riporto.

Nella fase di posa dei cavi, per limitare al massimo i disagi al traffico veicolare locale, la terna di cavi sarà posata in fasi successive in modo da poter destinare al transito, in linea generale, almeno una metà della carreggiata. In tal caso la sezione di posa potrà differire da quella normale sia per quanto attiene il posizionamento dei cavi che per le modalità di progetto delle protezioni.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Saranno da prevedersi tratti su terreno agricolo, su sede stradale, in tubiera e in T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) per l'attraversamento di un torrente e di una ferrovia nell'area del centro abitato di Rovigo.

### 3 Inquadramento territoriale

La nuova SE RTN 132/36 kV e i relativi raccordi aerei che, per un'estensione lineare totale di 1572,28 metri, collegheranno la stazione ai sostegni esistenti alle linee RTN 132 kV "San Bellino – Rovigo ZI" e "Canaro CP – Rovigo RT", saranno situati interamente nel territorio del comune di Rovigo (RO) in un'area identificata come "agro di Rovigo". Nello specifico, i raccordi partiranno dai sostegni 016 e 014 della linea "San Bellino – Rovigo ZI" e dai sostegni 027-A e 024-A della linea "Canaro CP – Rovigo RT". L'area, identificata in funzione della sua vicinanza alle linee RTN 132 kV esistenti "San Bellino – Rovigo ZI" e "Canaro CP – Rovigo RT" sulle quali verranno effettuati gli interventi di "entra-esce", è stata selezionata dopo un'attenta analisi morfologica del territorio e del tracciato delle linee elettriche esistenti, privilegiando zone pianeggianti che garantiscano una distribuzione omogenea delle superfici. La scelta definitiva è scaturita dall'esame di una zona molto più vasta, valutando fattori naturali (orografia, idrografia, vegetazione) e antropici (edifici preesistenti, uso del suolo e pianificazione urbanistica).

Relativamente agli interventi di potenziamento dell'elettrodotto RTN 132 kV esistente "Ferrara-canaro-Rovigo", di lunghezza complessiva pari a ca. 30,2 km (ca. 20,3 km la linea "Rovigo – Canaro" e ca. 9,9 km la linea "Canaro – Ferrara (sost.106)"), i comuni interessati saranno i seguenti:

- Regione Veneto:
  - Rovigo (RO) - per 6.687 m
  - Arquà Polesine (RO) - 4.804.6 m
  - Frassinelle Polesine (RO) - 4.675 m
  - Canaro (RO) – 7.405 m
  - Occhiobello (RO) – 4.745.7 m
- Regione Emilia – Romagna:
  - Ferrara (FE) – 1.861 m

Il PTO correlato considera anche la possibilità di interrare parzialmente la linea nel territorio dei comuni di Rovigo, Arquà Polesine (RO) e Occhiobello (RO), quest'ultimo prima dell'attraversamento del fiume Po. In particolare:

- comune di Rovigo - lunghezza di circa 2,4 km;
- comune di Arquà Polesine (RO) - lunghezza di circa 1,2 km;
- comune di Occhiobello (RO) - lunghezza di circa 2,1 km.

In tutti e tre i casi la motivazione dell'interramento è legata alla concentrazione di abitazioni che non consentono né di rispettare i limiti dei campi elettromagnetici (CEM) imposti dalla legge, né di ipotizzare varianti aeree della linea stessa, anche nell'intento di preservare l'attuale attraversamento del Po, che rappresenta una sicura criticità autorizzativa.

Nella successiva *Figura 3.1* è possibile osservare il complesso delle opere RTN oggetto di indagine.



## 4 Inquadramento Acustico

Il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 definisce e determina i valori limite delle sorgenti sonore, in particolare i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere e), f), g) e h); comma 2; comma 3, lettere a) e b) della legge n.447 del 1995. Per i comuni che hanno provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio, i limiti di immissione sono individuati dalla tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/97:

Classi	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 6:00)
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

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) è uno strumento di pianificazione che viene usato dagli enti comunali per raffigurare una suddivisione territoriale in zone classificate in base a livello acustico misurato tramite opportuni rilevamenti che in base alla categoria di appartenenza dovranno poi sottostare a limitazioni e obiettivi di qualità specifici riportati nel DPCM 14/11/1997. Quindi in sintesi il PCCA stabilisce gli obiettivi per lo sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto della compatibilità acustica delle diverse previsioni di destinazione d'uso dello stesso.

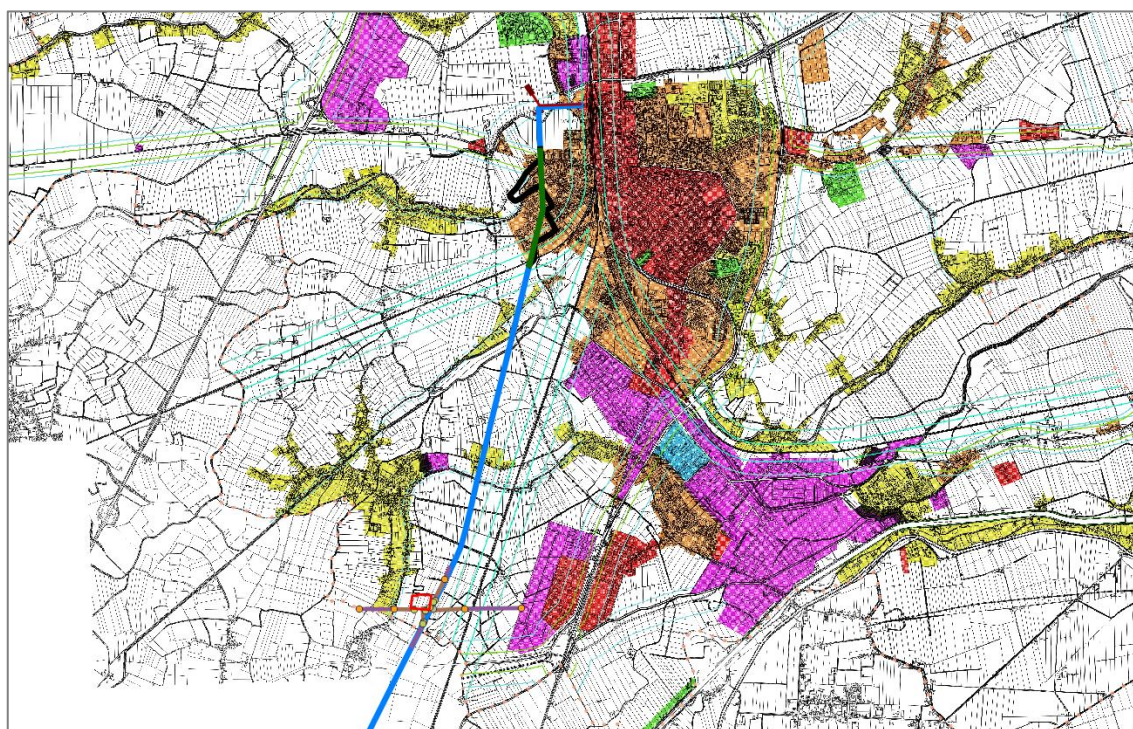
Come già anticipato, l'opera in progetto si sviluppa per una lunghezza complessiva superiore a 30 km e interessa i seguenti territori comunali: Ferrara (FE), Occhiobello (RO), Canaro (RO), Frassinelle Polesine (RO), Arquà Polesine (RO) e Rovigo (RO). Pertanto, sono state acquisite e analizzate di seguito le rispettive cartografie comunali dei Piani Comunali di Classificazione Acustica di interesse.

Il Comune di Rovigo (RO) è dotato di un PCCA approvato con Delibera del CC n.43 del 22 dicembre 2014, che aggiorna la precedente classificazione acustica, approvata con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 26 del 26 maggio 2004, revisionata in seguito ad un'analisi critica del territorio e un successivo aggiornamento di numerose zone della mappatura.

Di seguito, si riporta lo stralcio cartografico della "*Planimetria Territorio Comunale Scala 1:15.000*" del PCCA del Comune di Rovigo, dal quale si evince come l'elettrodotto aereo ricada all'interno delle classi acustiche "*Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale*", "*Classe III - Aree di tipo misto*" e "*Classe IV – Aree ad intensa attività umana*".



Figura 4.1 – PCCA Comune di Rovigo (RO)

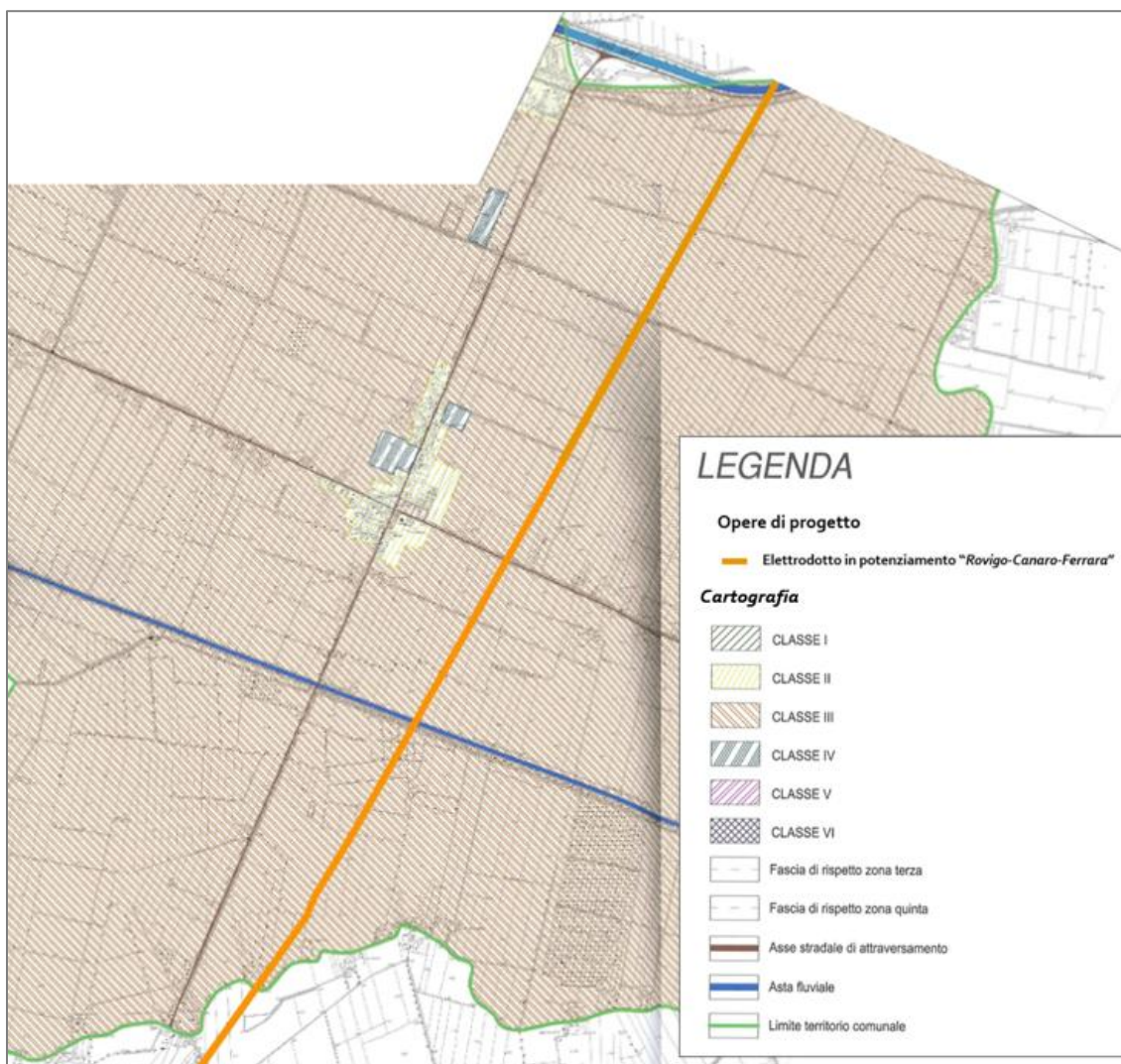


Il tracciato dell'elettrodotto aereo in progetto e la stazione elettrica di nuova realizzazione (comprensiva dei raccordi di collegamento all'elettrodotto) interessano superfici rappresentate in cartografia con campitura bianca, che, alla luce delle linee guida elaborate dall'ingegner Paolo Monteforte, le quali esplicano la correlazione tra pianificazione urbanistica e classificazione acustica, può essere ragionevolmente assunta come "Classe III – aree di tipo misto".



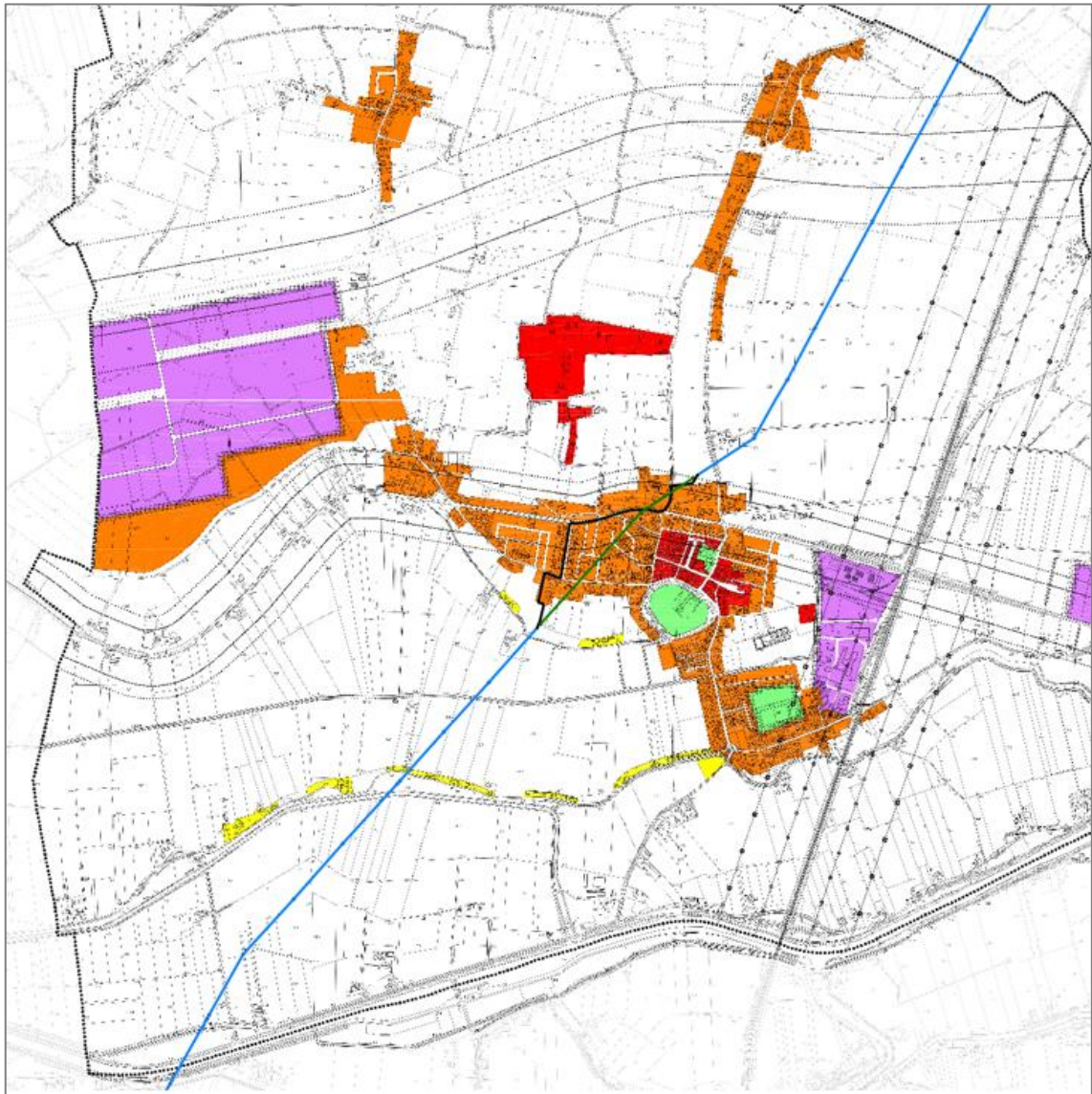
Il Comune di Frassinelle Polesine (RO) è dotato di un PCCA approvato con Delibera CC n.1274 del 28 febbraio 2006. Sotto si riportano due stralci, qui uniti insieme, della tavola "Piano di classificazione acustica territoriale", dalla quale si evince come gli interventi di progetto ricadano interamente all'interno della classe acustica "Classe III - Aree di tipo misto".

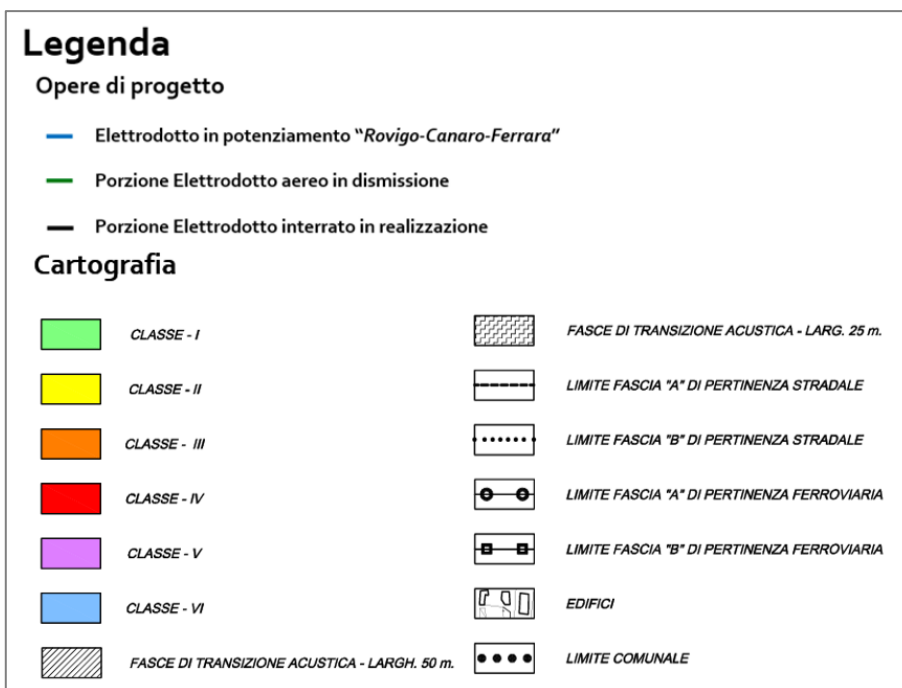
Figura 4.2 – PCCA Comune di Frassinelle Polesine (RO) - stralcio 1 - stralcio 2



Il Comune di Arquà Polesine (RO) è dotato di un PCCA approvato con Delibera CC n. 39 del 21 dicembre 2005. In *Figura 4.3* si riporta l'unione delle due tavole relative alla "Classificazione acustica del territorio comunale", ossia la tavola n.2 del PCCA, relativa al territorio comunale Nord, e la tavola n.3 del PCCA, relativa al territorio comunale Sud. Come si evince dalla Figura l'elettrodotto aereo ricade prevalentemente all'interno di aree di "Classe III-Aree di tipo misto" e "Classe III - Agricola"; per una parte del suo tracciato attraversa però anche un'area di "Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale".

Figura 4.3 – PCCA Comune di Arquà Polesine (RO)





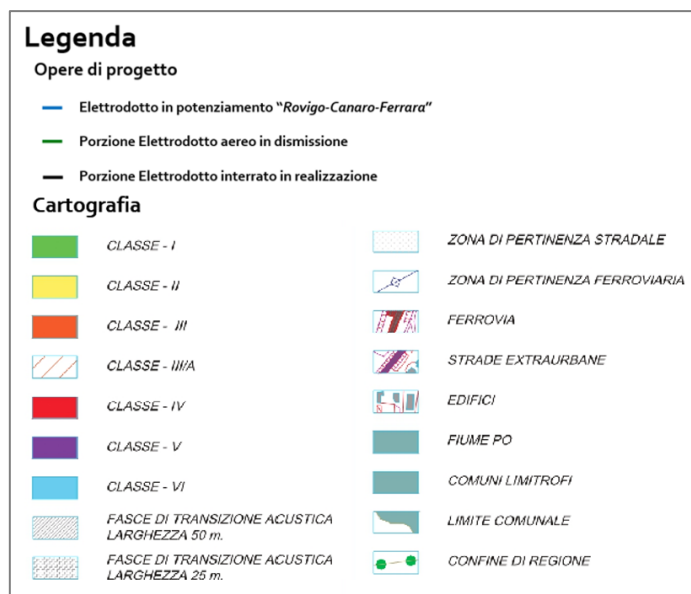
Il Comune di Canaro (RO) è dotato di un PCCA approvato con delibera del CC n.35 del 20.11.2001. Di seguito si riporta uno stralcio della Tavola 5 "*Piano di classificazione acustica*", in particolare, i Fogli n.5 e 8, che restituiscono l'area interessata dalle opere di progetto. L'intervento ricade all'interno della "classe III/A".



Figura 4.4 – PCCA Comune di Canaro (RO) – Foglio n.5 - Foglio n.8

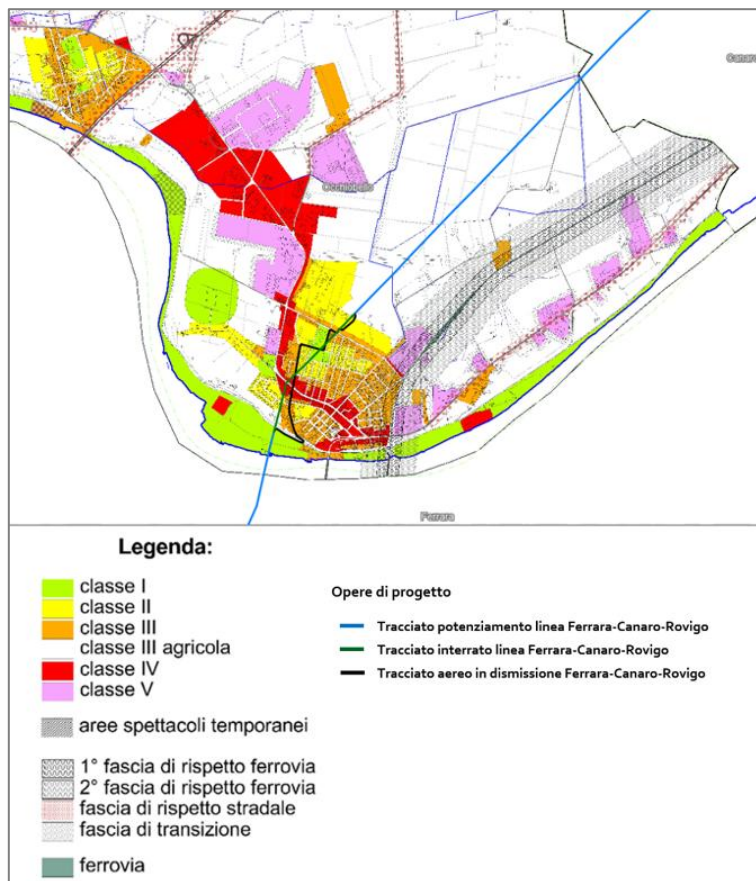






Il Comune di Occhiobello (RO) è dotato di un PCCA approvato con delibera del CC n.1 del 23.02.2005, di cui si riporta sotto lo stralcio cartografico della Tav.3 "Santa Maria Maddalena", dalla quale si evince come gli interventi di progetto ricadono all'interno delle classi acustiche "Classe I – particolarmente protette", "Classe II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale", "Classe III - aree di tipo misto", "Classe III - agricola" e "Classe IV - aree ad intensa attività umana".

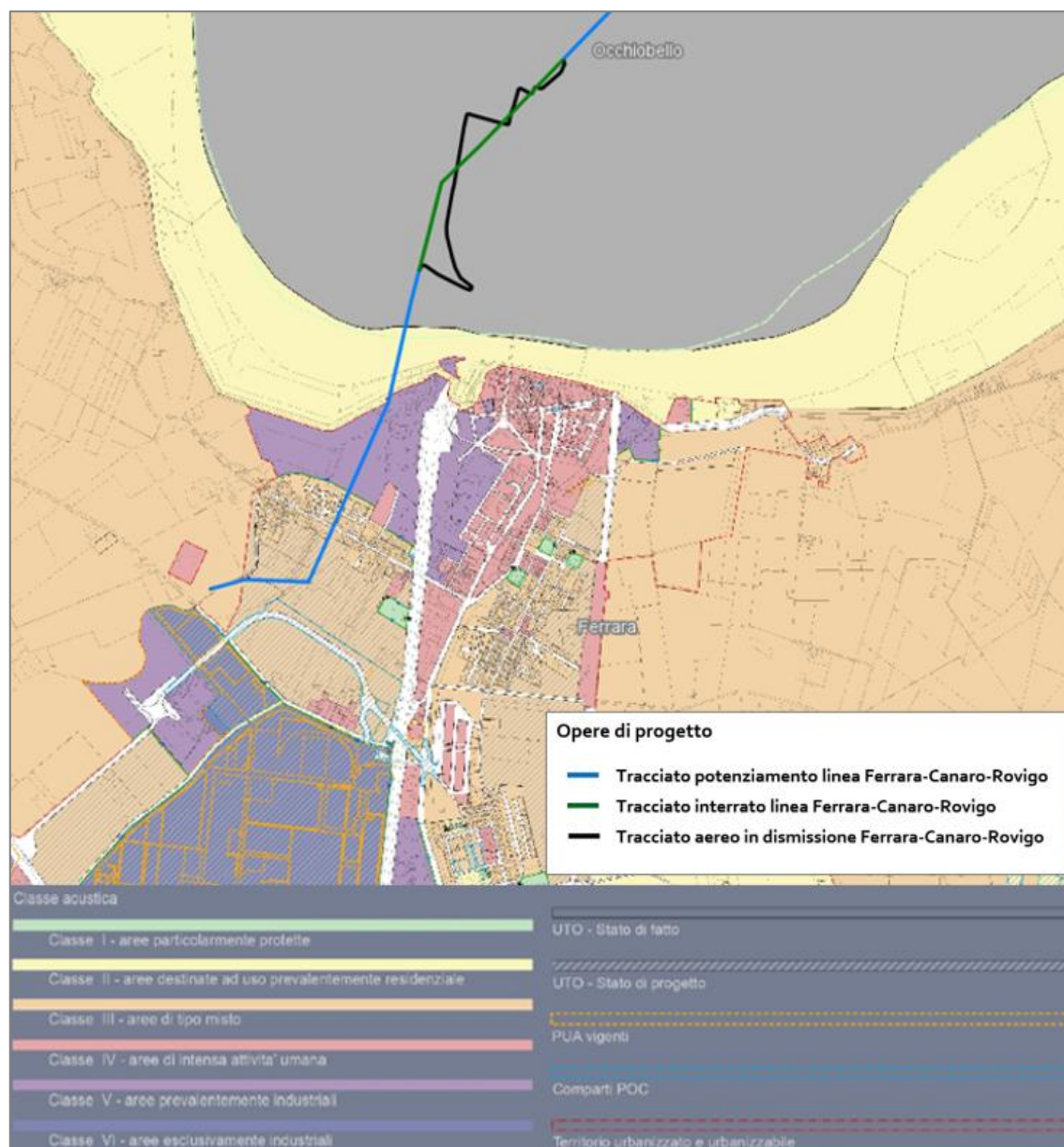
Figura 4.5 – PCCA Comune di Occhiobello (RO)



Il Comune di Ferrara (FE) è dotato di un PCCA approvato con delibera CC PG 21901/09 del 16/04/2009 unitamente al vigente Piano Strutturale Comunale. Con delibera PG. 51768/15 del 09/11/2015, il Consiglio Comunale ha adottato una variante alla classificazione acustica, alle quale ne sono seguite altre, ultima della quali la 9ª variante, adottata con delibera PG. 153293/21 del 20/12/2021, unitamente alla 4ª variante al 2° POC, approvata con delibera PG. 85230/22 del 11/07/2022, che è entrata in vigore il 17/08/2022.

In seguito, si riporta lo stralcio cartografico della "Tavola 3.2 – Pontelagoscuro" del PCCA del Comune di Ferrara, dal quale si evince come l'eletrodotto aereo ricade all'interno delle classi acustiche "Classe II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale", "Classe VI - aree esclusivamente industriali" e "Classe III - aree di tipo misto".

Figura 4.6 – PCCA Comune di Ferrara (FE)





## 5 Metodologia adottata per la valutazione

Alla luce del citato quadro normativo di riferimento, la valutazione previsionale dell'impatto acustico dell'opera può essere impostata con riferimento al Confronto fra Stato di Fatto e Stato di Progetto e sarà finalizzata al rispetto dei limiti normativi vigenti.

### 5.1 Valutazione dello stato Attuale

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area allo stato attuale, prima della realizzazione delle opere è stata effettuata una campagna di misura nei pressi dell'area della SE dove saranno presenti le sorgenti sonore fisse e maggiormente impattanti.

Le misurazioni sono state effettuate sia durante il Periodo Diurno (06:00 - 22:00), sia nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00). Le misure sono risultate essere rappresentative della variazione del livello sonoro in funzione dello spazio e del tempo.

Le misure sono state svolte con l'ausilio della strumentazione prescritta dalla normativa vigente. Operativamente si è proceduto svolgendo :

- Analisi territoriale mediante cartografie e consultazione del materiale tecnico di progetto, degli strumenti urbanistici, di eventuali rilievi fotografici pregressi;
- Sopralluogo all'area di indagine previa definizione delle caratteristiche urbanistiche ed insediative, degli usi attuali delle aree, degli indicatori responsabili di eventuali effetti sul fenomeno di propagazione delle onde sonore;
- Individuazione dei punti di misura mediante la definizione di postazioni in cui collocare la strumentazione e in cui rilevare e memorizzare con costanti di tempo predefinite;
- Verifica preliminarmente dell'effettiva possibilità di svolgere il rilevamento nei punti ipotizzati durante il progetto di monitoraggio;
- Individuazione delle postazioni di misura che sono state fotografate per consentire la ripetibilità della misura in fase di realizzazione delle opere.

Una volta determinati i valori di cui al punto precedente, questi sono stati confrontati con i relativi valori limite di legge di ogni singolo ricettore critico individuato. I valori suddetti naturalmente sono stati corretti, se risultato necessario, per l'eventuale presenza di componenti tonali, impulsive, ecc.. I valori valutati sono stati il livello equivalente di immissione.

## 5.2 Valutazione Stato di Esercizio

L'impatto acustico generato dall'esercizio della SE è riconducibile alle apparecchiature di tipo elettrico-statico, quali "apparecchiature di trasformazione e di regolazione" (ATR) ed eventuali condensatori di rifasamento. Tali emissioni sonore saranno oggetto di apposita simulazione acustica finalizzata alla verifica dei limiti normativi.

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto aereo in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero "ronzio" che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto.

Come riporta la *"Relazione tecnica generale"* del progetto di *"Potenziamento elettrodotto RTN 132 Kv "Ferrara - Canaro - Rovigo" PTO - Piano Tecnico Delle Opere"* (3E Ingegneria s.r.l.), per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 132 kV, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate hanno evidenziato effetti insignificanti. L'elettrodotto in cavo interrato, che verrà posato quasi interamente sotto strada nei tre tratti che attraversa i centri abitati di Rovigo, Arquà Polesine e Santa Maria Maddalena, non costituisce fonte di rumore.

Le emissioni sonore riconducibili alle attività di manutenzione delle opere in oggetto possono essere considerate trascurabili.

## 5.3 Valutazione Fase di Cantiere

Per valutare il rumore prodotto in fase di cantiere sono state individuate le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti. I livelli di rumore sono stati determinati attraverso apposite simulazioni e sono stati poi confrontati con la localizzazione, le caratteristiche dei ricettori e la classificazione acustica proposta. Nella valutazione dell'impatto acustico generato dal cantiere, al fine di stimare il rumore previsto in prossimità dei ricettori, sono pertanto stati tenuti in considerazione i seguenti elementi:

- la classificazione acustica proposta e l'eventuale presenza di ricettori particolarmente sensibili (come scuole e istituti sanitari);
- lo stato attuale dei luoghi, mediante ricognizioni in sito e raccolta di materiale fotografico;
- la durata delle attività di cantiere, secondo quanto previsto dal cronoprogramma dei lavori.

Se generalmente per il calcolo del rumore indotto si prevede la concentrazione delle sorgenti più rilevanti nel baricentro dell'area di lavoro del cantiere ed il calcolo dei livelli di emissione ed

immissione sull'intero periodo di riferimento (16 ore per il periodo diurno, 8 ore per il periodo notturno), in questo caso le informazioni a disposizione sono state utilizzate per individuare le specifiche fasi di lavorazione e di queste scegliere le più rumorose; per ogni lavorazione acquisire dati di potenza acustica delle macchine di cantiere e per considerare le macchine nella posizione più critica per i ricettori.

La valutazione è finalizzata alla verifica della necessità di richiedere apposita deroga acustica nelle varie fasi di cantiere.

## 6 Valutazione dello stato Attuale

Come anticipato nei paragrafi precedenti, al fine di definire il clima acustico presente nell'area di progetto, in data 04 Marzo 2025 è stata condotta una campagna di monitoraggio sia in Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Durante la campagna di monitoraggio fonometrico sono state eseguite **Misure SPOT** (15 minuti) di Rumore Residuo nei pressi dei ricettori maggiormente impattati dalle future emissioni sonore prodotte dall'esercizio del nuovo parco fotovoltaico.

Le postazioni di misura adottate sono state distinte con la seguente codifica:

- **Eon\_RES\_DIU**; misure di rumore residuo presso i ricettori eseguite in Periodo Diurno (06:00 – 22:00);
- **Eon\_RES\_NOT**; misure di rumore residuo presso i ricettori eseguite in Periodo Notturno (22:00 - 06:00).

Nella tabella seguente si riporta un riepilogo delle misure di breve durata (15 minuti), acquisite presso le postazioni individuate nell'area di studio.

*Tabella 6-1 – Riepilogo delle misure eseguite*

Ricettore	Codice Misura	Numero Misure
Ro5	Eo5_RES_DIU	2
	Eo5_RES_NOT	
Totale		2

## 6.1 Strumentazione utilizzata

### 6.1.1 Fonometri integrati



La strumentazione utilizzata consta di un Fonometro integratore, modello Larson e Davis 831 (Mat. 3945, Tar. 26/05/2023, pross. Tar. 26/05/2025), di precisione in classe 1 (IEC60651 / IEC60804 / IEC61672 con dinamica superiore ai 125 dB) dotato di Preamplificatore e Microfono a condensatore da 1/2 a campo libero, le cui caratteristiche principali sono:

- Misura simultanea del livello di pressione sonora con costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Leq, Picco e con ponderazioni in frequenza secondo le curve A, C e LIN (nelle configurazioni ISM, LOG e SSA);
- Elevato range dinamico di misura (> 125 dBA, in linearità >116dBA);
- Correzione elettronica di 'incidenza casuale' per microfoni a campo libero;
- Sensibilità nominale 50mV/Pa. Capacità: 18 pF;
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e dinamica superiore ai 110 dB;
- Memorizzazione automatica della Time History per tutti i parametri fonometrici ed analisi in frequenza a partire da 20ms;
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 58 diversi parametri di misura; contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava;
- Analizzatore statistico per LAF, LAeq, spettri ad 1/1 o 1/3 d'ottave, con sei livelli percentili definibili tra LN-0.01 e LN-99.99;
- Rispetto della IEC 60651-1993, la IEC 60804-1993, la Draft IEC 1672 e la ANSI S1.4-1985.

- livello massimo di pressione sonora pesato A ( $L_{max}$ );
- livello minimo di pressione sonora pesato A ( $L_{min}$ );
- analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ , ...);
- $Leq$  progressivo pesato A della misura nel tempo.

Prima di eseguire i rilievi fonometrici gli strumenti sono stati verificati mediante apposita calibrazione in campo.

#### 6.1.2 Calibratore



La calibrazione della strumentazione sopra descritta è stata effettuata tramite calibratore di livello acustico tipo CAL 200 della Larson Davis (Mat. 12171, Tar. 18/05/2023, pross. Tar. 18/05/2025).

Il calibratore acustico produce un livello sonoro di 94 o 114 dB rif. 20  $\mu$ Pa a 1 kHz, ha una precisione di calibrazione di  $\pm 0.3$  dB a 23°C;  $\pm 0.5$  dB da 0 a 50°C ed è alimentato tramite batterie interne (1xIEC 6LF22/9 V). Al termine delle misurazioni gli strumenti sono stati di nuovo verificati e non si sono evidenziati scostamenti tra le due calibrazioni superiori a 0,5 dB; le misurazioni effettuate sono quindi da ritenersi valide.

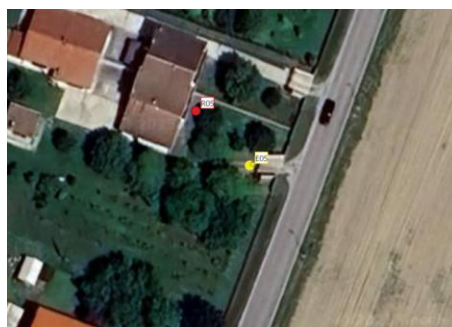


## 6.2 Descrizione ricettori e postazioni di misura

### 6.2.1 Ro5 – Eo5

Il ricettore denominato Ro5 è sito nel comune di Fratta Polesine e consta di un edificio residenziale con struttura a due piani in cemento armato componimenti in laterizio. Il fonometro è stato posizionato a 1,5 m di altezza dal piano di campagna, sia nel Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00). Come descritto nel paragrafo precedente la postazione di misura farà riferimento ai limiti imposti dalla Classe III ovvero, limiti di immissione assoluta pari a 60 dB(A), in Periodo Diurno (06:00 – 22:00) e 50 dB(A) in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

*Figura 6.1 – Documentazione fotografica e posizionamento fonometro – Ro5 - Eo5*



## 6.3 Risultati rilievi fonometrici

Nelle tabelle successive si riepilogano i livelli di rumore registrati durante la campagna di monitoraggio nei siti individuati sia in Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

### 6.3.1 Periodo Diurno

Di seguito si riporta tabella riepilogativa dei livelli acquisiti nel periodo di riferimento diurno.

*Tabella 6-2 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Diurno*

Ricettore	Codice Misura	Data	Ora	L5	L10	L33	L50	L90	L95	Leq
Ro5	Eo5_RES_DIU	04/03/2025	14:49	55,8	49,7	43,2	41,1	36,5	35,5	51,4

### 6.3.2 Periodo Notturno

Di seguito si riporta tabella riepilogativa dei livelli acquisiti nel periodo di riferimento notturno.

*Tabella 6-3 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Notturno*

Ricettore	Codice Misura	Data	Ora	L5	L10	L33	L50	L90	L95	Leq
Ro5	Eo5_RES_NOT	05/03/2025	0:14	44,9	43,7	41,2	40,5	38,3	37,7	41,4

## 6.4 Componenti Tonalì

Durante l'esecuzione delle misure non sono state rilevate componenti impulsive, così come definite dal DM 16/03/1998 all'Allegato B p.ti 8 e 9.

## 6.5 Componenti Impulsive

Durante l'esecuzione delle misure non sono state rilevate componenti impulsive, così come definite dal DM 16/03/1998 all'Allegato B p.ti 10 e 11.

## 6.6 Verifica del rispetto del limite di immissione assoluta

Nelle tabelle seguenti si riporta il confronto fra i livelli rilevati ed i limiti imposti dalla normativa sia nel periodo diurno (06:00 – 22:00), che nel periodo notturno (22:00 - 06:00). Come anticipato nei paragrafi precedenti i limiti normativi per i ricettori oggetto di studio saranno:

*Tabella 6-4 – Riepilogo Limiti normativi della Classificazione Acustica Classi*

Classe Acustica	Limite di Immissione assoluta		Limite di Emissione		Limite di Immissione Differenziale	
	Periodo Diurno	Periodo Notturno	Periodo Diurno	Periodo Notturno	Periodo Diurno	Periodo Notturno
II	55 [dB(A)]	45 [dB(A)]	50[dB(A)]	40 [dB(A)]	5 [dB(A)]	3 [dB(A)]

In seguito, si riportano tabelle di confronto dei valori ottenuti con i limiti imposti dalla normativa.

### 6.6.1 Periodo Diurno

*Tabella 6-5 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Diurno*

Ricettore	Codice di misura	Leq [dB(A)]	Classe Acustica [dB(A)]	Limite [dB(A)]	Confronto [dB(A)]
R05	E05_RES_DIU	51,4	Classe II	55	RISPETTATO

**Come si evince dalla verifica riportata, il limite di Immissione Assoluta in Periodo Diurno risulta essere verificato.**

### 6.6.2 Periodo Notturno

Di seguito si riporta tabella riepilogativa dei livelli acquisiti nel periodo di riferimento notturno.

*Tabella 6-6 – Risultati dei rilievi fonometrici effettuati in Periodo Notturno*

Ricettore	Codice di misura	Leq [dB(A)]	Classe Acustica [dB(A)]	Limite [dB(A)]	Confronto [dB(A)]
R05	E05_RES_NOT	41,4	Classe II	45	RISPETTATO

**Come si evince dalla verifica riportata, il limite di Immissione Assoluta in Periodo notturno risulta essere verificato.**

## 6.7 Osservazioni conclusive allo stato attuale

Al fine di definire il clima acustico presente nell'area, sia in Periodo Diurno (06:00 – 22:00), che in Periodo Notturno (22:00 – 06:00), in data 04/03/2025 è stata condotta una campagna di monitoraggio.

Le postazioni di misura adottate sono state distinte con la seguente codifica:

- **Eon\_RES\_DIU**; misure di breve durata (15 minuti) di Rumore Residuo presso i ricettori eseguite in Periodo Diurno (06:00 – 22:00);
- **Eon\_RES\_NOT**; misure di breve durata (15 minuti) di Rumore Residuo presso i ricettori eseguite in Periodo Notturno (22:00 – 06:00).

Le misure fonometriche sono state effettuate in condizioni climatiche favorevoli (assenza di precipitazioni atmosferiche e ventosità inferiore ai 5 m/sec). Le misure sono risultate essere rappresentative della variazione del livello sonoro in funzione dello spazio e del tempo.

**Dal confronto con i livelli registrati ed i limiti normativi di immissione assoluta per i ricettori si evince il pieno rispetto dei limiti normativi vigenti sia in Periodo Diurno che in Periodo Notturno.**

## 7 Valutazione Previsionale di impatto acustico

Dal punto di vista del confronto fra stato di fatto e di progetto, risulta lecito attendersi una variazione dei livelli di rumore per i ricettori più prossimi, derivante dalle modifiche progettuali.

Nello specifico la valutazione previsionale di impatto acustico sarà impostata con riferimento alle emissioni sonore generate, valutando in via preliminare il rispetto dei limiti normativi vigenti.

### 7.1 Modello di calcolo utilizzato

Lo studio sarà effettuato utilizzando il software specifico Soundplan 8.2 (che verrà indicato in seguito con SP) sviluppato dalla SoundPLAN LLC. SP. Il software è in grado di valutare il rumore emesso da diversi tipi di sorgenti utilizzando vari standard selezionabili dall'operatore a seconda della situazione in esame. Il software previsionale acustico suddetto è in grado di eseguire l'analisi della propagazione sonora nell'ambiente esterno, sulla base delle relazioni contenute nella norma ISO 9613-2 per quanto riguarda la modellizzazione di sorgenti puntiformi, lineari e superficiali, nel modello NPBM –Routes 96 per la modellizzazione di strade, autostrade e percorsi stradali e nel modello RMR per la realizzazione di ferrovie e tramvie.

I risultati sono prodotti sia in forma tabellare, sia in forma grafica. Per effettuare le simulazioni SP richiede, in ingresso, la definizione della mappa del sito interessato: tale operazione può essere effettuata importando una cartina digitalizzata della zona di interesse (formati possibili: DXF, ESRI, Shape file, ASCII o scansioni BMP, JPEG, PNG, TIFF). La mappa deve contenere tutti gli oggetti necessari per il calcolo della generazione e della propagazione del rumore; devono quindi essere presenti: le sorgenti, le linee di livello, i ricettori, gli edifici e le eventuali protezioni dal rumore. Per ogni oggetto, singolarmente, devono essere definiti i parametri geometrici ed acustici.

Il programma SP è un software di mappatura del rumore che mette a disposizione una serie di algoritmi, raccolti in librerie, che descrivono la propagazione sonora dovuta a diverse sorgenti: traffico veicolare, ferroviario, rumore industriale, singole sorgenti, etc.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello stesso, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi.

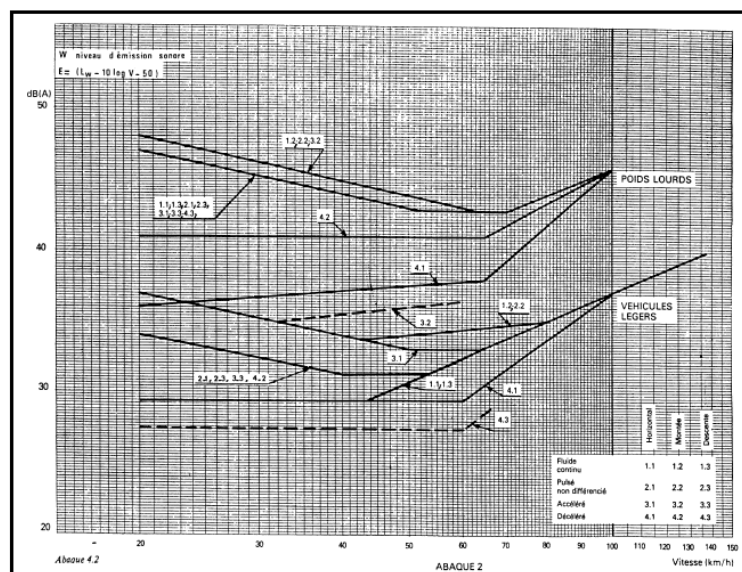
Il codice di calcolo in questione è un modello previsionale ad "ampio spettro", in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale, utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti. Per la simulazione del livello immesso sul territorio dal traffico veicolare sono utilizzate le librerie consigliate dalla Direttiva Europea 2002/49 per il calcolo del rumore da traffico, attualmente recepita dallo stato italiano attraverso il Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194.

## 7.2 Rumore Veicolare

Per quanto riguarda la valutazione del rumore veicolare, è stato preso a riferimento il "Nouvelle Methode de Prevision de Bruit - Routes 1996", messo a punto da alcuni noti istituti francesi costituenti i Servizi Tecnici del Ministère de l'Équipement (CSTB, SETRA, LCPC, LRPC). Il metodo è rivolto esclusivamente alla modellizzazione del rumore da traffico stradale ed è nato come evoluzione di un metodo risalente agli anni '80 (esposto nella "Guide de Bruit" del 1980) e proposto ufficialmente per essere di ausilio agli Enti pubblici ed agli studi professionali privati nelle attività di previsione riguardanti il rumore.

I parametri richiesti dal NMPB per caratterizzare le sorgenti del traffico stradale sono essenzialmente legati al flusso orario  $Q$  del traffico veicolare: tale flusso permette di calcolare il valore di emissione sonora a partire dagli abachi 4.1 e 4.2 della "Guide du Bruit des Transports terrestres – Partie IV: Methode détaillée route" del 1980. Tale abaco, riportato di seguito, indica per lettura diretta il valore del livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) (emissione sonora  $E$ ) generato dalla circolazione di un veicolo leggero o di un veicolo pesante.

Figura 7:1 – Livello sonoro equivalente su un'ora in dB(A) generato dalla circolazione di un veicolo



La relazione finale utilizzata per calcolare il livello di potenza acustica di una sorgente puntiforme LAWi rappresentante un tratto omogeneo di strada è dunque:

$$LAWi = [(EVL + 10 \log QVL) + (EPL + 10 \log QPL)] + 20 + 10 \log (li) + R(j)$$

Dove EVL ed EPL sono i livelli di emissione calcolati con l'abaco del C.ET.UR. per i veicoli leggeri e pesanti, QVL e QPL i corrispondenti flussi orari, li è la lunghezza in metri del tratto di strada omogeneo ed R(j) il valore dello spettro di rumore stradale normalizzato tratto dalla EN 1793-3.

Per modellizzare completamente il traffico stradale occorre quindi introdurre le seguenti informazioni:

- Flusso orario di veicoli leggeri e veicoli pesanti;
- Velocità dei veicoli leggeri e pesanti;
- Tipo di traffico (continuo, pulsato, accelerato, decelerato);
- Distanza del centro della carreggiata dal centro strada;
- Profilo della sezione stradale.
- Il nuovo modello proposto dalla NMPB tiene invece conto del comportamento della propagazione al variare della frequenza, a causa dell'effetto fondamentale che tale parametro assume in relazione alla propagazione a distanza. Ciò viene realizzato facendo uso di uno spettro normalizzato del traffico stradale proposto in sede normativa dal CEN attraverso la norma EN 1793-3(1995). Il criterio di distanza adottato per la suddivisione della sorgente lineare in sorgenti puntiformi è classico:  $L = 0.5 d$ , dove L è la lunghezza del tratto omogeneo di strada e d la distanza fra sorgente e ricevitore. Il suolo, da cui si ricava la componente di attenuazione relativa all'assorbimento del terreno, viene modellizzato assumendo che il coefficiente G (adimensionale, definito dalla ISO 9613) possa valere 0 (assorbimento nullo, suoli compatti, asfalto) oppure 1 (assorbimento totale, suoli porosi, erbosi). In realtà, poiché tale coefficiente può variare in modo continuo fra 0 e 1, è possibile assegnare un valore G calcolabile secondo un metodo dettagliato, che permette di ottenere un valore medio che tiene anche conto delle condizioni di propagazione. Per quanto riguarda l'aspetto delle condizioni meteorologiche, è giusto riconoscere che già la ISO 9613 permetteva il calcolo in condizioni "favorevoli alla propagazione del rumore", proponendo una correzione forfaitaria per ricondursi ad una situazione di lungo periodo. A partire da questi dati di input, il modello fornisce il livello di emissione acustica che corrisponde al livello acustico mediato sul periodo diurno e notturno ad un'altezza di 4 m dal suolo, in condizione di libera propagazione del



suono. Il luogo di emissione, dal quale si determina il calcolo del livello di emissione acustica, è collocato idealmente a un'altezza di 0.5 m sopra l'asse della strada come previsto da NMPB.

### 7.3 Realizzazione del modello acustico

I dati utilizzati per la definizione del modello di simulazione sono:

- classificazione e caratteristiche tecnico-geometriche del progetto in questione;
- elaborati progettuali digitali, comprendenti tracciati planimetrici, profili altimetrici;
- cartografia numerica digitale 3D ed ortofoto georiferite dell'area di studio.

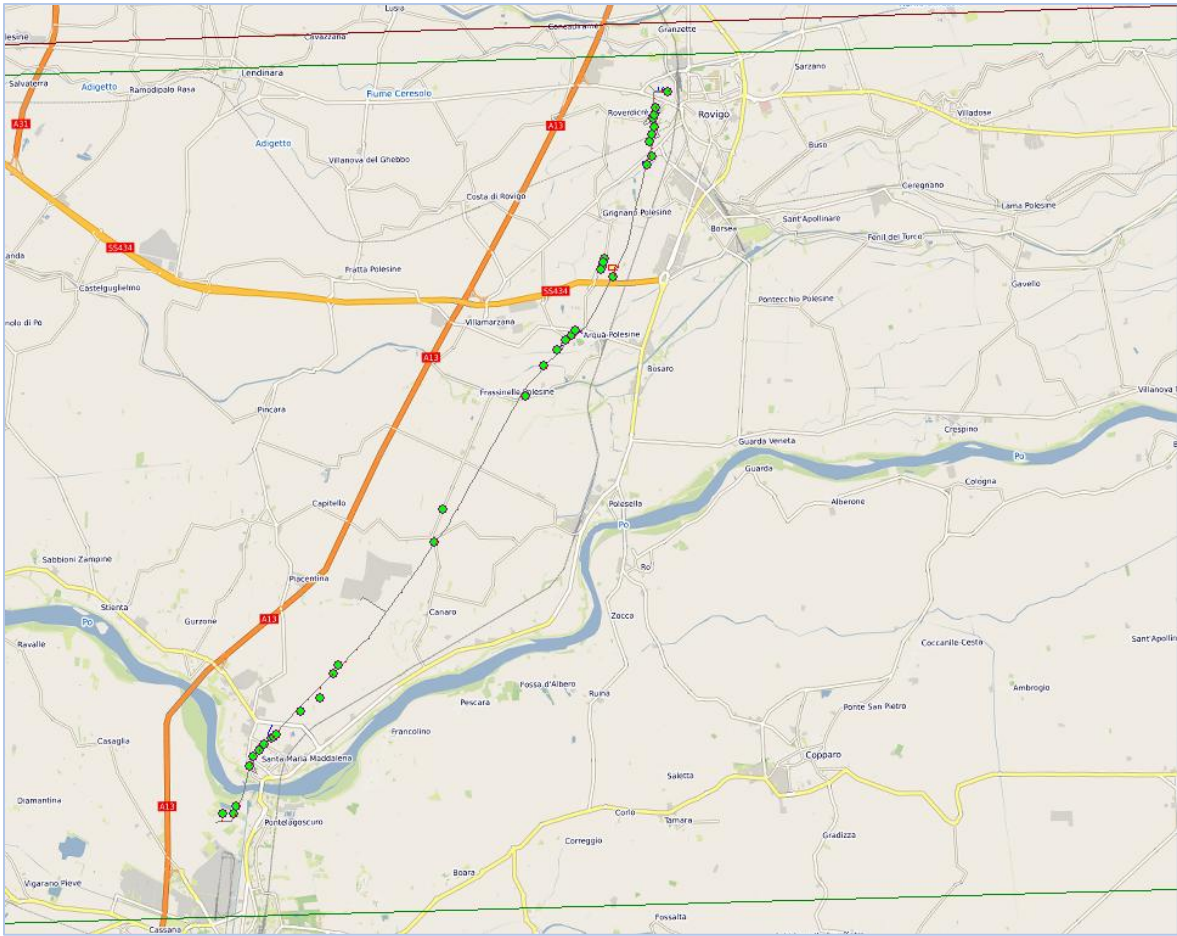
Il materiale documentale è stato integrato da sopralluoghi in sito mirati a definire le porzioni di territorio interessate dallo studio, ad analizzarne la relativa morfologia e corografia ed in particolare a verificare i principali recettori. La disponibilità di dati cartografici in formato numerico permette di ottenere un controllo completo ed un'accuratezza elevata nella modellazione dello stato reale. Inoltre, ciascuno degli elementi è caratterizzato mediante l'attribuzione di tutte le grandezze e le caratteristiche d'esercizio idonee per simulare con accuratezza lo stato reale; infatti, vengono assegnate specifiche per gli edifici (numero di piani, altezza, limiti di riferimento, ecc.).

Riguardo alle fonti di incertezza del modello numerico di seguito si riportano i criteri cautelativi con cui sono state condotte le simulazioni:

- la propagazione sonora dell'onda sonora è sempre stata considerata sottovento;
- nel modello non sono state inserite le aree coperte da vegetazione o alberature;
- il fattore G per mezzo del quale la Norma ISO 9613-2 determina l'attenuazione dovuta al terreno è stato posto cautelativamente a 0,5 ( $G = 1$  terreno coperto da erba e vegetazione tipico delle aree di campagna, con caratteristiche di assorbimento massime);
- il software nelle condizioni di calcolo cautelative utilizzate per il lavoro, tende a sovrastimare i livelli di pressione sonora ai ricettori;
- la riflessione sugli edifici è abilitata.

Considerate le condizioni conservative adottate per la realizzazione del modello, nella stima del rumore prodotto si può ritenere di aver adoperato impostazioni modellistiche di tipo ampiamente cautelative.

Figura 7:2 – Modello acustico dell’area di studio in Soundplan



7.4 Creazione degli scenari di simulazione

Gli scenari finalizzati alla verifica dell’analisi acustica per le fasi oggetto di studio sono stati i seguenti:

Tabella 7-1 – Scenari di simulazione

Scenario	Descrizione	Fase	Scopo
S01	Stato di Esercizio	Esercizio della nuova SE	Analisi di impatto acustico ai ricettori
S02	Stato di Cantiere	Cantieri di realizzazione delle opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale e della SE	Analisi di impatto acustico ai ricettori

## 7.5 Potenza sonora delle sorgenti simulate

Si riportano di seguito le sorgenti sonore inserite all'interno del modello di simulazione acustica e le relative potenze sonore considerate sia durante la fase di esercizio, che di cantiere.

### 7.5.1 Fase di esercizio

Per la fase di esercizio della nuova se è stato considerato l'impatto acustico generato dalle sorgenti sonore fisse, ovvero, trasformatori ed inverter.

Di seguito si riporta tabella esplicativa delle sorgenti presenti in fase di esercizio, le relative potenze sonore, il tempo di funzionamento e l'altezza da terra.

*Tabella 7-2 – Riepilogo sorgenti sonore e livelli di pressione sonora presenti in fase di esercizio*

Sorgente	Lw [dB(A)]	Tempo di funzionamento	H da terra (m)
inverter	81,0	100% periodo diurno	2,0
Trasformatore	94,0	100% periodo diurno	2,0

### 7.5.2 Fase di Cantiere

Le sorgenti sonore considerate nel presente Studio Preliminare Ambientale sono esclusivamente quelle connesse alle opere oggetto di intervento, ovvero:

- demolizione e ricostruzione dei sostegni con eventuale spostamento;
- sostituzione dei conduttori;
- interrimento di tratti di linea;
- realizzazione della nuova Stazione Elettrica (SE) 132/36 kV comprensiva delle opere accessorie (raccordi aerei, nuovi sostegni e demolizioni).

Non sono state considerate le porzioni di elettrodotto non oggetto di modifica.

Le emissioni acustiche analizzate riguardano esclusivamente la **fase di cantiere**, in quanto in fase di esercizio l'elettrodotto non genera emissioni sonore significative, fatta salva la presenza del trasformatore nella nuova SE, oggetto di valutazione separata.

Le lavorazioni si svolgeranno in **periodo diurno**.

#### 7.5.2.1 Tipologie di lavorazioni rumorose

Le attività potenzialmente più impattanti sotto il profilo acustico sono riconducibili a:

- scavi per fondazioni sostegni;
- demolizione dei sostegni esistenti;
- getto e movimentazione calcestruzzo;
- montaggio nuovi sostegni;

- tesatura e posa conduttori;
- scavi e posa cavidotti per tratti interrati;
- realizzazione piazzali e opere civili della nuova SE.

Le sorgenti sono di tipo **temporaneo e mobile**, con durata limitata nel tempo e distribuite lungo il tracciato.

#### 7.5.2.2 Somma delle potenze sonore per lavorazione

Al fine di rendere la modellazione più aderente alle effettive condizioni operative, le macchine sono state aggregate per **tipologia di lavorazione omogenea**, calcolando la **potenza sonora complessiva equivalente** per ciascuna fase operativa.

##### A) Scavi e fondazioni sostegni

Macchine considerate:

- Escavatore cingolato → 104 dB(A)
- Autocarro → 103 dB(A)
- Piastra vibrante → 102 dB(A)
- Generatore elettrogeno → 98 dB(A)

Lavorazione	Macchine considerate	Lw totale (dB(A))	Altezza media (m)	% tempo diurno
Scavi e fondazioni	Escavatore + Autocarro + Compattatore + Generatore	109	2,0	60%

##### B) Demolizione sostegni esistenti

Macchine considerate:

- Martello demolitore → 110 dB(A)
- Escavatore → 104 dB(A)
- Autocarro → 103 dB(A)

Lavorazione	Macchine considerate	Lw totale (dB(A))	Altezza media (m)	% tempo diurno
Demolizione sostegni	Martello + Escavatore + Autocarro	112	2,5	30%

Questa rappresenta la fase acusticamente più gravosa.

**C) Montaggio nuovi sostegni**

Macchine considerate:

- Autogrù → 105 dB(A)
- Escavatore → 104 dB(A)
- Generatore → 98 dB(A)

Lavorazione	Macchine considerate	Lw totale (dB(A))	Altezza media (m)	% tempo diurno
Montaggio sostegni	Autogrù + Escavatore + Generatore	108	3,0	50%

**D) Posa e tesatura conduttori**

Macchine considerate:

- Argano/tensionatore → 100 dB(A)
- Autocarro → 103 dB(A)
- Generatore → 98 dB(A)

Lavorazione	Macchine considerate	Lw totale (dB(A))	Altezza media (m)	% tempo diurno
Tesatura conduttori	Argano + Autocarro + Generatore	106	1,5	50%

**E) Realizzazione opere civili nuova SE**

Macchine considerate:

- Escavatore → 104 dB(A)
- Betoniera → 101 dB(A)
- Compattatore → 102 dB(A)
- Generatore → 98 dB(A)

Lavorazione	Macchine considerate	Lw totale (dB(A))	Altezza media (m)	% tempo diurno
Opere civili SE	Escavatore + Betoniera + Compattatore + Generatore	108	2,0	60%

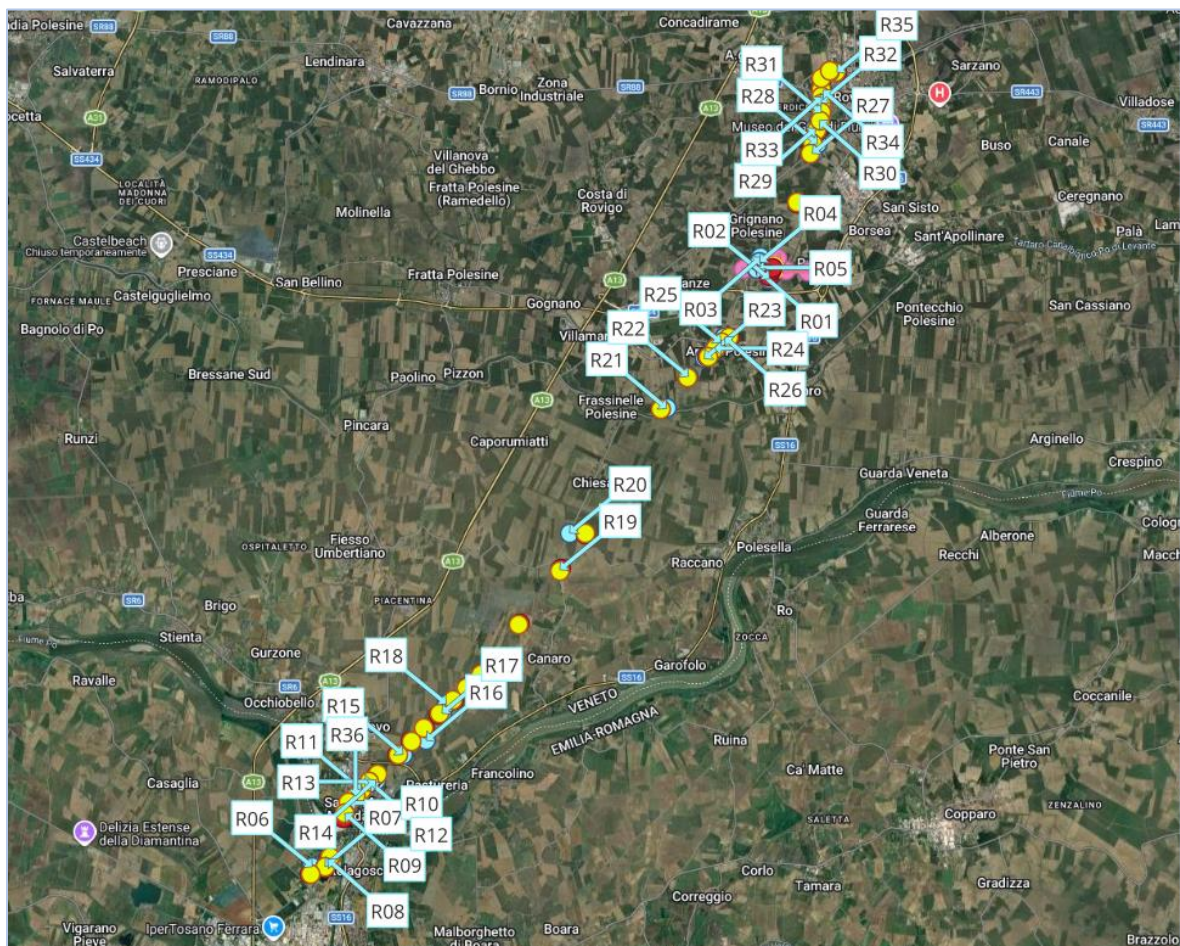
Nel paragrafo successivo si riportano i ricettori considerati maggiormente impattati dalle emissioni sonore prodotte dalle lavorazioni.



### 7.5.3 Descrizione dei ricettori

In seguito, si riportano i ricevitori considerati ai fini del calcolo previsionale.

Figura 7-3 – Corografia dell'area con indicazione dei ricettori maggiormente impattati



In seguito, si riporta tabella con indicazione delle coordinate dei ricettori analizzati e della relativa classe acustica.

Tabella 7-3 – Coordinate ricettori e classi acustiche

NOME	X	Y	classe
R05	1716685,13	4990156	2
R01	1716668,61	4990104	2
R02	1717046,57	4989851	2
R03	1716781,73	4990449	2
R04	1716750,5	4990309	2
R06	1704680,51	4972890	3
R07	1705029,5	4972915	3
R08	1705106,12	4973113	3
R09	1705545,22	4974424	2
R10	1705636,07	4974722	2
R11	1706000,46	4975083	1
R12	1706247,95	4975302	2
R13	1706290,84	4975341	2

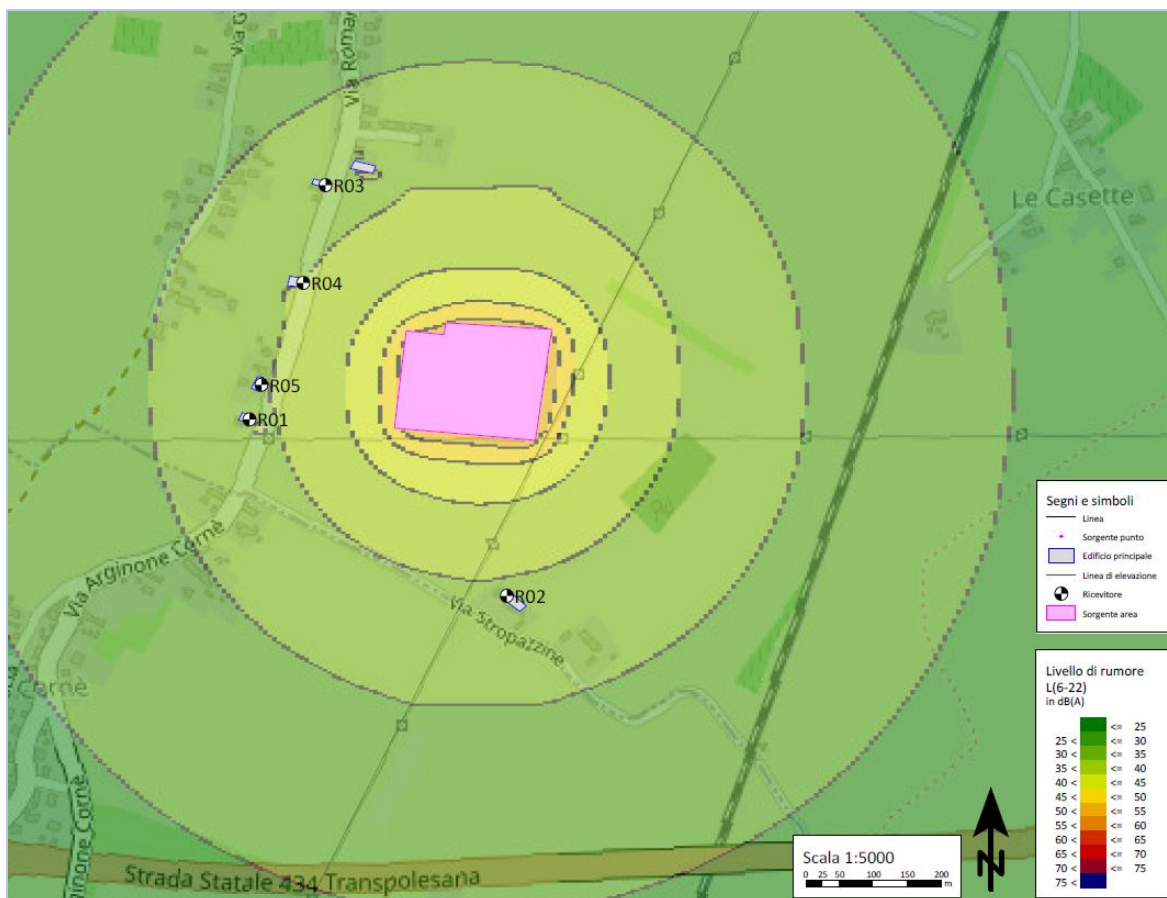


NOME	X	Y	classe
R14	1706393,92	4975393	2
R15	1707141,19	4976135	3
R16	1707781,48	4976550	3
R17	1708200,52	4977326	3
R18	1708321,2	4977596	3
R19	1711396,64	4981477	3
R20	1711637,75	4982519	3
R21	1714267,71	4986111	2
R22	1714854,73	4987034	3
R23	1715276,64	4987547	3
R24	1715552,97	4987849	3
R25	1715738,37	4988020	3
R26	1715835,19	4988172	3
R27	1718131,47	4993414	2
R28	1718273,01	4993686	2
R29	1718202,18	4994119	3
R30	1718295,87	4994345	3
R31	1718350,49	4994569	3
R32	1718294,35	4994844	3
R33	1718338,64	4995005	3
R34	1718366,09	4995199	3
R35	1718750,68	4995717	3
R36	1705835,03	4974915	2

## 7.6 Scenario So1 – fase di esercizio

### 7.6.1 Analisi qualitativa – So1

Figura 7-4 – Mappa Acustica – Scenario So1 – Periodo diurno e notturno



### 7.6.2 Analisi Quantitativa -So1

Tabella 7-4 – Analisi Quantitativa So1 – Periodo diurno e notturno

Ricevitore	Lem dB(A)	Incertezza di misura	Lem' dB(A)
R01	36,2	2,0	38,2
R02	36,3	2,0	38,3
R03	35,2	2,0	37,2
R04	37,6	2,0	39,6
R05	36,9	3,0	39,9

Nei paragrafi successivi si riportano il confronto dei livelli di rumore ottenuti dallo scenario ed i limiti normativi di emissione assoluta, immissione assoluta ed immissione differenziale associate alle classi acustiche ipotizzate nei capitoli precedenti.

Si specifica che le sorgenti sonore sono state considerate operative al 100% del periodo diurno e notturno per cui i risultati verranno considerati rappresentativi di entrambi i periodi.

### 7.6.3 Verifica dei limiti normativi

#### 7.6.3.1 Verifica del limite di emissione assoluta

Tabella 7-5 – Verifica del limite di emissione assoluta – Periodo diurno

Ricevitore	Lem' dB(A)	Limite Emissione Assoluta	Confronto
R01	38,2	50	Rispettato
R02	38,3	50	Rispettato
R03	37,2	50	Rispettato
R04	39,6	50	Rispettato
R05	39,9	50	Rispettato

Come si evince dalla tabella precedente il limite di emissione assoluta in periodo diurno risulta rispettato.

Tabella 7-6 – Verifica del limite di emissione assoluta – Periodo notturno

Ricevitore	Lem' dB(A)	Limite Emissione Assoluta	Confronto
R01	38,2	40	Rispettato
R02	38,3	40	Rispettato
R03	37,2	40	Rispettato
R04	39,6	40	Rispettato
R05	39,9	40	Rispettato

Come si evince dalla tabella precedente il limite di emissione assoluta in periodo notturno risulta rispettato.

#### 7.6.3.2 Verifica del limite di immissione assoluta

Tabella 7-7 – Verifica del limite di immissione assoluta – Periodo diurno

Ricevitore	Lem' dB(A)	Lres dB(A)	Limm dB(A)	Limite Immissione Assoluta	Confronto
R01	38,2	51,4	51,6	55	Rispettato
R02	38,3	51,4	51,6	55	Rispettato
R03	37,2	51,4	51,6	55	Rispettato
R04	39,6	51,4	51,7	55	Rispettato
R05	39,9	51,4	51,7	55	Rispettato

Si specifica che i valori di rumore residuo rilevati presso i ricettori oggetto di monitoraggio sono stati considerati omogenei per gruppi di ricettori in quanto non ancora influenzati dalle future sorgenti sonore.

Come si evince dalla tabella precedente il limite di immissione assoluta in periodo diurno risulta rispettato.

Tabella 7-8 – Verifica del limite di immissione assoluta – Periodo notturno

Ricevitore	Lem' dB(A)	Lres dB(A)	Limm dB(A)	Limite Immissione Assoluta	Confronto
R01	38,2	41,4	43,1	45	Rispettato
R02	38,3	41,4	43,1	45	Rispettato
R03	37,2	41,4	42,8	45	Rispettato
R04	39,6	41,4	43,6	45	Rispettato
R05	39,9	41,4	43,7	45	Rispettato

Si specifica che i valori di rumore residuo rilevati presso i ricettori oggetto di monitoraggio sono stati considerati omogenei per gruppi di ricettori in quanto non ancora influenzati dalle future sorgenti sonore.

**Come si evince dalla tabella precedente il limite di immissione assoluta in periodo notturno risulta rispettato.**

#### 7.6.3.3 Verifica del limite di immissione differenziale

Tabella 7-9 – Verifica del limite di immissione differenziale – Periodo diurno

Ricevitore	Lres dB(A)	Limm dB(A)	Ldiff dB(A)	Limite Immissione Differenziale	Confronto
R01	51,4	51,6	0,2	5	Rispettato
R02	51,4	51,6	0,2	5	Rispettato
R03	51,4	51,6	0,2	5	Rispettato
R04	51,4	51,7	0,3	5	Rispettato
R05	51,4	51,7	0,3	5	Rispettato

**Come si evince dalla tabella precedente il limite di immissione differenziale in periodo diurno risulta rispettato.**

Tabella 7-10 – Verifica del limite di immissione differenziale – Periodo notturno

Ricevitore	Lres dB(A)	Limm dB(A)	Ldiff dB(A)	Limite Immissione Differenziale	Confronto
R01	41,4	43,1	1,7	3	Rispettato
R02	41,4	43,1	1,7	3	Rispettato
R03	41,4	42,8	1,4	3	Rispettato
R04	41,4	43,6	2,2	3	Rispettato
R05	41,4	43,7	2,3	3	Rispettato

**Come si evince dalla tabella precedente il limite di immissione differenziale in periodo notturno risulta rispettato.**

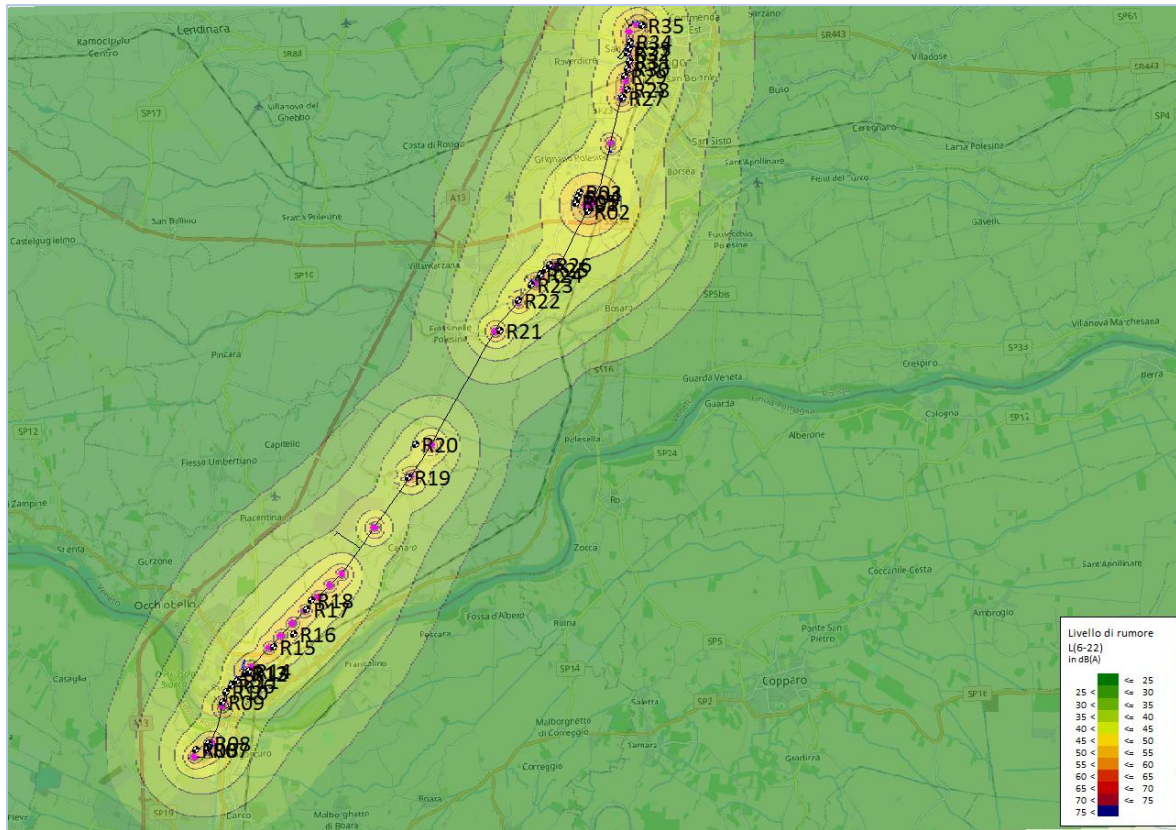
#### 7.6.4 Osservazioni allo scenario S01

Considerato quanto indicato in premessa ed esaminate le mappe qualitative e quantitative (report tabellari) non risultano necessari interventi di mitigazione. Non si prevedono infatti superamenti dei limiti normativi per i ricettori più prossimi considerati nello studio.

## 7.7 Scenario So2 – fase di cantiere

### 7.7.1 Analisi qualitativa – So2

Figura 7:5 – Mappa Acustica – Scenario So2 – Periodo diurno





## 7.7.2 Analisi Quantitativa -So2

Tabella 7-11 – Analisi Quantitativa So2 – Periodo diurno

Ricevitore	Lem dB(A)	Incertezza di misura	Lem' dB(A)
R01	56,2	2,0	58,2
R02	66,1	2,0	68,1
R03	54,5	2,0	56,5
R04	56,1	2,0	58,1
R05	50,2	2,0	52,2
R06	51,7	2,0	53,7
R07	68,2	2,0	70,2
R08	66,6	2,0	68,6
R09	40,4	2,0	42,4
R10	39,9	2,0	41,9
R11	37,8	2,0	39,8
R12	63,7	2,0	65,7
R13	65,9	2,0	67,9
R14	55,4	2,0	57,4
R15	53,4	2,0	55,4
R16	47,2	2,0	49,2
R17	58,4	2,0	60,4
R18	51,6	2,0	53,6
R19	45,0	2,0	47,0
R20	44,5	2,0	46,5
R21	52,5	2,0	54,5
R22	67,1	2,0	69,1
R23	57,8	2,0	59,8
R24	43,1	2,0	45,1
R25	47,9	2,0	49,9
R26	54,1	2,0	56,1
R27	63,7	2,0	65,7
R28	58,2	2,0	60,2
R29	59,8	2,0	61,8
R30	41,1	2,0	43,1
R31	43,5	2,0	45,5
R32	39,9	2,0	41,9
R33	52,0	2,0	54,0
R34	62,8	2,0	64,8
R35	77,0	2,0	79,0
R36	34,2	2,0	36,2

## 7.7.3 Verifica dei limiti normativi

Tabella 7-12 – Verifica del limite di emissione assoluta – Periodo diurno

Ricevitore	Lem dB(A)	Incertezza di misura	Lem' dB(A)	Limite Emissione Assoluta	Confronto
R01	56,2	2,0	58,2	50	Richiesta di Deroga necessaria
R02	66,1	2,0	68,1	50	Richiesta di Deroga necessaria
R03	54,5	2,0	56,5	50	Richiesta di Deroga necessaria
R04	56,1	2,0	58,1	50	Richiesta di Deroga necessaria
R05	50,2	2,0	52,2	50	Richiesta di Deroga necessaria
R06	51,7	2,0	53,7	55	Rispettato
R07	68,2	2,0	70,2	55	Richiesta di Deroga necessaria
R08	66,6	2,0	68,6	55	Richiesta di Deroga necessaria
R09	40,4	2,0	42,4	50	Rispettato
R10	39,9	2,0	41,9	50	Rispettato
R11	37,8	2,0	39,8	45	Rispettato
R12	63,7	2,0	65,7	50	Richiesta di Deroga necessaria
R13	65,9	2,0	67,9	50	Richiesta di Deroga necessaria
R14	55,4	2,0	57,4	50	Richiesta di Deroga necessaria
R15	53,4	2,0	55,4	55	Richiesta di Deroga necessaria
R16	47,2	2,0	49,2	55	Rispettato
R17	58,4	2,0	60,4	55	Richiesta di Deroga necessaria
R18	51,6	2,0	53,6	55	Rispettato
R19	45,0	2,0	47,0	55	Rispettato
R20	44,5	2,0	46,5	55	Rispettato
R21	52,5	2,0	54,5	50	Richiesta di Deroga necessaria
R22	67,1	2,0	69,1	55	Richiesta di Deroga necessaria
R23	57,8	2,0	59,8	55	Richiesta di Deroga necessaria
R24	43,1	2,0	45,1	55	Rispettato
R25	47,9	2,0	49,9	55	Rispettato
R26	54,1	2,0	56,1	55	Richiesta di Deroga necessaria
R27	63,7	2,0	65,7	50	Richiesta di Deroga necessaria
R28	58,2	2,0	60,2	50	Richiesta di Deroga necessaria
R29	59,8	2,0	61,8	55	Richiesta di Deroga necessaria
R30	41,1	2,0	43,1	55	Rispettato
R31	43,5	2,0	45,5	55	Rispettato
R32	39,9	2,0	41,9	55	Rispettato
R33	52,0	2,0	54,0	55	Rispettato
R34	62,8	2,0	64,8	55	Richiesta di Deroga necessaria
R35	77,0	2,0	79,0	55	Richiesta di Deroga necessaria
R36	34,2	2,0	36,2	50	Rispettato

Come riportato all'interno dei capitoli precedenti le attività acusticamente più rilevanti sono riferibili alla demolizione dei tralicci esistenti dove si registra la maggior vicinanza con i ricettori

presenti nell'area. Si rimanda alle fasi successive, in particolare al Piano Ambientale della Cantierizzazione, che definisce nel dettaglio tempistiche e mezzi utilizzati nelle lavorazioni la valutazione della necessità di richiedere apposita deroga acustica al sindaco del comune in esame. Tale valutazione, se necessario, terrà conto anche di eventuali opere di mitigazioni quali barriere, limiti di tempo nell'uso delle macchine etc.

L'ottenimento della deroga risulta una prassi per questa tipologia di cantiere per cui l'attività rumorosa viene spesso direttamente gestita da specifico regolamento (delle attività rumorose) del comune di appartenenza, che in alcuni casi consente il superamento temporaneo dei limiti anche senza l'ottenimento di apposita deroga.

Si propongono, comunque, nel presente paragrafo gli interventi tesi a limitare le emissioni acustiche verso i ricettori, al fine di limitare il disturbo. La ditta provvederà ad informare la popolazione delle lavorazioni che dovranno essere necessariamente eseguite.

Si evidenzia inoltre che ulteriore intervento di ottimizzazione per la limitazione delle emissioni è ottimizzare la gestione delle diverse fasi lavorative in modo da minimizzare la simultaneità di macchinari rumorosi mantenendoli distanti. I macchinari inoltre saranno certificati secondo la direttiva macchine Direttiva 2006/42/CE. Stante l'obbligatorietà di effettuare le lavorazioni nelle posizioni obbligate sono proposte le seguenti necessarie attività al fine di limitare le emissioni sonore e migliorare pertanto il clima acustico durante le lavorazioni:

1. Posizionare i macchinari alla maggiore distanza possibile dai ricettori con la parte della macchina con la massima emissione (ad esempio la marmitta) in direzione opposta ai ricettori
2. Formare i lavoratori sull'esigenza di limitare il più possibile il disturbo arrecato alla popolazione evitando comportamenti non corretti e non strettamente necessari (urli, tenere i motori accesi quando non necessario, ecc).

## 8 Conclusioni

Il presente documento restituisce la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico in fase di Esercizio ed in fase di Cantiere, relativa alla realizzazione delle opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale (RTN) relative all'impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare denominato "Fratta" con potenza di picco (DC) pari a 22,38 MWp e potenza nominale (AC) di 22 MW da realizzare nel Comune di Fratta Polesine (RO).

La valutazione previsionale è stata redatta con riferimento al confronto tra stato attuale e di progetto valutando le differenze rilevate e verificando i limiti normativi di emissione assoluta, immissione assoluta ed immissione differenziale.

La **valutazione dello stato attuale** è stata effettuata mediante realizzazione di una campagna di misura in corrispondenza dei ricettori potenzialmente esposti alla variazione di clima acustico durante la fase realizzativa e durante la fase di esercizio. I rilievi strumentali hanno permesso di evidenziare **il pieno rispetto dei limiti normativi in periodo diurno e notturno**.

L'impatto acustico nella fase di cantiere è stato valutato tramite simulazione acustica, attraverso software specifico, con riferimento al caso peggiore riscontrabile nei pressi dei ricettori maggiormente impattati dalle lavorazioni. Le lavorazioni verranno svolte solo durante il periodo diurno.

L'impatto acustico nella fase di esercizio è stato valutato inserendo le sorgenti sonore fisse presenti all'interno dell'area di impianto come trasformatori ed inverter, adottando un approccio cautelativo.

La valutazione, con le condizioni indicate nello studio, ha permesso di effettuare un'analisi del clima acustico cautelativa. Da un punto di vista qualitativo, mediante realizzazione di mappature acustiche, si evidenziano immediatamente eventuali criticità.

Da un punto di vista quantitativo nelle fasi di cantiere, mediante valutazione puntuale dei livelli di pressione sonora presenti in facciata ai ricettori esaminati si è verificato il rispetto del limite (diurno):

- di emissione assoluta.

Da un punto di vista quantitativo nella fase di esercizio, mediante valutazione puntuale dei livelli di pressione sonora presenti in facciata ai ricettori esaminati si è verificato il rispetto del limite :

- di emissione assoluta;
- di immissione assoluta;
- di immissione differenziale.

**Dall'analisi dei livelli di rumore riportati nella presente si evince il pieno rispetto dei limiti normativi nella fase di esercizio.**

Durante la fase di cantiere emergono alcune criticità.

Si rimanda alle fasi successive, in particolare al Piano Ambientale della Cantierizzazione, che definisce nel dettaglio tempistiche e mezzi utilizzati nelle lavorazioni la valutazione della necessità di richiedere apposita deroga acustica al sindaco del comune in esame. Tale valutazione, se necessario, terrà conto anche di eventuali opere di mitigazioni quali barriere, limiti di tempo nell'uso delle macchine etc.

**L'ottenimento della deroga risulta una prassi per questa tipologia di cantiere per cui l'attività rumorosa viene spesso direttamente gestita da specifico regolamento (delle attività rumorose) del comune di appartenenza, che in alcuni casi consente il superamento temporaneo dei limiti anche senza l'ottenimento di apposita deroga.**



## Allegato 1 – Corografia dell'area





Parco Fotovoltaico "Fratta"

Valutazione Previsionale di Impatto  
Acustico  
Allegato 1 - Corografia dell'area con  
indicazione dei punti di misura

Scala	Data	Tavola
1:50000	28/03/2025	1

Legenda

SORGENTI CANTIERE

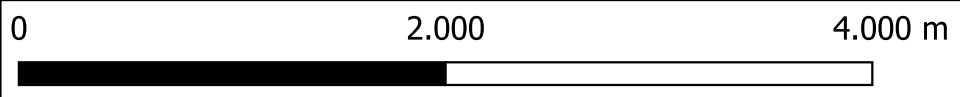
- COSTRUZIONE CONNESSIONE
- COSTRUZIONE IMPIANTO
- COSTRUZIONE CABINE

SORGENTI ESERCIZIO

- SORGENTI BESS
- SORGENTI CABINE
- SORGENTI INVERTER

LAYOUT

- cabine
- pannelli
- Stazione Elettrica SE della RTN
- CONNESSIONE
- AREA DI IMPIANTO
- RICETTORI CONNESSIONE
- RICETTORI
- Postazioni di misura





## **Allegato 2 – Attestato tecnico competente in Acustica Ambientale**



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

<b>Numero Iscrizione Elenco Nazionale</b>	2491
<b>Regione</b>	LIGURIA
<b>Numero Iscrizione Elenco Regionale</b>	261
<b>Cognome</b>	Bertoneri
<b>Nome</b>	Matteo
<b>Titolo studio</b>	Laurea in Ingegneria Elettronica
<b>Estremi provvedimento</b>	Decreto Dirigenziale n. 1827 del 20 giugno 2006
<b>Nazionalità</b>	Italiana
<b>Email</b>	www.tecnocreo.it
<b>Telefono</b>	05851812375
<b>Cellulare</b>	3381240460
<b>Dati contatto</b>	Tecnocreo s.r.l. - Via Volpi, 22 - Carrara (MS)
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/18

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

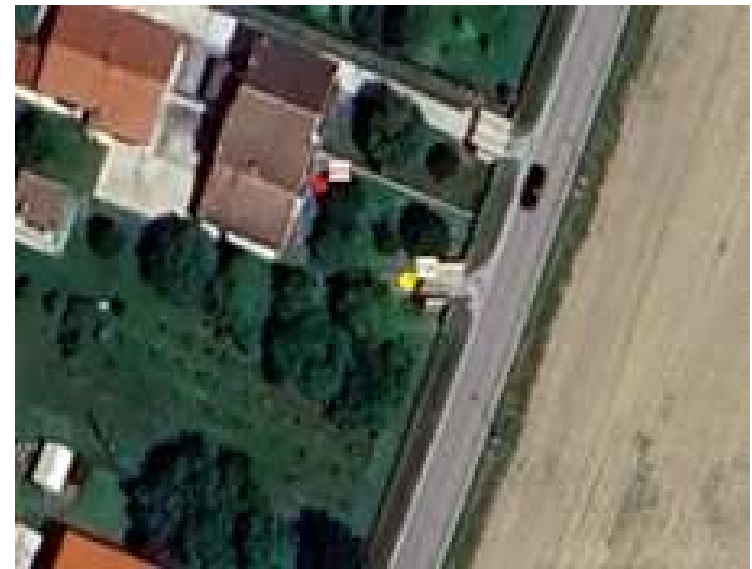
## Allegato 3 – Certificati di Misura



# SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



## RILEVAMENTO PLANIMETRICO



## AMBIENTE ESTERNO

**CODICE MISURA: R05**

**DURATA RILIEVI FONOMETRICI: 15 min**

## CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

## LIVELLI RILEVATI dB(A)

Classificazione Acustica (Legge Quadro 447/95)	Immissione Leq dB(A)		Emissione Leq dB(A)		Livelli Misurati dB(A)	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Periodo Diurno	Periodo Notturmo
II	55	45	50	40	E05_AMB_DIU	E05_RES_NOT
					51,4	41,4

# SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



**Numero Rilievo :**  
**E05\_RES\_DIU.NWW**

**Data Rilievo :** 04/03/2025

**Ora Inizio :** 14:29:18

**Durata :** 15 min

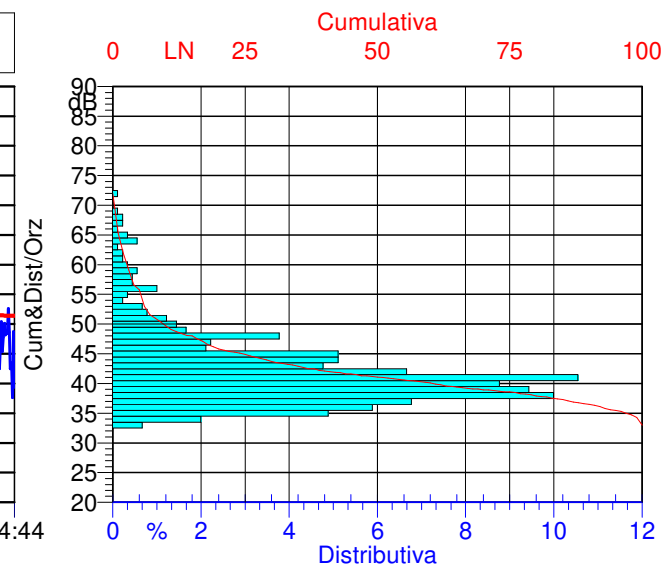
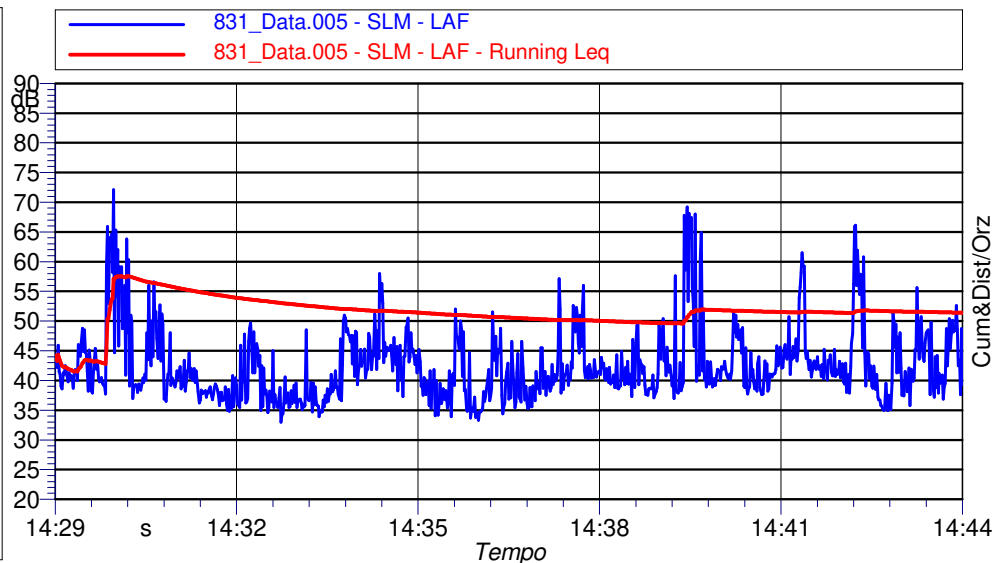
**Strumentazione :** 831 0003945

**Microfono :** PCB 377B02

**Preamplificatore :** PCB PRM831

**Condizioni meteo :**

Cielo sereno e  
vento leggero (< 5 m/sec)



## Valori Numerici:

**Pesatura: A**

**Cost. di Tempo: Fast**

**Minimo LAeq: 33.7 dB(A)**

**Massimo LAeq: 70.8 dB(A)**

**LeqA : 51.4 dB(A)**

## Indici Statistici:

**L5: 55.8 dB(A)**

**L10: 49.7 dB(A)**

**L33: 43.2 dB(A)**

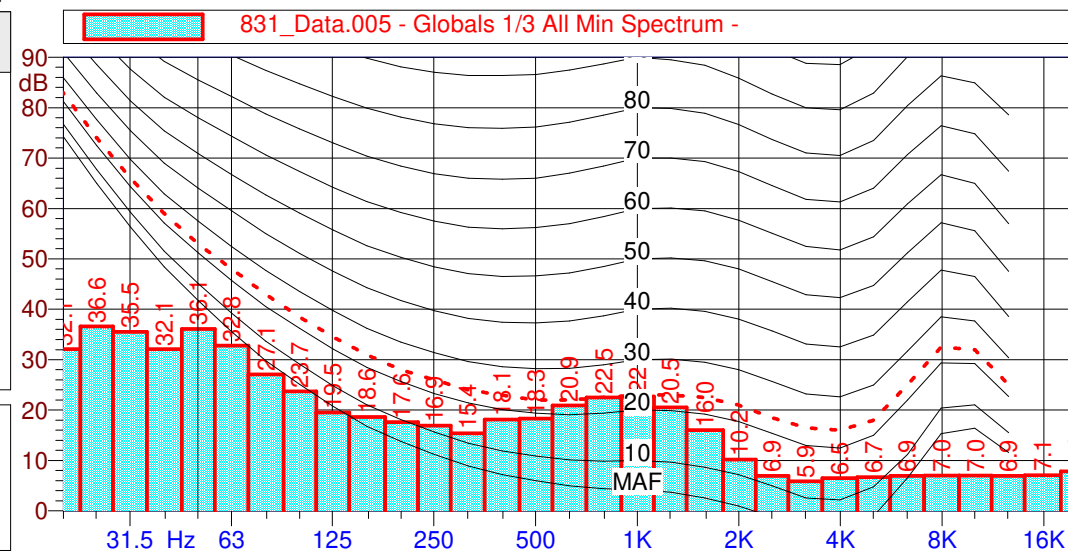
**L50: 41.1 dB(A)**

**L90: 36.5 dB(A)**

**L95: 35.5 dB(A)**

**Scarto Tipo LAeq: 6.2**

**EVENTI :** Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

**Ing. Matteo Bertoneri (E.N.T.E.C.A. n. 2491 del 10/12/2018)**

**Ing. Claudio Fiaschi (E.N.T.E.C.A. n. 2590 del 10/12/2018)**

Coadiuvato da:

Geom. Nicola Ambrosini

# SCHEDA DI RILEVAMENTO FONOMETRICO



**Numero Rilievo :**  
**E05\_RES\_NOT.NWW**

**Data Rilievo :** 05/03/2025

**Ora Inizio :** 00:14:06

**Durata :** 15 min

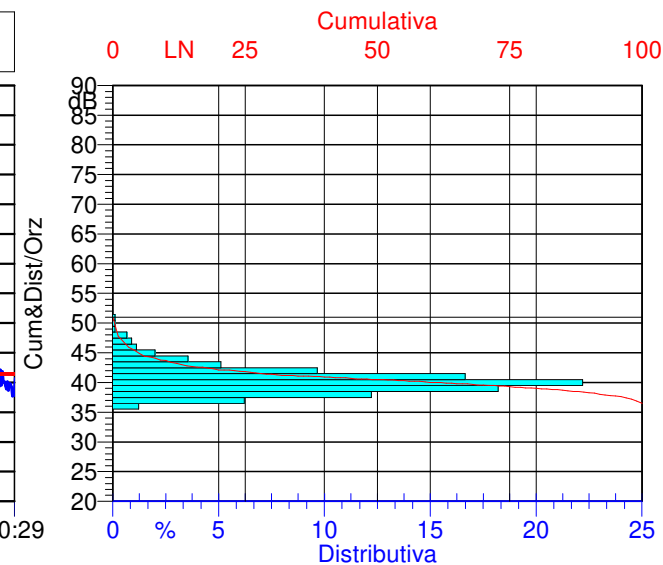
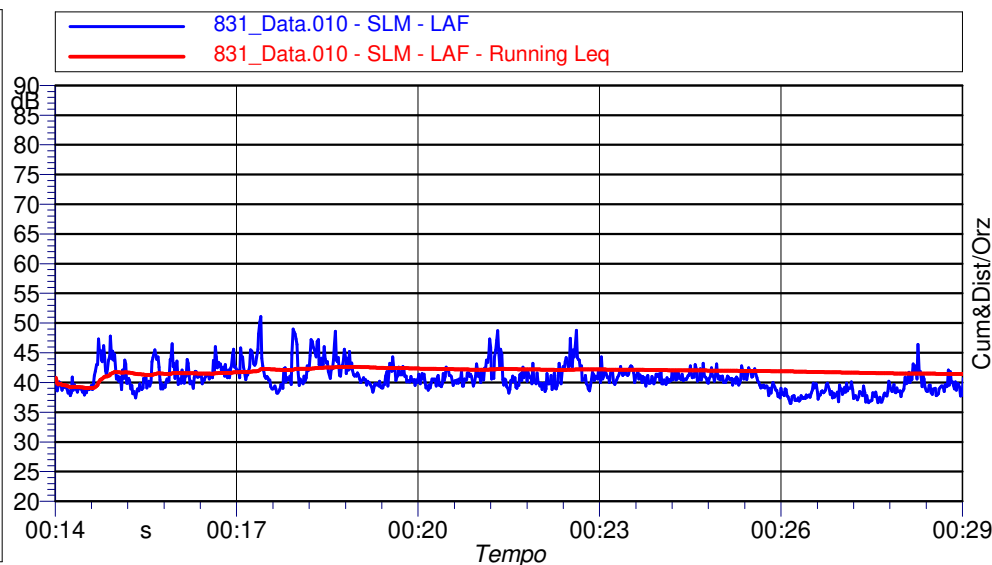
**Strumentazione :** 831 0003945

**Microfono :** PCB 377B02

**Preamplificatore :** PCB PRM831

**Condizioni meteo :**

Cielo sereno e  
vento leggero (< 5 m/sec)



## Valori Numerici:

**Pesatura: A**

**Cost. di Tempo: Fast**

**Minimo LAeq: 36.4 dB(A)**

**Massimo LAeq: 52.5 dB(A)**

**LeqA : 41.4 dB(A)**

## Indici Statistici:

**L5: 44.9 dB(A)**

**L10: 43.7 dB(A)**

**L33: 41.2 dB(A)**

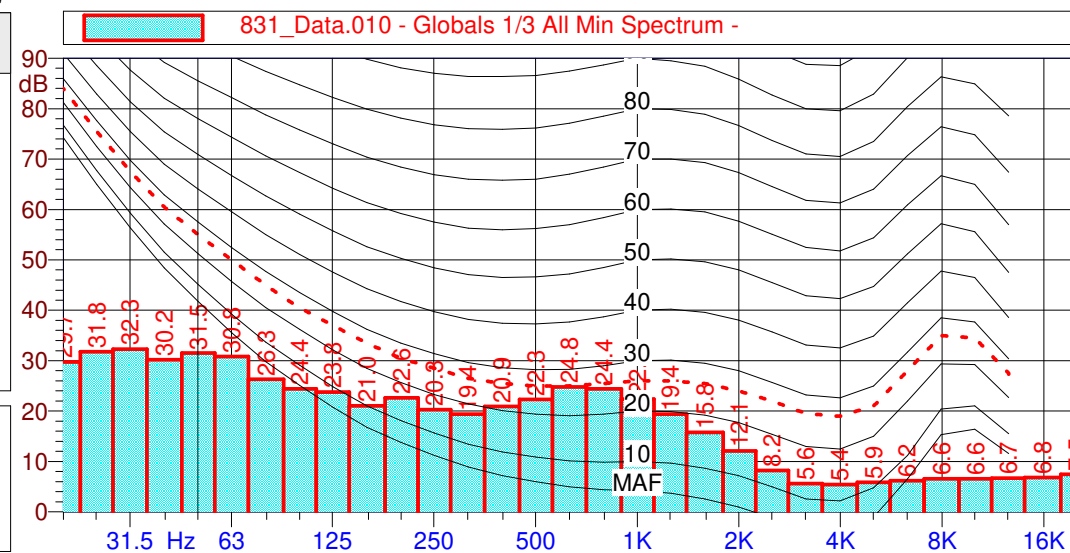
**L50: 40.5 dB(A)**

**L90: 38.3 dB(A)**

**L95: 37.7 dB(A)**

**Scarto Tipo LAeq: 2.2**

**EVENTI :** Niente da rilevare.



I rilievi fonometrici e le elaborazioni numeriche sono state eseguite dai Tecnici in Acustica Ambientale:

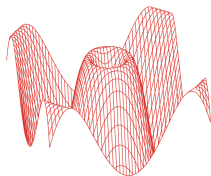
**Ing. Matteo Bertoneri (E.N.T.E.C.A. n. 2491 del 10/12/2018)**

**Ing. Claudio Fiaschi (E.N.T.E.C.A. n. 2590 del 10/12/2018)**

Coadiuvato da:

Geom. Nicola Ambrosini

## Allegato 4 – Certificati di Taratura



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

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



LAT N° 068

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50987-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 50987-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2023-05-18  
- cliente  
*customer* TECNOCREO SRL  
54033 - CARRARA (MS)  
- destinatario  
*receiver* TECNOCREO SRL  
54033 - CARRARA (MS)

Si riferisce a

*Referring to*  
- oggetto  
*item* Calibratore  
- costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
- modello  
*model* CAL200  
- matricola  
*serial number* 12171  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2023-05-18  
- data delle misure  
*date of measurements* 2023-05-18  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)





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

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



LAT N° 068

Pagina 2 di 4  
Page 2 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50987-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 50987-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	12171

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

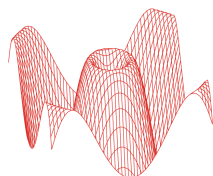
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 07 Rev. 5.5.  
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.  
Le tolleranze riportate sono relative 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
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	I.N.R.I.M. 23-0117-02	2023-02-09	2024-02-09
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	1011010_2023_ACCR_MC	2023-01-18	2024-01-18
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT 019 68708	2022-05-31	2023-05-31
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-999/22	2022-11-21	2023-11-21

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	24,7	24,8
Umidità / %	50,0	da 25 a 70	52,9	52,9
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1005,2	1005,2

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



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50987-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 50987-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.

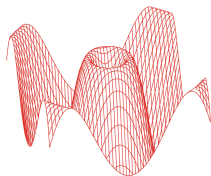
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Pistonofoni IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 114 dB a 140 dB da 160 Hz a 315 Hz	da 160 Hz a 315 Hz da 114 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Pistonofoni IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 114 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 114 dB	0,10 dB 0,05 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 90 dB a 125 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori multifrequenza <sup>(1)</sup> Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 31,5 Hz a 16 kHz	da 31,5 Hz a 16 kHz da 94 dB a 140 dB	da 0,10 dB a 0,49 dB 0,04 %
	Ponderazione "inversa A" Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	0,15 dB 0,12 dB
	Fonometri <sup>(2)</sup>	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,14 dB a 0,84 dB
	Fonometri <sup>(3)</sup>	da 20 dB a 150 dB	da 63 Hz a 16 kHz	da 0,07 dB a 0,45 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260:1995 Filtri a bande di ottava IEC 61260:1995	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 8 kHz	da 0,1 dB a 1,0 dB da 0,1 dB a 1,0 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260-3:2016 Filtri a bande di ottava IEC 61260-3:2016	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,19 dB a 0,50 dB da 0,19 dB a 0,50 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni LS1 e LS2	124 dB	250 Hz	0,09 dB
	Microfoni LS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,12 dB a 0,83 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.

<sup>(1)</sup> Calibratori conformi sia alla IEC 60942:2003 che alla IEC 60942:2017.

<sup>(2)</sup> Fonometri conformi solamente alle norme IEC 60651:1979 e IEC 60804:2000.

<sup>(3)</sup> Fonometri conformi alla norma IEC 61672-1:2002 e alla IEC 61672-1:2013.



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

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



LAT N° 068

Pagina 4 di 4  
Page 4 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 50987-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 50987-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	93,73	0,12	0,39	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,98	0,12	0,14	0,40	0,15

## 4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dallo strumento.

Frequenza specificata	SPL specificato	Incertezza estesa effettiva di misura	Metà della differenza tra il massimo e il minimo SPL misurato, aumentata dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	0,03	0,03	0,10	0,03
1000,0	114,00	0,03	0,03	0,10	0,03

## 5. Frequenza del livello generato

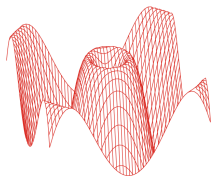
In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

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	1000,08	0,05	0,06	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,07	0,05	0,06	1,00	0,30

## 6. 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	1,10	0,20	1,30	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,32	0,20	0,52	3,00	0,50



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

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



LAT N° 068

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 51039-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023-05-26
- cliente <i>customer</i>	TECNOCREO SRL 54033 - CARRARA (MS)
- destinatario <i>receiver</i>	TECNOCREO SRL 54033 - CARRARA (MS)

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	3945
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023-05-18
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023-05-26
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

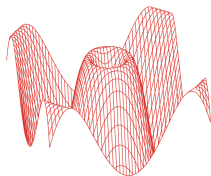
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)



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

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



LAT N° 068

Pagina 2 di 10  
Page 2 of 10

## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A Certificate of Calibration LAT 068 51039-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	3945
Preamplificatore	PCB	PRM831	036799
Microfono	PCB	377B02	304233

## 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. PTL 08 Rev. 1.1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014.

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
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	I.N.R.I.M. 23-0117-02	2023-02-09	2024-02-09
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	H17121184+17110098	011010_2023_ACCR_MC	2023-01-18	2024-01-18
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A24857	LAT 019 68708	2022-05-31	2023-05-31
Barometro digitale DRUCK DPI 150	3268333	LAT 128P-999/22	2022-11-21	2023-11-21
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1681361	I.N.R.I.M. 23-0117-03	2023-02-09	2024-02-09

## Condizioni ambientali durante le misure Environmental parameters during measurements

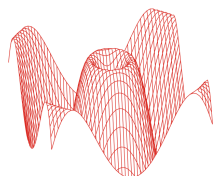
Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	25,1	25,1
Umidità / %	50,0	da 25 a 70	58,5	58,4
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	1008,0	1007,9

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 068 51039-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 51039-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 IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 114 dB a 140 dB da 160 Hz a 315 Hz	da 160 Hz a 315 Hz da 114 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Pistonofoni IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2003 Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 114 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 114 dB	0,10 dB 0,05 %
	Calibratori acustici IEC 60942:2017 Livello di pressione acustica Frequenza	da 90 dB a 125 dB da 160 Hz a 1,25 kHz	da 160 Hz a 1,25 kHz da 94 dB a 140 dB	0,10 dB 0,04 %
	Calibratori multifrequenza <sup>(1)</sup> Livello di pressione acustica Frequenza	da 94 dB a 140 dB da 31,5 Hz a 16 kHz	da 31,5 Hz a 16 kHz da 94 dB a 140 dB	da 0,10 dB a 0,49 dB 0,04 %
	Ponderazione "inversa A" Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	0,15 dB 0,12 dB
	Fonometri <sup>(2)</sup>	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,14 dB a 0,84 dB
	Fonometri <sup>(3)</sup>	da 20 dB a 150 dB	da 63 Hz a 16 kHz	da 0,07 dB a 0,45 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260:1995 Filtri a bande di ottava IEC 61260:1995	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 8 kHz	da 0,1 dB a 1,0 dB da 0,1 dB a 1,0 dB
	Filtri a bande di terzi di ottava IEC 61260-3:2016 Filtri a bande di ottava IEC 61260-3:2016	da 20 dB a 150 dB da 20 dB a 150 dB	da 20 Hz a 20 kHz da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,19 dB a 0,50 dB da 0,19 dB a 0,50 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni LS1 e LS2	124 dB	250 Hz	0,09 dB
	Microfoni LS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,22 dB
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,12 dB a 0,83 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.

<sup>(1)</sup> Calibratori conformi sia alla IEC 60942:2003 che alla IEC 60942:2017.

<sup>(2)</sup> Fonometri conformi solamente alle norme IEC 60651:1979 e IEC 60804:2000.

<sup>(3)</sup> Fonometri conformi alla norma IEC 61672-1:2002 e alla IEC 61672-1:2013.





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

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



LAT N° 068

Pagina 4 di 10  
Page 4 of 10

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 51039-A*

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.403.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev T scaricato dal sito del produttore in data 2022-11-22.
- 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 da pressione a campo libero a zero gradi del microfono 377B02 sono forniti dal costruttore dello strumento.
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta Omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 Del 24-02-2016.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché 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 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

## 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

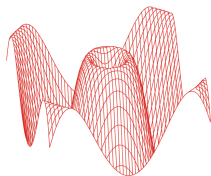
Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	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. 12171
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 068 50987-A del 2023-05-18
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,3 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



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

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



LAT N° 068

Pagina 5 di 10  
Page 5 of 10

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 51039-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.

**Lecture:** 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
A	Elettrico	5,5
C	Elettrico	9,9
Z	Elettrico	20,5
A	Acustico	17,3

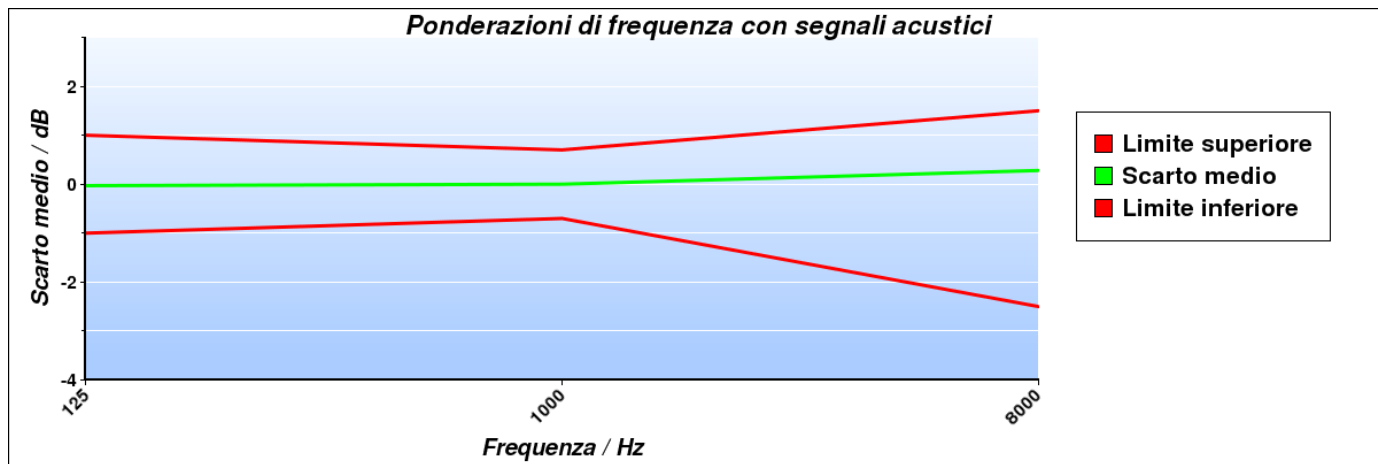
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

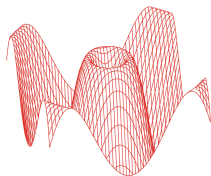
**Descrizione:** Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati 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.

**Lecture:** 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	Lettura corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,08	-0,21	0,00	93,97	-0,23	-0,20	0,30	-0,03	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	94,20	0,00	0,00	0,30	Riferimento	±0,7
8000	-0,17	2,91	0,00	91,48	-2,72	-3,00	0,49	0,28	+1,5/-2,5





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

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



LAT N° 068

Pagina 6 di 10  
Page 6 of 10

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 51039-A*

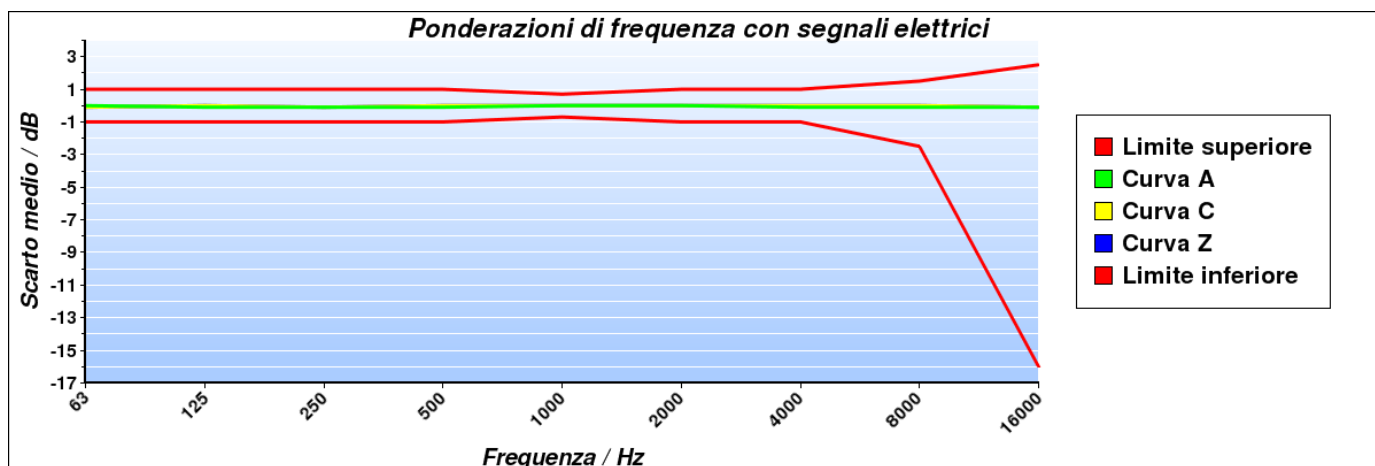
## 6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

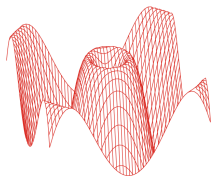
**Descrizione:** Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni 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

**Lecture:** 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 nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
250	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,14	±0,7
2000	0,00	0,00	0,00	0,14	±1,0
4000	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
8000	-0,10	0,00	0,00	0,14	+1,5/-2,5
16000	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	+2,5/-16,0





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A  
Certificate of Calibration LAT 068 51039-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.

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

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,07	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,07	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,07	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,07	±0,1

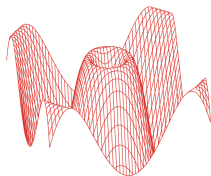
## 8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

**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 causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dia un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, 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.

**Lecture:** 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	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
19-120 (Under Range + 5)	29,70	29,60	-0,10	0,14	±0,8
19-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,14	±0,8



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

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



LAT N° 068

Pagina 8 di 10  
Page 8 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A  
Certificate of Calibration LAT 068 51039-A

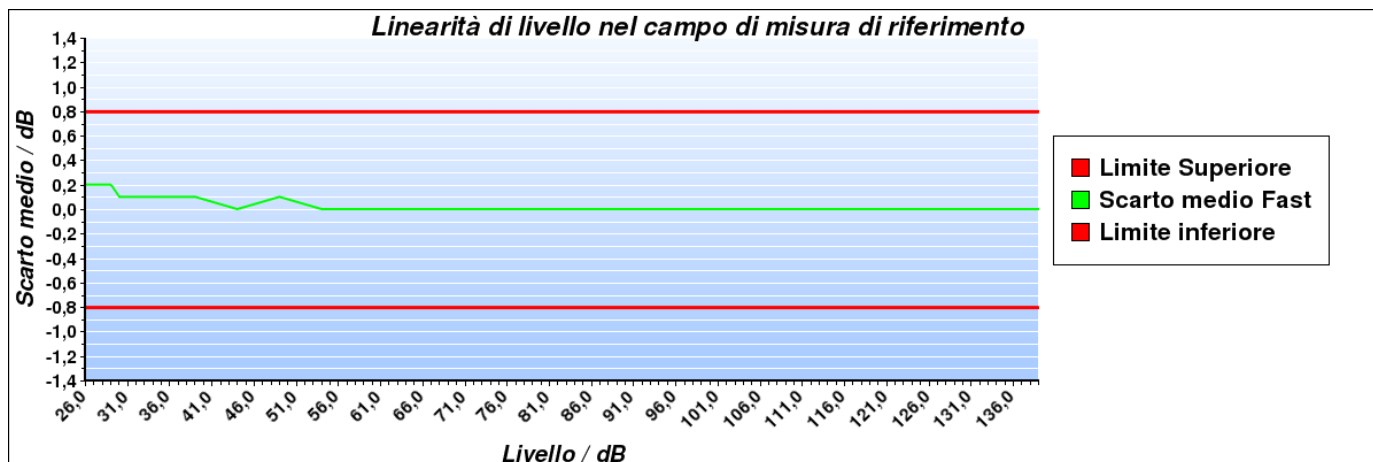
## 9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

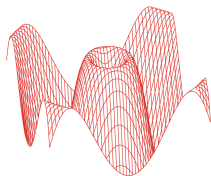
**Descrizione:** La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore 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.

**Lecture:** 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	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	0,14	Riferimento	±0,8	79,0	0,14	0,00	±0,8
119,0	0,14	0,00	±0,8	74,0	0,14	0,00	±0,8
124,0	0,14	0,00	±0,8	69,0	0,14	0,00	±0,8
129,0	0,14	0,00	±0,8	64,0	0,14	0,00	±0,8
134,0	0,14	0,00	±0,8	59,0	0,14	0,00	±0,8
135,0	0,14	0,00	±0,8	54,0	0,14	0,00	±0,8
136,0	0,14	0,00	±0,8	49,0	0,14	0,10	±0,8
137,0	0,14	0,00	±0,8	44,0	0,14	0,00	±0,8
138,0	0,14	0,00	±0,8	39,0	0,14	0,10	±0,8
139,0	0,14	0,00	±0,8	34,0	0,14	0,10	±0,8
114,0	0,14	Riferimento	±0,8	31,0	0,14	0,10	±0,8
109,0	0,14	0,00	±0,8	30,0	0,14	0,10	±0,8
104,0	0,14	0,00	±0,8	29,0	0,14	0,20	±0,8
99,0	0,14	0,00	±0,8	28,0	0,14	0,20	±0,8
94,0	0,14	0,00	±0,8	27,0	0,14	0,20	±0,8
89,0	0,14	0,00	±0,8	26,0	0,14	0,20	±0,8
84,0	0,14	0,00	±0,8				





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A  
Certificate of Calibration LAT 068 51039-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 138,0 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.

**Lecture:** 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	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	137,00	136,90	-0,10	0,17	±0,5
Slow	200	130,60	130,50	-0,10	0,17	±0,5
SEL	200	131,00	131,00	0,00	0,17	±0,5
Fast	2	120,00	119,80	-0,20	0,17	+1,0/-1,5
Slow	2	111,00	110,90	-0,10	0,17	+1,0/-3,0
SEL	2	111,00	111,00	0,00	0,17	+1,0/-1,5
Fast	0,25	111,00	110,60	-0,40	0,17	+1,0/-3,0
SEL	0,25	102,00	101,70	-0,30	0,17	+1,0/-3,0

## 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.

**Lecture:** 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	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,60	-0,80	0,19	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,19	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,19	±1,0

## 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.

**Lecture:** 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	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	139,1	139,0	0,1	0,17	±1,5

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





**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 51039-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 51039-A*

### 13. Stabilità ad alti livelli

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 139,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

**Letture:** Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
139,0	139,0	139,0	0,0	0,07	±0,1

### 14. Stabilità a lungo termine

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

**Letture:** Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,07	±0,1

## Allegato 5 – Mappe acustiche

S01 - STATO DI ESERCIZIO  
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)  
H=4,00 m

**Segni e simboli**

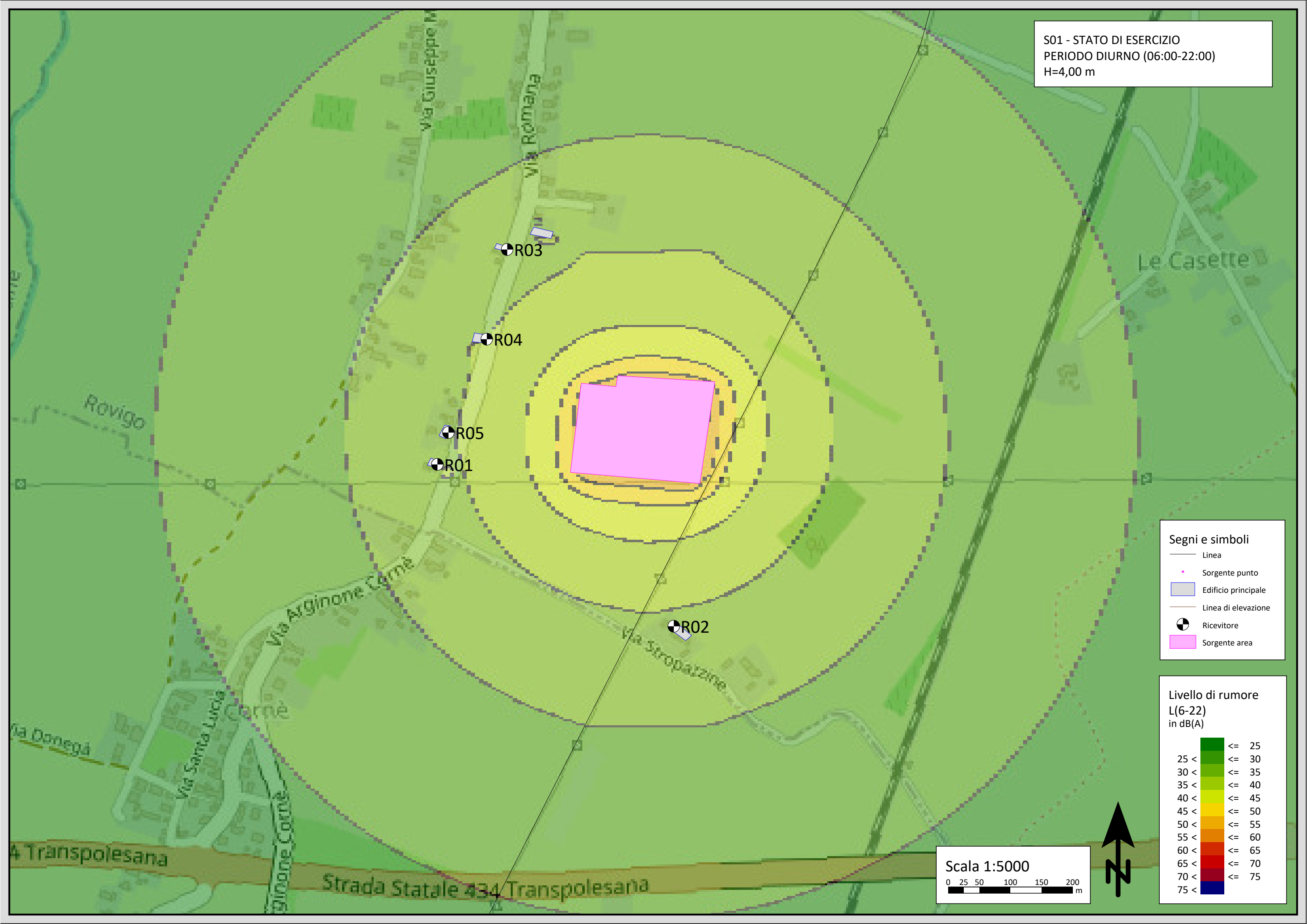
- Linea
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore
- Sorgente area

**Livello di rumore**  
L(6-22)  
in dB(A)

<= 25	<= 30	<= 35	<= 40	<= 45	<= 50	<= 55	<= 60	<= 65	<= 70	<= 75
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Scala 1:5000**

0 25 50 100 150 200 m



S02 - FASE DI CANTIERE  
RIQUADRO 1  
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)  
H=4,00 m

**Segni e simboli**

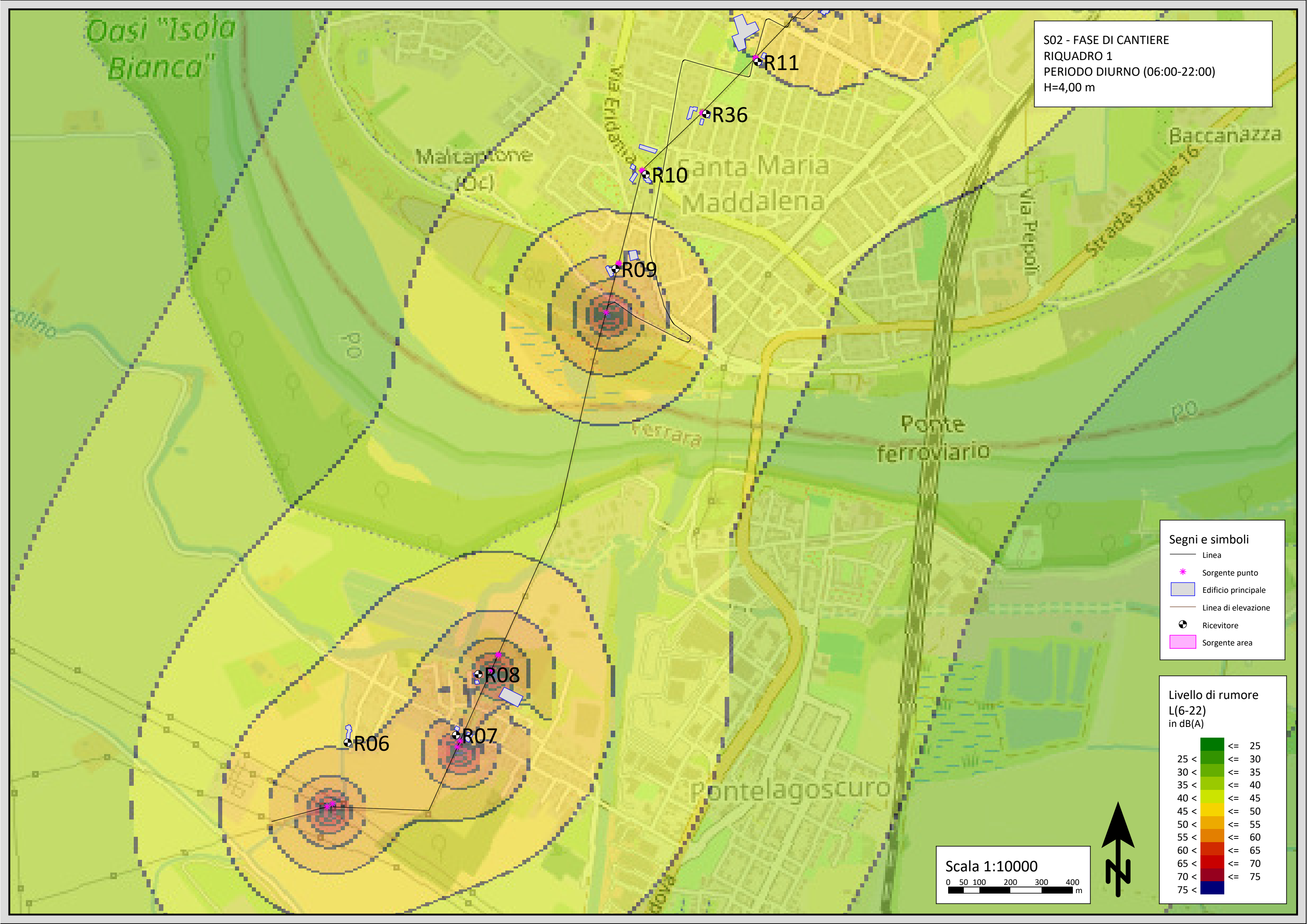
- Linea
- \* Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore
- Sorgente area

**Livello di rumore**  
L(6-22)  
in dB(A)

<= 25	<= 30	<= 35	<= 40	<= 45	<= 50	<= 55	<= 60	<= 65	<= 70	<= 75
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Scala 1:10000**

0 50 100 200 300 400 m



S02\_B - FASE DI CANTIERE  
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)  
H=4,00 m

**Segni e simboli**

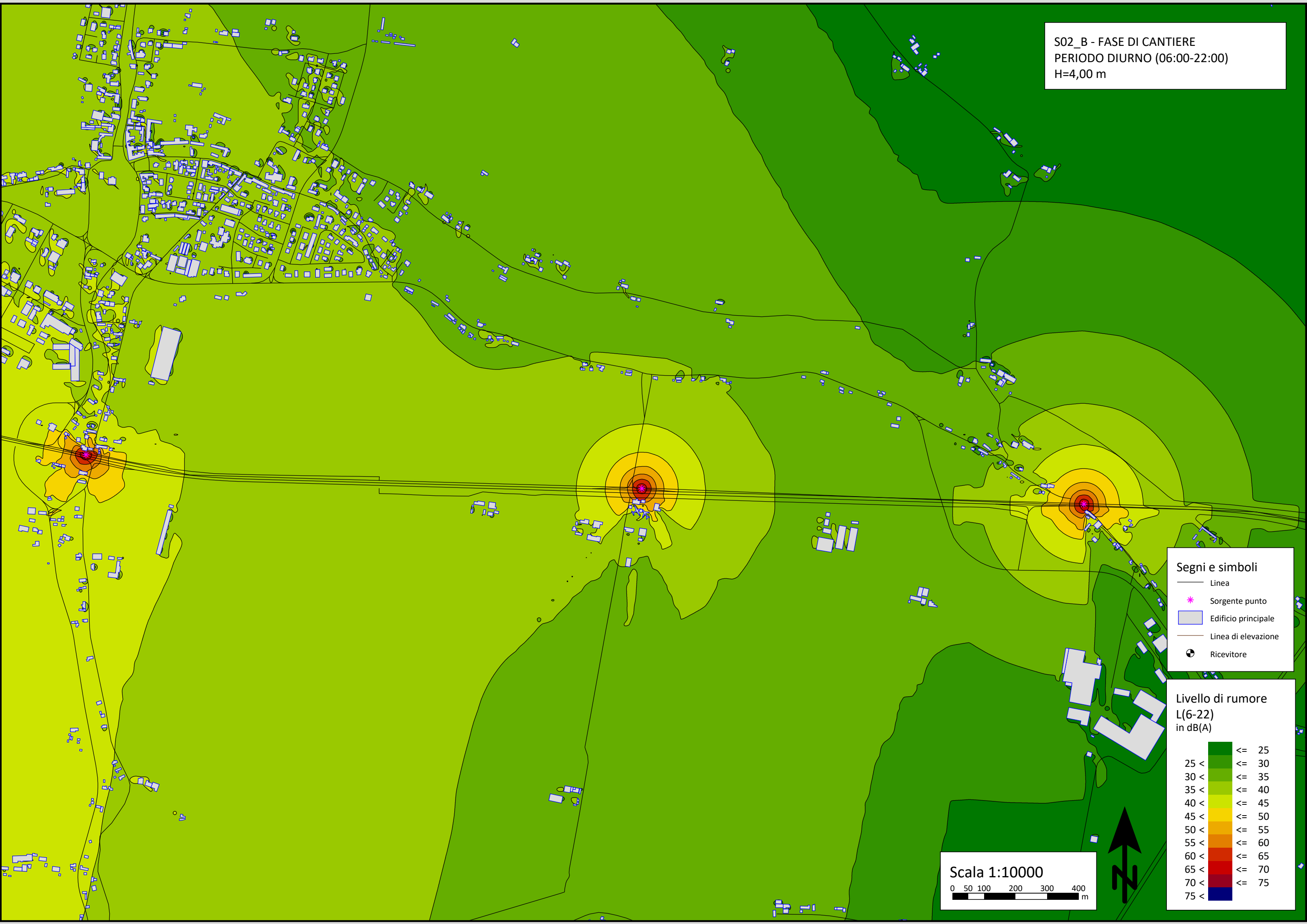
- Linea
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore

**Livello di rumore**  
L(6-22)  
in dB(A)

<= 25
25 < <= 30
30 < <= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 <

**Scala 1:10000**

0 50 100 200 300 400 m



S02\_C - FASE DI CANTIERE  
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)  
H=4,00 m

R05

Segni e simboli

- Linea
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore

Livello di rumore  
L(6-22)  
in dB(A)

<= 25	<= 30
25 < 30	30 < 35
30 < 35	35 < 40
35 < 40	40 < 45
40 < 45	45 < 50
45 < 50	50 < 55
50 < 55	55 < 60
55 < 60	60 < 65
60 < 65	65 < 70
65 < 70	70 < 75
70 < 75	75 < 80

Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m





S02 - FASE DI CANTIERE  
RIQUADRO 2  
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)  
H=4,00 m

**Segni e simboli**

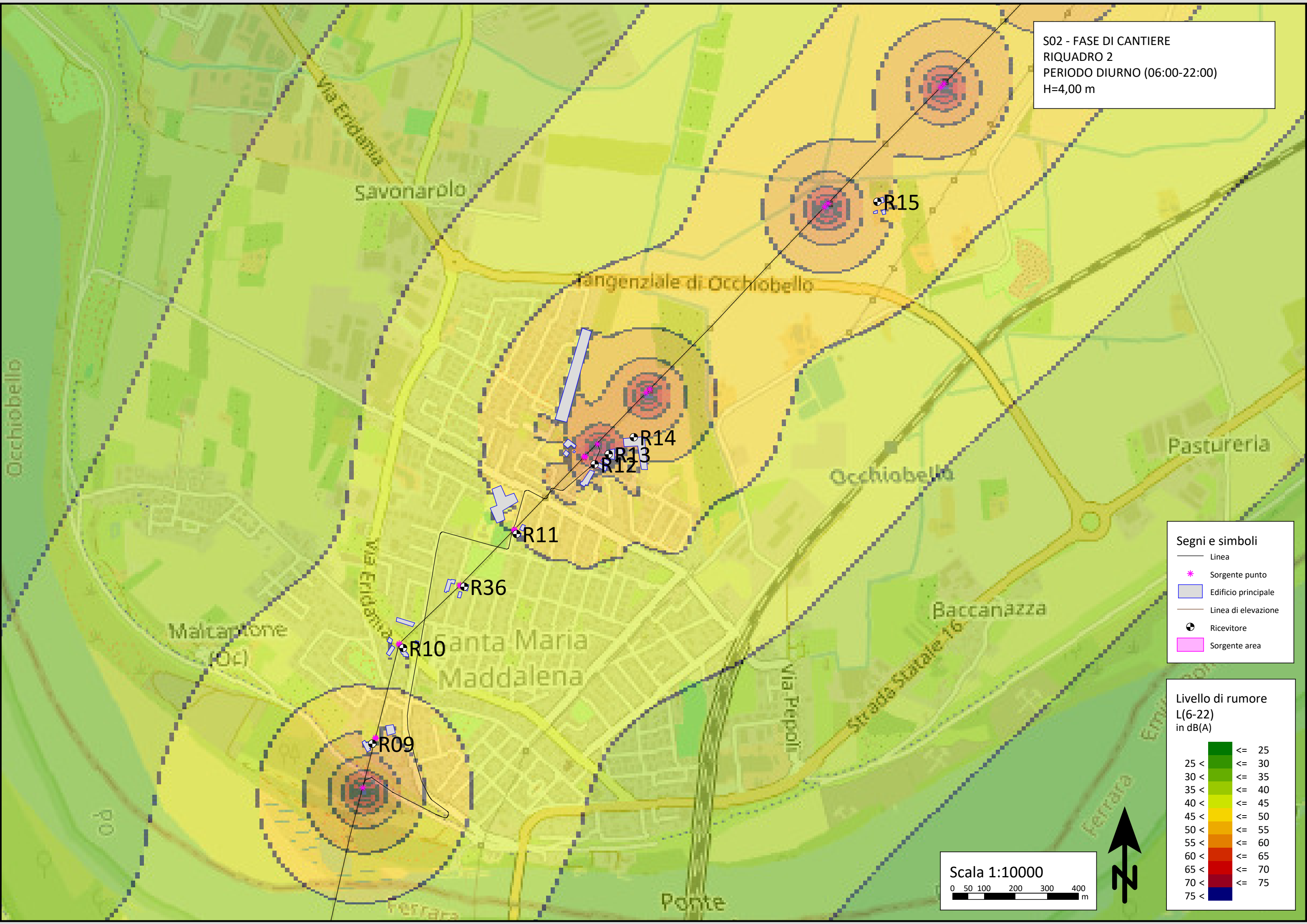
- Linea
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore
- Sorgente area

**Livello di rumore**  
L(6-22)  
in dB(A)

<= 25	<= 30	<= 35	<= 40	<= 45	<= 50	<= 55	<= 60	<= 65	<= 70	<= 75
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m



S02 - FASE DI CANTIERE  
RIQUADRO 3  
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)  
H=4,00 m

**Segni e simboli**

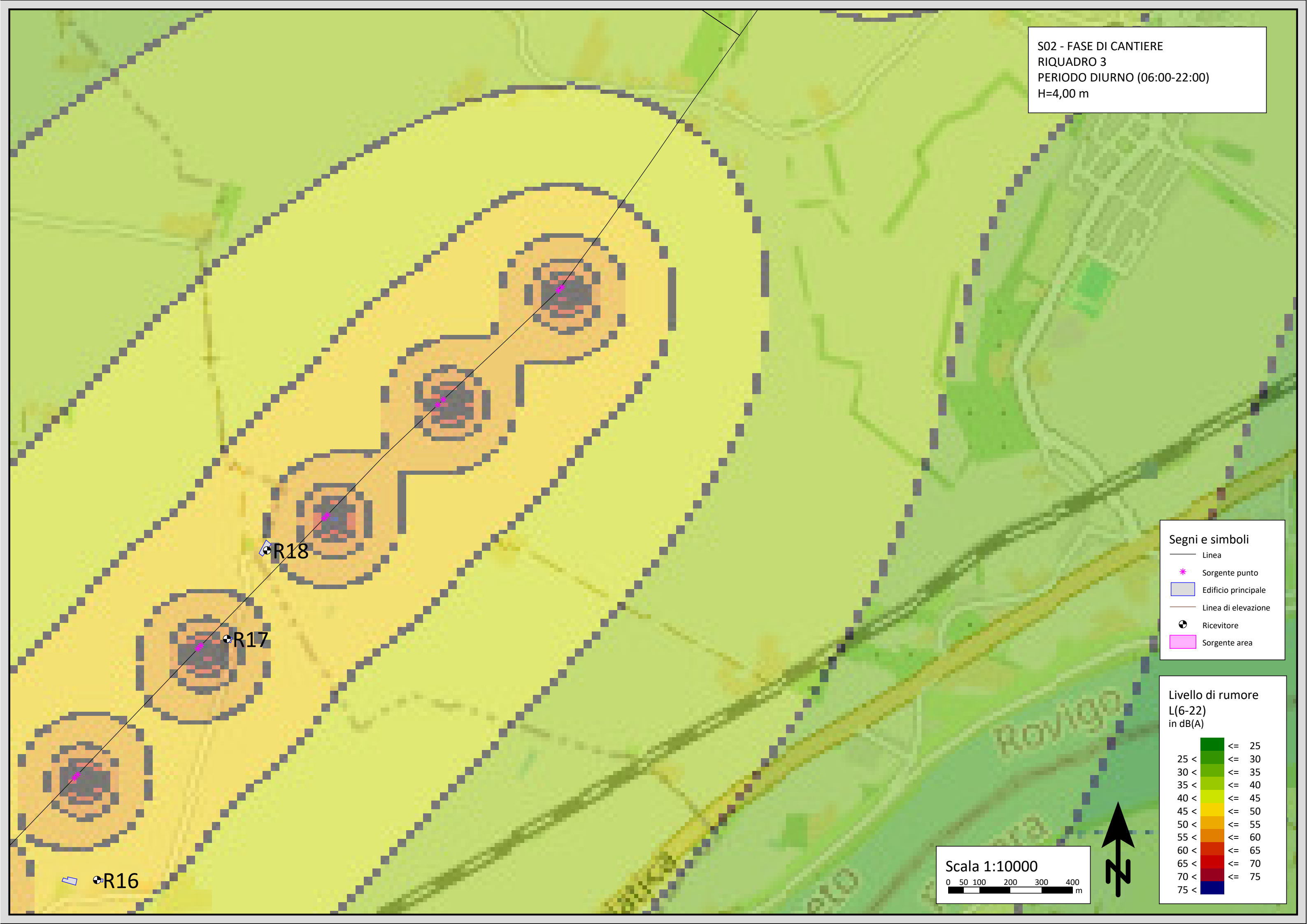
- Linea
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore
- Sorgente area

**Livello di rumore**  
L(6-22)  
in dB(A)

<= 25	<= 30	<= 35	<= 40	<= 45	<= 50	<= 55	<= 60	<= 65	<= 70	<= 75
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Scala 1:10000**

0 50 100 200 300 400 m



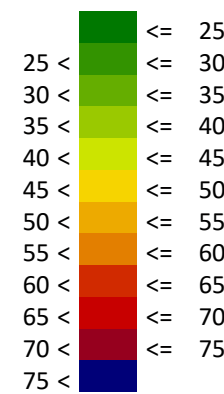
S02 - FASE DI CANTIERE  
RIQUADRO 4  
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)  
H=4,00 m

R19

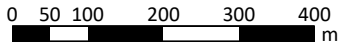
Segni e simboli

- Linea
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore
- Sorgente area

Livello di rumore  
L(6-22)  
in dB(A)



Scala 1:10000



Canaro

S02 - FASE DI CANTIERE  
RIQUADRO 5  
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)  
H=4,00 m

Segni e simboli

- Linea
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore
- Sorgente area

Livello di rumore  
L(6-22)  
in dB(A)

<= 25	<= 30	<= 35	<= 40	<= 45	<= 50	<= 55	<= 60	<= 65	<= 70	<= 75
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m



R20

S02 - FASE DI CANTIERE  
RIQUADRO 6  
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)  
H=4,00 m

VIA PROVINCIALE 0051

Arquà Polesine

SP22

**Segni e simboli**

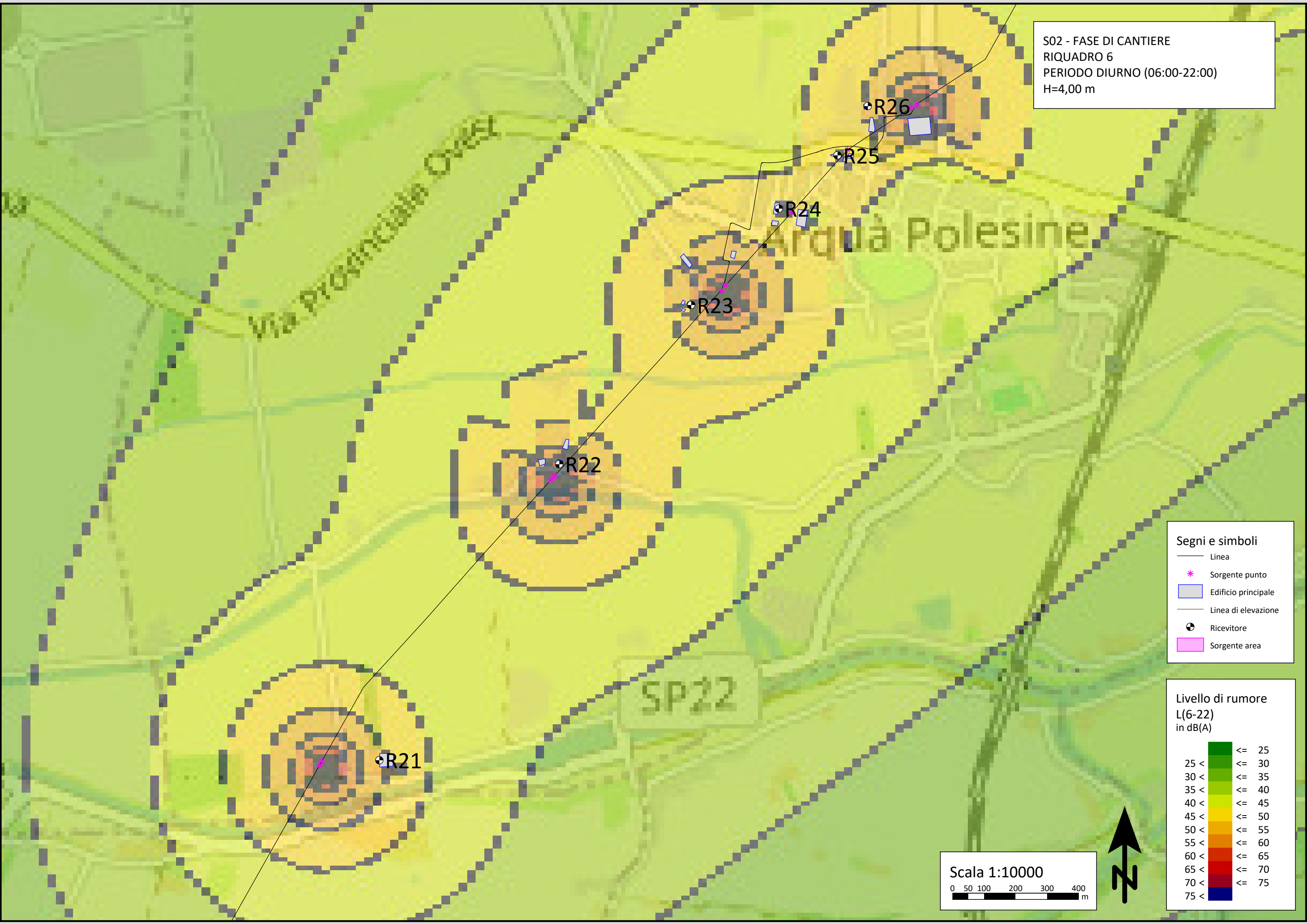
- Linea
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore
- Sorgente area

**Livello di rumore  
L(6-22)  
in dB(A)**

<= 25	<= 30	<= 35	<= 40	<= 45	<= 50	<= 55	<= 60	<= 65	<= 70	<= 75
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m





S02 - FASE DI CANTIERE  
RIQUADRO 7  
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)  
H=4,00 m

Grignano Polesine

**Segni e simboli**

- Linea
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore
- Sorgente area

**Livello di rumore**  
L(6-22)  
in dB(A)

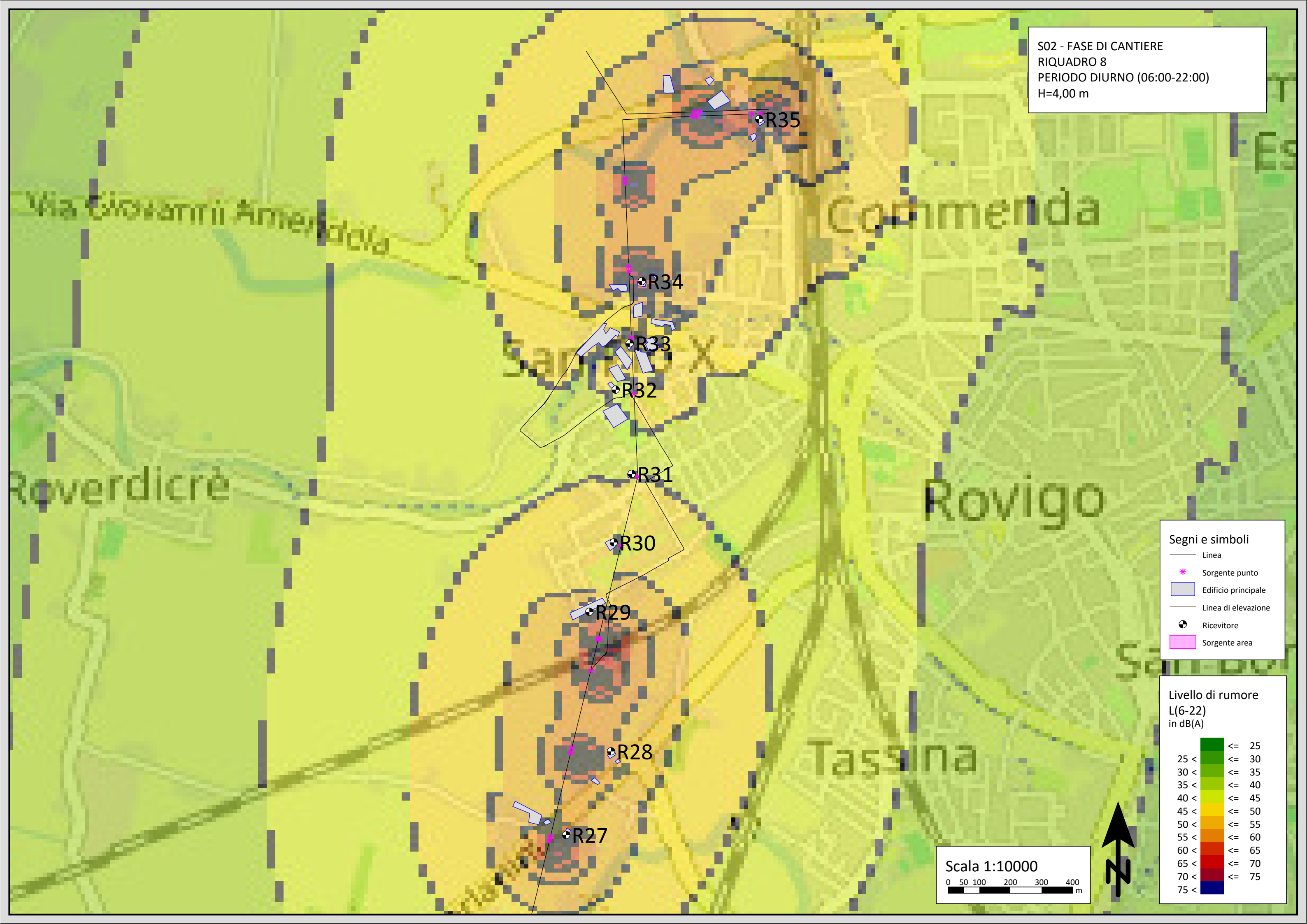
<= 25	<= 25
25 < 30	<= 30
30 < 35	<= 35
35 < 40	<= 40
40 < 45	<= 45
45 < 50	<= 50
50 < 55	<= 55
55 < 60	<= 60
60 < 65	<= 65
65 < 70	<= 70
70 < 75	<= 75
75 <	<= 75

Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m



S02 - FASE DI CANTIERE  
RIQUADRO 8  
PERIODO DIURNO (06:00-22:00)  
H=4,00 m



**Segni e simboli**

- Linea
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Linea di elevazione
- Ricevitore
- Sorgente area

**Livello di rumore**  
L(6-22)  
in dB(A)

<= 25
25 < <= 30
30 < <= 35
35 < <= 40
40 < <= 45
45 < <= 50
50 < <= 55
55 < <= 60
60 < <= 65
65 < <= 70
70 < <= 75
75 <

**Scala 1:10000**

0 50 100 200 300 400 m

