

## RAPPORTO

USO RISERVATO

APPROVATO

C2001567

**Cliente** Enel Produzione S.p.A.

**Oggetto** Centrale Termoelettrica "Edoardo Amaldi" di La Casella  
Progetto di installazione di una Nuova Unità a gas  
Risposta alla richiesta di integrazioni formulate dalla CTVIA (Nota MiTE prot.n.0143311 del 21.12.2021, allegato nota CTVIA n.5692 del 25.11.2021) relative ad alcuni aspetti inerenti la componente "Rumore ambientale".

**Ordine** A.Q. 8400134283 del 31.12.2018, Attivazione N. 3500285900 del 31.12.2021

**Note** A130003713 – Lett. C2001587

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

**N. pagine** 35

**N. pagine fuori testo** -

**Data** 07/03/2022

**Elaborato** STC - Lamberti Marco, STC - Ziliani Roberto

C2001567 3728 AUT

C2001567 3754 AUT

**Verificato** ENC - Pertot Cesare, ENC - Stigliano Giuseppe Paolo

C2001567 3840 VER

C2001567 4991 VER

**Approvato** ENC - Il Responsabile - Mozzi Riccardo

C2001567 2809622 APP

CESI S.p.A.

Via Rubattino 54  
I-20134 Milano - Italy  
Tel: +39 02 21251  
Fax: +39 02 2125440  
e-mail: info@cesi.it  
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato  
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150  
P.I. IT00793580150  
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2022 by CESI. All rights reserved

Pag. 1/35

## **Indice**

<b>1</b>	<b>PREMESSA E SCOPI</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PIANI DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA</b> .....	<b>4</b>
2.1	Comune di Castel San Giovanni .....	4
2.2	Comune di Sarmato .....	5
<b>3</b>	<b>RISPOSTA ALLE RICHIESTE N.11 E N.12</b> .....	<b>6</b>
3.1	Rappresentazione modellistica delle sorgenti sonore della centrale .....	6
3.2	Metodologia di calibrazione del modello.....	8
3.3	Indagine sperimentale .....	9
3.3.1	Rilievi per la stima dei parametri emissivi delle macro-sorgenti rappresentative della centrale 11	
3.3.2	Rilievi per la stima dei parametri emissivi delle sorgenti Non Enel .....	12
3.3.3	Rilievi in punti di controllo .....	13
3.4	Calibrazione e verifica del modello .....	14
3.4.1	Macro-sorgenti Enel .....	14
3.4.2	Sorgenti non Enel .....	16
3.4.3	Verifica della modellazione .....	17
3.5	Simulazione del funzionamento con n.4 unità produttive.....	18
3.6	Confronto tra i risultati della modellazione ed i livelli riportati nella VI Ac .....	19
3.7	Impatti cumulativi .....	21
3.8	Dati di rumorosità delle infrastrutture stradali .....	31

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	30/01/2022	C2001567	Prima emissione

### 1 PREMESSA E SCOPI

Nell'ambito dell'iter autorizzativo di procedimento di VIA per il Progetto di costruzione di una nuova unità a gas presso la Centrale termoelettrica "Edoardo Amaldi" di La Casella, sono state formulate dalla Commissione Tecnico VIA (CTVA – Nota prot. n.5692 del 25.11.2021) e trasmesse con nota del MiTE il 21.12.2021 (prot.n. 143311) alcune richieste di integrazioni e di chiarimento.

In particolare, le richieste ai punti n.11 e n.12 sono inerenti alla componente "Rumore ambientale", in riferimento all'allegato C dello SIA<sup>1</sup>, indicato nel seguito per brevità come "VIAC".

Il presente documento, predisposto da personale CESI in possesso del riconoscimento di "Tecnico competente in acustica", ai sensi dell'art.2 comma 7 della Legge 447/95<sup>2</sup> e s.m.i., reca le risposte alle richieste di integrazione n.11 e n.12, di seguito riportate:

- 11. L'analisi predisposta dal Proponente per la componente rumore comprende la valutazione dello stato acustico dei luoghi nelle condizioni attuali esclusivamente attraverso misure presso i ricettori ritenuti più esposti. Ciò però non consente di valutare l'eventuale l'impatto incrementale derivante dalle opere in progetto su tutto il territorio. Risulta pertanto opportuno predisporre uno studio modellistico che, sulla base dei livelli sonori misurati, produca una planimetria in scala adeguata che riporti le mappe di rumore ante operam (periodo diurno/periodo notturno), in analogia a quanto elaborato per la situazione di corso d'opera e di esercizio.*
- 12. Nelle elaborazioni modellistiche ante operam, di corso d'opera e di esercizio, dovranno inoltre essere considerati gli impatti acustici di tutte le sorgenti presenti, comprese le infrastrutture dei trasporti, al fine di poter valutare gli impatti cumulativi, come è richiesto dalla legge quadro sul rumore 26 ottobre 1995 in materia di determinazione del livello ambientale, alla base della valutazione del rispetto dei valori limite di immissione.*

<sup>1</sup> Rapporto CESI prot. n. C0013429 "Centrale Termoelettrica "Edoardo Amaldi" di La Casella - Progetto di installazione di una Nuova Unità a gas - Studio di Impatto Ambientale (art.22 D.Lgs 152 e ss.mm. ii.) - Allegato C - Valutazione di Impatto Acustico" del 28/10/2020.

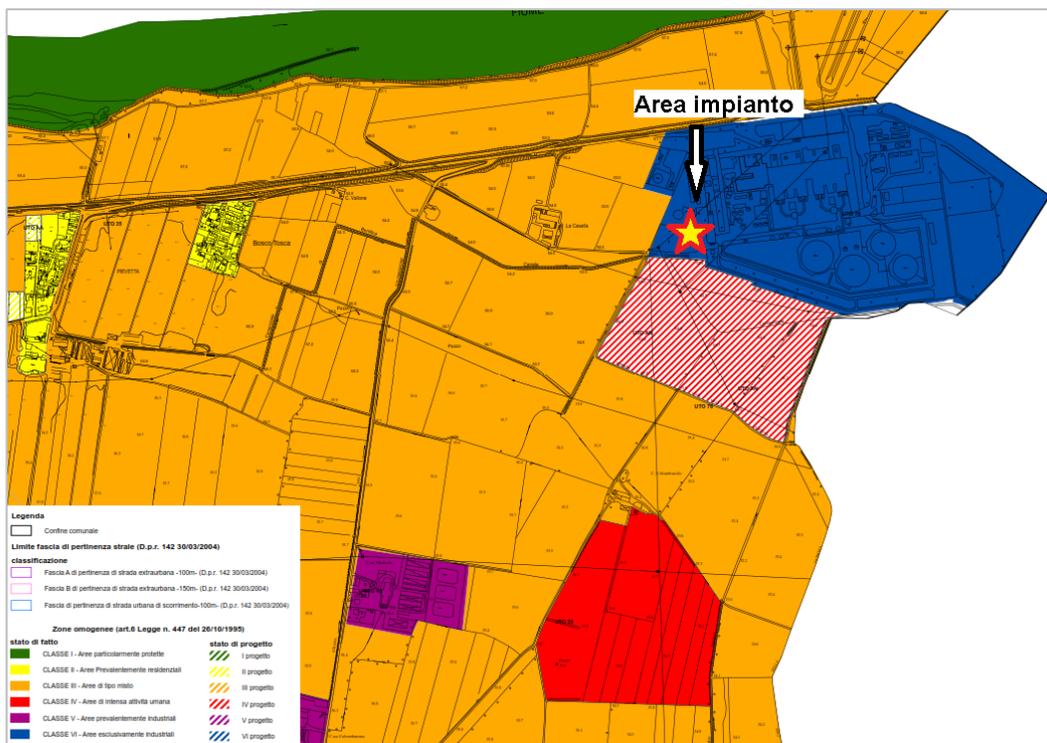
<sup>2</sup> Predisposizione del modello matematico e valutazione d'impatto a cura dei Tecnici Competenti Sig. Marco Lamberti (Provincia di Piacenza - Servizio di Valorizzazione e Tutela dell'ambiente, determinazione n° 2329 del 25/11/08) ed Ing. Roberto Ziliani (Regione Emilia-Romagna Bollettino Ufficiale N. 148 del 2/12/1998. Determinazione del Direttore generale Ambiente del 09/11/1998, n. 11394). I tecnici sono iscritti all'elenco nominativo nazionale dei tecnici competenti in acustica (<https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/home.php>), rispettivamente con i registri regionali RER/00633 e RER/00686.

## 2 PIANI DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

La Centrale sorge nel territorio comunale di Castel San Giovanni, ma confina, ad Est, con quello di Sarmato, entrambi in provincia di Piacenza; ne consegue che l'area di impianto è soggetta ai limiti derivanti dal Piano di Classificazione Acustica di entrambi i comuni.

### 2.1 Comune di Castel San Giovanni

Il Comune di Castel San Giovanni ha approvato, con Delibera n. 27 del 12/07/2012, il Piano di Classificazione Acustica<sup>3</sup>. Uno stralcio del piano è riportato nella successiva Figura 1; con l'asterisco è identificata l'area dell'opera in progetto.



**Figura 1 – Stralcio del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Castel San Giovanni**

Come si vede, l'area della Centrale è inserita in Classe VI "aree esclusivamente industriali", mentre l'area circostante è posta in Classe III "aree di tipo misto". Secondo la simbologia stabilita dai criteri regionali, una porzione di territorio a Sud-Ovest della Centrale è stata inserite nella classe IV "di progetto". Nella parte Nord, l'area fluviale è allocata in classe I "aree particolarmente protette" con campitura verde. Le cascate circostanti la Centrale sono inserite anch'esse prevalentemente in classe III. A Sud-Ovest due di esse, che ospitano allevamenti bovini, sono inserite in classe V. A Sud dell'impianto, nei pressi della c.na Colombarola, vi è una ampia zona in classe IV. L'abitato di Bosco Tosca, ad Ovest è inserito in Classe II "aree prevalentemente residenziali".

<sup>3</sup> <http://www.comune.castelsangiovanni.pc.it/sottolivello.php?idsa=331&idbox=34&idvocebox=208>

## 2.2 Comune di Sarmato

Il Comune di Sarmato ha approvato il Piano di Classificazione Acustica con deliberazione N. 38 del 31/05/2005<sup>4</sup>. La Figura 2 riporta uno stralcio del piano per l'area di interesse.

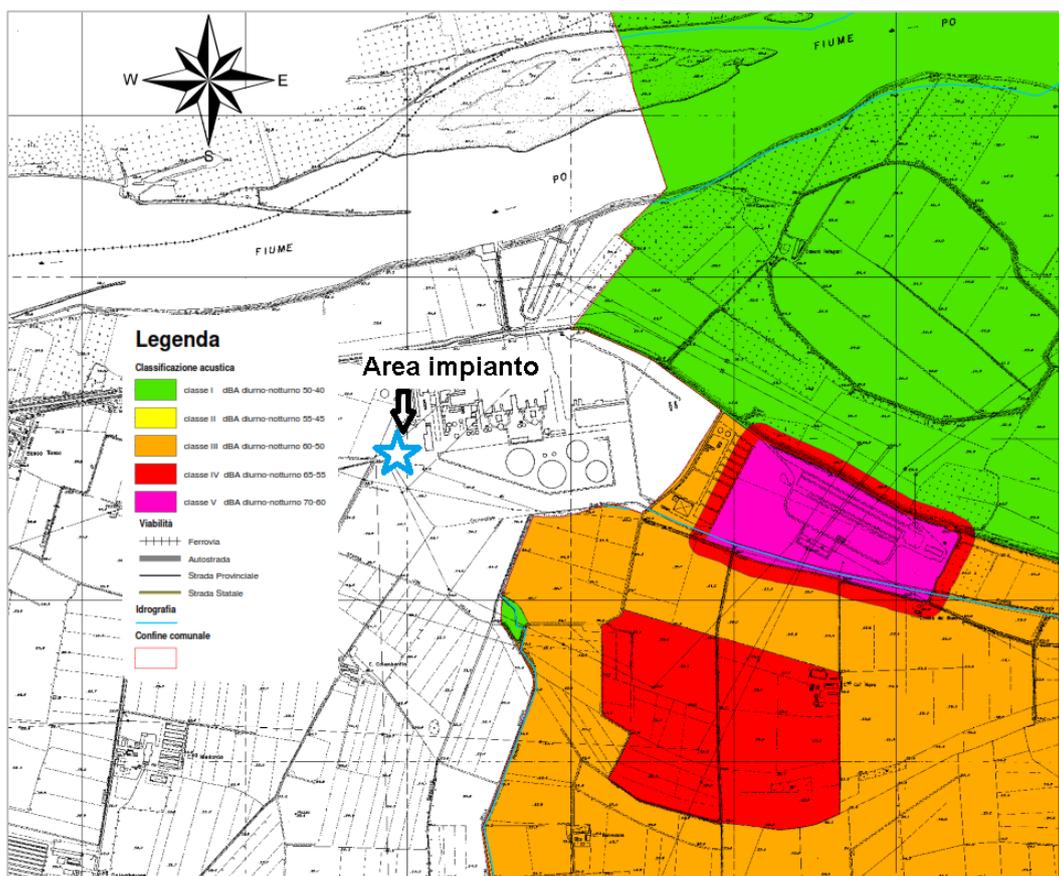


Figura 2 – Stralcio del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Sarmato.

Si nota l'inserimento in classe V "aree prevalentemente industriali" della stazione elettrica Terna, che è circondata da una fascia di transizione in classe IV. L'area agricola a Sud dell'argine maestro è allocata in classe III "aree di tipo misto", all'interno della quale si ha una zona di classe IV "aree prevalentemente industriali" dedicata ad attività estrattive. A Nord dell'argine, si trova una vasta zona di classe I "aree particolarmente protette".

<sup>4</sup> <http://www.comune.sarmato.pc.it/pagina.asp?IDpag=267&idbox=75&idvocebox=315>

### 3 RISPOSTA ALLE RICHIESTE N.11 E N.12

La richiesta riguarda la predisposizione di uno studio modellistico che, sulla base dei livelli sonori misurati, produca una planimetria in scala adeguata che riporti le mappe di rumore *ante operam*, relative cioè all'assetto attuale (periodo diurno/periodo notturno) della Centrale di La Casella, con le unità LC1÷LC4 funzionanti. Si richiede inoltre che tale modellazione includa le altre principali sorgenti sonore presenti sul sito, comprese le infrastrutture dei trasporti, al fine di poter valutare gli impatti cumulativi.

La modellazione è stata predisposta utilizzando un pacchetto software dedicato per il calcolo della propagazione sonora. Nella presente applicazione, come peraltro nella VIAC per la nuova unità a gas, è stato utilizzato il modello matematico SoundPlan ver. 8.2, sviluppato dalla Braunstein+Berndt GmbH, che appartiene alla categoria dei modelli basati sul metodo di calcolo "ray-tracing" e permette di valutare le attenuazioni secondo le diverse normative nazionali ed internazionali. Per l'applicazione in oggetto, il calcolo è stato eseguito in conformità allo standard ISO 9613, parte 1 e parte 2. In linea con tale standard, il modello non tiene conto dei fenomeni di meteorologia locale, ma calcola i livelli d'immissione in condizioni leggermente favorevoli alla propagazione, in modo da avere una stima conservativa della rumorosità ambientale.

Non disponendo dei dati di targa delle sorgenti sonore attualmente installate presso la Centrale di La Casella, per ottemperare alla richiesta ministeriale, si è reso necessario procedere ad una "ricostruzione" delle caratteristiche emissive delle principali sorgenti dell'impianto mediante un procedimento di taratura e verifica della modellazione.

Il procedimento di taratura/verifica del modello è stato svolto in linea con quanto stabilito dalla procedura sviluppata da CIRIAF (Centro Interuniversitario di Ricerca sugli Agenti Fisici) nel 1998 e ripresa dal DMA 01/04/2004, nelle schede tecniche allegate<sup>5</sup>.

#### 3.1 Rappresentazione modellistica delle sorgenti sonore della centrale

La simulazione è stata condotta modificando lo scenario tridimensionale di simulazione predisposto per la VIAC della nuova unità LC6: l'orografia del sito è stata ricavata da cartografia tecnica regionale e dalle planimetrie di progetto. Il file di mappa ottenuto dall'elaborazione del suddetto materiale contiene l'orografia del sito, gli ingombri delle sorgenti, la dislocazione dei ricettori e le informazioni sulla tipologia di terreno. In pratica, le parti di impianto che nella VIAC non costituivano sorgenti sonore, come ad esempio la Sala Macchine delle unità LC1÷LC4, i relativi generatori di vapore a recupero, i cabinati dei turbogas, ecc., sono stati trasformati in oggetti dotati di emissione sonora.

---

<sup>5</sup> Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Decreto 1 aprile 2004 - Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale. (GU Serie Generale n.84 del 09-04-2004). Questo decreto, all'allegata Scheda Tecnica N. MR-003" indica una metodologia per la valutazione dell'inquinamento acustico prodotto da Centrali Termoelettriche nell'ambiente circostante. Tale metodologia, applicata e validata per centrali Enel, è stata approvata dal Ministero dell'Ambiente SIAR con prot. 3544 del 15/09/1998.

Dal punto di vista modellistico, le unità termoelettriche esistenti LC1÷LC4, sono costituite da un gran numero di fonti sonore, alcune delle quali hanno maggiore rilevanza sul rumore che raggiunge i ricettori. Le quattro unità sono dislocate con assi paralleli; le unità esterne sono indicate con LC1, quella in direzione Ovest, e LC4 in direzione Est.

Sulla base dell'esperienza acquisita nel corso di numerose applicazioni similari a quella in oggetto, si ritiene corretto non eccedere nel livello di dettaglio della rappresentazione delle sorgenti, in quanto la caratterizzazione del livello di potenza sonora di singole sorgenti funzionanti in un complesso industriale pone notevoli difficoltà di misura, legate ad esempio al rumore di fondo prodotto dalle sorgenti limitrofe che non possono essere disattivate o alla difficoltà di gestire aree di emissione molto ampie, con notevole sviluppo in altezza. Si è così privilegiata una rappresentazione in termini di macro-sorgenti, più idonea alle prerogative ed alle funzionalità del software e nel complesso più utile per una previsione del rumore a distanza.

La maggior parte delle sorgenti sonore della Centrale sono state simulate attraverso oggetti SoundPLAN "edifici industriali", con pareti emittenti ed attribuzione della potenza sonora in termini globali o per unità di area.

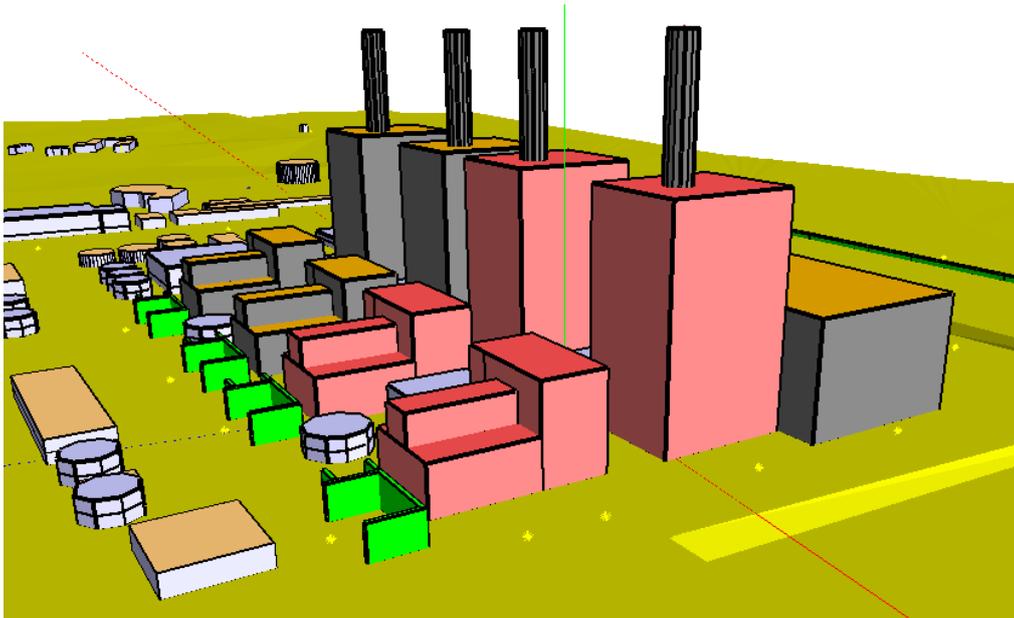
Le quattro unità a ciclo combinato in servizio presso la Centrale di La Casella nell'assetto attuale sono costituite da elementi simili che, in termini di macro-sorgenti, possono essere così suddivisi:

- sala macchine dei gruppi a vapore, con antistanti trasformatori principali;
- generatore di vapore a recupero, con soprastante ciminiera di scarico;
- cabinato turbogas, contenente la turbina a gas ed il relativo generatore, sormontata dal condotto di aspirazione aria;
- trasformatore principale del turbogas;
- stazione di decompressione del metano.

Ai fini della valutazione dell'impatto acustico della Centrale presso i ricettori, si ritiene che le suddette rappresentino le sorgenti sonore principali dell'impianto Enel.

In Figura 3 è riportata un'immagine degli oggetti introdotti nella modellazione.

L'altezza dei fabbricati e delle apparecchiature è stata ricavata dai documenti progettuali.



**Figura 3 – C.le di La Casella - Rappresentazione tridimensionale del modello digitale del terreno e degli oggetti introdotti nella modellazione matematica dell'impianto nell'assetto attuale.**

### 3.2 Metodologia di calibrazione del modello

La situazione *ante operam* è stata caratterizzata mediante l'applicazione di un modello matematico, utilizzato per interpolare/estrapolare a distanza i dati di emissione acustica, calibrato e verificato sulla base di rilievi sperimentali.

Le modalità di calibrazione e applicazione del modello matematico e i criteri di verifica della correttezza dei risultati sono in linea con la metodologia messa a punto dall'Università di Perugia e approvata dal Ministero dell'Ambiente con lettera del 15/9/98 (prot. N. 3544/98/SIAR), citata dal DMA 01/04/2004, nelle schede tecniche allegate<sup>5</sup>. Essa si articola in cinque fasi:

1. effettuazione di rilievi sperimentali volti a caratterizzare la rumorosità ambientale e le emissioni acustiche delle macro-sorgenti Enel e delle altre sorgenti infrastrutturali e non;
2. analisi ed elaborazione dei dati per stimare le potenze acustiche delle sorgenti individuate (calibrazione del modello);
3. applicazione del modello matematico calibrato, per calcolare le immissioni acustiche in tutto il territorio circostante;
4. verifica della corretta applicazione della metodologia mediante confronto tra livelli di rumore misurati durante le campagne e livelli calcolati dal modello in un certo numero di punti di controllo non utilizzati in fase di calibrazione del modello stesso;
5. rappresentazione cartografica delle immissioni acustiche della centrale e delle altre sorgenti mediante mappe isofoniche sovrapposte alla planimetria del territorio.

Rispetto allo schema delineato nei documenti citati, le particolari condizioni di impianto, con il fuori servizio per manutenzione di una unità produttiva, hanno condotto all'utilizzo della metodologia come di seguito descritto in dettaglio.

### 3.3 Indagine sperimentale

I dati sperimentali necessari per consentire la predisposizione della modellazione delle unità esistenti presso la Centrale di La Casella sono stati acquisiti durante una campagna sperimentale condotta da Enel nel periodo 11-12/01/2022. L'assetto impiantistico in essere ha visto il funzionamento di n.2 unità, costituite da quelle più ad Est, ossia LC3 ed LC4, a carichi di circa 300 MW cad. Non è risultato infatti possibile eseguire l'attività sperimentale con tutte le unità in funzione, a causa del fuori servizio dell'unità LC1 per manutenzione programmata dal 20/12/2021 fino 28/02/2022 e dell'unità LC2 per la programmazione stabilita dal gestore della rete elettrica.

La campagna sperimentale ha visto l'esecuzione di:

- rilievi a breve termine in periodo diurno per la taratura delle sorgenti di impianto, a diversa distanza dalle stesse;
- rilievi per la taratura delle sorgenti non Enel;
- rilievi in punti di controllo.

I rilievi sono stati eseguiti con strumentazione di Classe 1, dotata di certificato di calibrazione<sup>6</sup> rilasciato da centro ACCREDIA o equivalente<sup>7</sup>, come richiesto dal D.M.A. 16/03/1998, con modalità di misura e strumentazione conformi a quanto stabilito dallo stesso decreto.

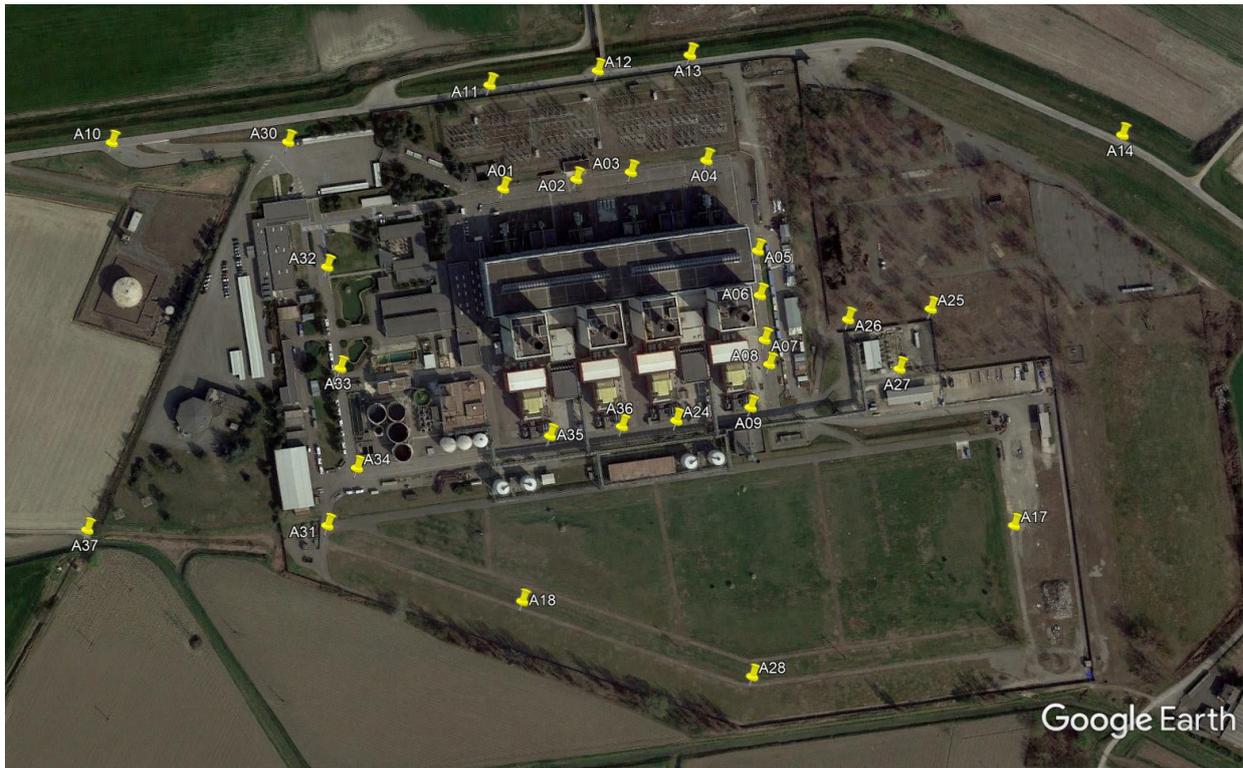
Le misure sono state eseguite con il presidio dell'operatore e strumentazione portatile; l'altezza microfonica è stata posta a circa 3.5 m dal suolo, utilizzando uno stativo telescopico. Gli operatori hanno provveduto ad indicare le circostanze di misura e gli eventi occorsi. I tempi di misura, in funzione della variabilità del rumore, sono stati limitati ad alcuni minuti per le misure in vicinanza ai macchinari ed estesi fino a 20' per le postazioni più lontane.

Per ciascun punto di misura sono stati acquisiti tutti i principali parametri descrittivi del rumore ambientale, in termini globali e spettrali, tra cui il livello equivalente  $L_{eq}$  e i livelli percentili in termini globali, con ponderazione 'A' e spettrali in bande di 1/3 d'ottava.

L'ubicazione dei punti di misura è indicata in Figura 4 e Figura 5, rispettivamente per l'area della centrale e per l'area esterna.

<sup>6</sup> Fonometro Larson Davis modello LD 831 matr. 0003490, certificato di taratura LAT 051 CT-SLM-0027-2021 del 21/0/2021, calibratore Larson Davis modello CAL200 matr. 10552, certificato di taratura LAT 051 CT-CAA-0026-2021 del 21/04/2021.

<sup>7</sup> Il SIT è stato, sino al 2010, l'ente pubblico italiano che permetteva ai laboratori metrologici di essere accreditati per la taratura di strumentazione di misura, prova o collaudo. La struttura SIT è confluita nell'Ente unico di accreditamento italiano ACCREDIA. I centri SIT sono ora chiamati LAT (laboratorio di taratura accreditato). I certificati emessi da tali centri accreditati conservano il medesimo valore (anche all'estero) dei precedenti certificati SIT.



Fonte: Google Earth

**Figura 4 – C.le di La Casella – Ubicazione dei punti di misura – Area di impianto.**



Fonte: Google Earth

**Figura 5 – C.le di La Casella – Ubicazione dei punti di misura – Aree al di fuori dell'isola produttiva.**

### 3.3.1 Rilievi per la stima dei parametri emissivi delle macro-sorgenti rappresentative della centrale

La stima dei parametri emissivi delle macro-sorgenti della Centrale Enel è stata sviluppata a partire da una serie di misure collocate nell'intorno delle sorgenti stesse e a maggiori distanze. La scelta delle postazioni ha tenuto conto sia di aspetti acustici, quali l'assenza di schermature lungo il percorso di propagazione, l'assenza di sorgenti locali in grado di alterare la rappresentatività del dato, sia di aspetti logistici legati all'accessibilità alle postazioni stesse.

Nelle seguenti tabelle, dove sono sintetizzati i risultati delle misure eseguite, si indicano:

- il nome del punto di misura;
- il relativo nome del file di memorizzazione registrato dal fonometro;
- ora di avvio misura (data di esecuzione: 11/01/2022);
- il livello equivalente ( $L_{Aeq}$ ) e il livello percentile  $L_{A95}$  della distribuzione statistica retro-cumulata del livello sonoro.

**Tabella 1 – C.le di La Casella - Risultati dei rilievi di rumore per la caratterizzazione delle sorgenti e della propagazione – Valori in dB(A)**

Punto	NomeFile	Ora avvio misura (Data misure: 11/01/2022)	$L_{Aeq}$	$L_{A95}$	Note
A01	PF8.013	12:38	56.3	55.8	10 m TRM (centro strada) - rumore servizi ausiliari
A02	PF8.014	12:41	62.8	62.2	10 m TRM (centro strada) - rumore servizi ausiliari (edificio lato stazione)
A03	PF8.015	12:44	68	67.3	10 m TRM (centro strada) - Rumore TR + S.A.
A04	PF8.016	12:47	68.3	67.9	10 m TRM (centro strada) - Rumore TR + S.A.
A05	PF8.018	12:50	59.2	58.8	10 m S.M. (centro strada) - Rumore LC4
A06	PF8.019	12:54	68.7	67.6	10 m caldaia (centro strada) - Rumore turbina LC4
A07	PF8.020	12:57	66.3	65.5	10 m turbina (centro strada) - Rumore turbina LC4
A08	PF8.021	13:00	66.7	66.2	10 m fine turbina LC4 (centro strada) - Rumore turbina + TR + metano
A09	PF8.011	12:27	74.6	74.1	5 m TRM (n.2 aerotermini) - Rumore TR + Turbina LC4
A10	PF8.039	16:29	58.9	44.1	Rumore antropico + autostrada
A11	PF8.040	16:42	56.2	49	Rumore centrale
A12	PF8.041	16:51	60.3	52	Rumore centrale + camion
A13	PF8.042	17:00	59.8	53	Rumore centrale + auto + camion
A14	PF8.043	17:09	49.6	48.9	Rumore centrale + cava
A17	PF8.024	13:27	51.4	50.7	Rumore metano + LC3, LC4, poco autostrada
A18	PF8.026	13:46	52.6	51.1	Rumore metano + LC3, LC4, autostrada, passa muletto
A22	PF8.038	16:17	63.3	42.2	Rumore antropico + camion + auto + autostrada
A24	PF8.012	12:30	75.8	75.3	5 m TRM (n.2 aerotermini) - Rumore TR + Turbina LC3

Punto	NomeFile	Ora avvio misura (Data misure: 11/01/2022)	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>A95</sub>	Note
A25	22021100	13:11	62	61.4	Metano ST - Rumore flusso + LC4
A26	PF8.023	13:20	72.2	71.9	Metano ST - Rumore flusso + LC4
A27	PF8.022	13:04	67	66.7	centro
A28	PF8.025	13:38	53.4	51	Rumore metano + LC3, LC4, autostrada
A30	PF8.028	14:09	44.6	43.9	Rumore antropico (poco impianto)
A31	PF8.027	13:55	48.2	46.6	Rumore antropico (poco impianto, poco autostrada, qualche pompa acque reflue.
A32	PF8.005	12:00	56.5	55.4	Rumore fontana
A33	PF8.006	12:06	52.3	51.9	Rumore pompe H2O
A34	PF8.007	12:10	48.6	48	Lontano rumore TR e pompe circolazione
A35	PF8.008	12:17	57.7	57.2	5 m TRM (centro strada) - Rumore TR + pompe circolazione + Turbina LC3
A36	PF8.009	12:21	67.2	66.7	5 m TRM (centro strada) - Rumore TR + Turbina LC3
A37	PF8.036	15:55	39.5	38.1	Rumore autostrada + antropico

### 3.3.2 Rilievi per la stima dei parametri emissivi delle sorgenti Non Enel

Dal punto di vista delle sorgenti sonore che determinano la rumorosità dell'area circostante la centrale, oltre alla Centrale di La Casella si segnalano: il trasformatore in servizio presso la stazione elettrica Terna, il traffico stradale lungo l'autostrada A21 e lungo la SP412 R, i transiti dei convogli lungo la ferrovia Bologna – Torino, le attività presso il comparto logistico situato nei pressi del casello autostradale di Castel San Giovanni, le attività agricole presso i fondi circostanti, le attività antropiche e la presenza di animali presso i cascinali, gli allevamenti bovini e le attività estrattive presso un impianto in direzione Est rispetto alla centrale. Si segnalano poi i transiti veicolari, a carattere sporadico, sia lungo l'argine del Fiume Po che presso la viabilità locale che collega questo ai centri abitati a Sud.

Le principali sorgenti di tipo infrastrutturale ed in particolare: l'autostrada A21, la SP412 R ed il trasformatore presso la S.E. Terna sono stati considerati le principali sorgenti "non Enel" ed inclusi nella simulazione, insieme alla attività estrattiva e di movimentazione inerti. Non si è considerata l'altra importante infrastruttura, ossia la linea ferroviaria, in quanto posta a maggiore distanza rispetto alla centrale.

La caratterizzazione del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali è stata realizzata mediante misure speditive su tempi di 20' nel periodo diurno e notturno; alcuni approfondimenti sul tema sono riportati al paragrafo 3.8.

L'ubicazione dei punti di misura è indicata in Figura 5. I risultati ottenuti sono sintetizzati nella seguente tabella 2. Per i punti B4 e B5, finalizzati alla misura del rumore stradale, caratterizzato da una ampia variabilità, si riporta anche il parametro L<sub>A50</sub>, che rappresenta la mediana della distribuzione statistica del livello sonoro acquisito nel corso delle misure succitate.

Le misure presso i punti B1 e B2 sono state condotte in periodo diurno per l'invarianza del ciclo produttivo sulle 24 ore per l'ATR Terna e per la non operatività della movimentazione inerti in periodo notturno.

**Tabella 2 – C.le di La Casella - Risultati dei rilievi di rumore per la caratterizzazione delle sorgenti diverse dalle unità produttive Enel – Valori in dB(A)**

Punto	NomeFile	Data/ora avvio	Tempo di riferimento	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A95</sub>	Note
B1	PF8.030	11/01/2022 14:45	Diurno	51.0	-	49.7	Rumore ATR + Cava (meno evidente)
B2	PF8.029	11/01/2022 14:30	Diurno	56.6	-	55.7	Rumore cava, rumore da centro area + caterpillar + nastri scarico ghiaia, rumore + che altro della cava.
B4	PF8.045	11/01/2022 17:39	Diurno	57.1	55.8	50.2	Contributo prevalente autostrada A21, transiti locali.
B5	PF8.046	11/01/2022 18:14	Diurno	59.2	56.1	50.9	Contributo prevalente SP412 R, un po' di attività antropica locale.
B4	PF8.047	12/01/2022 22:47	Notturmo	56.3	51.2	47.1	Contributo esclusivo autostrada A21 + passaggio auto.
B5	PF8.048	12/01/2022 23:15	Notturmo	51.3	47.3	42.7	Contributo quasi esclusivo SP412 R, abbaio di cani.

### 3.3.3 Rilievi in punti di controllo

Con le identiche modalità dei rilievi precedenti, sono stati realizzati rilievi diurni in ulteriori punti, collocati a maggiore distanza dalla centrale, che sono stati poi utilizzati come punti di controllo. I risultati sono riportati in Tabella 3; l'ubicazione in Figura 5.

**Tabella 3 – C.le di La Casella - Risultati dei rilievi di rumore in punti di controllo – Valori in dB(A)**

Punto	NomeFile	Data / Ora avvio	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>A95</sub>	Note
C1	PF8.037	11/01/2022 16:05	40.6	38.4	Rumore autostrada + antropico + 1 camion su argine + 1 auto su argine.
C2	PF8.035	11/01/2022 15:44	44.6	43.2	Rumore centrale + autostrada
C3	PF8.034	11/01/2022 15:33	47.2	45.6	Rumore centrale + autostrada +
C4	PF8.033	11/01/2022 15:20	49.0	47.0	Rumore centrale + autostrada; si sente meno la cava.
C5	PF8.032	11/01/2022 15:12	49.1	47.5	Rumore centrale + cava + autostrada (poco)
C6	PF8.031	11/01/2022 14:56	48.4	46.1	Rumore LC3 + LC4

Punto	NomeFile	Data / Ora avvio	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>A95</sub>	Note
C7	PF8.044	11/01/2022 17:15	49.7	43.0	Rumore centrale + cava + auto. Livello L <sub>A50</sub> : 44.1 dB(A)

### 3.4 Calibrazione e verifica del modello

#### 3.4.1 Macro-sorgenti Enel

L'attribuzione della potenza sonora alle varie macro-sorgenti utilizzate per la simulazione delle unità esistenti è stata effettuata mediante un procedimento "a ritroso" (backward), a partire dai livelli misurati. Il calcolo è stato effettuato per bande spettrali di 1/3 d'ottava nel campo 25÷16000 Hz.

La modalità di applicazione *backward* del modello matematico permette di ricostruire, a ritroso, mediante un procedimento iterativo, i valori di potenza sonora delle sorgenti a partire dal dato di livello sonoro che si misura in prossimità di esse. Stante il carattere stazionario del rumore prodotto dalle sorgenti Enel nell'ambito del tempo di misura, si è utilizzato, come livello di riferimento, il valore del percentile L<sub>A95</sub>. Tale parametro, che rappresenta il livello sonoro superato per il 95 % del tempo di misura, consente di caratterizzare il contributo di sorgenti che emettono in maniera costante ed eliminare il contributo di sorgenti sporadiche. Nella Tabella 4 si riporta il confronto tra il livello L<sub>A95</sub> ed il livello calcolato dal modello sui punti di calibrazione delle macro-sorgenti dell'impianto di La Casella.

**Tabella 4 – Confronto tra i risultati modellistici e dati sperimentali sui punti di calibrazione delle macro-sorgenti dell'impianto Enel.**

Punto	L <sub>A95</sub> [A]	Livello calcolato dal modello [B]	δ [B] - [A]
A01	55.8	57.4	1.6
A02	62.2	61.9	-0.3
A03	67.3	67.6	0.3
A04	67.9	68.6	0.7
A05	58.8	58.2	-0.6
A06	67.6	66.9	-0.7
A07	65.5	66.4	0.9
A08	66.2	66.0	-0.2
A09	74.1	74.5	0.4
A10	44.1	43.6	-0.5
A11	49.0	49.4	0.4
A12	52.0	51.6	-0.4
A13	53.0	54.0	1.0
A14	48.9	48.5	-0.4

Punto	L <sub>A95</sub> [A]	Livello calcolato dal modello [B]	δ [B] - [A]
A17	50.7	50.0	-0.7
A18	51.1	50.3	-0.8
A22	42.2	39.2	-3.0
A24	75.3	74.6	-0.7
A25	61.4	61.1	-0.3
A26	71.9	71.8	-0.1
A27	66.7	66.2	-0.5
A28	51.0	52.0	1.0
A30	43.9	50.2	6.3
A31	46.6	46.9	0.3
A32	55.4	47.8	-7.6
A33	51.9	52.0	0.1
A34	48.0	49.7	1.7
A35	57.2	55.9	-1.3
A36	66.7	64.2	-2.5
A37	38.1	41.1	3.0

Come si vede, oltre il 70% dei casi lo scostamento tra il L<sub>A95</sub> misurato ed il livello calcolato dal modello è compreso tra ± 1; il modello delle unità LC3 ed LC4 può quindi considerarsi calibrato.

I livelli medi di potenza sonora delle sorgenti calibrate sono indicati nella Tabella 5.

**Tabella 5 – C.le di La Casella – Livelli di potenza sonora delle macro-sorgenti Enel – Valori in dB(A)**

Sorgente	Schematizzazione	Area [m <sup>2</sup> ]	Livello di potenza sonora L <sub>w</sub> totale
Fronte SM Gruppi vapore	Edificio industriale, n°4 sorgenti areali	2800 m <sup>2</sup> tot.	<b>102.8</b>
Trasformatore gruppo vapore LC3	Edificio industriale, n°3 sorgenti areali	63.6 m <sup>2</sup> tot.	<b>100.0</b>
Trasformatore gruppo vapore LC4	Edificio industriale, n°3 sorgenti areali	80 m <sup>2</sup> tot.	<b>101.0</b>
Air intake TG LC3	Edificio industriale, n°5 sorgenti areali	700 m <sup>2</sup> tot.	<b>104.7</b>
Air intake TG LC4	Edificio industriale, n°5 sorgenti areali	700 m <sup>2</sup> tot.	<b>104.7</b>
Cabinato TG LC3	Edificio industriale, n°10 sorgenti areali	3900 m <sup>2</sup> tot.	<b>102.6</b>
Cabinato TG LC4	Edificio industriale, n°10 sorgenti areali	3900 m <sup>2</sup> tot.	<b>102.6</b>
GVR e bocca uscita camino LC3	Edificio industriale, n°5 sorgenti areali + n°1 sorgente puntuale	8100 m <sup>2</sup> tot.	<b>108.1</b>

Sorgente	Schematizzazione	Area [m <sup>2</sup> ]	Livello di potenza sonora L <sub>w</sub> totale
GVR e bocca uscita camino LC4	Edificio industriale, n°5 sorgenti areali + n°1 sorgente puntuale	8100 m <sup>2</sup> tot.	<b>108.1</b>
Trasformatori gruppo turbogas LC3 e LC4	N°2 sorgenti puntuali	-	<b>101.7</b>
Stazione decompressione metano	N°1 sorgente areale	700 m <sup>2</sup>	<b>104.1</b>

### 3.4.2 Sorgenti non Enel

Le sorgenti “non Enel” considerate nella modellazione sono le seguenti:

- autotrasformatore (ATR) in servizio presso la Stazione Elettrica (S.E.) Terna, posta ad Est della centrale;
- attività estrattiva e di movimentazione inerti funzionante a Sud della S.E. Terna;
- autostrada A21, il cui tracciato si trova a Sud della centrale Enel;
- strada ex-statale n.412 (SP412 R), il cui tracciato scorre ad Ovest della centrale Enel.

In merito alla taratura di tali sorgenti si precisa che per l’ATR non vi è stata la possibilità di accedere all’impianto Terna per effettuare misure di caratterizzazione nell’intorno della macchina; l’attività estrattiva vede il funzionamento di componenti e di macchine operatrici per la movimentazione degli inerti con variabilità spazio/temporale dell’emissione sonora.

Da ultimo, anche le infrastrutture di trasporto sono caratterizzate da una variabilità nell’arco della singola giornata e tra giornate feriali e festive, dovuta al volume e alla composizione dei flussi di traffico.

Si è pertanto operata una ricerca per acquisire informazioni sui flussi di traffico che interessano le due arterie in oggetto. I risultati di tale ricerca, presentati al § 3.8 del presente documento, non hanno però consentito di predisporre una modellazione della rumorosità delle due infrastrutture basata sui flussi di traffico, mancando il necessario dettaglio informativo per l’applicazione degli algoritmi specifici.

Ai fini del presente studio si è quindi optato per un approccio volto a quantificare l’emissione di dette sorgenti ed il loro contributo rispetto all’ambito temporale di esecuzione della campagna.

Nel modello l’ATR e l’attività di movimentazione inerti sono state schematizzate mediante sorgenti puntuali, mentre le infrastrutture stradali sono state simulate nel software con oggetti “strada”.

Per l’attribuzione della potenza sonora all’ATR si è quindi utilizzata la misura nel punto B1 (Figura 5), posto sull’argine del fiume Po, in posizione defilata rispetto alla centrale Enel, in modo che risultasse preponderante il contributo della sorgente in esame. I rilievi nel punto B2 sono invece stati utilizzati per quantificare l’emissione dell’attività estrattiva nella fascia oraria della campagna di monitoraggio, nello stesso arco temporale di esecuzione degli altri rilievi, ossia nel pomeriggio del 11/01. Le caratteristiche emissive delle due sorgenti considerate sono le seguenti:

- ATR Terna, n°1 sorgente puntuale, di potenza sonora pari a 105 dB(A)<sup>8</sup>;
- Attività estrattiva e movimentazione inerti, n°1 sorgente puntuale di potenza sonora pari a 106.7 dB(A).

Sempre con la stessa impostazione, sono stati eseguite misure di durata pari a circa 20' nel punto B4, posto a circa 250 dal tracciato autostradale, e presso B5, posto a circa 40 m dal bordo della SP412 R.

Per la presenza di fonti sonore non riconducibili alle arterie in esame, si è utilizzato come descrittore del rumore stradale il parametro  $L_{A50}$ . Esso rappresenta la mediana della distribuzione statistica dei livelli sonori acquisiti nell'intervallo di misura. Le caratteristiche emissive delle infrastrutture sono state regolate per ottenere i livelli rilevati nei punti di taratura. I livelli emissivi delle infrastrutture, dedotti dai rilievi eseguiti ed espressi in termini di livello di potenza sonora per metro lineare, sono pari a 88.7 e 81.6 dB(A)/m circa per la A21 e a 79.5 e 71.1 dB/m per la SP412 R, rispettivamente per il periodo diurno e notturno.

**Tabella 6 – Confronto tra i risultati modellistici e dati sperimentali sui punti di calibrazione delle sorgenti “Non-Enel”**

Punto	$L_{A95} / L_{A50}$ [A]	Livello calcolato dal modello [B]	$\delta$ [B] - [A]
B1	49.7	50.2	0.5
B2	55.7	55.3	-0.4
B4 (per. diurno)	55.8	55.9	0.1
B5 (per. diurno)	56.1	56.7	0.6
B4 (per. notturno)	51.2	51.5	0.3
B5 (per. notturno)	47.3	49.1	1.8

### 3.4.3 Verifica della modellazione

Il livello di rumore prodotto dalla centrale Enel nell'assetto in essere durante i rilievi, ossia con le unità LC3 ed LC4 in servizio, e dalle altre sorgenti modellate è stato confrontato con i livelli rilevati presso alcuni punti non utilizzati in fase di calibrazione (punti C\*, Figura 5). In questo caso il parametro di riferimento è costituito dal  $L_{Aeq}$ , che tiene conto di tutti i contributi. I risultati sono riportati in Tabella 7.

<sup>8</sup> Nonostante non sia stato possibile eseguire misure in prossimità della sorgente, il livello di potenza sonora ottenuto dalla calibrazione è in linea con i dati emissivi di ATR di grosse dimensioni.

**Tabella 7 – Confronto tra i risultati modellistici e dati sperimentali sui punti di verifica**

Punto	Livello calcolato dal modello			L <sub>Aeq</sub> misurato [D]	δ [D] - [C]
	Centrale Enel e altre sorgenti non infrastrutturali [A]	Infrastrutture (A21, SP412 R) [B]	Livello complessivo [C]		
C1	38.4	40.4	<b>42.5</b>	<b>40.6</b>	1.9
C2	42.0	42.0	<b>45.0</b>	<b>44.6</b>	0.4
C3	45.3	42.4	<b>47.1</b>	<b>47.2</b>	-0.1
C4	45.7	42.8	<b>47.5</b>	<b>49.0</b>	-1.5
C5	46.9	41.5	<b>48.0</b>	<b>49.1</b>	-1.1
C6	45.9	39.5	<b>46.8</b>	<b>48.4</b>	-1.6
C7	43.3	37.9	<b>44.4</b>	<b>44.1 (*)</b>	0.3

(\*): Valore di L<sub>Aeq</sub> non utilizzabile per il confronto per sorgenti estranee; utilizzato L<sub>A50</sub>.

Si nota che in tutti i punti il valore di δ rientra nell'intervallo  $\pm 2$  dB previsto dalla metodologia. Il modello può quindi ritenersi verificato ed utilizzabile per calcolare il livello di rumore prodotto dalla centrale Enel nell'ambiente circostante.

### 3.5 Simulazione del funzionamento con n.4 unità produttive

Disponendo della modellazione con le unità LC3 e LC4 in servizio, si è creato un modello con le n.4 unità in servizio, duplicando la situazione calibrata in precedenza. Le caratteristiche emissive delle due unità aggiunte, LC1 e LC2, sono state assunte, in generale, simili a quelle delle gemelle LC3 e LC4.

Il calcolo è stato prodotto sui punti di verifica C1÷C7. Per le sorgenti Enel e per l'ATR della S.E. Terna si è assunto il funzionamento continuativo sui due tempi di riferimento; l'attività estrattiva, invece, non è stata inclusa nella modellazione per il TR notturno. Si indicano anche i livelli assoluti di immissione, secondo la classe di appartenenza dei punti, indicata in Figura 1 e Figura 2.

I punti C non rappresentano alcun ricettore, essendo, per la loro finalità specifica, ubicati in punti poco influenzati da contributi diversi da quelli presenti nella modellazione; in ogni caso si nota il pieno rispetto dei limiti assoluti. Nessuno dei punti C1÷C7 rientra nelle fasce di pertinenza infrastrutturale.

**Tabella 8 – Livelli di immissione calcolati con le unità LC1÷LC4 in servizio – Valori in dB(A)**

Punto	Livello assoluto di immissione calcolato		Limite assoluto di immissione [Diurno/Notturno]
	<i>Periodo DIURNO</i> Centrale Enel (LC1÷LC4), S.E. Terna, A21, SP412 R, attività estrattiva.	<i>Periodo NOTTURNO</i> Centrale Enel (LC1÷LC4), S.E. Terna, A21, SP412 R	
C1	44.5	43.3	Classe III [60/50]
C2	46.7	45.7	Classe IV progetto [65/55]
C3	48.9	48.3	Classe IV progetto [65/55]
C4	49.0	48.3	Classe III [60/50]
C5	49.4	48.9	Classe III [60/50]
C6	48.1	47.7	Classe III [60/50]
C7	45.2	44.6	Classe III [60/50]

### 3.6 Confronto tra i risultati della modellazione ed i livelli riportati nella VIAC

Per la caratterizzazione del livello di rumore residuo nella VIAC sono stati utilizzati i risultati di una campagna sperimentale svolta da Enel nel gennaio 2020 con le quattro unità produttive in servizio.

I punti di misura della campagna 2020 sono situati principalmente lungo il confine di proprietà Enel (punti E1÷E7, Figura 6) e in localizzazioni rappresentative dei potenziali ricettori più vicini alla Centrale (I7 ÷ I12), collocati presso fabbricati, o complessi di fabbricati, taluni aventi utilizzo anche residenziale. Nella scelta dei punti di misura, si è tenuto conto sia delle campagne pregresse, che delle indagini preliminari e delle limitazioni di accesso lungo il perimetro esterno.

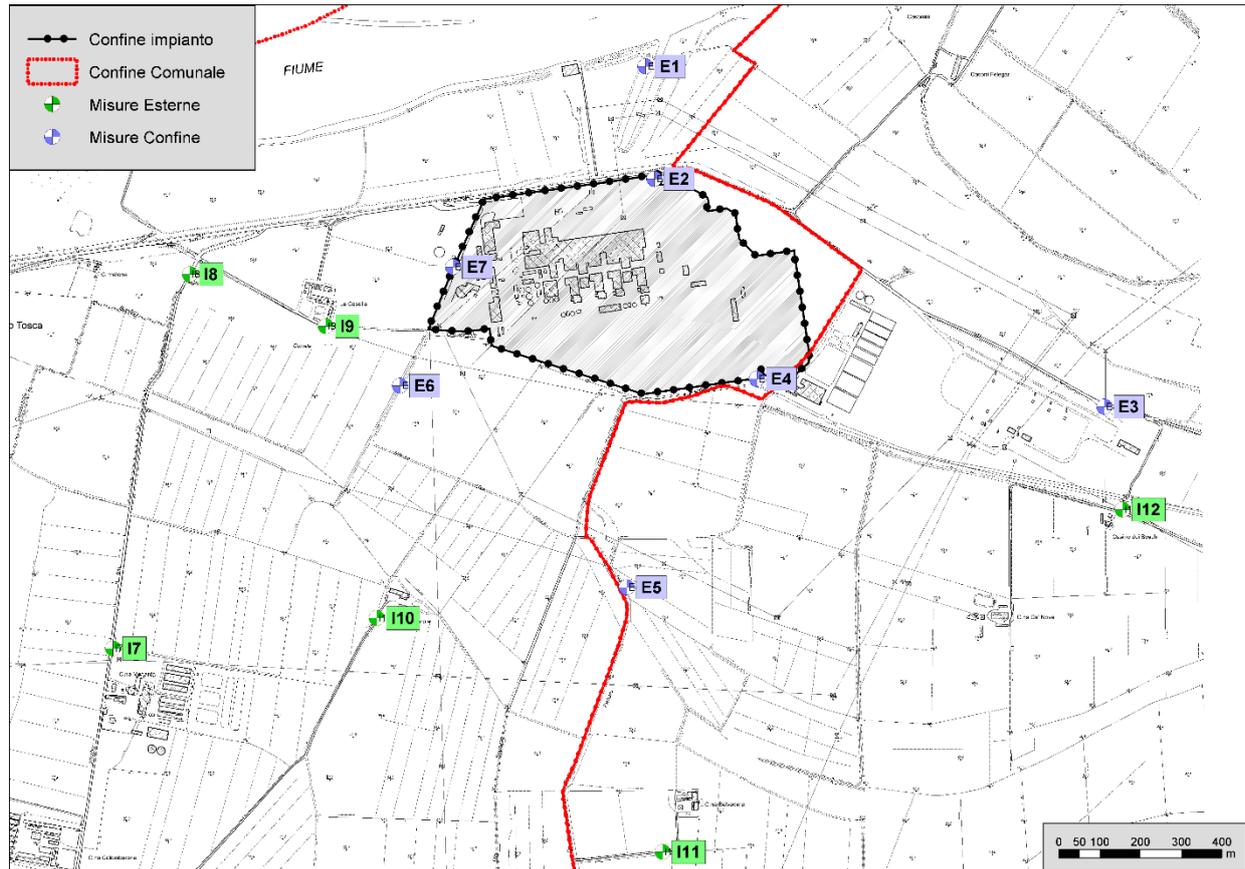


Figura 6 – C.le di La Casella - Ubicazione dei punti di misura indagati nella campagna sperimentale.

La comparazione tra i livelli misurati nel corso della campagna 2020 e quelli ricostruiti tramite la modellazione matematica è riportata nella Tabella 9; il livello di riferimento sperimentale è costituito dal  $L_{Aeq}$ , tranne in alcuni casi, dove, per effetto di eventi sporadici, si è assunto il valore del livello percentile  $L_{A50}$ , indicato in corsivo.

Tabella 9 – Confronto tra i livelli misurati nel corso della campagna 2020 ed i livelli di immissione calcolati dal modello – Valori in dB(A)

Punto	TR	Livello misurato 2020 $L_{Aeq}$ o $L_{A50}$ [A]	Note	Livello di immissione calcolato dalla modellazione [B]	$\delta$ [D] - [C]
E1	Diurno	46.6		46.4	-0.2
	Notturno	46.9		46.2	-0.7
E2	Diurno	55.6		55.7	0.1
	Notturno	54.7		55.6	0.9
E3	Diurno	50.4	Contributo impianto inerti	47.8	-2.6
	Notturno	41.9		45.3	3.4

Punto	TR	Livello misurato 2020 $L_{Aeq}$ o $L_{A50}$ [A]	Note	Livello di immissione calcolato dalla modellazione [B]	$\delta$ [D] - [C]
E4	Diurno	<b>51.6</b>		50.2	-1.4
	Notturmo	<b>51.5</b>		49.9	-1.6
E5	Diurno	<b>45.6</b>		46.7	1.1
	Notturmo	<b>45.6</b>		45.2	-0.4
E6	Diurno	<b>47.4</b>		47.4	0.0
	Notturmo	<b>47.6</b>		46.7	-0.9
E7	Diurno	<b>45.6</b>		49.8	4.2
	Notturmo	<b>47.3</b>		49.5	2.2
I7	Diurno	<b>46.9</b>		47.2	0.3
	Notturmo	<b>45.5</b>		43.6	-1.9
I8	Diurno	<b>40.5</b>		42.0	1.5
	Notturmo	<b>44.4</b>		40.6	-3.8
I9	Diurno	<b>43.5</b>	Profilo con picchi, cause antropiche locali, per il confronto si utilizza $L_{A50}$	44.4	0.9
	Notturmo	<b>43.2</b>	Profilo con picchi, cause antropiche locali, per il confronto si utilizza $L_{A50}$	42.9	-0.3
I10	Diurno	<b>45.9</b>	Rumore autostradale prevalente	46.0	0.1
	Notturmo	<b>49.8</b>		42.7	-7.1
I11	Diurno	<b>44.3</b>	Rumore autostradale prevalente	50.3	6.0
	Notturmo	<b>49.8</b>	Passaggio treno, per il confronto si utilizza $L_{A50}$	46.6	-3.2
I12	Diurno	<b>57.2</b>	Contributo impianto trattamento inerti, confronto non significativo	45.6	-
	Notturmo	<b>41.9</b>	Profilo con picchi, cause antropiche locali, per il confronto si utilizza $L_{A50}$	41.6	-0.3

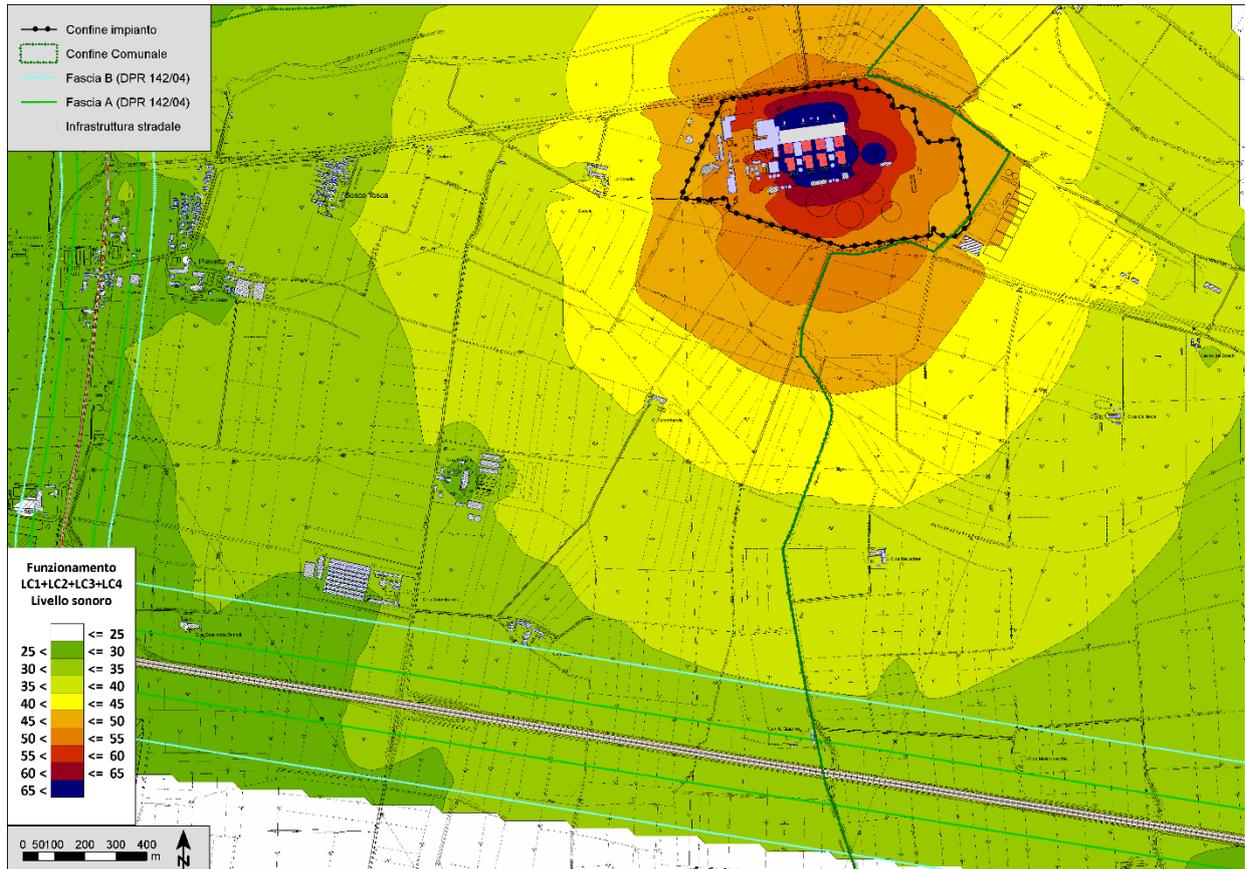
Il confronto mostra un buon accordo tra i dati sperimentali e quelli ottenuti dalla modellazione, specie lungo la recinzione (p.ti E1÷E7), dove nella maggior parte dei casi gli scostamenti sono compresi tra  $\pm 2$  dB(A). Nei restanti casi, lo scostamento positivo mostra il carattere conservativo del modello. Per i punti I7÷I12, posti nell'area rurale circostante la centrale, rappresentativi di fabbricati, vi è un buon accordo nei punti I7÷I9 e nel punto I12. Alcune situazioni di maggiore scostamento potrebbero essere motivate da un diverso contributo dell'autostrada legato ad esempio a condizioni di propagazione o a fonti locali di rumorosità. Infatti, i livelli notturni di I10 e I11 sono entrambi più elevati del dato diurno. Nel complesso, comunque, anche questi dati confermano la bontà della modellazione predisposta.

### 3.7 Impatti cumulativi

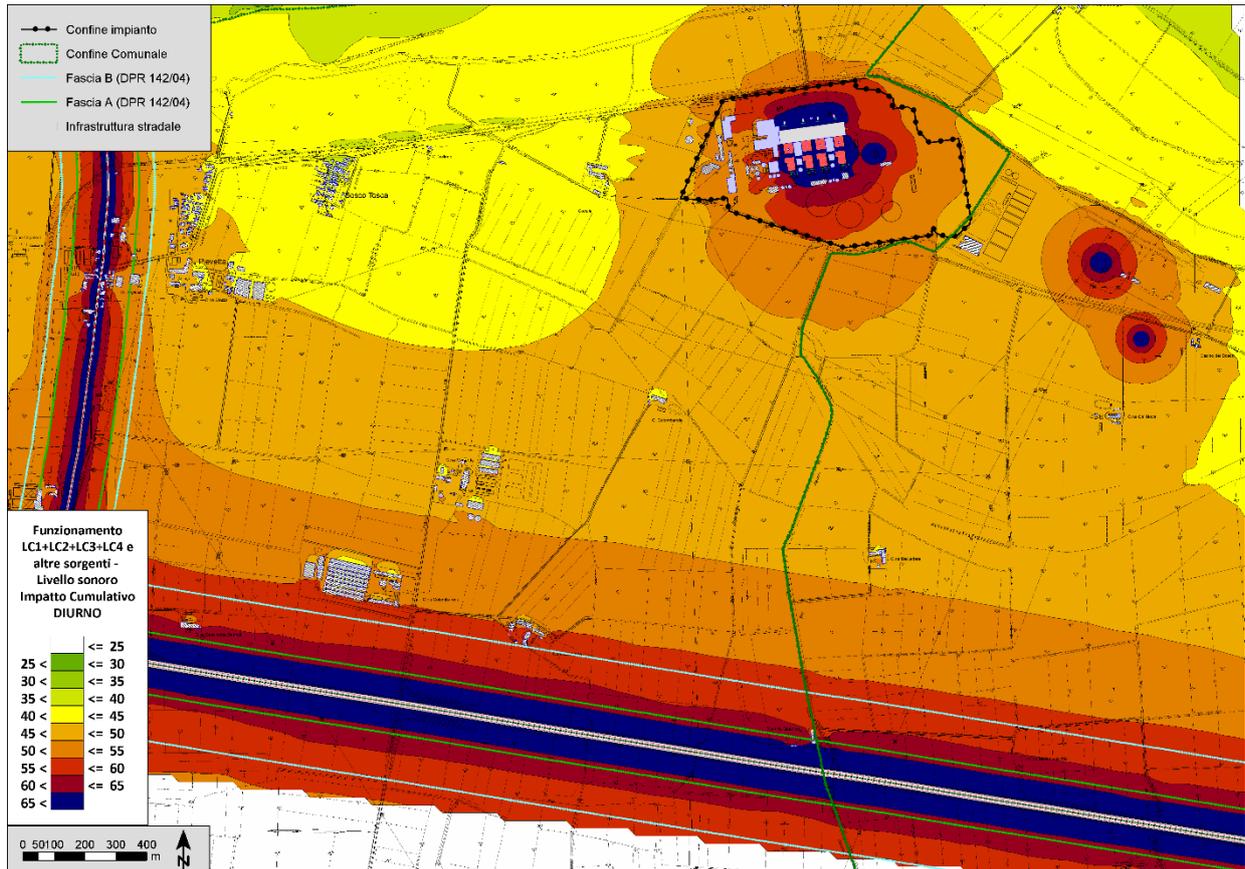
Disponendo della modellazione della rumorosità prodotta dalle unità LC1÷LC4, dalle altre sorgenti e, dalla VIAC, delle simulazioni relative al funzionamento della nuova unità LC6 e alle attività di cantiere, sono state prodotte le mappe isofoniche relative alle seguenti configurazioni:

- Scenario 0 – Funzionamento delle unità produttive LC1÷LC4 in periodo diurno e notturno;
- Scenario 1 – Funzionamento delle unità produttive LC1÷LC4 e di tutte le altre sorgenti (infrastrutturali e non) in periodo diurno;
- Scenario 2 – Funzionamento delle unità produttive LC1÷LC4 e di tutte le altre sorgenti (infrastrutturali e non) in periodo notturno;
- Scenario 3 – Funzionamento delle unità produttive LC1÷LC4 e di tutte le altre sorgenti (infrastrutturali e non) in periodo diurno con attività di cantiere per l'unità LC6;
- Scenario 4 – Funzionamento delle unità produttive LC1÷LC4 e della nuova unità LC6 in ciclo chiuso (CCGT);
- Scenario 5 – Funzionamento delle unità produttive LC1÷LC4, della nuova unità LC6 in ciclo chiuso (CCGT) e di tutte le altre sorgenti (infrastrutturali e non) in periodo diurno;
- Scenario 6 – Funzionamento delle unità produttive LC1÷LC4, della nuova unità LC6 in ciclo chiuso (CCGT) e di tutte le altre sorgenti (infrastrutturali e non) in periodo notturno.

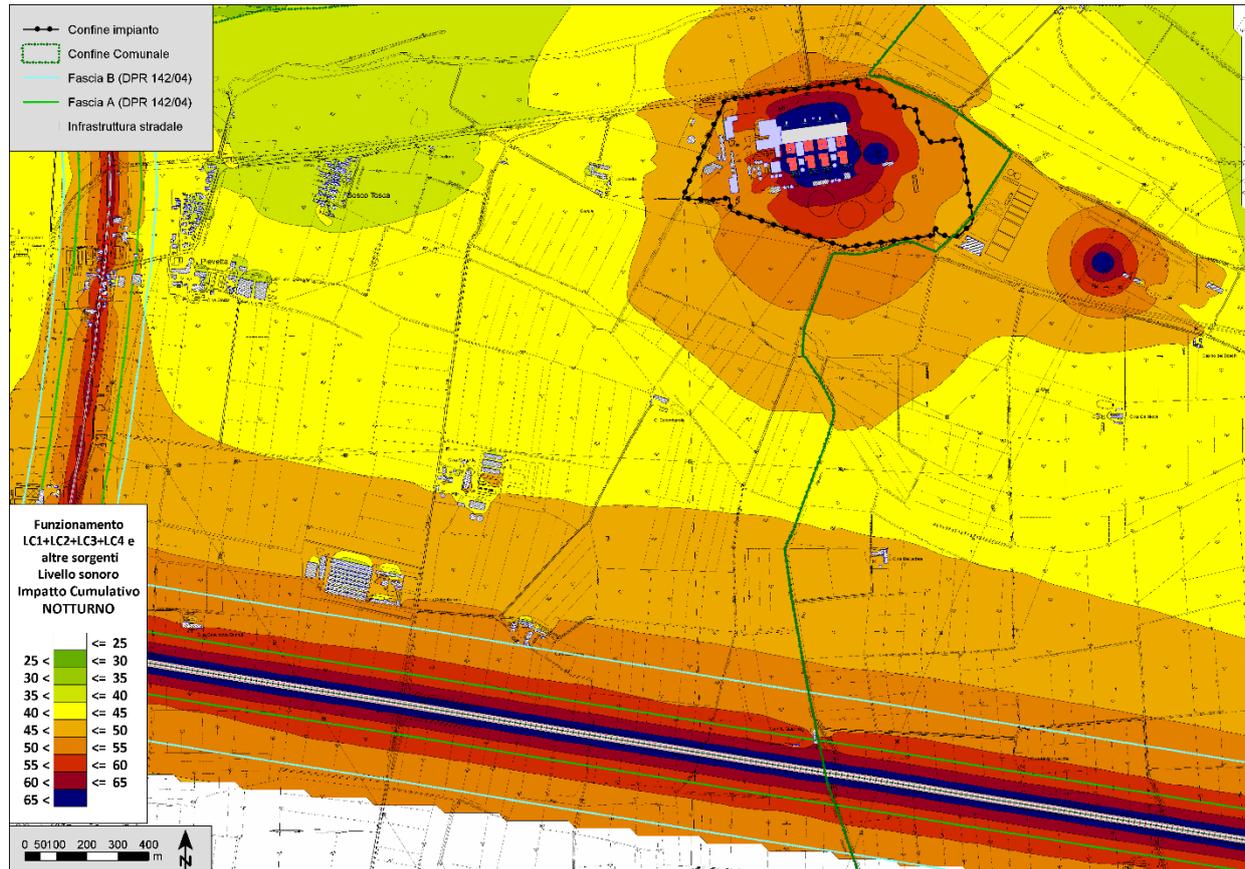
Le mappe isofoniche sono state prodotte interpolando di dati calcolati su una griglia di 25 m di lato, all'altezza dal suolo di 4 m. Esse sono rappresentate con intervalli di 5 dB, a partire da 25 dB, e sono rappresentate sulla planimetria del sito, in Figura 7 ÷ Figura 13.



**Figura 7 – C.le di La Casella – Curve isofoniche di immissione specifica per lo scenario 0 – LC1÷LC4 – Periodo diurno e notturno.**

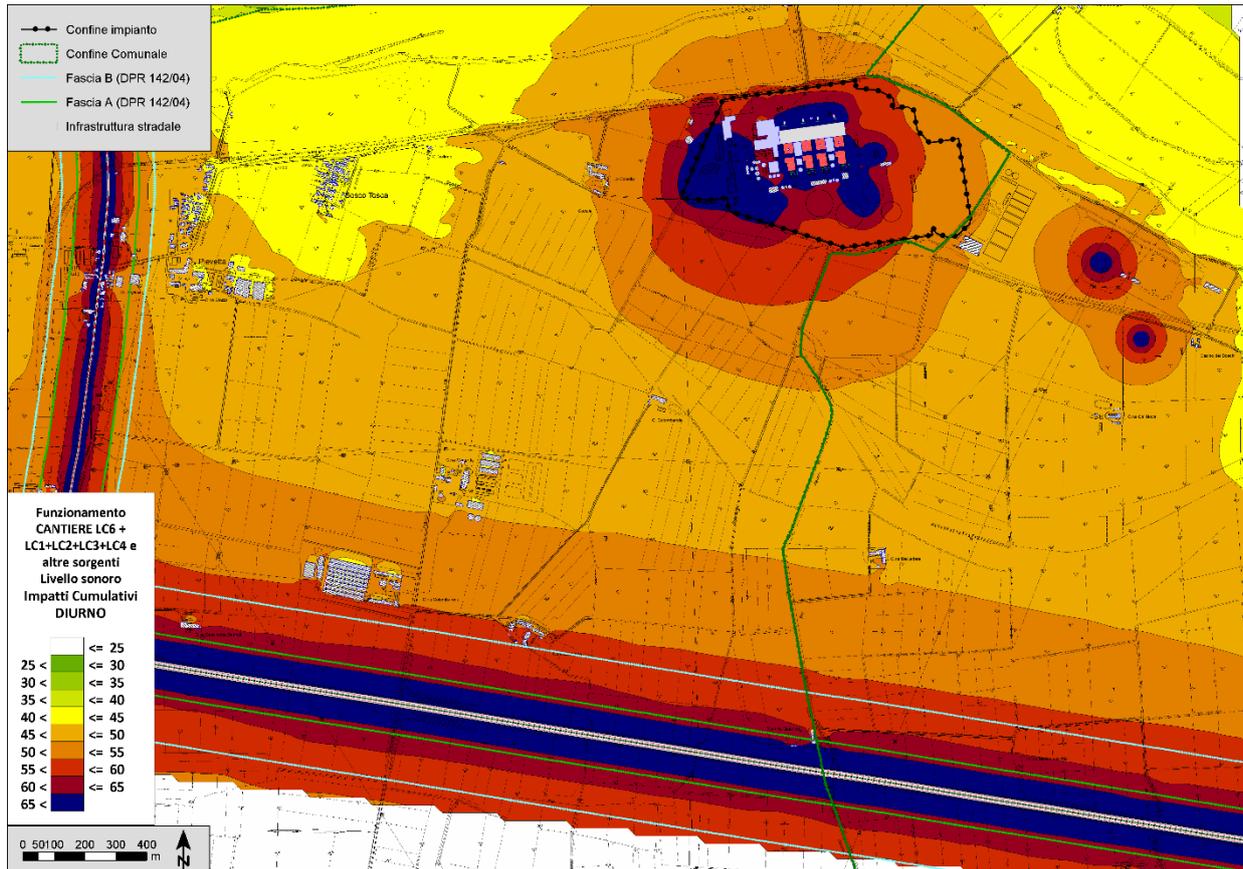


**Figura 8 – C.le di La Casella – Curve isofoniche di immissione specifica per lo scenario 1 – LC1÷LC4 e altre sorgenti – Periodo diurno.**

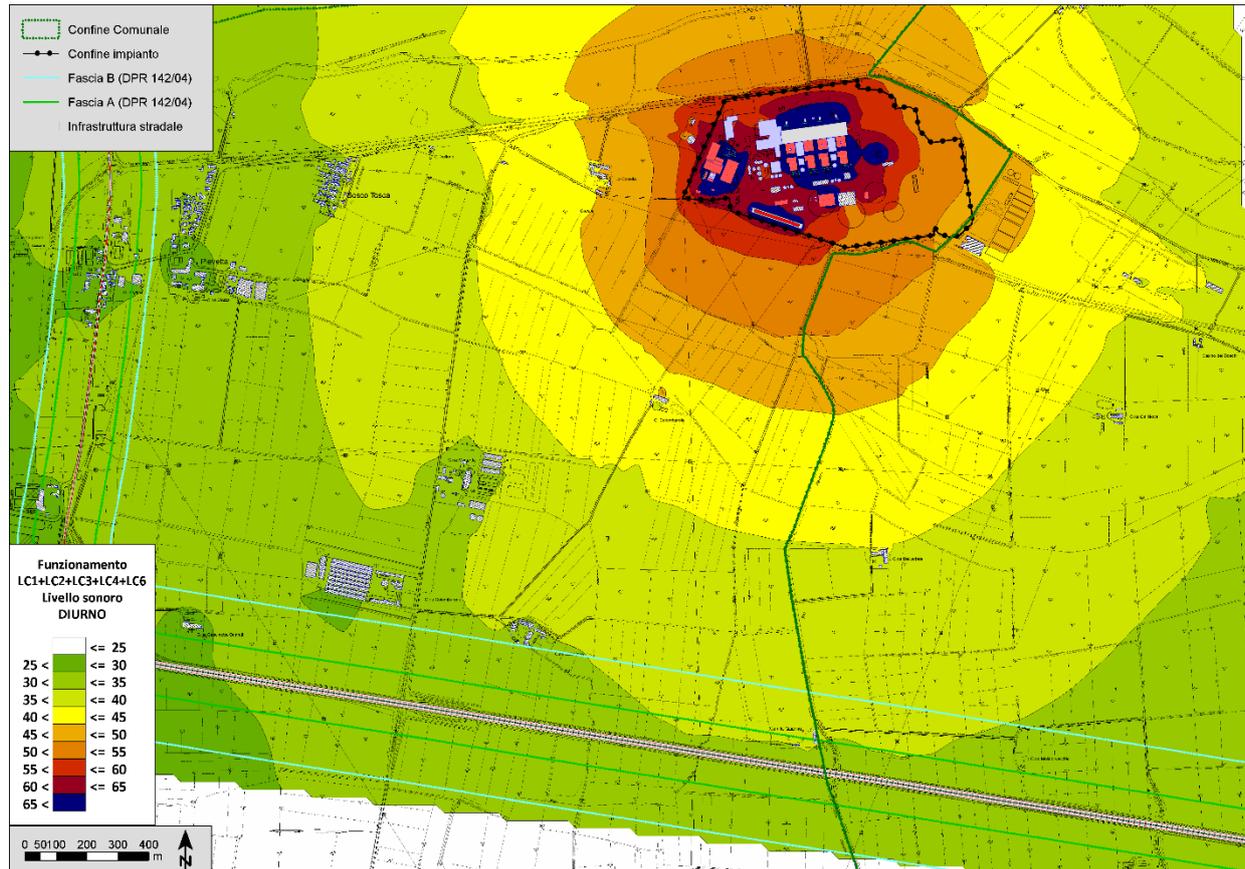


**Figura 9 – C.le di La Casella – Curve isofoniche di immissione specifica per lo scenario 2 – LC1+LC4 e altre sorgenti – Periodo notturno.**

L'osservazione delle precedenti mappe isofoniche mostra come il contributo delle arterie stradali e soprattutto quello dell'autostrada A21, vada ad incrementare i livelli sonori generati dal funzionamento della centrale Enel ben oltre le fasce di pertinenza infrastrutturale. La rumorosità da traffico, variabile tra il periodo diurno e notturno, genera una diversa conformazione delle curve in tutto il territorio, con una minore rumorosità presente in periodo notturno.

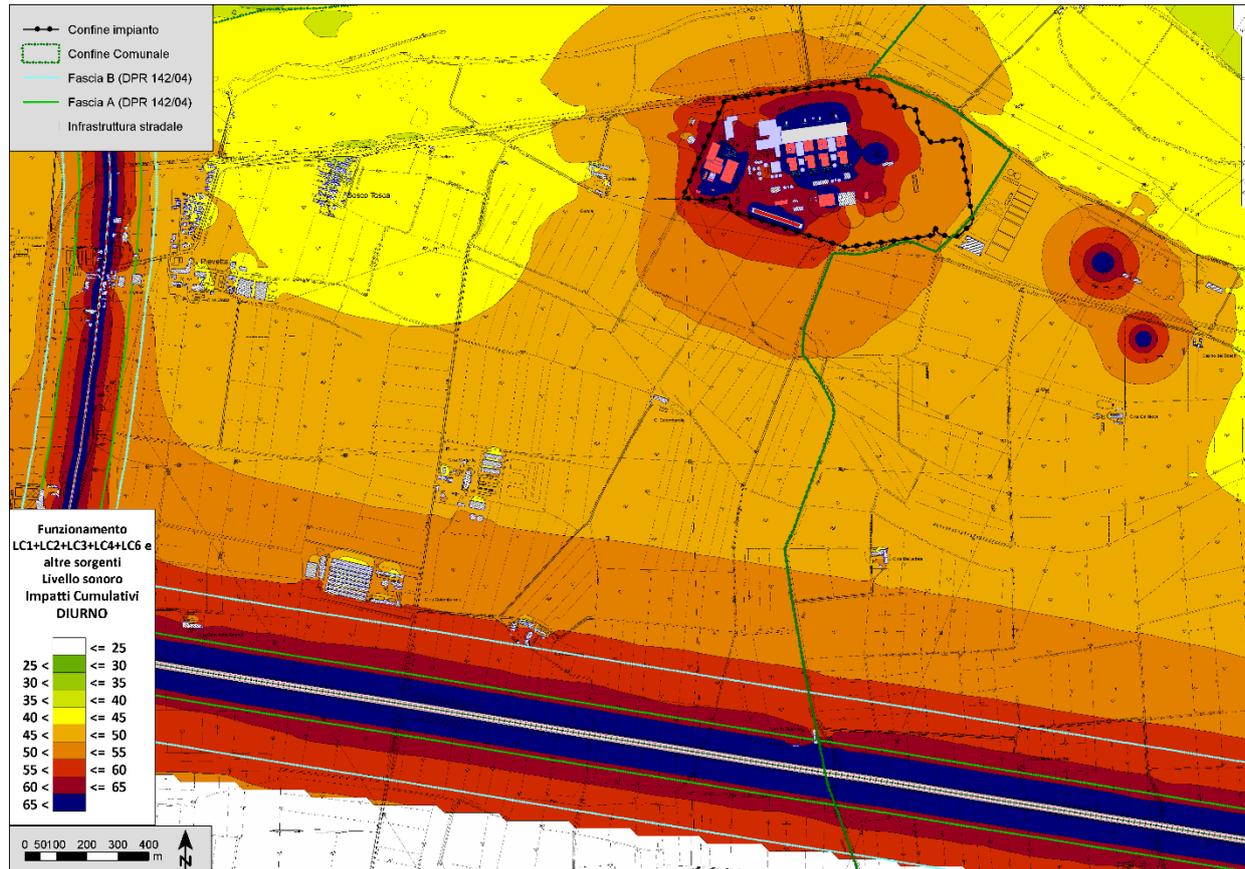


**Figura 10 – C.le di La Casella – Curve isofoniche di immissione specifica per lo scenario 3 – LC1÷LC4 e altre sorgenti con attività di cantiere per l’unità LC6 – Periodo diurno.**

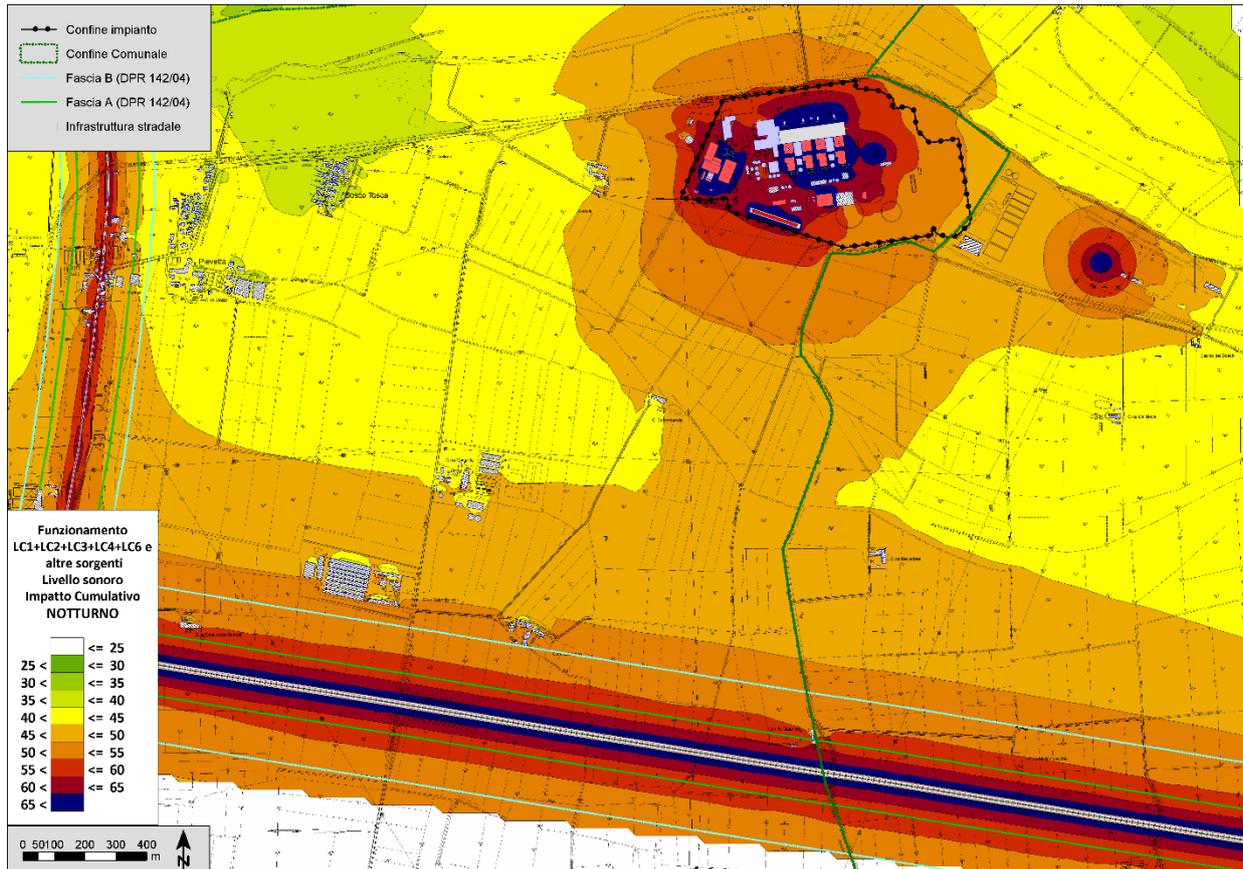


**Figura 11 – C.le di La Casella – Curve isofoniche di immissione specifica per lo scenario 4 – LC1÷LC4, nuova unità LC6 in ciclo chiuso (CCGT) – Periodo diurno e notturno.**

Le curve isofoniche di Figura 11 sono relative al funzionamento di tutte le unità Enel nell'assetto futuro; l'isofona a 65 dB, corrispondente al valore limite di emissione per la classe VI, resterà compresa entro il confine di impianto.



**Figura 12 – C.le di La Casella – Curve isofoniche di immissione specifica per lo scenario 5 – LC1÷LC4, nuova unità LC6 in ciclo chiuso (CCGT) e altre sorgenti – Periodo diurno.**



**Figura 13 – C.le di La Casella – Curve isofoniche di immissione specifica per lo scenario 6 – LC1÷LC4, nuova unità LC6 in ciclo chiuso (CCGT) e altre sorgenti – Periodo notturno.**

L'osservazione delle curve di Figura 11 ÷ Figura 13 conferma le valutazioni prodotte per le curve relative allo scenario 0, 1 e 2.

Al fine di rappresentare l'impatto incrementale derivante dalle opere in progetto su tutto il territorio circostante, sono state prodotte due ulteriori mappe isofoniche. In Figura 14 e Figura 15 si riportano le mappe delle differenze tra l'assetto con e senza la nuova unità LC6 in ciclo chiuso per il periodo diurno e notturno. In altre parole, tali mappe rappresentano l'incremento, valutato come differenza aritmetica, del livello sonoro sui vari punti del territorio a seguito dell'attivazione della suddetta unità, considerando l'operatività di tutte le altre sorgenti presenti sul territorio. Le curve, relative ad una altezza di calcolo pari a 4 m dal suolo, sono state ricavate da quelle riportate in precedenza. In particolare, le curve di Figura 14 sono relative alla differenza tra lo scenario 5 e lo scenario 1, mentre quelle di Figura 15 riguardano gli scenari 6 e 2. Si indicano, con campitura piena, le zone ove l'incremento calcolato è superiore ad 1 dB; incrementi minori di tale valore sono di fatto non apprezzabili e di scarsa rilevanza dal punto di vista tecnico. La conformazione delle curve è sostanzialmente identica per i due tempi di riferimento e pertanto i commenti sono validi senza distinzione tra diurno e notturno. Per la dislocazione della nuova unità LC6 sul sito di impianto, l'incremento di rumorosità si esplicherà nei quadranti occidentali, l'isofona che delimita l'area con incrementi superiori a 1 dB interesserà la zona a carattere agricolo e si manterrà ben lontana non solo dai nuclei a carattere residenziale di Pieveveta e Bosco Tosca,

ma anche dagli edifici o complessi di edifici con presenza di ambienti abitativi, presi a riferimento per la valutazione del criterio differenziale nella VIAC (I7, I8, I11, I12, Figura 6).

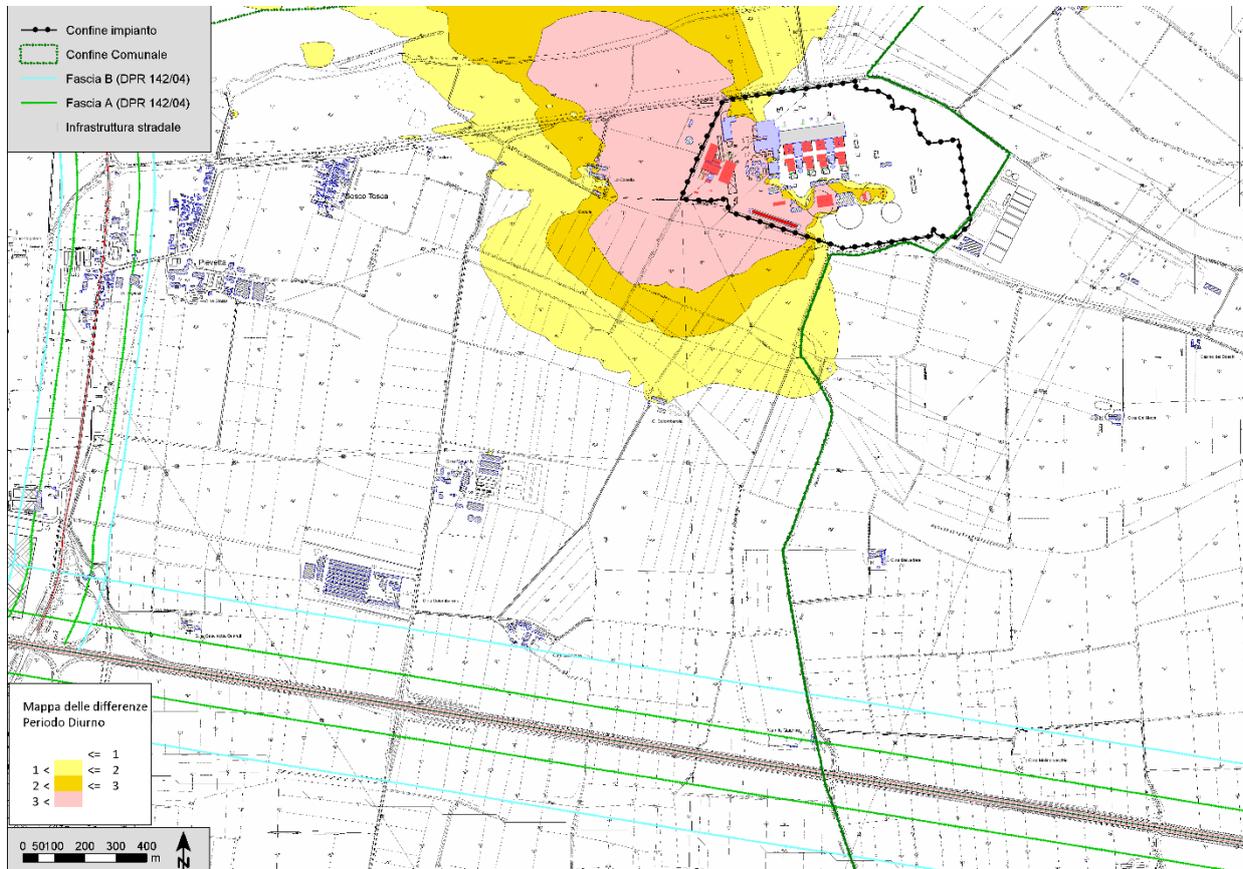


Figura 14 – C.le di La Casella – Mappa delle differenze tra lo scenario 5 e lo scenario 1.

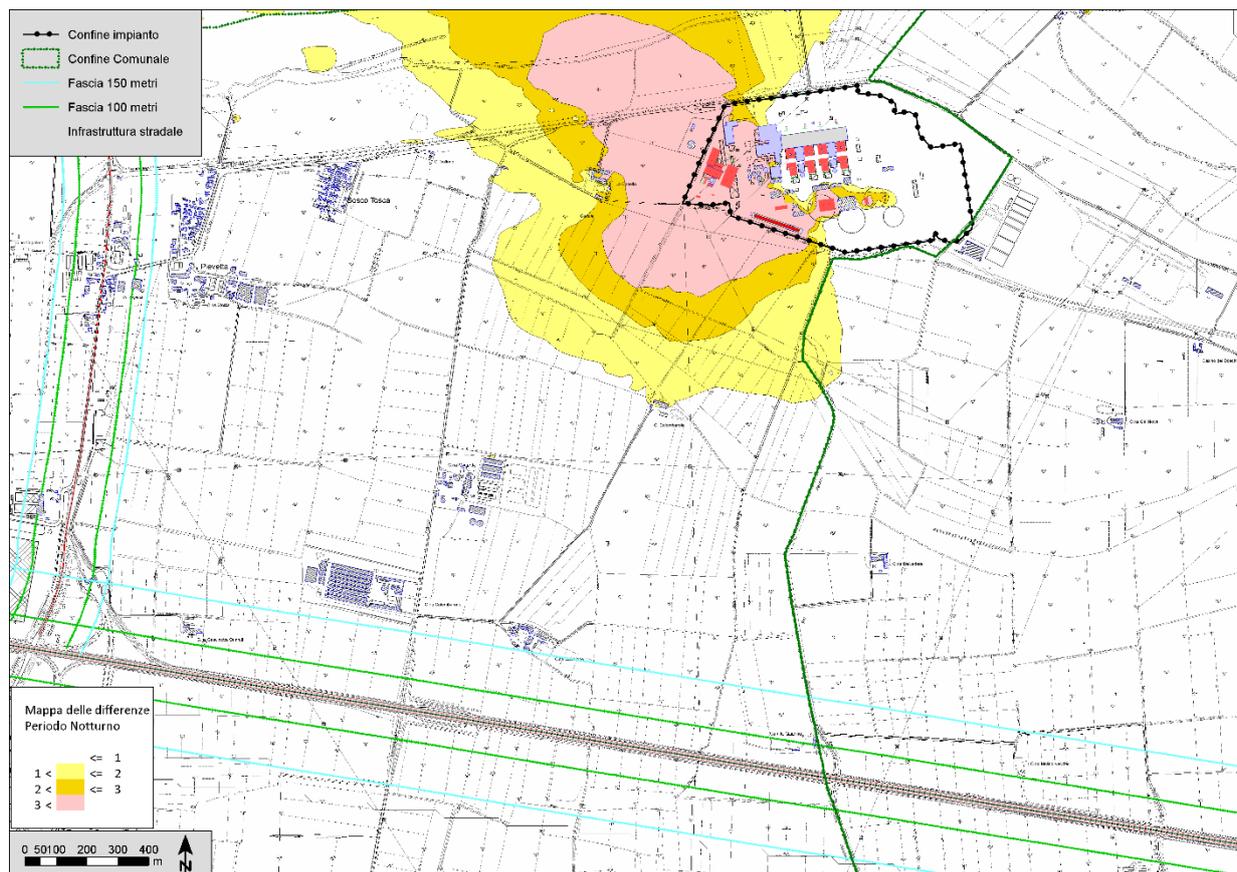


Figura 15 – C.le di La Casella – Mappa delle differenze tra lo scenario 6 e lo scenario 2.

### 3.8 Dati di rumorosità delle infrastrutture stradali

Come già spiegato nei precedenti paragrafi si è optato ai fini del presente studio per misure di breve periodo nei punti B4, per l'autostrada A21, e B5, per la SP412 R, e a supporto delle stime formulate è stato fatto ricorso all'acquisizione delle informazioni disponibili dalle mappature acustiche di queste infrastrutture. Tali mappature fanno parte degli adempimenti ai sensi del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale". In questo contesto legislativo, la società Satap S.p.A., che gestisce il tratto di interesse della autostrada A21, ha eseguito l'attività di mappatura acustica e ha predisposto i Piani di Azione. In particolare, sul sito Web della stessa società (<https://www.satapweb.it/acustica/>) è pubblicato, come documento più recente il Piano d'Azione 2018 – 2022.

Tra gli altri documenti, sono consultabili le mappature relative al parametro  $L_{night}$  (<https://www.satapweb.it/wp-content/uploads/acusticaA212018/Allegato%203%20Mappatura%20Lnight%20Piano%20d'Azione,%20Interventi%20di%20mitigazione.pdf>). La porzione di territorio di interesse, ad Est del casello autostradale di Castel San Giovanni, è riportata da pag. 56 a pag. 58; le tavole riportano la rumorosità prodotta dal

tratto autostradale per il periodo notturno, dalle ore 22 alle ore 06, secondo i criteri stabiliti dal D.Lgs. citato e dalla direttiva europea. In Figura 16 ÷ Figura 18 riportano tali mappe isofoniche.

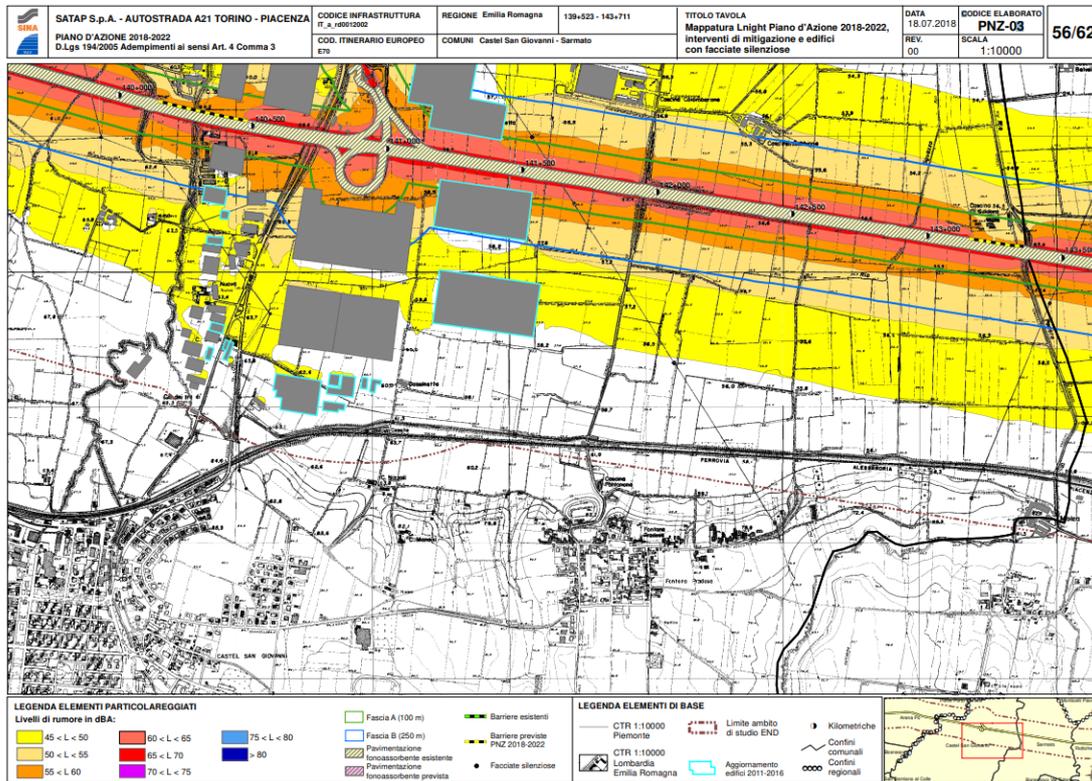


Figura 16 – Autostrada A21 – Mappatura acustica – Parametro L<sub>night</sub> – pk. 139+523 ÷ 143+711

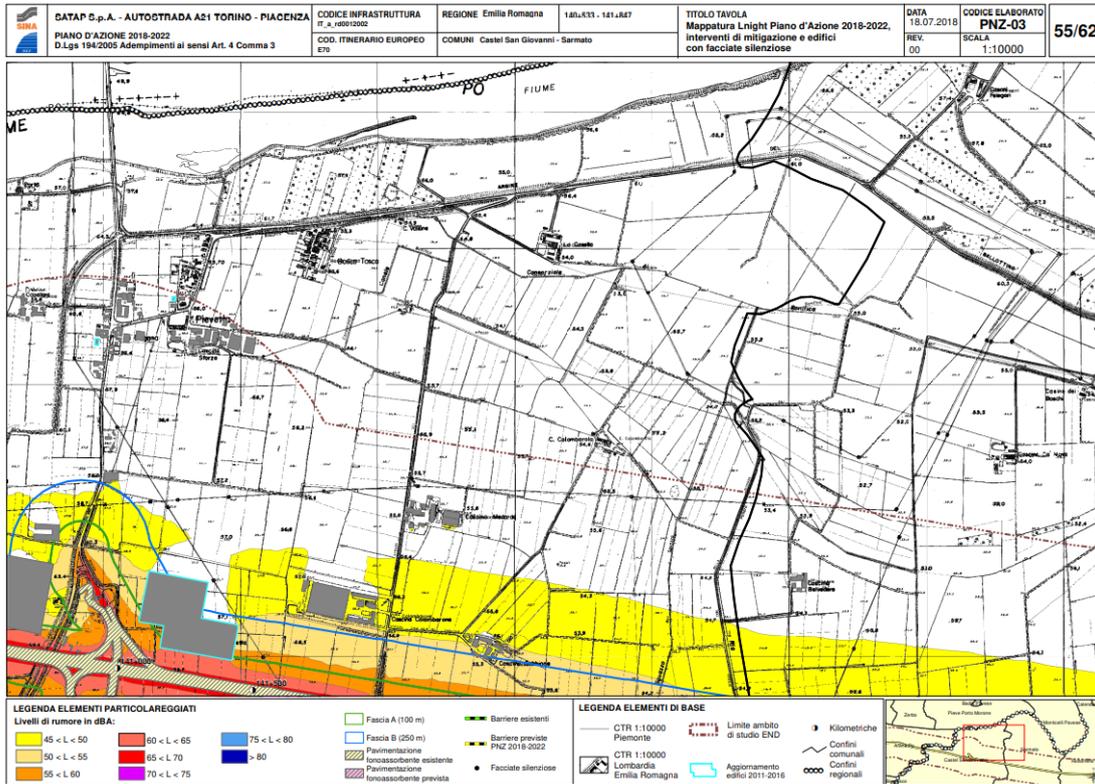


Figura 17 – Autostrada A21 – Mappatura acustica – Parametro L<sub>night</sub> – pk. 140+533 ÷ 141+847

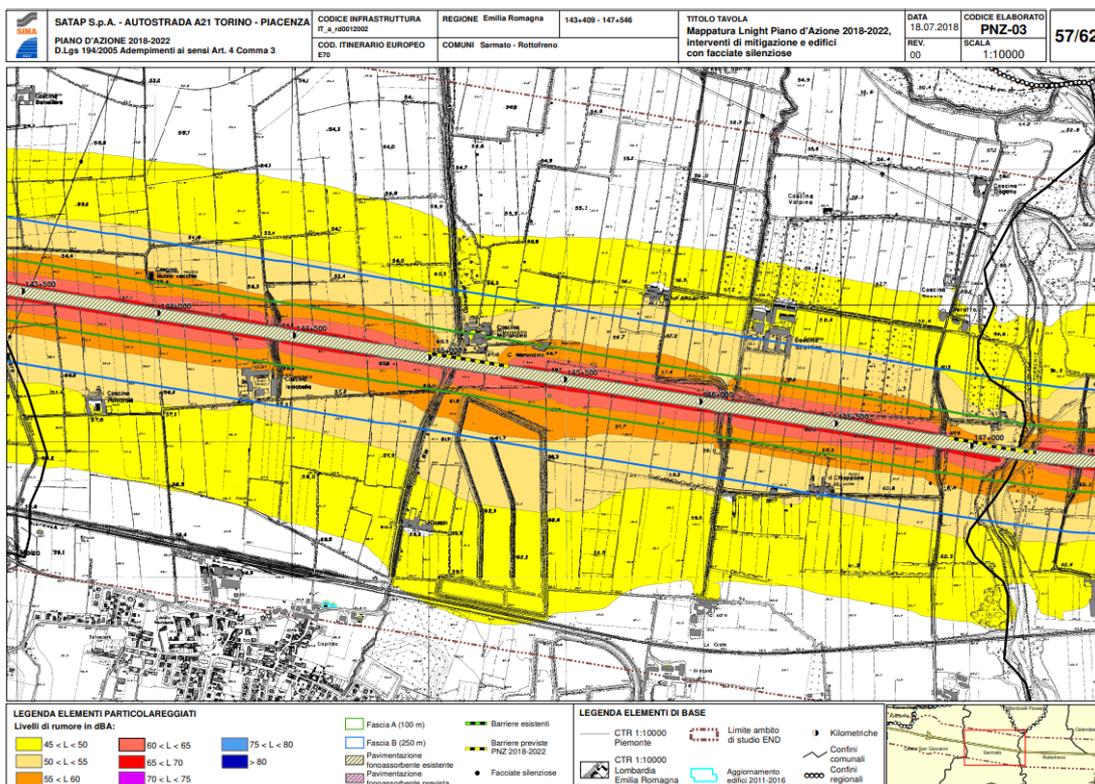


Figura 18 – Autostrada A21 – Mappatura acustica – Parametro L<sub>night</sub> – pk. 143+409 - 147+546

Le mappe acustiche disponibili sul sito sono relative al solo notturno, mentre il dato diurno, è utilizzato per calcolare l'indicatore  $L_{den}$ , e non è disponibile come dato separato.

Nella relazione generale presente sul sito (<https://www.satapweb.it/wp-content/uploads/acusticaA42018/Relazione%20Generale.pdf>) sono indicati i volumi di traffico complessivi (Figura 19).

	Direzione sud			Direzione nord			Totale		
	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale
Castel S. Giovanni-Piacenza W	3955898	2397109	6353007	3976186	2360740	6336926	7932084	4757849	12689933

**Figura 19 – Autostrada A21 – Traffico totale 2016 nella tratta di interesse**

Lo stesso testo fornisce alcune informazioni di massima sui volumi e sulla ripartizione del traffico; si afferma che *“tutte le tratte funzionali della A21 sono caratterizzate da traffico annuale superiore a 3 milioni di veicoli e ricadono quindi negli adempimenti di mappatura. La percentuale di veicoli pesanti è compresa tra un minimo del 23% sulle tratte funzionali Santena-Villanova-Asti Ovest e un massimo del 37-39% sulle tratte da Alessandria E a Piacenza. Il valore medio di tracciato è del 32%. La ripartizione del traffico nelle fasce orarie 6-20, 20-22 e 22-6 necessaria per il calcolo di  $L_{den}$  è stata svolta in base ai profili orari. L'elaborazione sui profili di traffico orari evidenzia una spiccata bimodalità in particolare per i veicoli leggeri, dove i due massimi sono collocati negli intervalli orari 8-9 e alle 18-19 e il minimo diurno nell'intervallo 13-14. Per quanto riguarda le percentuali di traffico totale nelle fasce orarie, nel periodo diurno 6-20 transita l'84% del traffico, in periodo serale 20-22 il 7% e il restante 9% in periodo notturno”*.

Le mappature (Figura 16 e Figura 17) mostrano, per la tratta di interesse, come l'isofona a 45 dB, che delimita la zona a campitura gialla, con contributo del rumore stradale tra 45 e 50 dB si attesta, in periodo notturno, a circa 500 m dal margine stradale. L'isofona a 50 dB si colloca a circa 250 m. Ovviamente il parametro  $L_{night}$  rappresenta un dato medio di lungo periodo che tiene conto dell'evoluzione temporale del traffico nel periodo notturno, con fasi di minimo. Il valore  $L_{A50}$  rilevato presso il punto B4, a circa 265 m dalla mezzera della sede stradale della A21 ed utilizzato per la taratura, risulta pari a circa 51 dB(A), come indicato in Tabella 2. Tenuto conto che la misura di taratura effettuata nel punto B4 è relativa ad un breve periodo nelle prime ore della notte, quando il traffico è più intenso rispetto ad una situazione media del periodo, il dato utilizzato appare nel complesso molto coerente con le previsioni prodotte dalla mappatura acustica.

Per quanto concerne alla SP412 R, la Provincia di Piacenza, ai sensi del D. Lgs. 194/05 ha provveduto alla realizzazione della mappatura acustica delle strade provinciali e allo sviluppo del Piano di Azione (<https://www.provincia.pc.it/sottolivello.php?idsa=229&idbox=40&idvocebox=163>). Il dato riportato per la SP412 R pari a n. 4994660 veicoli/anno, non si riferisce al tratto di interesse, ma ad una porzione

leggermente più a sud, dal km 43,800 al km 40,900. La mappa di  $L_{night}$  ([https://www.provincia.pc.it/Allegati/Livelli/IT007\\_NIGHT1509705295.pdf](https://www.provincia.pc.it/Allegati/Livelli/IT007_NIGHT1509705295.pdf)) è riportata in Figura 20.

	SP 412 Val Tidone Castel S.Giovanni - Loc. Pievezza	Coordinate: Start: X = 9,45100556; Y = 45,09398056; End: X = 9,63758333; Y = 44,86376667;		MAPPATURA ACUSTICA ai sensi del D.Lgs. 194/2005
PROVINCIA DI PIACENZA	IT_a_rd0059007		Sezione di Piacenza	$L_{NIGHT}$

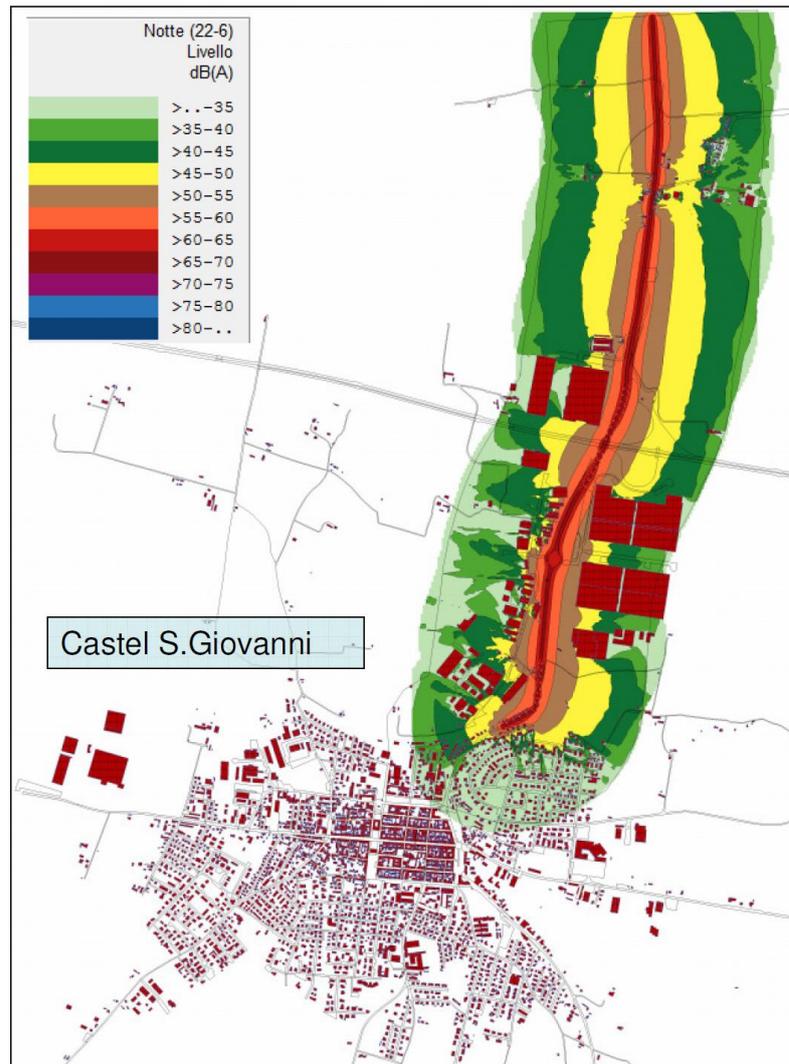


Figura 20 – SP412 R – Mappa di  $L_{night}$ .

In questo caso, la qualità della base cartografica utilizzata per la rappresentazione non consente di localizzare precisamente il punto di misura B5, in modo da poter operare un confronto. Il dato acquisito nel punto B5, pari a circa 47.5 dB(A) come  $L_{A50}$  e a circa 51.5 dB(A) come  $L_{Aeq}$ , appare in linea con la previsione, la quale, è opportuno ribadirlo, si riferisce ad una situazione media notturna sul lungo periodo. Dalla mappa si ottiene un valore di  $L_{night}$  di circa 55 dB(A) a 40 m da bordo strada.