



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy Management
Unità di Business di Porto Tolle

DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

CENTRALE TERMOELETTRICA DI PORTO TOLLE

ASSETTO DI FUNZIONAMENTO A CARBONE

ALLEGATO D8

Relazione sull'identificazione e quantificazione del rumore e
confronto con valore minimo accettabile per la proposta
impiantistica per la quale si chiede l'Autorizzazione



Centrale Termoelettrica di Porto Tolle
Allegato D 8
A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone



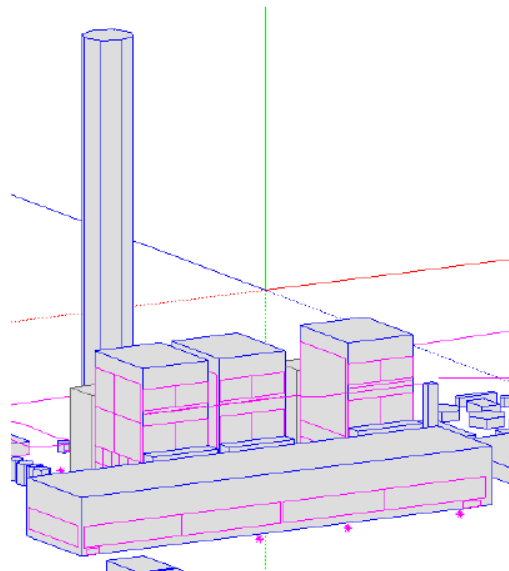
La stima previsionale dei livelli dovuti alla trasformazione dell'impianto richiede l'attribuzione dei livelli di potenza acustica alle nuove sorgenti e alle sorgenti preesistenti.

In linea con la norma UNI, la stima delle potenze acustiche delle sorgenti è stata effettuata attraverso:

- dati ottenuti da misure su sorgenti analoghe;
- dati di specifica dei singoli componenti/apparecchiature;
- dati reperiti in bibliografia.

Dal punto di vista modellistico la situazione *post operam* è stata ottenuta aggiungendo alle sorgenti inalterate, relative alla situazione *ante operam*, le sorgenti di nuova installazione e rimuovendo le sorgenti eliminate.

Nella seguente immagine, estratta dal modulo "Geo-database" del software SoundPlan viene rappresentato il modello tridimensionale dell'impianto nell'assetto futuro.

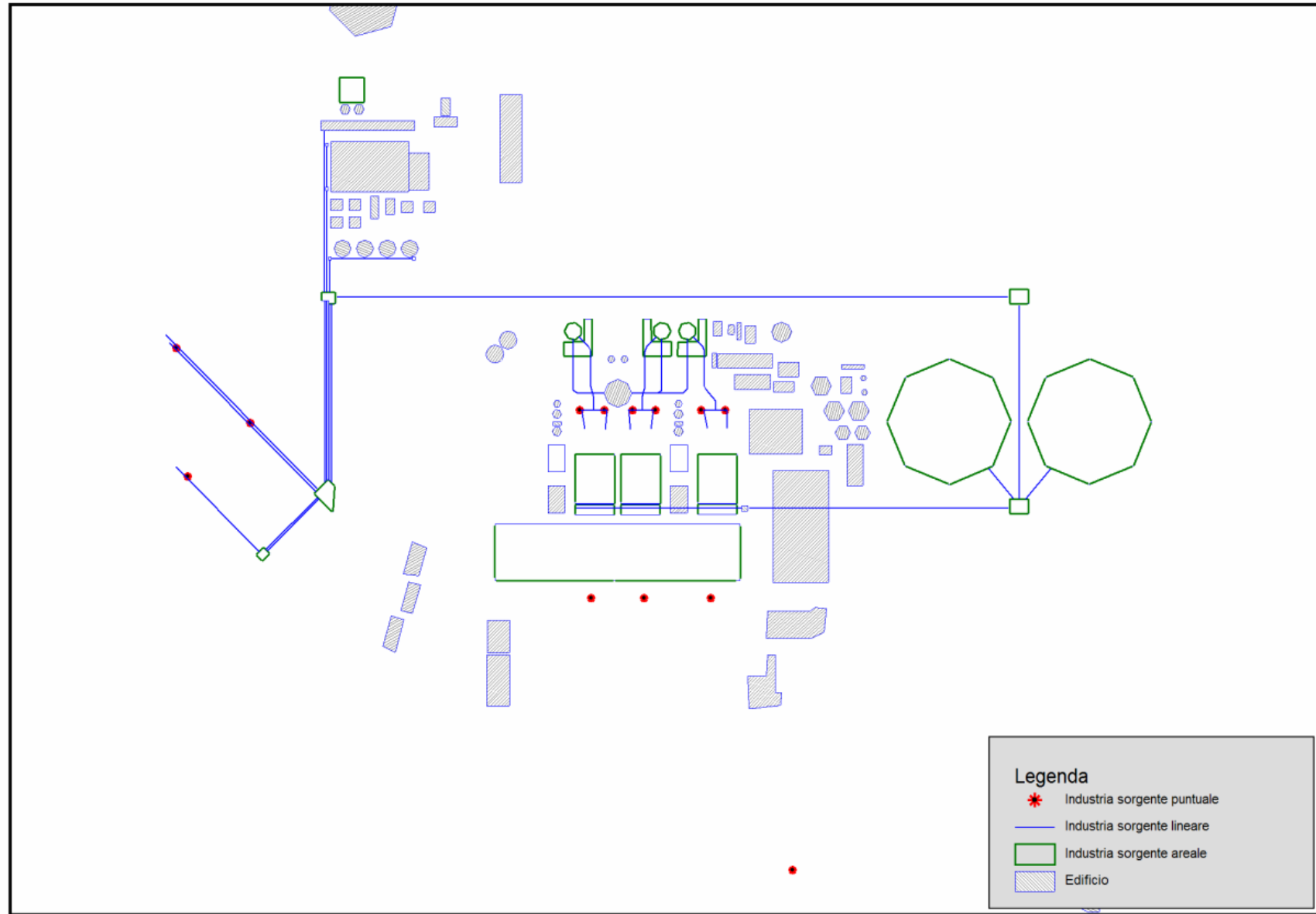


Rappresentazione tridimensionale del modello dell'impianto nell'assetto futuro

La trasformazione a carbone comporterà radicali mutamenti dell'impianto con la demolizione di alcune opere, la ricollocazione di altre e l'installazione di nuovo macchinario. Al fine di valutare l'impatto acustico nel nuovo assetto, sono state individuate e caratterizzate le principali sorgenti acustiche in gioco dopo la trasformazione.

Qui di seguito viene riportata la descrizione delle sorgenti sonore.





Centrale termoelettrica
di Porto Tolle



Blocco centrale (sala macchine e caldaie)

La potenza sonora della sorgente costituita dalla sala macchine e dagli antistanti trasformatori principali è stata ridotta rispetto al modello della situazione attuale, per tenere conto sia delle sostanziali modifiche causate dall'eliminazione della sezione n° 4¹. con i relativi caldaia e trasformatore sia della sostituzione delle turbine a vapore con un nuovo macchinario ad alto rendimento, di recente concezione, meno rumoroso di quello attuale, ormai datato.

La potenza acustica delle caldaie è stata ottenuta dai dati di specifica definiti per un impianto analogo², che impongono, come limite alla media logaritmica delle pressioni acustiche misurate ad un metro dal parallelepipedo costruito intorno alla caldaia alle altezze di 1.5 e 5 m dal suolo, il valore di 74 dB(A).

Impianto DeSOx

I dati utilizzati per la modellazione acustica dell'impianto DeSOx sono gli stessi utilizzati nel recente passato per analoghi studi di impatto ambientale³. Essi sono stati ricavati da misure sperimentali effettuate nell'aprile 2002 presso la Centrale di La Spezia su impianto di taglia analoga⁴. La potenza acustica di ciascun impianto DeSOx include i tratti prossimali delle relative condotte fumi, la cui rumorosità, per motivi di fattibilità sperimentale, non può essere discriminata da quella dell'impianto stesso. Pertanto, la rappresentazione modellistica di ciascun impianto DeSOx consta di:

- n° 2 sorgenti puntuali rappresentative dei ventilatori indotti;
- n° 5 sorgenti planari rappresentative dell'edificio servizi assorbimento;
- n° 7 sorgenti planari rappresentative di ciascun assorbitore;
- n ° 3 sorgenti lineari rappresentative dei tratti intermedi dei condotti fumi.

¹ Sezione esterna in direzione Nord

² Specifica tecnica di acquisizione delle caldaie per l'impianto di Torvaldaliga Nord (doc. Enelpower "Purchase technical specification" P12TN.03000 REV. n° 0 - 5.3.9 Noise emission, pag. 61/160)

³ Rapporto CESI - A4/510821 - Centrale di Torvaldaliga Nord – Trasformazione a carbone – Valutazioni modellistiche relative al progetto finalizzato al contenimento dei livelli sonori, in adempimento al DEC/VIA/2003/0680, come recepito nel decreto MAP n. 55/02/2003 del 24 dicembre 2003

⁴ Rapporto CESI A2/025548 - Centrale di La Spezia - Caratterizzazione acustica del territorio dopo gli interventi di ambientalizzazione e verifica del rispetto dei limiti di legge



Impianto movimentazione carbone

La rappresentazione modellistica adottata per il presente progetto consta di:

- n° 2 sorgenti puntuali e n° 2 sorgenti lineari rappresentative dei sistemi di scaricamento del carbone dislocati presso la darsena e dei relativi nastri di trasporto fino alla torre n° 1. Per stimare la potenza acustica associata all'attività di scarico carbone dalle navi, sono stati utilizzati dati sperimentali ottenuti da un'indagine effettuata nel 1996 nell'ambiente circostante il molo Enel di La Spezia⁵;
- n° 16 sorgenti planari rappresentative dei quattro lati di ciascuna delle torri principali (T1÷T4). La conformazione spettrale dell'emissione acustica delle torri è stata ricavata da rilievi effettuati sul nastro trasportatore della centrale di Brindisi Sud⁶;
- n° 5 sorgenti lineari rappresentative dei nastri dalla torre n° 1 ai bunker. Anche in questo caso la potenza acustica è stata ricavata da rilievi pregressi effettuati da CESI. Sono stati inseriti anche i due nastri di collegamento dalla torre n° 4 ai "domes";
- n° 2 sorgenti puntuali rappresentative delle macchine combinate per la messa a parco e ripresa del carbone. La potenza acustica di ciascuna di tali apparecchiature è stata ricavata da rilievi sperimentali condotti presso la Centrale di Vado Ligure⁷. Tali sorgenti sono racchiuse da una struttura metallica le cui caratteristiche acustiche sono state ricavate da bibliografia;
- n° 2 sorgenti planari, rappresentative dei mulini macinazione carbone. La forma spettrale dell'emissione acustica è stata ricavata da rilievi pregressi.

Impianti movimentazione calcare, gesso e ceneri

L'impianto di movimentazione del calcare è stato rappresentato mediante:

- n° 1 sorgente puntuale rappresentativa del sistema di scaricamento;
- n° 2 sorgenti lineari rappresentative dei nastri dalla darsena all'edificio di stoccaggio;
- n° 4 sorgenti planari rappresentative delle facce laterali di ciascuna delle principali torri;
- n° 4 sorgenti planari rappresentative dell'edificio di macinazione calcare, per il quale sono stati assunti i dati già utilizzati nell'ambito di

⁵ Relazione Tecnica Enel SP00040TSIPE622

⁶ Rapporto di Prova Enel 700E500059

⁷ Relazione Tecnica Enel Laboratorio di Piacenza Documento n° 212VL11220 "Centrale di Vado Ligure - Caratterizzazione della rumorosità ambientale nel territorio : calibrazione ed applicazione dei modelli matematici ENM e Soundplan - Confronto con i dati sperimentali"



studi pregressi⁸. Dai dati dimensionali (superfici di riferimento/misura) e acustici forniti dal costruttore per impianti di taglia analoga, è stata calcolata la potenza acustica del mulino, pari a 111 dB(A); tale sorgente sarà collocata all'interno di un edificio che eserciterà una notevole azione schermante verso l'esterno.

Per quanto attiene alla movimentazione del gesso e delle ceneri nel modello sono stati introdotti, come sorgenti lineari, i nastri e, come sorgenti planari, le facce laterali delle principali torri.

Traffico di automezzi pesanti

In fase di esercizio, il traffico di mezzi pesanti da e per il sito riguarderà essenzialmente l'approvvigionamento di biomasse vegetali (circa 40 trasporti al giorno per 300 giorni all'anno) e la gestione di fanghi e sali. Quest'ultima componente può ritenersi assolutamente trascurabile, essendo pari, mediamente, ad un trasporto ogni 2.5 giorni.

Spettri sonori delle sorgenti utilizzate

Gli spettri di emissione utilizzati nella modellazione della situazione attuale sono indicati nella seguente tabella, ove è riportato l'elenco dettagliato delle sorgenti di rumore con i relativi livelli spettrali di potenza acustica in bande di 1/3 d'ottava e il corrispondente livello globale dB(A).

Tutte le sorgenti considerate sono state rappresentate ad emissione isotropa.

⁸ Doc. CESI A2/037900 Centrale di Porto Tolle - Precisazioni richieste durante la riunione della Commissione VIA tenutasi in data 13 novembre.2002



Spettri di potenza acustica in banda di 1/3 d'ottava delle sorgenti utilizzate per la modellazione dell'assetto "post operam"

Sorgente (rappresentazione modellistica)	Livello Globale di potenza acustica [dB(A)]	Frequenza (Hz) Valori in dBL									
		31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k
ATR Stazione (n°1 sorgente puntuale)	95.5	51.6	68.6	81.6	84.6	90.6	84.6	82.6	76.6	62.6	45.6
		51.6	68.6	81.6	84.6	90.6	84.6	82.6	76.6	62.6	45.6
		51.6	68.6	81.6	84.6	90.6	84.6	82.6	76.6	62.6	45.6
Trasform. principale Gr. 1, 2, 3 (n°3 sorgenti puntuali)	100.1 cad.	94.0	97.0	100.0	95.0	96.0	86.0	83.0	77.0	66.0	54.0
		94.0	97.0	100.0	95.0	96.0	86.0	83.0	77.0	66.0	54.0
		94.0	97.0	100.0	95.0	96.0	86.0	83.0	77.0	66.0	54.0
Fronte Sala macchine (n°6 sorgenti planari)	110.2	113.7	108.7	99.7	101.3	98.9	98.7	98.7	99.5	89.7	82.7
		113.7	108.7	99.7	101.3	98.9	98.7	98.7	99.5	89.7	82.7
		113.7	108.7	99.7	101.3	98.9	98.7	98.7	99.5	89.7	82.7
Sala Macchine - lato N (n°1 sorgente planare)	95.4	98.9	93.9	84.9	86.5	84.1	83.9	83.9	84.7	74.9	67.9
		98.9	93.9	84.9	86.5	84.1	83.9	83.9	84.7	74.9	67.9
		98.9	93.9	84.9	86.5	84.1	83.9	83.9	84.7	74.9	67.9
Sala Macchine - lato Sud (n°1 sorgente planare)	103.4	106.9	101.9	92.9	94.5	92.1	91.9	91.9	92.7	82.9	75.9
		106.9	101.9	92.9	94.5	92.1	91.9	91.9	92.7	82.9	75.9
		106.9	101.9	92.9	94.5	92.1	91.9	91.9	92.7	82.9	75.9
Caldiaia Lato Ovest (n°4 sorg. planari, n° 1 sorg. lineare)	100.1	104.6	105.1	98.5	93.6	93.4	90.2	89.6	84.2	78.4	67.8
		105.8	102.4	98.7	92.6	90.6	91.6	88.2	85.7	73.5	62.4
		103.5	101.4	95.1	92.4	89.6	89.5	85.7	82.6	69.6	55.9
Caldiaia Lato Nord (n°19 sorgenti planari)	105.5	112.1	114.6	100.9	99.7	82.7	82.3	97.3	83.2	23.9	22.7
		114.8	111.4	84.4	97.7	97.4	99.9	96.1	76.9	23.9	22.7
		101.9	108.6	100.2	97.4	92.2	94.8	85.2	88.2	24.0	22.8
Caldiaia Lato Est (n°11 sorgenti planari)	104.7	111.3	113.8	100.1	98.9	81.9	81.5	96.5	82.4	23.3	22.2
		114.0	110.6	83.6	96.9	96.6	99.1	95.3	76.1	23.2	22.2
		101.1	107.8	99.4	96.6	91.4	94.0	84.4	87.4	23.3	22.2
Caldiaia Lato Sud (n°19 sorgenti planari)	105.5	112.1	114.6	100.9	99.7	82.7	82.3	97.3	83.2	23.9	22.7
		114.8	111.4	84.4	97.7	97.4	99.9	96.1	76.9	23.9	22.7
		101.9	108.6	100.2	97.4	92.2	94.8	85.2	88.2	24.0	22.8
Torre n°1 (n°4 sorgenti planari)	103.5	104.7	105.7	103.7	97.7	95.7	93.7	90.7	81.7	68.7	58.7
		104.7	105.7	103.7	97.7	95.7	93.7	90.7	81.7	68.7	58.7
		104.7	105.7	103.7	97.7	95.7	93.7	90.7	81.7	68.7	58.7
Torre n°2 (n°4 sorgenti planari)	106.7	106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
		106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
		106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
Torre n°3 (n°4 sorgenti planari)	105.6	106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
		106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
		106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
Torre n°4 (n°4 sorgenti planari)	105.6	106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
		106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
		106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
Torre n°6 (n°4 sorgenti planari)	97.0	98.2	99.2	97.2	91.2	89.2	87.2	84.2	75.2	62.2	52.2
		98.2	99.2	97.2	91.2	89.2	87.2	84.2	75.2	62.2	52.2
		98.2	99.2	97.2	91.2	89.2	87.2	84.2	75.2	62.2	52.2
Nastri carbone su banchina (n°2 sorgenti lineari)	101.6	102.7	92.8	98.8	95.0	98.3	93.6	85.6	78.6	66.6	52.8
		92.8	91.0	101.7	94.8	96.8	92.7	84.6	74.7	63.0	57.8
		92.8	98.2	95.3	97.4	94.5	87.5	82.6	68.5	62.8	52.8
Nastro su banchina gesso e ceneri (n°1 sorgente lineare)	91.1	92.2	82.3	88.3	84.5	87.8	83.1	75.1	68.1	56.1	42.3
		82.3	80.5	91.2	84.3	86.3	82.2	74.1	64.2	52.5	47.3
		82.3	87.7	84.8	86.9	84.0	77.0	72.1	58.0	52.3	42.3
Coppia di scaricatori carbone (n°2 sorgenti puntuali)	100.3	96.3	88.7	86.2	89.5	93.1	90.4	87.5	81.1	76.5	70.6
		88.7	102.0	91.7	90.8	98.7	90.6	86.7	79.6	75.0	70.1
		88.7	98.0	88.0	89.5	92.5	87.6	84.1	78.4	74.0	40.7



Centrale termoelettrica
di Porto Tolle



Sorgente (rappresentazione modellistica)	Livello Globale di potenza acustica [dB(A)]	Frequenza (Hz) Valori in dBL									
		31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k
Nastri da T1 a T2 (n°4 sorgenti lineari)	98.9	100.0	90.1	96.1	92.3	95.6	90.9	82.9	75.9	63.9	50.1
		90.1	88.3	99.0	92.1	94.1	90.0	81.9	72.0	60.3	55.1
		90.1	95.5	92.6	94.7	91.8	84.8	79.9	65.8	60.1	50.1
Nastro da T2 a T3 (n°1 sorgente lineare)	103.6	104.7	94.8	100.8	97.0	100.3	95.6	87.6	80.6	68.6	54.8
		94.8	93.0	103.7	96.8	98.8	94.7	86.6	76.7	65.0	59.8
		94.8	100.2	97.3	99.4	96.5	89.5	84.6	70.5	64.8	54.8
Nastro da T3 a T4 (n°1 sorgente lineare)	93.2	94.3	84.4	90.4	86.6	89.9	85.2	77.2	70.2	58.2	44.4
		84.4	82.6	93.3	86.4	88.4	84.3	76.2	66.3	54.6	49.4
		84.4	89.8	86.9	89.0	86.1	79.1	74.2	60.1	54.4	44.4
Nastro da T4 a T5 (n°1 sorgente lineare)	94.5	95.6	85.7	91.7	87.9	91.2	86.5	78.5	71.5	59.5	45.7
		85.7	83.9	94.6	87.7	89.7	85.6	77.5	67.6	55.9	50.7
		85.7	91.1	88.2	90.3	87.4	80.4	75.5	61.4	55.7	45.7
Nastro da T4 a Dome (n°1 sorgente lineare)	89.5	90.6	80.7	86.7	82.9	86.2	81.5	73.5	66.5	54.5	40.7
		80.7	78.9	89.6	82.7	84.7	80.6	72.5	62.6	50.9	45.7
		80.7	86.1	83.2	85.3	82.4	75.4	70.5	56.4	50.7	40.7
Macchine combinate, all'interno dei dome (n°2 sorgenti puntuali)	100.0 cad.	105.0	117.8	98.2	95.8	97.8	96.5	92.8	87.7	50.0	35.0
		101.3	108.3	98.4	99.9	97.8	95.0	92.4	85.8	45.0	30.0
		106.3	98.7	103.8	97.7	100.1	89.3	88.7	55.0	40.0	25.0
Nastro da T5 a fine tratta (n°1 sorgente lineare)	89.6	90.7	80.8	86.8	83.0	86.3	81.6	73.6	66.6	54.6	40.8
		80.8	79.0	89.7	82.8	84.8	80.7	72.6	62.7	51.0	45.8
		80.8	86.2	83.3	85.4	82.5	75.5	70.6	56.5	50.8	40.8
Nastro calcare su banchina (n°1 sorgente lineare)	98.7	99.8	89.9	95.9	92.1	95.4	90.7	82.7	75.7	63.7	49.9
		89.9	88.1	98.8	91.9	93.9	89.8	81.7	71.8	60.1	54.9
		89.9	95.3	92.4	94.5	91.6	84.6	79.7	65.6	59.9	49.9
Scaricatore calcare (n°1 sorgente puntuale)	95.3	91.3	83.7	81.2	84.5	88.1	85.4	82.5	76.1	71.5	65.6
		83.7	97.0	86.7	85.8	93.7	85.6	81.7	74.6	70.0	65.1
		83.7	93.0	83.0	84.5	87.5	82.6	79.1	73.4	69.0	35.7
Nastri da T6 a T1 (n°2 sorgenti lineari)	92.0	93.1	83.2	89.2	85.4	88.7	84.0	76.0	69.0	57.0	43.2
		83.2	81.4	92.1	85.2	87.2	83.1	75.0	65.1	53.4	48.2
		83.2	88.6	85.7	87.8	84.9	77.9	73.0	58.9	53.2	43.2
Nastro da T2 a T7 (n°1 sorgente lineare)	90.4	91.5	81.6	87.6	83.8	87.1	82.4	74.4	67.4	55.4	41.6
		81.6	79.8	90.5	83.6	85.6	81.5	73.4	63.5	51.8	46.6
		81.6	87.0	84.1	86.2	83.3	76.3	71.4	57.3	51.6	41.6
Nastro da T2 a T8 (n°1 sorgente lineare)	92.4	93.5	83.6	89.6	85.8	89.1	84.4	76.4	69.4	57.4	43.6
		83.6	81.8	92.5	85.6	87.6	83.5	75.4	65.5	53.8	48.6
		83.6	89.0	86.1	88.2	85.3	78.3	73.4	59.3	53.6	43.6
Nastro da T2 a T9 (n°1 sorgente lineare)	90.4	91.5	81.6	87.6	83.8	87.1	82.4	74.4	67.4	55.4	41.6
		81.6	79.8	90.5	83.6	85.6	81.5	73.4	63.5	51.8	46.6
		81.6	87.0	84.1	86.2	83.3	76.3	71.4	57.3	51.6	41.6
Nastro da T7 a T8 (n°1 sorgente lineare)	81.4	82.5	72.6	78.6	74.8	78.1	73.4	65.4	58.4	46.4	32.6
		72.6	70.8	81.5	74.6	76.6	72.5	64.4	54.5	42.8	37.6
		72.6	78.0	75.1	77.2	74.3	67.3	62.4	48.3	42.6	32.6
Nastro da T9 a T10 (n°1 sorgente lineare)	94.5	95.5	85.6	91.6	87.8	91.1	86.4	78.4	71.4	59.4	45.6
		85.6	83.8	94.5	87.6	89.6	85.5	77.4	67.5	55.8	50.6
		85.6	91.0	88.1	90.2	87.3	80.3	75.4	61.3	55.6	45.6
Edificio mulini macinazione calcare (n°4 sorgenti planari)	96.7	114.7	110.7	100.7	92.2	89.4	80.9	74.1	64.5	45.8	24.3
		114.7	110.7	100.7	92.2	89.4	80.9	74.1	64.5	45.8	24.3
		114.7	110.7	100.7	92.2	89.4	80.9	74.1	64.5	45.8	24.3
Coppia di ventilatori indotti DeSOx (n°2 sorgenti puntuali)	105.8	115.9	111.3	106.4	100.7	96.2	95.2	95.5	90.2	87.1	77.9
		113.3	110.1	101.9	97.1	97.6	96.9	93.5	88.5	83.0	74.3
		109.7	106.4	99.1	96.3	96.1	97.4	91.6	86.9	81.2	70.0
Assorbitore (n°7 sorgenti planari)	103.0	118.8	107.6	105.0	96.2	92.2	94.1	93.5	87.7	79.8	56.4
		116.5	104.5	104.0	96.0	92.9	92.0	91.9	85.1	75.9	56.4
		107.8	103.2	99.5	94.3	90.3	94.2	90.9	82.5	70.0	56.4



Centrale termoelettrica
di Porto Tolle



Sorgente (rappresentazione modellistica)	Livello Globale di potenza acustica [dB(A)]	Frequenza (Hz) Valori in dBL									
		31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k
Edificio servizi ausiliari assorbimento (n°5 sorgenti planari)	107.2	117.6	111.6	106.2	104.4	98.1	95.8	92.2	81.8	72.2	67.3
		114.6	109.2	103.7	104.6	100.4	98.0	92.1	77.0	67.3	67.3
		110.7	108.3	111.0	100.8	99.6	97.7	90.6	73.4	67.3	67.3
Condotti fumi di una sezione (n°3 sorgenti lineari)	101.6	114.7	106.3	106.6	102.2	92.7	89.9	89.3	86.3	83.5	76.0
		109.5	105.3	105.5	95.7	91.4	90.5	87.9	85.0	82.0	69.9
		106.3	106.5	101.6	93.6	90.9	90.2	87.2	84.4	79.6	54.2
Mulini carbone di n° 1 sezione (n°2 sorgenti planare)	105.0	108.6	107.2	103.9	98.3	99.5	96.2	93.5	90.1	84.4	73.8
		108.6	105.1	104.8	97.6	95.0	95.0	91.9	91.8	79.5	68.5
		109.4	105.7	100.1	97.5	95.1	94.5	91.5	87.5	75.7	62.0

Qui di seguito vengono riportati i livelli sonori di immissione specifica dell'impianto in condizione *post operam* calcolati dal modello lungo la recinzione – Valori in dB(A)

Punto	Livello calcolato	Limite di accettabilità (art. 6 D.P.C.M. 1.3.91)	Valore limite di emissione (art. 2 D.P.C.M. 14.11.97)
E03	49.7	70 (limiti transitori - zona esclusivamente industriale)	65 (Classe VI – Zone esclusivamente industriali)
E04	49.5		
E05	52.0		
E06	55.5		
E07	59.7		
E08	54.2		
E09	38.2		
E10	38.0		
E11	42.6		
E12	39.2		
E13	39.1		
E14	39.2		
E15	47.0		

Per ulteriori dettagli si rimanda al Rapporto Cesi A6019655 del 19/07/2006 allegato alle Integrazioni SIA di settembre 2006 Parte I.



Cliente	Enel GEM
Oggetto	C.le di Porto Tolle: - Analisi degli impatti sulla componente Rumore nella configurazione a tre gruppi a carbone
Ordine	Accordo Quadro n. 6000010956 del 5 aprile 2006: Attingimento n.4000124396 del 29/08/2006 Conferma d'ordine di ing. Urbani del 9/07/06 (L47152N)
Note	Rev. 0

PUBBLICATO A6019655 (PAD - 831063)

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

N. pagine 26 **N. pagine fuori testo** -

Data 19/07/2006

Elaborato Ziliani Roberto (CESI-AMB), Lamberti Marco (CESI-AMB)
A6019655 3734 AUT A6019655 3728 AUT

Verificato Stigliano Paolo Giuseppe (CESI-AMB)
A6019655 4991 VER

Approvato Fiore Antonio (CESI-AMB)
A6019655 3743 APP

Mod. RAPP v. 01

Indice

1	PREMESSA E SCOPI	3
2	APPROCCIO METODOLOGICO	3
2.1	Quadro normativo di riferimento.....	3
2.1.1	Stato di attuazione della zonizzazione acustica comunale	3
3	ANALISI DEGLI IMPATTI.....	5
3.1	Situazione attuale	5
3.2	Analisi dell'impatto acustico dopo l'intervento	6
3.2.1	Predisposizione del modello matematico	8
3.2.2	Calcolo dei livelli sonori – Situazione post operam	13
3.3	Impatto acustico in fase di cantiere	26
4	CONCLUSIONI	26

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	18/07/2006	A6019655	Prima emissione

1 PREMESSA E SCOPI

A seguito degli accordi intercorsi con gli Enti Locali, che prevedono la trasformazione della Centrale termoelettrica di Porto Tolle a tre sezioni da 660 MWe alimentate a carbone, Enel ha richiesto a CESI di riformulare lo studio di impatto ambientale, già presentato e relativo alla realizzazione di quattro sezioni da 660 MWe, al fine di aggiornare gli impatti nella mutata configurazione d'impianto proposta.

In particolare, il presente documento riporta gli aggiornamenti relativi all'analisi dell'impatto acustico rispetto a quanto riportato nel § 4.2.6 dello SIA¹, comprendenti anche un'ipotesi di zonizzazione acustica, in quanto, a livello comunale, non si è ancora avuta l'approvazione di tale provvedimento.

2 APPROCCIO METODOLOGICO

La stima dell'impatto acustico della nuova opera², in accordo con la norma UNI 11143³ è stata condotta in due fasi:

- caratterizzazione acustica della situazione ante operam sulla base dei dati sperimentali disponibili e di simulazioni modellistiche;
- stima previsionale dei livelli sonori dopo la realizzazione della nuove opere (situazione post operam).

La caratterizzazione acustica ante operam è avvenuta mediante l'impiego di un modello matematico, opportunamente tarato e verificato, per interpolare o estrapolare in tutto il territorio circostante i livelli di emissione/immissione acustica misurati nel corso di campagne sperimentali condotte sul sito.

Lo stesso modello, modificato nei termini di sorgente, è stato applicato successivamente per la stima previsionale post operam dei livelli sonori. I valori delle potenze acustiche delle nuove sorgenti sono stati forniti da Enel ed integrati, ove necessario, con dati ottenuti da misure su sorgenti analoghe⁴.

2.1 Quadro normativo di riferimento

Il quadro normativo nazionale di riferimento è rimasto sostanzialmente inalterato rispetto a quello delineato nello SIA.

2.1.1 Stato di attuazione della zonizzazione acustica comunale

Il Comune di Porto Tolle non ha ancora approvato il piano di zonizzazione acustica del proprio territorio ai sensi del DPCM 14 novembre 1997. In tal caso, ai sensi dell'art. 8 dello stesso DPCM, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1 del 1° marzo 1991.

L'area su cui è edificato l'impianto rientra in quelle definite dal DPCM 1° marzo 1991 "Zone esclusivamente industriali" con limite di accettabilità diurno e notturno di 70 dB(A); l'area circostante

¹ Enel S.p.A. – Centrale Termoelettrica di Porto Tolle – Trasformazione a carbone dell'impianto – Studio di impatto ambientale, 2005

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

³ 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

⁴ Una sorgente sonora si definisce analoga a quelle che verranno installate nella nuova opera quando presenta forti similitudini nella tipologia, tecnologia costruttiva, potenzialità e dimensioni.

rientra invece nella tipologia di zone definita "tutto il territorio nazionale" con limite diurno di 70 dB(A) e limite notturno di 60 dB(A).

Nell'ipotesi che in futuro il Comune di Porto Tolle approvi una zonizzazione acustica del territorio è ragionevole ipotizzare che l'area dell'impianto verrà allocata in classe VI (aree industriali) e l'area circostante nella classe III (area di tipo misto), con l'eventuale interposizione di due fasce di classe V e IV, per evitare il contatto diretto di aree i cui valori limite si discostino in misura superiore a 5 dB(A). L'abitato di Pila verrà presumibilmente assegnato alla classe III (aree di tipo misto). Nella figura seguente viene rappresentata schematicamente, sulla planimetria del sito⁵ l'ipotesi di zonizzazione formulata.

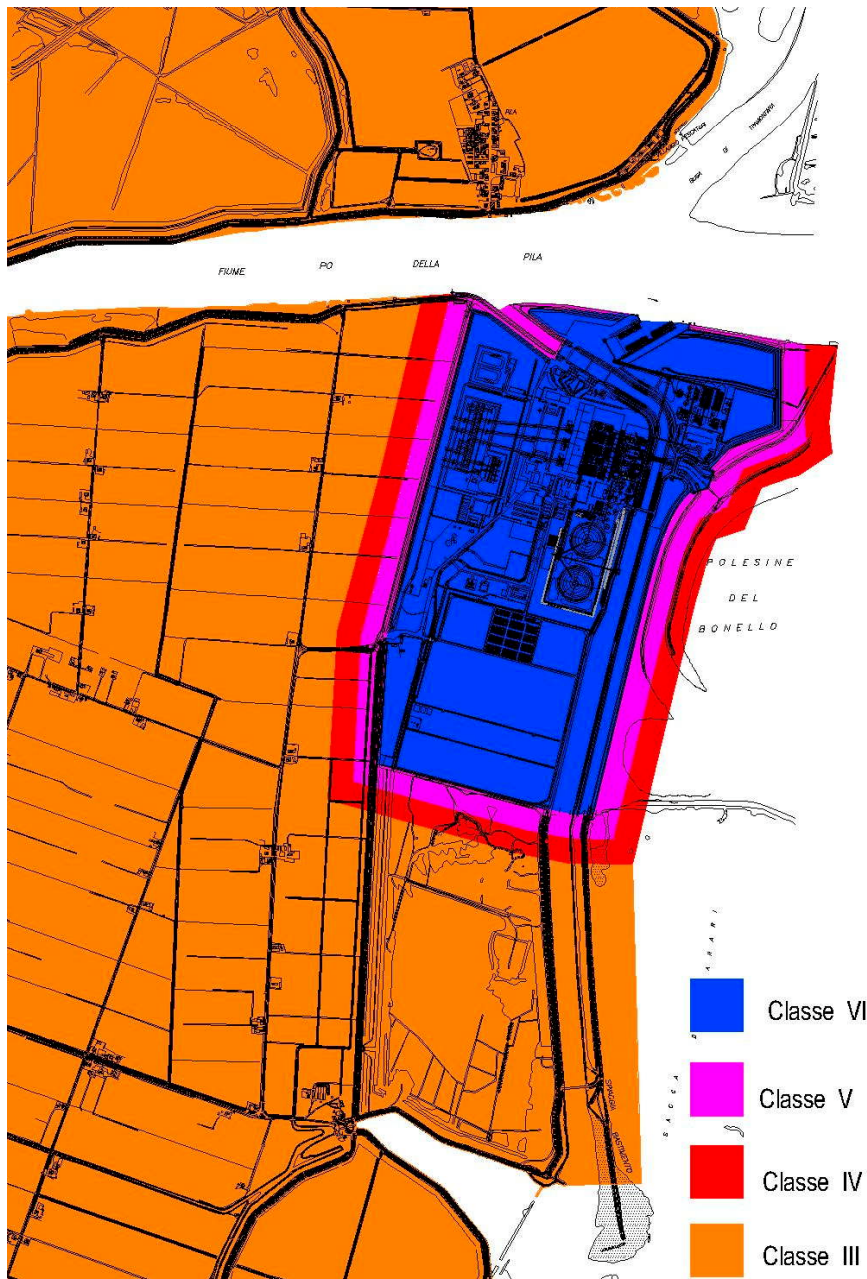


Figura 2-I – C.le di Porto Tolle – Ipotesi di zonizzazione acustica dell'area circostante l'impianto, ai sensi del DPCM 14.11.97

⁵ Regione del Veneto – Carta Tecnica Regionale – L.R. n.28/76

3 ANALISI DEGLI IMPATTI

Per la Centrale termoelettrica di Porto Tolle, attualmente alimentata ad OCD (Olio Combustibile Denso) è prevista la conversione a carbone/biomassa di tre delle quattro sezioni esistenti.

3.1 Situazione attuale

Nel paragrafo 4.2.6.2. “*Effetti della centrale nell'assetto attuale*” dello SIA, sono descritte nel dettaglio le metodiche seguite per la caratterizzazione degli effetti della centrale nell'assetto attuale (n° 4 sezioni ad olio) attraverso l'applicazione di un modello matematico calibrato e verificato sulla base di rilievi sperimentali, secondo la metodologia messa a punto dall'Università di Perugia e approvata dal Ministero dell'Ambiente con lettera del 15 settembre 1998.

Si rimanda al suddetto paragrafo dello SIA per la descrizione dei risultati delle campagne sperimentali, del pacchetto software utilizzato, delle fasi di calibrazione e verifica del modello matematico, nonché per la presentazione, attraverso mappe isofoniche e calcolo puntuale, dei risultati della sua applicazione alla situazione attuale.

3.2 Analisi dell'impatto acustico dopo l'intervento

La trasformazione proposta comporterà:

- la demolizione delle attuali quattro caldaie da 660 MW ad olio combustibile, dei DeNOx, dei P.E. e dei condotti fumi;
- l'installazione di tre caldaie da 660 MWe i cui prodotti della combustione verranno scaricati in atmosfera utilizzando la ciminiera esistente;
- la realizzazione di impianti di ambientalizzazione (desolfurazione, depolverazione e denitrificazione dei fumi) per ciascuna caldaia;
- demolizione dei serbatoi OCD del parco Nord e del parco Sud;
- la realizzazione di impianti di movimentazione e stoccaggio di carbone, calcare, gesso e ceneri.

L'impianto utilizzerà, come combustibile di base, il carbone; si prevede l'utilizzo in co-combustione di biomassa per due delle tre caldaie per un contributo in energia compreso tra 0% ed il 5% (corrispondenti al massimo a circa 63 MWe complessivi), oltre a modeste quantità di olio combustibile e gasolio necessarie nelle fasi di avviamento. Il progetto prevede il funzionamento a pieno carico per circa 7'000 ore/anno, richiedendo l'approvvigionamento annuo di circa 4'000'000 tonnellate di carbone, 140'000 tonnellate di calcare e fino a 350'000 tonnellate di biomassa, nonché l'alienazione di 230'000 tonnellate di gesso e 440'000 tonnellate di ceneri.

Tutti i solidi, ad eccezione della biomassa, saranno movimentati attraverso le vie d'acqua (mare Adriatico, fiume Po di Levante, fiume Po) mediante la localizzazione di un terminale flottante a tre miglia al largo della foce del Po cui attraccheranno le navi oceaniche e le chiatte fluvio-marine da 3'000 tonnellate per il conferimento dei materiali da e per la Centrale.

Complessivamente si prevede l'arrivo ogni anno di circa 65 navi carboniere (di cui solo 15 con carico interamente destinato alla Centrale di Porto Tolle), 28 trasporti per il calcare, 29 trasporti per il gesso e 88 per le ceneri.

Di tutto il traffico navale indotto, solo l'attività delle chiatte è d'interesse per le ricadute sull'inquinamento acustico, poiché le restanti attività sono localizzate sufficientemente lontano dalla costa da non avere effetti rilevanti sulla terraferma. Per lo svolgimento del normale funzionamento dell'impianto si prevedono cinque trasporti al giorno su trecento giorni/anno.

Le operazioni di carico/scarico delle chiatte avverranno presso la darsena attrezzata con tre attracchi in grado di consentire la presenza contemporanea di due chiatte autoscaricanti per carbone e calcare ed una chiatta dedicata a gesso e ceneri, queste ultime movimentate mediante un nastro in continuo da 800 t/h.

La darsena e la Centrale saranno collegati da tre nastri in gomma (due per il conferimento di carbone e calcare, uno per l'alienazione del gesso e delle ceneri).

Per tutti i sistemi saranno adottate le migliori tecnologie disponibili sul mercato per il contenimento dalla diffusione di polveri e rumore in ambiente, quali l'utilizzo di apparecchiature chiuse ed in depressione e la posa di barriere.

Lo stoccaggio dei materiali in centrale avverrà in strutture chiuse ed automatizzate, realizzate nell'area che si renderà libera dalla demolizione del parco serbatoi. Per il carbone lo stoccaggio avverrà in due nuovi carbonili circolari coperti (dome) da circa 150.000 m³ ciascuno, che assicureranno un'autonomia di circa 15 giorni alla centrale. Ciascun carbonile sarà dotato di propria macchina combinata che consentirà sia la messa a parco che la successiva ripresa per l'invio ai bunker di caldaia, sempre mediante nastri di tipo chiuso e depressurizzati.

Per quanto riguarda la biomassa, essa sarà trasportata dai luoghi di produzione situati nel raggio di circa 30 Km dalla centrale con camion di capacità pari a 28 t. Complessivamente sono previsti al massimo 12.500 camion all'anno, pari a circa 40 camion/giorno per 300 giorni/anno.

La stima previsionale dei livelli dovuti alla nuova opera richiede l'attribuzione dei livelli di potenza acustica alle nuove sorgenti e alle sorgenti preesistenti che saranno modificate nella trasformazione dell'impianto.

In linea con la norma UNI già citata, la stima delle potenze acustiche delle nuove sorgenti è stata effettuata attraverso:

- dati ottenuti da misure su sorgenti analoghe;
- dati di specifica dei singoli componenti/apparecchiature;
- dati reperiti in bibliografia.

Dal punto di vista modellistico la situazione post operam è stata ottenuta aggiungendo alle sorgenti inalterate, relative alla situazione ante operam, le sorgenti di nuova installazione e rimuovendo le sorgenti eliminate.

Nella seguente immagine, estratta dal modulo "Geo-database" del software SoundPlan viene rappresentato il modello tridimensionale dell'impianto nell'assetto futuro.

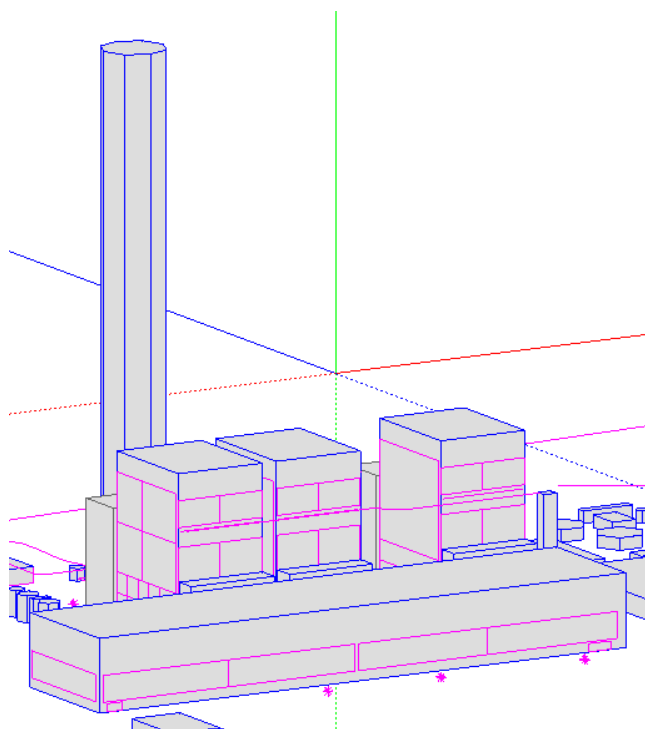


Figura 3-I – Rappresentazione tridimensionale del modello dell'impianto nell'assetto futuro

3.2.1 Predisposizione del modello matematico

La trasformazione a carbone comporterà radicali mutamenti dell'impianto con la demolizione di alcune opere, la ricollocazione di altre e l'installazione di nuovo macchinario. Al fine di valutare l'impatto acustico nel nuovo assetto, è prima di tutto necessario individuare e caratterizzare le principali sorgenti acustiche in gioco dopo la trasformazione.

Blocco centrale (sala macchine e caldaie)

La potenza sonora della sorgente costituita dalla sala macchine e dagli antistanti trasformatori principali è stata ridotta rispetto al modello della situazione attuale, per tenere conto sia delle sostanziali modifiche causate dall'eliminazione della sezione n° 4⁶ con i relativi caldaia e trasformatore sia della sostituzione delle turbine a vapore con un nuovo macchinario ad alto rendimento, di recente concezione, meno rumoroso di quello attuale, ormai datato.

La potenza acustica delle caldaie è stata ottenuta dai dati di specifica definiti per un impianto analogo⁷, che impongono, come limite alla media logaritmica delle pressioni acustiche misurate ad un metro dal parallelepipedo costruito intorno alla caldaia alle altezze di 1.5 e 5 m dal suolo, il valore di 74 dB(A).

Impianto DeSOx

I dati utilizzati per la modellazione acustica dell'impianto DeSOx sono gli stessi utilizzati nel recente passato per analoghi studi di impatto ambientale⁸. Essi sono stati ricavati da misure sperimentali effettuate nell'aprile 2002 presso la Centrale di La Spezia su impianto di taglia analoga⁹. La potenza acustica di ciascun impianto DeSOx include i tratti prossimali delle relative condotte fumi, la cui rumorosità, per motivi di fattibilità sperimentale, non può essere discriminata da quella dell'impianto stesso. Pertanto, la rappresentazione modellistica di ciascun impianto DeSOx consta di:

- n° 2 sorgenti puntuali rappresentative dei ventilatori indotti;
- n° 5 sorgenti planari rappresentative dell'edificio servizi assorbimento;
- n° 7 sorgenti planari rappresentative di ciascun assorbitore;
- n° 3 sorgenti lineari rappresentative dei tratti intermedi dei condotti fumi.

Impianto movimentazione carbone

I dati utilizzati per la modellazione acustica dell'impianto di movimentazione e messa a parco del carbone sono gli stessi utilizzati nel recente passato per studi di impatto per impianti analoghi a quello in progetto (conversione a carbone della Centrale di Torvaldaliga Nord).

La rappresentazione modellistica adottata per il presente progetto consta di:

- n° 2 sorgenti puntuali e n° 2 sorgenti lineari rappresentative dei sistemi di scaricamento del carbone dislocati presso la darsena e dei relativi nastri di trasporto fino alla torre n° 1. Per stimare la potenza acustica associata all'attività di scarico carbone dalle navi, sono stati utilizzati dati sperimentali ottenuti da un'indagine effettuata nel 1996 nell'ambiente circostante il molo Enel di La Spezia¹⁰;
- n° 16 sorgenti planari rappresentative dei quattro lati di ciascuna delle torri principali (T1÷T4). La conformazione spettrale dell'emissione acustica delle torri è stata ricavata da rilievi effettuati sul nastro trasportatore della centrale di Brindisi Sud¹¹;
- n° 5 sorgenti lineari rappresentative dei nastri dalla torre n° 1 ai bunker. Anche in questo caso la potenza acustica è stata ricavata da rilievi pregressi effettuati da CESI. Sono stati inseriti anche i due nastri di collegamento dalla torre n° 4 ai "domes";

⁶ Sezione esterna in direzione Nord

⁷ Specifica tecnica di acquisizione delle caldaie per l'impianto di Torvaldaliga Nord (doc. Enelpower "Purchase technical specification" P12TN.03000 REV. n° 0 - 5.3.9 Noise emission, pag. 61/160)

⁸ Rapporto CESI - A4/510821 - Centrale di Torvaldaliga Nord - Trasformazione a carbone - Valutazioni modellistiche relative al progetto finalizzato al contenimento dei livelli sonori, in adempimento al DEC/VIA/2003/0680, come recepito nel decreto MAP n. 55/02/2003 del 24 dicembre 2003

⁹ Rapporto CESI A2/025548 - Centrale di La Spezia - Caratterizzazione acustica del territorio dopo gli interventi di ambientalizzazione e verifica del rispetto dei limiti di legge

¹⁰ Relazione Tecnica Enel SP00040TSIPE622

¹¹ Rapporto di Prova Enel 700E500059

- n° 2 sorgenti puntuali rappresentative delle macchine combinate per la messa a parco e ripresa del carbone. La potenza acustica di ciascuna di tali apparecchiature è stata ricavata da rilievi sperimentali condotti presso la Centrale di Vado Ligure¹². Tali sorgenti sono racchiuse da una struttura metallica le cui caratteristiche acustiche sono state ricavate da bibliografia;
- n° 2 sorgenti planari, rappresentative dei mulini macinazione carbone. La forma spettrale dell'emissione acustica è stata ricavata da rilievi pregressi.

Impianti movimentazione calcare, gesso e ceneri

L'impianto di movimentazione del calcare è stato rappresentato mediante:

- n° 1 sorgente puntuale rappresentativa del sistema di scaricamento;
- n° 2 sorgenti lineari rappresentative dei nastri dalla darsena all'edificio di stoccaggio;
- n° 4 sorgenti planari rappresentative delle facce laterali di ciascuna delle principali torri;
- n° 4 sorgenti planari rappresentative dell'edificio di macinazione calcare, per il quale sono stati assunti i dati già utilizzati nell'ambito di studi pregressi¹³. Dai dati dimensionali (superfici di riferimento/misura) e acustici forniti dal costruttore per impianti di taglia analoga, è stata calcolata la potenza acustica del mulino, pari a 111 dB(A); tale sorgente sarà collocata all'interno di un edificio che eserciterà una notevole azione schermante verso l'esterno.

Per quanto attiene alla movimentazione del gesso e delle ceneri nel modello sono stati introdotti, come sorgenti lineari, i nastri e, come sorgenti planari, le facce laterali delle principali torri.

Traffico di automezzi pesanti

In fase di esercizio, il traffico di mezzi pesanti da e per il sito riguarderà essenzialmente l'approvvigionamento di biomasse vegetali (circa 40 trasporti al giorno per 300 giorni all'anno) e la gestione di fanghi e sali. Quest'ultima componente può ritenersi assolutamente trascurabile, essendo pari, mediamente, ad un trasporto ogni 2.5 giorni.

Spettri sonori delle sorgenti utilizzate

Gli spettri di emissione utilizzati nella modellazione della situazione attuale sono indicati nella seguente tabella, ove è riportato l'elenco dettagliato delle sorgenti di rumore con i relativi livelli spettrali di potenza acustica in bande di 1/3 d'ottava e il corrispondente livello globale dB(A).

Tutte le sorgenti considerate sono state rappresentate ad emissione isotropa.

¹² Relazione Tecnica Enel Laboratorio di Piacenza Documento n° 212VL11220 "Centrale di Vado Ligure - Caratterizzazione della rumorosità ambientale nel territorio : calibrazione ed applicazione dei modelli matematici ENM e Soundplan - Confronto con i dati sperimentali"

¹³ Doc. CESI A2/037900 Centrale di Porto Tolle - Precisazioni richieste durante la riunione della Commissione VIA tenutasi in data 13 novembre.2002

Tabella 3-I - Spettri di potenza acustica in banda di 1/3 d'ottava delle sorgenti utilizzate per la modellazione dell'assetto "post operam"

Sorgente (rappresentazione modellistica)	Livello Globale di potenza acustica [dB(A)]	Frequenza (Hz) Valori in dBL									
		31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k
ATR Stazione (n°1 sorgente puntuale)	95.5	51.6	68.6	81.6	84.6	90.6	84.6	82.6	76.6	62.6	45.6
		51.6	68.6	81.6	84.6	90.6	84.6	82.6	76.6	62.6	45.6
		51.6	68.6	81.6	84.6	90.6	84.6	82.6	76.6	62.6	45.6
Trasform. principale Gr. 1, 2, 3 (n°3 sorgenti puntuali)	100.1 cad.	94.0	97.0	100.0	95.0	96.0	86.0	83.0	77.0	66.0	54.0
		94.0	97.0	100.0	95.0	96.0	86.0	83.0	77.0	66.0	54.0
		94.0	97.0	100.0	95.0	96.0	86.0	83.0	77.0	66.0	54.0
Fronte Sala macchine (n°6 sorgenti planari)	110.2	113.7	108.7	99.7	101.3	98.9	98.7	98.7	99.5	89.7	82.7
		113.7	108.7	99.7	101.3	98.9	98.7	98.7	99.5	89.7	82.7
		113.7	108.7	99.7	101.3	98.9	98.7	98.7	99.5	89.7	82.7
Sala Macchine - lato N (n°1 sorgente planare)	95.4	98.9	93.9	84.9	86.5	84.1	83.9	83.9	84.7	74.9	67.9
		98.9	93.9	84.9	86.5	84.1	83.9	83.9	84.7	74.9	67.9
		98.9	93.9	84.9	86.5	84.1	83.9	83.9	84.7	74.9	67.9
Sala Macchine - lato Sud (n°1 sorgente planare)	103.4	106.9	101.9	92.9	94.5	92.1	91.9	91.9	92.7	82.9	75.9
		106.9	101.9	92.9	94.5	92.1	91.9	91.9	92.7	82.9	75.9
		106.9	101.9	92.9	94.5	92.1	91.9	91.9	92.7	82.9	75.9
Caldaia Lato Ovest (n°4 sorg. planari, n° 1 sorg. lineare)	100.1	104.6	105.1	98.5	93.6	93.4	90.2	89.6	84.2	78.4	67.8
		105.8	102.4	98.7	92.6	90.6	91.6	88.2	85.7	73.5	62.4
		103.5	101.4	95.1	92.4	89.6	89.5	85.7	82.6	69.6	55.9
Caldaia Lato Nord (n°19 sorgenti planari)	105.5	112.1	114.6	100.9	99.7	82.7	82.3	97.3	83.2	23.9	22.7
		114.8	111.4	84.4	97.7	97.4	99.9	96.1	76.9	23.9	22.7
		101.9	108.6	100.2	97.4	92.2	94.8	85.2	88.2	24.0	22.8
Caldaia Lato Est (n°11 sorgenti planari)	104.7	111.3	113.8	100.1	98.9	81.9	81.5	96.5	82.4	23.3	22.2
		114.0	110.6	83.6	96.9	96.6	99.1	95.3	76.1	23.2	22.2
		101.1	107.8	99.4	96.6	91.4	94.0	84.4	87.4	23.3	22.2
Caldaia Lato Sud (n°19 sorgenti planari)	105.5	112.1	114.6	100.9	99.7	82.7	82.3	97.3	83.2	23.9	22.7
		114.8	111.4	84.4	97.7	97.4	99.9	96.1	76.9	23.9	22.7
		101.9	108.6	100.2	97.4	92.2	94.8	85.2	88.2	24.0	22.8
Torre n°1 (n°4 sorgenti planari)	103.5	104.7	105.7	103.7	97.7	95.7	93.7	90.7	81.7	68.7	58.7
		104.7	105.7	103.7	97.7	95.7	93.7	90.7	81.7	68.7	58.7
		104.7	105.7	103.7	97.7	95.7	93.7	90.7	81.7	68.7	58.7
Torre n°2 (n°4 sorgenti planari)	106.7	106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
		106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
		106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
Torre n°3 (n°4 sorgenti planari)	105.6	106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
		106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
		106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
Torre n°4 (n°4 sorgenti planari)	105.6	106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
		106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
		106.8	107.8	105.8	99.8	97.8	95.8	92.8	83.8	70.8	60.8
Torre n°6 (n°4 sorgenti planari)	97.0	98.2	99.2	97.2	91.2	89.2	87.2	84.2	75.2	62.2	52.2
		98.2	99.2	97.2	91.2	89.2	87.2	84.2	75.2	62.2	52.2
		98.2	99.2	97.2	91.2	89.2	87.2	84.2	75.2	62.2	52.2
Nastri carbone su banchina (n°2 sorgenti lineari)	101.6	102.7	92.8	98.8	95.0	98.3	93.6	85.6	78.6	66.6	52.8
		92.8	91.0	101.7	94.8	96.8	92.7	84.6	74.7	63.0	57.8
		92.8	98.2	95.3	97.4	94.5	87.5	82.6	68.5	62.8	52.8
Nastro su banchina gesso e ceneri (n°1 sorgente lineare)	91.1	92.2	82.3	88.3	84.5	87.8	83.1	75.1	68.1	56.1	42.3
		82.3	80.5	91.2	84.3	86.3	82.2	74.1	64.2	52.5	47.3
		82.3	87.7	84.8	86.9	84.0	77.0	72.1	58.0	52.3	42.3
Coppia di scaricatori carbone (n°2 sorgenti puntuali)	100.3	96.3	88.7	86.2	89.5	93.1	90.4	87.5	81.1	76.5	70.6
		88.7	102.0	91.7	90.8	98.7	90.6	86.7	79.6	75.0	70.1
		88.7	98.0	88.0	89.5	92.5	87.6	84.1	78.4	74.0	40.7

Sorgente (rappresentazione modellistica)	Livello Globale di potenza acustica [dB(A)]	Frequenza (Hz) Valori in dBL									
		31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k
Nastri da T1 a T2 (n°4 sorgenti lineari)	98.9	100.0	90.1	96.1	92.3	95.6	90.9	82.9	75.9	63.9	50.1
		90.1	88.3	99.0	92.1	94.1	90.0	81.9	72.0	60.3	55.1
		90.1	95.5	92.6	94.7	91.8	84.8	79.9	65.8	60.1	50.1
Nastro da T2 a T3 (n°1 sorgente lineare)	103.6	104.7	94.8	100.8	97.0	100.3	95.6	87.6	80.6	68.6	54.8
		94.8	93.0	103.7	96.8	98.8	94.7	86.6	76.7	65.0	59.8
		94.8	100.2	97.3	99.4	96.5	89.5	84.6	70.5	64.8	54.8
Nastro da T3 a T4 (n°1 sorgente lineare)	93.2	94.3	84.4	90.4	86.6	89.9	85.2	77.2	70.2	58.2	44.4
		84.4	82.6	93.3	86.4	88.4	84.3	76.2	66.3	54.6	49.4
		84.4	89.8	86.9	89.0	86.1	79.1	74.2	60.1	54.4	44.4
Nastro da T4 a T5 (n°1 sorgente lineare)	94.5	95.6	85.7	91.7	87.9	91.2	86.5	78.5	71.5	59.5	45.7
		85.7	83.9	94.6	87.7	89.7	85.6	77.5	67.6	55.9	50.7
		85.7	91.1	88.2	90.3	87.4	80.4	75.5	61.4	55.7	45.7
Nastro da T4 a Dome (n°1 sorgente lineare)	89.5	90.6	80.7	86.7	82.9	86.2	81.5	73.5	66.5	54.5	40.7
		80.7	78.9	89.6	82.7	84.7	80.6	72.5	62.6	50.9	45.7
		80.7	86.1	83.2	85.3	82.4	75.4	70.5	56.4	50.7	40.7
Macchine combinate, all'interno dei dome (n°2 sorgenti puntuali)	100.0 cad.	105.0	117.8	98.2	95.8	97.8	96.5	92.8	87.7	50.0	35.0
		101.3	108.3	98.4	99.9	97.8	95.0	92.4	85.8	45.0	30.0
		106.3	98.7	103.8	97.7	100.1	89.3	88.7	55.0	40.0	25.0
Nastro da T5 a fine tratta (n°1 sorgente lineare)	89.6	90.7	80.8	86.8	83.0	86.3	81.6	73.6	66.6	54.6	40.8
		80.8	79.0	89.7	82.8	84.8	80.7	72.6	62.7	51.0	45.8
		80.8	86.2	83.3	85.4	82.5	75.5	70.6	56.5	50.8	40.8
Nastro calcare su banchina (n°1 sorgente lineare)	98.7	99.8	89.9	95.9	92.1	95.4	90.7	82.7	75.7	63.7	49.9
		89.9	88.1	98.8	91.9	93.9	89.8	81.7	71.8	60.1	54.9
		89.9	95.3	92.4	94.5	91.6	84.6	79.7	65.6	59.9	49.9
Scaricatore calcare (n°1 sorgente puntuale)	95.3	91.3	83.7	81.2	84.5	88.1	85.4	82.5	76.1	71.5	65.6
		83.7	97.0	86.7	85.8	93.7	85.6	81.7	74.6	70.0	65.1
		83.7	93.0	83.0	84.5	87.5	82.6	79.1	73.4	69.0	35.7
Nastri da T6 a T1 (n°2 sorgenti lineari)	92.0	93.1	83.2	89.2	85.4	88.7	84.0	76.0	69.0	57.0	43.2
		83.2	81.4	92.1	85.2	87.2	83.1	75.0	65.1	53.4	48.2
		83.2	88.6	85.7	87.8	84.9	77.9	73.0	58.9	53.2	43.2
Nastro da T2 a T7 (n°1 sorgente lineare)	90.4	91.5	81.6	87.6	83.8	87.1	82.4	74.4	67.4	55.4	41.6
		81.6	79.8	90.5	83.6	85.6	81.5	73.4	63.5	51.8	46.6
		81.6	87.0	84.1	86.2	83.3	76.3	71.4	57.3	51.6	41.6
Nastro da T2 a T8 (n°1 sorgente lineare)	92.4	93.5	83.6	89.6	85.8	89.1	84.4	76.4	69.4	57.4	43.6
		83.6	81.8	92.5	85.6	87.6	83.5	75.4	65.5	53.8	48.6
		83.6	89.0	86.1	88.2	85.3	78.3	73.4	59.3	53.6	43.6
Nastro da T2 a T9 (n°1 sorgente lineare)	90.4	91.5	81.6	87.6	83.8	87.1	82.4	74.4	67.4	55.4	41.6
		81.6	79.8	90.5	83.6	85.6	81.5	73.4	63.5	51.8	46.6
		81.6	87.0	84.1	86.2	83.3	76.3	71.4	57.3	51.6	41.6
Nastro da T7 a T8 (n°1 sorgente lineare)	81.4	82.5	72.6	78.6	74.8	78.1	73.4	65.4	58.4	46.4	32.6
		72.6	70.8	81.5	74.6	76.6	72.5	64.4	54.5	42.8	37.6
		72.6	78.0	75.1	77.2	74.3	67.3	62.4	48.3	42.6	32.6
Nastro da T9 a T10 (n°1 sorgente lineare)	94.5	95.5	85.6	91.6	87.8	91.1	86.4	78.4	71.4	59.4	45.6
		85.6	83.8	94.5	87.6	89.6	85.5	77.4	67.5	55.8	50.6
		85.6	91.0	88.1	90.2	87.3	80.3	75.4	61.3	55.6	45.6
Edificio mulini macinazione calcare (n°4 sorgenti planari)	96.7	114.7	110.7	100.7	92.2	89.4	80.9	74.1	64.5	45.8	24.3
		114.7	110.7	100.7	92.2	89.4	80.9	74.1	64.5	45.8	24.3
		114.7	110.7	100.7	92.2	89.4	80.9	74.1	64.5	45.8	24.3
Coppia di ventilatori indotti DeSOx (n°2 sorgenti puntuali)	105.8	115.9	111.3	106.4	100.7	96.2	95.2	95.5	90.2	87.1	77.9
		113.3	110.1	101.9	97.1	97.6	96.9	93.5	88.5	83.0	74.3
		109.7	106.4	99.1	96.3	96.1	97.4	91.6	86.9	81.2	70.0
Assorbitore (n°7 sorgenti planari)	103.0	118.8	107.6	105.0	96.2	92.2	94.1	93.5	87.7	79.8	56.4
		116.5	104.5	104.0	96.0	92.9	92.0	91.9	85.1	75.9	56.4
		107.8	103.2	99.5	94.3	90.3	94.2	90.9	82.5	70.0	56.4

Sorgente (rappresentazione modellistica)	Livello Globale di potenza acustica [dB(A)]	Frequenza (Hz) Valori in dBL									
		31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k
Edificio servizi ausiliari assorbimento (n°5 sorgenti planari)	107.2	117.6	111.6	106.2	104.4	98.1	95.8	92.2	81.8	72.2	67.3
		114.6	109.2	103.7	104.6	100.4	98.0	92.1	77.0	67.3	67.3
		110.7	108.3	111.0	100.8	99.6	97.7	90.6	73.4	67.3	67.3
Condotti fumi di una sezione (n°3 sorgenti lineari)	101.6	114.7	106.3	106.6	102.2	92.7	89.9	89.3	86.3	83.5	76.0
		109.5	105.3	105.5	95.7	91.4	90.5	87.9	85.0	82.0	69.9
		106.3	106.5	101.6	93.6	90.9	90.2	87.2	84.4	79.6	54.2
Mulini carbone di n° 1 sezione (n°2 sorgenti planare)	105.0	108.6	107.2	103.9	98.3	99.5	96.2	93.5	90.1	84.4	73.8
		108.6	105.1	104.8	97.6	95.0	95.0	91.9	91.8	79.5	68.5
		109.4	105.7	100.1	97.5	95.1	94.5	91.5	87.5	75.7	62.0

Tempi di funzionamento previsti

Il funzionamento dell'impianto di movimentazione carbone dai sistemi di scaricamento ai depositi (dome) non sarà continuativo durante l'esercizio dell'impianto, ma avrà luogo solo per gli effettivi tempi di permanenza delle chiatte; le operazioni di scarico avranno luogo senza interruzione, sia in periodo diurno che notturno.

Similmente, anche gli impianti di movimentazione di calcare, gesso e ceneri avranno funzionamento sporadico, pari ad alcune centinaia di ore/anno.

Impatto del trasporto fluviale di materiali

Il percorso scelto per il trasporto dei materiali (carbone, gesso, calcare e ceneri) necessari per il ciclo produttivo interessa il Po di Levante, dalla foce fino alla conca di Volta Grimana, ed il Po di Venezia, dalla conca alla darsena della centrale di Porto Tolle.

Sulla base di rilievi pregressi si può assumere che l'impatto acustico di questa attività, legato all'emissione di rumore da parte dei natanti in transito, risulta trascurabile poiché la perturbazione sonora prodotta dalle chiatte diventa decisamente poco significativa oltre i 100 m.

3.2.2 Calcolo dei livelli sonori – Situazione post operam

3.2.2.1 Parametri di calcolo

Nella seguente tabella sono riassunti i parametri di calcolo utilizzati da SoundPlan per le simulazioni, relativamente sia all'assetto attuale che a quello futuro.

Tabella 3-II - Parametri di calcolo utilizzati da 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
Numero delle riflessioni:	1
Ponderazione:	dB(A)
Incremento angolare:	1,00 °
Grado di riflessione	0
Side Screening	Abilitato
Meteo. Corr. C0	0,0 dB

Le mappe isofoniche delle immissioni acustiche dovute alla centrale sono state ottenute con i parametri di calcolo indicati nella seguente tabella.

Tabella 3-III - Parametri di calcolo utilizzati da SoundPlan per la generazione delle mappe isofoniche

Parametro	Valore
Dimensione griglia:	20.00 m
Altezza sul terreno (p.d.c.):	4.000 m
Griglia di interpolazione:	
dimensione campo	3x3
Min/Max =	10,0 dB
Differenza =	0,5 dB

3.2.2.2 Calcolo puntuale del livello di immissione specifica dell'impianto

Il modello è stato alimentato con i parametri di sorgente sopra riportati ed è stata effettuata la proiezione delle emissioni in punti posti lungo la recinzione, indicati con E03÷E15 (Figura 3-II). I risultati del calcolo sono riportati in Tabella 3-IV.

Le valutazioni effettuate non tengono conto dei periodi di inattività dell'impianto di movimentazione carbone (dalla banchina ai dome), calcare, gesso e ceneri; i risultati ottenuti sono quindi da intendersi ampiamente cautelativi se riferiti al tempo a lungo termine.

I valori calcolati lungo la recinzione sono confrontati con il limite transitorio di accettabilità (art. 6 del DPCM 01/03/91), valido per le aree industriali, pari a 70 dB(A). Viene anche riportato il confronto con il limite di emissione relativo alla classe VI, a cui appartiene l'impianto nella ipotesi di zonizzazione formulata - pari a 65 dB(A) - sia in periodo diurno che notturno.

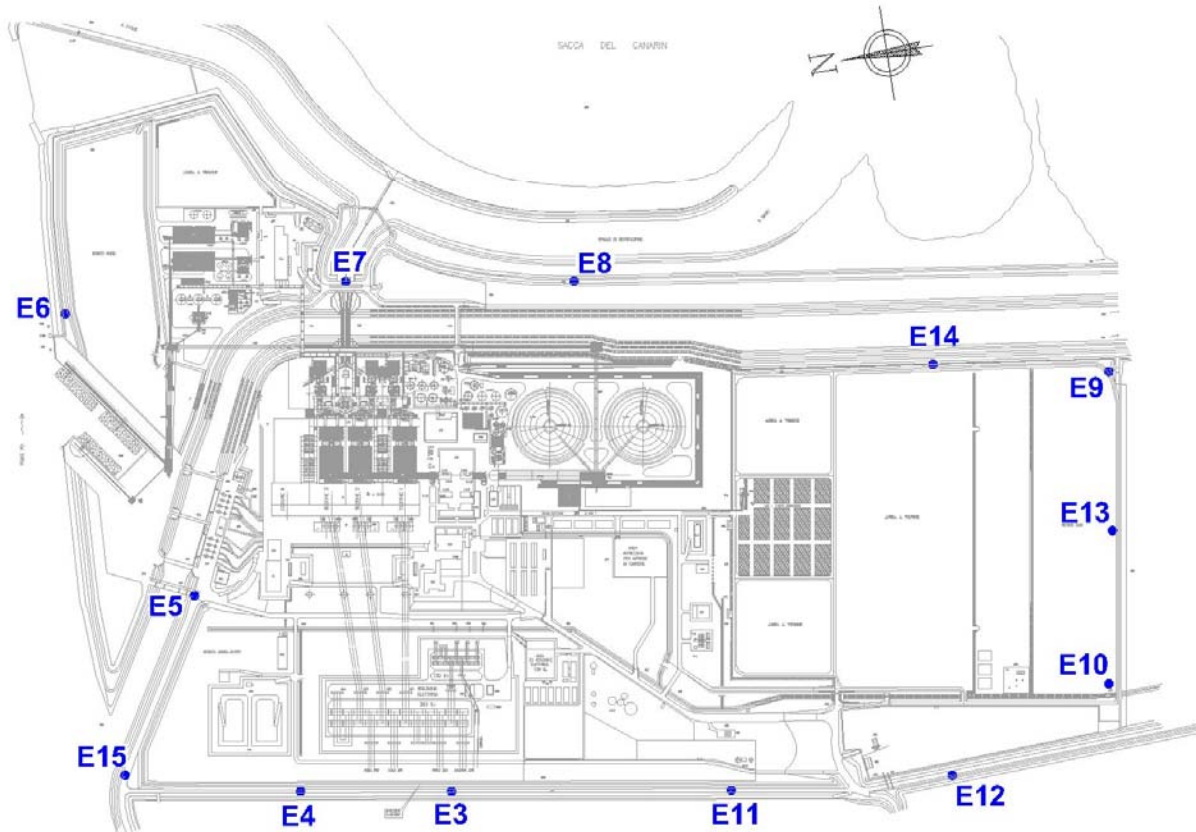


Figura 3-II - Centrale di Porto Tolle: ubicazione dei punti di calcolo E03-E15 situati lungo la recinzione

Tabella 3-IV - Livelli sonori di immissione specifica dell'impianto in condizione post operam calcolati dal modello lungo la recinzione – Valori in dB(A)

Punto	Livello calcolato	Limite di accettabilità (art. 6 D.P.C.M. 1.3.91)	Valore limite di emissione (art. 2 D.P.C.M. 14.11.97)
E03	49.7	70 (limiti transitori - zona esclusivamente industriale)	65 (Classe VI – Zone esclusivamente industriali)
E04	49.5		
E05	52.0		
E06	55.5		
E07	59.7		
E08	54.2		
E09	38.2		
E10	38.0		
E11	42.6		
E12	39.2		
E13	39.1		
E14	39.2		
E15	47.0		

L'esame della precedente tabella mostra che, nei punti individuati, il contributo acustico dell'impianto risulta ovunque inferiore al limite di emissione della classe VI, pari a 65 dB(A) e pertanto anche al limite transitorio di accettabilità, pari a 70 dB(A), entrambi validi sia in periodo diurno che notturno.

3.2.2.3 Calcolo puntuale del livello di immissione specifica dell'impianto presso ricettori abitativi

È stato calcolato il contributo acustico della centrale in facciata ad alcuni ricettori localizzati presso l'abitato di Pila (postazioni R01÷R07), presso le abitazioni rurali situate lungo Via C. Menotti (postazioni R08÷R22) e presso il Villaggio Pescatori (postazioni R23÷R24). Il calcolo è stato effettuato in corrispondenza di ciascuno dei piani delle abitazioni. L'ubicazione dei punti di misura è riportata in Figura 3-III, Figura 3-IV, Figura 3-V ed in Figura 3-VI; i punti di calcolo sono indicati in colore rosso, mentre in colore verde sono indicati i punti sede dei rilievi sperimentali di rumore residuo. I risultati del calcolo sono riportati in Tabella 3-V.

I livelli sonori calcolati presso i punti esterni sono confrontati sia con i limiti transitori di accettabilità, sia con i limiti di immissione delle classi di appartenenza di ogni postazione, relativi al periodo notturno, che ha valori più restrittivi, secondo l'ipotesi di zonizzazione formulata.

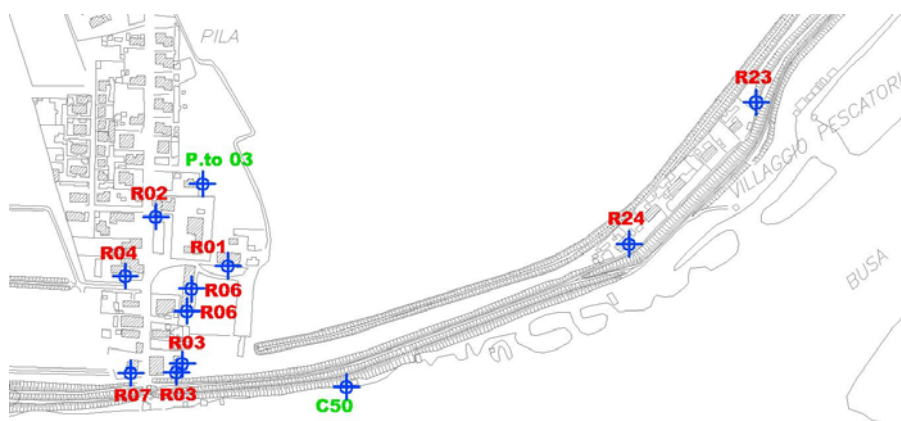


Figura 3-III - Centrale di Porto Tolle: ubicazione dei punti di calcolo presso l'abitato di Pila a Nord dell'impianto

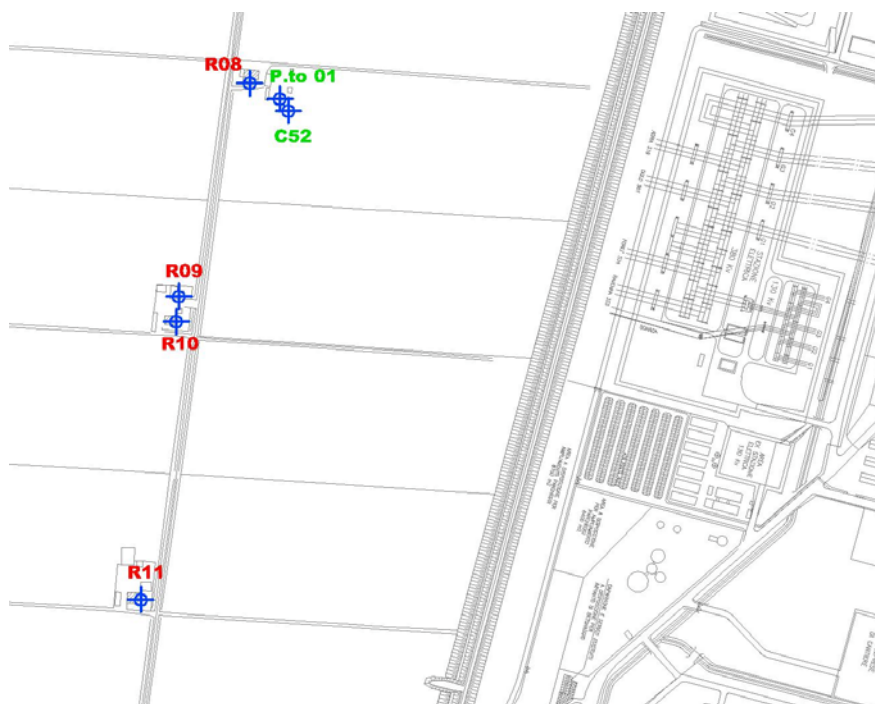


Figura 3-IV - Centrale di Porto Tolle: ubicazione dei punti di calcolo ad Ovest dell'impianto



Figura 3-V - Centrale di Porto Tolle: ubicazione dei punti di calcolo a Sud Ovest dell'impianto

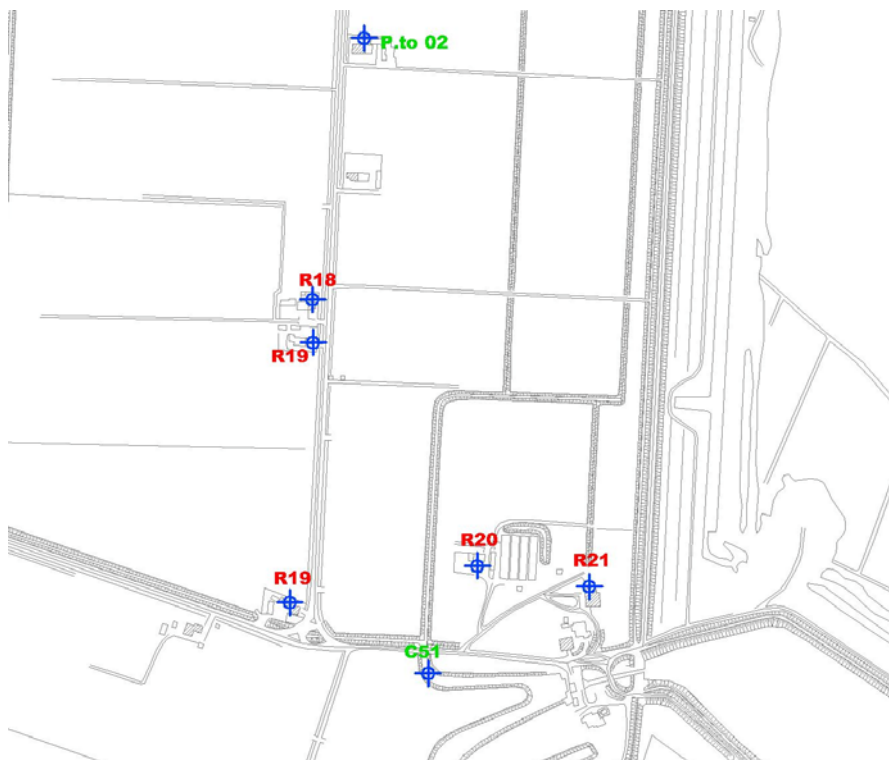


Figura 3-VI - Centrale di Porto Tolle: ubicazione dei punti di calcolo a Sud dell'impianto

Tabella 3-V - Livelli di immissione specifica (Contributo acustico dell'impianto ENEL) in condizione post operam calcolati dal modello presso punti esterni – Valori in dB(A)

Punto	Piano	Direz.	Livello calcolato	Limite di accettabilità (art. 6 D.P.C.M. 1.3.91)	Valore limite assoluto di immissione (art. 2 D.P.C.M. 14.11.97)
R01	1	S	36.7	50 (limiti transitori – zona B - notturno)	50 (Classe III – notturno)
	2	S	42.1		
	3	S	42.6		
R02	1	S	34.6		
	2	S	37.2		
	3	S	38.0		
R03	1	S	34.8		
	2	S	40.6		
	3	S	43.5		
	1	E	35.5		
	2	E	41.1		
	3	E	43.3		
R04	1	S	34.1		
	2	S	35.7		
	3	S	37.9		
R06	1	S	36.3		
	2	S	42.0		
	3	S	42.4		
	1	E	36.3		
	2	E	41.6		
	3	E	42.1		
R07	1	S	35.1		
	2	S	40.8		
	3	S	43.1		
R08	1	S	37.4	60 (limiti transitori – tutto il territorio nazionale)	50 (Classe III – notturno)
	2	S	40.3		
	1	E	30.1		
	2	E	35.3		
R09	1	E	39.4		
	2	E	42.1		
R10	1	E	39.4		
	2	E	42.2		
R11	1	E	37.7		
	2	E	40.1		
R12	1	E	35.3		
	2	E	36.9		
R13	1	E	33.0		
	2	E	34.3		
R14	1	E	32.9		
	2	E	34.2		
R15	1	E	32.1		
	2	E	33.4		

Punto	Piano	Direz.	Livello calcolato	Limite di accettabilità (art. 6 D.P.C.M. 1.3.91)	Valore limite assoluto di immissione (art. 2 D.P.C.M. 14.11.97)
R16	1	N	31.2	60 (limiti transitori – tutto il territorio nazionale)	50 (Classe III – notturno)
	2	N	32.7		
R17	1	N	31.1		
	2	N	32.5		
R18	1	E	< 30		
	2	E	< 30		
	3	E	< 30		
R19	1	E	< 30		
	2	E	< 30		
	3	E	< 30		
	1	N	< 30		
	2	N	< 30		
	3	N	< 30		
R20	1	N	< 30		
	2	N	< 30		
	3	N	< 30		
R21	1	N	< 30		
	2	N	< 30		
	3	N	< 30		
R22	1	E	30.6		
	2	E	32.2		
	3	E	32.4		
R23	-		41.3		
R24	-		43.9		
P.to 01	-		39.8	60 (limiti transitori – tutto il territorio nazionale)	50 (Classe III – notturno)
P.to 02	-		30.5		
P.to 03	-		37.2	50 (limiti transitori – zona B - notturno)	50 (Classe III – notturno)

Come si può notare i livelli di immissione specifica calcolati dal modello nei punti situati in corrispondenza di potenziali ricettori, in condizioni *post operam* (n° 3 unità termoelettriche in funzione) risultano inferiori a 45 dB(A).

Anche in questo caso, le valutazioni effettuate non tengono conto dei periodi d'inattività dell'impianto di movimentazione carbone (dalla banchina ai dome), calcare, gesso e ceneri; i risultati ottenuti sono quindi da intendersi ampiamente cautelativi se riferiti al tempo a lungo termine.

In altri termini, le previsioni sono relative alla situazione di massima emissione sonora dell'impianto, relativa al funzionamento contemporaneo di tutte le unità termoelettriche e di tutti i sistemi di movimentazione.

Per quanto concerne le componenti impulsive, queste sono da escludere durante l'esercizio, poiché la rumorosità prodotta dal funzionamento di un impianto termoelettrico è determinata da sorgenti la cui emissione acustica è di tipo stazionario nel tempo.

Relativamente alle componenti tonali occorre osservare che la verifica della loro eventuale presenza, secondo le modalità indicate dal DM 16.3.98, deve avvenire, presso i ricettori identificati, mediante misure sperimentali del rumore ambientale derivante dal contributo di tutte le sorgenti presenti sul territorio (immissione).

In particolare, come si può dedurre anche da dati sperimentali rilevati su siti analoghi, la rumorosità prodotta da impianti dotati di sistemi di desolfurazione non presenta in generale componenti tonali a distanza. Infatti, pur potendosi presentare caratterizzazioni in frequenza nelle immediate vicinanze di alcune sorgenti quali i macchinari rotanti, a distanza il loro contributo è mascherato dal rumore a banda larga dovuto al complesso delle altre sorgenti.

Quindi i fattori correttivi K_I , K_T , K_B (All. A punto 15 DMA 16/3/98) sono tutti uguali a zero.

A titolo esemplificativo si riportano alcuni spettri statistici rilevati nel corso di una campagna sperimentale effettuata presso la centrale di Brindisi Sud, di taglia analoga a quella di Porto Tolle e dotata di sistema di desolfurazione fumi¹⁴. In particolare la Figura 3-VII e la Figura 3-VIII sono relative a postazioni situate rispettivamente alla distanza di circa 700 m e 300 m dall'asse di simmetria dei desolforatori e all'interno dell'area dell'impianto; la Figura 3-IX riporta gli spettri statistici del periodo diurno e notturno acquisiti presso un recettore situato a circa 1400 metri dall'impianto di desolfurazione. Dall'analisi dei dati riportati è possibile apprezzare l'assenza di componenti tonali nello spettro acustico misurato a distanza dall'impianto di desolfurazione.

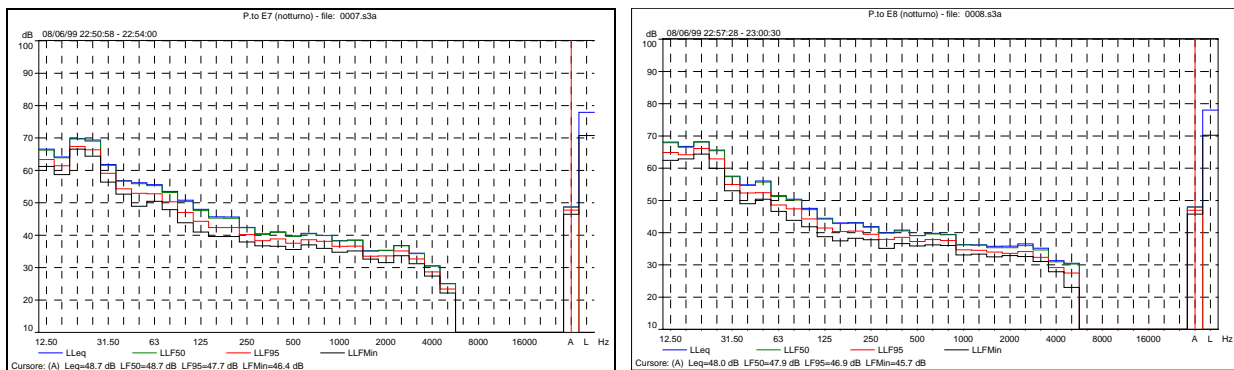


Figura 3-VII - Spettri statistici rilevati a circa 700 m dall'impianto DeSOX della centrale di Brindisi Sud

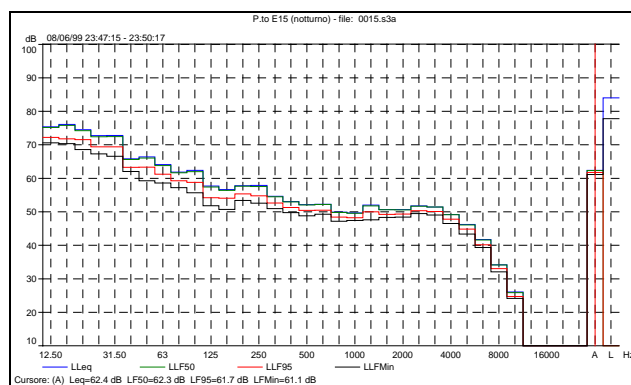


Figura 3-VIII - Spettro statistico rilevato a circa 300 m dall'impianto DeSOX della centrale di Brindisi Sud

¹⁴ Documento Enel n° 700E500059 - C.le di Brindisi Sud: Misure di rumore nell'area circostante l'impianto

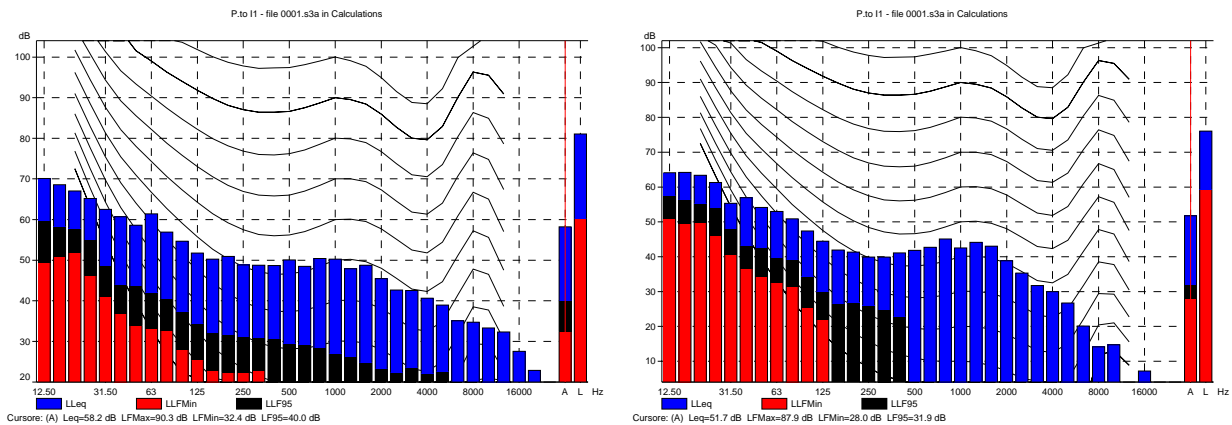


Figura 3-IX - Spettro statistico diurno e notturno rilevato presso ricettore a circa 1400 m dall'impianto DeSOX della centrale di Brindisi Sud

Nella tabella seguente vengono confrontati i valori di immissione specifica dell'impianto, calcolati dal modello, nei punti situati presso i potenziali ricettori abitativi e gli scostamenti puntuali tra le situazioni attuale e futura, limitatamente ai casi in cui il contributo dell'impianto in facciata agli edifici nella situazione futura risulti superiore a 30 dB(A). Viene anche riportato il valore medio logaritmico dei livelli calcolati nelle due situazioni.

Tabella 3-VI - Confronto tra i livelli sonori calcolati presso punti esterni – Valori in dB(A)

Punto	Piano	Direz.	Livelli di rumore calcolati dal modello (contributo acustico dell'impianto)		
			Situaz. attuale (A)	Situaz. futura (B)	Differenza (B)-(A)
R01	1	S	35.9	36.7	0.8
	2	S	42.1	42.1	0.0
	3	S	42.7	42.6	-0.1
R02	1	S	34.2	34.6	0.4
	2	S	35.9	37.2	1.3
	3	S	37.2	38.0	0.8
R03	1	S	35.6	34.8	-0.8
	2	S	41	40.6	-0.4
	3	S	44.1	43.5	-0.6
	1	E	36.6	35.5	-1.1
	2	E	42.2	41.1	-1.1
	3	E	44.3	43.3	-1.0
R04	1	S	34.1	34.1	0.0
	2	S	35.6	35.7	0.1
	3	S	37.4	37.9	0.5
R06	1	S	36.4	36.3	-0.1
	2	S	42.3	42.0	-0.3
	3	S	43.2	42.4	-0.8
	1	E	36.3	36.3	0.0
	2	E	42.3	41.6	-0.7
	3	E	42.9	42.1	-0.8

Punto	Piano	Direz.	Livelli di rumore calcolati dal modello (contributo acustico dell'impianto)		
			Situaz. attuale (A)	Situaz. futura (B)	Differenza (B)-(A)
R07	1	S	36.1	35.1	-1.0
	2	S	41.6	40.8	-0.8
	3	S	43.6	43.1	-0.5
R08	1	S	35.4	37.4	2.0
	2	S	38.7	40.3	1.6
	1	E	28.7	30.1	1.4
	2	E	34.1	35.3	1.2
R09	1	E	38.8	39.4	0.6
	2	E	41.8	42.1	0.3
R10	1	E	38.8	39.4	0.6
	2	E	42.0	42.2	0.2
R11	1	E	36.8	37.7	0.9
	2	E	39.7	40.1	0.4
R12	1	E	33.4	35.3	1.9
	2	E	34.8	36.9	2.1
R13	1	E	30.9	33.0	2.1
	2	E	32.1	34.3	2.2
R14	1	E	31.0	32.9	1.9
	2	E	32.3	34.2	1.9
R15	1	E	29.7	32.1	2.4
	2	E	30.9	33.4	2.5
R16	1	N	28.6	31.2	2.6
	2	N	30.0	32.7	2.7
R17	1	N	28.4	31.1	2.7
	2	N	29.7	32.5	2.8
R22	1	E	28.8	30.6	1.8
	2	E	31.4	32.2	0.8
	3	E	31.7	32.4	0.7
R23	-		40.2	41.3	1.1
R24	-		42.6	43.9	1.3
P.to 01	-		39.3	39.8	0.5
P.to 02	-		25.5	30.5	5.0
P.to 03	-		35.8	37.2	1.4
Media			38.8	38.9	

Dall'osservazione della tabella emerge che, a seguito degli interventi previsti, la rumorosità specifica della centrale, anche nell'ipotesi ampiamente cautelativa di funzionamento continuativo dei sistemi di movimentazione di carbone, calcare gesso e ceneri, subirà, sui singoli ricettori un incremento ovunque minore o, al più, uguale al valore del limite più restrittivo per il criterio differenziale, pari a 3 dB(A), fatta eccezione per il punto 02, ove, peraltro, il contributo dell'impianto è inferiore di oltre 10 dB(A) rispetto al residuo notturno e perciò assolutamente trascurabile, come evidenziato nel seguito. In termini medi si può notare come l'incremento risulti ampiamente trascurabile.

3.2.2.4 Calcolo delle immissioni (impianto e altre sorgenti)

Grazie alla disponibilità di rilievi di rumore residuo preso n° 3 ricettori, è possibile, limitatamente a questi, il calcolo del livello d'immissione e delle differenze tra la situazione attuale e futura.

La caratterizzazione delle immissioni¹⁵ è stata effettuata sommando al rumore residuo¹⁶ $L_{Aeq,RES}$, ottenuto dai rilievi sperimentali presso le postazioni P.to 01, 02, 03, il contributo dell'impianto calcolato con il modello (L_{mod}), alimentato con le sorgenti relative alla situazione attuale e futura, mediante la seguente relazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \cdot \log \cdot (10^{0.1 \cdot L_{Aeq,RES}} + 10^{0.1 \cdot L_{mod}})$$

dove $L_{Aeq,TR}$ rappresenta il valore delle immissioni.

Nella seguente tabella sono riassunti il livello di rumore residuo, il contributo dell'impianto ed il livello di immissione acustica nelle situazioni attuale e futura, per il periodo diurno e notturno. Sono stati indicati come "Non apprezzabili" scostamenti minori di ± 0.5 dB(A), valore ampiamente inferiore alla minima differenza di energia sonora che può venire percepita dall'orecchio umano.

Tabella 3-VII - Livelli sonori previsti nei punti 01, 02, 03 nella situazione attuale e futura - Calcolo del livello di immissione – Valori in dB(A)

Periodo	Punto	Situazione attuale			Situazione futura		Delta (B) – (A)
		$L_{Aeq,RES}$ (impianto fermo)	L_{mod} attuale solo impianto	$L_{Aeq,TR-attuale}$ ad impianto funzionante (A)	L_{mod} futuro solo impianto	$L_{Aeq,TR-futuro}$ ad impianto funzionante (B)	
DIURNO	01	42.4	39.3	44.1	39.8	44.3	Non apprezzabile
	02	51.7	25.5	51.7	30.5	51.7	Non apprezzabile
	03	43.5	35.8	44.2	37.2	44.4	Non apprezzabile
NOTTURNO	01	38.3	39.3	41.8	39.8	42.1	Non apprezzabile
	02	43.0	25.5	43.1	30.5	43.2	Non apprezzabile
	03	35.7	35.8	38.8	37.2	39.5	0.7

Come si può osservare dalla tabella, i livelli di rumore ambientale previsti presso i ricettori abitativi più prossimi all'impianto nella situazione futura resteranno sostanzialmente inalterati o presenteranno incrementi, rispetto alla situazione attuale, contenuti entro 1 dB(A).

Associando i valori di rumore residuo rilevati sperimentalmente presso le postazioni "01", "02", "03" ai valori di immissione specifica di cui alla tabella Tabella 3-V per aree omogenee (i punti dislocati presso l'abitato di Pila sono stati associati al residuo misurato nel punto "03", i punti lungo il tratto Nord di via Menotti sono stati associati al residuo misurato nel punto "01", quelli lungo il tratto Sud al punto "02") sono stati stimati i livelli di immissione in periodo diurno e notturno. I risultati del calcolo sono riportati nella seguente tabella.

¹⁵ Per "immissione acustica" si intende il rumore che si misura in un determinato punto dell'ambiente quando tutte le sorgenti di rumore del luogo sono attive.

¹⁶ Il rumore residuo è quello che si misura in un punto quando la sorgente specifica in esame è disattivata.

Tabella 3–VIII - Livelli di immissione stimati nella situazione futura – Valori in dB(A)

Punto	Piano	Direzione	Livello di rumore residuo		L _{Aeq,TR-futuro} ad impianto funzionante	
			L _{Aeq,RES}		diurno	notturno
			diurno	notturno	diurno	notturno
R01	1	S	43.5	35.7	44.3	39.2
	2	S	43.5	35.7	45.9	43.0
	3	S	43.5	35.7	46.1	43.4
R02	1	S	43.5	35.7	44.0	38.2
	2	S	43.5	35.7	44.4	39.5
	3	S	43.5	35.7	44.6	40.0
R03	1	S	43.5	35.7	44.0	38.3
	2	S	43.5	35.7	45.3	41.8
	3	S	43.5	35.7	46.5	44.2
	1	E	43.5	35.7	44.1	38.6
	2	E	43.5	35.7	45.5	42.2
	3	E	43.5	35.7	46.4	44.0
R04	1	S	43.5	35.7	44.0	38.0
	2	S	43.5	35.7	44.2	38.7
	3	S	43.5	35.7	44.6	39.9
R06	1	S	43.5	35.7	44.3	39.0
	2	S	43.5	35.7	45.8	42.9
	3	S	43.5	35.7	46.0	43.2
	1	E	43.5	35.7	44.3	39.0
	2	E	43.5	35.7	45.7	42.6
	3	E	43.5	35.7	45.9	43.0
R07	1	S	43.5	35.7	44.1	38.4
	2	S	43.5	35.7	45.4	42.0
	3	S	43.5	35.7	46.3	43.8
R08	1	S	42.4	38.3	43.6	40.9
	2	S	42.4	38.3	44.5	42.4
	1	E	42.4	38.3	42.6	38.9
	2	E	42.4	38.3	43.2	40.1
R09	1	E	42.4	38.3	44.2	41.9
	2	E	42.4	38.3	45.3	43.6
R10	1	E	42.4	38.3	44.2	41.9
	2	E	42.4	38.3	45.3	43.7
R11	1	E	42.4	38.3	43.7	41.0
	2	E	42.4	38.3	44.4	42.3
R12	1	E	51.7	43.0	51.8	43.7
	2	E	51.7	43.0	51.8	44.0
R13	1	E	51.7	43.0	51.8	43.4
	2	E	51.7	43.0	51.8	43.5
R14	1	E	51.7	43.0	51.8	43.4
	2	E	51.7	43.0	51.8	43.5
R15	1	E	51.7	43.0	51.7	43.3
	2	E	51.7	43.0	51.8	43.5
R16	1	N	51.7	43.0	51.7	43.3
	2	N	51.7	43.0	51.8	43.4
R17	1	N	51.7	43.0	51.7	43.3
	2	N	51.7	43.0	51.8	43.4
R22	1	E	42.4	38.3	42.7	39.0
	2	E	42.4	38.3	42.8	39.3
	3	E	42.4	38.3	42.8	39.3
R23	-		43.5	35.7	45.5	42.4

Punto	Piano	Direzione	Livello di rumore residuo $L_{Aeq,RES}$		$L_{Aeq,TR-futuro}$ ad impianto funzionante	
			diurno	notturno	diurno	notturno
R24	-		43.5	35.7	46.7	44.5
P.to 01	-		42.4	38.3	44.3	42.1
P.to 02	-		51.7	43.0	51.7	43.2
P.to 03	-		43.5	35.7	44.4	39.5

È possibile osservare che, in tutti i punti, il livello di immissione stimato con la centrale in funzione con tre gruppi termoelettrici, risulta sempre minore di 52 dB(A) e 45 dB(A) rispettivamente in periodo diurno e notturno.

3.2.2.5 Mappe isofoniche

Per una rappresentazione delle immissioni specifiche dell'impianto in tutto il territorio circostante, sono state prodotte le mappe delle curve isofoniche.

Il calcolo è stato eseguito ad una altezza dal suolo di 4 m, con i parametri già precedentemente indicati. Le curve calcolate (da 35 a 65 dB(A), con passo 5 dB(A)) sono rappresentate, sulle planimetrie di sito, nella Figura 3-X.

Nel calcolo delle mappe è stata considerata anche la viabilità d'accesso all'impianto, includendo il traffico pesante legato all'approvvigionamento delle biomasse vegetali.

Le isofone corrispondenti a livelli di immissione di 65 e 60 dB(A) rimarranno contenute all'interno dall'area dell'impianto, assimilabile alle "Zone esclusivamente industriali" secondo il DPCM 1.3.91 o, nell'ipotesi di zonizzazione formulata, alla classe VI (limite di immissione notturno 70 dB(A) secondo il DPCM 14.11.97.

Anche l'isofona corrispondente a livelli di immissione di 55 dB(A) resterà inclusa, per la quasi totalità, nell'area di impianto e non andrà ad interessare aree abitate.

L'isofona corrispondente a 50 dB(A) non andrà ad interessare aree di classe III, per cui i limiti notturni di immissione di tale classe, pari appunto a 50 dB(A), risultano rispettati.

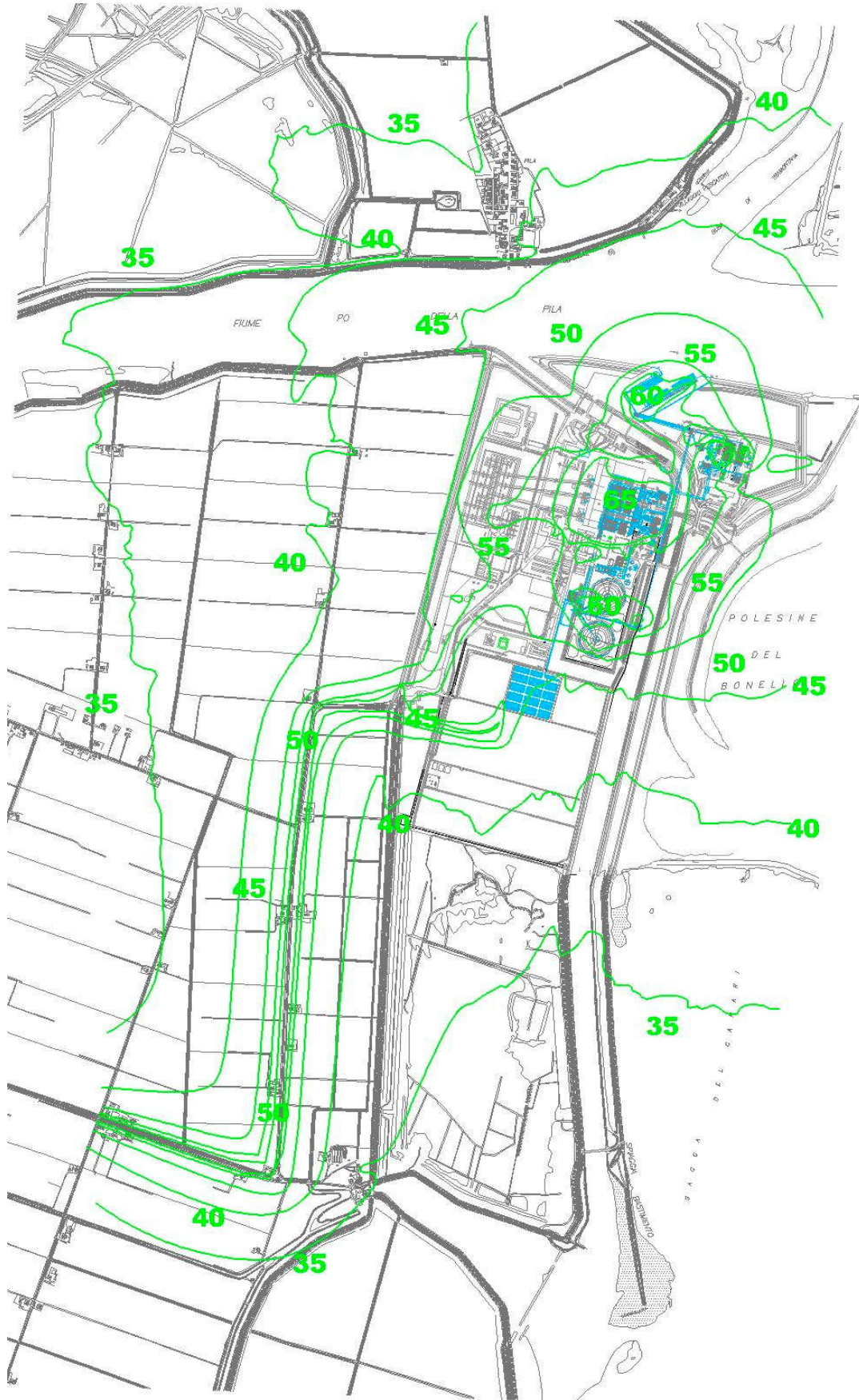


Figura 3-X - C.el di Porto Tolle: curve di immissione specifica dell'impianto nell'assetto futuro

3.3 Impatto acustico in fase di cantiere

L'impatto acustico legato alle attività di cantiere è stato trattato al § 4.2.6.4. del SIA, relativamente al progetto di trasformazione di n° 4 sezioni carbone. Si ritiene di assumere le considerazioni ivi esposte, ritenendole cautelative per il progetto di trasformazione di solo n° 3 sezioni.

4 CONCLUSIONI

Nel presente documento sono stati illustrati gli aggiornamenti relativi all'analisi dell'impatto acustico rispetto a quanto riportato nel § 4.2.6 dello SIA, derivanti dagli accordi intercorsi con gli Enti Locali, in vista della trasformazione della Centrale termoelettrica di Porto Tolle a tre sezioni da 660 MWe alimentate a carbone.

In carenza di una zonizzazione acustica approvata dal Comune di Porto Tolle, ai sensi dell'art. 8 del DPCM 14/11/97 si applicano i limiti transitori di cui all'art. 6, comma 1 del DPCM 1/3/91.

L'area su cui è edificato l'impianto rientra in quelle definite dal DPCM 1/3/91 "*Zone esclusivamente industriali*" con limite di accettabilità diurno e notturno di 70 dB(A); l'area circostante rientra invece nella tipologia di zone definita "*Tutto il territorio nazionale*" con limite diurno di 70 dB(A) e limite notturno di 60 dB(A). L'abitato di Pila è stato inserito nella zona B, di cui al D.P.C.M. 1.3.91, con limite diurno di 60 dB(A) e limite notturno di 50 dB(A). I limiti suddetti risultano ovunque rispettati.

Le valutazioni effettuate non tengono conto dei periodi di inattività dell'impianto di movimentazione carbone, calcare, gesso e ceneri; i risultati ottenuti sono quindi da intendersi ampiamente cautelativi se riferiti al tempo a lungo termine.

Nell'ipotesi che in futuro il Comune approvi una zonizzazione acustica del territorio è ragionevole ipotizzare che l'area dell'impianto sarà collocata nella classe VI (aree industriali) di cui alla tabella A del DPCM 14/11/97 e l'area circostante nella classe III (area di tipo misto), con l'eventuale interposizione di due fasce di classe V e IV. L'abitato di Pila verrà presumibilmente assegnato alla classe III (aree di tipo misto).

I livelli di immissione specifica dell'impianto, previsti dal modello nell'assetto futuro presso i potenziali ricettori abitativi, sono risultati minori dei corrispondenti limiti notturni di zona.

Inoltre il contributo acustico dell'impianto lungo la recinzione risulta ovunque inferiore al limite di emissione della classe VI, pari a 65 dB(A), valido sia in periodo diurno che notturno.

Gli incrementi dell'immissione specifica dell'impianto, calcolati con il modello matematico all'esterno dei ricettori ubicati nell'intorno della centrale, che costituiscono una stima, ancorché a titolo indicativo, del valore del livello differenziale di immissione, non superano mai il valore del limite più restrittivo, pari a 3 dB(A), fatta eccezione per un punto, ove, peraltro, il contributo dell'impianto è assolutamente trascurabile rispetto al livello di rumore residuo notturno.

Gli incrementi del livello di immissione, stimati presso alcuni ricettori sede dei rilievi di rumore residuo, sono risultati non apprezzabili o, al più, minori di 1 dB(A).