



TIRRENO POWER S.p.A.
Centrale di Vado Ligure-Quiliano (SV)

**VALUTAZIONE ACUSTICA DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA
TIRRENO POWER SITUATA NEI COMUNI DI VADO LIGURE E QUILIANO (SV)**

Relazione n° M1.06.REL.02/26490
Torino, 12 dicembre 2006

MODULO UNO SpA - VIA CUORGNE', 21 - 10156 TORINO (ITALY) - Tel. 011.22.22.225 - Fax 011.22.22.226 sito internet: www.modulouno.it e-mail: info@modulouno.it
REGISTRO IMPRESE 447/1978 TORINO - P. IVA N. 01449620010 - CAP. SOC. € 600.000

AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2000
CENTRO DI TARATURA SIT N° 62 - ORGANISMO COMPETENTE EMC - ORGANISMO D'ISPEZIONE AI SENSI DEL DPR 462/01
LABORATORIO RICONOSCIUTO ALTAMENTE QUALIFICATO CON D.M. 9 OTTOBRE 1985 E AUTORIZZATO AI SENSI DELLA LEGGE 46/82
ENTE DI FORMAZIONE ACCREDITATO DALLA REGIONE PIEMONTE AI SENSI DEL D.M. 166/01

INDICE

1. PREMESSA	4
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. DESCRIZIONE DEL SITO E LIMITI DI AMMISSIBILITA' DELLE IMMISSIONI SONORE	5
3.1 Descrizione del sito	5
3.2 Classi di appartenenza acustica	5
4. CLIMA ACUSTICO ATTUALE	6
5. DESCRIZIONE DEL MODELLO MATEMATICO ED IMPOSTAZIONE DELLA SIMULAZIONE	6
5.1 Descrizione del modello matematico	6
5.2 Impostazione delle simulazioni	8
6. STIMA DEI LIVELLI DI PRESSIONE SONORA AI RECETTORI PER EFFETTO DELLA CENTRALE10	
6.1 Confronto con i limiti assoluti di immissione	10
6.2 Confronto con i limiti di emissione	12
6.3 Confronto con i limiti differenziali	12
7. CONCLUSIONI	13

ELENCO ALLEGATI

Allegato 01:

- Tavola 01 Planimetria generale centrale TIRRENO POWER di Vado Ligure (SV) nella prossima configurazione impiantistica;
- Tavola 02 Collocazione punti di misura esterni;
- Tavola 03 Collocazione punti di test interni all'area della centrale;

Allegato 02:

- Tavola 04 Collocazione dei gruppi di sorgenti della centrale attuale;
- Tavola 05 Collocazione dei gruppi di sorgenti dei turbogas;
- Tavole 06-07 Viste in pianta e 3D del modello di calcolo con e senza i nuovi gruppi a ciclo combinato in progetto.

1. PREMESSA

La presente relazione riporta i risultati di uno studio acustico inerente la centrale termoelettrica TIRRENO POWER di Vado Ligure-Quiliano (SV).

La metodologia seguita si è articolata nelle seguenti fasi:

- caratterizzazione acustica e geometrica delle sorgenti sonore principali della centrale termoelettrica esistente unitamente alle geometrie delle stesse e degli edifici presenti;
- acquisizione del clima acustico esistente, in entrambi i periodi di riferimento, presso alcune postazioni esterne alla centrale, distribuite sul territorio ad essa circostante;
- configurazione di un apposito modello matematico della centrale che considerasse, oltre alla centrale esistente, l'apporto di rumorosità stimabile per effetto dell'entrata in servizio dei due nuovi gruppi turbogas in costruzione;
- verifica dei livelli precedentemente calcolati in riferimento ai limiti di legge vigenti (limiti di emissione, immissione e differenziali secondo quanto stabilito dalle zonizzazioni acustiche approvate dai Comuni di Vado Ligure e Quiliano).

Le informazioni acustiche e geometriche sono state acquisite durante un sopralluogo svoltosi il 24, 25 e 26 ottobre 2006.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Leggi nazionali

- d.P.C.M. 01/03/91 (G.U. 08/03/91): "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 447 del 26/10/95 (G.U. 30/10/95): "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- d.M. Ambiente 11/12/96 (G.U. 04/03/97): "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" cfr. art. 15 comma 4, Legge 447/95;
- d.P.C.M. 14/11/97 (G.U. 01/12/97): "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" cfr. art. 3 comma 1 lettera a, Legge 447/95;
- d.M. Ambiente 16/03/98 (G.U. 01/04/98): "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" cfr. art. 3 comma 1 lettera c, Legge 447/95;
- d.P.R. n° 459 del 18/11/98 : "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- d.P.R. n° 142 del 30/03/2004: "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare";
- Circolare Ministeriale del 06/09/2004 (G.U. 15/09/2004): "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali".

Normativa della Regione Liguria

- Legge Regionale n° 12 20/03/98 (Bollettino. Uff. Regione n° 6 del 15/04/1998) : "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- Deliberazione della Giunta Regionale 23 dicembre 1999 n° 1585: "Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione e adozione dei piani comunali di risanamento acustico - Soppressione artt. 17 e 18 delle disposizioni approvate con DGR 1977 del 16.6.1995".

Normativa tecnica

- Norma UNI 9884 (Luglio 1997): “Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”;
- Norma UNI 10855 (Dicembre 1999): “Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”;
- Norma UNI 11143-1 (Marzo 2005): “Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 1: generalità”.

3. DESCRIZIONE DEL SITO E LIMITI DI AMMISSIBILITA’ DELLE IMMISSIONI SONORE

3.1 Descrizione del sito

L’area di pertinenza della centrale TIRRENO POWER esistente è riportata nella Tavola 01 in Allegato 01. L’impianto consisteva originariamente di 4 distinti gruppi; al momento la centrale si trova in una fase operativa transitoria in quanto i gruppi 1 e 2 risultano dismessi e sono in corso lavori di adeguamento della centrale rispetto al nuovo layout impiantistico che prevederà, nel corso del 2007, l’entrata in esercizio di due nuovi gruppi a ciclo combinato. In particolare, al momento dei rilievi del 24, 25 e 26 ottobre 2006, risultavano completate le demolizioni degli impianti riferiti al gruppo 1, mentre era presente la sola caldaia del gruppo 2; i gruppi 3 e 4 sono sempre stati normalmente in attività.

L’area occupata dalla centrale si colloca a cavallo tra i Comuni di Vado Ligure e Quiliano, risulta delimitata a nord-ovest dal tracciato ferroviario e dall’autostrada A10 Genova-Ventimiglia e dalla strada di scorrimento posta a sud-est. Le abitazioni più vicine alla centrale si trovano in direzione sud-est (quartiere Griffi), ad est ed a nord-ovest (abitati di Tiassano e Valleggia).

3.2 Classi di appartenenza acustica

I Comuni di Vado Ligure e Quiliano risultano dotati dei Piani di Zonizzazione Acustica Comunale, pertanto l’area oggetto dei rilievi risulta classificata secondo quanto stabilito dal d.P.C.M. 14/11/1997 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*”.

Per la classi di appartenenza individuate relativamente alle postazioni indagate, il d.P.C.M. citato prevede i seguenti valori dei limiti assoluti di immissione e dei limiti di emissione:

Tabella 01: Classificazione acustica comunale

Punti di misura	Classe acustica	Limite di immissione assoluto diurno [dB(A)]	Limite di immissione assoluto notturno [dB(A)]	Limite di emissione diurno [dB(A)]	Limite di emissione notturno [dB(A)]	Applicazione del criterio differenziale (*)
Area di centrale	VI	70	70	65	65	No
E1	IV	65	55	60	50	Sì
E2	IV	65	55	60	50	Sì
E3	IV	65	55	60	50	Sì
E4	III	60	50	55	45	Sì
E5	IV	65	55	60	50	Sì

Punti di misura	Classe acustica	Limite di immissione assoluto diurno [dB(A)]	Limite di immissione assoluto notturno [dB(A)]	Limite di emissione diurno [dB(A)]	Limite di emissione notturno [dB(A)]	Applicazione del criterio differenziale (*)
E6	IV	65	55	60	50	Sì
E8	IV	65	55	60	50	Sì
E11	IV	65	55	60	50	Sì

(*) Il criterio differenziale si applica all'interno degli ambienti abitativi situati sul territorio, per classi acustiche diverse dalla VI "Esclusivamente industriali".

La collocazione di tali punti è indicata nella Tavola 02 in Allegato 01.

Si richiama per maggiore chiarezza la definizione delle Classi ipotizzate in tabella:

- Classe III - Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
- Classe IV - Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
- Classe VI - Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

4. CLIMA ACUSTICO ATTUALE

In aggiunta al rilievo delle sorgenti sonore della centrale esistente, sono stati svolti rilievi di clima acustico in posizioni ritenute significative al fine della valutazione del clima acustico esistente sul territorio circostante la centrale. I risultati dei rilievi eseguiti nei punti già citati, unitamente alle condizioni meteo riscontrate ed alle condizioni di funzionamento dei gruppi 3 e 4, sono dettagliatamente riportati nella Relazione M1.06.REL.01/26490 cui si rimanda.

5. DESCRIZIONE DEL MODELLO MATEMATICO ED IMPOSTAZIONE DELLA SIMULAZIONE

5.1 Descrizione del modello matematico

Le valutazioni di impatto acustico di cui si darà descrizione nei successivi paragrafi della relazione saranno effettuate utilizzando un modello di simulazione matematica.

Questa metodologia di approccio trova riscontro nel panorama normativo; in particolare è utile il riferimento alla norma UNI 10855 "Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti" (dicembre 1999) che considera l'uso di modelli matematici di propagazione acustica come strumenti utili a caratterizzare sotto il profilo acustico aree dove insistono più sorgenti e che presentano un elevato grado di complessità.

"CADNA-A" è un software sviluppato dalla società tedesca Datakustik; si tratta di un programma che ha trovato ampia diffusione ed applicazione in Europa.

Il software in oggetto è citato anche dall'ANPA nel documento: "Rassegna dei modelli per il rumore, i campi elettromagnetici e la radioattività ambientale" (Rif. RTI CTN_AGF 1/2001).

Cadna-A è dunque un modello matematico che valuta la propagazione acustica in ambiente esterno seguendo standard di calcolo, altrimenti definiti come “linee guida”, che fanno riferimento a varie normative e metodologie: ISO 9613, CONCAWE, VDI2714, RLS90, Calculation of Road Traffic Noise, Shall03, Calculation of Railway Noise, ecc...

Come risulta dalla citazione seppure sommaria degli standard utilizzabili, il programma è applicabile a varie tipologie di sorgenti: sia in movimento (rumore da traffico veicolare e ferroviario), sia fisse (rumore industriale).

Indipendentemente dallo standard scelto, il software sviluppa tecniche di calcolo basate sulla metodologia "Ray-Tracing" largamente utilizzata negli studi di acustica ambientale.

In generale, l'impiego di Cadna-A si compone operativamente di alcune fasi:

- a) caratterizzazione geometrica dell'ambiente oggetto di studio, ovvero introduzione della morfologia del terreno tramite opportune curve di isolivello;
- b) localizzazione e dimensionamento dei principali ostacoli alla propagazione acustica (edifici, barriere naturali,...);
- c) individuazione delle sorgenti sonore attraverso la valutazione del loro livello di potenza, dello spettro in frequenza e dell'eventuale direttività;
- d) caratterizzazione delle vie di scorrimento del traffico veicolare: dati dei transiti orari e percentuale di mezzi pesanti da considerare;
- e) definizione dei più significativi parametri atmosferici: temperatura dell'aria in gradi Celsius ed umidità relativa espressa in percentuale;
- f) individuazione dei ricevitori, in corrispondenza dei quali si desidera effettuare il calcolo del livello di pressione sonora.

Cadna-A stima l'andamento della propagazione sonora considerando:

- l'attenuazione del segnale dovuta alla distanza tra sorgente e ricevitore;
- l'attenuazione causata dall'eventuale presenza di ostacoli schermanti;
- l'azione del terreno;
- le riflessioni e la diffrazione provocate da edifici, ostacoli, barriere;
- l'azione dell'atmosfera e del vento.

Per ogni coppia sorgente-ricevitore, l'algorithmo di calcolo "Ray-Tracing" genera dei raggi che si propagano nell'ambiente circostante subendo effetti di attenuazione, diffrazione e riflessione; il risultato finale, in una postazione ricevente, è quindi sostanzialmente dato dalla somma dei contributi di tutti i raggi sonori provenienti da ogni sorgente introdotta nel modello.

Il codice di calcolo descritto è dunque in grado sia di fornire la stima del livello di pressione sonora in corrispondenza di postazioni puntuali, sia di valutare l'andamento delle curve di isolivello del rumore su un'area ritenuta significativa. La precisione dei risultati ottenuti è sostanzialmente influenzata dai seguenti fattori:

- variazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti considerate: una differente emissione si verifica ad esempio in conseguenza di diversità di funzionamento o di stato manutentivo di organi in movimento;
- variabilità delle condizioni climatiche: tale fattore si rivela significativo soprattutto per le misure di livello di pressione sonora lontano dalle sorgenti, eseguite in stagioni aventi condizioni di ventosità (forza e direzione), temperatura dell'aria ed umidità molto differenti;
- affidabilità della cartografia utilizzata per la definizione della geometria territoriale sulla quale opera il modello matematico;
- presenza di elementi locali (strutture di vario genere anche spazialmente circoscritte) non semplicemente riproducibili all'interno del codice di calcolo.

Sulla base delle ragioni elencate, si ritiene di poter stimare l'incertezza del metodo, nella presente situazione applicativa, entro ± 2 dB. Si ricorda che il modello predisposto non considera l'effetto di un vento prevalente, anche in considerazione del fatto che i rilievi eseguiti in prossimità delle sorgenti sonore non sono influenzati da tale parametro data la breve distanza dalle stesse e che quindi le stime presso recettori lontani possano a ragione ritenersi valide per condizioni di assenza di vento.

Per questa valutazione di impatto è stato scelto di seguire l'impostazione metodologica data dalla norma ISO 9613 Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 1 (1993): Calculation of the absorption of sound by the atmosphere;
Part 2 (1996): General method of calculation.

Con riferimento ai dati progettuali è stato configurato il modello di simulazione.

5.2 Impostazione delle simulazioni

Morfologia del sito

Sono stati definiti nel modello:

- i fabbricati compresi entro il perimetro di pertinenza della centrale all'atto dei rilievi;
- gli elementi impiantistici individuati quali sorgenti sonore;
- gli edifici esterni più prossimi all'area di studio circostante la centrale, avendo assunto quale base cartografica la Tavola della zonizzazione acustica del comune di Quiliano (SV), integrata per quanto possibile dalle osservazioni effettuabili (quote, nuovi edifici, ecc) all'atto dei rilievi di clima acustico effettuati.

Condizioni climatiche medie

Seguendo gli standard di calcolo definiti dalla norma ISO 9613 Parti 1 e 2, sono stati definiti i seguenti parametri:

- t (temperatura dell'aria) = 10 °C,
- u (umidità relativa dell'aria) = 50 %,
- vento assente.

Sorgenti sonore introdotte nel modello

A partire dalle misure fonometriche effettuate e tenendo conto delle superfici di emissione coinvolte, sono state individuate le sorgenti sonore calcolandone i livelli di potenza da inserire nel modello matematico. Si precisa che, date le caratteristiche e/o le complessità delle geometrie di alcuni impianti, è stato necessario introdurre alcune semplificazioni al fine di rendere le sorgenti rilevate gestibili dal modello di calcolo. E' opportuno sottolineare la naturale tendenza alla sovrastima del modello di calcolo dovuta principalmente a due fattori:

- le semplificazioni geometriche di sorgenti e territorio non possono rendere conto di situazioni particolari che sono possibili in un territorio orograficamente complesso come quello intorno alla centrale in esame;
- i rilievi eseguiti seppur condotti nell'immediata prossimità delle sorgenti ricomprendono una quota parte del rumore emesso da sorgenti limitofe.

Le sorgenti introdotte nel modello di calcolo e riguardanti la centrale attuale sono fornite nella seguente tabella:

Tabella 02 – Sorgenti inserite nel modello di calcolo – Centrale esistente

Sorgente	Potenza sonora Lw dB(A)
Area trasformatori fronte sala macchine	111,5
Sala macchine	111,5
Gruppo 3 (caldaia-denox-elettrofiltro-condotti fumi)	114,0
Gruppo 4 (caldaia-denox-elettrofiltro-condotti fumi)	116,0
Impianto desox ed ausiliari	112,0
Trattamento spurghi desox	102,0
Parco nafta	98,0
Altre sorgenti (torri carbone, sili gesso, sili calcare, impianti vari, ecc)	110,5

Indicazione della collocazione di questi gruppi di sorgenti è riportata nella Tavola 04 in Allegato 02.

Una volta introdotte le sorgenti nel modello di calcolo è stata effettuata una verifica dei livelli di pressione sonora rilevati in alcuni punti ritenuti significativi con le stime derivanti dal modello nei medesimi punti al fine di garantire la taratura dello stesso. Si riportano nella tabella seguente tali valutazioni; i punti di test citati sono rappresentati nella Tavola 03 in Allegato 01:

Tabella 03 – Taratura del modello di calcolo

Punto di test	Rilievo fonometrico [dB(A)]	Stima del modello [dB(A)]	Differenza stima-rilievo
T1	65,5	65,1	- 0,4
T2	68,5	69,4	+ 0,9
T3	73,7	73,5	- 0,2
T4	68,1	69,3	+ 1,2
T5	67,3	67,5	+ 0,2
T6	62,7	64,2	+ 1,5
T7	63,9	64,1	+ 0,2
T8	70,6	69,7	- 0,9
T9	76,1	75,6	- 0,5
T10	72,1	72,3	+ 0,2
T11	55,3	55,0	- 0,3
T12	60,3	61,1	+ 0,8
T13	54,3	54,4	+ 0,1
T14	52,2	52,6	+ 0,4
T15	61,7	62,4	+ 0,7
T16	61,7	62,2	+ 0,5
T17	64,3	63,5	- 0,8

Come è possibile osservare i punti di test confermano con buona approssimazione i risultati dei rilievi fonometrici, anche alla luce delle necessarie semplificazioni geometriche necessarie all'implementazione del modello stesso e tenendo conto della possibile variabilità di funzionamento delle sorgenti indagate.

Analogamente a quanto condotto per la centrale esistente sono state inserite a modello le sorgenti sonore previsionali relative ai nuovi gruppi turbogas in costruzione; sulla base delle informazioni tecniche ed impiantistiche comunicate da tecnici Tirreno Power le seguenti potenze sonore sono state considerate:

Tabella 04 – Sorgenti inserite nel modello di calcolo – Nuovi gruppi a ciclo combinato

Sorgente	Potenza sonora Lw dB(A)
Turbogas 1 – Trasformatori	93,5
Turbogas 1 – Air intake e sala macchine	97,0
Turbogas 1 – Diffusore e caldaia	106,5
Turbogas 1 – Camino	101,0
Turbogas 2 – Trasformatori	93,5
Turbogas 2 – Air intake e sala macchine	95,0
Turbogas 2 – Diffusore e caldaia	106,0
Turbogas 2 – Camino	101,0
Edificio elettrico	94,5
Area trasformatori turbina a vapore	100,0
Stazione metano	96,0

Analogamente a quanto svolto per la centrale esistente, indicazione della collocazione di questi gruppi di sorgenti è riportata nella Tavola 05 in Allegato 02. Le Tavole 06 e 07 visualizzano invece delle viste tridimensionali del modello di calcolo.

6. STIMA DEI LIVELLI DI PRESSIONE SONORA AI RECETTORI PER EFFETTO DELLA CENTRALE

La tabella seguente riporta i risultati della simulazione che prevede la centrale in funzione come da prossima configurazione impiantistica (Gruppi 3 e 4 e nuovi gruppi turbogas):

Tabella 05: Stime presso i recettori – Centrale con Gruppi 3 e 4 e turbogas in funzione

Recettore	Leq stimato diurno e notturno [dB(A)]
E1	49,8
E2	43,9
E3	48,0
E4	44,8
E5	40,9
E6	46,3
E8	43,8
E11	46,7

6.1 Confronto con i limiti assoluti di immissione

Secondo quanto stabilito dal d.M. Ambiente 11/12/96 (G.U. 04/03/97): “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo” cfr. art. 15 comma 4, Legge 447/95, l’esercizio della centrale esistente (Gruppi 3 e 4) non è soggetta al rispetto del criterio differenziale quando risultino rispettati i limiti assoluti di immissione. Come più in dettaglio analizzato nella Relazione M1.06.REL.01/26490, già citata relativamente ai rilievi fonometrici effettuati, si riscontra sul territorio il rispetto dei limiti assoluti di immissione diurni e notturni. Tali considerazioni avvallano quindi la deroga rispetto al criterio differenziale relativamente ai Gruppi 3 e 4 esistenti. A titolo di completezza si riportano di seguito le tabelle di confronto con i limiti assoluti di immissione:

Tabella 06 – Confronto dei rilievi con i limiti assoluti di immissione diurni

Punto di misura	Classe acustica	L_{eq}^* rilevato [dB(A)]	Limite di immissione [dB(A)]	Risultato del confronto
E1	IV	64,5	65	Rispetto del limite
E2	IV	64,0	65	Rispetto del limite
E3	IV	58,0	65	Rispetto del limite
E4	III	55,0	60	Rispetto del limite
E5	IV	57,5	65	Rispetto del limite
E6	IV	55,0	65	Rispetto del limite
E8	IV	58,0	65	Rispetto del limite
E11	IV	63,5	65	Rispetto del limite

Tabella 07 – Confronto dei rilievi con i limiti assoluti di immissione notturni

Punto di misura	Classe acustica	L_{eq}^* rilevato [dB(A)]	Limite di immissione [dB(A)]	Risultato del confronto
E1	IV	53,0	55	Rispetto del limite
		50,0		
E2	IV	48,0	55	Rispetto del limite
		46,5		
E3	IV	56,0	55	Rispetto del limite considerando che, eliminando il passaggio treno occorso durante la misura, il L_{eq}^* risulta pari a 51,5 dB(A)
		48,0		Rispetto del limite
E4	III	48,5	50	Rispetto del limite
E5	IV	66,0	55	Rispetto del limite considerando che, eliminando il passaggio treno occorso durante la misura, il L_{eq}^* risulta pari a 46,0 dB(A)
		43,5		Rispetto del limite
E6	IV	63,0	55	Rispetto del limite considerando che, eliminando il passaggio treno occorso durante la misura, il L_{eq}^* risulta pari a 49,5 dB(A)
		63,5		Rispetto del limite considerando che, eliminando il passaggio treno occorso durante la misura, il L_{eq}^* risulta pari a 47,5 dB(A)
E8	IV	51,5	55	Rispetto del limite
		48,0		
E11	IV	64,0	55	Rispetto del limite considerando il livello statistico L_{90} (52,2 e 51,1 dB(A)) che limita l'influenza dei transiti veicolari sull'autostrada i quali, come tali, risultano sottoposti a normativa specifica e sono da non considerarsi nella verifica dell'immissione all'interno delle fasce di pertinenza.
		62,0		

6.2 Confronto con i limiti di emissione

Analogamente a quanto presentato relativamente ai limiti assoluti di immissione, verrà ora eseguito il confronto fra le stime della rumorosità della centrale nel suo complesso, e quindi anche con il contributo dovuto ai nuovi turbogas, ed i limiti di emissione diurni e notturni:

Tabella 08: Limiti di emissione - Periodo diurno e notturno

Recettore	Emissione della centrale con Gruppi 3 e 4 e turbogas Periodo diurno e notturno	Limite di emissione diurno [dB(A)] / Classe	Limite di emissione notturno [dB(A)] / Classe	Risultato del confronto
E1	49,8	60 / IV	50 / IV	Rispetto dei limiti
E2	43,9	60 / IV	50 / IV	Rispetto dei limiti
E3	48,0	60 / IV	50 / IV	Rispetto dei limiti
E4	44,8	55 / III	45 / III	Rispetto dei limiti
E5	40,9	60 / IV	50 / IV	Rispetto dei limiti
E6	46,3	60 / IV	50 / IV	Rispetto dei limiti
E8	43,8	60 / IV	50 / IV	Rispetto dei limiti
E11	46,7	60 / IV	50 / IV	Rispetto dei limiti

6.3 Confronto con i limiti differenziali

Per eseguire un corretto confronto con il criterio differenziale per l'emissione sonora dei nuovi gruppi turbogas, ed in considerazione della deroga dallo stesso dei gruppi 3 e 4, si considererà l'aggiunta della quota parte di rumorosità dei nuovi gruppi in progetto rispetto ai livelli di pressione sonora (L90) rilevati in periodo di riferimento notturno (quale periodo di minor rumore residuo e quindi di maggior criticità acustica) presso i punti di misura indagati.

Tabella 09: Criterio differenziale - Periodo notturno

Recettore	Livello di rumore residuo: L90 rilevato Periodo notturno	Stima dell'emissione dovuta ai soli nuovi gruppi turbogas in costruzione	Livello di rumore ambientale totale	Differenziale	Limite notturno del differenziale
E1	48,3	43,9	49,6	+ 1,3	+ 3,0 dB
E2	43,4	33,3	43,8	+ 0,4	
E3	46,7	35,6	47,0	+ 0,3	
E4	47,3	37,5	47,7	+ 0,4	
E5	42,4	35,3	43,2	+ 0,8	
E6	45,4	40,9	46,7	+ 1,3	
E8	43,5	37,2	44,4	+ 0,9	
E11	51,1	28,7	51,1	0,0	

I livelli stimati verificano il rispetto del criterio differenziale notturno a carico dei nuovi gruppi turbogas. La valutazione del criterio differenziale in periodo di riferimento diurno risulta superflua poichè condizione meno stringente dal punto di vista acustico e certamente rispettata.

7. CONCLUSIONI

La presente relazione illustra i risultati delle indagini fonometriche effettuate in data 24-25-26 ottobre 2006 presso la centrale termoelettrica TIRRENO POWER sita in Vado Ligure e Quiliano (SV). Tali indagini hanno interessato tanto gli impianti attuali della centrale quanto postazioni esterne utili alla caratterizzazione acustica dell'area circostante la medesima presso i recettori più prossimi alla stessa.

Il lavoro svolto ha avuto lo scopo di:

- stimare attraverso un apposito modello di calcolo l'apporto di rumorosità della centrale esistente;
- stimare con il medesimo approccio l'apporto di rumorosità dei nuovi gruppi a ciclo combinato in progetto;
- stimare quindi l'apporto di rumorosità della centrale nel suo complesso e valutarne la rispondenza ai limiti normativi vigenti in materia di inquinamento acustico.

Quanto rilevato ed elaborato ha evidenziato le seguenti conclusioni:

- 1) i rilievi esterni hanno verificato il soddisfacimento dei limiti assoluti di immissione diurni e notturni e validato quindi la non applicabilità del criterio differenziale alla centrale esistente (esercizio dei Gruppi 3 e 4);
- 2) le stime condotte con l'ausilio del modello di calcolo, relative all'emissione dell'intera centrale (esistente e futuri gruppi turbogas), sono conformi ai limiti di emissione vigenti sul territorio;
- 3) i nuovi gruppi a ciclo combinato risultano soggetti al rispetto del criterio differenziale; sulla base delle ipotesi impiantistiche progettuali dei nuovi impianti e dalle stime effettuate, è possibile indicare come soddisfatto il criterio differenziale notturno quale condizione acusticamente più critica rispetto al rumore residuo della centrale esistente che, come già precisato, risulta in deroga da tale criterio.

Le stime e le conclusioni qui riportate potranno comunque essere verificate con una opportuna campagna di misura quando i nuovi gruppi turbogas saranno effettivamente in esercizio.

I Relatori



ing. Guido GEPPETTI



dott. Marco PRETTE (*)



dott. Marina GIROTTO (**)

(*) Tecnico competente ex articolo 2 della Legge n° 447/95 con DGR Regione Piemonte n.241 del 29/09/2006.

(**) Tecnico competente ex articolo 2 della Legge n° 447/95 con DGR Regione Piemonte n.52-13688 del 11/11/1996.

ALLEGATO 01

ALLEGATO 02