

TIRRENO POWER S.p.A.
CIVITAVECCHIA (Roma)

**STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE
DELLA CENTRALE TIRRENO POWER
DI TORREVALDALIGA SUD
PER LA VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI EMISSIONE
DA PARTE DELL'IMPIANTO.**

Relazione n° M1.08.REL.01/33940
Torino, 22 luglio 2008

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 e C.F. n° 01449620010 - CAP. SOC. € 800.000

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

0. PREMESSA	4
1. FINALITÀ	5
2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI IN MATERIA DI IMPATTO ACUSTICO.....	5
3. ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE E LIMITI NORMATIVI.....	6
3.1 ASPETTI NORMATIVI.....	6
3.2 LIMITI DI IMMISSIONE ASSOLUTI.....	7
3.3 LIMITI DI EMISSIONE	8
3.4 LIMITI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI.....	8
3.5 IMMISSIONI SONORE DOVUTE AD INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE.....	9
4. DESCRIZIONE DEL SITO	9
5. CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO DELLA CENTRALE	9
6. DESCRIZIONE DEL MODELLO MATEMATICO UTILIZZATO NELLO STUDIO	10
7. CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE.....	11
8. CONFRONTO FRA IL CLIMA ACUSTICO RILEVATO ED I LIMITI NORMATIVI VIGENTI SUL TERRITORIO.....	14
9. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE.....	14
9.1 METODOLOGIA DI MISURA E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA.....	14
9.2 RISULTATI DELLE MISURE	14
9.3 INCERTEZZA DELLA MISURA	19
10. IMPOSTAZIONE DELLA SIMULAZIONE MATEMATICA PER LA SITUAZIONE IMPIANTISTICA CORRISPONDENTE.....	19
10.1 MORFOLOGIA DEL SITO	19
10.2 SORGENTI SONORE	19
10.3 RECETTORI.....	25
10.4 PARAMETRI METEOROLOGICI	25
11. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE	25
11.1 STIME PUNTUALI E TARATURA DEL MODELLO	25
11.2 CONFRONTO DEI VALORI STIMATI CON I LIMITI DI EMISSIONE.....	27
11.3 STIME MEDIANTE CURVE DI ISOLIVELLO DEL RUMORE	27
12. CONCLUSIONI.....	28

ALLEGATI:

- ALLEGATO 01: Estratto mappa zonizzazione acustica del territorio comunale;
- ALLEGATO 02: Mappa della zona circostante la Centrale di Torrevaldaliga Sud;
- ALLEGATO 03: Andamento dei carichi dei gruppi della centrale;
- ALLEGATO 04: Mappa dei punti di misura sul territorio circostante la Centrale;
- ALLEGATO 05: Attestati di taratura degli strumenti;
- ALLEGATO 06: Viste in pianta e tridimensionali degli elementi inseriti nella simulazione matematica;
- ALLEGATO 07: Curve di isolivello del rumore in dB(A) – situazione attuale diurna e notturna.

0. PREMESSA

La Società Tirreno Power ha presentato, al Ministero dell' Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare (di seguito MATTM), per la Centrale Torrevaldaliga Sud, domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) con lettera prot. 2616 del 30/03/2007. La stessa Società ha trasmesso al MATTM modifiche ed integrazione (rispettivamente con lettera n°9259 del 21/12/2007 e n°2503 del 08/04/2008), alla documentazione già inviata e allegata all'istanza.

Successivamente, con lettera prot. DSA-2008-0014309 del 27/05/2008, pervenuta a Tirreno Power in data 5/06/2008, il Gruppo Istruttore, per la prosecuzione delle attività istruttorie, ha richiesto delle integrazioni alla documentazione inviate, che la Società ha trasmesso con lettera prot.4368 del 3/07/2008.

Con riferimento alle stesse integrazioni venivano richiesti *aggiornamenti circa le attività di monitoraggio degli impatti acustici e le risultanze delle stesse, poiché le ultime risalgono al 2005*, attività che la Società ha condotto nei giorni 23 e 24 giugno 2008 i cui risultati sono riportati nella Relazione n° M1.08.REL.01/33736 del 27 giugno 2008, trasmessa, come allegato 25, nella stessa documentazione integrativa (prot. 4368 del 3/07/2008).

Inoltre veniva richiesto di, *effettuare uno studio dell'inquinamento acustico (anche tramite modello di calcolo) che dimostri il rispetto dei limiti di emissione da parte dell'impianto*. A quest'ultima richiesta Tirreno Power non ha potuto fornire immediata risposta, avendo affidato immediatamente un incarico alla Società Modulo Uno S.p.A.

La presente documentazione riporta pertanto i risultati dello studio richiesto con modello di simulazione matematica finalizzato a valutare le emissioni sonore della Centrale Tirreno Power di Torrevaldaliga Sud nell'assetto funzionale completo, vale a dire con la sezione TV4 e i cicli combinati in esercizio (Turbogas A, B e C).

Descrizione sommaria dell'impianto

La Centrale di Torrevaldaliga Sud è costituita da 2 sezioni a ciclo combinato, denominate rispettivamente TV5 e TV6, e da una sezione termoelettrica denominata TV4.

La sezione TV5, configurata con due linee Turbogas (TGA e TGB) e una a vapore, ha una potenza termica totale di 760 MWe e un carico termico di 1472 MWt; la Sezione TV6, configurata con una linea turbogas (TGC) e una a vapore, ha una potenza elettrica totale di 380 MWe ed un carico termico di 750 MWt.

I turbogas bruciano come combustibile esclusivamente gas naturale, mentre la sezione TV4, che può bruciare olio combustibile e metano, dall'inizio di quest'anno ha utilizzato solo metano.

1. FINALITÀ

Nei giorni 9 e 10 luglio 2008 tecnici della società Modulo Uno S.p.A. hanno effettuato una serie di rilievi fonometrici presso la Centrale termoelettrica Tirreno Power di Torrevadalis Sud allo scopo di:

- caratterizzare acusticamente le principali sorgenti sonore dell'impianto;
- verificare le geometrie delle sorgenti sonore individuate;
- eseguire rilievi fonometrici utili alla taratura del modello di calcolo;
- raccogliere tutte le informazioni necessarie all'implementazione di un modello matematico che simula la propagazione del rumore sul territorio.

Gli obiettivi posti a tale studio sono dunque stati:

- a) impostare uno strumento di valutazione (il modello di calcolo) per la quantificazione delle emissioni sonore della Centrale nell'attuale configurazione impiantistica;
- b) verificare quanto rilevato e/o stimato con i limiti di ammissibilità delle immissioni sonore vigenti sul territorio.

Si fa presente che in data 23 e 24 giugno 2008 sono state condotte delle misure fonometriche sul territorio circostante la Centrale al fine di caratterizzare il clima acustico nei periodi di riferimento diurno e notturno. Nella Relazione n° M1.08.REL.01/33736 del 27/06/2008, già trasmessa, come allegato 25, nella documentazione integrativa (prot. 4368 del 3/07/2008), sono riportati i risultati dei rilievi fonometrici eseguiti.

2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI IN MATERIA DI IMPATTO ACUSTICO

Normativa nazionale

- D.P.C.M. 01/03/1991 (G.U. 08/03/1991)
“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;
- Legge Quadro n° 447/1995 del 26/10/1995 (G.U. 30/10/1995)
“Legge quadro sull'inquinamento acustico”;
- D.M. 11/12/1996 (G.U. 04/03/1997)
“Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”;
- D.P.C.M. 14/11/1997
“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- D.M. 16/03/1998 (G.U. 01/04/1998)
“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 18/11/1998 (G.U. 04/01/1999)
“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 (G.U. 01/06/2004)
“Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”, a norma dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.
- Circolare del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio 06/09/2004
“Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale ed applicabilità dei valori limite differenziali”.

Normativa della Regione Lazio

- D.G.R. n° 2694 del 11/04/1995 (B.U.R.L. 30/06/1995)
“Approvazione dell’atto di indirizzo e coordinamento relativo alla redazione dei piani di risanamento acustico comunali”;
- Legge Regionale n° 18 del 03/08/2001 (B.U.R.L. 10/08/2001)
“Disposizioni in materia di inquinamento acustico per la pianificazione ed il risanamento del territorio - modifiche alla legge regionale 6 agosto 1999, n. 14”.

3. ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE E LIMITI NORMATIVI

La Legge n° 447/1995, “Legge Quadro sull’inquinamento acustico”, conferisce ai comuni la competenza circa la classificazione acustica del proprio territorio (cfr. art. 6 comma 1 lettera a), classificazione che deve essere operata seguendo i criteri stabiliti dalla Regione di appartenenza (cfr. art. 4 comma 1 lettera a).

Il Comune di Civitavecchia risulta provvisto di zonizzazione acustica approvata con Delibera del Consiglio Comunale n° 4 del 22/01/01, perciò è da applicarsi quanto previsto dalla Legge n°447/1995 e dai relativi decreti attuativi.

In Allegato 01 – tavola 01 si riporta la mappa, estratta dalla zonizzazione acustica comunale vigente nella zona interessata dai rilievi.

3.1 Aspetti normativi

Sulla base degli artt. 4 e 6 della Legge n° 447/1995, il territorio comunale viene suddiviso in sei classi aventi destinazioni d’uso differenti, queste classi, già a suo tempo introdotte dal D.P.C.M. 01/03/1991, sono riproposte nella Tabella A del D.P.C.M. 14/11/1997, ovvero:

Tabella A

Classe I -	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II -	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
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 ed 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 V -	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI -	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Poiché a ciascuna di tali classi sono associati dei valori limite per i livelli sonori, l'art. 4 comma 1 lettera a) della Legge n° 447/1995 evidenzia che non può essere previsto il contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, i cui valori limite si discostino in misura superiore a 5 dB(A).

3.2 Limiti di immissione assoluti

La definizione di appartenenza di un'area ad una precisa Classe prevista dal D.P.C.M. 14/11/1997 consente di individuare a quali limiti assoluti di immissione il clima acustico debba corrispondere. Si ricorda che i limiti assoluti di immissione sono definiti come: *“Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori”*.

La Tabella C, richiamata all'art. 3 del D.P.C.M. 14/11/1997, contiene i limiti da rispettare con riferimento alla suddivisione del territorio comunale in classi di destinazione d'uso:

Tabella C: Valori limite di immissione

	Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento diurno Limiti massimi [dB(A)]	Tempo di riferimento notturno Limiti massimi [dB(A)]
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

Dove per tempo di riferimento, o periodo, diurno si intende la fascia oraria 06 – 22 e per tempo di riferimento, o periodo, notturno la fascia oraria 22 – 06.

3.3 Limiti di emissione

La Legge n° 447/1995 introduce, rispetto al D.P.C.M. 01/03/1991, il concetto di valore limite di emissione (cfr. art. 2 comma 1 lettera e) che viene poi ripreso e precisato all'interno del già citato d.P.C.M. 14/11/1997 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*”; il valore di emissione si configura dunque come il rumore immesso in tutte le zone circostanti ad opera di una singola sorgente sonora e valutati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

I valori limite di emissione sono riportati nella Tabella B del citato D.P.C.M. e si applicano a tutte le aree del territorio circostanti le sorgenti stesse, secondo la rispettiva classificazione in zone.

Tabella B: Valori limite di emissione

	Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento diurno Limiti massimi [dB(A)]	Tempo di riferimento notturno Limiti massimi [dB(A)]
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

Come si può osservare, tali valori sono più severi di 5 dB(A) rispetto ai valori limite assoluti di immissione, in considerazione del fatto che in una postazione possono insistere i contributi di più sorgenti sonore.

3.4 Limiti di immissione differenziali

Il D.P.C.M. 14/11/1997, come il D.P.C.M. 01/03/1991, prescrive che, per zone non esclusivamente industriali, non devono essere superate, all'interno degli ambienti abitativi, differenze massime tra il livello di rumore ambientale ed il livello del rumore residuo pari a 5 dB(A) di giorno e 3 dB(A) di notte (cfr. D.P.C.M. 14/11/1997, art. 4 comma 1).

Il rumore ambientale è definito come: “*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 residuo è invece “*il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante*”. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

All'art. 2 comma 2 del decreto citato, si specifica, inoltre, che: “*Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile*”:

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno ed a 25 dB(A) in quello notturno.”

Si precisa che la Circolare del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 6 settembre 2004, si esprime specificando che il criterio differenziale non si applica se è verificata anche una sola delle due condizioni precedentemente esposte.

3.5 Immissioni sonore dovute ad infrastrutture stradali e ferroviarie

A seguito dell'emanazione del D.P.R. n° 142 del 30/03/2004: "*Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare*", vengono normati ai recettori individuati, se ricadenti in fascia di pertinenza, i limiti di immissione stradale ad opera della sola infrastruttura vicina di pertinenza.

Ne consegue che:

1. se un recettore ricade nella fascia di pertinenza di un'infrastruttura, è necessario scorporare dal rilievo fonometrico effettuato la rumorosità dovuta al transito dei veicoli su quella infrastruttura; rumorosità che da sola risponde ai dettami del decreto citato e non concorre pertanto al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione al recettore. Il confronto fra quanto rilevato ed i limiti assoluti di immissione di zona derivanti dalla zonizzazione acustica vigente viene quindi effettuato sui livelli sonori che escludono l'apporto di rumorosità dell'infrastruttura di pertinenza;
2. se un recettore non ricade in alcuna fascia di pertinenza è lecito effettuare immediatamente il confronto fra quanto rilevato ed i limiti assoluti di zona derivanti dalla zonizzazione acustica vigente in quanto le infrastrutture, in questo caso, concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione al recettore individuato.

Medesimo discorso è valido per il rumore immesso nel territorio ad opera delle infrastrutture ferroviarie (il cui apporto di rumorosità all'interno delle fasce di pertinenza è normato dal D.P.R. n° 459 del 18/11/1998).

4. DESCRIZIONE DEL SITO

La Centrale è situata a circa 6 km a nord-ovest di Civitavecchia, nell'area industriale del Comune e confina rispettivamente (cfr. tavola in Allegato 02 mappa della zona occupata dalla Centrale):

- sul lato nord con la centrale ENEL di Torrevaldaliga Nord;
- sul lato est con una linea ferroviaria Roma-Genova oltre la quale si estendono una zona agricola e commerciale nonché la frazione abitativa denominata La Scaglia;
- sul lato Sud con parte della zona portuale;
- sul lato Ovest con il mar Tirreno.

5. CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO DELLA CENTRALE

Durante i rilievi del 09 e 10 Luglio 2008 tutte le sezioni della Centrale Torrevaldaliga Sud erano in esercizio, i carichi di produzione, in termini di MW, sono riportati sul grafico in Allegato 03.

Da un confronto dell'andamento delle condizioni di carico della centrale, nei giorni 9 e 10 luglio 2008 e quello del 23 e 24 giugno 2008, si riscontra una sostanziale uguaglianza.

Si rileva che nello stesso periodo delle indagini erano attivi i cantieri di ristrutturazione del complesso industriale della centrale ENEL di Torrevaldaliga Nord, durante il periodo diurno e parzialmente in periodo notturno, in particolare venivano svolte attività, nella zona di mare antistante la stessa centrale, con impiego di chiatte e macchinari adibiti al drenaggio dei fondali marini.

6. DESCRIZIONE DEL MODELLO MATEMATICO UTILIZZATO NELLO STUDIO

“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”.

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, NMBP-Routes-96, 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.

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) definizione dei più significativi parametri atmosferici: temperatura dell’aria in gradi Celsius ed umidità relativa espressa in percentuale;
- e) individuazione dei ricevitori, in corrispondenza dei quali si desidera effettuare il calcolo del livello di pressione sonora.

Il modello di calcolo stima l’andamento della propagazione sonora considerando:

- l’attenuazione del segnale dovuta alla distanza tra sorgente e recettore (A_{div});
- l’azione dell’atmosfera (A_{atm});
- l’attenuazione dovuta al terreno e le riflessioni sul terreno (A_{gr});
- l’attenuazione e la diffrazione causate dall’eventuale presenza di ostacoli schermanti (A_{bar});
- le riflessioni provocate da edifici, ostacoli, barriere, ecc.

Per ogni coppia sorgente-ricevitore, l’algoritmo 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 temperatura dell'aria e di 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 valutare l'incertezza del metodo, nella presente situazione applicativa, in ragione di ± 2 dB(A).

Nel presente caso, e stante quanto contenuto nella Direttiva Europea 2002/49/CE (recepita in Italia con il DLGS n 194 del 19/08/2005) relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, la valutazione dei livelli di pressione sonora è stata effettuata utilizzando il metodo di calcolo definito dalla norma ISO 9613.

7. CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE

Per quanto attiene ai rilievi fonometrici relativi alla caratterizzazione del clima acustico si rimanda alla citata relazione n° M1.08.REL.01/33736 del 27/06/2008.

Per comodità di lettura vengono richiamate in questo capitolo le tabelle con i risultati dei rilievi fonometrici eseguiti nei periodi di riferimento diurno e notturno.

Nelle tabelle seguenti sono evidenziati i risultati delle misurazioni indicando:

- il punto di misura;
- la Classe di zonizzazione acustica corrispondente;
- la data e l'ora di inizio del rilievo;
- le eventuali osservazioni circa il rumore ambientale;
- il livello sonoro equivalente espresso in dB(A);
- il livello sonoro equivalente, arrotondato a 0,5 dB (indicato con Leq^*), secondo quanto specificato nel D.M. 16/03/1998, Allegato B, punto 3;
- il livello sonoro equivalente di fondo L_{90} , espresso in dB(A), ovvero il valore di livello sonoro superato per il 90% del tempo di misura. Tale livello quantifica l'entità di un rumore continuo (quale per esempio quello dovuto ad un impianto industriale in attività) differenziandolo dai contributi sonori caratterizzati da variabilità (quali ad esempio quelli dovuti a traffico veicolare ed a transiti di treni).

In Allegato 04 si riporta la mappa con i punti di misura sul territorio circostante la Centrale.

Tabella 7.1: Rilievi fonometrici in periodo di riferimento diurno (24/06/2008)

Punto di misura	Classe acustica	Data	Ora di inizio	Osservazioni circa il rumore ambientale	Leq [dB(A)]	Leq* [dB(A)]	L ₉₀ [dB(A)]
E1	VI	24/06/2008	10.23	Transiti su SS Aurelia in lontananza. Un passaggio auto ravvicinato. Volatili.	51,6	51,5	46,3
			13.36	Transiti su SS Aurelia in lontananza. Alcuni passaggi auto ravvicinati. Volatili.	55,8	56,0	46,8
E2	V	24/06/2008	11.09	Passaggi auto su strada della Scaglia. Effetto corona linee elettriche. Cantiere Enel in lontananza. Trattore in lontananza. Volatili.	50,9	51,0	47,8
			14.17	Effetto corona linee elettriche. Cantiere Enel in lontananza. Abbaiare di cani e volatili.	49,4	49,5	46,4
E3	IV	24/06/2008	11.26	Cantiere Enel in lontananza. Abbaiare di cani. Volatili.	51,0	51,0	48,4
			14.35	Passaggi auto su strada della Scaglia. Passaggi treno. Cicalino mezzo operativo e movimentazione camion in area stoccaggio materiali. Cantiere Enel in lontananza.	58,2	58,0	49,4
E4	IV	24/06/2008	11.45	Passaggi auto su strada della Scaglia. Transiti su SS Aurelia in lontananza. Volatili.	52,8	53,0	47,6
			14.53	Passaggi auto su strada della Scaglia. Transiti su SS Aurelia in lontananza. Attività area commerciale in lontananza. Volatili.	54,8	55,0	47,2
C1	VI	24/06/2008	16.27	Intero periodo di riferimento diurno	59,7	59,5	55,4

Tabella 7.2: Rilievi fonometrici in periodo di riferimento notturno (23-24/06/2008)

Punto di misura	Classe acustica	Data	Ora di inizio	Osservazioni circa il rumore ambientale	Leq [dB(A)]	Leq* [dB(A)]	L ₉₀ [dB(A)]
E1	VI	23/06/2008	22.18	Transiti su SS Aurelia in lontananza. Grilli e volatili. Un passaggio treno ed un passaggio auto ravvicinato.	58,7	58,5	43,7
		24/06/2008	00.07	Transiti su SS Aurelia in lontananza. Transito motrice. Irrigazione automatica giardino (ad intermittenza).	50,3	50,5	42,7
E2	V	23/06/2008	23.11	Passaggi auto su strada della Scaglia. Effetto corona linee elettriche. Abbaiare di cani, grilli.	53,3	53,5	44,7
		24/06/2008	00.47	Cantiere Enel in lontananza. Effetto corona linee elettriche. Grilli.	45,8	46,0	44,1

Punto di misura	Classe acustica	Data	Ora di inizio	Osservazioni circa il rumore ambientale	Leq [dB(A)]	Leq* [dB(A)]	L ₉₀ [dB(A)]
E3	IV	23/06/2008	23.29	Passaggi auto su strada della Scaglia. Transiti su SS Aurelia in lontananza. Abbaiare di cani in lontananza, grilli.	48,6	48,5	46,9
		24/06/2008	01.04	Passaggi auto su strada della Scaglia. Transito treno. Transiti su SS Aurelia in lontananza. Abbaiare di cani in lontananza, grilli.	50,8	51,0	47,0
E4	IV	23/06/2008	23.46	Passaggi auto su strada della Scaglia. Transiti su SS Aurelia in lontananza. Grilli.	49,7	49,5	43,8
		24/06/2008	01.21	Transiti su SS Aurelia in lontananza. Grilli.	48,3	48,5	42,9
C1	VI	23- 24/06/2008	22.00	Intero periodo di riferimento notturno	58,0	58,0	54,4

Analizzando i rilievi, secondo quanto indicato dal D.M. 16/03/1998 - Allegato B - punto 10, è stata riscontrata una componente tonale nel punto E3 durante il periodo di riferimento notturno e solo nella seconda misura.

Ricerca delle possibili componenti tonali

Punto di misura	Frequenza [Hz]	Data rilievo Periodo di riferimento
E3	315	24/06/2008 Notturmo

Applicando i termini correttivi previsti dal già citato decreto, i livelli equivalenti di pressione sonora vanno ad essere penalizzati come indicato nella tabella seguente.

Penalizzazioni derivanti dalle componenti tonali

Punto di misura	Leq* [dB(A)] rilevato	K _T	K _B	Leq* [dB(A)] corretto
E3	51,0	+3	0	54,0

K_T = fattore correttivo per la presenza di componenti tonali.

K_B = fattore correttivo per la presenza di componenti a bassa frequenza (fra i 20 Hz e i 200 Hz) in periodo di riferimento notturno.

Si osserva altresì che tale componente compare con una certa evidenza solo nella misura segnalata.

Non sussistono elementi sperimentali per attribuire tale tonale alle emissioni sonore specifiche della Centrale di Torrevaldaliga Sud.

Non si sono riscontrate componenti impulsive secondo quanto indicato dal D.M. 16/03/1998.

8. CONFRONTO FRA IL CLIMA ACUSTICO RILEVATO ED I LIMITI NORMATIVI VIGENTI SUL TERRITORIO

Per quanto attiene al confronto tra i rilievi fonometrici e i limiti normativi si rimanda alla relazione n° M1.08.REL.01/33736 del 27/06/2008.

Sinteticamente, come indicato nella relazione citata, è possibile osservare che i limiti assoluti di immissione diurni e notturni risultano rispettati in tutti i punti di rilievo indagati, in entrambi i periodi di riferimento.

9. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE

Durante il sopralluogo del 09 e 10 luglio 2008, tecnici della Società Modulo Uno S.p.A. hanno effettuato rilievi fonometrici all'interno della Centrale stessa, al fine di caratterizzare l'emissione sonora degli impianti e poter implementare tali sorgenti di rumore in un modello matematico.

9.1 Metodologia di misura e strumentazione impiegata

La metodologia di misura prevede l'esecuzione di rilievi in prossimità degli impianti o degli elementi di fabbricato (tamponamenti vari, vetrate, portoni, ...) che, contenendo sorgenti di rumore, diventano essi stesso emittenti.

Ponendosi nel campo diretto della sorgente è possibile valutare l'emissione ad essa relativa escludendo, nei limiti di quanto sperimentalmente fattibile, l'influenza di altre fonti di rumore. Gli impianti della Centrale infatti, come la maggior parte delle realtà industriali, non consentono l'attivazione parziale delle sorgenti, di qui la necessità di acquisire un dato acustico pur considerando l'incertezza, in taluni casi, del dato medesimo.

Strumento	Marca	Modello	Classe	Matricola
Rilievi fonometrici "con tecnica di campionamento"				
Fonometro	BRÜEL & KJÆR	2250	I	2619913
Microfono	BRÜEL & KJÆR	4189	I	2620941
Fonometro	BRÜEL & KJÆR	2250	I	2551371
Microfono	BRÜEL & KJÆR	4189	I	2555973
Calibratore	BRÜEL & KJÆR	4231	I	2556660
Prima e dopo ogni serie di rilievi la strumentazione è stata calibrata. Nel corso dei rilievi si è fatto uso di protezione antivento.				
Gli attestati di taratura degli strumenti fonometrici sono riportati in Allegato 05.				

9.2 Risultati delle misure

Le misure fonometriche sono state analizzate determinando l'andamento del livello sonoro ponderato A nel periodo di misura, il livello equivalente di pressione sonora con ponderazione "A" e senza ponderazione ("Lin") e lo spettro per bande di terzi d'ottava.

Nella tabella 9.2.1 sono evidenziati i risultati delle misurazioni indicando:

- il punto di misura;
- il livello sonoro equivalente espresso in dB(A);
- la descrizione del punto di misura.

Tabella 9.2.1 – Rilievi fonometrici per la caratterizzazione delle sorgenti sonore

Punto misura	Leq [dB(A)]	Descrizione - Lato	
1a	79,7	Sezione TV4 - Piano 7°	Lato Civitavecchia
1aa	78,8	A fianco di 1a Verso Mare	Lato Civitavecchia
1b	76,1	Sezione TV4 - Piano 7°	Lato Mare
1bb	77,5	A fianco di 1b Verso Civitavecchia	Lato Mare
1c	77,1	Sezione TV4 - Piano 7° -	Lato Nord
1cc	73,5	A fianco di 1c verso mare	Lato Nord
1d	76,6	Sezione TV4 - Piano 7°	Lato Monte
2a	82,0	Sezione TV4 - Piano 6°	Lato Civitavecchia
2aa	82,2	Sezione TV4 - Piano 6°	Lato Civitavecchia
2b	74,8	Sezione TV4 - Piano 6°	Lato Mare
2c	77,5	Sezione TV4 - Piano 6°	Lato Nord
2cc	74,0	Sezione TV4 - Piano 6°	Lato Nord
2d	82,2	Sezione TV4 - Piano 6°	Lato Monte
2dd	79,5	Sezione TV4 - Piano 6°	Lato Monte
3	81,3	Sezione TV4 - Condotto verticale	Lato Nord
4a	86,2	Sezione TV4 -Piano 5°	Lato Civitavecchia
4aa	88,0	Sezione TV4 - Piano 5°	Lato Civitavecchia
4b	76,5	Sezione TV4 - Piano 5°	Lato Mare
4c	80,2	Sezione TV4 - Piano 5°	Lato Nord
4cc	76,0	Sezione TV4 - Piano 5°	Lato Nord
4d	84,4	Sezione TV4 - Piano 5°	Lato Monte
4dd	80,8	Sezione TV4 - Piano 5°	Lato Monte
4e	82,0	Sezione TV4 - Piano 5°	Lato Monte
5a	84,8	Sezione TV4 - Piano 4°	Lato Civitavecchia
5b	77,0	Sezione TV4 - Piano 4°	Lato Mare
5c	78,9	Sezione TV4 - Piano 4°	Lato Nord
5d	87,7	Sezione TV4 - Piano 4°	Lato Monte
6a	76,7	Sezione TV4 - A ridosso condotto ingresso elettrofiltro	Lato Mare
6b	74,7	Sezione TV4 - A ridosso condotto ingresso elettrofiltro	Lato Mare
7c	79,7	Sezione TV4 - Piano 3°	Lato Nord
7d	87,3	Sezione TV4 - Piano 3°	Lato Civitavecchia
8a	77,4	Piano degasatori - h = 5 mt.- Retro Sezione TV4	Lato Monte
8b	82,1	Piano degasatori - h = 5 mt.- Retro Sezione TV4	Lato Monte
8c	81,5	Piano degasatori - h = 5 mt.- Retro Sezione TV4	Lato Monte
8d	80,9	Piano degasatori - h = 5 mt.- Tra Sezione TV4 e TGC	Lato Monte
9c	79,7	Sezione TV4 - Piano 2° (ribassato)	Lato Nord
9d	80,1	Sezione TV4 - Piano 2° (ribassato)	Lato Mare
10	98,8	Sezione TV4 - A ridosso carcassa girante	Lato Mare
9b	86,4	Sezione TV4 - Piano 2° (ribassato)	Lato Civitavecchia
11a	79,2	Sezione TV4 - Piano Terra	Lato Nord

Punto misura	Leq [dB(A)]	Descrizione - Lato	
11b	85,6	Sezione TV4 - Piano Terra	Lato Nord
11c	86,9	Sezione TV4 - Piano Terra	Lato Nord
11d	88,0	Sezione TV4 - Piano Terra	Lato Nord
12a	90,7	A ridosso bocca presa aria	Lato Mare
12b	87,0	A ridosso condotto bocca presa aria	Lato Nord
12c	85,7	Fronte bocche in asse caldaia (dist. ca.10 m; h = 5 m)	Lato Mare
13a	87,0	Asse motore (simmetrico a punto 11 d)	Lato Civitavecchia
13b	87,0	Asse motore (simmetrico a punto 11 c)	Lato Civitavecchia
13c	87,6	Asse motore (simmetrico a punto 11 b)	Lato Civitavecchia
14a	65,3	A ridosso condotto uscita elettrofiltro	Lato Mare
15a	87,2	Locale Pompe h = 4 m	Lato Nord
15b	79,0	Locale Pompe - lato corto - h = 4 m	Lato Monte
15c	85,1	Locale Pompe - presso valvola - h = 4 m	Lato Civitavecchia
15d	77,0	Locale Pompe - lato corto - h = 4 m	Lato Mare
16a	76,2	Sala macchine aeratore - Asse TGB - apertura h = 0.7 m	Lato Monte
17a	71,4	Sala macchine aeratore - Sopra ondulino in plastica	Lato Monte
16b	77,8	Aeratore tra TGB e TGC	Lato Monte
17b	69,7	Sala macchine aeratore - Sopra ondulino in plastica	Lato Monte
16c	80,5	Aeratore sala macchine in asse ad apertura	Lato Monte
17c	71,0	Aeratore sala macchine in asse ad apertura - sopra ondulino in plastica	Lato Monte
18a	84,7	Camino TGA su bocca	Lato Monte
18b	83,6	Camino TGA	Lato Monte
18c	75,2	Camino TGA	Lato Monte
19a	86,1	Camino TGA su bocca	Lato Mare
19b	85,5	Camino TGA	Lato Mare
19c	76,4	Camino TGA	Lato Mare
20a	68,5	Camino TGA - A ridosso condotto	Lato Civitavecchia
20b	68,7	Camino TGA - A ridosso condotto	Lato Civitavecchia
21a	81,3	Piano turbina - h = 5 m	Lato Monte
21b	82,0	Piano turbina - h = 5 m	Lato Monte
21c	82,9	Piano turbina - h = 5 m	Lato Monte
21d	85,2	Piano turbina - h = 5 m	Lato Monte
21e	85,6	Piano turbina - h = 5 m	Lato Monte
21f	85,5	Piano turbina - h = 5 m	Lato Monte
21g	86,1	Piano turbina - h = 5 m	Lato Monte
21h	88,5	Piano turbina - h = 5 m	Lato Monte
21i	87,8	Piano turbina - h = 5 m	Lato Nord
21j	88,0	Piano turbina - h = 5 m	Lato Nord
22a	80,8	Interno sala macchine sopra sala corsi	Lato Civitavecchia
23a	77,7	Trasformatore ABB - ATP (tutti gli aerotermini in funzione) - h = 2 m	Lato Civitavecchia
23b	70,9	Trasformatore ABB - ATP (tutti gli aerotermini in funzione) - h = 2 m	Lato Monte
23c	77,1	Trasformatore ABB - ATP (tutti gli aerotermini in funzione) - h = 2 m	Lato Nord
23d	74,9	Trasformatore ABB - ATP (tutti gli aerotermini in	Lato Sala

Punto misura	Leq [dB(A)]	Descrizione - Lato	
		funzione) - h = 2 m	macchine(mare)
24a	82,3	Trasformatore ABB - BTP (tutti gli aerotermini in funzione) - h = 2 m	Lato Civitavecchia
24b	76,5	Trasformatore ABB - BTP (tutti gli aerotermini in funzione) - h = 2 m	Lato Monte
24c	74,6	Trasformatore ABB - BTP (tutti gli aerotermini in funzione) - h = 2 m	Lato Nord
24d	74,1	Trasformatore ABB - BTP (tutti gli aerotermini in funzione) - h = 2 m	Lato Sala macchine(mare)
25a	79,6	Portone semiaperto (apertura 3.20 m) - h = 8 m - a lato trasformatore BTP	Lato Trasformatore BTP
26a	74,9	Trasformatore ABB - 1TP (tutti gli aerotermini in funzione) - h = 2 m	Lato Civitavecchia
26b	78,1	Trasformatore ABB - 1TP (tutti gli aerotermini in funzione) - h = 2 m	Lato Monte
25b	81,0	Portone semiaperto (apertura 7 m) - h = 8 m - a lato trasformatore CTP	Lato Trasformatore CTP
27a	79,2	Trasformatore ABB - CTP (tutti gli aerotermini in funzione) - h = 2 mt.-	Lato Civitavecchia
27b	74,2	Trasformatore ABB - CTP (tutti gli aerotermini in funzione) - h = 2 mt.-	Lato Monte
28	80,9	Trasformatore ABB - 2TP (tutti gli aerotermini in funzione) - h = 2 mt.-	Lato Monte
25c	82,9	Portone semiaperto (apertura 4,5 m) - h = 8 m - a lato trasformatore 1TP	Lato Trasformatore 1TP
29	77,8	Trasformatore (ultimo colore rosso) - h = 2 m	Lato Monte
30a	72,7	Sopra vasca (sgrigliatori in funzione)	Lato Civitavecchia
30b	71,8	Sopra vasca (sgrigliatori in funzione)	Lato Civitavecchia
30c	78,0	Sopra vasca (sgrigliatori in funzione)	Lato Civitavecchia
30d	75,8	Sopra vasca (sgrigliatori in funzione)	Lato Civitavecchia
31	87,2	TGA degasatore a 1m lato - h= 3m da piano copertura	Lato Mare
32a	74,5	TGA - GVR - 7° piano	Lato Mare
32b	70,5	TGA - GVR - 7° piano	Lato Monte
32c	73,8	TGA - GVR - 7° piano	Lato Civitavecchia
33c	76,4	TGA - GVR - 6° piano	Lato Civitavecchia
33a	76,2	TGA - GVR - 6° piano	Lato Mare
33d	76,1	TGA - GVR - 6° piano	Lato Nord
33b	72,2	TGA - GVR - 6° piano	Lato Monte
34c	77,0	TGA - GVR - 5° piano	Lato Civitavecchia
34a	78,3	TGA - GVR - 5° piano	Lato Mare
34d	76,8	TGA - GVR - 5° piano	Lato Nord
34b	75,1	TGA - GVR - 5° piano	Lato Monte
35c	81,7	TGA - GVR - 4° piano	Lato Civitavecchia
35e	80,2	TGA - GVR - 4° piano	Lato Civitavecchia
35a	81,9	TGA - GVR - 4° piano (solo estrattori)	Lato Civitavecchia
36a	80,7	TGA - GVR - 4° piano (sopra bocche accanto a TG)	Lato Mare
36b	80,1	TGA - GVR - 4° piano (sopra bocche accanto a TG)	Lato Copertura
36c	81,0	TGA - GVR - 4° piano (sopra bocche accanto a TG)	Lato Copertura
36d	78,3	TGA - GVR - 4° piano (sopra bocche accanto a TG)	Lato Copertura

Punto misura	Leq [dB(A)]	Descrizione - Lato	
35d	77,7	TGA - GVR- 4° piano	Lato Nord
35b	77,4	TGA - GVR- 4° piano	Lato Monte
37c	84,2	TGA - GVR- 3° piano	Lato Civitavecchia
38a	79,5	Zona estrattori (parete verticale involuppo)	Lato Mare
38b	77,3	Zona estrattori (parete verticale involuppo)	Lato Mare
37d	77,8	TGA - GVR 3° Piano	Lato Nord
39d	81,8	TGA - GVR 2° Piano	Lato Nord
40b	77,4	Zona estrattori (parete verticale involuppo)	Lato Mare
39c	77,5	TGA - GVR 2° Piano	Lato Civitavecchia
42b	77,0	TGA - GVR Parete verticale involuppo	
41d	82,5	TGA - GVR - Piano Terra	Lato Mare
41b	76,7	TGA - GVR - Piano Terra	Lato Mare
42a	77,1	Parete involuppo verticale	Lato Nord
43a	73,5	Portone Semiaperto (4,3 x 3,7 m)	Lato Civitavecchia
43b	79,9	Griglia Estrazione (2 griglie)	Lato Civitavecchia
43c	78,9	Griglia Estrazione	Lato Mare
44a	79,5	Griglia Estrazione (1,8 x 1,4 m)	Lato Civitavecchia
44b	93,0	Bocca Estrazione (0,8 x 0,8 m)	Lato Civitavecchia
45a	65,7	Fronte Air intake TGA - h = 5 m	Lato Mare
45b	66,0	Fronte Air intake TGA - h = 5 m	Lato Mare
45c	65,7	Fronte Air intake TGA - h = 5 m	Lato Mare
46a	70,1	Lato Air intake TGA	Lato Civitavecchia
46b	68,7	Lato Air intake TGA	Lato Civitavecchia
46c	79,7	Lato Air intake - Giunto di raccordo	Lato Monte
47a	77,9	Trasformatore ATE	Lato Mare
47b	74,0	Trasformatore ATE	Lato Civitavecchia
47c	77,9	Trasformatore ATE	Lato Monte
47d	76,6	Trasformatore ATE	Lato Nord
48	77,9	Edificio TG (Portone aperto)	Lato Mare
49	76,5	Edificio TG (Portone aperto)	Lato Nord
50	87,3	Interno edificio TG (in alto sopra aspirazione)	
44c	79,1	Lato interno griglia p.to 44a	Lato Civitavecchia
51	77,7	Interno edificio TG presso griglia	Lato Mare
52	73,8	TGB - GVR - piano 7°	Lato Monte
53	74,1	TGB - GVR - piano 7°	Lato Monte
54	102,0	A 1 m da sfiato vapore TGC (quota vetratura sala macchine)	Lato Monte
55a	83,3	Quota degasatori - h microfono = 5 m fra TGB e TGC (sfiato)	Lato Monte
55b	77,8	Quota degasatori - h microfono = 5 m in asse TGB	Lato Monte
55c	75,5	Quota degasatori - h microfono = 5 m fra TGA e TGB (sfiato)	Lato Monte
55d	77,2	Quota degasatori - h microfono = 5 m in asse TGA	Lato Monte
56	79,7	Sopra a TG - Torrini di estrazione (1 m sopra)	Lato copertura
57	83,2	Sopra a TG - Torrini di estrazione (1 m a lato)	Lato copertura
58	83,2	Sopra a TG - Torrini di estrazione (1 m a lato)	Lato copertura
59	83,0	Sopra a TG - Torrini di estrazione (1 m a lato)	Lato copertura

9.3 Incertezza della misura

L'incertezza globale sulla valutazione del livello sonoro equivalente è dovuta all'incertezza strumentale e all'incertezza casuale nell'effettuazione della misura stessa.

Trascurando gli effetti di casualità (associati alla variabilità delle emissioni sonore e delle condizioni ambientali) l'incertezza di ogni misura, riferita alle specifiche condizioni in cui essa è stata effettuata e indicata nella presente relazione, risulta di circa 1,0 dB.

10. IMPOSTAZIONE DELLA SIMULAZIONE MATEMATICA PER LA SITUAZIONE IMPIANTISTICA CORRISPONDENTE

I rilievi fonometrici, descritti nel corso dei precedenti capitoli, sono stati utilizzati per configurare il software di calcolo "CADNA-A", il modello matematico descritto al capitolo 6 della presente relazione che simula la propagazione sonora in ambiente aperto.

Le mappe riportate in Allegato 06 visualizzano (in pianta e secondo viste tridimensionali) i vari elementi inseriti nella simulazione che saranno qui di seguito brevemente richiamati.

10.1 Morfologia del sito

Sono stati definiti nel modello:

- le curve di isolivello del terreno nonché i principali ostacoli;
- le strade prossime alla Centrale, come curve altimetriche;
- gli impianti e gli edifici della Centrale;
- gli edifici esterni alla proprietà e più significativi per la loro vicinanza.

10.2 Sorgenti sonore

I livelli di potenza sonora di tutte le sorgenti significative all'interno della Centrale sono stati calcolati a partire dai rilievi fonometrici e geometrici effettuati nel corso del sopralluogo citato.

Tale calcolo si basa sull'applicazione delle formule inerenti l'emissione sonora rispettivamente delle sorgenti puntiformi, lineari e piane ed è funzionale alla definizione delle singole fonti di rumore all'interno del modello di calcolo.

Sia per esigenze legate, come detto poco sopra, all'introduzione delle sorgenti nel modello di simulazione, sia perché in un contesto industriale come quello della centrale non è possibile attivare separatamente le fonti di rumore, l'approccio normativo contemplato dalla ISO 8297 e dalle ISO 3740÷ 3746 non è stato ritenuto utile per il presente studio.

Qui di seguito è riportata la tabella che raggruppano tutte le sorgenti sonore individuate unitamente al livello di potenza calcolato.

Tabella 10.2.1 – Sorgenti sonore inserite nel modello matematico

Gruppo	Elemento	Fronte	Nome Sorgente	Codice	Punto di misura	Livello pressione misurato [dB(A)]	Livello potenza calcolato [dB(A)]
TGA	Trasformatore	Monte	TGA_LATO MONTE	TGA_TR1	23b	70,9	88,9
TGA	Trasformatore	Civitavecchia	TGA_LATO CIVIT.	TGA_TR2	23a	77,7	96,0
TGA	Trasformatore	Mare	TGA_LATO MARE	TGA_TR3	23d	74,9	92,9
TGA	Trasformatore	Nord	TGA_LATO NORD	TGA_TR4	23c	77,1	95,4
TGA	Trasformatore	Copertura	TGA_LATO COPER	TGA_COP	23 a,b,c,d	75,8	99,0
TGB	Trasformatore	Monte	TGB_LATO MONTE	TGB_TR1	24b	76,5	94,5
TGB	Trasformatore	Civitavecchia	TGB_LATO CIVIT.	TGB_TR2	24a	82,3	100,6
TGB	Trasformatore	Mare	TGB_LATO MARE	TGB_TR3	24d	74,1	92,1
TGB	Trasformatore	Nord	TGB_LATO NORD	TGB_TR4	24c	74,6	92,9
TGB	Trasformatore	Copertura	TGB_LATO COPER	TGA_COP	24 a,b,c,d	78,3	101,5
TV1	Trasformatore	Monte	TV1_LATO MONTE	TV1_TR1	26a	74,9	92,2
TV1	Trasformatore	Civitavecchia	TV1_LATO CIVIT	TV1_TR2	26b	78,1	95,8
TV1	Trasformatore	Mare	TV1_LATO MARE	TV1_TR3	26a	74,9	92,2
TV1	Trasformatore	Nord	TV1_LATO NORD	TV1_TR4	26b	78,1	95,8
TV1	Trasformatore	Copertura	TV1_COPER	TV1_COP	26 a,b	76,8	98,7
TGC	Trasformatore	Monte	TGC_LATO MONTE	TGC_TR1	27b	74,2	92,2
TGC	Trasformatore	Civitavecchia	TGC_LATO CIVIT.	TGC_TR2	27a	79,2	97,5
TGC	Trasformatore	Mare	TGC_LATO MARE	TGC_TR3	27b	74,2	92,2
TGC	Trasformatore	Nord	TGC_LATO NORD	TGC_TR4	27a	79,2	97,5
TGC	Trasformatore	Copertura	TGC_LATO COPER	TGC_COP	27 a,b,c,d	77,4	100,6
TV2	Trasformatore	Monte	TV2_LATO MONTE	TV2_TR1	28	80,9	95,1
TV2	Trasformatore	Civitavecchia	TV2_LATO CIVIT.	TV2_TR2	28	80,9	96,5
TV2	Trasformatore	Mare	TV2_LATO MARE	TV2_TR3	28	80,9	95,1
TV2	Trasformatore	Nord	TV2_LATO NORD	TV2_TR4	28	80,9	96,5
TV2	Trasformatore	Copertura	TV2_LATO COPER	TV2_COP	28	80,9	97,7
TV4	Trasformatore	Monte	TV4_LATO MONTE	TV2_TR1	29	77,8	93,1
TV4	Trasformatore	Civitavecchia	TV4_LATO CIVIT.	TV2_TR2	29	77,8	94,3
TV4	Trasformatore	Mare	TV4_LATO MARE	TV2_TR3	29	77,8	93,1
TV4	Trasformatore	Nord	TV4_LATO NORD	TV2_TR4	29	77,8	94,3
TV4	Trasformatore	Copertura	TV4_LATO COPER	TV2_COP	29	77,8	96,6
Sala Mac	Portone	BTP	SM_POR_LATO BTP	SM_POR1	25a	79,6	93,7
Sala Mac	Portone	CTP	SM_POR_LATO CTP	SM_POR2	25b	81,0	98,5
Sala Mac	Portone	2TP	SM_POR_LATO 2TP	SM_POR3	25c	82,9	98,5
Sala Mac	Aeratore tetto	Mare	SM_TETTO_LATO MARE01	SM_TET1	16a,b,c	70,8	102,1
Sala Mac	Aeratore tetto	Monte	SM_TETTO_LATO MONTE01	SM_TET2	16a,b,c	70,8	102,1
Sala Mac	Aeratore tetto	Mare	SM_GRATA_LATO MARE02	SM_TET3	17a,b,c	78,5	103,0
Sala Mac	Aeratore tetto	Monte	SM_GRATA_LATO MONTE02	SM_TET4	17a,b,c	78,5	103,0
Caldia Gruppo 4	Piano 6-7°	Mare	CG4P6-7_LATO MARE	CG4_P6-7_A	1-2 b	75,5	101,3
Caldia Gruppo 4	Piano 6-7°	Civitavecchia	CG4P6-7_LATO CIVIT	CG4_P6-7_B	1-2 a	81,0	108,7

Gruppo	Elemento	Fronte	Nome Sorgente	Codice	Punto di misura	Livello pressione misurato [dB(A)]	Livello potenza calcolato [dB(A)]
Caldaia Gruppo 4	Piano 6-7°	Monte	CG4P6-7_LATO MONTE	CG4_P6-7_C	1-2 d	80,2	106,0
Caldaia Gruppo 4	Piano 6-7°	Nord	CG4P6-7_LATO NORD	CG4_P6-7_D	1-2 c	77,3	105,0
Caldaia Gruppo 4	Piano 5°	Mare	CG4P5_LATO MARE	CG4_P5_A	4b	81,3	101,3
Caldaia Gruppo 4	Piano 5°	Civitavecchia	CG4P5_LATO CIVIT	CG4_P5_B	4a	86,2	108,1
Caldaia Gruppo 4	Piano 5°	Monte	CG4P5_LATO MONTE	CG4_P5_C	4d	84,4	104,4
Caldaia Gruppo 4	Piano 5°	Nord	CG4P5_LATO NORD	CG4_P5_D	4c	81,3	103,2
Caldaia Gruppo 4	Piano 4°	Mare	CG4P4_LATO MARE	CG4_P4_A	5b	77,0	97,8
Caldaia Gruppo 4	Piano 4°	Civitavecchia	CG4P4_LATO CIVIT	CG4_P4_B	5a	84,8	107,8
Caldaia Gruppo 4	Piano 4°	Monte	CG4P4_LATO MONTE	CG4_P4_C	5d	87,7	108,5
Caldaia Gruppo 4	Piano 4°	Nord	CG4P4_LATO NORD	CG4_P4_D	5c	78,5	101,5
Caldaia Gruppo 4	Piano 4°	Nord	CG4COP_LATO NORD	CG4_COP_A	5c	78,5	100,0
Caldaia Gruppo 4	Piano 4°	Civit	CG4COP_LATO CIVIT	CG4_COP_B	5a	84,8	106,3
Caldaia Gruppo 4	Piano 4°	Mare	CG4COP_LATO MARE	CG4_COP_C	6a-b	75,8	104,0
Caldaia Gruppo 4	Piani bassi	Civitavecchia	CG4PB_LATO CIVIT.	CG4_PB_A	7d-9b	86,5	117,4
Caldaia Gruppo 4	Piani bassi	Nord	CG4PB_LATO NORD	CG4_PB_B	7c-9c	79,7	108,4
Caldaia Gruppo 4	Piano Terra	Nord	CG4PT_LATO NORD	CG4_PT	11 a-b-c-d	85,9	112,7
Caldaia Gruppo 4	Piani bassi	Mare	CG4PB_LATO MARE	CG4_PB_C	12c	85,1	120,0
Caldaia Gruppo 4	Copertura	Monte	CG4PB_LATO MONTE	G04_S01_b	8a-b-c-d	80,8	102,4
Caldaia GVRA	Piano 7°	Mare	GVRA_P7_LATO MARE	GVRA_P7_A	32a	74,5	99,8
Caldaia GVRA	Piano 7°	Monte	GVRA_P7_LATO MONTE	GVRA_P7_B	32b	70,5	95,8
Caldaia GVRA	Piano 7°	Civitavecchia	GVRA_P7_LATO CIVIT.	GVRA_P7_C	32c	73,8	99,6
Caldaia GVRA	Piano 7°	Nord	GVRA_P7_LATO NORD	GVRA_P7_D	32c	73,8	99,6
Caldaia GVRA	Piano 5°-6°	Mare	GVRA_P5-6_LATO MARE	GVRA_P5-6_A	33-34a	77,4	103,0
Caldaia GVRA	Piano 5°-6°	Monte	GVRA_P5-6_LATO MONTE	GVRA_P5-6_B	33-34b	73,9	99,5
Caldaia GVRA	Piano 5°-6°	Civitavecchia	GVRA_P5-6_LATO CIVIT.	GVRA_P5-6_C	33-34c	76,7	102,9
Caldaia GVRA	Piano 5°-6°	Nord	GVRA_P5-6_LATO NORD	GVRA_P5-6_D	33-34d	76,5	102,7
Caldaia GVRA	Piano 4°	Mare	GVRA_P4_LATO MARE	GVRA_P4_A	35a	80,7	102,2
Caldaia GVRA	Piano 4°	Monte	GVRA_P4_LATO MONTE	GVRA_P4_B	35b	77,4	98,9

Gruppo	Elemento	Fronte	Nome Sorgente	Codice	Punto di misura	Livello pressione misurato [dB(A)]	Livello potenza calcolato [dB(A)]
Caldaia GVRA	Piano 4°	Civitavecchia	GVRA_P4_LATO CIVIT.	GVRA_P4_C	35c	81,7	103,7
Caldaia GVRA	Piano 4°	Nord	GVRA_P4_LATO NORD	GVRA_P4_D	35d	77,7	99,7
Caldaia GVRA	Piano Degasatori	Monte	GVRA_PD_LATO MONTE	GVRA_PD_A	55 a,b,c,d	79,6	101,9
Caldaia GVRA	Piano Degasatori	Civitavecchia	GVRA_PD_LATO CIVIT.	GVRA_PD_B	38a-39c-41b	78,1	102,1
Caldaia GVRA	Piani Bassi	Civitavecchia	GVRA_PB_LATO CIVIT.	GVRA_PB_A	37-39c	82,0	110,2
Caldaia GVRA	Piani Bassi	Nord	GVRA_PB_LATO NORD	GVRA_PB_B	37-39d	80,2	109,2
Caldaia GVRA	Piano Estrattori Cabinato	Copertura	GVRA_PEC_LATO Copertura	GVRA_PEC_A	36 a,b,c,d	80,1	101,3
Caldaia GVRA	Piano Estrattori Cabinato	Civitavecchia	GVRA_PEC_LATO CIVIT	GVRA_PEC_B	38a-39c-41b	78,1	102,1
Caldaia GVRA	Piano Estrattori Cabinato	Nord	GVRA_PEC_LATO NORD	GVRA_PEC_C	38b-40b-41d	79,8	100,7
Caldaia GVRB	Piano 7°	Mare	GVRB_P7_LATO MARE	GVRB_P7_A	32a	74,5	99,8
Caldaia GVRB	Piano 7°	Monte	GVRB_P7_LATO MONTE	GVRB_P7_B	32b	70,5	95,8
Caldaia GVRB	Piano 7°	Civitavecchia	GVRB_P7_LATO CIVIT.	GVRB_P7_C	32c	73,8	99,6
Caldaia GVRB	Piano 7°	Nord	GVRB_P7_LATO NORD	GVRB_P7_D	32c	73,8	99,6
Caldaia GVRB	Piano 5°-6°	Mare	GVRB_P5-6_LATO MARE	GVRB_P5-6_A	33-34a	77,4	103,0
Caldaia GVRB	Piano 5°-6°	Monte	GVRB_P5-6_LATO MONTE	GVRB_P5-6_B	33-34b	73,9	99,5
Caldaia GVRB	Piano 5°-6°	Civitavecchia	GVRB_P5-6_LATO CIVIT.	GVRB_P5-6_C	33-34c	76,7	102,9
Caldaia GVRB	Piano 5°-6°	Nord	GVRB_P5-6_LATO NORD	GVRB_P5-6_D	33-34d	76,5	102,7
Caldaia GVRB	Piano 4°	Mare	GVRB_P4_LATO MARE	GVRB_P4_A	35a	80,7	102,2
Caldaia GVRB	Piano 4°	Monte	GVRB_P4_LATO MONTE	GVRB_P4_B	35b	77,4	98,9
Caldaia GVRB	Piano 4°	Civitavecchia	GVRB_P4_LATO CIVIT.	GVRB_P4_C	35c	81,7	103,7
Caldaia GVRB	Piano 4°	Nord	GVRB_P4_LATO NORD	GVRB_P4_D	35d	77,7	99,7
Caldaia GVRB	Piano Degasatori	Monte	GVRB_PD_LATO MONTE	GVRB_PD_A	55 a,b,c,d	79,6	101,9
Caldaia GVRB	Piano Degasatori	Civitavecchia	GVRB_PD_LATO CIVIT.	GVRB_PD_B	38a-39c-41b	78,1	102,1
Caldaia GVRB	Piani Bassi	Civitavecchia	GVRB_PB_LATO CIVIT.	GVRB_PB_A	37-39c	82,0	110,2
Caldaia GVRB	Piani Bassi	Nord	GVRB_PB_LATO NORD	GVRB_PB_B	37-39d	80,2	109,2
Caldaia GVRB	Piano Estrattori Cabinato	Copertura	GVRB_PEC_LATO Copertura	GVRB_PEC_A	36 a,b,c,d	80,1	101,3
Caldaia GVRB	Piano Estrattori Cabinato	Civitavecchia	GVRB_PEC_LATO CIVIT	GVRB_PEC_B	38a-39c-41b	78,1	102,1
Caldaia GVRB	Piano Estrattori Cabinato	Nord	GVRB_PEC_LATO NORD	GVRB_PEC_C	38b-40b-41d	79,8	100,7

Gruppo	Elemento	Fronte	Nome Sorgente	Codice	Punto di misura	Livello pressione misurato [dB(A)]	Livello potenza calcolato [dB(A)]
Caldaia GVRC	Piano 7°	Mare	GVRC_P7_LATO MARE	GVRC_P7_A	32a	74,5	99,8
Caldaia GVRC	Piano 7°	Monte	GVRC_P7_LATO MONTE	GVRC_P7_B	32b	70,5	95,8
Caldaia GVRC	Piano 7°	Civitavecchia	GVRC_P7_LATO CIVIT.	GVRC_P7_C	32c	73,8	99,6
Caldaia GVRC	Piano 7°	Nord	GVRC_P7_LATO NORD	GVRC_P7_D	32c	73,8	99,6
Caldaia GVRC	Piano 5°-6°	Mare	GVRC_P5-6_LATO MARE	GVRC_P5-6_A	33-34a	77,4	103,0
Caldaia GVRC	Piano 5°-6°	Monte	GVRC_P5-6_LATO MONTE	GVRC_P5-6_B	33-34b	73,9	99,5
Caldaia GVRC	Piano 5°-6°	Civitavecchia	GVRC_P5-6_LATO CIVIT.	GVRC_P5-6_C	33-34c	76,7	102,9
Caldaia GVRC	Piano 5°-6°	Nord	GVRC_P5-6_LATO NORD	GVRC_P5-6_D	33-34d	76,5	102,7
Caldaia GVRC	Piano 4°	Mare	GVRC_P4_LATO MARE	GVRC_P4_A	35a	80,7	102,2
Caldaia GVRC	Piano 4°	Monte	GVRC_P4_LATO MONTE	GVRC_P4_B	35b	77,4	98,9
Caldaia GVRC	Piano 4°	Civitavecchia	GVRC_P4_LATO CIVIT.	GVRC_P4_C	35c	81,7	103,7
Caldaia GVRC	Piano 4°	Nord	GVRC_P4_LATO NORD	GVRC_P4_D	35d	77,7	99,7
Caldaia GVRC	Piano Degasatori	Monte	GVRC_PD_LATO MONTE	GVRC_PD_A	55 a,b,c,d	79,6	101,9
Caldaia GVRC	Piano Degasatori	Civitavecchia	GVRC_PD_LATO CIVIT.	GVRC_PD_B	38a-39c-41b	78,1	102,1
Caldaia GVRC	Piani Bassi	Civitavecchia	GVRC_PB_LATO CIVIT.	GVRC_PB_A	37-39c	82,0	110,2
Caldaia GVRC	Piani Bassi	Nord	GVRC_PB_LATO NORD	GVRC_PB_B	37-39d	80,2	109,2
Caldaia GVRC	Piano Estrattori Cabinato	Copertura	GVRC_PEC_LATO Copertura	GVRC_PEC_A	36 a,b,c,d	80,1	101,3
Caldaia GVRC	Piano Estrattori Cabinato	Civitavecchia	GVRC_PEC_LATO CIVIT.	GVRC_PEC_B	38a-39c-41b	78,1	102,1
Caldaia GVRC	Piano Estrattori Cabinato	Nord	GVRC_PEC_LATO NORD	GVRC_PEC_C	38b-40b-41d	79,8	100,7
Air-Intake"A"	Camera filtri Air-Intake	Mare	AIN_A_LATO MARE	AIN_A_A	45 a,b,c	65,8	87,8
Air-Intake"A"	Lato Air-Intake	Civitavecchia	AIN_A_LATO CIVIT.	AIN_A_B	46 a,b	69,5	86,0
Air-Intake"A"	Lato Air-Intake	Nord	AIN_A_LATO NORD	AIN_A_C	46 a,b	69,5	86,0
Air-Intake"A"	Copertura Air-Intake	Copertura	AIN_A_LATO Copertura	AIN_A_D	45 a,b,c 46 a,b	67,6	86,0
Air-Intake"A"	Retro Air-Intake	Monte	AIN_A_LATO MONTE	AIN_A_E	46 c	79,7	101,7
Air-Intake"B"	Camera filtri Air-Intake	Mare	AIN_B_LATO MARE	AIN_B_A	45 a,b,c	65,8	87,8
Air-Intake"B"	Lato Air-Intake	Civitavecchia	AIN_B_LATO CIVIT.	AIN_B_B	46 a,b	69,5	86,0
Air-Intake"B"	Lato Air-Intake	Nord	AIN_B_LATO NORD	AIN_B_C	46 a,b	69,5	86,0
Air-Intake"B"	Copertura Air-Intake	Copertura	AIN_B_LATO Copertura	AIN_B_D	45 a,b,c 46 a,b	67,6	86,0

Gruppo	Elemento	Fronte	Nome Sorgente	Codice	Punto di misura	Livello pressione misurato [dB(A)]	Livello potenza calcolato [dB(A)]
Air-Intake"B"	Retro Air-Intake	Monte	AIN_B_LATO MONTE	AIN_B_E	46 c	79,7	101,7
Air-Intake"C"	Camera filtri Air-Intake	Mare	AIN_C_LATO MARE	AIN_C_A	45 a,b,c	65,8	87,8
Air-Intake"C"	Lato Air-Intake	Civitavecchia	AIN_C_LATO CIVIT.	AIN_C_B	46 a,b	69,5	86,0
Air-Intake"C"	Lato Air-Intake	Nord	AIN_C_LATO NORD	AIN_C_C	46 a,b	69,5	86,0
Air-Intake"C"	Copertura Air-Intake	Copertura	AIN_C_LATO Copertura	AIN_C_D	45 a,b,c 46 a,b	67,6	86,0
Air-Intake"C"	Retro Air-Intake	Monte	AIN_C_LATO MONTE	AIN_C_E	46 c	79,7	101,7
Locale pompe	Lato Lungo	Nord	LP_LATO NORD	LP_A	15a	87,2	107,5
Locale pompe	Lato Corto	Monte	LP_LATO MONTE	LP_B	15b	79,0	93,8
Locale pompe	Lato Lungo	Civitavecchia	LP_LATO CIVIT.	LP_C	15c	85,1	105,4
Locale pompe	Lato Corto	Mare	LP_LATO MARE	LP_D	15d	77,0	91,8
Locale pompe	Lato Copertura	Copertura	LP_LATO COPERTURA	LP_E	15 a,b,c,d	82,9	102,4
Locale cabinato TGA	Portone	Civitavecchia	LCTGA01__LATO CIVIT	LCTG_A	43a	73,5	85,5
Locale cabinato TGA	Portone	Nord	LCTGA06__LATO NORD	LCTG_F	48	77,9	94,6
Locale cabinato TGA	Portone	Mare	LCTGA06__LATO MARE	LCTG_G	49	76,5	93,2
Locale cabinato TGB	Portone	Civitavecchia	LCTGBB01__LATO CIVIT	LCTG_A	43a	73,5	85,5
Locale cabinato TGB	Portone	Nord	LCTGB06__LATO NORD	LCTG_F	48	77,9	94,6
Locale cabinato TGB	Portone	Mare	LCTGB06__LATO MARE	LCTG_G	49	76,5	93,2
Locale cabinato TGC	Portone	Civitavecchia	LCTGCGC01__LATO CIVIT	LCTG_A	43a	73,5	85,5
Locale cabinato TGC	Portone	Nord	LCTGCG06__LATO NORD	LCTG_F	48	77,9	94,6
Locale cabinato TGC	Portone	Mare	LCTGCG06__LATO MARE	LCTG_G	49	76,5	93,2
Camino GVRA	Bocca	-	GVRA_Bocca_camino	CGVRA_A	18-19 a,b,c	85,0	107,0
Camino GVRA	Camicia	-	GVRA_Camicia_camino	CGVRA_B	20 a,b	68,5	96,5
Camino GVRB	Bocca	-	GVRB_Bocca_camino	CGVRB_A	18-19 a,b,c	85,0	107,0
Camino	Camicia	-	GVRB_Camicia_camino	CGVRB_B	20 a,b	68,5	96,5

Gruppo	Elemento	Fronte	Nome Sorgente	Codice	Punto di misura	Livello pressione misurato [dB(A)]	Livello potenza calcolato [dB(A)]
GVRB							
Camino GVRC	Bocca	-	GVRC_Bocca_camino	CGVRC_A	18-19 a,b,c	85,0	107,0
Camino GVRC	Camicia	-	GVRC_Camicia_camino	CGVRC_B	20 a,b	68,5	96,5
CaminoGR4	Bocca	-	GR4_Bocca_camino	CGR4	18-19 a,b,c	85,0	107,0
Vasche Sgrigliatura	Griglia	-	Sgrigl_1	Sgrigl_1	30d	75,8	99,6
Vasche Sgrigliatura	Griglia	-	Sgrigl_2	Sgrigl_2	30a	72,7	96,5
Vasche Sgrigliatura	Griglia	-	Sgrigl_3	Sgrigl_3	30c	78,0	102,0
Vasche Sgrigliatura	Griglia	-	Sgrigl_4	Sgrigl_4	30b	71,8	95,8

10.3 Recettori

La stima dell'impatto sonoro della Centrale nella configurazione impiantistica attuale è stata condotta in corrispondenza:

- di alcune postazioni oggetto dell'indagine ambientale sul territorio del 23-24/06/2008;
- di altri punti corrispondenti a recettori abitativi esistenti, non raggiunti sperimentalmente.

Le mappe in Allegato 06 forniscono la rappresentazione in pianta e tridimensionale di quanto definito nel modello di simulazione e pongono anche l'ubicazione dei ricevitori citati.

10.4 Parametri meteorologici

Nel modello di calcolo sono stati impostati i seguenti parametri:

- pressione: 1029 mbar,
- umidità relativa: 50%,
- temperatura: 30°C.

11. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE

Per queste valutazioni 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.

11.1 Stime puntuali e taratura del modello

Dall'analisi dei carichi di tutte le sezioni in esercizio, si è deciso di eseguire una valutazione delle emissioni sonore per il periodo diurno e una per il periodo notturno. In particolare nel periodo notturno si è riscontrata riduzione della produzione, in misura maggiore sulla sezione TV4 rispetto a quella dei cicli combinati.

Si riportano nelle successive tabelle i valori stimati dal modello in condizioni di funzionamento diurno e notturno per confrontarli con i livelli misurati nelle aree circostanti la Centrale.

Tabella 11.1.1 - Confronto tra valori stimati dal modello e valori misurati (periodo diurno)

Punto di misura	Stime modello [dB(A)]	Misure diurne [dB(A)]	Differenza [dB]
C1	60,0	60,0 (*)	0,0
		59,0 (**)	+ 1,0
		58,5 (***)	+ 1,5
E1	45,3	46,3 ÷ 46,8 (****)	- 1,0 ÷ - 1,5
E2	46,7	46,4 ÷ 47,8 (****)	+ 0,3 ÷ - 1,1
E3	49,7	48,4 ÷ 49,4 (****)	+ 1,3 ÷ + 0,3
E4	46,9	47,2 ÷ 47,6 (****)	- 0,3 ÷ - 0,7

(*)	Livello equivalente “estratto” fra le ore 10 e le ore 18 della misura condotta il 24 giugno 2008.
(**)	Livello equivalente “estratto” fra le ore 10 e le ore 18 della misura condotta il 9 luglio 2008.
(***)	Livello equivalente “estratto” fra le ore 10 e le ore 18 della misura condotta il 10 luglio 2008.
(****)	Livelli sonori statistici L_{90} rilevati durante le misure condotte il 24 giugno 2008: è preferibile, per queste postazioni, utilizzare il livello statistico (in luogo del L_{eq}) perché meno influenzato dalla variabilità di contributi sonori estranei al funzionamento della centrale, ma pur presenti sul territorio.

Tabella 11.1.2 - Confronto tra valori stimati dal modello e valori misurati (periodo notturno)

Punto di misura	Stime modello [dB(A)]	Misure notturne [dB(A)]	Differenza [dB]
<i>Punti indagati nella campagna del 23-24/06/2008</i>			
C1	59,6	57,3 (*)	+2,3
E1	44,2	42,7 ÷ 43,7 (****)	+ 1,5 ÷ + 0,5
E2	44,8	44,1 ÷ 44,7 (****)	+ 0,7 ÷ + 0,1
E3	48,5	46,9 ÷ 47,0 (****)	+ 1,6 ÷ + 1,5
E4	46,1	43,8 (****)	+ 2,3

(*)	Livello equivalente “estratto” fra le ore 22 e le ore 03 della misura condotta tra il 23 ed il 24 giugno 2008 (in condizioni di minimo carico della sezione 4).
(**)	Livello equivalente “estratto” fra le ore 22 e le ore 03 della misura condotta tra il 08 ed il 09 luglio 2008 (in condizioni di minimo carico della sezione 4).
(***)	Livello equivalente “estratto” fra le ore 23 e le ore 03 della misura condotta tra il 09 ed il 10 luglio 2008 (in condizioni di minimo carico della sezione 4).
(****)	Livelli sonori statistici L_{90} rilevati durante le misure condotte il 23-24 giugno 2008: è preferibile, per queste postazioni, utilizzare il livello statistico (in luogo del L_{eq}) perché meno influenzato dalla variabilità di contributi sonori estranei al funzionamento della Centrale, ma pur presenti sul territorio.

Osservazioni:

- Tenuto conto sia della diversità dei livelli misurati nel periodo diurno rispetto al periodo notturno nelle aree circostanti la Centrale, sia delle diverse condizioni di funzionamento della sezione TV4

(passa da oltre 300 MW a poco più di 50 MW), si è preferito eseguire le verifiche tra i dati forniti dal modello matematico nel periodo diurno e notturno con le rispettive misure eseguite in periodo diurno e notturno.

- In periodo diurno, confrontando il valore stimato con quanto misurato, si osserva una buona concordanza; si ritiene dunque che la configurazione impiantistica ricostruita all'interno del modello di simulazione riproduca in modo ragionevole l'impatto delle sole sorgenti associate alla Centrale Tirreno Power sul territorio.
- In periodo notturno, la simulazione presenta sovrastime rispetto alle misure: non eccessive in E1, E2, E3, più marcate in C1 ed E4: è possibile dunque che sia il minor carico sui cicli combinati, sia la disattivazione di impianti ausiliari influenzino i livelli sonori sul territorio.

11.2 Confronto dei valori stimati con i limiti di emissione

Si effettueranno ora i confronti con i limiti di emissione sonora, in entrambi i periodi di riferimento, per i recettori indicati al paragrafo 10.3 della presente relazione.

I limiti derivano dalle classi di appartenenza delle singole postazioni alla zonizzazione acustica comunale.

Sono riportate entrambe le stime: è sperimentalmente sostenibile che la Centrale di notte sia meno rumorosa, le sue potenzialità, però, in linea di principio, sono tali da esplicarsi in modo costante su tutto l'arco della giornata.

Tabella 11.2.1 - Confronto tra valori stimati dal modello e limiti di emissione

Punto di stima	Stime modello Diurno / Notturno [dB(A)]	Classe acustica – Limiti di emissione diurno / notturno [dB(A)]
<i>Punti indagata nella campagna del 23-24/06/2008</i>		
C1	60,0 / 59,6	VI – 65/65
E1	45,3 / 44,2	VI – 65/65
E2	46,7 / 44,8	V – 65/55
E3	49,7 / 48,5	IV – 60/50
E4	46,9 / 46,1	IV – 60/50
<i>Postazioni di interesse aggiuntive</i>		
E1 (h = 8m)	48,5 / 47,8	VI – 65/65
E1 (h = 12m)	49,9 / 49,0	VI – 65/65

Osservazioni:

- Per le postazioni indagate nella campagna di misura del 23-24 giugno 2008, non sussistono criticità.
- Per i recettori aggiuntivi non sussistono ugualmente criticità.

11.3 Stime mediante curve di isolivello del rumore

A completamento delle stime puntuali, è stato effettuato, con il modello di simulazione matematica, un calcolo riguardante l'impatto della sola Centrale su un'area estesa ritenuta significativa.

Le mappe riportate in Allegato 07 rappresentano la distribuzione del rumore mediante curve di isolivello, ad una quota di 4 m rispetto al piano di campagna, nelle configurazioni di emissioni sonore diurne e notturne.

I livelli di pressione sonora sono stati valutati da CADNA-A per un gran numero di ricevitori distribuiti su una griglia che copre la zona di interesse su un piano orizzontale, al calcolo è seguita poi l'interpolazione grafica e la rappresentazione mediante curve di isolivello conformemente a quanto indicato nella Tabella 1 della norma UNI 9884 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale" – luglio 1997 (che riprende la norma ISO 1996-2 "Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 2: Acquisition of data pertinent to land use" – 1982).

Le curve di isolivello tracciate non aggiungono informazioni rispetto a quanto calcolato più dettagliatamente mediante le stime puntuali, forniscono però una rappresentazione della propagazione del rumore su zone più estese.

E' importante sottolineare, inoltre, la tendenza del modello di simulazione ad accentuare le riflessioni che le superfici delimitanti gli edifici operano nei confronti dei raggi sonori.

12. CONCLUSIONI

A conclusione dello studio effettuato, inerente l'impatto acustico della Centrale Tirreno Power di Torrevaldaliga Sud (Civitavecchia) nella sua configurazione impiantistica attuale, si possono richiamare i seguenti aspetti:

- l'indagine fonometrica ambientale ha evidenziato un soddisfacimento dei limiti assoluti di immissione diurni e notturni (vedi Relazione n. M1.08.REL.01/33736 del 27 giugno 2008);
- lo studio con modello di calcolo ha evidenziato un soddisfacimento dei limiti di emissione diurni e notturni.

Modulo Uno S.p.A.

dott. Marina Girotto (*)

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Marina Girotto'.

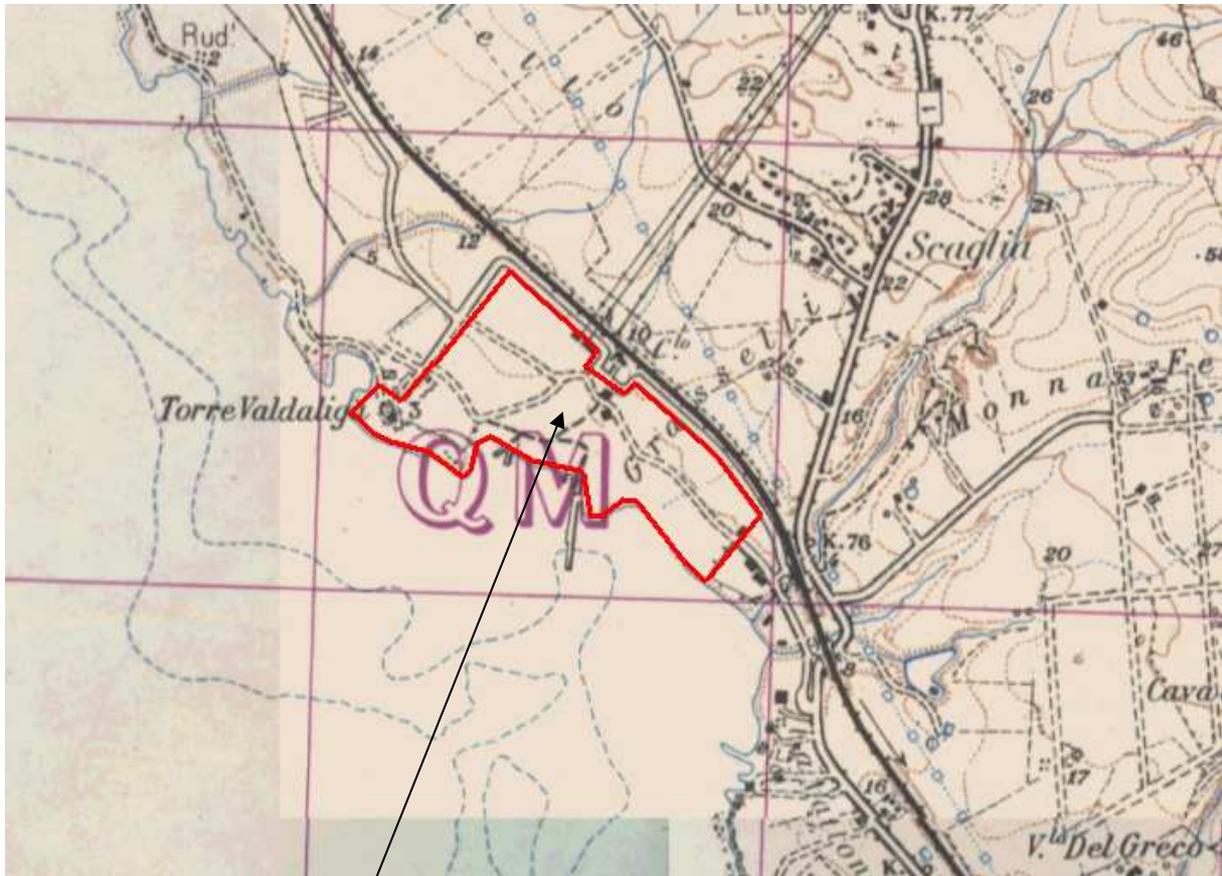
dott. Paolo Dentis (**)

A handwritten signature in purple ink, appearing to read 'Paolo Dentis'.

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

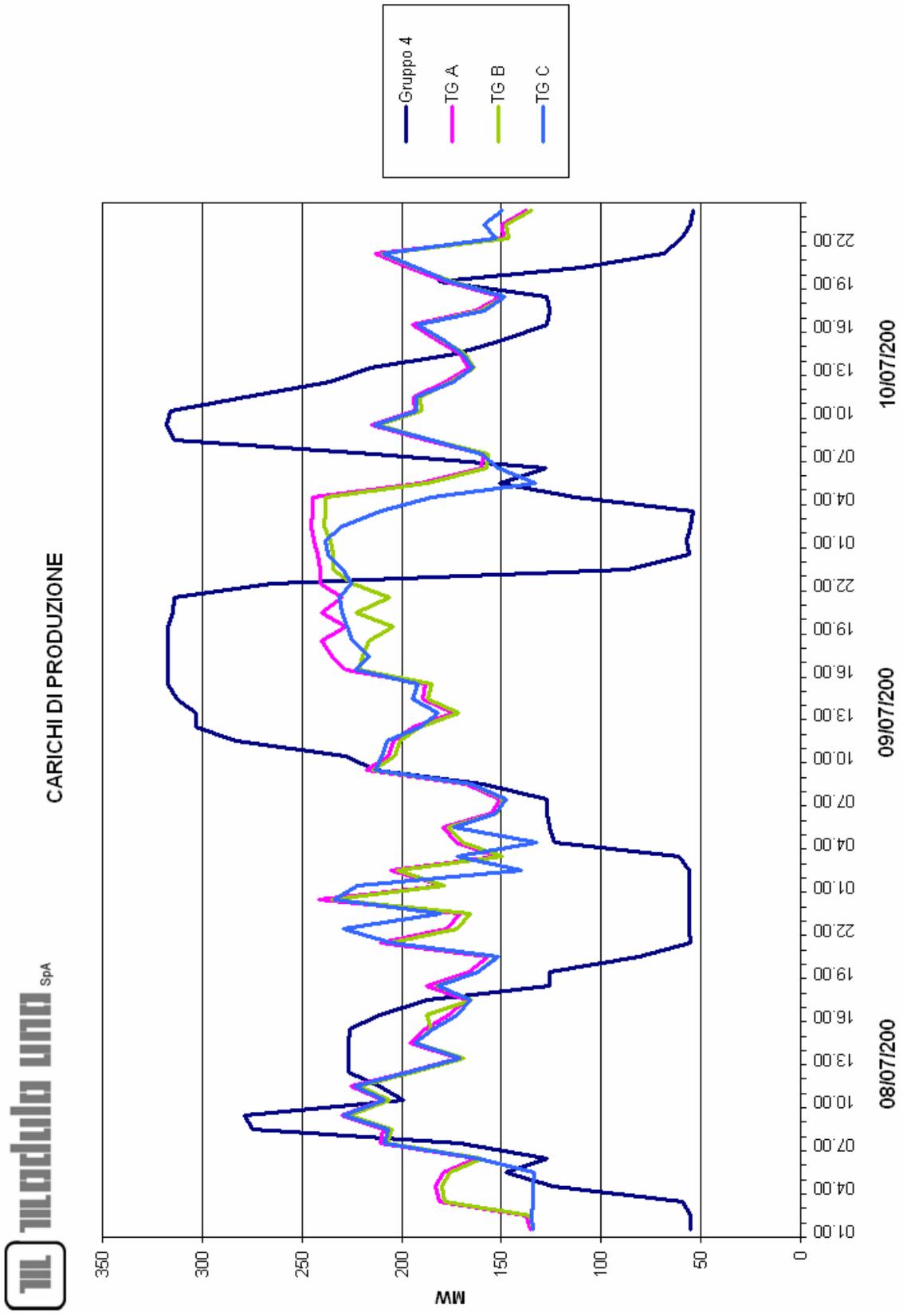
(**) Tecnico competente ex articolo 2 della Legge n. 447/95 con DGR Regione Piemonte n. 40-12447 del 30/06/1996.

ALLEGATO 02 - Mappa della zona occupata dalla Centrale di Torrevaldaliga Sud – *pagina 1 di 1*

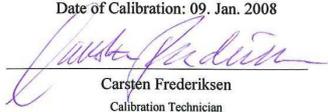
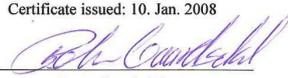


Area della Centrale Tirreno Power di Torrevaldaliga Sud – Civitavecchia - ROMA

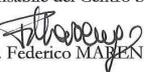
ALLEGATO 03 – Andamento dei carichi – pagina 1 di 1



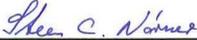
ALLEGATO 05 – Copia attestati di taratura della strumentazione – pagina 1 di 3

 <p>The calibration Laboratory Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark</p>				 <p>CAL. Reg.nr. 307</p>	
CERTIFICATE OF CALIBRATION			No: C0800126		Page 1 of 38
CALIBRATION OF:					
Sound Level Meter:	2250	No:	2619913		
Microphone:	4189	No:	2620941		
Identification:					
Date of receipt:	09. Jan. 2008				
CUSTOMER:					
MODULO UNO VIA CUORGNE' 21 10156 TORINO - TO Italy					
CALIBRATION CONDITIONS:					
Preconditioning:	4 hours at 23 °C				
Environment conditions:	Air temperature:	23.0 °C	± 3°C		
	Air pressure:	101.3 kPa	± 3 kPa		
	Relative Humidity:	50.0 %RH	± 25 %RH		
SPECIFICATIONS:					
The Sound Level Meter has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC60651 and 60804 type 1.					
PROCEDURE:					
The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System B&K 3630 with application software type 7763 and test collection 2250-4189					
RESULTS:					
<input checked="" type="checkbox"/> Initial calibration		<input type="checkbox"/> Calibration prior to repair/adjustment			
<input type="checkbox"/> Calibration without repair/adjustment		<input type="checkbox"/> Calibration after repair/adjustment			
The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.					
Date of Calibration: 09. Jan. 2008			Certificate issued: 10. Jan. 2008		
 Carsten Frederiksen Calibration Technician			 Peter Gaardsdal Approved signatory		
<u>Reproduction of the complete certificate is allowed. Part of the certificate may only be reproduced after written permission.</u>					

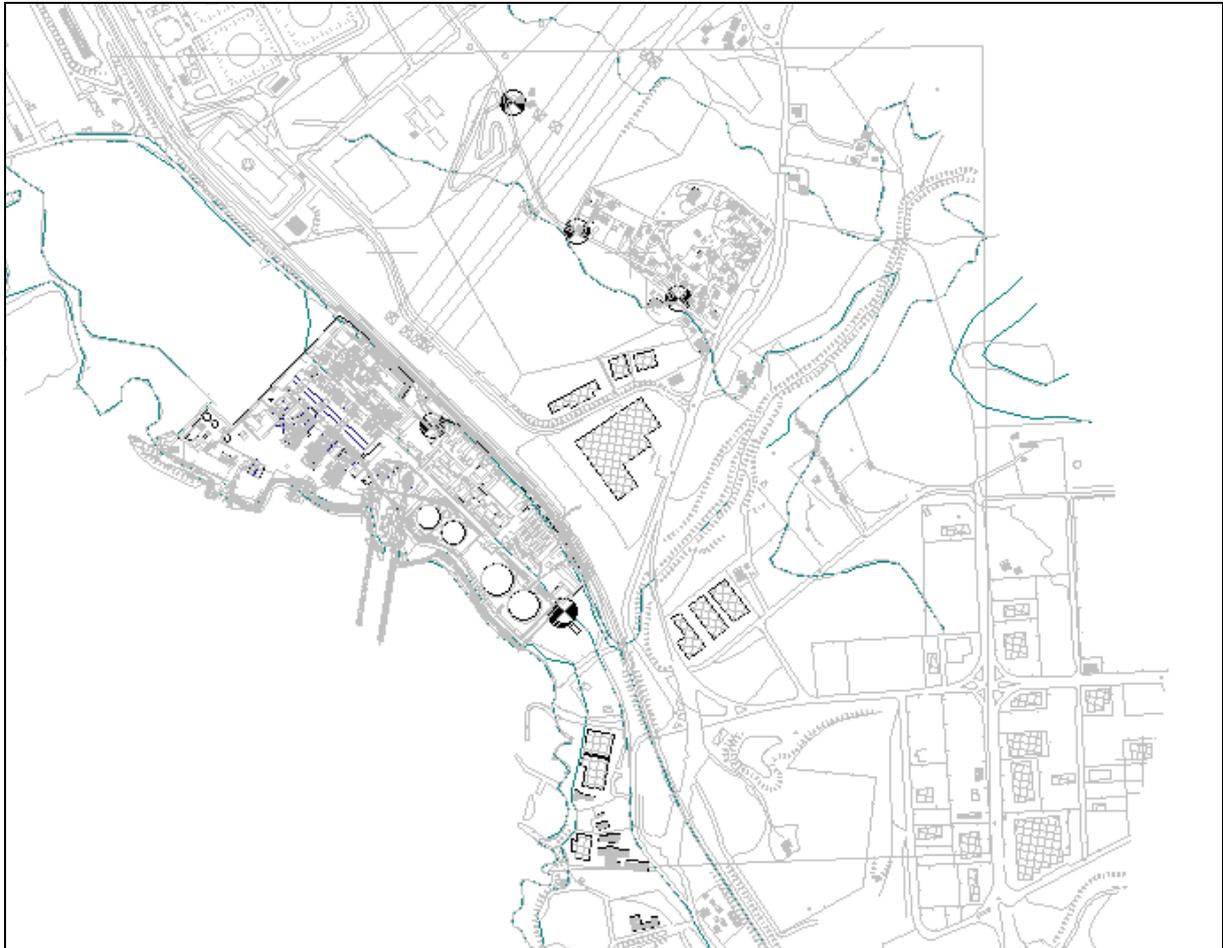
ALLEGATO 05 – Copia attestati di taratura della strumentazione – pagina 2 di 3

	 modulo uno SpA	
<h2>ATTESTATO DI TARATURA</h2> <p><i>relativo a:</i></p> <p>Fonometro Brüel & Kjær 2250 matricola 2551371 Microfono Brüel & Kjær 4189 matricola 2555973</p> <p>IL CENTRO DI TARATURA SIT N. 62</p> <p>MODULO UNO SpA</p> <p>ha sottoposto alle prove previste dalla procedura SIT 01 del proprio Manuale della Qualità Lo strumento sopra indicato, ed ha emesso il Certificato SIT n° M1.07.FON.395 in data 2007/10/22.</p> <p>In base ai risultati delle prove svolte, si</p> <p style="text-align: center;">ATTESTA</p> <p>che la strumentazione sopra indicata è conforme alle caratteristiche tecniche specificate dal Costruttore (relativamente alle prove stabilite dalla procedura SIT 01 del Manuale della Qualità di MODULO UNO SpA).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"><div style="text-align: center;"></div><div style="text-align: center;"><p>Il Responsabile del Centro SIT N. 62</p><p>dott. Federico MARENGO</p></div></div>		
		
<p>MODULO UNO SpA Via Cuornè, 21 - 10156 TORINO</p>		

ALLEGATO 05 – Copia attestati di taratura della strumentazione – pagina 3 di 3

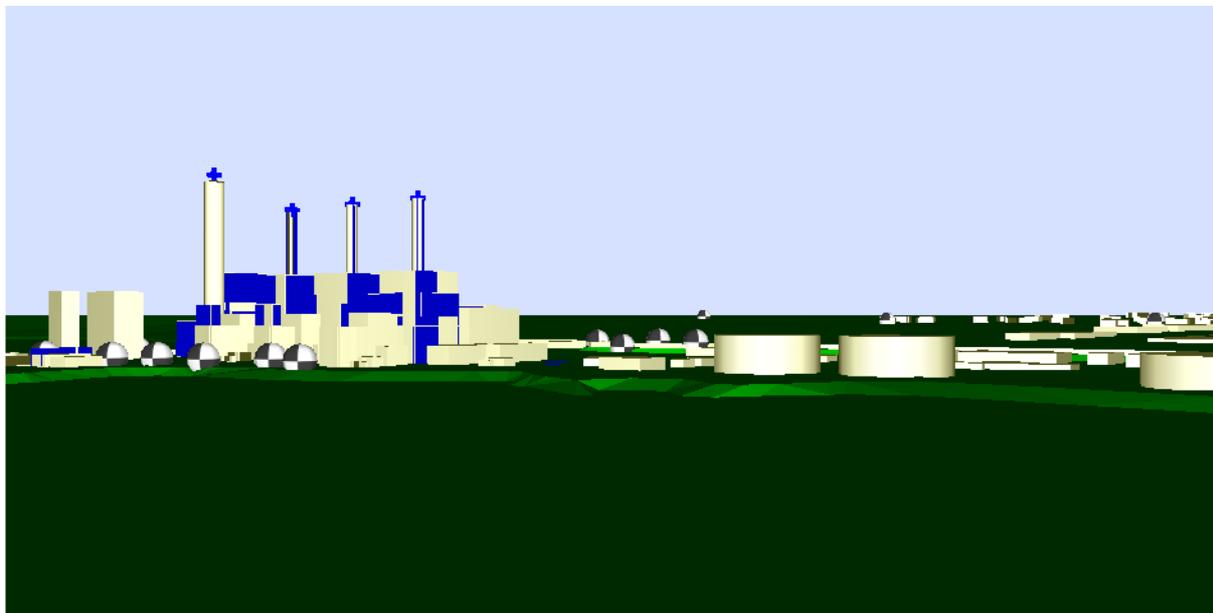
Brüel & Kjær  <small>The Calibration Laboratory Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark</small>		 <small>CAL. Reg.nr. 307</small>
CERTIFICATE OF CALIBRATION		No.: CA063563
		Page 1 of 3
CALIBRATION OF:		
Calibrator	4231	No: 2556660
Identification:		Date of receipt: 10.Oct.2006
CUSTOMER:		
Modulo Uno Via Cuorgne' 21 10156 Torino TO Italy		
CALIBRATION CONDITIONS:		
Preconditioning:	4 hours at 23° C ± 3° C	
Environment conditions:	Air Temperature:	23° C ± 3° C
	Air Pressure:	101.3 kPa ± 5 kPa
	Relative Humidity:	50% RH ± 25% RH
PROCEDURE:		
The instrument has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC 60942, using Calibration Procedure No. P4231A10.		
RESULTS:		
<input checked="" type="checkbox"/> Initial calibration	<input type="checkbox"/> Calibration prior to repair/adjustment	
<input type="checkbox"/> Calibration without repair/adjustment	<input type="checkbox"/> Calibration after repair/adjustment	
<small>The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95 %. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EA-4/02 Measurements marked with an asterisk (*) are outside our range of accreditation.</small>		
Date of Calibration: 11.Oct.2006	Certificate issued: 11.Oct.2006	
 Steen C. Nørner Calibration Technician	 Nils Johansen Approved signatory	
<small>Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.</small>		

ALLEGATO 06 – Vista in pianta degli elementi introdotti nel modello matematico – *pagina 1 di 2*

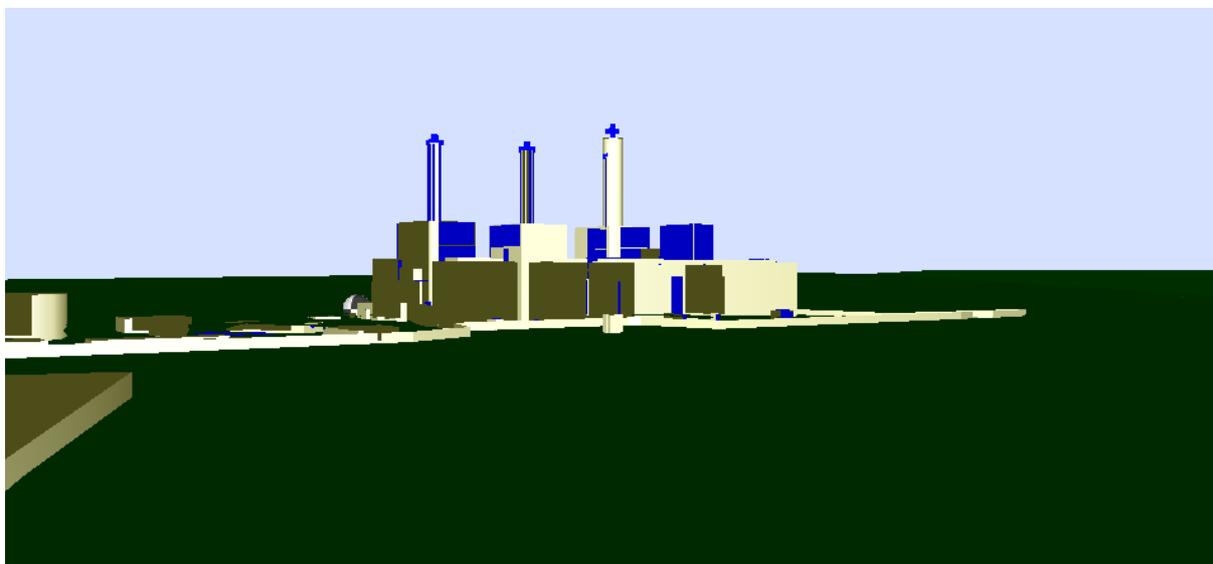


Pianta estratta dal modello di calcolo con indicata l'area di calcolo delle curve di isolivello del rumore in dB(A).

ALLEGATO 06 – Viste tridimensionali degli elementi introdotti nel modello matematico – *pagina 2 di*
2



Vista dal lato mare



Vista dal lato monte

ALLEGATO 07 – Curve di isolivello del rumore in dB(A)
 Situazione attuale – periodo diurno - 4 gruppi in funzione
 pagina 1 di 2

