



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy Management  
Unità di Business di Torrevaldaliga Nord

## DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

# CENTRALE TERMOELETTRICA DI TORREVALDALIGA NORD

## ASSETTO DI FUNZIONAMENTO A CARBONE

### INTEGRAZIONI - 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



00				Usò Pubblico
Rev				
04/06/2010	Prima emissione	Sotgiu (EAS) Stellato (AUT) Zanotti (ASP)	Bracaloni (CI)	Ruggeri (DUB)
Data	Oggetto	Preparato da	Verificato da	Approvato da



Centrale Termoelettrica di TVN  
INTEGRAZIONI - Allegato D 8  
A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone



A fronte della richiesta di integrazioni da parte della Commissione AIA, protocollo DVA-2010-0001572 del 27/01/2010, si riportano di seguito i chiarimenti relativi alla Scheda D8:

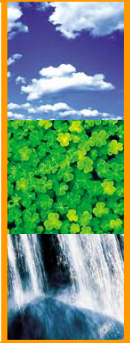
- 1. Specificare in modo dettagliato il modello utilizzato per le simulazioni acustiche, indicando le ipotesi di applicabilità del modello stesso;**
- 2. Verificare il rispetto dei limiti di immissione acustica e del criterio differenziale nel caso di presenza di recettori umani;**
- 3. Fornire l'output grafico delle simulazioni modellistiche sia nel caso delle emissioni sia nel caso delle immissioni acustiche.**

Nell'ambito dell'iter di autorizzazione alla conversione a carbone della Centrale di Torrevaldaliga Nord sono state effettuate delle valutazioni modellistiche finalizzate alla verifica del contenimento dei livelli sonori entro i limiti di zonizzazione acustica in adempimento al DEC/VIA/2003/0680, come recepito nel Decreto MAP 55/02/2003 del 24 dicembre 2003, e alle osservazioni del Comitato di Controllo del MATTM. I risultati di tale attività sono riportati nel Rapporto CESI A5007581 Allegato alla Scheda B.24 inclusa nella presente integrazione.

Nel rapporto suddetto le simulazioni sono state effettuate considerando diversi scenari:

- Scenario base: Impianto Torrevaldaliga Nord (sezioni 2,3,4 dopo trasformazione a carbone) + Tirreno Power (moduli 1 e 2 in ciclo combinato)
- Scenario 1: Impianto Torrevaldaliga Nord (sezioni 2,3,4 dopo trasformazione a carbone)
- Scenario 2: Tirreno Power (moduli 1 e 2 in ciclo combinato)
- Scenario 3: Impianto Torrevaldaliga Nord (sezioni 2,3,4 dopo trasformazione a carbone) + Tirreno Power (moduli 1 e 2 in ciclo combinato) + Tirreno Power (sezione termoelettrica 4)
- Scenario 4: Tirreno Power (moduli 1 e 2 in ciclo combinato) + Tirreno Power (sezione termoelettrica 4)

In analogia a quanto operato nel SIA ed in coerenza con quanto previsto dalle norme vigenti, la stima dei livelli di emissione tiene conto del solo impianto di Torrevaldaliga Nord: la verifica dei limiti è stata condotta, mediante calcolo previsionale, in alcune postazioni dislocate omogeneamente lungo il confine di proprietà dell'impianto.



Per il calcolo dei livelli di immissione è stato considerato il contributo complessivo degli impianti di Torrevaldaliga Nord e Tirreno Power, nei diversi assetti operativi: la verifica è stata effettuata confrontando le mappe isofoniche, prodotte dal modello nei vari scenari indagati, con la zonizzazione acustica comunale.

Le simulazioni acustiche sono state eseguite mediante un modello matematico previsionale denominato E.N.M. (Environmental Noise Model) della RTA Technology Pty.Ltd. in grado di ricostruire, a partire dai dati di potenza acustica espressi in banda d'ottava o di terzi d'ottava, secondo i dati disponibili, la propagazione sonora in ambiente esterno e calcolare il livello di pressione sonora sia presso singoli punti recettori sia in tutta l'area circostante.

Il modello effettua il calcolo dei livelli di rumore nell'ambiente circostante alle sorgenti in esame, considerando le caratteristiche emissive di queste ultime e le attenuazioni prodotte dall'ambiente stesso per mezzo dell'orografia, delle qualità acustiche del terreno, della presenza di ostacoli e/o barriere schermanti, nonché della meteorologia locale.

La ricostruzione delle condizioni di propagazione dell'onda acustica nel modello ENM è determinata dalla possibilità di:

- assegnare 12 diversi gradi di qualità acustica del terreno;
- considerare la meteorologia locale inserendo i dati di intensità e direzione di provenienza del vento, temperatura e umidità relativa dell'aria e gradiente termico verticale;
- calcolare gli effetti dovuti ai fenomeni di diffrazione sia sui bordi orizzontali che verticali delle barriere.

Inoltre è stata effettuata una valutazione degli incrementi del livello di immissione specifica degli impianti tra la situazione "post operam" e quella "ante operam", mediante il modello matematico precedentemente messo a punto, in corrispondenza di potenziali ricettori situati nell'intorno degli impianti stessi ed individuati in planimetria (vedi Rapporto CESI A5007581).

Le simulazioni effettuate nei diversi assetti mostrano il rispetto dei limiti di legge sia per quanto riguarda i livelli di emissione che di immissione. Per maggiori dettagli relativi alla caratterizzazione acustica delle sorgenti, la descrizione del modello matematico utilizzato, i risultati ottenuti e l'*output* grafico, si rimanda al rapporto di cui sopra.



**4. Fornire chiarimenti sul numero di sorgenti sonore costituite dalle torri associate al trasporto del carbone.**

Le sorgenti sonore costituite dalle torri dislocate lungo il nastro di trasporto del carbone sono state modellate con sorgenti puntuali collocate nel baricentro di ciascuna di esse. Si hanno quindi complessivamente n° 5<sup>1</sup> sorgenti puntuali con una potenza sonora di 107 dB(A) ciascuna, rappresentative delle altrettante torri previste a progetto. L'emissione di tali sorgenti, il cui funzionamento è di tipo intermittente, è stata cautelativamente considerata costante nell'arco dei tempi di riferimento.

**5. Motivare perché i nastri trasportatori del carbone non sono stati considerati come sorgenti sonore.**

I nastri per il trasporto del carbone non sono stati inseriti come specifiche sorgenti lineari in quanto il loro contributo ha una scarsa rilevanza rispetto al rumore esterno nella direzione dei ricettori. La rumorosità propria del nastro è infatti assai ridotta, essendo limitata ad un semplice rumore di scorrimento, in quanto i dispositivi rumorosi (motori elettrici, rulli di rinvio, dispositivi di ripresa del gioco), come pure le tramogge di scarico del materiale sono racchiusi nelle torri. Un ulteriore elemento che ha indotto a considerare trascurabile il contributo dei nastri è che gli stessi sono progettati in modo da garantire una chiusura a tenuta del sistema al fine di ridurre la formazione e la fuoriuscita di polveri, e sono corredati di un sistema di depressurizzazione, con l'effetto di limitare anche la trasmissione del rumore.

**6. Spiegare perché nell'AlI.D8 i nastri associati alla movimentazione del gesso e delle ceneri sono stati considerati come sorgenti lineari, mentre nella tabella 4 i nastri trasportatori del gesso sono indicati come sorgenti di tipo puntuali.**

Si tratta di un mero errore di digitazione. I nastri di trasporto, schematizzabili dal punto di vista emissivo come sorgenti lineari di rumore, sono stati rappresentati nel modello come sorgenti puntuali, concentrandone la potenza nel punto mediano. Tale schematizzazione semplificata è comunque valida qualora si voglia valutare il contributo a

<sup>1</sup> Nel progetto esecutivo è stato semplificato il percorso di movimentazione del carbone eliminando la Torre T6 ed evitando quindi un ulteriore punto di emissione di rumore.



distanza. Il valore attribuito a tali sorgenti, pari a 97 dB(A), ne conferma la scarsa rilevanza, a fronte delle altre sorgenti di impianto.

**7. Chiarire perché nell'All.D8 il gestore dichiara che per l'edificio di macinazione del calcare sono state considerate 4 sorgenti planari, nella Relazione Tecnica dei processi produttivi dichiara tre mulini per il calcare (di cui uno di riserva) mentre nella tabella 4 è riportato solo un mulino calcare.**

L'impianto di macinazione è costituito da 3 mulini di cui due normalmente in funzione e uno fermo di riserva. La tabella a pagina 4 dell'All.D8 riporta la dicitura "Mulini calcare", facendo riferimento alla coppia di apparecchiature in servizio. I due mulini macinazione del calcare sono alloggiati all'interno di un edificio che ne limita notevolmente la rumorosità verso l'esterno. La valutazione della potenza di tale sorgente è stata condotta partendo dalla potenza acustica di ciascun mulino calcolata mediante i dati dimensionali (superfici di riferimento/misura) e acustici forniti dal costruttore. Sono state quindi introdotte le caratteristiche di fonoisolamento dell'edificio, in modo da arrivare alla stima della potenza sonora delle n° 4 "sorgenti planari" rappresentative delle facce laterali dell'edificio di macinazione calcare. A scopo cautelativo, tali potenze sono state sommate energeticamente attribuendo la potenza risultante ad una sorgente puntuale "virtuale", di potenza 101 dB(A), sovrapposta al fabbricato, in posizione centrale, ad alcuni metri di altezza dalla faccia superiore. Pertanto il dato di 101 dB(A) riportato nel testo si riferisce all'emissione dei due mulini verso l'esterno, già comprensiva dell'effetto schermante delle pareti dell'edificio che li contiene.

**8. Spiegare perché i mulini carbone e ceneri non vengono considerati:**

Le sorgenti sonore generate dai mulini carbone e dal frazionamento delle ceneri, posti alla base della caldaia, non sono considerate in modo esplicito, in quanto il loro effetto è già insito nell'emissione sonora complessiva della caldaia stessa che li contiene.





Centrale Termoelettrica di TVN  
**INTEGRAZIONI** - Allegato D 8  
A.I.A. - Assetto di funzionamento a carbone



## **RAPPORTO CESI A5007581**

“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, e alle osservazioni del Comitato di Controllo del MATTM.”



*Indice*

1	Abstract .....	3
2	Premessa e Scopi .....	3
3	Quadro normativo di riferimento .....	4
3.1	Zonizzazione acustica comunale.....	6
4	Descrizione delle attività .....	7
4.1.1	Scenari di calcolo.....	7
4.1.2	Verifiche dei limiti.....	7
4.2	Descrizione del modello matematico utilizzato .....	9
4.3	Dati di input al modello .....	10
4.3.1	Orografia del sito .....	10
4.3.2	Condizioni meteo.....	10
4.3.3	Caratterizzazione acustica delle sorgenti.....	11
5	Risultati .....	15
5.1	Livelli di emissione della Centrale di Torrevaldaliga Nord.....	15
5.2	Livelli di immissione .....	15
5.3	Confronto tra le immissioni specifiche nelle situazioni “ante” e “post operam” .....	21
5.3.1	Mitigazioni .....	22
6	Conclusioni.....	24



## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	27/02/04	A4/006535	Prima emissione
1	01/09/04	A4/510821	Modificato al § 5 a seguito delle osservazioni del comitato MATT
2	01/03/05	A5007581	Modificato secondo le indicazioni pervenute dal Comitato di Controllo presso il MATT

## 1 ABSTRACT

Nell'ambito dell'iter di autorizzazione alla conversione a carbone della Centrale di Torrevaldaliga Nord, veniva prescritto al proponente (Enel Produzione S.p.A.), da parte dei Ministeri competenti, la presentazione di un progetto finalizzato al contenimento dei livelli sonori entro i limiti di zonizzazione acustica vigenti nel Comune di Civitavecchia. Il presente documento riporta i risultati di tale attività; vengono anche recepite le indicazioni pervenute dal Comitato di Controllo presso il Ministero dell'Ambiente, relative all'applicazione del criterio differenziale di immissione a seguito della circolare del settembre 2004. Le simulazioni effettuate nei diversi assetti degli impianti mostrano il rispetto dei limiti di legge sia per quanto riguarda i livelli di emissione dell'impianto di Torrevaldaliga Nord che per quanto attiene ai livelli di immissione, dovuti al funzionamento congiunto degli impianti di Torrevaldaliga Nord e Sud, anche nell'assetto più gravoso. Inoltre, a seguito dell'introduzione nel modello di alcuni interventi mitigativi, gli incrementi calcolati del livello di immissione specifica degli impianti tra la situazione "post operam" e quella "ante operam", che costituiscono una valutazione del valore del livello differenziale di rumore, non superano mai il valore del limite più restrittivo, pari a 3 dBA, presso i ricettori più prossimi agli impianti stessi. Si ritiene pertanto che la prescrizione ministeriale sia rispettata.

## 2 PREMESSA E SCOPI

Il presente documento è stato redatto per rispondere alla prescrizione, formulata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio<sup>1</sup> e recepita dal Ministero delle Attività Produttive<sup>2</sup>, di autorizzazione alla trasformazione a carbone della Centrale di Torrevaldaliga Nord relativamente alla presentazione da parte del proponente (Enel Produzione S.p.A.), di un progetto finalizzato al contenimento dei livelli sonori entro i limiti di zonizzazione acustica vigenti nel Comune di Civitavecchia. Vengono anche recepite le indicazioni pervenute dal Comitato di Controllo, presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, relative all'applicazione del criterio differenziale di immissione.

Questo documento, rispetto ai precedenti studi in materia di impatto acustico, integra le modifiche intervenute nel progetto di Torrevaldaliga Nord durante l'iter autorizzativo, alcune delle quali volte al contenimento dei livelli sonori di emissione. Le principali modifiche riguardano:

- riduzione del numero di unità di produzione da quattro a tre con eliminazione delle sorgenti di rumore relative all'unità 1 (caldaia, impianto di desolfurazione, ecc.);
- ricalcolo della potenza acustica di emissione delle caldaie, in base ai nuovi dati progettuali;

<sup>1</sup> Decreto DEC/VIA/2003/0680 del 6 novembre 2003

<sup>2</sup> Allegato 2 al decreto n. 55/02/2003 del 24 dicembre 2003

- aggiornamento progettuale con riduzione del numero delle torri dell'impianto di movimentazione del carbone.

Nello studio si tiene altresì conto degli interventi di trasformazione in ciclo combinato in corso presso la Centrale di Torrevaldaliga Sud.

### 3 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 prevede l'applicazione di limiti massimi assoluti per il rumore nell'ambiente esterno. Detti limiti derivano dalla zonizzazione acustica, cioè dalla suddivisione del territorio in sei classi rappresentative di altrettanti livelli di accettabilità dell'inquinamento acustico, che ogni comune dovrebbe attuare. I valori dei limiti sono definiti, per ogni classe, nell'Allegato al DPCM 14/11/97: in tabella B sono riportati i valori da non superare per le "emissioni", cioè per il rumore prodotto da ogni singola sorgente presente sul territorio, mentre in tabella "C" sono riportati i valori limite da non superare per le "immissioni", per il rumore cioè determinato dall'insieme delle sorgenti presenti nel sito.

Nelle seguenti tabelle sono riportati sinteticamente tali valori limite, espressi come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo al tempo di riferimento diurno o notturno ( $L_{Aeq,TR}$ ).

**Tabella 1 – DPCM 14.11.97: valori limite di emissione (tabella B) – Leq in dBA**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00÷22.00)	Notturmo (22.00÷06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

**Tabella 2 - - DPCM 14.11.97: valori limite assoluti di immissione (tabella C) – Leq in dBA**

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

Con riferimento ai limiti di emissione, il decreto stabilisce che "i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità". Le verifiche del rispetto dei limiti di emissione quindi, dovendo essere effettuate in spazi utilizzati da persone e nello stesso tempo nelle immediate vicinanze della sorgente sonora, si intendono riferite unicamente a punti ubicati sul confine di proprietà degli impianti.

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

Nel settembre 2004, il Ministero dell'Ambiente ha emanato una circolare<sup>3</sup> che fornisce chiarimenti su alcuni aspetti legati all'applicazione del criterio differenziale.

Il livello differenziale, per ogni singola sorgente che concorre alla determinazione delle immissioni, è dato dalla differenza aritmetica tra i livelli sonori rilevati all'interno degli ambienti abitativi con la sorgente attiva (rumore ambientale<sup>4</sup>) e con la medesima sorgente non attiva (rumore residuo<sup>5</sup>). I valori limite differenziali d'immissione, indicati nel DPCM 14.11.97, sono pari a 5 dBA in periodo diurno e a 3 dBA in periodo notturno. I dettagli tecnici per l'effettuazione delle misurazioni sono indicati nel DMA 16/03/98. In particolare, il DMA 11/12/96 "*Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo*" esonera le centrali preesistenti all'entrata in vigore del decreto dalla verifica del rispetto del criterio differenziale, a patto che siano rispettati i valori assoluti d'immissione.

Le indicazioni di interesse contenute nella circolare del settembre 2004, ai fini del presente studio, sono relative agli impianti a ciclo produttivo continuo, quali appunto le centrali elettriche: il testo precisa che, nel caso di impianto esistente oggetto di modifica (ampliamento, adeguamento ambientale, etc.), situazione questa non espressamente contemplata dall'art. 3 del DMA 11/12/96, l'interpretazione corrente della norma si traduce nell'applicabilità del criterio differenziale limitatamente ai nuovi impianti che costituiscono la modifica.

Nel caso in esame, la valutazione del livello differenziale di immissione è stata condotta calcolando la differenza aritmetica tra i dati di immissione specifica dell'impianto nelle condizioni "post operam" ed "ante operam" presso i potenziali ricettori più prossimi agli impianti.

---

<sup>3</sup> Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Circolare 6 settembre 2004 - Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale italiana n. 217 del 15 settembre 2004)

<sup>4</sup> Livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti

<sup>5</sup> Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

### 3.1 Zonizzazione acustica comunale

Il Comune di Civitavecchia ha approvato, nel gennaio 2001, il provvedimento di zonizzazione acustica ai sensi del DPCM 14.11.97; la classificazione acustica attribuita al territorio circostante gli impianti termoelettrici di Torrevaldaliga è schematizzata in fig. 1. L'area su cui insistono gli impianti è stata assegnata alla Classe VI (Aree esclusivamente industriali), l'area immediatamente circostante alla Classe V (aree prevalentemente industriali), mentre l'area denominata Grasselli e l'edificato di Scaglia rientrano nella Classe IV (aree di intensa attività umana).

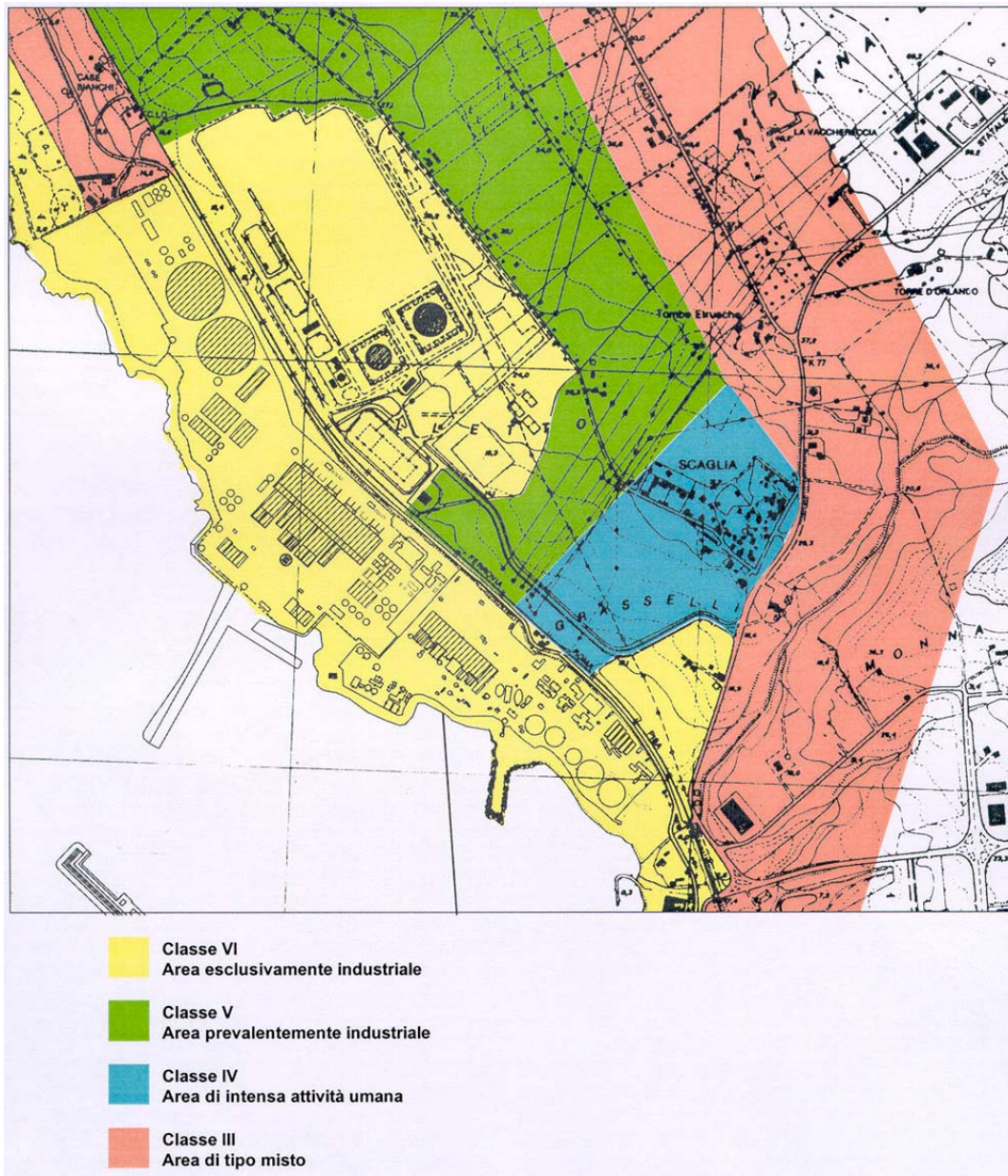


Figura 1 - Zonizzazione acustica dell'area circostante gli impianti di Torrevaldaliga

## 4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

Le attività svolte hanno riguardato la ridefinizione dettagliata del modello matematico previsionale, per quanto attiene sia agli input di sorgente che all'orografia, e le successive simulazioni degli scenari di interesse. Il modello acustico di base dell'impianto è stato prodotto in occasione dello Studio di Impatto Ambientale.

Rispetto a tale modello, è emersa la necessità di operare alcuni aggiornamenti, relativi in particolare ai seguenti aspetti:

Centrale di Torrevaldaliga Nord:

- dismissione del gruppo 1 e demolizione della caldaia;
- aggiornamento della configurazione degli impianti DeSOx e di movimentazione del carbone<sup>6</sup>.

Centrale di Torrevaldaliga Sud:

- trasformazione delle unità 1÷3 con realizzazione di n°2 moduli a ciclo combinato (composti complessivamente da n° 3 unità turbogas – uno dei due moduli è costituito da due vassoi turbogas) e mantenimento dell'unità 4 come riserva.

La descrizione dell'area circostante l'impianto, ricavata da cartografia CTR georeferenziata, è stata aggiornata sulla base dei rilievi aerofotogrammetrici forniti da Enel, per quanto attiene alla definizione dettagliata dell'orografia, degli ostacoli e delle schermature naturali e artificiali esistenti.

### 4.1.1 Scenari di calcolo

Sono stati simulati gli scenari indicati nella seguente tabella.

**Tabella 3 - Scenari impostati per le simulazioni**

	Sorgenti attive
<b>SCENARIO BASE DI RIFERIMENTO</b>	Impianto Torrevaldaliga Nord (sezioni 2,3,4 dopo trasformazione a carbone) Impianto Torrevaldaliga Sud (moduli 1 e 2 in ciclo combinato)
<b>SCENARIO 1</b>	Impianto Torrevaldaliga Nord (sezioni 2,3,4 dopo trasformazione a carbone)
<b>SCENARIO 2</b>	Impianto Torrevaldaliga Sud (moduli 1 e 2 in ciclo combinato)
<b>SCENARIO 3</b>	Impianto Torrevaldaliga Nord (sezioni 2,3,4 dopo trasformazione a carbone) Impianto Torrevaldaliga Sud (moduli 1 e 2 in ciclo combinato) Impianto Torrevaldaliga Sud (sezione termoelettrica 4)
<b>SCENARIO 4</b>	Impianto Torrevaldaliga Sud (moduli 1 e 2 in ciclo combinato) Impianto Torrevaldaliga Sud (sezione termoelettrica 4)

È opportuno evidenziare che le prescrizioni indicate nel decreto autorizzativo per l'impianto di Torrevaldaliga Sud, prevedono che la sezione 4 venga mantenuta *“disponibile per l'esercizio compatibilmente con le esigenze del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN) S.p.A.”*, ovvero *“fuori servizio in conservazione a lungo termine al fine di renderla disponibile per sopperire ad eventuali emergenze o esigenze di rete non programmabili e di durata limitata”*.

Pertanto essa è stata introdotta nella modellazione solo per completezza di informazione.

### 4.1.2 Verifiche dei limiti

In analogia a quanto operato nel SIA ed in coerenza con quanto previsto dalle norme vigenti, la stima dei livelli di emissione tiene conto del solo impianto di Torrevaldaliga Nord; la verifica dei limiti è stata

<sup>6</sup> Per l'impianto di Torrevaldaliga Nord la configurazione impiantistica modellata nel presente studio è quella dedotta dall'elaborato Enel doc. n° TN00000DIAATSVP502 rev. 0 del 20.10.2003 allegato al decreto autorizzativo MAP del 24.12.2003.

condotta, mediante calcolo previsionale, in alcune postazioni (A÷P, Figura 2) dislocate omogeneamente lungo il confine di proprietà dell'impianto.

Per il calcolo dei livelli di immissione è stato considerato il contributo complessivo degli impianti di Torrevaldaliga Nord e Sud, nei diversi assetti operativi; la verifica è stata effettuata confrontando le mappe isofoniche, prodotte dal modello nei vari scenari indagati, con la zonizzazione acustica comunale. Inoltre, al fine di valutare la differenza aritmetica tra il livello di immissione specifica degli impianti nelle condizioni "post operam" e "ante operam" sono stati calcolati, mediante il modello matematico precedentemente messo a punto, i livelli di immissione delle due centrali, presso le postazioni I01÷I13, localizzate in corrispondenza di potenziali ricettori situati nell'intorno degli impianti stessi (Figura 3) ed individuati in planimetria.

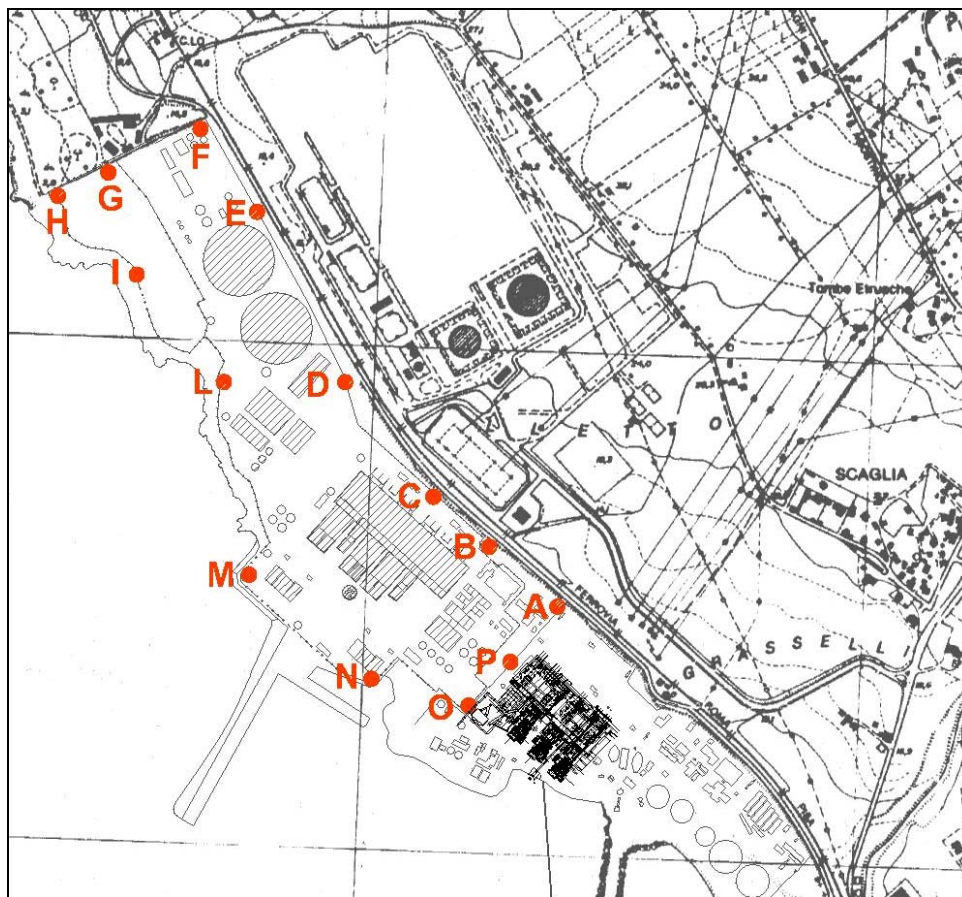


Figura 2 – C.le di Torrevaldaliga Nord: ubicazione dei punti di verifica delle emissioni

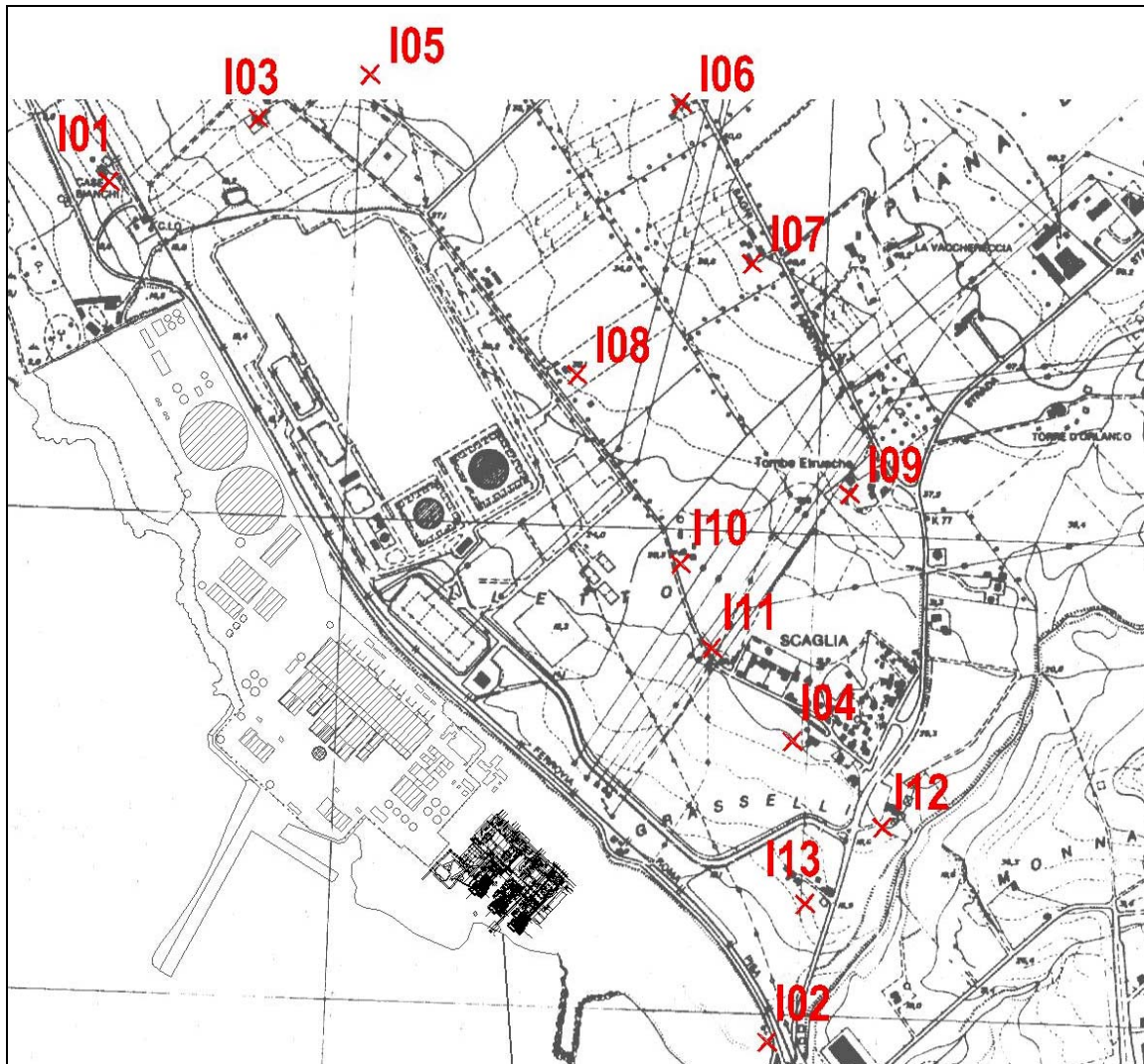


Figura 3 – C.li di Torrevaldaliga

Ubicazione dei punti calcolo delle immissioni specifiche degli impianti

#### 4.2 Descrizione del modello matematico utilizzato

Le simulazioni acustiche sono state eseguite mediante un modello matematico previsionale, in grado di ricostruire, a partire da dati di potenza acustica espressi in banda d'ottava o di terzi d'ottava, secondo i dati disponibili, la propagazione sonora in ambiente esterno e calcolare il livello di pressione sonora sia presso singoli punti recettori, sia in tutta l'area circostante.

Per lo svolgimento della presente attività, come già anche per gli studi pregressi, viene utilizzato il modello denominato *ENM* (Environmental Noise Model) della RTA Technology Pty. Ltd. che è basato sull'utilizzo di algoritmi semi-empirici sviluppati dall'esperienza di diversi ricercatori negli ultimi anni.

In conformità a tali algoritmi, il modello effettua il calcolo dei livelli di rumore nell'ambiente circostante le sorgenti in esame, considerando le caratteristiche emissive di queste ultime e le attenuazioni prodotte dall'ambiente stesso per mezzo dell'orografia, delle qualità acustiche del terreno, della presenza di ostacoli e/o barriere schermanti, nonché della meteorologia locale.

La ricostruzione delle condizioni di propagazione dell'onda acustica nel modello ENM è determinata dalla possibilità di:

- assegnare 12 diversi gradi di qualità acustica del terreno;

- considerare la meteorologia locale inserendo i dati di intensità e direzione di provenienza del vento, temperatura e umidità relativa dell'aria e gradiente termico verticale;
- calcolare gli effetti dovuti ai fenomeni di diffrazione sia sui bordi orizzontali che verticali delle barriere.

Il modello ENM effettua il calcolo dei livelli sonori sia con riferimento a singoli ricettori (modalità "Single Point"), sia su intere aree (modalità "Countour calculation"), con produzione di curve isofoniche). Il modello ENM è stato sottoposto ad analisi di sensibilità nel 1992 dal CISE.

### 4.3 Dati di input al modello

#### 4.3.1 Orografia del sito

Il file di mappa tridimensionale ottenuto dall'elaborazione del materiale cartografico disponibile contiene l'orografia del sito, gli ingombri delle principali sorgenti, degli edifici, le informazioni sulla tipologia di "ground" e l'ubicazione dei ricettori sensibili più prossimi all'impianto, per un'area di circa 3 km<sup>2</sup>. Le superfici delle sorgenti areali in gioco sono state scomposte in elementi aventi area inferiore al limite del modello.

#### 4.3.2 Condizioni meteo

Nella seguente tabella sono riportati i parametri meteorologici inseriti in input di ENM, rappresentativi delle condizioni meteo diurne e notturne, già utilizzati nel SIA.

**Tabella 4 - Parametri di calcolo utilizzati da ENM per le simulazioni**

Parametro	Unità di misura	Periodo diurno	Periodo notturno
Temperatura	°C	20	10
Umidità relativa	%	60	80
Velocità del vento	$m \cdot s^{-1}$	Trasc.	Trasc.
Direzione del vento	Gradi	-	-
Gradiente termico verticale	$^{\circ}C \cdot (100m)^{-1}$	- 0.5	+ 0.5
Terrain category	Cat.ENM	1 - Flat	1 - Flat



### 4.3.3 Caratterizzazione acustica delle sorgenti

#### 4.3.3.1 Centrale Torrevaldaliga Nord

Per la tipologia di attività richiesta, si è mantenuta la stessa schematizzazione delle sorgenti utilizzata nel SIA e successive integrazioni, con le modifiche illustrate nella seguente tabella:

**Tabella 5 - Modifiche introdotte rispetto alla modellazione eseguita nel SIA**

Sorgente	Modifica
Caldaia gr. 1	Eliminata
Caldaie gr. 2, 3, 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ricalcolo della potenza acustica sulla base del dato di specifica</li> <li>▪ Suddivisione della sorgente originaria in una serie di sorgenti planari, localizzate nella parte inferiore della caldaia, come verificato sperimentalmente e confermato dalla bibliografia.</li> </ul>
Fronte sala macchine	Scomposizione delle sorgenti originali in una serie di sorgenti planari; è stato ricalcolato il livello di potenza in corrispondenza del Gr.1.
Sorgente DeSOx gr. 1	Eliminata
Sorgenti DeSOx gr. 2, 3, 4	Ridefinizione, rispetto al SIA, della dislocazione delle sorgenti e della potenza acustica attribuita (dedotta da misure sperimentali effettuate nell'Aprile 2002 presso la centrale di La Spezia su impianto di taglia analoga).
Impianto movimentazione	Modifiche alla dislocazione delle sorgenti, eliminazione di alcune torri non più presenti nell'attuale situazione progettuale.

Gli spettri di potenza sonora utilizzati nella rappresentazione dello scenario "Ante Operam" sono quelli indicati nel doc. CESI prot. n° A2/028168<sup>7</sup>.

Gli spettri di emissione aggiornati sono indicati nella successiva tabella, ove è riportato l'elenco dettagliato delle sorgenti di rumore con i relativi livelli spettrali di potenza acustica in bande d'ottava e il corrispondente livello globale in dB(A), sia per gli impianti produttivi, sia per i sistemi di trasporto di carbone, gesso e calcare. Tutte le sorgenti considerate sono state rappresentate ad emissione isotropa.

<sup>7</sup> Rapporto CESI prot. n° A2/028168 "Centrale di Torrevaldaliga Nord RUMORE - Approfondimenti delle tematiche ambientali trattate nel SIA, in risposta alle richieste della Commissione VIA (rif. Doc. 8357/VIA/A.0.13.B)" del 31.07.2002

**Tabella 6 - Spettri di potenza acustica in banda d'ottava delle sorgenti utilizzate nella modellazione della Centrale di Torrevaldaliga Nord- Valori in dB**

Sorgente	Tipo (*)	Livello Globale L <sub>WA</sub>	Frequenza Hz									
			31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k
Caldaia Gr. 2 (n°26 sorgenti planari)	A	<b>117.6</b>	121.1	114.5	111.1	111.3	113.9	111.9	109.9	105.9	94.9	84.9
Caldaia Gr. 3 (n°26 sorgenti planari)	A	<b>117.6</b>	121.1	114.5	111.1	111.3	113.9	111.9	109.9	105.9	94.9	84.9
Caldaia Gr. 4 (n°26 sorgenti planari)	A	<b>117.6</b>	121.1	114.5	111.1	111.3	113.9	111.9	109.9	105.9	94.9	84.9
TVN - Fronte Sala macchine gruppi 2, 3, 4 (n°3 sorgenti planari)	A	<b>111.5</b>	120.0	117.2	111.3	106.6	106.5	105.4	105.5	103.3	84.8	84.8
TVN - Fronte Sala macchine gruppo 1 (n°1 sorgenti planari)	A	<b>101.7</b>	110.2	107.4	101.5	96.8	96.7	95.6	95.7	93.5	82.0	72.0
TVN - edif. sala macchine lato gr.1	A	<b>101.7</b>	110.2	107.4	101.5	96.8	96.7	95.6	95.7	93.5	82.0	72.0
TVN - edif. sala macchine lato gr.4	A	<b>106.7</b>	115.2	112.4	106.5	101.8	101.7	100.6	100.7	98.5	87.0	77.0
Ventilatori DeSOx sez 2	P	<b>108.9</b>	121.4	117.5	111.3	106.3	104.5	104.4	101.6	96.5	92.2	82.9
Ventilatori DeSOx sez 3	P	<b>108.9</b>	121.4	117.5	111.3	106.3	104.5	104.4	101.6	96.5	92.2	82.9
Ventilatori DeSOx sez 4	P	<b>108.9</b>	121.4	117.5	111.3	106.3	104.5	104.4	101.6	96.5	92.2	82.9
Area assorbimento DeSOx sez 2	P	<b>109.8</b>	123.3	120.4	115.2	106.9	102.6	105.9	102.4	96.6	87.7	78.6
Area assorbimento DeSOx sez 3	P	<b>109.8</b>	123.3	120.4	115.2	106.9	102.6	105.9	102.4	96.6	87.7	78.6
Area assorbimento DeSOx sez 4	P	<b>109.8</b>	123.3	120.4	115.2	106.9	102.6	105.9	102.4	96.6	87.7	78.6
Edif ausiliari desolfurazione sez. 2	A	<b>98.4</b>	110.6	106.2	102.2	99.8	95.7	93.6	88.8	76.2	66.0	56.3
Edif ausiliari desolfurazione sezz. 3-4	A	<b>101.4</b>	113.6	109.2	105.2	102.8	98.7	96.6	91.8	79.2	69.0	59.3
Torre nastro carbone n°1	P	<b>107.0</b>	113.0	114.0	112.0	106.0	104.0	102.0	99.0	90.0	77.0	67.0
Torre nastro carbone n°2	P	<b>107.0</b>	113.0	114.0	112.0	106.0	104.0	102.0	99.0	90.0	77.0	67.0
Torre nastro carbone n°3	P	<b>107.0</b>	113.0	114.0	112.0	106.0	104.0	102.0	99.0	90.0	77.0	67.0
Torre nastro carbone n°4	P	<b>107.0</b>	113.0	114.0	112.0	106.0	104.0	102.0	99.0	90.0	77.0	67.0
Torre nastro carbone n°5	P	<b>107.0</b>	113.0	114.0	112.0	106.0	104.0	102.0	99.0	90.0	77.0	67.0
Torre nastro carbone n°6	P	<b>107.0</b>	113.0	114.0	112.0	106.0	104.0	102.0	99.0	90.0	77.0	67.0
Nastro trasportatore gesso G1	P	<b>97.0</b>	103.0	104.0	102.0	96.0	94.0	92.0	89.0	80.0	67.0	57.0
Nastro trasportatore gesso G2	P	<b>97.0</b>	103.0	104.0	102.0	96.0	94.0	92.0	89.0	80.0	67.0	57.0
Nastro trasportatore gesso G3	P	<b>97.0</b>	103.0	104.0	102.0	96.0	94.0	92.0	89.0	80.0	67.0	57.0
Nastro trasportatore gesso G4	P	<b>97.0</b>	103.0	104.0	102.0	96.0	94.0	92.0	89.0	80.0	67.0	57.0
Mulini calcare	P	<b>101.0</b>	85.0	85.0	102.0	100.0	98.0	95.0	93.0	91.0	85.0	85.0
Carro ponte scaricatore carbone	P	<b>107.2</b>	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(\*) A: sorgente di tipo areale; P: sorgente di tipo puntuale

#### 4.3.3.2 Centrale Torrealvaldliga Sud

Per la Centrale di Torrealvaldliga Sud, composta da 4 sezioni termoelettriche convenzionali (sez. 1 da 180 MW, sez. 2, 3, e 4 da 320 MW) sono in fase di attuazione interventi per la realizzazione di due moduli a ciclo combinato.

Tali interventi comporteranno l'installazione di tre unità turbogas di taglia 250 MW, con relativo alternatore, tre generatori di vapore a recupero (GVR) verticali e l'utilizzo delle due turbine a vapore esistenti delle Unità 2 e 3, opportunamente modificate. In particolare il Modulo 1 sarà costituito da due sezioni di produzione con turbine a gas e da una sezione di produzione con turbina a vapore. Il Modulo 2 sarà costituito da una sezione di produzione con turbina a gas e da una sezione di produzione con turbina a vapore.

I valori di potenza acustica, la schematizzazione delle sorgenti e i dati di modellazione relativi alla trasformazione in ciclo combinato (moduli 1, 2) sono stati forniti da Enelpower sulla base dei valori tipici di un impianto a ciclo combinato, della stessa tipologia di quelli realizzati presso la Centrale di Torrealvaldliga Sud.

Per quanto attiene invece alla sezione n° 4, che rimarrà pressoché inalterata, si è assunto di utilizzare i dati di sorgente già disponibili e utilizzati nell'iter autorizzativo. I livelli di potenza acustica sono stati opportunamente ridotti per tenere conto del funzionamento della sola sezione 4.

Gli spettri di emissione utilizzati sono pertanto quelli indicati nella successiva tabella, ove è riportato l'elenco dettagliato delle sorgenti di rumore con i relativi i livelli spettrali di potenza acustica in bande d'ottava e il corrispondente livello globale in dB(A). Tutte le sorgenti considerate sono state rappresentate ad emissione isotropa.

**Tabella 7 - Spettri di potenza acustica in banda d'ottava delle sorgenti utilizzate nella modellazione della Centrale di Torrevaldaliga Sud- Valori in dB**

Sorgente	Tipo (*)	Livello Globale L <sub>WA</sub>	Frequenza Hz										
			31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k	
SEZ. A	Ciminiera	P	<b>99.3</b>	111.0	118.0	113.0	99.0	88.0	83.0	85.0	72.0	65.0	55.0
	Caldaia a recupero lati nord – sud (n° 2 sorg.)	P	<b>98 cad.</b>	105.0	109.0	110.0	102.0	93.0	87.0	72.0	53.0	40.0	30.0
	Caldaia a recupero lati est – ovest (n° 2 sorg.)	P	<b>100 cad.</b>	107.0	111.0	112.0	104.0	95.0	89.0	74.0	55.0	40.0	30.0
	Uscita TG	P	<b>101.2</b>	115.0	115.0	113.0	105.0	96.0	90.0	81.0	76.0	60.0	50.0
	Filtro aria TG	P	<b>92.7</b>	104.0	108.0	101.0	96.0	88.0	80.0	76.0	84.0	79.0	65.0
	Trasformatore principale ATP	P	<b>95.8</b>	99.5	102.0	99.7	100.7	93.8	88.0	79.0	71.0	60.0	50.0
SEZ. B	Ciminiera	P	<b>99.3</b>	111.0	118.0	113.0	99.0	88.0	83.0	85.0	72.0	65.0	55.0
	Caldaia a recupero lati nord – sud (n° 2 sorg.)	P	<b>98 cad.</b>	105.0	109.0	110.0	102.0	93.0	87.0	72.0	53.0	40.0	30.0
	Caldaia a recupero lati est – ovest (n° 2 sorg.)	P	<b>100 cad.</b>	107.0	111.0	112.0	104.0	95.0	89.0	74.0	55.0	40.0	30.0
	Uscita TG	P	<b>101.2</b>	115.0	115.0	113.0	105.0	96.0	90.0	81.0	76.0	60.0	50.0
	Filtro aria TG	P	<b>92.7</b>	104.0	108.0	101.0	96.0	88.0	80.0	76.0	84.0	79.0	65.0
	Trasformatore principale BTP	P	<b>95.8</b>	99.5	102.0	99.7	100.7	93.8	88.0	79.0	71.0	60.0	50.0
SEZ. C	Ciminiera	P	<b>99.3</b>	111.0	118.0	113.0	99.0	88.0	83.0	85.0	72.0	65.0	55.0
	Caldaia a recupero lati nord – sud (n° 2 sorg.)	P	<b>98 cad.</b>	105.0	109.0	110.0	102.0	93.0	87.0	72.0	53.0	40.0	30.0
	Caldaia a recupero lati est – ovest (n° 2 sorg.)	P	<b>100 cad.</b>	107.0	111.0	112.0	104.0	95.0	89.0	74.0	55.0	40.0	30.0
	Uscita TG	P	<b>101.2</b>	115.0	115.0	113.0	105.0	96.0	90.0	81.0	76.0	60.0	50.0
	Filtro aria TG	P	<b>92.7</b>	104.0	108.0	101.0	96.0	88.0	80.0	76.0	84.0	79.0	65.0
	Trasformatore principale CTP	P	<b>95.8</b>	99.5	102.0	99.7	100.7	93.8	88.0	79.0	71.0	60.0	50.0
Trasformatore gr. Vapore 1TP	P	<b>95.8</b>	99.5	102.0	99.7	100.7	93.8	88.0	79.0	71.0	60.0	50.0	
Trasformatore gr. Vapore 2TP	P	<b>95.8</b>	99.5	102.0	99.7	100.7	93.8	88.0	79.0	71.0	60.0	50.0	
Stazione decompressione Metano	P	<b>86.9</b>	97.0	101.0	94.0	89.0	81.0	79.0	74.0	79.0	72.0	60.0	
Gr. 4	Sala Macchine – lato terra (n° 2 sorgenti)	P	<b>106 cad.</b>	107.4	111.2	106.3	103.8	104.7	101.7	96.7	92.9	71.7	71.7
	Sala Macchine lato TVN (n° 2 sorgenti)	P	<b>105.2 cad.</b>	109.6	100.7	98.3	99.6	103.5	98.1	99.1	95.1	74.0	74.0
	Caldaia – Facce laterali (n° 4 sorgenti)	P	<b>105.2 cad.</b>	109.6	100.7	98.3	99.6	103.5	98.1	99.1	95.1	74.0	74.0
	Caldaia – Lato mare (n° 2 sorgenti)	P	<b>111.2 cad.</b>	115.6	106.7	104.3	105.6	109.5	104.1	105.1	101.1	80.0	80.0

**Nota:** le caldaie a recupero sono state suddivise in 4 sorgenti equivalenti su quattro lati anziché un'unica sorgente, per una migliore caratterizzazione del calcolo.

## 5 RISULTATI

### 5.1 Livelli di emissione della Centrale di Torrevaldaliga Nord

Il risultato del calcolo dei livelli di emissione, condotto lungo la barriera antisabotaggio dell'impianto (Figura 2), è riportato nella seguente tabella,

**Tabella 8 - Livelli sonori di emissione calcolati lungo la recinzione - Valori in dB(A)**

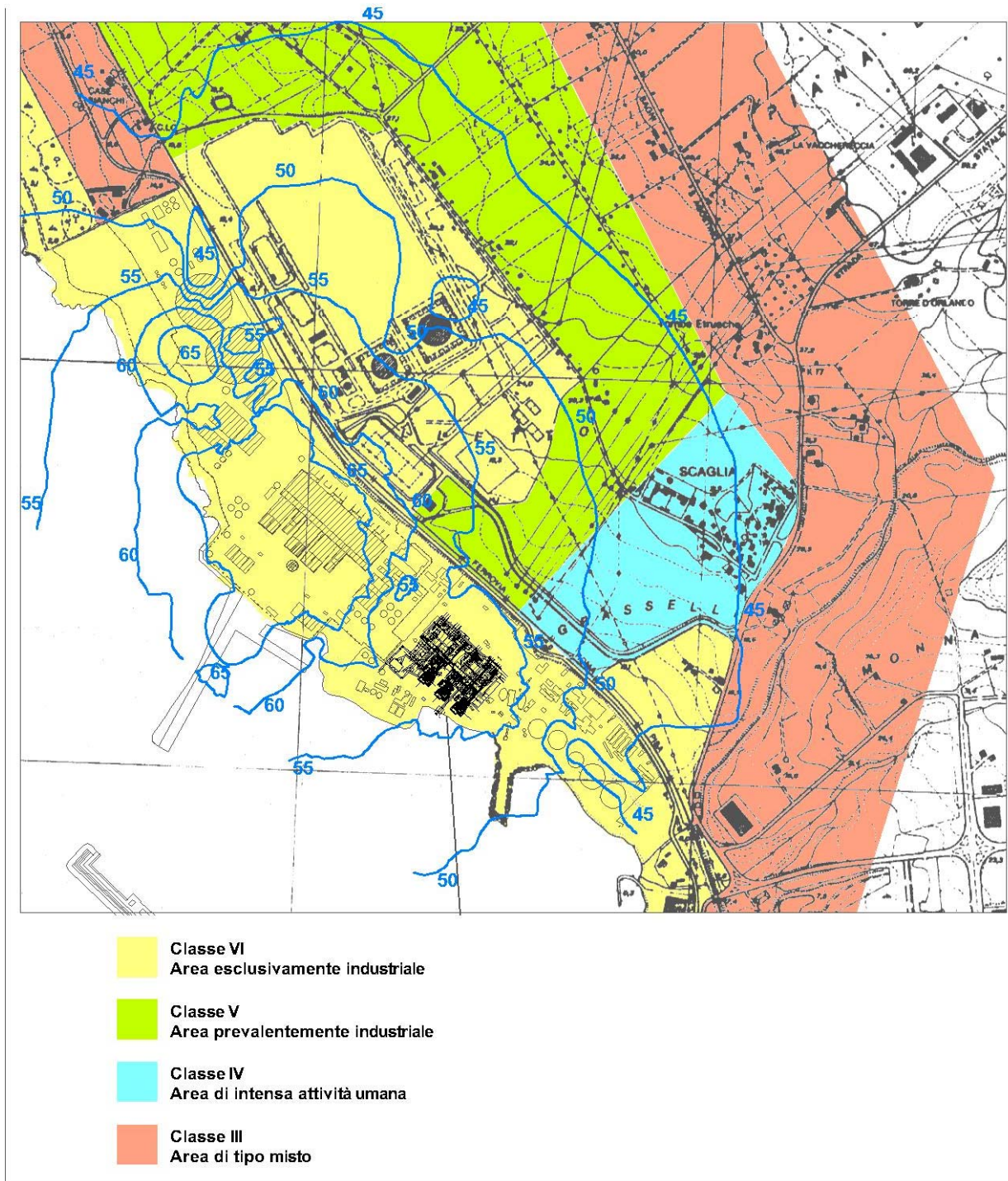
Punto	TR DIURNO		TR NOTTURNO	
	Liv. calcolato	Valore limite	Liv. calcolato	Valore limite
A	54.0	65	54.9	65
B	59.0	65	59.6	65
C	63.6	65	64.1	65
D	61.1	65	61.8	65
E	47.5	65	48.8	65
F	46.6	65	47.7	65
G	50.0	65	51.2	65
H	50.5	65	51.9	65
I	57.2	65	58.0	65
L	61.6	65	62.2	65
M	64.0	65	64.5	65
N	62.0	65	62.5	65
O	59.1	65	59.9	65
P	56.0	65	56.9	65

L'esame della tabella mostra che, nei punti individuati, il limite di emissione risulta pienamente rispettato sia in periodo diurno che notturno.

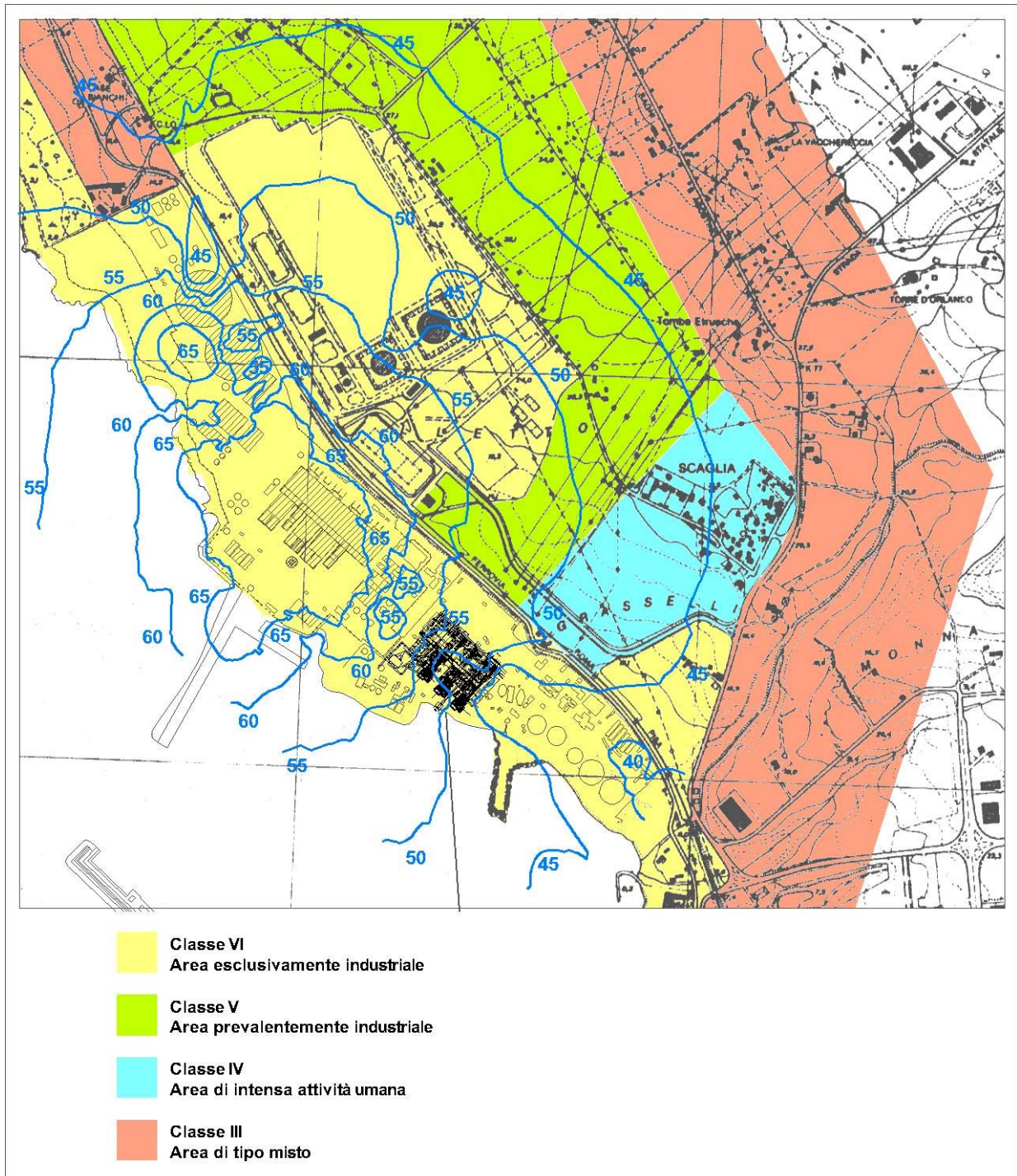
### 5.2 Livelli di immissione

Per una rappresentazione delle immissioni specifiche dei due impianti in tutto il territorio circostante, negli scenari impostati, sono state prodotte le mappe delle curve isofoniche adottando la modalità di calcolo "Contour calculation".

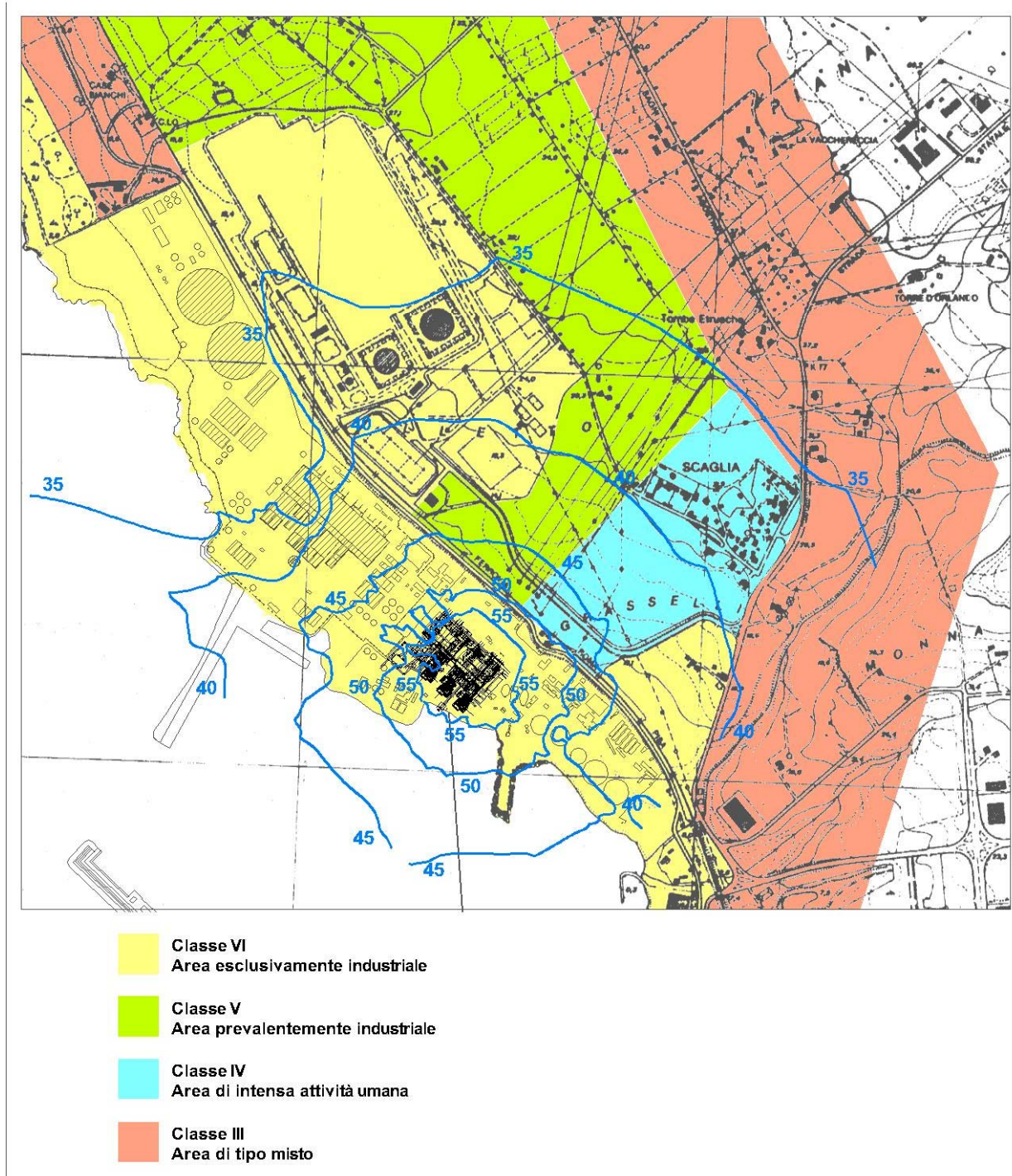
Il calcolo è stato eseguito ad una altezza dal suolo di 1.5 m, su griglia avente passo 10 m. Le curve calcolate (da 35 a 65 dB(A), con passo 5 dB(A)) sono relative al periodo notturno (più gravoso rispetto al periodo diurno in virtù delle condizioni atmosferiche che favoriscono la propagazione dell'onda acustica) e sono rappresentate, sulle planimetrie di sito, nelle figure 4÷8, sovrapposte alla zonizzazione acustica comunale.



**Figura 4 – Scenario base di riferimento  
 N° 3 sezioni della centrale di Torrevaldaliga Nord,  
 moduli 1, 2 in ciclo combinato della centrale di Torrevaldaliga Sud  
 Curve isofoniche di immissione specifica – Periodo notturno**

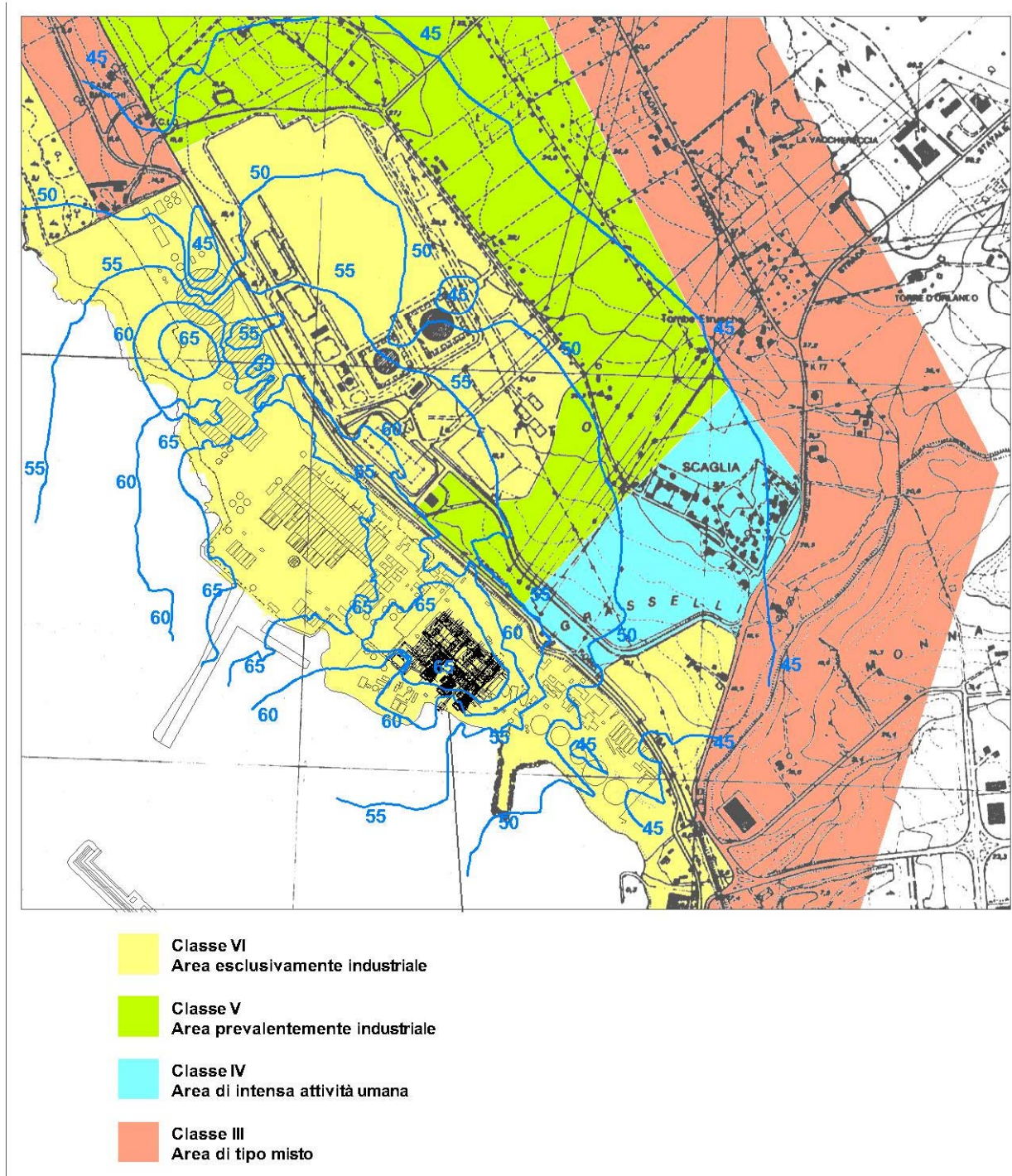


**Figura 5 – Scenario 1**  
**N° 3 sezioni della centrale di Torrevaldaliga Nord**  
**Curve isofoniche di immissione specifica – Periodo notturno**

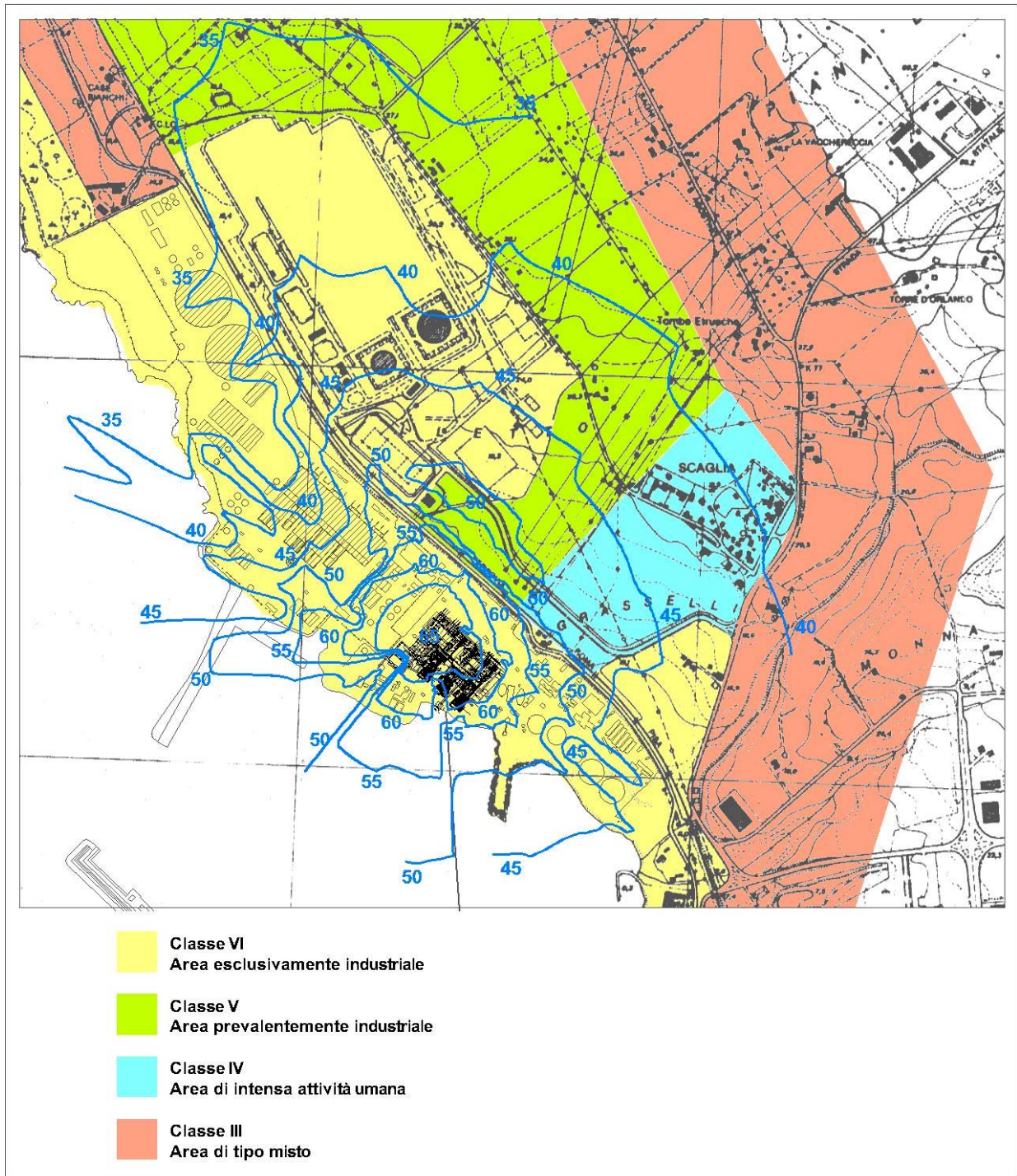


**Figura 6 - Scenario 2**  
**Moduli 1 e 2 in ciclo combinato della centrale di Torrevaldaliga Sud**  
**Curve isofoniche di immissione specifica – Periodo notturno**





**Figura 7 – Scenario 3**  
**N° 3 sezioni della centrale di Torrevaldaliga Nord,**  
**moduli 1, 2 in ciclo combinato e sezione 4 della centrale di Torrevaldaliga Sud**  
**Curve isofoniche di immissione specifica – Periodo notturno**



**Figura 8 - Scenario 4**  
**Moduli 1, 2 in ciclo combinato e sezione 4 della centrale di Torrevaldaliga Sud**  
**Curve isofoniche di immissione specifica – Periodo notturno**

Dall'esame delle figure, relative al periodo notturno, si nota che, in tutti gli scenari modellati:

- l'isofona corrispondente a livelli di immissione di 65 dBA rimarrà contenuta all'interno dall'area di pertinenza degli impianti di Torrevadali Nord e Sud, ascritta alla classe VI (limite di immissione notturno: 70 dBA);
- l'isofona corrispondente a livelli di immissione di 55 dBA rimarrà contenuta all'interno dell'area in classe VI e V fino ai confini con la classe IV;
- l'isofona a 50 dB(A) rimarrà contenuta all'interno dell'area allocata in classe IV (limite di immissione notturno: 55 dBA);
- l'isofona corrispondente a 45 dBA cadrà all'interno di aree di classe III, IV, V e VI, per cui i limiti di immissione di zona verranno rispettati, anche nel campo lontano.

Le curve del periodo diurno non sono presentate in quanto, rispetto al periodo notturno, si ha una situazione più favorevole. Infatti di giorno le curve isofoniche, a parità di condizioni emmissive, presentano un generale arretramento verso l'impianto, ovvero in altri termini, presso la stessa postazione il modello prevede livelli sonori notturni maggiori di quelli diurni, a causa della presenza dell'inversione termica. Tenuto conto che i limiti diurni sono più elevati dei notturni, appare evidente che anche di giorno tutti i limiti sono rispettati.

### 5.3 Confronto tra le immissioni specifiche nelle situazioni "ante" e "post operam"

Nella seguente tabella vengono confrontati i valori calcolati dal modello, in periodo notturno, nei punti I01-I13 e gli scostamenti puntuali tra le situazioni "ante operam" e "post operam". Il calcolo è stato effettuato a 4 m di altezza dal suolo.

Sono stati indicati come "Non apprezzabili" scostamenti minori di  $\pm 0.2$  dB(A), valore ampiamente inferiore alla minima differenza di energia sonora che può venire percepita dall'orecchio umano.

**Tabella 9 - Confronto tra i livelli di immissione specifica degli impianti in condizione ante operam e post operam calcolati dal modello presso punti esterni- Valori in dB(A)**

Punto	Livelli di rumore calcolati dal modello (contributo acustico degli impianti)		
	Situaz. "ante operam" (A)	Situaz. "post operam" (B)	Differenza (B)-(A)
I01	43.2	43.1	Non apprezzabile
I02	49.9	45.4	-4.5
I03	40.3	45.2	4.9
I04	50.7	46.9	-3.8
I05	44.1	44.7	0.6
I06	42.5	41.0	-1.5
I07	44.9	42.1	-2.8
I08	49.3	47.4	-1.9
I09	46.4	43.8	-2.6
I10	51.7	49.0	-2.7
I11	51.6	49.1	-2.5
I12	48.6	44.7	-3.9
I13	51.2	47.5	-3.7

Dall'osservazione della tabella emerge che, a seguito degli interventi previsti, l'immissione specifica degli impianti subirà un calo sensibile lungo le direzioni Nord-Est, Est e Sud Est. In direzione Nord, per

effetto della demolizione dei serbatoi del combustibile, le previsioni mostrano un incremento dei livelli di immissione specifica delle centrali, che, limitatamente alla postazione I03, risulta superiore al valore del limite più restrittivo per il criterio differenziale, pari a 3 dBA.

Si fa comunque notare che le previsioni sono da considerarsi ampiamente conservative poiché sono state prodotte considerando continuativo il funzionamento degli impianti di scarico e messa a parco del carbone, che invece avrà durata limitata alla presenza delle navi carboniere, prevista per circa 2500 ore/anno.

### 5.3.1 Mitigazioni

Al fine ottenere, presso i ricettori abitativi individuati nell'area a Nord dell'impianto, un incremento massimo pari a + 3 dB del livello di immissione specifica delle centrali, pari al limite differenziale di immissione in periodo notturno, si è valutata l'efficacia di una serie di interventi mitigativi:

- ◆ riduzione della potenza sonora delle sorgenti costituite dalla zona tripper, nella parte superiore delle caldaie, verso l'entroterra ad un valore di circa 101 dB(A);
- ◆ riduzione dell'emissione acustica delle torri T2 e T3 del nastro carbone di circa 3 dB, in particolare verso l'entroterra. Tale attenuazione potrà essere ottenuta sia mediante la adeguata collocazione ed il trattamento acustico di aperture e prese d'aria, che costituiscono le principali vie di fuga del rumore verso l'esterno, sia mediante la riduzione dei livelli sonori all'interno delle torri, ottenibile, ad esempio, mediante la capottatura dei macchinari installati (quali ad esempio i motori), e/o il trattamento acustico degli ambienti.

Nel modello matematico sono stati introdotti tali elementi ed è stato effettuato il calcolo in condizione *post mitigazione*.

In ogni caso, la definizione di dettaglio degli interventi mitigativi, delle relative caratteristiche tecniche e delle attenuazioni acustiche richieste, è prevista ad uno stadio più avanzato di sviluppo di progetto, sulla base di una conoscenza più approfondita dei macchinari che verranno effettivamente installati e di dati sperimentali acquisiti nel corso di specifiche campagne.

Nella seguente tabella vengono confrontati i valori calcolati dal modello in periodo notturno nei punti I01-I13 e gli scostamenti puntuali tra le situazioni attuale e futura post mitigazione (positivi quando è previsto un aumento rispetto alla situazione esistente).

**Tabella 10 – Confronto tra i livelli sonori calcolati presso punti esterni in condizione attuale e futura post mitigazione – Valori in dB(A)**

Punto	Livelli di rumore calcolati dal modello (contributo acustico dell'impianto)		
	Situaz. "ante operam" (A)	Situaz. futura post mitigazione (C)	Differenza (C)-(A)
<b>I01</b>	43.2	41.1	-2.1
<b>I02</b>	49.9	44.5	-5.4
<b>I03</b>	40.3	43.0	2.7
<b>I04</b>	50.7	45.2	-5.5
<b>I05</b>	44.1	43.0	-1.1
<b>I06</b>	42.5	38.3	-4.2
<b>I07</b>	44.9	39.4	-5.5
<b>I08</b>	49.3	44.5	-4.8
<b>I09</b>	46.4	41.6	-4.8
<b>I10</b>	51.7	46.5	-5.2
<b>I11</b>	51.6	47.2	-4.4
<b>I12</b>	48.6	43.1	-5.5
<b>I13</b>	51.2	46.5	-4.7

Gli incrementi calcolati non superano mai il valore del limite più restrittivo per il criterio differenziale, pari a 3 dBA.

## 6 CONCLUSIONI

L'attuale modellazione tiene conto dell'aggiornamento del progetto della Centrale di Torrevaldaliga Nord in conformità alle prescrizioni formulate in sede autorizzativa.

In particolare (come evidenziato in Tabella 5) sono stati adottati i seguenti provvedimenti:

- riduzione del numero di unità di produzione da quattro a tre;
- ricalcolo della potenza acustica di emissione delle caldaie, in base ai nuovi dati progettuali;
- eliminazione della sorgente relativa all'impianto di desolfurazione del gruppo 1;
- nuova soluzione progettuale con riduzione del numero delle torri dell'impianto di movimentazione del carbone;
- si è tenuto conto degli interventi di trasformazione in ciclo combinato in corso presso la Centrale di Torrevaldaliga Sud.

Le simulazioni effettuate nei diversi assetti degli impianti mostrano il rispetto dei limiti di legge sia per quanto riguarda i livelli di emissione dell'impianto di Torrevaldaliga Nord che per quanto attiene ai livelli di immissione, dovuti al funzionamento congiunto degli impianti di Torrevaldaliga Nord e Sud, anche nell'assetto più gravoso.

In relazione a quanto sopra, i valori di immissione acustica risultano compatibili con la zonizzazione acustica del Comune di Civitavecchia, si ritiene pertanto che la prescrizione, di cui in premessa, è rispettata senza necessità di interventi aggiuntivi, oltre quelli già esposti.

Inoltre, a seguito dell'introduzione nel modello di alcuni interventi mitigativi concentrati soprattutto nella zona tripper e sulle torri del nastro carbone, gli incrementi calcolati del livello di immissione specifica degli impianti tra la situazione "post operam" e quella "ante operam", che costituiscono una valutazione del livello differenziale di rumore, non superano mai il valore del limite più restrittivo, pari a 3 dBA, presso i ricettori più prossimi agli impianti stessi.