

## RAPPORTO

USO RISERVATO

APPROVATO

C2007407

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

**Oggetto** Centrale Termoelettrica "Edoardo Amaldi" di La Casella  
Progetto di Upgrade impianto  
Studio di Impatto Ambientale (art.22 D.Lgs 152 e ss.mm. ii.)

Allegato C – Studio di Impatto acustico

**Ordine** A.Q. 8400134283 del 31.12.2018, Attivazione N. 3500308956 del 02.05.2022

**Note** A130003830 – Lettera trasm. C2007412

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

**N. pagine** 46 **N. pagine fuori testo** 0

**Data** 24/05/2022

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

C2007407 3728 AUT

C2007407 3754 AUT

C2007407 114978 AUT

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

C2007407 3840 VER

C2007407 4991 VER

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

C2007407 2809622 APP

## *Indice*

<b>1</b>	<b>PREMESSA E SCOPI.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>APPROCCIO METODOLOGICO .....</b>	<b>5</b>
2.1	Analisi del contesto territoriale.....	5
2.2	Descrizione degli interventi previsti.....	7
2.3	Quadro di riferimento normativo e zonizzazione acustica .....	8
2.3.1	Piani di classificazione acustica .....	9
2.3.2	Limiti Applicabili .....	11
<b>3</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLA SITUAZIONE ANTE OPERAM .....</b>	<b>12</b>
3.1	Punti di misura.....	12
3.2	Parametri di misura .....	14
3.3	Metodo di misura .....	15
3.4	Circostanze di misura .....	16
3.5	Strumentazione utilizzata.....	16
3.6	Risultati dei rilievi della campagna 2020.....	16
<b>4</b>	<b>IMPATTO ACUSTICO DELLA NUOVA OPERA IN FASE DI ESERCIZIO.....</b>	<b>19</b>
4.1	Cenni alla configurazione dell'impianto a valle degli interventi .....	19
4.2	Stima dell'impatto acustico in fase di esercizio .....	21
<b>5</b>	<b>IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI REALIZZAZIONE DELLA NUOVA OPERA .....</b>	<b>24</b>
5.1	Predisposizione del modello .....	24
5.1.1	Orografia.....	24
5.1.2	Punti di calcolo .....	25
5.1.3	Parametri di calcolo.....	25
5.2	Caratteristiche degli interventi previsti.....	25
5.2.1	Fasi di realizzazione del progetto .....	25
5.2.2	Aree di cantiere .....	26
5.2.3	Opere civili.....	27
5.2.4	Preparazione rilevato per impianto stoccaggio ammoniaca.....	29
5.2.5	Mezzi utilizzati .....	30
5.2.6	Maestranze impiegate per la costruzione.....	30
5.2.7	Quantità e caratteristiche delle interferenze indotte .....	30
5.2.8	Programma cronologico degli interventi.....	31
5.2.9	Altri interventi di adeguamento tecnologico previsti per la Centrale.....	31
5.3	Caratteristiche di emissione sonora del cantiere.....	32
5.3.1	Scenari di calcolo .....	33
5.3.2	Livelli di emissione sonora dei macchinari impiegati .....	34
5.3.3	Risultati del calcolo.....	36
5.4	Misure gestionali di ottimizzazione dell'intervento.....	39
	<b>APPENDICE.....</b>	<b>40</b>
	Quadro di riferimento normativo .....	40
	Strumentazione utilizzata.....	43
	Descrizione del modello utilizzato.....	44

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	24/05/2022	C2007407	Prima emissione

### 1 PREMESSA E SCOPI

La Centrale termoelettrica “La Casella” è ubicata nel Comune di Castel San Giovanni (PC), a circa 4 km dal centro abitato ed a circa 20 km dalla città di Piacenza.

L’impianto attuale è costituito da n. 4 unità di produzione simili (LC1 ÷ LC4), in ciclo combinato, alimentate esclusivamente a gas naturale, di potenza elettrica pari a 381 MW<sub>e</sub> ciascuna.

Con nota prot. ENEL-PRO-0010003 del 1° luglio 2020 è stata presentata l’istanza di Verifica di Assoggettabilità a VIA, ai sensi dell’art. 19 del D.lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. relativa al “Progetto di upgrade impianto per la centrale “Edoardo Amaldi” di La Casella (PC)” (ID 5398). Con Decreto Direttoriale n. 36 del 16.03.2022, il Ministero della Transizione Ecologica – Direzione Generale Valutazioni Ambientali ha decretato l’assoggettamento alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto sopra indicato.

Il presente documento costituisce l’Allegato C allo Studio di Impatto Ambientale con il quale la Società Enel Produzione S.p.A. intende sottoporre alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi dell’art. 23 del D.lgs. n.152/2006 e ss.mm.ii, così come indicato nel decreto succitato, il “Progetto di upgrade impianto per la Centrale Termoelettrica “Edoardo Amaldi” di La Casella (PC)”.

L’impianto attuale è costituito da n. 4 unità di produzione uguali, in ciclo combinato, di circa 381 MW<sub>e</sub> ciascuna per un totale di potenza elettrica complessiva pari a circa 1.524 MW<sub>e</sub> e potenza termica pari a circa 2.611 MW<sub>t</sub>. Esse impiegano esclusivamente gas naturale come combustibile di produzione.

Il progetto prevede l'aggiornamento tecnologico dei componenti che verranno installati, nell'ambito di una fermata di manutenzione straordinaria programmata per due turbine a gas esistenti (gruppo 2 e gruppo 3) - in particolare la sostituzione delle pale fisse e mobili delle turbine e l'installazione di un nuovo sistema bruciatori - consentendo un miglioramento delle loro prestazioni tecniche. Si richiede, pertanto:

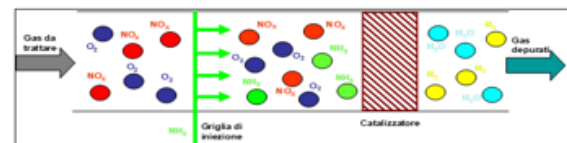
- Aumento della potenza elettrica lorda prodotta da ciascuna unità di circa 37 MW<sub>e</sub> e della potenza termica di circa 74 MW<sub>t</sub>, che quindi diventeranno rispettivamente di 418 MW<sub>e</sub> in condizioni ISO e di circa 727 MW<sub>t</sub>, (a fronte degli attuali 381 MW<sub>e</sub> e di circa 653 MW<sub>t</sub>);
- L'installazione di sistemi di denitrificazione catalitica (Selective Catalytic Reduction), comprendenti la realizzazione di un edificio per lo stoccaggio dell'ammoniaca e le relative opere di connessione alle unità dei gruppi 2 e 3, necessari per il miglioramento delle performance ambientali con una riduzione degli NO<sub>x</sub> emessi da ciascuna unità in tutte le condizioni di funzionamento (attuali 30 mg/Nm<sup>3</sup> vs proposti 10 mg/Nm<sup>3</sup>);

Progetto concepito con avanzati criteri di efficienza e compatibilità ambientale, proposti nel pieno rispetto delle *Best Available Techniques Reference Document (BRef)* di settore.

Specifiche tecniche per singola unità

PARAMETRO	SITUAZIONE ATTUALE	PERFORMANCE ATTESE
POTENZA ELETTRICA	381 MW <sub>e</sub> <sup>(1)</sup>	418 MW <sub>e</sub> <sup>(1)</sup>
POTENZA TERMICA	652,75 MW <sub>t</sub> <sup>(1)</sup>	726,75 MW <sub>t</sub> <sup>(1)</sup>
PORTATA FUMI	2.450.000 Nm <sup>3</sup> /h	2.620.000 Nm <sup>3</sup> /h
EMISSIONI NO <sub>x</sub>	30 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(2)(3)</sup>	10 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(2)(3)</sup>
EMISSIONI CO	30 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(2)(3)</sup>	30 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(2)(3)</sup>
AMMONIAC SLIP	-	5 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Potenza della singola unità (2 e 3)  
<sup>(2)</sup> Tenore di ossigeno: 15%  
<sup>(3)</sup> Valori limite autorizzati da ADA (D.M. 370 del 09/09/2021) su base giornaliera  
 Valori limite autorizzati da ADA (D.M. 370 del 09/09/2021): 30 mg/Nm<sup>3</sup> su base giornaliera; 25 mg/Nm<sup>3</sup> su base annuale; 110 kg/h come flusso di massa orario  
<sup>(4)</sup> Valore atteso su base giornaliera  
<sup>(5)</sup> Valore atteso su base annuale



L'aggiornamento tecnologico dei componenti consentirà un miglioramento delle loro prestazioni tecniche con un conseguente aumento della potenza elettrica lorda erogabile da ciascun ciclo combinato (da 381 MW<sub>e</sub> a circa 418 MW<sub>e</sub>). Nell'ottica di ridurre e minimizzare gli impatti ambientali, anche a seguito dell'incremento di potenza delle unità, si propone un miglioramento delle performance emissive con una riduzione degli NO<sub>x</sub> emessi da ciascuna unità in tutte le condizioni di funzionamento (proposti 10 mg/Nm<sup>3</sup> su base giornaliera) grazie all'installazione di sistemi di denitrificazione catalitica, nel seguito denominati SCR (*Selective Catalytic Reduction*).

Gli interventi proposti prevedono:

- 1) l'aumento della potenza elettrica lorda erogabile da entrambi i cicli combinati (unità 2 e 3) pari a 74 MW<sub>e</sub> - 148 MW<sub>t</sub> (37 MW<sub>e</sub> - 74 MW<sub>t</sub> per ciascuna unità) per una potenza elettrica complessiva dell'impianto prevista pari a 1'598 MW<sub>e</sub>, e una potenza termica pari a 2'759 MW<sub>t</sub>;
- 2) la realizzazione di un edificio di stoccaggio dell'ammoniaca legato all'installazione di sistemi di denitrificazione catalitica (nel seguito denominati SCR - *Selective Catalytic Reduction*) nei generatori di vapore a recupero delle due unità (2 e 3) con relativi accessori necessari per ridurre e migliorare le performance emissive in termini di NO<sub>x</sub> (attesi 10 mg/Nm<sup>3</sup> su base giornaliera).

L'aggiornamento tecnologico delle apparecchiature esistenti avverrà secondo i criteri più avanzati di efficienza e compatibilità ambientale nel pieno rispetto delle *Best Available Techniques Reference document (BRef)* di settore<sup>1</sup>. Solo contestualmente alla messa in funzione dei nuovi sistemi SCR i due cicli combinati saranno eserciti ad una potenza lorda superiore a quella attuale sfruttando le maggiori potenzialità delle relative turbine a gas.

Il progetto proposto, assicurando l'efficientamento dell'impianto, è in linea con gli indirizzi della Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017) e del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC 2019).

Il presente documento contiene la Valutazione di Impatto Acustico (VIAC) per il progetto di upgrade.

<sup>1</sup> BAT-Conclusions di cui alla DEC. UE 2017/1442 del 31/07/2017 "Combustione di combustibili in installazioni con una potenza termica nominale totale pari o superiore a 50 MW, solo quando questa attività ha luogo in impianti di combustione con una potenza termica nominale totale pari o superiore a 50 MW" - BReF "LCP".

## 2 APPROCCIO METODOLOGICO

La stima dell'impatto acustico della nuova opera<sup>2</sup>, in accordo con la norma UNI 11143<sup>3</sup>, è stata condotta in due fasi:

- caratterizzazione acustica della situazione *ante operam* sulla base dei dati sperimentali disponibili;
- stima previsionale dei livelli sonori dopo la realizzazione delle nuove opere (situazione *post operam*) ed in fase di realizzazione delle opere stesse.

Mediante un pacchetto software dedicato, è stata predisposta una modellazione matematica previsionale dell'area interessata dal progetto, che è stata utilizzata, previo inserimento delle opportune sorgenti, per la valutazione degli scenari futuri.

I dati relativi alla caratterizzazione del rumore nello scenario attuale si riferiscono ad una campagna di misura condotta da Enel nel mese di gennaio 2020. Tali attività sperimentali di caratterizzazione del livello sonoro sono descritte al § 3.

Le campagne sperimentali svolte sul sito ed il presente studio previsionale di impatto acustico sono stati condotti da personale<sup>4</sup> in possesso del riconoscimento di "Tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi dell'art.2 comma 7 della Legge 447/95 come modificata dal D.Lgs. 42/2017.

Il modello è stato predisposto utilizzando un pacchetto software commerciale, con applicazione dello standard ISO 9613, parte 1 e parte 2, per il calcolo della propagazione sonora.

### 2.1 Analisi del contesto territoriale

La Centrale Termoelettrica di La Casella è situata nel Comune di Castel S. Giovanni, al confine con il territorio del Comune di Sarmato, entrambi in provincia di Piacenza. L'impianto è collocato tra la destra ortografica del fiume Po (450 m) e l'autostrada A21, il cui tracciato dista circa 2 km dalla Sala Macchine. L'area d'impianto occupa una superficie totale di 302.000 m<sup>2</sup>.

La zona circostante la Centrale, per un raggio di diversi chilometri, è pianeggiante; l'uso del suolo prevalente è di tipo agricolo, con culture erbacee a carattere intensivo (Figura 2.1-1).

<sup>2</sup> Per "nuova opera" si intende una nuova realizzazione o la modifica di un'opera esistente

<sup>3</sup> Norma 11143: 2005 Acustica – Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 1: Generalità, Parte 5: Rumore da insediamenti produttivi

<sup>4</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 numeri 5676 e 5729 e a quello regionale con i numeri RER/00633 e RER/00686.



**Figura 2.1-1 – C.le di La Casella – Contesto territoriale**

La Centrale, entrata in funzione tra il 1971 e il 1973, è stata fino al 2001 un impianto termoelettrico tradizionale alimentato ad olio combustibile. Enel ha quindi provveduto alla conversione in ciclo combinato alimentato a gas naturale in due diverse fasi temporali. Inizialmente sono state trasformate tre sezioni, autorizzate dal Ministero dell'Industria, Commercio ed Artigianato (DEC n.102/00 del 29/05/00); successivamente è stata autorizzata la trasformazione della quarta sezione (DEC 007/2003 del Ministero Attività Produttive) che ha richiesto la procedura di VIA per tutto l'impianto. Le unità trasformate in ciclo combinato sono entrate in esercizio commerciale tra il maggio 2002 e il dicembre 2003.

L'impianto attuale dispone di una potenza elettrica lorda complessiva di 1.524 MW<sub>e</sub>, suddivisa su quattro unità di produzione uguali da 381 MW<sub>e</sub> ciascuna ed impiega come combustibile per la produzione di energia elettrica esclusivamente gas naturale. Ogni unità è costituita da un gruppo turbogas (TG) collegato a un generatore elettrico, un generatore di vapore a recupero (GVR) ed una turbina a vapore (TV) collegata ad un generatore elettrico. Due trasformatori, collegati rispettivamente al TG e alla TV, provvedono ad elevare la tensione dell'energia elettrica prodotta dai due generatori elettrici a livello

idoneo per essere immessa nella rete nazionale di trasporto. Il collegamento alla stazione elettrica TERNA, ubicata a circa 1 km dal sito, è costituito da due elettrodotti a 380 kV a doppia terna.

Nell'intorno della Centrale non si segnala alcun esteso insediamento abitativo: la città di Castel San Giovanni dista circa 4 km ed il centro abitato del limitrofo comune di Sarmato si colloca a circa 3 km. I piccoli nuclei abitati di Pievetta e Bosco Tosca, ad Ovest della Centrale, si trovano ad oltre 1 km.

Nell'intorno della Centrale, a Sud verso l'autostrada, si segnalano cascinali sparsi, alcuni dei quali comprensivi di residenze.

Dal punto di vista delle sorgenti sonore che determinano la rumorosità del sito, oltre alla Centrale Enel si segnalano: i trasformatori 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.

Le sorgenti specifiche riscontrate all'interno della proprietà Enel sono i gruppi termoelettrici e tutti gli ausiliari necessari al funzionamento delle unità produttive.

## 2.2 Descrizione degli interventi previsti

Nell'ambito di una fermata di manutenzione programmata per le turbine a gas delle unità 2 e 3 esistenti è prevista la sostituzione delle parti calde ed in particolare la sostituzione delle pale fisse e mobili delle turbine e l'installazione di un nuovo sistema bruciatori. L'aggiornamento tecnologico dei componenti che verranno installati consentirà un miglioramento delle loro prestazioni tecniche, con un conseguente aumento della potenza elettrica lorda erogabile da ciascun ciclo combinato (da 381 MW<sub>e</sub> a 418 MW<sub>e</sub>). Nell'ottica di ridurre e minimizzare gli impatti ambientali, anche a seguito dell'incremento di potenza delle unità, si propone un miglioramento delle performance emissive con una riduzione degli NO<sub>x</sub> emessi da ciascuna unità in tutte le condizioni di funzionamento, grazie all'installazione di sistemi di denitrificazione catalitica, nel seguito denominati SCR (*Selective Catalytic Reduction*).

Gli interventi proposti pertanto prevedono:

- **Aumento della potenza elettrica lorda** prodotta da ciascuna unità di circa **37 MW<sub>e</sub>** e della **potenza termica di circa 74 MW<sub>t</sub>**, che quindi diventeranno rispettivamente di 418 MW<sub>e</sub> in condizioni ISO e di circa 727 MW<sub>t</sub>, (a fronte degli attuali 381 MW<sub>e</sub> e di circa 653 MW<sub>t</sub>); la potenza elettrica complessiva dell'impianto prevista sarà pari a 1'598 MW<sub>e</sub>, e la potenza termica sarà pari a 2'759 MW<sub>t</sub>.
- L'installazione di sistemi di denitrificazione catalitica (*Selective Catalytic Reduction*), comprendenti la **realizzazione di un edificio per lo stoccaggio dell'ammoniaca e le relative opere di connessione alle unità dei gruppi 2 e 3**, necessari per il **miglioramento delle performance ambientali** con una riduzione degli NO<sub>x</sub> emessi da ciascuna unità in tutte le condizioni di funzionamento (attuali 30 mg/Nm<sup>3</sup> vs proposti 10 mg/Nm<sup>3</sup>);

Si prevede di riutilizzare i camini esistenti e si precisa che gli interventi previsti non determineranno alcuna modifica del *layout* di Centrale attuale, a parte quella dovuta alla **realizzazione dello stoccaggio dell'ammoniaca e delle relative connessioni**.

Gli interventi porteranno a:

1. migliorare le prestazioni tecniche ed ambientali dell'impianto esistente rispondendo ai requisiti delle *Best Available Techniques Reference document* (BRef) ed ai requisiti delle BAT di settore, BAT-Conclusions di cui alla DEC. UE 2017/1442 del 31/07/2017 e consentiranno di: aumentare, in condizioni ISO, la potenza elettrica lorda di ciascuna unità a circa 418 MW<sub>e</sub> e a circa 727 MW<sub>t</sub> (a fronte degli attuali valori autorizzati di 381 MW<sub>e</sub> e circa 653 MW<sub>t</sub>), **quindi con un aumento per ciascuna unità della potenza elettrica lorda di circa 37 MW<sub>e</sub> e della potenza termica di circa 74 MW<sub>t</sub>**, rispetto ai valori attualmente autorizzati;
2. ottenere una concentrazione di emissioni in atmosfera di NO<sub>x</sub> sensibilmente inferiore rispetto ai valori attuali grazie all'installazione di un catalizzatore per la riduzione selettiva (SCR) degli NO<sub>x</sub> (**10 mg/Nm<sup>3</sup>** vs. 30 mg/Nm<sup>3</sup> come media giornaliera);
3. migliorare i materiali e il *design* di tutti i componenti in modo da aumentare la loro vita utile.

Solo contestualmente alla messa in funzione dei nuovi sistemi SCR i due cicli combinati (unità 2 e 3) saranno eserciti ad una potenza lorda superiore a quella attuale sfruttando le maggiori potenzialità delle relative turbine a gas.

L'aumento della potenza elettrica sarà, quindi, principalmente dovuto al miglioramento delle prestazioni delle turbine a gas ed in misura inferiore ad un incremento della potenza della turbina a vapore, a seguito del leggero aumento della produzione di vapore del generatore di vapore a recupero.

Gli interventi presentano le caratteristiche tecniche idonee per inserirsi nel contesto energetico nazionale ed europeo; tale contesto è in continua evoluzione ed indirizzato nei prossimi anni verso la progressiva uscita di produzione delle centrali a carbone e una presenza sempre più diffusa di fonti di energia intermittente (quali le rinnovabili), a cui è necessario affiancare unità di produzione elettrica stabili, efficienti e flessibili per assicurare l'affidabilità complessiva del sistema elettrico nazionale.

Si prevede di riutilizzare i camini esistenti e si precisa che gli interventi previsti non determineranno alcuna modifica del layout di Centrale attuale, a parte quella dovuta alla realizzazione dello stoccaggio dell'ammoniaca e delle relative connessioni.

### **2.3 Quadro di riferimento normativo e zonizzazione acustica**

Il quadro di riferimento normativo per la regolamentazione dell'inquinamento acustico è descritto in Appendice, a pag. 40.

I limiti sono stabiliti dalla Legge Quadro 447/95 e dal DPCM 14/11/1997; essi trovano applicazione mediante lo strumento della classificazione acustica comunale.

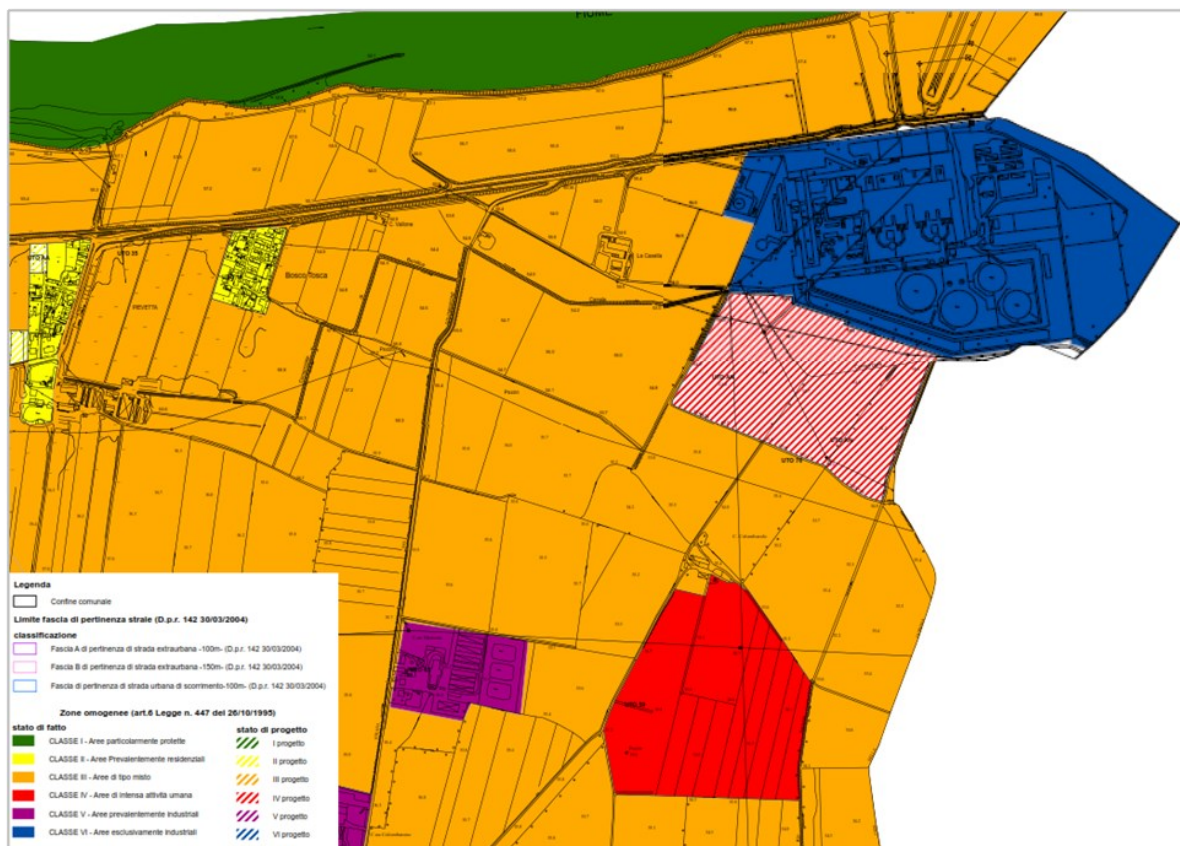


### 2.3.1 Piani di classificazione acustica

La Centrale sorge nel territorio comunale di Castel San Giovanni, ma confina, ad Est, con quello di Sarmato, entrambi in provincia di Piacenza. I Piani di Classificazione dei due comuni interessati sono descritti rispettivamente al § 2.3.1.1 e al § 2.3.1.2.

#### 2.3.1.1 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>5</sup>. Uno stralcio del piano è riportato nella successiva Figura 2.3-1.



**Figura 2.3-1 – Stralcio del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Castel San Giovanni**

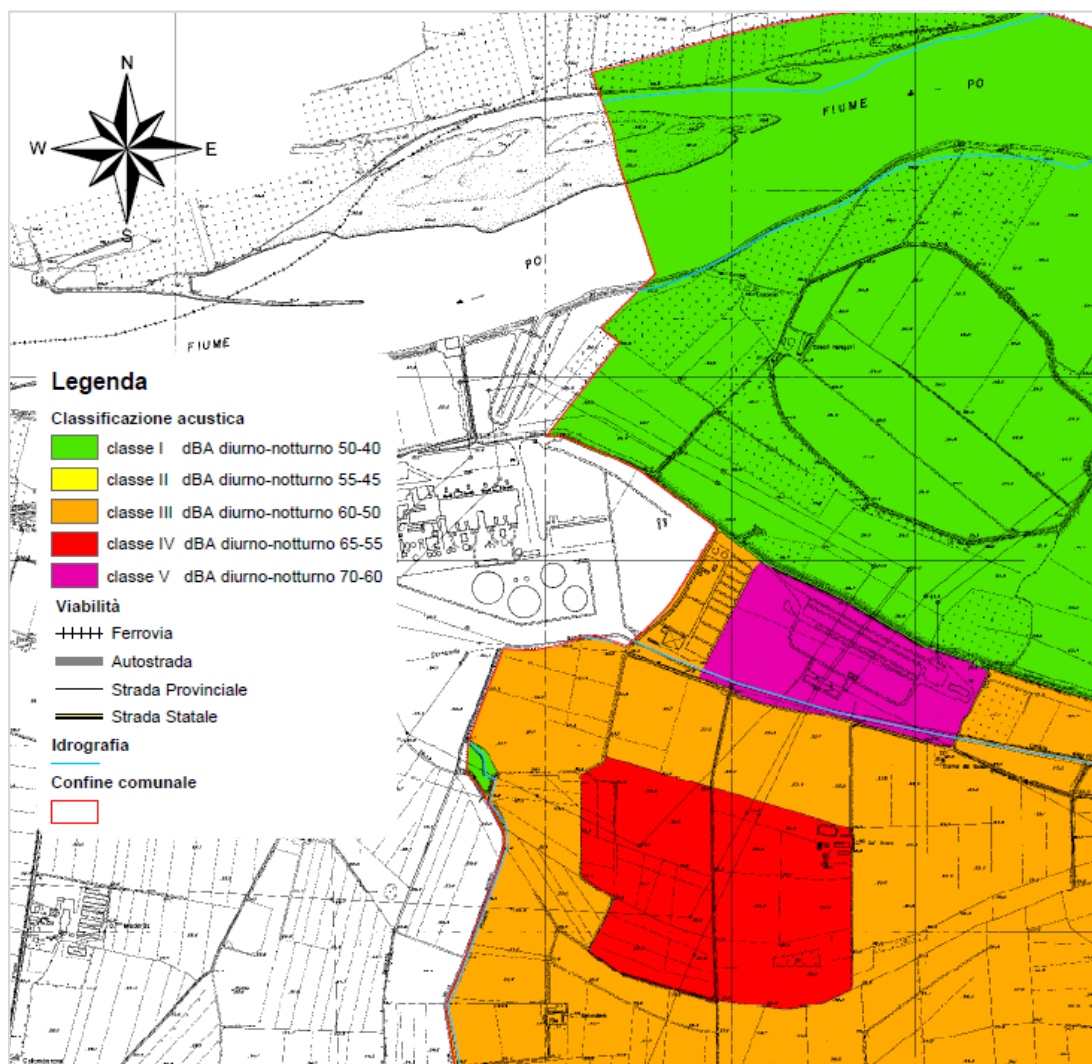
Come si vede, l'area della Centrale è inserita in Classe VI "aree esclusivamente industriali", mentre l'area circostante è posta in Classe III "aree di tipo misto". Secondo la simbologia stabilita dai criteri regionali, una porzione di territorio a Sud-Ovest della Centrale è stata inserite nella classe 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>5</sup> <http://www.comune.castelsangiovanni.pc.it/sottolivello.php?idsa=331&idbox=34&idvocebox=208>

### 2.3.1.2 Comune di Sarmato

Il Comune di Sarmato ha approvato il Piano di Classificazione Acustica con deliberazione N. 38 del 31/05/2005<sup>6</sup>. La Figura 2.3-2 riporta uno stralcio del piano per l'area di interesse.



**Figura 2.3-2 – 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". Si segnala pure una piccola zona in classe I al confine con il territorio di Castel San Giovanni; essa è costituita dalla Zona Naturalistica "Bucone della Mezzana".

<sup>6</sup> <http://www.comune.sarmato.pc.it/pagina.asp?IDpag=267&idbox=75&idvocebox=315>

### 2.3.2 Limiti Applicabili

La Centrale, costituita dalle quattro unità produttive esistenti LC1-LC4, di cui due LC2 e LC3 oggetto degli interventi di upgrade, e dagli impianti necessari al loro funzionamento, rappresenta la “sorgente sonora fissa” come definito al comma c) art. 2 della Legge 447/95, ovvero “sorgente specifica” come definito al comma 1) allegato A del D.M.A. 16703/1998.

I limiti all’inquinamento acustico a cui deve sottostare la Centrale sono:

- limiti assoluti di immissione;
- limiti differenziali di immissione secondo quanto stabilito dal DPCM 05/12/1996<sup>7</sup> e dalla circolare ministeriale del settembre 2004<sup>8</sup>;
- limiti di emissione, per quanto attiene alla sorgente specifica.

La Centrale, in quanto impianto a ciclo produttivo continuo, sottostà all’applicazione del criterio differenziale del DM 11/12/1996 e alla Circolare del Min. Ambiente del 06/09/2004 “*Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali*”. Esso stabilisce la non applicabilità del criterio differenziale per gli impianti “esistenti” alla data di entrata in vigore del decreto stesso (marzo 1997), qualora essi rispettino i limiti assoluti di immissione.

Nella zona di interesse vi sono due infrastrutture di trasporto: l’autostrada A21 e la strada ex-statale n.412 della Valtidone (SP412 R). Esse appartengono rispettivamente alle categorie A- Autostrada e C<sub>b</sub> - Extraurbana secondaria di cui al “Nuovo codice della strada” (D.Lgs. 30/04/1992 n. 285 e ss.mm.ii.). Ai sensi del D.P.R. 142/2004, esse posseggono fasce di pertinenza acustica, la cui estensione complessiva è pari rispettivamente a 250 e 150 m per lato. Il rumore prodotto dall’infrastruttura, all’interno di dette fasce, non concorre al raggiungimento dei limiti di immissione, secondo quanto stabilito dal DPCM 14/11/1997. La linea ferroviaria che scorre a Sud della Centrale, ai sensi del D.P.R. 459/1998, ha anch’essa una propria fascia di pertinenza acustica, di ampiezza complessiva di 250 m, ma per la distanza, essa non interessa l’area di studio. Dette infrastrutture, al di fuori delle proprie fasce, “*concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione*”.

<sup>7</sup> Decreto Ministeriale del 11/12/1996 “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo” (G.U. 04.03.1997, n°52).

<sup>8</sup> Circolare del Ministero dell’Ambiente 6 settembre 2004 (GU n.217 del 15-9-2004) “Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali”.

### 3 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLA SITUAZIONE ANTE OPERAM

Per la caratterizzazione dello stato attuale del clima acustico nell'area circostante la Centrale di La Casella è stata presa a riferimento l'indagine, eseguita nel 2020<sup>9</sup>, della valutazione di impatto acustico, come da prescrizione AIA<sup>10</sup>. I rilievi sono stati condotti nei giorni 22÷26/01/2020, secondo il piano di monitoraggio acustico riportato nella relazione tecnica n° ASP09AMBRT031-00 del 5/11/2009<sup>11</sup>.

Il monitoraggio è stato eseguito da Enel secondo le indicazioni riportate nel D.M. 16/3/98 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*"; la strumentazione utilizzata, di classe 1, è conforme ai requisiti ivi riportati. L'esecuzione delle prove, l'elaborazione dei dati e la produzione dei risultati è stata condotta da personale in possesso dei requisiti di Tecnico Competente in Acustica Ambientale, ai sensi della Legge Quadro 447/95<sup>12</sup>, come modificata dal D.Lgs. 42/2017.

#### 3.1 Punti di misura

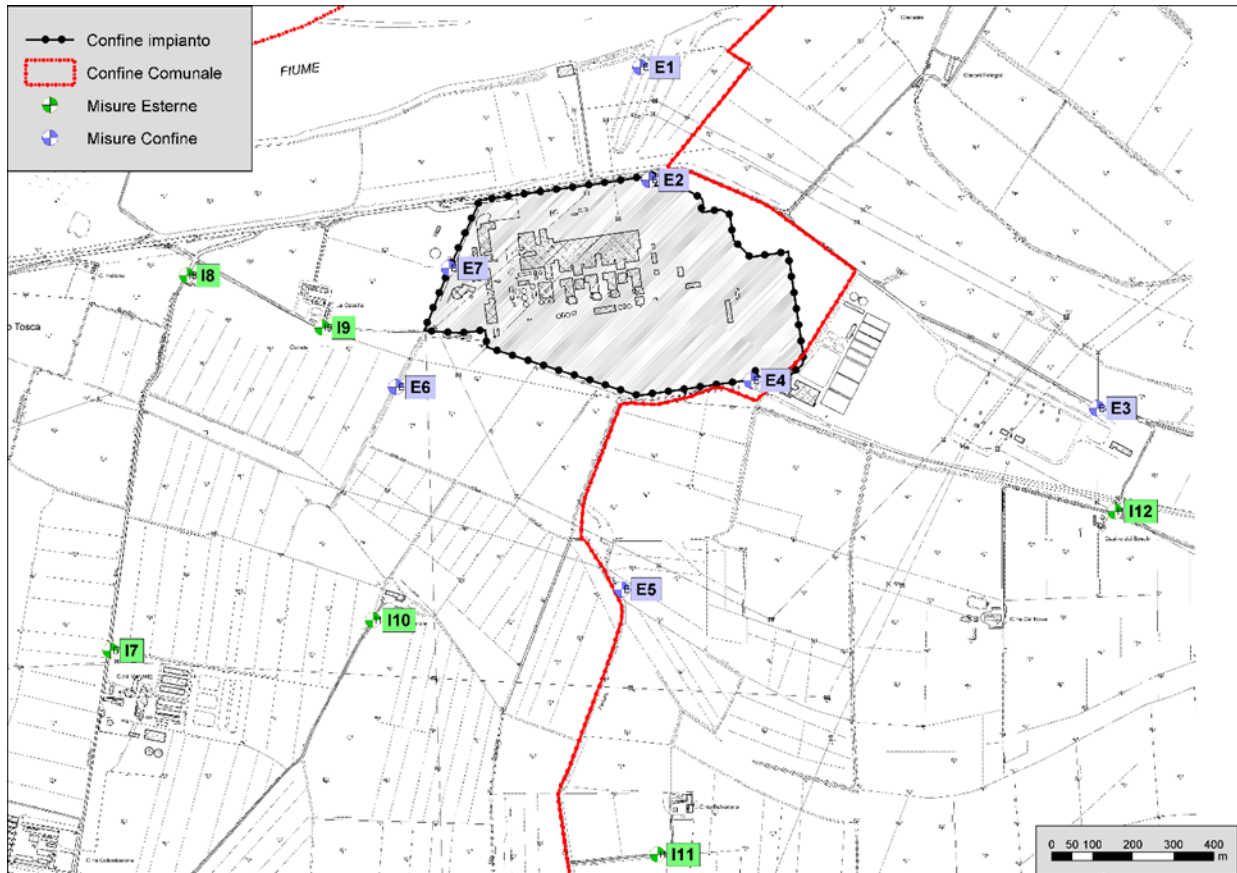
Nel presente studio saranno considerati i punti di misura situati principalmente lungo il confine di proprietà Enel (punti E1÷E7, Figura 3.1-1) e i punti rappresentativi dei potenziali ricettori più vicini alla Centrale (I7 ÷ I12), collocati presso fabbricati, o complessi di fabbricati, taluni aventi 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.

<sup>9</sup> Relazione Tecnica Enel. Codice-revisione 20AMBRT0019-00 del 02/04/2020 "Power Plant North – Centrale Termoelettrica "Edoardo Amaldi" La Casella – Valutazione di impatto acustico ai sensi Legge 447/95 e s.m.i."

<sup>10</sup> Autorizzazione Integrata Ambientale - rilasciata alla centrale Enel di La Casella (PC) dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATM). Alla data del rilievo considerato (gennaio 2020) era vigente Decreto AIA protocollo DSA-DEC-2009-0000579 del 15/06/2009, successivamente riesaminata con D.M. 370 del 09/09/2021, attualmente vigente.

<sup>11</sup> Relazione Tecnica ASP09AMBRT031-00 del 5/11/2009 - UB La Casella- Progetto monitoraggio rumore ambientale centrale di La Casella.

<sup>12</sup> Rilievi ed elaborazione dati eseguiti dai Tecnici Competenti in Acustica Ambientale: Marcantonio Mallus (Regione Sardegna, iscrizione elenco regionale n. 58, Det. D.G./D.A n. 11/II del 16.01.2003, iscrizione all'elenco nazionale n. 3956, data pubblicazione: 10/12/2018) e Giuseppe Chiofalo (attestato di qualificazione rilasciato dalla Regione Siciliana D.D.G. 611 del 19.07.2017, iscrizione all'elenco nazionale n.99, data pubblicazione: 10/12/2018).



**Figura 3.1-1 – C.le di La Casella – Ubicazione dei punti di misura indagati nella campagna sperimentale.**

La Tabella 3.1-1 riporta una breve caratterizzazione delle postazioni di misura, le loro coordinate geografiche e la relativa classificazione acustica.

**Tabella 3.1-1 – C.le di La Casella – Descrizione dei punti di misura indagati nell’ambito della campagna del gennaio 2020.**

Punto	Easting / Northing (Datum WGS84 proiez. UTM Fuso 32)	Classificazione acustica (Comune)	Note
E1	537904 m E / 4993573 m N	III (Castel S.G.)	In area golenale, presso l’opera di restituzione.
E2	537926 m E / 4993295 m N	VI (Castel S.G.)	Recinzione Nord
E3	539029 m E / 4992732 m N	VI (Sarmato)	Accesso area Terna
E4	538177 m E / 4992801 m N	VI (Castel S.G.)	Recinzione Sud-Est
E5	537858 m E / 4992286 m N	III (Castel S.G.)	Confine proprietà Sud, area agricola
E6	537302 m E / 4992784 m N	IV (Castel S.G./Sarmato)	Confine proprietà Sud-Ovest, area agricola
E7	537433 m E / 4993064 m N	VI (Castel S.G.)	Confine proprietà Ovest, area agricola
I7	536598 m E / 4992135 m N	V (Castel S.G.)	Lungo la strada di accesso alla C.na Medarda, in vista della Centrale. La cascina ricade in classe V, in quanto sede di un allevamento.
I8	536786 m E / 4993059 m N	III (Castel S.G.)	Lungo la viabilità di accesso all’argine, ad Ovest della Centrale, nei pressi di un fabbricato residenziale, lungo Strada del Colombarone.
I9	537120 m E / 4992931 m N	III (Castel S.G.)	Strada di accesso alla C.na La Casella. La cascina è parzialmente ricoperta di vegetazione, è parzialmente diruta e ha parte delle coperture crollate.
I10	537245 m E / 4992210 m N	III (Castel S.G.)	Strada di accesso alla C.na Colombarola, a Sud Ovest della Centrale. Il fabbricato non è abitato ed in precarie condizioni.
I11	537946 m E / 4991632 m N	III (Sarmato)	Strada di accesso alla C.na Belvedere, a Sud della Centrale.
I12	539074 m E / 4992478 m N	IV (Sarmato)	Strada di accesso alla C.na Casino dei Boschi, a Sud-Est della S.E. Terna, nei pressi dell’area estrattiva. Il punto ricade nella fascia di transizione in classe IV, che circonda la stazione Terna. La cascina ha un fabbricato in buone condizioni.

### 3.2 Parametri di misura

Nel corso delle misure sono stati acquisiti tutti i principali parametri di caratterizzazione del rumore in termini globali e spettrali, tra cui l’andamento temporale del  $L_{Aeq}$ , i principali livelli statistici percentili, gli spettri di  $L_{eq}$  ed  $L_{min}$ .

Il parametro comunemente indicato dai riferimenti tecnici e legislativi per la caratterizzazione dell’inquinamento acustico è il livello equivalente ponderato ‘A’ ( $L_{Aeq}$ ), relativo al tempo di riferimento diurno e notturno.

La Centrale termoelettrica di La Casella si colloca in una zona influenzata dal rumore da traffico autostradale e locale, da un importante polo logistico, da attività antropiche e lavorazioni agricole, che, soprattutto in alcune postazioni di misura ed in certe condizioni anemometriche apportano un contributo acustico fortemente variabile nel tempo e che talora risulta prevalente rispetto alla rumorosità prodotta dall'impianto termoelettrico che nelle condizioni di normale funzionamento, produce una rumorosità ritenuta stazionaria nel tempo e priva di fenomeni impulsivi. In questo ambito dove coesistono diverse sorgenti sonore, il parametro  $L_{Aeq}$ , non risulta idoneo ad individuare il contributo dell'impianto; esso, infatti, risulta influenzato da tutte le sorgenti sonore attive nell'ambito della misura, siano esse di tipo stazionario o variabile nel tempo.

Per discriminare il livello di immissione specifica dell'impianto è prassi comune utilizzare, quale descrittore, il valore del 95° livello percentile della distribuzione retro-cumulata del livello sonoro ponderato 'A', indicato con  $L_{A95}$ .

Tale parametro, che indica il livello sonoro superato per il 95% del tempo di misura, risente solamente delle sorgenti che emettono in maniera continua e permette quindi di eliminare il contributo, anche elevato, di sorgenti sporadiche (quali ad esempio il transito di automezzi, il sorvolo di un aereo, il transito di un convoglio ferroviario ecc.).

Esso può perciò essere utilizzato per stimare il contributo alla rumorosità ambientale complessiva delle sorgenti di rumore ad emissione costante, tra cui si colloca, per l'appunto, la Centrale Enel.

Occorre tuttavia evidenziare che il livello percentile  $L_{A95}$  offre una stima per eccesso del contributo acustico dell'impianto Enel, poiché esso può includere i contributi di altre sorgenti aventi una componente costante nella loro emissione.

Nel caso particolare, possono apportare un contributo al  $L_{A95}$  sorgenti quali il flusso continuo del traffico stradale, eventuali macchinari in servizio continuo presso gli allevamenti e le aziende agricole della zona, i trasformatori in servizio presso la S.E. Terna.

### 3.3 Metodo di misura

Essendo l'impianto a servizio continuo e non verificandosi variazioni temporali e/o spettrali delle caratteristiche della sorgente sonora all'interno dei tempi di riferimento (notturno e diurno), si è proceduto alle misurazioni applicando la "tecnica di campionamento" indicata dal DMA 16/03/1998. Essa consiste nell'esecuzione di una serie di rilievi di rumore della durata di alcuni minuti cadauno. I rilievi sono stati effettuati sia in periodo diurno che notturno.

Il tempo di misurazione  $T_M$  è risultato rappresentativo sia per il tempo di osservazione  $T_O$  che per il tempo di riferimento  $T_R$ . Ogni misura è stata limitata al tempo necessario ad ottenere la stabilizzazione entro  $\pm 0,3$  dB(A) della lettura del livello, e comunque con  $T_M$  non inferiore a 1200 s.

L'altezza microfonica è stata variata tra le altezze 1,5 m e 4 m dal suolo per superare gli eventuali ostacoli tra il punto di misura e la sorgente specifica. Il microfono è stato equipaggiato con la cuffia antivento standard.

### 3.4 Circostanze di misura

La Centrale è costituita da quattro gruppi a ciclo combinato (turbogas + vapore) con potenza nominale di 381 MW cad. La sorgente acustica considerata è quella relativa alla emissione della Centrale rappresentata dal funzionamento contemporaneo dei n.4 gruppi. Le misure sono state condotte in fasce orarie diurne e notturne con tutti i gruppi in servizio ad un carico molto elevato, congruo con le prescrizioni e compatibilmente con i vincoli del gestore della rete elettrica TERNA per garantire la sicurezza del sistema elettrico, essendo che i valori di produzione richiesti da ENEL sono modificati in tempo reale dal gestore della rete. Nella Tabella 3.4-1 si riportano gli intervalli di variazione dei valori di potenza media oraria delle quattro unità nei periodi di misura.

**Tabella 3.4-1 – C.le di La Casella – Variazione dei valori medi orari di carico delle unità produttive [MW]**

Unità	Per. Diurno (23/01/2020 10:00-14:00)	Per. Notturno (22/01/2020 22:00-01:00)
LC1	286 ÷ 319	230 ÷ 303
LC2	312 ÷ 314	302 ÷ 305
LC3	312 ÷ 359	229 ÷ 305
LC4	310 ÷ 327	304 ÷ 305

Durante tutto il periodo di misura sono stati rilevati e memorizzati i parametri climatici e le misure sono state effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche, assenza di nebbia e assenza di precipitazioni nevose. La temperatura è risultata pari a circa 5 °C nel periodo diurno e a circa 1 °C nel notturno, con assenza pressoché totale di vento.

Prima di iniziare ogni sessione di misure è stato eseguito il controllo della taratura degli strumenti. Lo stesso controllo è stato fatto durante (metà sessione) ed alla fine della sessione di misure.

### 3.5 Strumentazione utilizzata

Gli estremi della strumentazione utilizzata per i rilievi sono riportati in Appendice, a pag. 43. Sono state utilizzate diverse catene di misura.

### 3.6 Risultati dei rilievi della campagna 2020

In Tabella 3.6-1 sono riportati i risultati dei rilievi eseguiti nella campagna di misura realizzata in data 22 e 23 gennaio 2020. In ultima colonna si riporta il valore del livello di rumore corretto  $L_C$ , ricavato dal livello di rumore ambientale  $L_A$  con le correzioni per componenti tonali ed impulsive  $K_T$ ,  $K_B$ ,  $K_I$ , pari a 0 dB in tutti i casi. **Si assume il percentile  $L_{A95}$  rappresentativo di  $L_A$ ; come evidenziato al paragrafo 3.2, tale**



**parametro consente di escludere i disturbi non attribuibili alla sorgente specifica, la cui emissione ha carattere costante nel tempo.**

Come riportato dal rapporto ENEL di restituzione e valutazione dei risultati della campagna<sup>9</sup>, le misure eseguite evidenziano il rispetto dei limiti di legge, sia per quanto riguarda i limiti di emissione sul profilo del confine di proprietà dell'impianto nei punti E1÷E7, che i limiti assoluti di immissione nei punti I7÷I10.

**Tabella 3.6-1 – C.le di La Casella - Risultati dei rilievi di rumore ambientale (anno 2020) – Valori in dB(A)**

Punto	TR	Data / ora inizio misura	L <sub>c</sub>
E1	Diurno	23/01 10:00	<b>45.0</b>
	Notturmo	22/01 22:00	<b>44.5</b>
E2	Diurno	23/01 10:59	<b>54.5</b>
	Notturmo	22/01 23:18	<b>54.0</b>
E3	Diurno	23/01 10:57	<b>47.5</b>
	Notturmo	22/01 23:08	<b>40.0</b>
E4	Diurno	23/01 11:18	<b>50.5</b>
	Notturmo	22/01 22:36	<b>48.5</b>
E5	Diurno	23/01 11:16	<b>44.0</b>
	Notturmo	22/01 23:30	<b>43.5</b>
E6	Diurno	23/01 12:09	<b>44.5</b>
	Notturmo	23/01 00:14	<b>44.0</b>
E7	Diurno	23/01 11:14	<b>44.0</b>
	Notturmo	22/01 23:57	<b>46.0</b>
I7	Diurno	23/01 12:33	<b>42.5</b>
	Notturmo	23/01 00:48	<b>43.0</b>
I8	Diurno	23/01 12:51	<b>37.5</b>
	Notturmo	23/01 00:49	<b>40.5</b>
I9	Diurno	23/01 12:38	<b>41.0</b>
	Notturmo	23/01 01:00	<b>39.0</b>
I10	Diurno	23/01 11:38	<b>43.5</b>
	Notturmo	23/01 00:21	<b>47.0</b>
I11	Diurno	23/01 12:02	<b>42.5</b>
	Notturmo	22/01 23:43	<b>44.5</b>
I12	Diurno	23/01 11:11	<b>54.5</b>
	Notturmo	22/01 23:05	<b>40.0</b>



## 4 IMPATTO ACUSTICO DELLA NUOVA OPERA IN FASE DI ESERCIZIO

### 4.1 Cenni alla configurazione dell'impianto a valle degli interventi

I progetti di upgrade Ansaldo Energia denominati "MXL2" applicati sulla flotta Enel di turbine a gas AE/V94.3A in Italia sono finalizzati al recupero di potenza ed efficienza delle turbine a gas e del relativo ciclo combinato. Il miglioramento delle prestazioni delle unità 2 e unità 3 esistenti è garantito tramite la sostituzione e la modifica di componenti interni delle turbine a gas (TG) esistenti. Il miglioramento prestazionale delle TG si basa principalmente sull'aumento del flusso di massa dell'aria di aspirazione del compressore e sull'aumento della temperatura di ingresso della turbina. L'aggiornamento delle TG interessa i componenti e le caratteristiche di seguito descritte.

- Aggiornamento degli stadi rotorici e statorici della sezione turbina con componenti di progetto più recenti derivati dagli ultimi sviluppi tecnologici di Ansaldo Energia.
- Installazione di camere di combustione dotate di un sistema di raffreddamento derivato dalle ultime evoluzioni delle macchine Ansaldo Energia al fine di ottimizzare i flussi di aria secondaria.
- Modifica al sistema di combustione con aggiornamento della configurazione delle valvole di regolazione gas naturale e installazione di bruciatori di design più recente.
- Aggiornamento del sistema di attuazione del primo stadio fisso regolante del compressore (IGV) con l'utilizzo di componenti idraulici che garantiscono maggiori prestazioni nella gestione dei transitori di carico.
- Aggiornamento del cuscinio reggispinta lato compressore con installazione del sistema di ottimizzazione giochi radiali.
- Aggiornamento delle caratteristiche del sistema di controllo con installazione del sistema "Autotune" di monitoraggio dei parametri di combustione.

Gli interventi sono previsti in concomitanza con le fermate programmate delle unità esistenti 2 e 3 e le modifiche riguardano i componenti interni alle TG.

Attualmente i gas di scarico provenienti dalle TG sono convogliati all'interno dei GVR, dove, attraversano in sequenza i diversi banchi di scambio termico e al termine vengono convogliati in atmosfera attraverso il camino. I GVR della unità 2 e della unità 3 esistenti, oggetto degli interventi, sono di tipo verticale, ossia il flusso dei fumi procede dal basso verso l'alto. Gli interventi consistono nell'inserimento all'interno dei GVR di catalizzatori, che avranno lo scopo di ridurre le emissioni gassose e migliorare le prestazioni ambientali delle due unità. Essi non comporteranno modifiche all'attuale configurazione geometrica esterna dei GVR esistenti, in quanto interni agli stessi.

Il sistema di abbattimento NO<sub>x</sub>, denominato SCR (Selective Catalytic Reduction), permette di ridurre gli ossidi di azoto attraverso l'utilizzo di un reagente riducente quale l'ammoniaca in soluzione acquosa con concentrazione inferiore al 25% e di uno specifico catalizzatore. Nel caso specifico, sarà inserito un catalizzatore SCR di tipo convenzionale, ossia integrato nel GVR. La collocazione del SCR verrà effettuata, quindi, dove le temperature consentono una corretta attività del catalizzatore e la possibilità di raggiungere le prestazioni richieste. Il catalizzatore è costituito da una struttura autoportante, alloggiata

all'interno del GVR ed ancorata alla struttura esistente, all'interno della quale vengono inseriti elementi modulari pre-assemblati per la cattura degli inquinanti, in modo tale da occupare tutta la sezione di passaggio dei gas. L'ammoniaca in soluzione acquosa, necessaria per il processo di denitrificazione, viene vaporizzata attraverso un prelievo di fumi caldi dal GVR, effettuato mediante un ventilatore dedicato, in modo tale che la miscela possa essere iniettata nella corrente gassosa, all'interno del GVR, a monte del catalizzatore tramite una griglia di distribuzione (AIG).

Il sistema nel suo complesso sarà costituito da:

- una sezione di stoccaggio composta da serbatoi in acciaio inox, con adeguato bacino di contenimento, e una stazione di scarico della soluzione ammoniacale da autobotti;
- uno skid di rilancio del reagente composto da un sistema di pompe centrifughe, tubazioni, valvole e strumentazioni varie;
- una sezione di vaporizzazione dell'ammoniaca liquida in soluzione, tramite utilizzo di gas caldi prelevati dal GVR;
- una sezione di iniezione, in cui l'ammoniaca gassosa diluita nei gas caldi, viene introdotta nel GVR mediante apposita griglia interna (AIG);
- un catalizzatore inserito nel GVR.

Per l'installazione dei catalizzatori SCR autoportanti è necessario l'adeguamento dei GVR esistenti. Per l'inserimento della Griglia Iniezione Ammoniaca (AIG) si dovrà creare in fase di montaggio un'apertura dedicata nelle pareti di ciascun GVR.

L'approvvigionamento del reagente, ammoniaca in soluzione acquosa con una concentrazione inferiore al 25%, avverrà tramite autobotti e per mezzo di una adeguata stazione locale di scarico. La zona prevista per lo scarico e lo stoccaggio è rappresentata in Figura 5.2.2. Il sistema di scarico e stoccaggio sarà composto da:

- stazione di scarico da autobotti con relativa rampa di accesso,
- serbatoio intermedio di ricezione/stoccaggio ammoniacale;
- pompe per il trasferimento della soluzione da questo ai serbatoi di stoccaggio principali;
- n.2 serbatoi di stoccaggio da 100 m<sup>3</sup> cad. di cui uno in servizio e l'altro di riserva;
- guardia idraulica "trappola" per sfiati vapori ammoniacali dai serbatoi principali;
- sistema di polmonazione e pulizia con azoto;
- bacini di contenimento per contenere e confinare gli eventuali sversamenti di ammoniaca, limitando, inoltre, al minimo la produzione di acque ammoniacali;
- sistema di abbattimento con acqua dei vapori di ammoniaca;
- locale di gestione operazioni di scarico e controllo dell'impianto.

Dall'autobotte, l'ammoniaca in soluzione acquosa verrà trasferita al serbatoio intermedio di ricezione per gravità per poi, tramite pompe, essere inviata allo stoccaggio. Il sistema prevede due serbatoi di stoccaggio di pari volumetria, che verranno installati in un bacino di contenimento in calcestruzzo con

un volume pari alla capacità complessiva di un serbatoio di stoccaggio, in modo da contenere integralmente eventuali fuoriuscite. Il sistema di stoccaggio e le portate di trasferimento saranno gestite da una stazione di controllo automatica. Dal serbatoio di stoccaggio, tramite pompe, l'ammoniaca diluita sarà trasferita al catalizzatore SCR, dove sarà iniettata tramite la griglia iniezione (AIG) previa vaporizzazione effettuata con prelievo di fumi caldi dal GVR.

Per connettere i due sistemi, stoccaggio e GVR, verrà costruita una nuova struttura metallica (pipe rack) ed in parte si utilizzeranno strutture esistenti, che supporteranno le tubazioni dall'impianto di stoccaggio nel percorso fino ai GVR.

Il reagente sarà fatto circolare in continuo mediante pompe centrifughe e tubazioni, che collegheranno lo stoccaggio ai GVR. Al fine di facilitare la miscelazione con i fumi, il reagente verrà nebulizzato e iniettato in un apposito mixer dove si miscelerà con un flusso di gas caldo prelevato dal generatore stesso. Tale diluizione comporterà la totale evaporazione sia della componente ammoniacale che di quella acquosa. La miscela sarà, quindi, iniettata nel generatore di vapore mediante un'apposita griglia che consentirà un'ottimale distribuzione del reagente e, di conseguenza, migliori prestazioni e minori consumi.

La quantità di reagente verrà controllata sulla base della quantità di ossidi di azoto da rimuovere, misurata come differenza tra il loro valore di ingresso e quello di uscita. Successivamente alla fase di iniezione e miscelazione, l'effluente gassoso attraverserà il catalizzatore che potrà essere del tipo a nido d'ape o a piastre.

## 4.2 Stima dell'impatto acustico in fase di esercizio

In fase di esercizio, le fonti sonore aggiuntive o modificate rispetto alla configurazione attuale a seguito del progetto di upgrade possono essere ricondotte alle seguenti:

- variazioni dell'emissione sonora delle unità 2 e 3;
- rumorosità prodotta dall'edificio stoccaggio ammoniacale;
- traffico indotto per l'approvvigionamento dell'ammoniaca in soluzione acquosa.

Per quanto concerne la rumorosità prodotta dai principali componenti delle unità 2 ed 3, come confermato dalla società Ansaldo Energia che eseguirà gli interventi, gli aggiornamenti sopra descritti non comportano variazioni peggiorative dei livelli di emissione sonora delle macchine in esercizio né verso il condotto di aspirazione dell'aria, né verso il condotto di scarico e neppure nell'intorno del corpo della turbina a gas (cfr. doc. AD00145333 – Upgrade MXL2 – Emissioni Sonore e Vibrazioni. Ansaldo Energia in allegato).

Si ritiene pertanto che gli interventi di upgrade previsti non comporteranno alcuna variazione significativa delle emissioni sonore della Centrale che, quindi, continuerà a rispettare i limiti come previsto dal Decreto A.I.A. vigente. Il monitoraggio dei livelli di rumore continuerà a prevedere campagne

di misura svolte durante il funzionamento della Centrale come previsto dal Piano di Monitoraggio e Controllo vigente.

Si precisa che le TG sono già dotate in origine dei seguenti sistemi di attenuazione atti a contenere all'interno dei vincoli autorizzativi i livelli delle emissioni sonore:

- silenziatore realizzato nel condotto di aspirazione aria del compressore;
- cabinato insonorizzante realizzato attorno alla turbina;
- sistema fono-impedente realizzato attorno al condotto di scarico della turbina.

Tali sistemi di attenuazione non sono oggetto di modifica nelle attività di upgrade in progetto e quindi continueranno ad esercitare il loro effetto come nell'assetto attuale.

La stessa società appaltatrice degli interventi sulle macchine dichiara che, per quanto riguarda le caratteristiche vibrazionali delle macchine, si specifica che l'upgrade prevede modifiche a livello termodinamico/fluidodinamico e di elementi ausiliari della macchina e non presenta modifiche che possano variare la meccanica delle vibrazioni e la loro trasmissione agli elementi strutturali. Pertanto non ci sarà alcuna modifica rispetto alla situazione vibrazionale precedente all'upgrade. Per quanto concerne il sistema SCR, esso, come descritto, resterà completamente contenuto all'interno del GVR, dove sono presenti, lungo il percorso dei gas di scarico, batterie di fasci tubieri atti al recupero del calore presente nei gas stessi per la generazione di vapore. Esso, quindi, non provocherà significative variazioni nel rumore prodotto dal corpo del recuperatore, a sua volta racchiuso da una pannellatura esterna con caratteristiche fonoassorbenti e dal camino. In generale, le sorgenti sonore costituite dagli impianti e dai macchinari necessari al funzionamento del SCR sono di piccole dimensioni ed assolutamente assimilabili a quelle installate presso gli impianti chimici già presenti in Centrale.

La rumorosità prodotta dall'edificio ammoniaca sarà contenuta all'interno dell'edificio stesso e sarà di ridotta entità per l'assenza di fonti sonore significative, quali ad esempio possono essere macchinari rotanti di grosse dimensioni come pompe o compressori, macchinari statici come grandi trasformatori di potenza, ecc. La fase di scarico delle autobotti sarà temporalmente circoscritta e del tutto simile ad analoghe operazioni che già si svolgono comunemente in Centrale.

La realizzazione degli interventi in progetto prevede per i nuovi catalizzatori l'impiego di ammoniaca in soluzione acquosa. I consumi previsti sono:

- consumo orario di una Unità al 100% = 0,1 m<sup>3</sup>/h;
- consumo annuale di una Unità al 100% = 876 m<sup>3</sup>/anno;
- consumo annuale di due Unità al 100% (876 m<sup>3</sup>/anno x 2) = 1752 m<sup>3</sup>/anno.

Considerando che il trasporto avvenga con autocisterne di capacità intermedia, pari a circa 15.000 l, si stima un traffico durante la fase di esercizio di circa 120 autocisterne all'anno. Quindi anche il flusso di mezzi pesanti indotto durante l'esercizio dell'impianto dal progetto di upgrade sarà nel complesso ampiamente trascurabile.

Dal punto di vista della propagazione sonora, il fabbricato per lo stoccaggio dell'ammoniaca, di altezza pari a circa 10 m da piano campagna finale dell'area (il tetto dell'edificio sarà a circa 12 m da piano campagna attuale tenendo conto della realizzazione del rilevato), potrà esercitare un'azione schermante rispetto ad alcune delle sorgenti sonore collocate nell'area retrostante le unità produttive.

Nel complesso, sulla base degli elementi disponibili, si ritiene che l'impatto del progetto di upgrade sul rumore in fase di esercizio sia trascurabile. La rumorosità complessivamente prodotta dall'impianto si manterrà ai livelli attuali. I livelli di rumore ambientale acquisiti nel corso delle precedenti campagne sperimentali (§ 3) possono essere considerati rappresentativi anche per la situazione futura.

Si confermano pertanto le valutazioni di conformità ai limiti espresse in quella sede, anche per quanto attiene al criterio differenziale.

## 5 IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI REALIZZAZIONE DELLA NUOVA OPERA

### 5.1 Predisposizione del modello

Per la valutazione dell'impatto acustico delle attività di cantiere, sono state eseguite delle simulazioni acustiche mediante un modello matematico previsionale, in grado di ricostruire, a partire dai dati di potenza sonora espressi in banda d'ottava o di terzi d'ottava, la propagazione acustica in ambiente esterno e calcolare il livello di pressione sonora sia presso singoli punti recettori che in tutta l'area circostante. Nella presente applicazione è stato utilizzato il modello matematico SoundPLAN ver. 8.2, sviluppato dalla SoundPLAN GmbH ([www.soundplan.eu](http://www.soundplan.eu)); il calcolo è stato eseguito in conformità allo standard ISO 9613, parte 1 e parte 2, per il calcolo della propagazione sonora. Tale standard è stato recepito in Italia in altrettante norme UNI<sup>13</sup>. Si rimanda all'appendice a pag. 44 per una descrizione più dettagliata del modello stesso.

Nella modellazione sono state inserite le sorgenti sonore relative alla fase cantieristica che potrebbe generare impatto acustico maggiore ed è stato valutato il contributo di quest'ultima nel territorio circostante.

In sintesi, il processo ha visto le seguenti fasi:

1. predisposizione del modello matematico: elaborazione del materiale cartografico disponibile e creazione dello scenario tridimensionale di simulazione, comprendente la Centrale e l'area circostante con i ricettori/edifici residenziali più prossimi, le sorgenti sonore, le caratteristiche del suolo ed eventuali aree di attenuazione;
2. valutazione previsionale dell'impatto della fase cantieristica: calcolo del livello di rumore prodotto nel territorio circostante dalle nuove sorgenti;
3. verifica di conformità ai limiti di legge.

#### 5.1.1 Orografia

La modellazione è stata realizzata sfruttando la Cartografia Tecnica Regionale (C.T.R.) e la documentazione di progetto, ottenendo uno scenario tridimensionale nel quale sono state inserite le sorgenti, le schermature naturali ed artificiali, le caratteristiche del suolo, i punti ricettori e sono stati calcolati i livelli sonori presso i ricettori sede della misura del rumore residuo, rappresentativi dei fabbricati più prossimi alle aree di intervento. Il terreno all'interno dei confini della Centrale è stato considerato riflettente, mentre l'area esterna alla Centrale, con suolo di carattere intermedio, tendenzialmente assorbente. L'altezza dei fabbricati e delle apparecchiature è stata ricavata dai documenti progettuali.

---

<sup>13</sup> UNI ISO 9613-1: 2006 "Acustica – Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto. Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico"; UNI ISO 9613-2: 2006 "Acustica – Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto. Parte 2: Metodo generale di calcolo".



### 5.1.2 Punti di calcolo

Nel modello sono stati inseriti, come punti di calcolo, le postazioni di misura presso le quali vengono eseguiti i rilievi sperimentali (Figura 3.1-1), che sono situati sia lungo il confine di proprietà Enel (E1÷E7), che all'esterno (I7÷I12). Questi ultimi punti di misura (I7÷I12) sono collocati presso i fabbricati rurali circostanti, taluni dei quali rappresentano ambienti abitativi secondo la Legge Quadro 447/95. Si rimanda alla Tabella 3.1-1 per maggiori dettagli.

### 5.1.3 Parametri di calcolo

Il modello matematico è stato implementato con i parametri sorgente più oltre riportati (Tabella 5.3-1) ed è stato effettuato il calcolo previsionale del rumore prodotto dalle attività di cantiere. Questo è stato effettuato sia in termini puntuali, presso i singoli ricettori rappresentativi degli edifici circostanti, che in termini estensivi su tutta l'area attorno alle installazioni, mediante la produzione delle curve isofoniche d'immissione specifica.

I parametri di calcolo inseriti nel modello di simulazione sono indicati nella seguente tabella.

**Tabella 5.1-1 – Parametri di calcolo impostati in SoundPLAN per le simulazioni.**

Parametro	Valore
Temperatura (°C)	10
Umidità relativa (%)	70
Pressione atmosferica (mbar)	1013
Standard di riferimento per sorgenti industriali	ISO 9613-2 : 1996
Standard di riferimento per l'assorbimento dell'aria	ISO 9613-1
Ponderazione:	dB(A)
Diffrazione su spigoli laterali	Abilitato
Meteo. Corr. CO	0,0 dB

## 5.2 Caratteristiche degli interventi previsti

Le aree di intervento sono delimitate dal tratteggio rosso in Figura 5.2.1; esse riguardano le unità 2 ed 3 e l'area destinata alla realizzazione dell'edificio stoccaggio ammoniaca, a Sud-Ovest delle unità produttive.

### 5.2.1 Fasi di realizzazione del progetto

Nell'ambito di una fermata di manutenzione programmata, è prevista la sostituzione delle "parti calde" delle due turbine a gas delle unità 2 e 3 esistenti e gli interventi previsti non determineranno alcuna modifica del *layout* di Centrale attuale. Per quanto riguarda la realizzazione delle nuove opere previste, le prime attività da eseguirsi saranno quelle relative alla preparazione delle aree di lavoro per l'installazione delle infrastrutture di cantiere (uffici, spogliatoi, officine, etc.). Terminati i lavori di preparazione delle aree, si procederà con la realizzazione delle nuove opere, essenzialmente riassumibili nelle seguenti attività:

- esecuzione rilevato per area edificio stoccaggio ammoniacca;
- costruzione edificio stoccaggio ammoniacca:
  - fondazioni ed opere civili;
  - montaggio apparecchiature e serbatoi sistema stoccaggio ammoniacca;
  - realizzazione *Pipe Rack* per collegamenti impiantistici;
  - montaggi elettrici e meccanici.
- inserimento catalizzatore SCR nel GVR della prima unità esistente;
- collaudo sistemi;
- inserimento catalizzatore SCR nel GVR della seconda unità esistente;
- collaudo sistemi.

### 5.2.2 Aree di cantiere

Le aree di cantiere, che si renderanno necessarie per l'esecuzione del progetto avranno una superficie totale di circa 4.800 m<sup>2</sup> e saranno allocate nelle zone di impianto evidenziate in Figura 5.2.1. Nelle aree di cantiere, indicate nell'immagine, si prevede di posizionare i macchinari, il deposito del materiale, l'area di prefabbricazione e imprese necessarie per la realizzazione delle opere. Le aree di lavoro saranno raggiungibili percorrendo la viabilità interna della Centrale. I mezzi per l'esecuzione dei lavori potranno essere posizionati nelle immediate vicinanze delle aree di intervento. Sono state definite tre aree di cantiere indicate in Figura 5.2.1, che saranno utilizzate alternativamente in funzione delle diverse necessità realizzative del progetto compatibilmente con le altre esigenze di esercizio, manutenzione, etc. della Centrale:

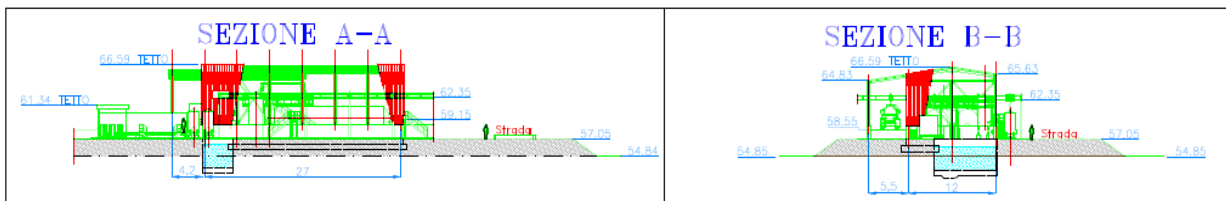
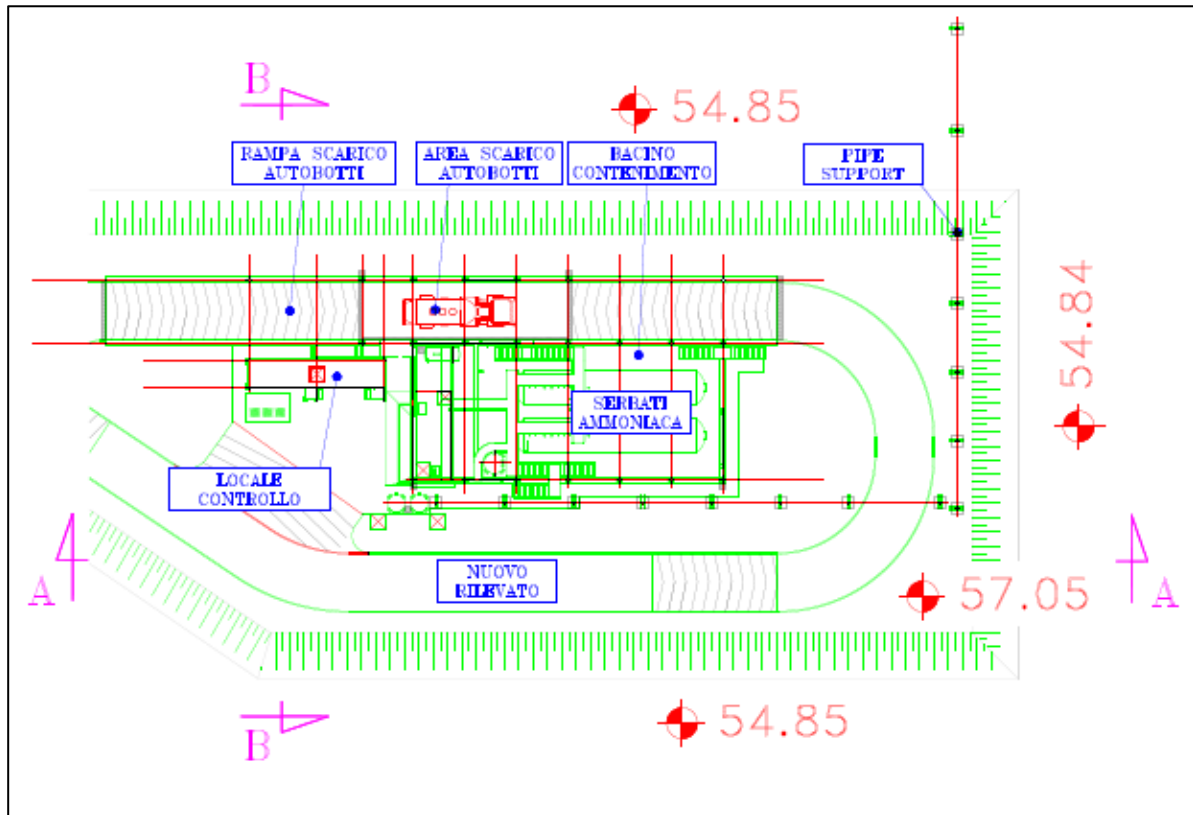
- Area "A" – 3.200 m<sup>2</sup> circa: potrà essere utilizzata per lo stoccaggio e montaggio nelle fasi di progetto.
- Area "B" – 1.000 m<sup>2</sup> circa: potrà essere utilizzata per lo stoccaggio e montaggio per l'attività di inserimento catalizzatore SCR.
- Area "C" – 600 m<sup>2</sup> circa: potrà essere utilizzata per uffici, spogliatoi, etc.



**Figura 5.2.1 – Progetto di upgrade: aree di cantiere previste (giallo/blu/verde) e aree di intervento (tratteggio rosso)**

### **5.2.3 Opere civili**

Le opere civili previste nell'ambito del progetto di upgrade saranno relative principalmente alla costruzione del nuovo sistema di stoccaggio ammoniacca e relativo edificio. Altre opere civili necessarie per il completamento del progetto saranno relative alle fondazioni di tipo superficiale per installazione apparecchiature ausiliarie. La sistemazione del nuovo edificio è evidenziata Figura 5.2.2.



**Figura 5.2.2 – Progetto di upgrade: sistemazione dell’edificio stoccaggio ammoniaca**

L’area destinata ad ospitare il nuovo sistema di stoccaggio ammoniaca è posta attualmente ad una quota pari a circa + 54,80 m s.l.m. e verrà portata alla quota attuale di impianto (piazzale + 57,05 m s.l.m.). Verrà utilizzato allo scopo terreno di riporto, che proverrà dall’esterno della Centrale con caratteristiche in accordo ai requisiti di legge (circa 6.650 m<sup>3</sup>) ed in parte dagli scavi per la realizzazione dell’opera (circa 2.100 m<sup>3</sup>). Il quantitativo totale di terra necessaria per l’esecuzione del rilevato è stimato preliminarmente in circa 8.750 m<sup>3</sup>. Per quanto concerne gli interventi di nuova realizzazione, le attività previste possono essere sintetizzate in:

- movimentazione terra e realizzazione rilevato;
- fondazioni superficiali di macchinari secondari;
- fondazioni profonde e superficiali per edificio stoccaggio ammoniaca;
- vasche e bacino di contenimento ammoniaca;
- fondazioni e strutture di cable/pipe rack;
- rete interrati (fognature, drenaggi, etc.);

- strade accesso area stoccaggio ed illuminazione.

L'edificio stoccaggio ammoniaca sarà monopiano, in struttura metallica e chiuso con pannelli di tipo sandwich. In esso saranno installati i serbatoi e le apparecchiature per il sistema di stoccaggio all'interno di una vasca di contenimento. La nuova opera avrà una superficie di circa 460 m<sup>2</sup> e volume di circa 4.000 m<sup>3</sup>.

Per l'opera in questione sono previste fondazioni superficiali di tipo diretto realizzate su terreno trattato mediante vibroflottazione. La funzione di questo trattamento è quella di mitigare il rischio di liquefazione che, al verificarsi del sisma di riferimento, può generarsi prevalentemente in uno degli strati individuati nel sottosuolo. L'intervento di vibroflottazione prevede l'esecuzione di una maglia regolare di colonne in ghiaia (a maglia triangolare o quadrata ad interasse di 1.8÷2.0 m, da definire in funzione dei risultati del campo prova) che, a partire dall'attuale piano campagna, si spingono fino ad una profondità di 10,45 m dallo stesso, in modo da immorsarsi nello strato ghiaioso profondo di buone caratteristiche meccaniche. Nell'ambito del progetto non saranno necessarie demolizioni di edifici o altre opere esistenti per fare spazio agli ingombri delle nuove apparecchiature. È prevista esclusivamente la demolizione di pozzetti e manufatti interrati, finalizzata alla deviazione dei sottoservizi esistenti.

#### **5.2.4 Preparazione rilevato per l'edificio stoccaggio ammoniaca**

Preliminarmente al montaggio dell'edificio e delle apparecchiature del sistema stoccaggio ammoniaca, sarà realizzato, nell'area interessata, un rilevato con terra prevalentemente importata. Per la realizzazione del rilevato, si cercherà comunque di recuperare quanto più possibile il terreno proveniente da scavi previsti nel progetto. Il nuovo impianto verrà costruito alla quota di + 57,05 m s.l.m.m. Il rilevato avrà uno spessore medio di circa 3 m e occuperà un volume totale di circa 12.250 m<sup>3</sup>. Il volume di terreno necessario per la realizzazione del rilevato, al netto dei volumi delle opere in esso interrate, sarà di circa 8.750 m<sup>3</sup>. Prima di procedere con la formazione del rilevato, sarà eseguito uno scotico del terreno superficiale per uno spessore di circa 50 cm su tutta l'area da rilevare, di estensione pari a circa 5.000 m<sup>2</sup>. Il volume di terreno asportato tramite scotico ammonterà a circa 2.500 m<sup>3</sup>, dei quali si stima preliminarmente che circa 2.000 m<sup>3</sup> potranno avere caratteristiche geotecniche idonee al riutilizzo per la realizzazione del rilevato, mentre i restanti 500 m<sup>3</sup> saranno gestiti come rifiuto secondo la normativa vigente. Sempre nella medesima area sarà eseguito lo scavo (di profondità da attuale piano campagna pari a circa 2,5 m) per la realizzazione della vasca di raccolta acque potenzialmente inquinabili da ammoniaca posta nelle immediate vicinanze del nuovo edificio di stoccaggio. Si stima che tale scavo comporterà la produzione di ulteriori 100 m<sup>3</sup> circa di terreno, che sarà anch'esso riutilizzato per la realizzazione del rilevato. Gli ulteriori 6.650 m<sup>3</sup> di terreno necessario per la realizzazione del rilevato saranno importati dall'esterno della Centrale. A tale scopo, è stata verificata la disponibilità da parte di ditte specializzate di cave, site in prossimità dalla Centrale, al fine di minimizzare gli impatti derivanti dal traffico dei mezzi in fase di cantiere. Per il trasporto dei volumi previsti di terre da importare (6.650 m<sup>3</sup>, pari a circa 12.000 tonnellate) saranno necessari circa n. 400 camion. Si prevede che l'attività duri circa 1 mese, movimentando pertanto dalle cave individuate circa n. 13 camion al giorno. Preliminarmente

sono state individuate alcune cave, idonee alla fornitura in oggetto, site ad una distanza inferiore a 50 km; nel momento in cui saranno definiti i contratti, sarà cura Enel fornire indicazioni più dettagliate sulla localizzazione della cava e ditta che fornirà il materiale richiesto e previsto da progetto.

Il rilevato verrà eseguito mediante riporto di terra, stesa a strati di spessore prestabilito (in genere non superiore a 25/30 cm), e costipamento fino ad ottenere il grado di compattazione prescritto. Il rilevato sarà realizzato in due fasi: l'area sarà rialzata in un primo momento fino alla quota di imposta delle installazioni principali da realizzare (+ 55,30 circa) e successivamente sarà portata alla quota finale di 57.05 m s.l.m.

### **5.2.5 Mezzi utilizzati**

Per il completamento dell'opera potranno essere impiegati i seguenti mezzi:

- escavatori gommati e cingolati;
- pale e grader;
- bulldozer;
- macchina per vibroflottazione, perforatrice con getto in acqua in pressione;
- rullo compattatore;
- betoniere e pompe carrate per calcestruzzo;
- piattaforme e sollevatori telescopici;
- autocarri e autoarticolati per trasporto materiali e attrezzature;
- autogrù carrate tipo Terex AC40 (40 ton).

### **5.2.6 Maestranze impiegate per la costruzione**

La realizzazione dell'opera comporta una presenza media di maestranze pari a circa n.40 persone al giorno, che potranno aumentare sino a circa n.60 persone al giorno nelle fasi di picco.

### **5.2.7 Quantità e caratteristiche delle interferenze indotte**

#### **5.2.7.1 Materiali e Rifiuti**

Nel seguito sono quantificati indicativamente i movimenti terra e solidi generati dalle attività di cantiere.

#### Opere civili:

- terra importata per esecuzione rilevato: 6.750 m<sup>3</sup> circa;
- scavi
- in area rilevato: 2.600 m<sup>3</sup> circa (2.500 m<sup>3</sup> da scotico in area rilevato e 100 m<sup>3</sup> realizzazione vasca di raccolta acque inquinabili da ammoniaca), di cui circa 500 m<sup>3</sup> conferiti a impianto esterno e 2.100 m<sup>3</sup> riutilizzati per il rilevato;
- scavi superficiali in altre aree di intervento (basamenti pipe rack, basamenti apparecchiature ausiliarie, ecc): 150 m<sup>3</sup> c.ca. conferiti a impianto esterno;
- eventuale refluo da vibroflottazione: valore preliminare di circa 100 ton
- calcestruzzi: 1.400 m<sup>3</sup>;

- conduit e tubi interrati: 1.500 m;
- pannellatura per edifici e coperture: 1.500 m<sup>2</sup>;
- strutture metalliche: 70 tonnellate.

### 5.2.7.2 Rumore e traffico

La composizione del traffico veicolare indotto dalla costruzione dell'unità in oggetto è articolata in una quota di veicoli leggeri per il trasporto delle persone, ed una quota di traffico pesante connesso all'approvvigionamento dei componenti e alla fornitura di materiale da costruzione.

Per l'attività di movimentazione delle terre per la creazione del rilevato, si stima un traffico durante la fase di esecuzione di circa n. 400 camion in ingresso e uscita dal cantiere che si andranno a sommare alle normali attività in essere.

### 5.2.8 Programma cronologico degli interventi

Si stima un tempo necessario per la progettazione, la fornitura dei diversi componenti per l'intervento, la realizzazione delle opere civili, l'installazione dei sistemi e le prove funzionali che potrà essere di circa di n. 25 mesi a cui vanno aggiunti un massimo di sei mesi per le aggiudicazioni delle gare, per un totale di circa di n. 31 mesi.

PROGRAMMA DI REALIZZAZIONE Upgrade Impianto	ANNO MESE	PROGRAMMA																									
		ANNO 1												ANNO 2													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Rilascio Autorizzazione Unica L. 55/2002																											
Aggiudicazione gara	≤ 6 mesi																										
Apertura cantiere																											
Sistema Stoccaggio Ammoniaca in soluzione Ingegneria, fornitura, opere civili, costruzione e commissioning																											
SCR (*) Ingegneria, fornitura, opere civili, installazione commissioning																											
Messa in esercizio 1° unità (**)																											
Prove a caldo 1° unità																											
Messa a regime 1° unità																											
Messa in esercizio 2° unità (**)																											
Prove a caldo 2° unità																											
Messa a regime 2° unità																											

(\*) Gli interventi saranno effettuati sui gruppi compatibilmente con le esigenze di esercizio e le richieste di disponibilità del Gestore della rete

(\*\*) Le date potranno subire variazioni, come indicato nella nota precedente, e la data effettiva sarà comunicata agli enti di controllo in anticipo

Figura 5.2-3 – C.le di La Casella - Pianificazione preliminare degli interventi per il progetto Upgrade

### 5.2.9 Altri interventi di adeguamento tecnologico previsti per la Centrale

Si precisa che riguardo agli altri interventi di adeguamento tecnologico previsti per la Centrale e oggetto di istanze autorizzative indipendenti dalla presente ovvero:

1. Progetto di installazione di sistemi di immagazzinamento di energia elettrica (ESS) nell'impianto a ciclo combinato di La Casella "E. Amaldi" nel comune di Castel San Giovanni (PC) - ID4914 - Procedura di Valutazione preliminare (ai sensi art.6 comma 9 D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii.);
2. Variante della concessione di derivazione acqua dal Po a servizio della Centrale "Edoardo Amaldi" di La Casella (PC) - ID5401 - Procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA (ai sensi art.19 D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii.);

3. ID5667 - Progetto di installazione di una nuova unità a gas per la Centrale Termoelettrica "Edoardo Amaldi" di La Casella (PC) - ID5667 - Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (ai sensi art.23 D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii.).

Non sono previsti impatti cumulativi in fase di cantiere per le seguenti motivazioni:

- Le attività realizzative del progetto di cui al precedente punto 1 saranno già concluse quando inizieranno quelle per il progetto di upgrade.
- Il progetto di cui al punto 2 non prevede attività di cantiere.
- Per il progetto di cui al punto 3, i lavori per la nuova unità a gas saranno realizzati successivamente a quelli del progetto di upgrade impianto. Qualora dovesse esserci uno slittamento degli interventi di upgrade impianto e quindi una parziale sovrapposizione dei due cantieri (ultimi mesi del cantiere dell'upgrade con l'inizio del cantiere del progetto CCGT), eventualità al momento non prevista, il contributo della fase finale del cantiere di upgrade è stato valutato come non significativo e di secondaria importanza rispetto a quanto valutato per la nuova unità a gas e risulta largamente compreso nell'ampio margine di cautela assunto per la simulazione e la valutazione di quest'ultimo. Si rimanda agli studi allegati all'istanza autorizzativa della nuova unità a gas per maggiori approfondimenti.

### 5.3 Caratteristiche di emissione sonora del cantiere

Il rumore di un'area di cantiere in un impianto termoelettrico è generato prevalentemente dai macchinari utilizzati per le diverse attività e dal traffico indotto. I potenziali impatti sulla componente rumore si riferiscono quindi essenzialmente alle emissioni sonore generate dalle macchine operatrici utilizzate per la realizzazione degli scavi di fondazione, per la movimentazione terra e la sistemazione delle aree, per il montaggio dei vari componenti e dai mezzi di trasporto coinvolti.

Per i mezzi indicati al § 5.2.5, l'emissione sonora del propulsore e del condotto di scarico dei gas combusti è di solito la componente più significativa del rumore; alcune macchine operatrici generano rumore anche per effetto della lavorazione che svolgono.

Il rumore complessivo generato da un cantiere dipende quindi dal numero e dalla tipologia delle macchine in funzione in un determinato momento e dal tipo di attività svolta. L'intensità dipende sia dal momento della giornata considerata sia dalla fase in cui il cantiere si trova ed è caratterizzata da rumori di tipo non costante, anche se talora di elevata energia. A tale componente si somma il contributo del traffico veicolare indotto dalla costruzione dell'unità in oggetto, la cui composizione è articolata in una quota di veicoli leggeri per il trasporto delle maestranze, ed una quota di veicoli pesanti connessi all'approvvigionamento dei componenti e della fornitura di materiale da costruzione. I mezzi impiegati a tale scopo possono essere veicoli commerciali furgonati o con cassone, autocarri di diversa taglia per portata e numero di assi, o autoarticolati per trasporti particolari, oltre ovviamente a mezzi specializzati come autobetoniere o autogrù.

Occorre evidenziare che la produzione di rumore è limitata al normale orario lavorativo, nel solo periodo diurno.



### 5.3.1 *Scenari di calcolo*

Alla data di redazione della presente VIAC, non è stata ancora individuato l'appaltatore, che eseguirà le attività civili; pertanto, per la stima della rumorosità prodotta dagli interventi previsti è necessario formulare alcune assunzioni, con un approccio cautelativo, identificando la fase del cantiere che potrebbe presentare gli impatti acustici maggiori.

In particolare, vista l'estensione dell'area del rilevato, non si può escludere la possibile contemporaneità delle attività di vibroflottazione con quelle di realizzazione del rilevato. È stato quindi simulato uno scenario cautelativo corrispondente alla fase finale della vibroflottazione e alla contemporanea realizzazione del rilevato. Il parco dei mezzi impiegati sarà quindi costituito da:

- n. 1 macchina per vibroflottazione, perforatrice con getto in acqua in pressione;
- n. 1 pala meccanica per movimentazione del materiale di riporto a servizio della vibroflottazione;
- n.1 autocarro per trasporto materiale per formazione rilevato;
- n.1 pala gommata per formazione rilevato;
- n.1 grader per spargimento materiale;
- n.1 rullo compattatore.

La composizione del parco mezzi considerato si basa sull'esperienza maturata da Enel per cantieri industriali di impianti di produzione elettrica.

Vi sarà una componente di traffico indotto, di n.13 trasporti con autocarro, corrispondenti a n.26 passaggi, comprensivi di andata e ritorno. Nel modello, i mezzi prima indicati sono stati dislocati sulle aree indicate in Figura 5.3-1, in azzurro per la vibroflottazione e in giallo ocra per la formazione del rilevato. La stessa figura riporta anche l'ipotesi del percorso seguito dai mezzi, i quali utilizzeranno la strada lungo l'argine per raggiungere la viabilità principale, costituita dalla SP412 R della Val Tidone.



**Figura 5.3-1 – C.le di La Casella – Ubicazione delle aree di intervento e indicazione della viabilità utilizzata dal traffico indotto dalla realizzazione del rilevato.**

### 5.3.2 Livelli di emissione sonora dei macchinari impiegati

Lo sviluppo della modellazione matematica delle attività di cantiere presuppone la conoscenza dei livelli emissivi dei principali macchinari coinvolti nelle lavorazioni, cioè del loro livello di potenza sonora in bande spettrali. A tale scopo si utilizzano anche dati di largo utilizzo in ambito tecnico o dati provenienti dai costruttori. Per il presente studio, la fonte informativa dei dati è rappresentata dalle schede di potenza sonora scaricabili dalla pagina Web dell'ente FSC, Formazione Sicurezza Costruzioni di Torino (<http://www.fsctorino.it/home/home-sicurezza/scr-banacadati-rpo/>). Tali schede furono elaborate alcuni anni or sono dall'allora Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia (C.P.T.), successivamente confluito in FSC; esse sono basate su una estesa campagna sperimentale condotta su diverse tipologie di macchinari. Altra fonte informativa è rappresentata dalla pubblicazione n. 11 della collana "Conoscere per prevenire" "Valutazione dell'impatto acustico dei cantieri" edita dal C.P.T. di Torino nel 2001.

Le fonti sono indicate rispettivamente con il codice di riferimento della scheda (ad esempio n° 936 per la scheda 936-(IEC-54)-RPO-01 disponibile sul sito FSC) e con il progressivo per il testo (ad esempio CPP [n°100÷103] per le schede 100÷103 del testo Conoscere Per Prevenire)

I macchinari considerati per la simulazione dell'emissione sonora dell'attività cantieristica corrispondente alla fase finale della vibroflottazione e alla contemporanea realizzazione del rilevato, con i rispettivi livelli di potenza sonora, sono riportati in Tabella 5.3-1.

Per la simulazione del cantiere ci si è basati sullo scenario tridimensionale predisposto nel quale i macchinari sono stati schematizzati con sorgenti puntuali dislocate sull'area di intervento.

**Tabella 5.3-1 - Sorgenti sonore inserite nella modellazione della fase cantieristica di ultimazione della vibroflottazione e contemporanea realizzazione del rilevato.**

Sorgente	N°	Livello potenza sonora [dB(A)]	% utilizzo	Fonte dei dati
Autocarro	1	<b>105.0</b>	100 %	CPP [n°10, 11, 13, 15, 17] + Schede FSC [n°940, 948, 949] - Livello medio
Pala meccanica gommata (ruspa)	2	<b>105.7</b>	100 %	CPP [n°227, 228, 229] + Schede FSC [n°936, 970, 971] - Livello medio
Macchina per vibroflottazione	1	<b>109.8</b>	100 %	Assunta simile alla macchina per pali - Schede FSC [n°966]
Motorgrader (livellatrice)	1	<b>111.4</b>	100 %	CPP [n°139, 140, 141] + Schede FSC [n°959] - Livello medio
Rullo vibrante compattatore	1	<b>107.0</b>	100 %	CPP [n°276, 279] - Livello medio

Le attività di cantiere avranno luogo nell'ambito del normale orario lavorativo diurno, quindi per il calcolo del livello di immissione, relativo al periodo diurno (ore 06:00÷22:00), occorre considerare l'effettivo funzionamento delle sorgenti rispetto all'intero tempo di riferimento diurno, pari a 16 ore. Inoltre, sulla base dei dati progettuali, si dovrebbe stimare per i mezzi considerati una % di utilizzo, ossia la quantità di tempo di effettivo funzionamento e quindi il tempo in cui viene prodotta l'emissione sonora nell'ambito del loro periodo d'impiego<sup>14</sup>. Nella simulazione eseguita, in termini ampiamente cautelativi si è ignorato quest'ultimo aspetto, considerando quindi tutte le sorgenti attive con continuità sull'intero orario lavorativo nel periodo diurno.

Sulla base dei dati emissivi riportati in Tabella 5.3-1 e nelle ipotesi cautelative specificate, sfruttando lo scenario tridimensionale di simulazione predisposto in SoundPLAN, è stato effettuato un calcolo del rumore ambientale durante le attività descritte, presso i ricettori già considerati nello studio.

L'impatto delle attività costruttive sulla rumorosità ambientale deve inoltre tenere conto dell'incremento del traffico indotto dall'attività di costruzione della Centrale. Tale simulazione è stata

<sup>14</sup> Il valore 100% di attività effettiva significa assenza di pause tecniche durante il periodo d'impiego di una determinata apparecchiatura. L'effettivo periodo di emissione rumorosa di una macchina in un cantiere può essere inferiore perché vengono considerati i tempi necessari per gli spostamenti, i posizionamenti, le attese, le pause.

realizzata mediante uno degli algoritmi di calcolo specifici disponibili nel programma SoundPLAN. In particolare, è stato utilizzato il modello CNOSSOS-EU. Tra le peculiarità del modello, si segnala la suddivisione dei veicoli in cinque categorie distinte in base alle loro caratteristiche di emissione di rumore; la categoria 3 è quella di interesse nel caso specifico, perché riguarda i veicoli pesanti. Ogni veicolo è rappresentato da una sorgente puntiforme con irraggiamento uniforme nel semispazio  $2\pi$  al di sopra del suolo (a 5 cm al di sopra della superficie stradale); il flusso del traffico è rappresentato da una sorgente lineare. L'emissione di rumore di un flusso di traffico è rappresentata da una linea sorgente caratterizzata dalla sua potenza sonora direzionale per metro e per frequenza, che corrisponde alla somma delle emissioni sonore dei singoli veicoli presenti

Per la simulazione si sono considerati n.26 passaggi giornalieri, corrispondenti all'andata e al ritorno dei mezzi (n.13 autocarri al giorno). La velocità interna alla centrale è stata posta di 10 km/h e all'esterno di 70 km/h. Il percorso esterno alla Centrale utilizzerà la strada situata sull'argine, già oggi impiegata per l'accesso all'impianto, sino all'immissione interessa nella viabilità principale di accesso al sito (autostrada A21, strada SP412 R). Il ridotto volume di mezzi che costituiscono il traffico indotto per la fase cantieristica modellata è tale da non provocare significative variazioni nella rumorosità prodotta da tali arterie, le quali, sulla base dei dati disponibili<sup>15</sup>, sono interessate da flussi complessivi rispettivamente maggiori di 30000 e di 13000 veicoli al giorno.

### 5.3.3 Risultati del calcolo

Nella seguente tabella è riportato il livello d'immissione specifica del cantiere  $L_{Cant}$  presso i punti esterni alla Centrale, calcolato dal modello alimentato con le sorgenti puntuali di cui alla Tabella 5.3-1, rappresentative dei macchinari e con le sorgenti lineari rappresentative del traffico indotto.

**Tabella 5.3-2 - Livello di immissione specifica del cantiere per la fase cantieristica di ultimazione della vibroflottazione e contemporanea realizzazione del rilevato – Valori in dB(A)**

Punto	Contributo cantiere $L_{Cant}$
I7	35.2
I8	37.7
I9	43.3
I10	37.6
I11	35.6
I12	30.7

<sup>15</sup> <https://www.satapweb.it/wp-content/uploads/acusticaA42018/Relazione%20Generale.pdf> e <https://www.provincia.pc.it/sottolivello.php?idsa=229&idbox=40&idvocebox=163>.

Le considerazioni esposte dimostrano come, anche con le assunzioni cautelative indicate di funzionamento contemporaneo di tutte le macchine, il rumore prodotto dal cantiere per la fase cantieristica che potrebbe presentare impatto acustico maggiore, individuata nella eventuale sovrapposizione delle attività di completamento della vibroflottazione con le attività di realizzazione del rilevato, calcolato nei punti esterni ai confini di proprietà Enel e rappresentativi dei potenziali ricettori più vicini alla Centrale, risulti particolarmente contenuto. In particolare, il contributo più elevato, pari a soli 43.3 dB circa, si registra presso I9, che rappresenta un fabbricato diruto. Nel punto I8, sede di un ricettore abitativo, tale contributo risulta inferiore al di sotto dei 40 dB e quindi ampiamente compatibile con i limiti di immissione diurni.

Nella tabella seguente viene calcolata la variazione del livello di immissione durante le fasi di cantiere, con la sovrapposizione del contributo del cantiere stesso alla rumorosità prodotta dalle n.4 unità in servizio, caratterizzata nel corso della campagna AIA 2020. Il contributo del cantiere, di cui alla Tabella 5.3-2, è stato riportato all'intervallo corrispondente all'orario lavorativo di rispetto all'intero tempo di riferimento di n.16 ore, con un termine additivo di + 3 dB<sup>16</sup>.

Il calcolo è limitato ai punti I7, I8, I11, I12, gli unici rappresentativi di potenziali ricettori abitativi. Gli altri fabbricati, infatti, risultano in precarie condizioni di conservazione e non sono abitabili.

**Tabella 5.3-3 – Stima della variazione del livello di immissione specifica del cantiere per la fase di ultimazione della vibroflottazione e contemporanea realizzazione del rilevato – Valori in dB(A)**

Punto	Livello di rumore ambientale (n.4 unità in servizio – campagna 2020)	Contributo del cantiere riportato all'orario di lavoro	Livello di rumore ambientale durante le attività di cantiere	Incremento del livello di immissione
I7	42.5	38.2	43.9	1.4
I8	37.5	40.7	42.4	4.9
I11	42.5	38.6	44.0	1.5
I12	54.5	33.7	54.5	0.0

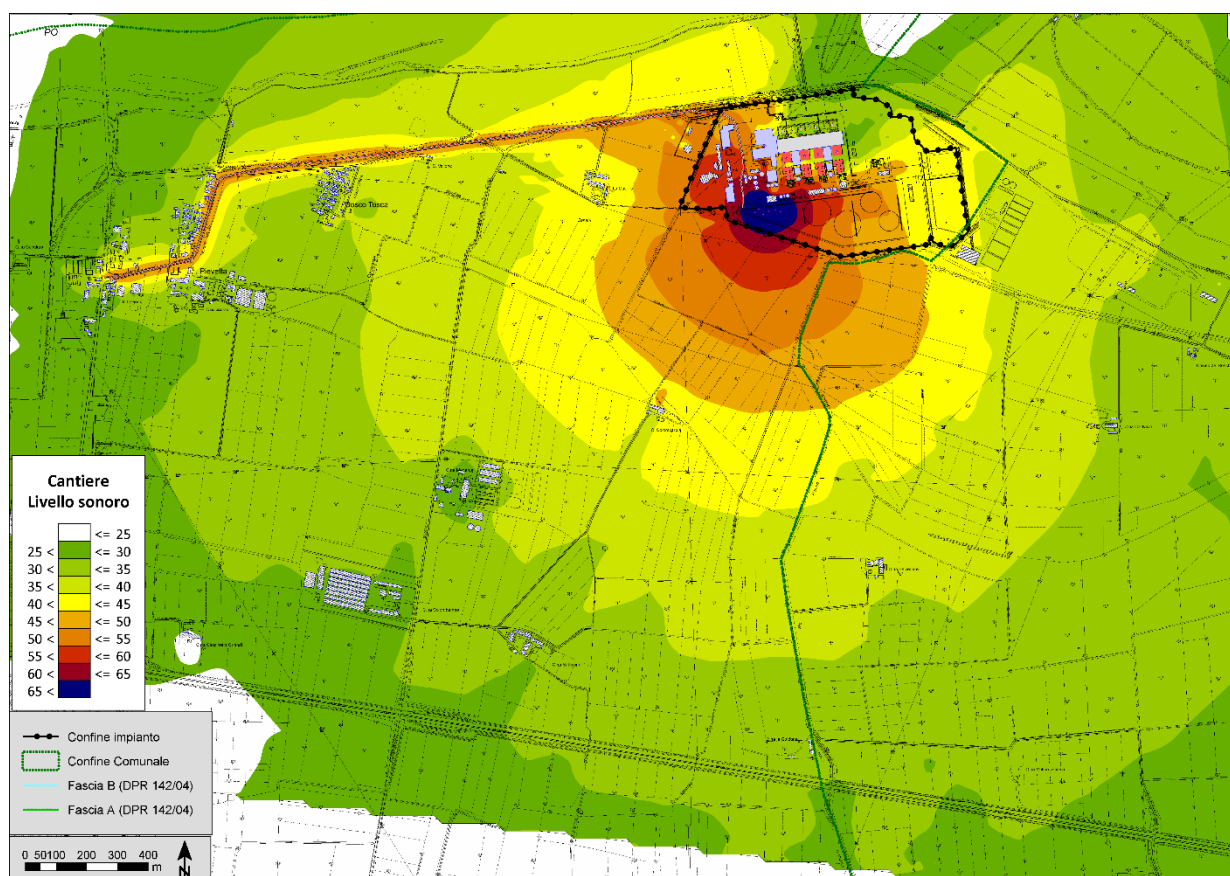
Anche dal punto di vista del criterio differenziale, nonostante l'approccio cautelativo adottato, con tutte le macchine attive con continuità sull'intero orario lavorativo, il contributo delle attività di cantiere sarà tale da non provocare presso i ricettori abitati o abitabili un incremento del livello di immissione maggiore del limite diurno di + 5 dB. Al dato incrementale più elevato, pari a quasi 5 dB, che si registra

<sup>16</sup> Al fine del calcolo del livello assoluto di immissione, relativo all'intero periodo diurno (ore 06:00÷22:00), occorre considerare l'effettivo funzionamento delle sorgenti rispetto all'intero tempo di riferimento diurno, pari a 16 ore: il cantiere produce rumore solo per l'orario lavorativo e non ha emissione sonora nella restante parte del periodo diurno e, ovviamente, nel notturno. Per quanto riguarda invece l'incremento del livello di immissione a seguito dell'operatività del cantiere, la valutazione deve essere riferita non all'intero TR, ma al periodo di effettivo funzionamento. Per tale motivo il dato calcolato dal modello, di durata TR, viene riportato al solo orario lavorativo, di durata Tlav, mediante il termine correttivo dato da  $10 \cdot \log_{10}(TR / Tlav)$ , pari appunto a circa 3 dB.

presso il punto I8, corrisponde un livello assoluto di poco superiore ai 42 dB, quindi assai modesto e tale da rientrare nelle condizioni di non applicabilità del criterio all'interno dei locali.

Eventuali circoscritte fasi realizzative con lavorazioni rumorose potranno essere gestite con lo strumento della richiesta di deroga al rispetto dei limiti per attività a carattere temporaneo, da inoltrare, secondo le modalità stabilite, all'Amministrazione Comunale competente.

Per una rappresentazione delle immissioni specifiche in tutto il territorio circostante della fase realizzativa selezionata, sono state prodotte le mappe delle curve isofoniche. Il calcolo è stato eseguito ad un'altezza di 4 m dal suolo. Le curve calcolate, a partire da 25 dB(A), con passo 5 dB(A), sono rappresentate, sulla planimetria del sito in Figura 5.3-2.



**Figura 5.3-2 - C.le di La Casella: fase cantieristica di ultimazione della vibroflottazione e contemporanea realizzazione del rilevato - Curve isofoniche di immissione specifica nell'area circostante all'altezza di 4 m dal suolo**

## 5.4 Misure gestionali di ottimizzazione dell'intervento

Enel richiederà alle ditte appaltatrici l'utilizzo di macchine ed impianti conformi alle direttive CE recepite dalla normativa nazionale<sup>17</sup>. Per tutte le attrezzature, comprese quelle non considerate nella normativa, dovranno essere mantenuti tutti gli accorgimenti già previsti dai produttori per renderne meno rumoroso l'utilizzo, quali, a titolo puramente esemplificativo, il confinamento in vani insonorizzati delle fonti sonore presenti sui mezzi (propulsore, riduttori meccanici, pompe idrauliche, ecc.), le pannellature fonoisolanti già installate sui mezzi, i rivestimenti fonoassorbenti, i silenziatori allo scarico, il trattamento acustico delle prese d'aria, eventuali dispositivi smorzanti, ecc. Dovranno inoltre essere attuati puntualmente gli interventi manutentivi previsti dal costruttore.

Relativamente alle modalità operative, le imprese saranno tenute a conformarsi alle seguenti indicazioni comportamentali generali:

- attuare modalità operative adeguate a ridurre l'impatto delle attività, quali ad esempio un oculato posizionamento di eventuali macchinari fissi (gruppi elettrogeni, compressori) nel cantiere, i quali dovranno essere del tipo insonorizzato;
- l'utilizzo di dispositivi di segnalazione acustica solo nei casi previsti dalle norme di sicurezza;
- l'imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- l'utilizzo di macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento.

---

<sup>17</sup> La Direttiva 2000/14/CE sul ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, è stata modificata dalla Direttiva 2005/88/CE che ha modificato i livelli di potenza sonora ammessa. A livello nazionale si segnala il D.Lgs. 262 del 04/09/2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. Per adeguare il D.Lgs. 262/2002 a tali modifiche è stato emanato il DM 24/07/2006, reso efficace con comunicazione del 9 ottobre 2006, che ha modificato la Tabella dell'Allegato I - Parte B del D. Lgs. 262/2002. Successivamente il MATTM ha emanato il Decreto 04/10/2011 "Definizione dei criteri per gli accertamenti di carattere tecnico nell'ambito del controllo sul mercato di cui all'art. 4 del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262 relativi all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".

## APPENDICE

### Quadro di riferimento normativo

Le emissioni sonore, che accompagnano normalmente qualsiasi tipo d'attività, producono un "inquinamento acustico" quando, secondo la definizione dell'art. 2 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono tali da *"provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi"*.

Il fenomeno delle emissioni sonore è stato disciplinato nel tempo da diversi provvedimenti normativi che avevano definito, fra l'altro, i limiti d'esposizione e previsto le modalità di misurazione del rumore; è stata tuttavia la citata Legge 447/95 *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"* che ha fornito una disciplina organica in materia, creando le condizioni per un più articolato sistema normativo.

La completa operatività della legge quadro (Legge 447/95) è legata all'emissione, oramai completata, di un consistente numero di decreti ministeriali integrativi e all'attuazione degli adempimenti da questi previsti. Alle Regioni, Province e Comuni la legge attribuisce principalmente compiti di programmazione e di pianificazione degli interventi di risanamento.

Particolarmente rilevante ai fini dell'applicazione della legge quadro è il DPCM 14 novembre 1997 *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*, che stabilisce, ai sensi dell'art. 2 della Legge 447/95, i valori limite di emissione<sup>18</sup>, di immissione<sup>19</sup>, di attenzione e di qualità da riferire al territorio nelle sue differenti destinazioni d'uso (Tabella A allegata al decreto):

- classe I - aree particolarmente protette;
- classe II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale;
- classe III – aree di tipo misto;
- classe IV - aree di intensa attività umana;
- classe V – aree prevalentemente industriali;
- classe VI - aree esclusivamente industriali.

I valori da non superare per le "emissioni", sono relativi al rumore prodotto da ogni singola "sorgente"<sup>20</sup> presente sul territorio, mentre i valori limite per le "immissioni" sono relativi al rumore determinato dall'insieme di tutte le sorgenti presenti nel sito.

Sia i limiti massimi assoluti di immissione che i limiti di emissione sono da valutare in relazione ai tempi di riferimento (TR) diurno (ore 06.00÷22.00) e notturno (ore 22.00÷06.00).

In particolare, i valori limite assoluti di immissione ai ricettori, espressi come livello equivalente ( $L_{eq}$ ) in dB(A) (art. 3, DPCM 14 novembre 1997), sono riportati nella seguente tabella.

<sup>18</sup> Valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa

<sup>19</sup> Valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori

<sup>20</sup> Per "sorgente" s'intende anche un insieme di sorgenti acustiche purché appartenenti allo stesso processo produttivo o funzionale



**Tabella A1-1 - Valori limite assoluti di immissione –  $L_{eq}$  in dB(A) (DPCM 14 novembre 1997)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento ( $T_R$ )	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree di intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Nella seguente tabella sono riportati i valori limite di emissione.

**Tabella A1-2 - Valori limite di emissione –  $L_{eq}$  in dB(A) (DPCM 14 novembre 1997)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento ( $T_R$ )	
	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

I limiti di emissione, pari a 5 dB in meno dei corrispondenti limiti di immissione, costituiscono un aspetto controverso nella legislazione italiana in materia di inquinamento acustico. Infatti, mentre la Legge Quadro 447/95 definisce il limite di emissione come *“il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa”*, il DPCM 14/11/1997, con riferimento ai limiti di emissione, stabilisce che *“i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità”*.

Nel presente documento i limiti sono valutati presso le abitazioni, confrontando il livello calcolato dal modello con i limiti di emissione della relativa classe d'appartenenza.

La legislazione si è recentemente arricchita di un nuovo elemento, il D.Lgs. 17/02/2017 n.42 *“Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico”*. Questo testo, al Capo III art.9, riporta alcune modifiche alla Legge 447/95. Tra queste si segnala l'introduzione del parametro *“sorgente sonora specifica”*<sup>21</sup> e del *“valore limite di immissione specifico”*. L'introduzione di tali parametri, la cui piena operatività richiede tuttavia l'aggiornamento dei decreti esistenti, ad oggi non realizzato, sembra volto a dirimere l'ambiguità terminologica relativa al livello di emissione, definendo il valore limite di immissione specifico come il *“valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore”*. Benché non siano noti i criteri di applicazione di tali limiti e neppure i relativi valori numerici, è ragionevole ritenere che i limiti di immissione specifica (probabilmente coincidenti con gli attuali limiti di emissione di cui alla Tabella B

<sup>21</sup> Art. d-bis): *“sorgente sonora specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale”*.

del DPCM 14/11/1997) siano da valutare anche presso le abitazioni, confrontando il livello dovuto alla sorgente sonora specifica con i limiti di emissione della relativa classe d'appartenenza. Questo approccio, peraltro, è già in uso presso alcune ARPA.

Oltre ai limiti assoluti precedentemente richiamati, i nuovi impianti industriali devono rispettare anche i valori limite differenziali di immissione in corrispondenza degli ambienti abitativi individuati quali ricettori. I valori stabiliti per questi limiti sono pari a + 5 dB(A) per il periodo diurno e a + 3 dB(A) per il periodo notturno. Tali valori non si applicano nelle aree in classe VI (esclusivamente industriali) e nel caso in cui le misure ai ricettori risultino inferiori ai valori minimi di soglia precisati dal decreto.

Il DM 16/03/98 definisce le tecniche di rilevamento da adottare per la misurazione dei livelli di emissione ed immissione acustica, dell'impulsività dell'evento, della presenza di componenti tonali e/o di bassa frequenza.

Tra gli altri decreti attuativi emanati a seguito della Legge Quadro si segnala il DPR 30/03/2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447". Quest'ultimo attua quanto previsto dal DPCM 14.11.97. In tale decreto si evinceva infatti che le sorgenti sonore costituite dalle arterie stradali, all'esterno delle rispettive fasce di pertinenza<sup>22</sup>, "concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione", mentre all'interno di queste esse sono regolamentate da apposito decreto, per l'appunto, il D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142.

Questo documento, sulla falsariga dell'analogo decreto per le infrastrutture ferroviarie (D.P.R. 459), stabilisce, all'Allegato 1, l'estensione delle fasce di pertinenza (Fascia di pertinenza acustica) per le diverse tipologie di infrastruttura<sup>23</sup> sia esistenti che di nuova realizzazione ed indica i valori limite di immissione diurni e notturni delle infrastrutture stradali per ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo) e per gli altri ricettori all'interno della fascia di pertinenza.

### Leggi regionali

La Regione Emilia-Romagna ha emanato una serie di disposizioni inerenti l'inquinamento acustico, in attuazione della normativa nazionale.

La Legge Regionale 9 maggio 2001<sup>24</sup>, n. 15 "Disposizioni in materia di Inquinamento Acustico" detta norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente esterno ed abitativo dalle sorgenti sonore, in accordo con la Legge n. 447 del 1995, rispetto alla quale vengono introdotte alcune semplificazioni, come ad esempio la possibilità di utilizzare l'autocertificazione per taluni adempimenti.

Tra gli aspetti maggiormente rilevanti, regolamentati o riaffermati da questa legge si segna, ad esempio, l'obbligo per i comuni di procedere alla classificazione acustica e all'applicazione dei valori previsti dalla Legge n. 447 del 1995, la definizione delle procedure per l'approvazione della classificazione acustica, l'obbligo per i comuni di procedere all'adozione del Piano di risanamento acustico qualora non sia possibile rispettare nella classificazione acustica o si verifichi il superamento dei valori di attenzione.

La legge regionale illustra quindi altri aspetti rilevanti quali: il rapporto con i nuovi strumenti di pianificazione urbanistica comunale gli interventi di risanamento acustico, il risanamento infrastrutture

<sup>22</sup> Fascia di pertinenza acustica: striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il decreto stabilisce i limiti di immissione del rumore.

<sup>23</sup> Infrastruttura stradale: l'insieme della superficie stradale, delle strutture e degli impianti di competenza dell'ente proprietario, concessionario o gestore necessari per garantire la funzionalità e la sicurezza della strada stessa. Le infrastrutture stradali sono definite dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992, e successive modificazioni: A. autostrade, B. strade extraurbane principali, C. strade extraurbane secondarie, D. strade urbane di scorrimento, E. strade urbane di quartiere, F. strade locali

<sup>24</sup> Legge Regionale 09/05/01 n. 15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico", BUR n. 14 del 11/05/01

di trasporto, la rumorosità dei veicoli a motore, la figura del tecnico competente, gli organismi di controllo e le sanzioni.

Le modalità ed i criteri con i quali attuare la classificazione del territorio sono compiutamente riportati dalla Delibera di Giunta della Regione Emilia-Romagna del 9 ottobre 2001 n.2053, descritta nel seguito.

A seguito dell'emanazione della Legge Regionale 9 maggio 2001, n. 15, con riferimento all'articolo 10, in cui si prevede l'individuazione dei criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico, la Regione Emilia Romagna ha provveduto, con la D.G.R. 14 aprile 2004 n. 673<sup>25</sup>, alla definizione di detti criteri.

I criteri per il rilascio di autorizzazioni per particolari attività, tra cui i cantieri, sono regolamentati, a livello regionale, dalla Delibera di Giunta – N. 2002/45 - del 21/01/2002: “Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'articolo 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, N. 15 recante “disposizioni in materia di inquinamento acustico”. A cui seguono le NTA a livello amministrativo comunale.

### Strumentazione utilizzata

I rilievi sono stati eseguiti con strumentazione di Classe 1, dotata di certificato di calibrazione rilasciato da centro ACCREDIA o equivalente<sup>26</sup>, come richiesto dal D.M.A. 16/03/1998. Sono state utilizzate diverse catene di misura indipendenti. Il grado di incertezza della strumentazione, con livello di confidenza del 95%, è di  $\pm 0.5$  dB. Prima e dopo ogni ciclo di misura è stata eseguita la calibrazione della strumentazione mediante calibratore acustico, verificando che gli scostamenti riscontrati in nessun caso hanno superato 0.5 dB. I rilievi sono stati eseguiti con le catene di misura descritte nella Tabella A2-1, tarate e calibrate in accordo con quanto prescritto.

**Tabella A2-1 – Strumentazione utilizzata per le misure.**

Strumento	Produttore / Tipo	Matricola costruttore	Estremi certificato
Fonometro	Larson Davis tipo 831	N° 0002716	Centro di taratura Skylab S.R.L. LAT N° 163, cert. n° LAT 163 20279-A del 11/04/2019.
Fonometro	Larson Davis tipo 831	N° 0003814	Centro di taratura Skylab S.R.L. LAT N° 163, cert. n° LAT 163 20276-A del 11/04/2019.
Fonometro	Larson Davis tipo 831	N° 0003747	Centro di taratura Skylab S.R.L. LAT N° 163, cert. n° LAT 163 20270-A del 11/04/2019.
Fonometro	Larson Davis tipo 831	N° 0003778	Centro di taratura Skylab S.R.L. LAT N° 163, cert. n° LAT 163 20368-A del 19/04/2019.
Fonometro	Larson Davis tipo 831	N° 0003774	Centro di taratura Skylab S.R.L. LAT N° 163, cert. n° LAT 163 20371-A del 11/04/2019.
Fonometro	Larson Davis tipo 831	N° 0003776	Centro di taratura Skylab S.R.L. LAT N° 163, cert. n° LAT 163 20374-A del 19/04/2019.

<sup>25</sup> Deliberazione Giunta Regionale 14/04/2004 n. 673 “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9/5/2001 n.15 recante Disposizioni in materia di inquinamento acustico”, BUR n. 54 del 28/04/04.

<sup>26</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.

Strumento	Produttore / Tipo	Matricola costruttore	Estremi certificato
Fonometro	Larson Davis tipo 831	N° 0003772	Centro di taratura Skylab S.R.L. LAT N° 163, cert. n° LAT 163 20365-A del 19/04/2019.
Fonometro	Larson Davis tipo 831	N° 0001462	Centro di taratura Skylab S.R.L. LAT N° 163, cert. n° LAT 163 20282-A del 11/04/2019.
Calibratore	Larson Davis tipo CAL 200	N° 5994	Centro di taratura Skylab S.R.L. LAT N° 163, cert. n° LAT 16320275-A del 11/04/2019.
Calibratore	B&K Tipo 4230	N° 1275794	Centro di taratura Skylab S.R.L. LAT N° 163, cert. n° LAT 16320281-A del 11/04/2019.
Centralina meteo	Davis Instruments Vantage Pro 2	n/s A010301A020	-
Termometro digitale	RS 180-7111	s/n. L986567	-
GPS palmare	Magellan Triton 2000		-

L'incertezza di misura relativa a tale catena (considerando anche gli errori di tipo casuale) risulta essere di  $\pm 0,5$  dB.

### Descrizione del modello utilizzato

Le simulazioni acustiche sono state eseguite mediante un modello matematico previsionale, in grado di ricostruire, dai dati di potenza sonora espressi in banda d'ottava o di terzi d'ottava, la propagazione acustica in ambiente esterno e calcolare il livello di pressione sonora sia presso singoli punti recettori che in tutta l'area circostante le sorgenti. Sono prese in considerazione le attenuazioni prodotte dall'ambiente stesso per mezzo dell'orografia, delle qualità acustiche del terreno, della presenza di ostacoli e/o barriere schermanti.

Nella presente applicazione è stato utilizzato il modello matematico SoundPLAN<sup>27</sup> ver. 7.4, sviluppato dalla Braunstein+B 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 effettuato in conformità alla norma UNI ISO 9613-2<sup>28</sup>. In linea con tale standard, il modello SoundPLAN 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<sup>29</sup>.

Il codice di calcolo SoundPLAN stima l'andamento della propagazione sonora considerando:

- l'attenuazione del segnale dovuta alla distanza tra sorgente e ricevitore;

<sup>27</sup><http://www.soundplan.eu/english>

<sup>28</sup> UNI ISO 9613-2:2006 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Metodo generale di calcolo"

<sup>29</sup> Al § 1 della ISO 9613-2 si legge: "The method predicts the equivalent continuous A-weighted sound pressure level [...] under meteorological conditions favorable to propagation from sources of known sound emission. These conditions are for downwind propagation as specified in 5.4.3.3 of ISO 1996-2: 1987". Al § 5 della ISO 9613-2 si legge: "Downwind propagation condition, for the method specified in this part of ISO 9613 are [...] namely wind direction within an angle of  $\pm 45^\circ$  of the direction connecting the center of the dominant sound source and the center of the specified receiver region, with the wind blowing from source to receiver, and wind speed between approximately 1 m/s and 5 m/s, measured at a height of 3 m to 11 m above the ground. The equations for calculating the average downwind sound pressure level LAT(DW) in this part of ISO 9613, including the equations for attenuation given in clause 7, are the average for meteorological conditions within these limits". These equations also hold, equivalently, for average propagation, under a well-developed moderate ground-based temperature inversion, such as commonly occurs on clear, calm nights."

- l'attenuazione causata dall'eventuale presenza di ostacoli schermanti;
- le riflessioni sul terreno;
- le riflessioni e la diffrazione provocate da edifici, ostacoli, barriere.

Il codice di calcolo descritto è dunque in grado sia di fornire la stima del livello di pressione sonora in corrispondenza di postazioni puntuali, sia di valutare l'andamento delle curve di isolivello del rumore su un'area ritenuta significativa. Il calcolo viene condotto in termini spettrali in banda d'ottava, come stabilito dalla normativa citata, o in bande di terzi d'ottava.

L'impiego del codice di calcolo si compone di alcune fasi:

- caratterizzazione geometrica dell'ambiente oggetto di studio, ovvero introduzione della morfologia del terreno tramite le curve di isolivello o reticoli di punti quotati;
- localizzazione, dimensionamento e assegnazione di parametri specifici ai principali ostacoli alla propagazione acustica (edifici, barriere naturali);
- individuazione delle sorgenti sonore attraverso la valutazione del loro livello di potenza, dello spettro in frequenza e dell'eventuale direttività;
- definizione dei più significativi parametri atmosferici: temperatura dell'aria in gradi Celsius ed umidità relativa espressa in percentuale;
- individuazione dei ricevitori, in corrispondenza dei quali si desidera effettuare il calcolo del livello di pressione sonora.

SoundPLAN è conforme alle modifiche proposte alle norme per il calcolo del suono all'aperto dalla ISO/TR 17534-3:2015 (<https://www.iso.org/standard/66128.html>) relative al software di acustica per l'implementazione di standard finalizzati al calcolo della propagazione del rumore all'aperto.



## **ALLEGATO**

*Nota Ansaldo Energia*

*(3 pagine)*

Title <b>Upgrade MXL2 – Emissioni Sonore e Vibrazioni</b>				Document No. <b>AD00145333</b>	
Doc. Classification		Owning Group <b>SER</b>	Language <b>IT</b>	Derived from:	Replace:
Project Code	Project <b>ENEL PRODUZIONE</b>	Client	Export Controlled Doc	Client Involvement	
			-	-	

SUPERVISION OUTCOME <i>Esito Supervisione</i>												
REV	DATE <i>Data</i>	Issue <i>Scope</i>	SUPERVISED <i>Esaminato</i>	CO-OPERATIONS <i>COLLABORAZIONI</i>			APPROVED <i>Approvato</i>	ISSUED <i>Emesso</i>				

 <b>ENGINEERING AND CONSTRUCTION</b>				Document no / Documento			Security Index <i>Indice Sicurezza</i>		
							<b>Internal Use / P</b>		
E&R / SRI submittal <i>Inoltra a E&amp;R / SRI</i>		<input type="checkbox"/> FOR APPROVAL <i>Per approvazione</i>		<input type="checkbox"/> FOR INFORMATION <i>Per informazione</i>		<input type="checkbox"/> NOT REQUESTED <i>Non richiesto</i>			
SYSTEM <i>Sistema</i>	<b>69</b>	APPL. TO SECT. <i>Valido per sez.</i>	<b>SS</b>	DOC. TYPE <i>Tipo doc.</i>	<b>AA</b>	DISCIPLINE <i>Disciplina</i>	<b>D</b>	FILE <i>File</i>	
L'approvazione di E&R / SRI è limitata agli aspetti relativi alle prescrizioni contrattuali, rimangono pertanto a carico del Fornitore tutte le responsabilità della progettazione.					The E&R / SRI approval refers to contractual requirements and clauses only. All design responsibilities remain charged to the Supplier.				
PROJECT <i>Progetto</i>		<b>MXL2 TG Upgrade</b>							
CLIENT <i>Cliente</i>				<b>ENEL INNOVATION GLOBAL POWER GENERATION</b>					
JOB no :		Doc. no. ----							
CLIENT SUBMITTAL <i>Inoltro al Cliente</i>		<input checked="" type="checkbox"/> FOR APPROVAL <i>Per approvazione</i>		<input type="checkbox"/> FOR INFORMATION <i>Per informazione</i>		<input type="checkbox"/> NOT REQUESTED <i>Non richiesto</i>			

## REVISION HISTORY

Revision	Change Description	Approval Path	Date
0		Costanzo; Palmieri; Crosio	15/06/22

Authors: Costanzo I.	Controllers:	Verifiers: Palmieri A.	Approver: Crosio N.
-------------------------	--------------	---------------------------	------------------------



## **Nota Tecnica**

**Ref: GAS/2022/002  
Genova, 30 Marzo 2022**

### **Oggetto: Upgrade “MXL2” Flotta 94.3A ENEL Italia – Emissioni Sonore e Vibrazioni**

I progetti di upgrade Ansaldo Energia denominati “MXL2” recentemente applicati sulla flotta ENEL di Turbine a Gas AE/V94.3A in Italia sono finalizzati al recupero di Potenza ed Efficienza delle Turbine a Gas e del relativo ciclo combinato.

L’aggiornamento delle caratteristiche delle Turbine a Gas ha interessato i seguenti componenti:

- Aggiornamento degli stadi rotorici e statorici della sezione turbina con componenti di progetto più recente derivati dagli ultimi sviluppi tecnologici di Ansaldo Energia.
- Installazione di camere di combustione dotate di un sistema di raffreddamento derivato dalle ultime evoluzioni delle macchine Ansaldo Energia al fine di ottimizzare i flussi di aria secondaria.
- Modifica al sistema di combustione con aggiornamento della configurazione delle valvole di regolazione gas naturale e installazione di bruciatori di design più recente.
- Aggiornamento del sistema di attuazione del primo stadio fisso regolante del compressore (IGV) con l’utilizzo di componenti idraulici che garantiscono maggiori prestazioni nella gestione dei transitori di carico.
- Aggiornamento del cuscinio reggispinta lato compressore con installazione del sistema di ottimizzazione giochi radiali.
- Aggiornamento delle caratteristiche del sistema di controllo con installazione del sistema “Autotune” di monitoraggio dei parametri di combustione.

Con riferimento all’emissione di rumore si chiarisce che le macchine sono già dotate in origine dei seguenti sistemi di attenuazione atti a contenere all’interno dei vincoli autorizzativi i livelli delle emissioni sonore delle Turbine a Gas:

- Silenziatore realizzato nel condotto di aspirazione aria del Compressore.
- Cabinato insonorizzante realizzato attorno alla Turbina.
- Sistema fonoimpedente realizzato attorno al condotto di scarico della Turbina.

Ansaldo Energia conferma che tali sistemi non sono stati oggetto di modifica e che gli aggiornamenti sopra descritti non comportano variazioni peggiorative dei livelli di emissione sonora della macchina in esercizio né verso il condotto di aspirazione dell’aria, né verso il condotto di scarico e neppure nell’intorno del corpo della turbina a gas.





In aggiunta, per quanto riguarda le caratteristiche vibrazionali delle macchine, si specifica che l'upgrade prevede modifiche a livello termodinamico/fluidodinamico e di elementi ausiliari della macchina e non presenta modifiche che possano variare la meccanica delle vibrazioni e la loro trasmissione agli elementi strutturali.

Pertanto non ci sarà alcuna modifica rispetto alla situazione vibrazionale precedente all'upgrade.

Nicolò Crosio  
Head of Project Engineering  
Service  
Ansaldo Energia

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "N. Crosio", written in a cursive style.