

# ALLEGATO B.24 – Identificazione e quantificazione dell’impatto acustico

**COMMITTENTE:** ABRUZZOENERGIA S.p.A.

**OGGETTO:** Studio di previsione di impatto acustico relativo al progetto di una centrale a ciclo combinato da realizzarsi nel Comune di Gissi in provincia di Chieti

**N. PAGINE:** 54

**DATA:** 2 settembre 2008

**ELABORATO:** ing. C. R. Faustini<sup>1</sup>

## INDICE

	INTRODUZIONE	Pagina 1
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	Pagina 3
3.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	Pagina 6
4.	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE	Pagina 7
5.	PREVISIONE D’IMPATTO ACUSTICO	Pagina 11
5.1	DEFINIZIONE DELLO SCENARIO DI SIMULAZIONE	Pagina 11
5.2	DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO	Pagina 12
5.3	DESCRIZIONE DEI DATI D’INGRESSO AL MODELLO	Pagina 13
5.3.1	CARATTERIZZAZIONE DELL’AREA DI CALCOLO	Pagina 13
5.3.2	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI SONORE	Pagina 14
6.	RISULTATI DELLE SIMULAZIONI	Pagina 36
6.1	STIME PUNTUALI	Pagina 36
6.2	CURVE DI ISOLIVELLO DEL RUMORE	Pagina 38
6.3	VALUTAZIONE DEI RISULTATI	Pagina 39
7	CONCLUSIONI	Pagina 44
8.	ALLEGATI	Pagina 46

---

<sup>1</sup> Ing. Cesare Rocco Faustini iscritto all’Albo degli Ingegneri di BRESCIA n° 1787 e riconosciuto Tecnico Competente in Acustica Ambientale con D.P.G.R. del 25.06.97 n° 2560 della Regione Lombardia

# 1. INTRODUZIONE

La relazione di identificazione e quantificazione di impatto acustico ambientale, relativa all'esercizio della centrale a ciclo combinato di Gissi (vedi Figura 1), è stata condotta senza ricorrere all'uso di misurazioni sperimentali in campo in quanto l'impianto, pur essendo in parte già stato avviato, si trova ancora in fase di messa a regime.

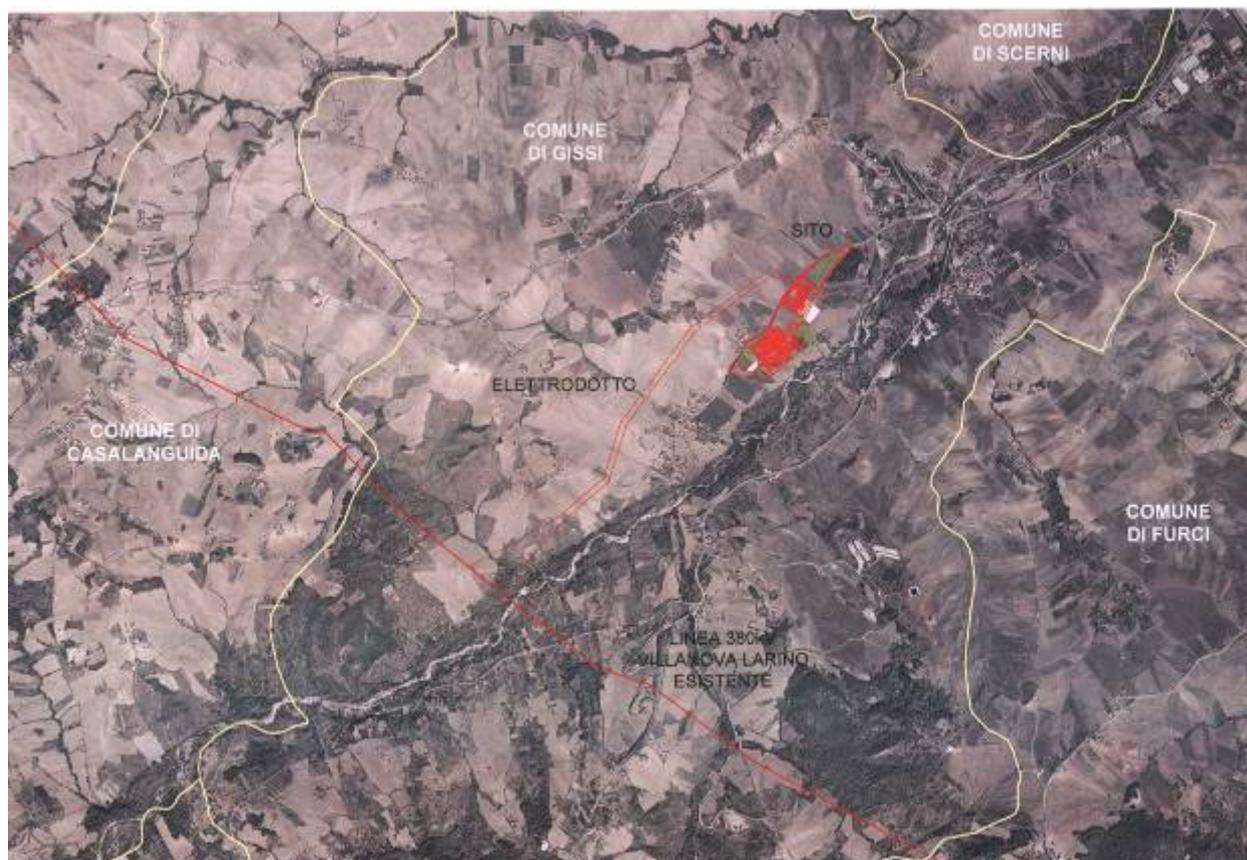


Figura 1: collocazione geografica del sito

Si è invece usato uno studio di previsione di impatto che considerate le componenti naturalistiche ed antropiche interessate, documenta la rumorosità ambientale - situazione ante-operam – presente nell'area periferica al sito in esame e valuta la compatibilità normativa della rumorosità ambientale futura – situazione post-operam – associata al funzionamento degli impianti dopo la messa in esercizio commerciale.

La caratterizzazione dello stato acustico ante-operam è supportata da campagne di rilievi fonometrici svolte nell'area periferica al sito di centrale.

La previsione dei livelli sonori post-operam, effettuata tramite l'utilizzo di codice di calcolo, si basa su alcune informazioni raccolte in campo ma soprattutto sulla documentazione inerente

il lay-out, i livelli di potenza sonora, il periodo e la durata di esercizio delle fonti di rumore associate alla configurazione di funzionamento degli impianti del nuovo turbogas.

Gli standard qualitativi adottati per la valutazione della rumorosità sono quelli oggi riconosciuti e seguiti nella stesura di studi di impatto ambientale per opere di rilevante importanza.

Nella fattispecie si è fatto riferimento ai disposti legislativi mirati alla valutazione del disturbo arrecato all'uomo durante le sue attività quotidiane (lavoro, svago e riposo) e precisamente:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri DPCM 01.03.1991
- Legge n° 447 del 26.10.1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 11.12.1996
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri DPCM 14.11.1997
- Decreto del Ministero dell'Ambiente DMA 16.03.1998
- Legge Regione Lombardia del 10.08.2001 "Norme in materia di inquinamento acustico"
- Decreto Giunta Regionale del 8 marzo 2002
- Norma ISO 1996 parti 1-2-3

Scopo di questo rapporto è quindi di determinare il grado di impatto acustico ambientale dell'opera, prospettando contestualmente, nel contempo, alcune disposizioni che dovranno essere adottate per assicurare che vengano rispettati i livelli sonori caratteristici di Zona come definiti all'art.6 del D.P.C.M. 1 marzo 1991.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il controllo dell'inquinamento acustico, in Italia, è regolamentato dalla legge quadro n° 447 del 26.10.1995 che è entrata in vigore il 30.12.1995 e dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Tale decreto fissa, in relazione ad una suddivisione in sei CLASSI di destinazione d'uso del territorio ed al tempo di riferimento diurno ( $T_R$ : 06.00–22.00) e notturno ( $T_R$ : 22.00–06.00), i limiti massimi di rumorosità nell'ambiente esterno, espressi in livello equivalente, riportati nelle tabelle B e C e definiti come:

### VALORI LIMITE DI EMISSIONE

*TABELLA B: Valori limite di emissione  $L_{eq}$  in dB(A) (art.2 del DPCM 14/11/97)*

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

### VALORI LIMITE DI IMMISSIONE

*TABELLA C: Valori limite di immissione  $L_{eq}$  in dB(A) (art.3 del DPCM 14/11/97)*

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

Inoltre, *all'interno degli ambienti abitativi*, il decreto citato all'articolo 4:

- comma 1 stabilisce che: "i valori limite differenziali di immissione, definiti all'art.2, comma 3, lettera b), della legge 26.10.1995, n° 447 sono rispettivamente: 5 dB(A) per il periodo diurno e di 3 dB(A) per il periodo notturno.
  
- comma 2 recita: "Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:
  - a) 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;
  - b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.
  
- comma 3 precisa: "Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta:
  - dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
  - da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, e professionali;
  - da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Nel caso poi di impianto esistente oggetto di ampliamento l'interpretazione della norma si traduce nell'applicabilità del criterio differenziale limitatamente ai nuovi impianti che costituiscono la modifica.

\*\*\*\*\*

L'applicabilità di tale normativa nel suo complesso è però subordinata all'adozione da parte del Comune interessato dello strumento urbanistico cosiddetto zonizzazione acustica.

D'altro canto, per la verifica del rispetto dei valori limite assoluti, si fa riferimento al DPCM del 1 marzo 1991 che all'art.6 recita contestualmente "In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella 1, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(\*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444.

In merito poi all'applicabilità o meno del criterio differenziale, in assenza di zonizzazione acustica, si è di recente espresso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio con circolare del 6 ottobre 2004.

Tale documento chiarisce che:

- il richiamo, dell'art. 8 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997, ai soli limiti assoluti (previsti dall'art. 6, comma 1, del DPCM 1/3/1991) non esclude l'applicabilità dei limiti differenziali.

In buona sostanza i valori limite differenziali sono da applicare in ogni circostanza sia in presenza che in assenza di zonizzazione acustica in quanto questi rispondono ad una ratio normativa specifica cautelativa;

- per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del Decreto 11 dicembre 1996, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio dell'autorizzazione.

Nel caso poi di impianto esistente oggetto di ampliamento l'interpretazione della norma si traduce nell'applicabilità del criterio differenziale limitatamente ai nuovi impianti che costituiscono la modifica.

### **3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

La centrale di Gissi è costituita da due unità identiche a ciclo combinato. Ciascuna di queste unità è costituita da una turbina a gas (Alstom GT 26B), alimentata esclusivamente a gas naturale, da un generatore di vapore a recupero e da una turbina a vapore con condensatore ad aria. Nel turbogas l'aria comburente, compressa da un compressore assiale, è inviata alla camera di combustione dove permette la combustione del gas naturale. I fumi caldi e compressi vengono fatti espandere in una turbina, montata sullo stesso albero del compressore e dell'alternatore elettrico.

L'energia trasferita dai fumi alla turbina serve quindi sia per azionare il compressore, sia per produrre energia elettrica (l'effetto utile) nell'alternatore. I fumi in uscita dalla turbina, ancora a temperatura elevata anche se a pressione prossima a quella atmosferica, vengono fatti passare nel generatore di vapore a recupero che, agendo come uno scambiatore, trasferisce l'energia termica dei fumi all'acqua, generando vapore a tre livelli di pressione.

Questo vapore viene inviato alla turbina a vapore dove viene fatto espandere per produrre energia meccanica. La turbina a vapore è collegata, per mezzo di un giunto automatico, allo stesso alternatore del turbogas, e quindi trasferisce all'alternatore l'energia meccanica che viene quindi trasformata in energia elettrica. Il vapore esausto a bassa pressione viene fatto condensare nel condensatore ad aria, trasformandolo in acqua che viene rinviata al generatore di vapore per chiudere il ciclo.

## 4. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

Il territorio interessato dalla costruzione della Centrale si colloca nella valle del fiume Sinello e presenta una morfologia valliva caratterizzata da una piana fluviale e versanti collinari.

Le differenze di quota entro i primi 1.000 m di distanza dal sito sono pertanto crescenti con la distanza significativa: si passa da quota 143 m s.l.m. del sito a quota 300 m s.l.m. a nord e 250 m s.l.m. a sud.

I piedi dei rilievi sono percorsi da due strade che risalgono la valle, la prima, a nord del fiume, non è per nulla trafficata e dà accesso alcune case sparse della zona oltre che al sito, l'altra, a sud del fiume, collega invece la zona industriale della Valle Sinello con il centro abitato di Gissi e, pertanto, è interessata da flussi di traffico rilevanti nelle ore di punta e caratterizzato da elevata velocità nelle ore di morbida.

Nei pressi del sito prevalgono le aree agricole, che si estendono in tutta l'area considerata (1 km). I coltivi sono interrotti da piccoli nuclei di case sparse, i più estesi dei quali sono Peschiola a nord est del Sito e Piano dell'Ospedale a sud est.

In Figura 2 e 3 è riportata l'analisi territoriale appena svolta che evidenzia le sorgenti fisse e mobili e i ricettori sensibili individuati:

- sorgenti fisse: le aree industriale prossime al sito;
- sorgenti mobili: il traffico della strada consortile che collega la zona industriale della valle Sinello con l'abitato di Gissi;
- ricettori sensibili: gli abitati di Peschiola, di Piano dell'Ospedale e le case abitate sparse nelle aree agricole.

Si deve inoltre sottolineare che a poche decine di metri dal confine di Sito si collocano due ex abitazioni. ABRUZZO ENERGIA ha provveduto all'acquisto di dette abitazioni con l'inserimento nel Parco Tecnologico autorizzato.

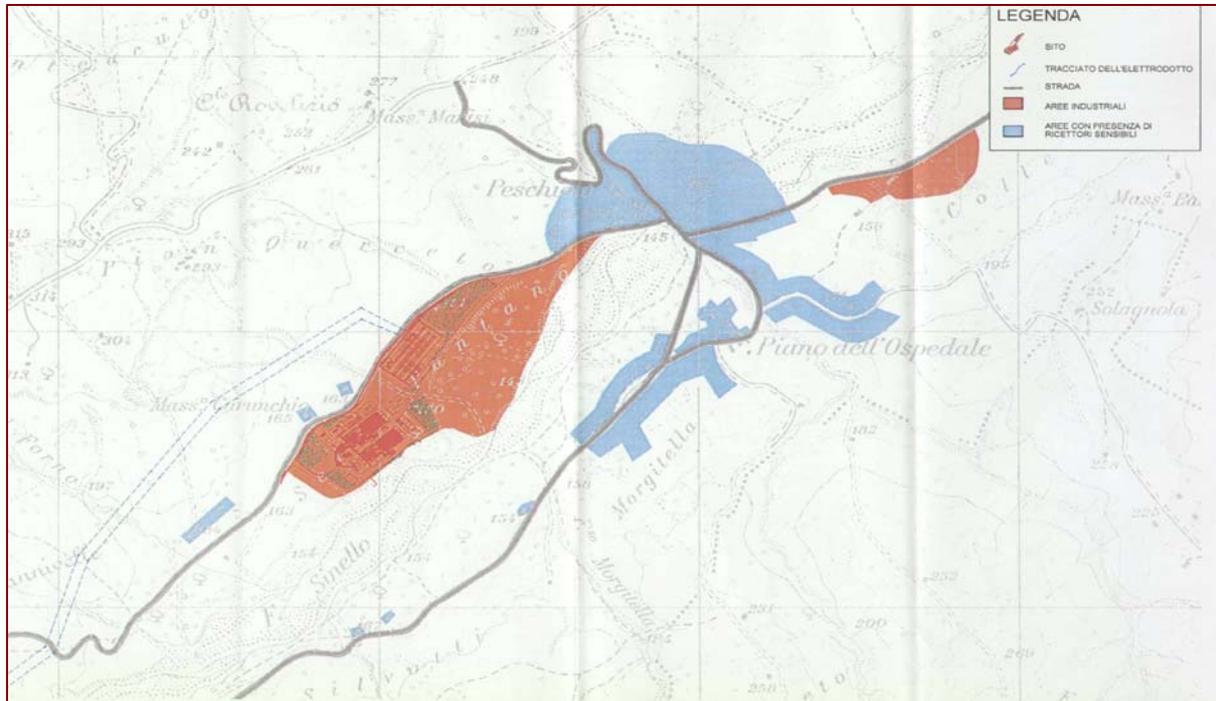


Figura 2: analisi territoriale

Il comune di Gissi non si è ancora dotato di zonizzazione acustica. Sul territorio in studio valgono pertanto i limiti del *DPCM del 01/03/1991*.

In Figura 3 sono visualizzate la classificazione del territorio e i limiti massimi di accettabilità a cui sono soggetti i recettori prossimi al sito di centrale.

L'area dove sorgerà la Centrale, classificata come "zona D industriale" secondo il PRG Comunale, essendo inoltre priva di abitazioni o edifici con destinazioni diversi dal produttivo, è da considerarsi area esclusivamente industriale con limiti massimi di immissione nel periodo diurno e in quello notturno pari a 70 dB(A).

Tutto intorno al Sito valgono invece i limiti generali massimi di immissione per tutto il territorio nazionale, pari a 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno.

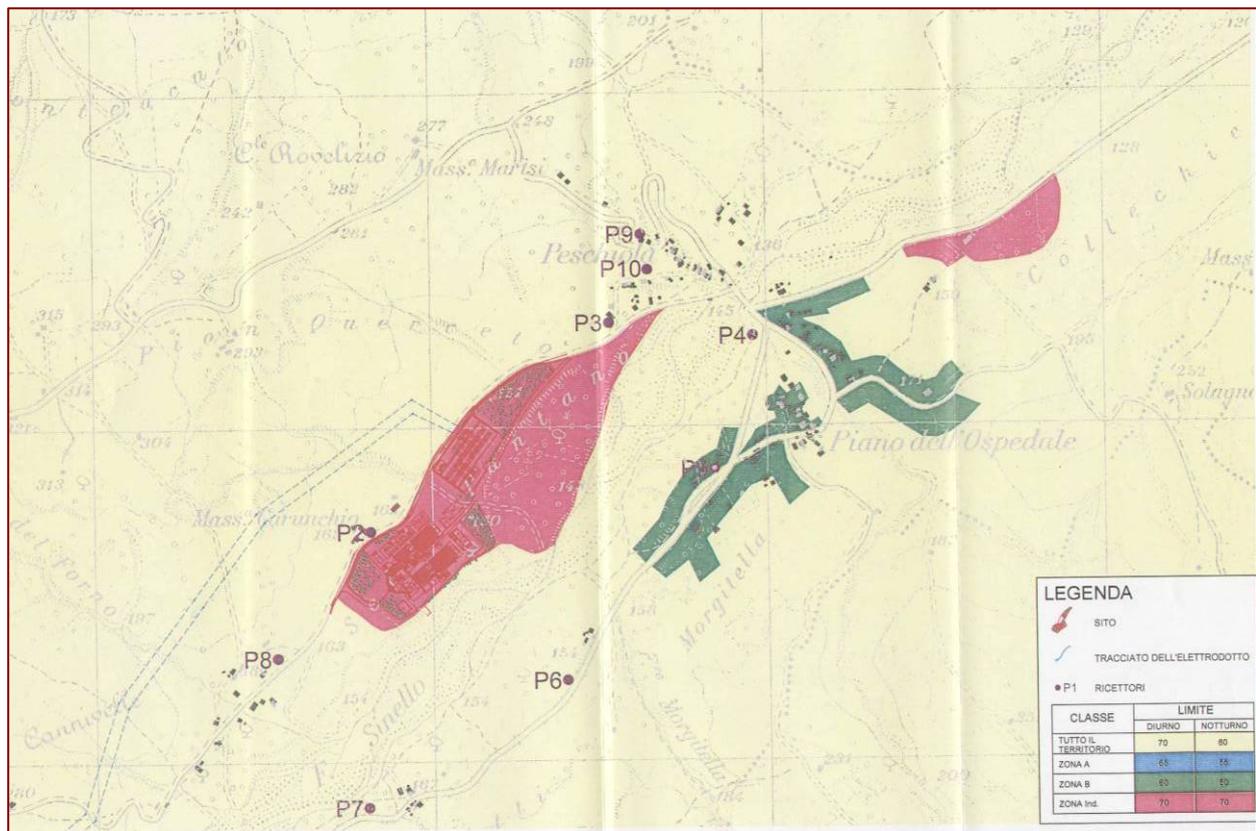


Figura 3: suddivisione territorio in Classi secondo DPCM 1.03.1991

L'abitato di Piano dell'Ospedale, classificato dal PRG come zona B, ha valore limite massimo di immissione nel periodo diurno 60 dB(A) e notturno 50 dB(A).

I ricettori sensibili individuati ricadono prevalentemente nell'area a limiti 70dB(A) di giorno e 60 dB(A) di notte, tranne alcuni che ricadono in zona B con limiti 60dB(A) di giorno e 50 dB(A) di notte.

Inoltre occorre considerare il cosiddetto "Rispetto del Criterio Differenziale": il limite differenziale indica che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua non deve superare i 5 dB nel periodo diurno e i 3 dB nel periodo notturno ad esclusione di eventuali ricettori collocati in zone esclusivamente industriali.

I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni ma per ragioni di accessibilità la verifica viene eseguita all'esterno delle abitazioni più esposte alla rumorosità dell'insediamento. Si accetta l'assunto che il livello del rumore ambientale e del rumore residuo diminuiscano in pari misura quando le rispettive onde sonore entrano negli ambienti confinati.

## 5. PREVISIONE D'IMPATTO ACUSTICO

La determinazione di impatto acustico ambientale relativa all'esercizio dell'impianto di Gissi si avvale dei dati acustici di stima ottenuti mediante l'utilizzo di un modello di simulazione matematica che calcola la propagazione sonora verso l'ambiente esterno.

Saranno, in primo luogo, definiti gli scenari di simulazione ritenuti utili al suddetto obiettivo sul quale opererà il modello di calcolo.

Le indicazioni predittive si concretizzeranno in stime di livelli sonori in corrispondenza di postazioni specifiche o su aree estese, anche a differenti quote, nell'area periferica al sito in esame generate dal codice di calcolo.

In questa parte dello studio vengono a confluire informazioni e valutazioni che sono state specifico oggetto delle seguenti fasi:

- acquisizione della cartografia generale del territorio comunale su cui insiste l'area in esame;
- acquisizione delle caratteristiche costruttive dell'opera;
- acquisizione del lay-out relativo alle nuove sorgenti sonore;
- raccolta dati in letteratura, analisi schede tecniche e misure in campo del livello di pressione sonora e del corrispondente spettro in banda d'ottava relativi ad apparecchiature ed attività esistenti analoghe a quelli realizzati
- acquisizione dei risultati di indagini sperimentali di impatto acustico nell'area periferica alla centrale.

### 5.1 DEFINIZIONE DEGLI SCENARI DI SIMULAZIONE

In relazione ai tempi di riferimento definiti nell'Allegato A del D.M. 16.03.98: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" saranno stimati i livelli sonori inerenti l'esercizio commerciale dell'impianto.

Il funzionamento dell'impianto è di tipo presidiato con esercizio continuo e stazionario nell'arco delle 24 ore durante tutti i giorni della settimana.

In termini di propagazione del rumore verso l'ambiente esterno saranno quindi valutate le IMMISSIONI assolute e differenziali; vale a dire la stima di Leq diurno [ $T_R$ : 06.00 – 22.00] e di Leq notturno [ $T_R$ : 22.00 – 06.00], in prossimità e in facciata alle abitazioni, vicine all'opera in fase di realizzazione, che si trovano sul territorio circostante.

Per analogia ed uniformità come recettori ubicati in prossimità di proprietà private esistenti (Pi) sono stati individuati, mantenendo la stessa numerazione, gli stessi già scelti in occasione dello svolgimento dell'indagine acustica sperimentale ante-operam.

In maniera molto cautelativa nello studio è stato considerato il grado di massimo disturbo considerando gli impianti in funzione a pieno regime.

L'immissione differenziale sarà ottenuta dalla differenza matematica tra il livello di rumore post-operam (assetto definitivo) e quello ante-operam (misurato in assenza dell'opera).

## 5.2 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Il codice di calcolo usato è in grado di fornire la stima del livello di pressione sonora in corrispondenza di postazioni puntuali, sia di valutare l'andamento delle curve isolivello del rumore su un'area ritenuta significativa.

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

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

Il codice di calcolo 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;
- le riflessioni sul terreno;
- le riflessioni e la diffrazione provocate da edifici, ostacoli, barriere;
- l'azione dell'atmosfera e del vento.

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 per le misure a lunga distanza dalla sorgente specialmente in stagioni caratterizzate da condizioni di temperatura e umidità dell'aria molto differenti;
- affidabilità della cartografia utilizzata per la definizione geometrica territoriale sulla quale opera il modello matematico;
- presenza di elementi locali non semplicemente riproducibili all'interno del codice di calcolo.

## 5.3 DESCRIZIONE DEI DATI D'INGRESSO AL MODELLO

### 5.3.1 Caratterizzazione dell'area di calcolo

L'obiettivo di questa fase del lavoro è quello di definire, all'interno del modello di calcolo, la geometria dell'area di interesse per la simulazione matematica.

La superficie di territorio do proprietà della centrale termoelettrica a turbo gas è situata nel Comune di Gissi.

La documentazione cartografica utilizzata come riferimento è costituita da:

- estratto planimetrico del Comune di Gissi su supporto CAD;
- disegni quotati del lay-out di progetto su supporto CAD.

Dal materiale citato è stata estratta l'area oggetto di studio con gli elementi di interesse per la definizione della morfologia di base (edifici pubblici e privati, parte del sistema viario, aree verdi, parcheggi, ecc). Le quote del terreno e degli edifici, sempre all'interno della fascia di area territoriale in esame, sono state desunte dalla cartografia e verificate, per ciò che concerne i fabbricati, durante lo svolgimento di sopralluoghi condotti sul posto.

L'introduzione dei dati utili alla caratterizzazione dell'area in studio è stata effettuata cercando di essere molto dettagliati ed analitici al fine di garantire il massimo riscontro con la realtà acustica esistente.

Tali elementi morfologici costituiscono la configurazione di base sulla quale opera il codice di calcolo e sarà, a seconda della tipologia di calcolo eseguita, integrata con:

- la definizione geometrica ed acustica di sorgenti sonore legate all'esercizio degli impianti inerenti la nuova costruzione installati all'esterno e all'interno di edifici;
- la definizione dei punti e/o aree di ricettori di interesse.

### 5.3.2 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE SORGENTI SONORE

La configurazione della centrale turbogas di Gissi è descritto in maniera più estesa e organica nell'Allegato B18, relazione tecnica dei processi produttivi, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti e chiarimenti.

Sulla base di tale progetto la ricerca delle fonti di rumore è avvenuta analizzando i dati relativi alla potenza sonora dichiarati dal costruttore dell'impianto ALSTOM POWER.

In maniera molto conservativa le fonti sonore prese in esame vengono considerate in esercizio continuo sulle 24 ore.

Dal punto di vista prettamente acustico le fonti di rumore primarie, vale a dire quelle contraddistinte da un elevato contenuto energetico, sono state trattate in maniera diversa in relazione alle modalità di emissione dell'energia sonora in ambiente esterno.

Per limitare al massimo le emissioni sonore verso l'ambiente esterno e gli ambienti confinati le macchine principali sono state racchiuse all'interno di edifici rivestiti con materiali ad alto potere fonoassorbente e fonoisolante.

Le apparecchiature, al fine di contenere la rumorosità con interventi diretti alla fonte, già in fase d'acquisto sono dotate di requisiti severi in tema di emissioni sonore.

Le macchine per le quali risulta difficile o impossibile tecnologicamente ridurre il rumore alla fonte sono munite di cabine insonorizzanti.

Le fonti sonore vengono quindi catalogate mediante un identificativo progressivo ID (es. A, B....L) e la loro denominazione. In termini pratici tale assegnazione si è così tradotta:

- A. Casa Macchine
- B. Condotto scarico TG
- C. Caldaia a recupero
- D. Condotto fumi
- E. Bocca di rilascio fumi del camino
- F. Edificio pompe alimento
- G. Camera filtri
- H. Area trasformatori

- I. Condensatore aria
- L. Aerotermi ciclo chiuso di raffreddamento
- M. Scambiatori OTC
- N. Eiettore avviamento
- O. Scarico ADV
- P. Container diesel di emergenza
- Q. Scarico serbatoio spurghi
- R. Valvole di sicurezza
- S. Edificio compressori metano
- T. Scambiatori raffreddamento gas metano
- U. Stazione di ricevimento gas metano
- V. Torrini casa macchine

Di ogni sorgente sono stati valutati:

- la localizzazione geometrica all'interno del modello;
- l'estensione delle superfici emittenti;
- il livello di potenza sonora;
- lo spettro di emissione in banda d'ottava;
- il periodo di funzionamento.

L'ubicazione esatta di tutte queste fonti di rumore è illustrata in Allegato B.23.

## A. CASA MACCHINE

La casa macchine è l'edificio principale che contiene le apparecchiature rotanti caratterizzate da maggiore rumorosità.

Tale edificio è costruito mediante pannelli in lamiera metallica, rivestita con materiale fonoassorbente e dotati di un elevato potere fonoisolante non inferiore a 30 dB(A).

All'interno trovano sede:

- la turbina gas
- l'alternatore
- la turbina vapore
- gli ausiliari principali

La fonte di maggior rumorosità è individuata nella turbina gas che per altro è dotata di proprio rivestimento termo-acustico che contribuisce ulteriormente a contenere le emissioni sonore verso l'esterno.

Alla turbina gas, compreso il diffusore e il condotto di aspirazione dell'aria, viene associata una sorgente di rumore caratterizzata da un livello di potenza sonora pari a 127 dB(A) con uno spettro in bande d'ottava:

### SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
Lw [dB]	106	108	110	112	112	122	121	119	113

## B. CONDOTTO SCARICO TG

Il condotto è coibentato mediante lamierino con lana di roccia ad alta densità.

Alla luce di accertamenti tecnici specifici si è stabilito di considerare il condotto, senza rivestimento, al pari di una sorgente di tipo lineare caratterizzata da un livello di potenza sonora in dB(A) pari a 103 e relativo spettro in banda d'ottava:

SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB]	114	110	101	97	96	99	96	96	89

### **C. CALDAIA A RECUPERO**

Per caldaia a recupero si intende l'edificio che contiene il generatore di vapore a recupero che risulta già rivestito con materiale di coibentazione termico.

Tale edificio è costruito mediante lamiera metallica ondulata semplice dotata di un potere fonoisolante non inferiore a 12 dB(A).

All'interno dell'edificio trovano sede:

- il generatore di vapore a recupero
- il corpo cilindrico
- le valvole di regolazione dei livelli

La rumorosità emessa da tali apparecchiature sarà tale da mantenere un livello di rumorosità nei pressi del rivestimento metallico all'interno dell'edificio non superiore a 80 dB(A).

#### D. CONDOTTO FUMI

Il condotto è coibentato mediante lamierino con lana di roccia ad alta densità.

Alla luce di accertamenti tecnici specifici si è stabilito di considerare il condotto, completo di rivestimento, al pari di una sorgente di tipo lineare caratterizzata da un livello di potenza sonora in dB(A) pari a 89 e relativo spettro in banda d'ottava:

SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB]	115	109	98	88	85	80	78	76	75

## E. BOCCA CAMINO

Tale fonte sonora è associata ad entrambi le bocche di uscita delle due canne fumarie essendo poste in stretta vicinanza.

Viene introdotta ad altezza di 65 m da terra ed è caratterizzata da un livello sonoro in dB(A) pari a 103 e relativo spettro in banda d'ottava:

### SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB]	115	111	107	105	100	98	88	85	82

## F. EDIFICIO POMPE ALIMENTO

L'edificio pompe alimento è costruito mediante pannelli in lamiera metallica tipo sandwich riempiti con poliuretano e dotati di un potere fonoisolante non inferiore a 20 dB(A).

Tale locale è ubicato nei pressi dell'edificio caldaia a recupero.

All'interno trovano sede:

- n° 2 pompe acqua alimento
- n° 2 pompe di ricircolo circuito di raffreddamento
- n° 2 pompe di ricircolo economizzatore di bassa pressione

Una sola delle 2 pompe per ogni tipologia è normalmente in funzione mentre l'altra è di riserva.

Alla pompa acqua alimento è stata associata una fonte sonora caratterizzata da un livello sonoro in dB(A) pari a 98 e relativo spettro in banda d'ottava:

SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB]	99	93	92	90	84	76	80	66	62

## **G. CAMERA FILTRI**

Nella camera filtri sono collegati gli elementi filtranti necessari a fermare eventuali polveri presenti nell'aria prima che questa venga aspirata dal turbogas e impiegata per la combustione.

Il rumore che proviene dal compressore del turbogas potrebbe essere trasmesso all'esterno passando dalla camera filtri.

In considerazione di ciò è stato collocato un idoneo silenziatore all'interno della casa macchine a monte della camera filtri così da rendere il livello di emissione sonora verso l'esterno dovuto alla presenza della camera filtri trascurabile.

## H. AREA TRASFORMATORI

I trasformatori principali sono di 3 taglie ed in maniera specifica si individuano:

- trasformatore elevatore
- trasformatore ausiliario
- trasformatore di eccitazione

Essi sono stati installati in adiacenza tra loro in un'unica area dedicata.

Ciò permette di considerarli, in termini di emissione sonora, al pari di una sola sorgente di rumore di tipo puntiforme caratterizzata dal livello di potenza attribuibile all'apparecchiatura più rumorosa.

Così facendo all'area trasformatori viene associata un fonte sonora caratterizzata da un livello sonoro in dB(A) pari a 102 e relativo spettro in banda d'ottava:

### SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB]	103	105	105	102	102	96	91	86	81

## I. CONDENSATORE AD ARIA (ACC)

E' un'apparecchiatura completamente all'aperto.

Le sorgenti sonore associate al funzionamento del condensatore ad aria sono:

- A: superficie di uscita aria
- B: superficie di ingresso aria
- C: tubazione di collegamento vapore tra ACC e edificio turbina vapore

Il valore di livello sonoro in dB(A) e relativo spettro in banda d'ottava sono:

### SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]

Lw	dB[A]
A	104
B	105
C	93

### Spettro in banda d'ottava

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
A [dB]	108	106	102	103	102	98	96	92	80
B [dB]	114	110	106	105	102	99	97	91	84
C [dB]	115	113	102	94	86	79	79	79	79

## L. AEROTERMO CICLO CHIUSO DI RAFFREDDAMENTO

E' un'apparecchiatura posta all'esterno.

A questo viene associata un fonte sonora caratterizzata da un livello sonoro in dB(A) pari a 104 e relativo spettro in banda d'ottava:

### SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB]	109	106	108	104	103	98	94	88	85

## M. SCAMBIATORI OTC

Sono delle apparecchiature statiche di recupero energia mediante scambio di calore con l'aria compressa del turbogas. Sono installati in vicinanza alla casa macchine.

La rumorosità da loro prodotta è legata al passaggio dell'aria di raffreddamento.

A questi viene associata un fonte sonora caratterizzata da un livello sonoro in dB(A) pari a 96 e relativo spettro in banda d'ottava:

SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB]	91	86	90	95	92	88	87	88	88

## **N. EIETTORE DI AVVIAMENTO**

E' un componente che funziona solamente in fase di avviamento del turbogas ed è impiegato per fare il vuoto nel condensatore.

L'apparecchiatura è installata all'interno della casa macchine e lo sfiato in atmosfera avviene sulla parete laterale dell'edificio dopo essere passato attraverso un idoneo silenziatore incorporato nelle tubazione che va all'esterno.

Trattasi di una sorgente a funzionamento sporadico al quale viene associata un fonte sonora caratterizzata da un livello sonoro in dB(A) pari a 100 e relativo spettro in banda d'ottava:

**SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]**

<b>f [Hz]</b>	<b>31,5</b>	<b>63</b>	<b>125</b>	<b>250</b>	<b>500</b>	<b>1.000</b>	<b>2.000</b>	<b>4.000</b>	<b>8.000</b>
<b>[dB]</b>	90	86	90	100	97	91	92	91	94

## O. SCARICO ADV

E' un componente che funziona solamente in fase di avviamento del turbogas ed è impiegato per evitare che la condensa vada direttamente in turbina vapore in modo da scaricare il vapore e la condensa contenuti nelle tubazioni all'interno di un serbatoio.

Questo serbatoio è dotato di un collegamento all'esterno per permettere lo sfiato in atmosfera e si trova sulla parete laterale della casa macchine accanto a quello relativo all'eiettore di avviamento.

Trattasi di una sorgente a funzionamento sporadico alla quale viene associata un fonte sonora caratterizzata da un livello sonoro in dB(A) pari a 128 e relativo spettro in banda d'ottava:

### SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB]	110	112	111	110	111	121	122	122	115

Per contenere l'emissione di tale apparecchiatura viene applicato un idoneo silenziatore in modo da portare il livello di potenza sonora pari a 100 dB(A).

## **P. CONTAINER DIESEL DI EMERGENZA**

Trattasi di una sorgente sporadica che viene messa in esercizio esclusivamente in emergenza o in fase di prove di funzionamento.

Il diesel di emergenza è racchiuso all'interno di un container costruito mediante pannelli in lamiera metallica rivestita da materiale ad alto potere fonoassorbente e fonoisolante che assicura un livello di pressione a 1 metro dal locale pari a 83 dB(A) .

## Q. SCARICHI SERBATOIO SPURGHII

Sono delle tubazioni che scaricano in atmosfera il vapore non condensato proveniente dal serbatoio di raccolta degli spurghi di caldaia.

Il serbatoio è installato all'interno dell'edificio caldaia a recupero e lo sfiato in atmosfera avviene sul tetto tramite un condotto tubolare che contiene un idoneo silenziatore per limitare le emissioni in atmosfera.

Trattasi di una sorgente a funzionamento sporadico al quale viene associata un fonte sonora caratterizzata da un livello sonoro in dB(A) pari a 100 e relativo spettro in banda d'ottava:

### SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB]	90	86	90	100	97	91	92	91	94

## **R. VALVOLE DI SICUREZZA**

Sono delle apparecchiature installate sopra il tetto della caldaia a recupero che entrano in esercizio solo in condizioni di allarme creando forti emissioni sonore verso l'esterno.

Sono tutte dotate di proprio silenziatore incorporato che garantisce un livello di emissione sonora a 1 metro pari a 105 dB(A).

## S. EDIFICIO COMPRESSORI GAS METANO

E' un edificio costruito con pannelli prefabbricati in calcestruzzo che contiene i compressori del gas metano necessari per regolare la pressione in ingresso al turbogas.

Il livello di potenza sonora complessivo relativo all'edificio contenente il compressore gas e relativo ventilatore di raffreddamento è pari a 88 dB(A) e relativo spettro in banda d'ottava:

SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB]	100	102	97	90	80	80	81	77	75

## T. SCAMBIATORI RAFFREDDAMENTO GAS METANO

Sono degli aerotermi collocati all'esterno necessari per raffreddare il gas metano compresso. Il livello di potenza sonora a loro associati è pari a 102 dB(A) e relativo spettro in banda d'ottava:

### SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB]	92	91	96	104	100	97	89	84	77

## U. STAZIONE RICEVIMENTO GAS METANO

Il livello di potenza sonora associato ai riduttori e tubazioni costituenti la stazione è pari a 96 dB(A) e relativo spettro in banda d'ottava:

SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB]	76	73	77	82	88	89	91	89	84

## V. TORRINI CASA MACCHINE

Il livello di potenza sonora complessivo relativo a tutto il complesso di torrini di aerazione compreso il rumore che esce dall'edificio in cui sono applicati è pari a 100 dB(A) e relativo spettro in banda d'ottava:

### SCHEDA POTENZA SONORA [Lwref = 1pW]

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB]	99	95	99	101	98	95	89	86	82

Per contenere l'emissione sonora verso l'esterno di tali apparecchiature viene applicato un idoneo silenziatore caratterizzato da un potere isolante di:

### . POTERE FONOISOLANTE [TL]

f [Hz]	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB]	1	3	6	5	5	6	9	12	14

## 6. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE

I risultati della simulazione sono forniti come stime puntuali e come mappa di curve isolivello del rumore, in dB(A), su un piano orizzontale rispetto al piano campagna.

### 6.1 STIME PUNTUALI

Sono effettuate delle stime di rumorosità in alcuni ricevitori distribuiti sull'intera area oggetto di studio. Le posizioni di stima scelte (vedi Figura 4) sono collocate in prossimità di edifici esistenti nelle strette vicinanze all'area in esame.

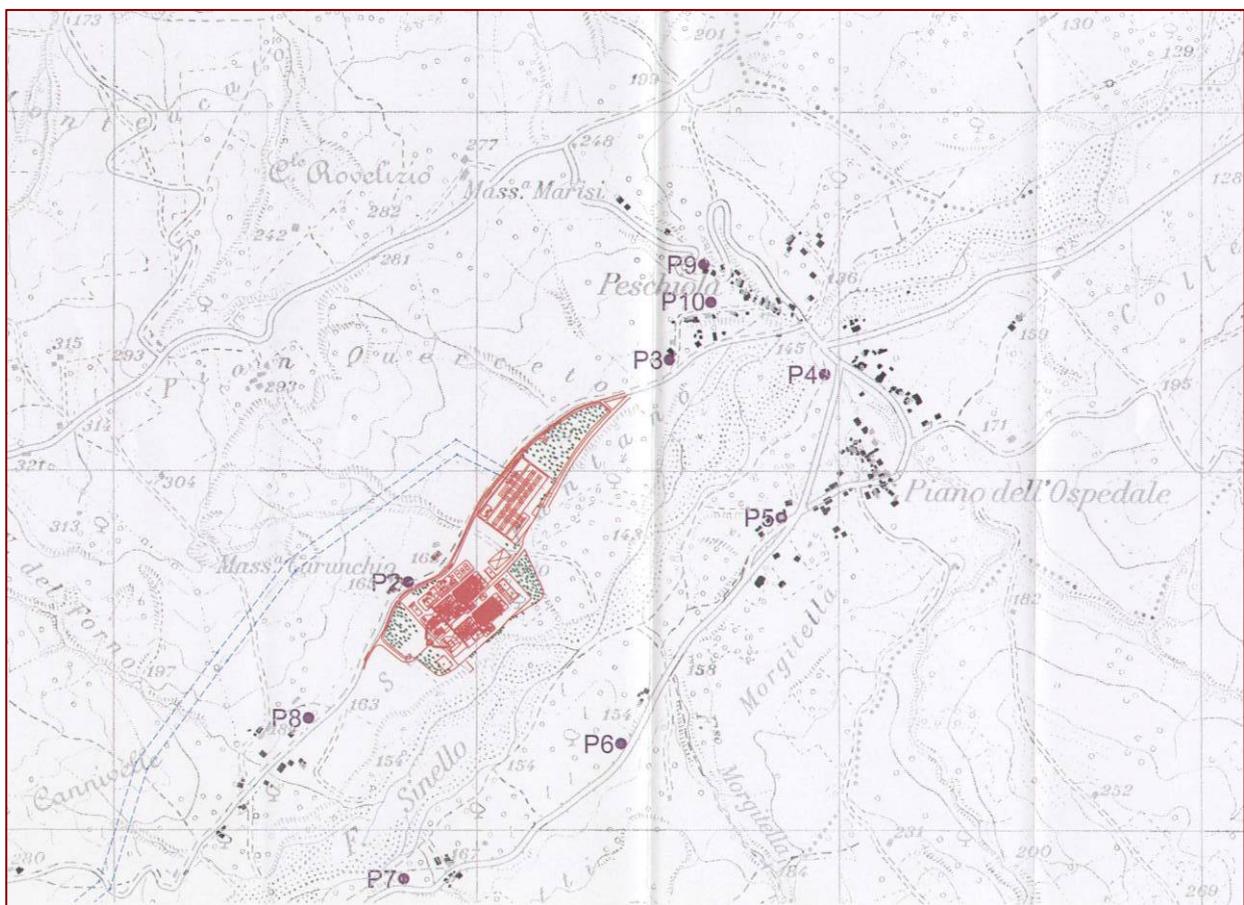


Figura 4: ubicazione dei recettori di stima

I risultati delle stime, forniti direttamente dal codice di calcolo, relativi al livello equivalente riscontrato nei recettori sono raccolti in Tabella 1.

TABELLA 1: Risultati delle stime di livello equivalente

<b>PUNTO DI STIMA [ID]</b>	<b>ALTEZZA DA TERRA [metri]</b>	<b>LAeq-stimato [dB(A)]</b>
P <sub>3</sub>	1,5	36,0
P <sub>4</sub>	1,5	33,5
P <sub>5</sub>	1,5	38,0
P <sub>6</sub>	1,5	43,0
P <sub>7</sub>	1,5	39,0
P <sub>8</sub>	1,5	40,0
P <sub>9</sub>	1,5	33,0
P <sub>10</sub>	1,5	33,5

Nella Tabella 1 non compare il P2 in quanto risulta un punto collegato ad edifici oramai di proprietà dell'Abruzzoenergia titolare dell'impianto e non sottoposti a verifica strumentale.

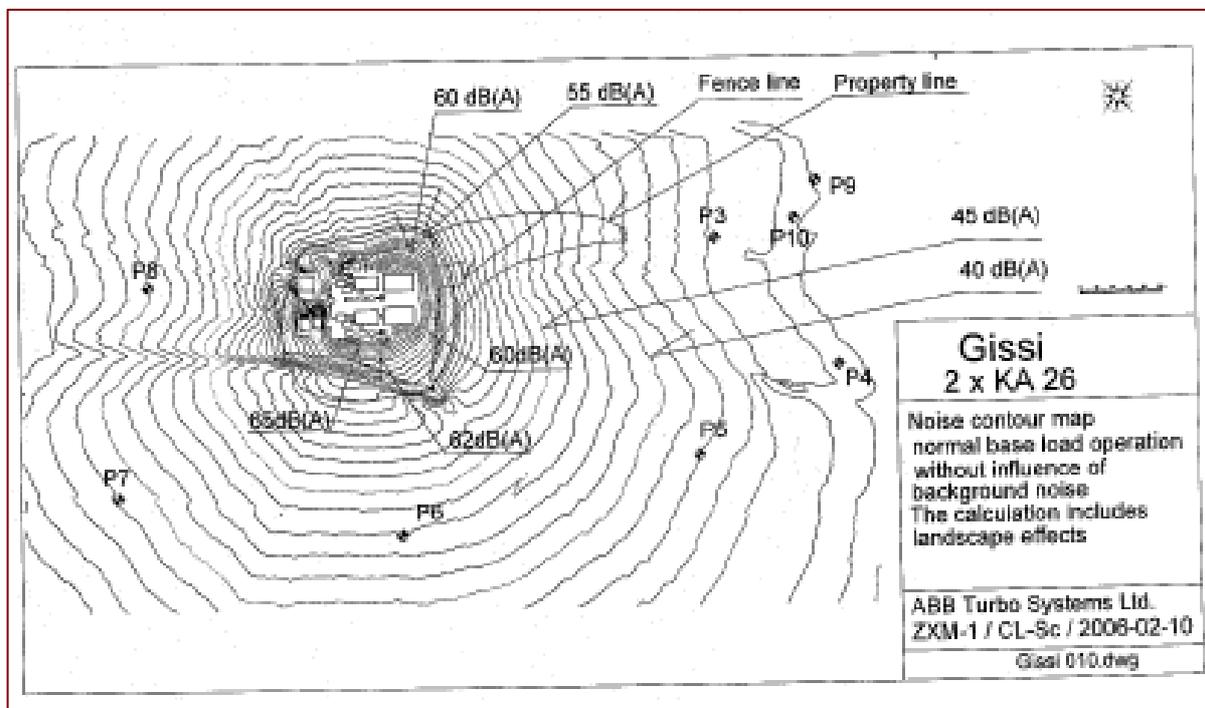
## 6.2 CURVE DI ISOLIVELLO DEL RUMORE

Sono state tracciate le curve di isolivello del rumore in dB(A) sul piano orizzontale collocato a 1,5 metri d'altezza da terra.

I livelli di pressione sonora sono stati valutati dal codice di calcolo per un gran numero di ricevitori distribuiti su una griglia che copre l'intera area in studio; al calcolo è poi seguita l'interpolazione grafica e la rappresentazione mediante curve a pari livello di pressione sonora.

La mappa ottenuta è illustrata in carta tematica, riportata in Figura 5, ed in sintesi rappresenta la stima del livello di rumorosità ambientale prodotta dall'esercizio in condizioni normali di funzionamento a regime del nuovo impianto che si propaga nell'area periferica.

Figura 5: curve isolivello di pressione sonora a 1,5 m da terra



## 6.3 VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Di seguito si riportano alcune considerazioni in riferimento alla normativa vigente in tema di livelli di rumore immessi nell'ambiente esterno e negli ambienti abitativi.

Tali commenti si fondano sulle disposizioni contenute nel regolamento edilizio del Comune di Gissi e si riferiscono all'assetto di uso dell'impianto.

Per facilità di comprensione i livelli sonori determinati vengono raccolti in una nuova tabella che contiene le seguenti informazioni:

- il lato sul quale è posto il punto di stima (LATO)
- l'identificazione del punto di stima (ID)
- la quota da terra in metri del punto di stima (h)
- la ZONA di appartenenza secondo il piano regolatore comunale
- il valore limite fissato per la rispettiva Zona nel periodo di riferimento di interesse
- i valori di  $Leq[dB(A)]$  massimo stimati nei punti ricevitori in periodo diurno e notturno

## VALORI DI IMMISSIONE ASSOLUTA

Nella quinta colonna delle Tabelle 2 e 3 viene riportato il valore di stima del livello sonoro massimo determinato in prossimità dei ricevitori  $P_i$  ubicati nell'area periferica all'insediamento.

Tale valore è stato fornito direttamente dal modello di calcolo (vedi Tabella 1).

Il valore del livello equivalente diurno di rumorosità residua (ante-operam), assunto nello stesso ricevitore ed inserito nella quarta colonna, è stato tratto dall'indagine condotta nel settembre 2001 e nei mesi aprile-maggio del 2002 a cui si rimanda per consultazione (per facilitare la ricerca si riporta un estratto delle relazioni in Appendice al presente Rapporto – vedi Tabella 5.3.6.2b e Tabella 5.3.6.2c).

Nelle stesse Tabelle 2 e 3 vengono richiamati, a scopo comparativo, i valori limite prescritti dalla normativa in tema di IMMISSIONI per la rispettiva ZONA in cui è inserito il punto ricevitore con riferimento al periodo diurno e notturno.

Il livello globale di immissione (sesta colonna) è stato arrotondato allo 0,5 dB.

Nessuna correzione si è resa necessaria per la presenza di componenti impulsive e tonali inerenti le opere in progetto.

Tabella 2: Livelli diurni di immissione sonora

RICEVITORI [ID-LATO]	ZONA	VALORE LIMITE $L_{eq[06-22]}$ [dB(A)]	$Leq_{diurno}(A)$ MISURATO (RESIDUO)	$Leq_{diurno}(A)$ STIMATO	$Leq_{diurno}(A)$ GLOBALMENTE IMMESSO (RESIDUO + STIMATO)
P3 NORD	*	70	53,2	36,0	53,3
P4 NORD-EST	*	70	63,0	33,5	63,0
P5 EST	**	60	48,0	38,0	48,4
P6 SUD-EST	*	70	53,0	43,0	53,4
P7 SUD-EST	*	70	55,0	39,0	55,1
P8 SUD	*	70	48,0	40,0	48,6
P9 NORD-OVEST	*	70	58,7	33,0	58,7
P10 NORD-OVEST	*	70	41,8	33,5	42,4

[\*]: TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE

[\*\*]: ZONA B

Il livello equivalente delle immissioni sonore in periodo diurno, stimato nel ricevitore preso in esame, risulta sempre compatibile con i valori limite fissati per la rispettiva zona di destinazione d'uso del territorio a cui appartiene.

Tabella 3: Livelli notturni di immissione sonora

RICEVITORI [ID-LATO]	ZONA	VALORE LIMITE $L_{eq[22-06]}$ [dB(A)]	$Leq_{notturno}(A)$ MISURATO (RESIDUO)	$Leq_{notturno}(A)$ STIMATO	$Leq_{notturno}(A)$ GLOBALMENTE IMMESSO (RESIDUO + STIMATO)
P3 NORD	*	70	38,7	36,0	40,6
P4 NORD-EST	*	70	N.R.	33,5	33,5
P5 EST	**	60	56,6	38,0	56,7
P6 SUD-EST	*	70	56,2	43,0	56,4
P7 SUD-EST	*	70	56,4	39,0	56,5
P8 SUD	*	70	43,0	40,0	44,8
P9 NORD-OVEST	*	70	N.R.	33,0	33,0
P10 NORD-OVEST	*	70	N.R.	33,5	33,5

[\*]: TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE

[\*\*]: ZONA B

Nei punti P4, P8 e P9 che si trovano distanti più di 1 km dal sito non è stato misurato il livello di rumore residuo.

Il livello equivalente delle immissioni sonore in periodo notturno, stimato nel ricevitore preso in esame, risulta sempre compatibile con i valori limite fissati per la rispettiva zona di destinazione d'uso del territorio a cui appartiene.

## VALORI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI

La corretta applicazione del criterio differenziale prevede che i rilievi fonometrici con e senza la sorgente sonora oggetto di verifica siano effettuati all'interno di ambienti abitativi mentre nel presente caso la sorgente è definita a partire da dati di stima forniti dal codice di calcolo.

In applicazione di tale dettato ed assumendo come:

- Livello di rumorosità ambientale post-operam (ottenuto dalla somma energetica dei valori massimi tratti da Tabella 1 e di quelli inerenti la rumorosità ante-operam)
- Livello rumorosità ante-operam (valori tratti dall'indagine condotta nel settembre 2001 e aprile-maggio del 2002 – vedi Appendice);

si ottiene in periodo diurno:

Tabella 4: Valori differenziali diurni di immissione sonora

RICEVITORI [ID]	LATO	VALORE LIMITE $\Delta_{[POST- ANTE-OPERAM]}$	Leq(A) POST-OPERAM SCENARIO + RESIDUO	Leq(A) ANTE-OPERAM RESIDUO	Leq(A) COLONNA IV – COLONNA V
P3	NORD	5	53,3	53,2	+ 0,0
P4	NORD-EST	5	63,0	63,0	+ 0,0
P5	EST	5	48,4	48,0	+ 0,4
P6	SUD-EST	5	53,4	53,0	+ 0,4
P7	SUD-EST	5	55,1	55,0	+ 0,1
P8	SUD	5	48,6	48,0	+ 0,6
P9	NORD- OVEST	5	58,7	58,7	+ 0,0
P10	NORD- OVEST	5	42,4	41,8	+ 0,6

ed in periodo notturno:

Tabella 5: Valori differenziali notturni di immissione sonora

RICEVITORI [ID]	LATO	VALORE LIMITE $\Delta_{[POST- ANTE-OPERAM]}$	Leq(A) POST-OPERAM SCENARIO + RESIDUO	Leq(A) ANTE-OPERAM RESIDUO	Leq(A) COLONNA IV – COLONNA V
P3	NORD	3	40,6	38,7	+ 0,9
P4	NORD-EST	3	33,5	N.R.	N.C.
P5	EST	3	56,7	56,6	+ 0,1
P6	SUD-EST	3	56,4	56,2	+ 0,2
P7	SUD-EST	3	56,5	56,4	+ 0,1
P8	SUD	3	44,8	43,0	+ 1,8
P9	NORD- OVEST	3	33,0	N.R.	N.C.
P10	NORD- OVEST	3	33,5	N.R.	N.C.

N.R.: non misurato

N.C.: non calcolabile

Le differenze, tra il livello sonoro stimato in facciata agli edifici in presenza ed in assenza dell'esercizio relativo all'insediamento, indicate numericamente nell'ultima colonna delle Tabelle 4 e 5, non risultano superiori ai valori prescritti pari a 5 dB(A) di giorno e 3 dB(A) di notte.

## 7. CONCLUSIONI

La costruzione della centrale di Gissi è stata ideata adottando in fase di realizzazione tutti quegli accorgimenti tesi a minimizzare l'impatto acustico verso l'ambiente esterno e verso gli ambienti abitativi.

Particolare cura è stata quindi riservata ai sistemi di contenimento del rumore alla fonte mediante:

- la chiusura, degli impianti caratterizzati da elevate emissioni sonore, all'interno di doppi edifici (cabine silenziose sulle macchine poste a loro volta all'interno di edifici costruiti con pareti laterali e tetto ad elevate prestazioni di isolamento acustico);
- la tamponatura esterna ed interna degli edifici realizzata con pannelli metallici e materiali dotati di elevato potere fonoassorbente e fonoisolante;
- l'impiego di silenziatori per gli impianti che non possono essere isolati acusticamente tipo i torrioni di aerazione e gli sfiati in atmosfera o le valvole di sicurezza;
- la scelta di apparecchiature in commercio denominate in gergo low-noise. Tra queste il condensatore ad aria che tra l'altro utilizza per la movimentazione dei ventilatori degli azionamenti a frequenza variabile che contribuiscono a limitare la rumorosità ai carichi ridotti.

La centrale sarà esercita a ciclo produttivo continuo con punte di massimo carico nell'arco delle ore centrali della giornata e decremento della potenzialità nelle ore notturne in relazione alla richiesta di energia da parte dell'utenza.

In maniera molto conservativa verso l'ambiente esterno e gli ambienti confinanti nello studio si è assunto un funzionamento dell'impianto costante con produzione di energia alla potenzialità massima sia di giorno che di notte.

Le indicazioni predittive relative agli scenari trattati si sono poi concretizzate in stime di livelli equivalenti di pressione sonora in corrispondenza di postazioni specifiche e su aree estese verificando la conformità dei medesimi ai valori limite di accettabilità assoluti e differenziali previsti dalla normativa in periodo di riferimento diurno e notturno.

Alla luce dei livelli sonori forniti dal codice di calcolo e facendo riferimento all'assetto di esercizio degli impianti si osserva che vengono sempre rispettati i valori limite di accettabilità diurni e notturni spettanti alle immissioni assolute e differenziali fissati per le relative CLASSI di appartenenza dei ricettori, prossimi ad abitazioni o situati in aree edificabili, distribuiti sul territorio circostante.

Altresì, come mostrato nelle Tabelle 5 e 6, il clima acustico con la centrale funzionante a pieno regime non sarà significativamente alterato .

Quindi si può ragionevolmente ritenere che l'assetto di esercizio degli impianti della centrale di Gissi non produca disturbo rilevante verso l'ambiente esterno e gli ambienti confinati.

## **8. ALLEGATI**

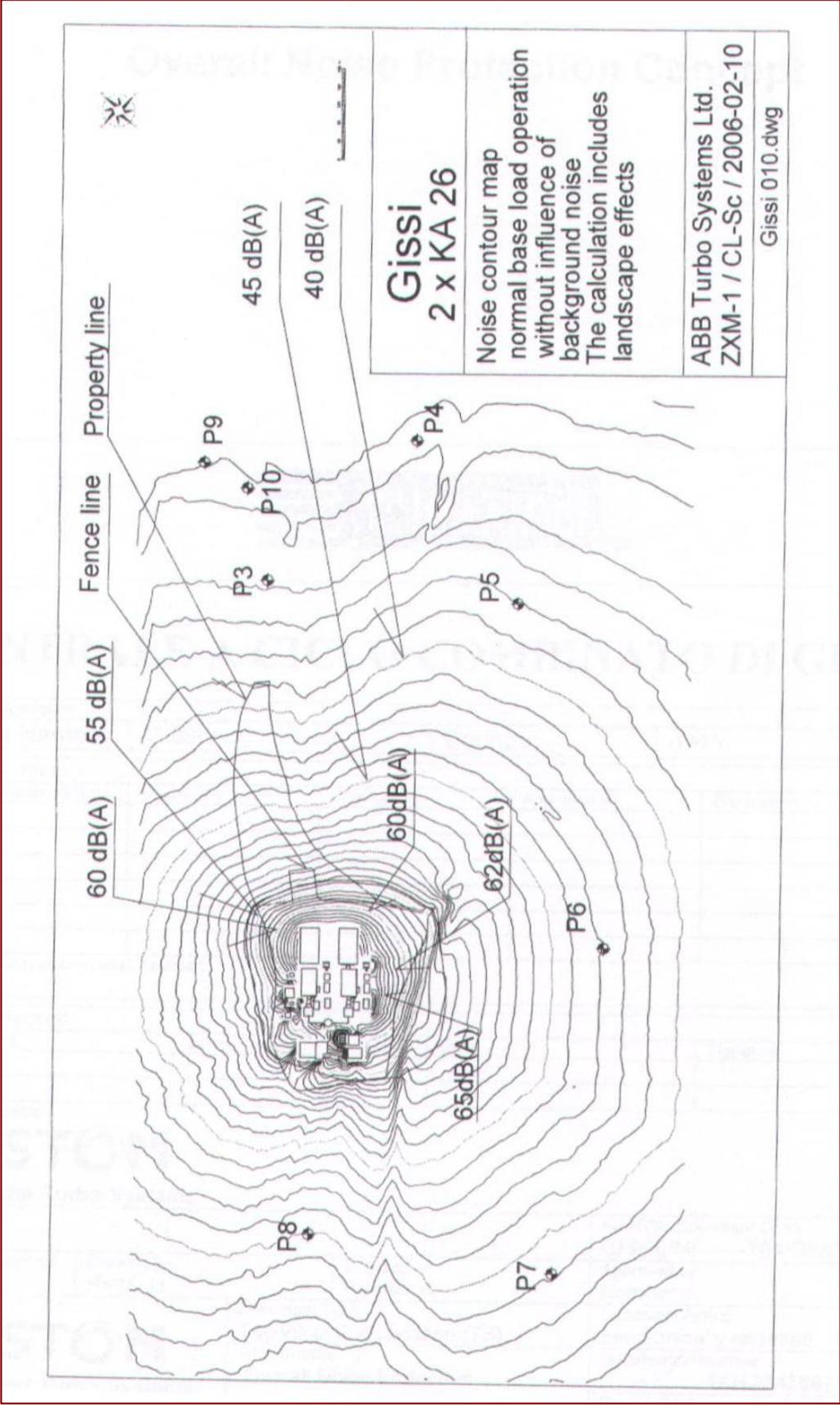
Alla presente relazione si allegano:

- Figura 3 – lay-out sorgenti sonore
- Figura 5 – curve isolivello di pressione sonora a 1,5 m d'altezza da terra
- Appendice relativa all'indagine ambientale di rumorosità ante-operam tratta dallo Studio di Impatto Ambientale – Giugno 2002

Figura 3



Figura 5



## APPENDICE

Per valutare il clima acustico attualmente esistente presso l'area in cui verrà ad insediarsi la nuova Centrale sono state eseguite alcune misure fonometriche diurne e notturne, in diverse postazioni ubicate in prossimità dei ricettori più vicini al Sito.

Sono state effettuate due campagne di misure, una diurna eseguita il 27 settembre 2001 e una notturna effettuata nell'aprile 2002 (3 e 11), cui è seguita un'ulteriore misurazione notturna di lungo periodo nel Maggio 2002.

Per l'esecuzione di tali campagne di misura è stato utilizzato un analizzatore in tempo reale di precisione, tipo 2260 N. 1824867 della Bruel & Kjaer, dotato di microfono da ½ pollice (certificato SIT N. M1.01.FON-092 del 12/02/2001) e banco di filtri (certificato M1.01.TAR.027 del 12/02/2001), conforme ai contenuti dell'art.2 del DMA 16.03.1998 e alle IEC n. 651 del 1979 e n. 804 del 1985.

La strumentazione di misura è stata calibrata mediante il calibratore di livello sonoro della Bruel & Kjaer tipo 4231 - 94 dB a 1 kHz N. 1883485, certificato SIT N. M1.01.CAL-093 del 12/02/2001.

I ricettori sono stati scelti per la loro prossimità al sito, e pertanto alle nuove sorgenti sonore, e per la loro caratteristica di ricettori sensibili.

Nel caso specifico i ricettori individuati corrispondono a case abitate e la loro localizzazione, convenzionalmente nominata da P2 a P10, è riportata nella *Figura 5.2.6.3° (ora Figura 4)*, mentre in *Tabella 5.2.6.3a* sono presentate le caratteristiche sommarie di ogni postazione.

*Tabella 5.2.6.3a Caratteristiche delle Postazioni di Misura del Rumore*

<b>N°</b>	<b>Distanza dal Recinto della Centrale (m)</b>	<b>Direzione</b>	<b>Denominazione Ricettore</b>	<b>Classe di Destinazione d'Uso</b>	<b>note</b>
P2	20	Nord	Casa rurale sulla strada comunale Pantano - peschiola	Territorio non classificato	strada poco trafficata
P3	900	Est	Casa rurale sulla strada comunale Pantano - peschiola	Territorio non classificato	strada poco trafficata
P4	1.200	est	Incrocio vicino strada consortile	Territorio non classificato	strada trafficata
P5	800	Sud-Est	Retro abitazione lungo strada consortile	Zona B	Prossimo al fiume
P6	450	Sud	A 35m dalla strada consortile	Territorio non classificato	strada trafficata
P7	600	Sud-ovest	A 15m dalla strada consorziale	Territorio non classificato	strada trafficata
P8	400	ovest	Abitazione strada comunale Pantano -Peschiola n° 15	Territorio non classificato	strada poco trafficata
P9	1.150	Nord -Est	Abitazione, località Peschiola	Territorio non classificato	Presso tornante strada trafficata
P10	1.080	Est	Fronte collinare, località Peschiola	Territorio non classificato	Vicino abitazioni, strada poco trafficata

I punti P5, P6 e P7, per le rilevazioni notturne sono stati spostati a bordo strada, in quanto inaccessibili durante il tempo in cui è stata effettuata la misura. Il punto P8 è stato spostato di 100 m verso la centrale per il continuo abbaiare dei cani nel giardino dell'abitazione.

Le misure sono state eseguite in accordo al DM del 16/03/98 recante "Tecniche di Rilevamento e di Misurazione dell'Inquinamento Acustico". Nelle misure di breve durata si è utilizzato un tempo d'integrazione compreso tra quindici e trenta minuti in funzione del tipo di misura. Il microfono era posizionato, come richiesto dal DPCM 1° marzo 1991, a 4 m dal suolo e ad almeno 3,5 m dalle superfici interferenti. Durante le misure vi era una bassa velocità del vento. In Allegato 5D sono riportate le schede dei rilievi fonometrici.

## Campagna Diurna

Per ogni punto è stata effettuata almeno una misura; per meglio caratterizzare il rumore ambientale esistente presso i ricettori più vicini al sito, in queste postazioni sono state fatte 2 misure di 15 minuti ciascuna.

Nella successiva *Tabella 5.2.6.3b* sono riassunti i risultati delle misure diurne, con evidenziato il Leq misurato, i livelli statistici e gli orari del rilievo.

Tabella 5.2.6.3b Risultati delle Misure Fonometriche Effettuate nel Periodo Diurno (dB(A))

Punto	Giorno	Ora	Durata (min)	Lmax	Lmin	L1	L10	L50	L90	L99	Leq
P2/1	27-set-01	10.20	15	53,5	26	46,5	39	31,5	27,5	26	36,5
P2/2	27-set-01	17.50	15	49,5	30	46	40,5	36,5	33	30,5	38
P3/1	27-set-01	11.20	15	74	29,5	69	53,5	41	34	31	55
P3/2	27-set-01	17.25	15	70,5	35,5	62	46,5	41,5	38,5	36,5	50
P4	27-set-01	11.45	15	80	33,2	74	67,5	49	37,5	34	63
P5	27-set-01	15.10	15	63	32	58,5	51	44	36	32,5	48
P6	27-set-01	15.45	15	64	26,5	62,5	57,5	48	34,5	27	53
P7	27-set-01	16.10	15	67	30	64,5	60	49,5	38	32,5	55,5
P8/1	27-set-01	10.50	15	64,5	28	53	36,5	32	29	28	41,5
P8/2	27-set-01	18.10	15	73,5	34,5	62	44,5	40,5	38	35,5	50,5
P9/1	27-set-01	12.20	15	76,5	29,5	75,5	60	41	32,5	30	60,5
P9/2	27-set-01	16.40	15	74	40,5	69,5	53	43,5	41,5	40,5	55,5
P10/1	27-set-01	12.55	15	63,5	27,5	54	42,5	35,5	30	27,5	42
P10/2	27-set-01	17.05	15	53,5	33	50	45	38,5	35	33	41,5

Dall'esame della tabella emerge che, nel periodo diurno, il valore del livello equivalente, misurato ai ricettori limitrofi all'insediamento della *Centrale* oscilla da un minimo di 36,5 dB(A), misurato al ricettore P2, il più vicino alla *Centrale*, ad un valore massimo di 63 dB(A), misurato al ricettore P4, ubicato a bordo strada presso un crocevia interessato da flussi di traffico consistenti.

Inoltre l'esame statistico dei livelli delle misure fonometriche L<sub>1</sub>, L<sub>10</sub>, L<sub>50</sub>, L<sub>90</sub> e L<sub>99</sub> evidenzia che la zona è caratterizzata, nell'arco dell'intera giornata, da un clima acustico buono: infatti in tutti i punti e durante tutte le misurazioni il valore del L<sub>50</sub> risulta sempre inferiore a 50 dB(A), attestandosi mediamente sui 40.

## Campagna Notturna

I rilievi notturni sono stati effettuati nel mese di aprile, in due notti non consecutive. Come già anticipato, il fonometro è stato posizionato negli stessi punti del rilievo diurno, a meno delle postazioni P5, P6 e P7, che sono state spostate a bordo strada per inaccessibilità dei luoghi, e della postazione P8, in cui la seconda misura è stata eseguita spostando il fonometro di 100 m verso il sito *di Centrale* a causa del continuo abbaiare dei cani nel giardino dell'abitazione e la prima misura è stata scartata. Sempre per il punto P8 sono state successivamente (28 e 30 Maggio) effettuate due ulteriori misure in periodo di tempo più lungo per verificare con maggiore precisione il clima acustico esistente.

Nella successiva *Tabella 5.2.6.3c* sono riassunti i risultati delle misure notturne, con evidenziato il Leq misurato, i livelli statistici e gli orari del rilievo.

Tabella 5.2.6.3c Risultati delle Misure Fonometriche Effettuate nel Periodo Notturmo dB(A)

Punto	Giorno	ora	Durata (min)	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>	SEL	L1	L10	L50	L90	L99	Leq	sorgenti sonore
P2/1	3-apr-02	1.45	30'	44,3	31,1	67,4	40,5	36,7	33,9	32,7	31,8	34,9	
P2/2	11-apr-02	00.25	13' 22"	55,9	36,1	70,1	51,7	41,	38,3	37	36,3	41,1	
P3/1	3-apr-02	0.55	30'	52,8	29,8	67,8	45,5	36,3	32,1	30,6	29,8	35,2	
P3/2	11-apr-02	23.15	30'	69,1	33,7	76,4	52,8	43,3	37,6	35,1	33,5	43,8	2 auto
P5N/1	3-apr-02	0.10	30'	79,1	30,7	91,2	72,3	49,1	33,8	31,8	30,9	58,7	8 auto e una moto
P5N/2	10-apr-02	23.40	30'	81,8	28,6	94,9	75,4	63,5	34,2	29,2	28,5	62,3	24 auto e 2 camion
P6N/1	3-apr-02	23.10	30'	81,3	31,2	93,6	75,3	54,9	37,8	32,4	31,3	61	16 auto, 1 camion
P6N/2	10-apr-02	22.55	30'	79,5	30,8	92,3	73,9	57,4	33,4	31,8	31,1	59,7	16 auto, 1 camion 1 moto
P7N/1	3-apr-02	22.25	30'	78,6	37,4	92,8	74,1	58,1	42,6	38,3	37,5	60,2	27 auto e 2 camion
P7N/2	10-apr-02	22.15	30'	80,4	38,9	93,5	75,1	59,2	40	39,2	38,9	60,9	20 auto e 1 camion
P8/1	3-apr-02	0.00	22' e 50"	81,6	41,3	103,5	83,4	76,7	59	N.V.	N.V.	72,1	
P8/1 bis	3-apr-02	2.20	7' e 56"	71,8	32,8	83,7	71,8	47,8	37,5	33,6	32,6	56,9	
P8/2	11-apr-02	1.05	30'	62,8	34,5	72,6	47,4	41,1	38,3	35,8	34,6	40	
P8/3	28-mag-02	23.00	420	69,7	35,3		50,1	43,5	39,2	37,5	36,5	42,8	4 auto
P8/4	30-mag-02	3.00	180	67	35,8		52,5	44,1	39,9	37,9	36,7	43,2	2 auto

Dall'esame delle tabelle emerge che, nel periodo notturno, il valore del livello equivalente è piuttosto elevato soprattutto a bordo strada. Questo fenomeno è dovuto al fatto che sulla

strada per Gissi le auto scorrono a forte velocità, rilevata superiore ai 100 km/h, l'unico rumore presente è quello dovuto al traffico.

Il rilievo P8/1 è stato effettuato due volte; tuttavia l'abbaiare dei cani ha condizionato entrambi i rilievi. Per le valutazioni finali sono stati considerati i risultati relativi al P8/3 e P8/4 effettuati su periodi più lunghi e non condizionati dall'abbaiare dei cani.

Inoltre dall'esame statistico dei livelli delle misure fonometriche  $L_1$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$  e  $L_{99}$  si evince che la zona è mediamente silenziosa anche di notte in quanto il livello  $L_{50}$  si attesta in tutte le misurazioni attorno al valore di 40 dB(A).

..... I livelli di pressione sonora stimati sono riportati nella *Figura 5.3.6.2b*, ove sono anche evidenziati i ricettori più vicini al recinto della *Centrale* (in prossimità di tali punti è stato effettuato il monitoraggio del clima acustico attuale, vedi § 5.2.6).

Le seguenti *Tabella 5.3.6.2b* e *Tabella 5.3.6.2c* riportano il confronto tra i valori misurati presso i ricettori più sensibili, i valori assunti come valore ambientale di riferimento (si veda § 5.2.6) ed il contributo derivante dall'esercizio della *Centrale*, per il periodo diurno e notturno. Per maggiori dettagli si rimanda all'*Allegato 5E* dove viene riportato il livello sonoro di ogni sorgente ai diversi ricettori.

Tabella 5.3.6.2b Livelli Sonori Misurati e Contributo della Centrale ai Ricettori nel Periodo Diurno – dB(A)

Ricettore	1a Misura settembre-01	2a Misura settembre-01	Livello Ambientale Assunto	Valore calcolato	Totale	Differenziale
P2	36,5	38,0	37,3	52,0	52,1	14,8
P3	55,0	50,0	53,2	36,9	53,3	0,1
P4	63,0	Non Effettuata	63,0	33,6	63,0	0,0
P5	48,0	Non Effettuata	48,0	37,5	48,4	0,4
P6	53,0	Non Effettuata	53,0	42,5	53,4	0,4
P7	55,0	Non Effettuata	55,0	39,8	55,1	0,1
P8	41,5	50,5	48,0	42,2	49,0	1,0
P9	60,5	55,5	58,7	22,8	58,7	0,0
P10	42,0	41,5	41,8	33,8	42,4	0,6

Tabella 5.3.6.2c Livelli Sonori Misurati e Contributo della Centrale ai Ricettori nel  
Periodo Notturno – dB(A)

Ricettore	1a Misura aprile-01	2a Misura aprile-01	Livello Ambientale Assunto	Valore calcolato	Totale	Differenziale
P2	34,9	41,1	37,7	52,0	52,2	14,5
P3	35,2	43,8	38,7	36,9	40,9	2,2
P5	58,7	62,3	56,6	37,5	56,7	0,1
P6	61,0	59,7	56,2	42,5	56,4	0,2
P7	60,2	60,9	56,4	39,8	56,5	0,1
P8	42,8	43,2	43,0	42,2	45,6	2,6

Note: misure P8 effettuate il 28/5/02 e il 29/5/02.

Nei punti P4, P9 e P10 il contributo di *Centrale* è molto basso perché si trovano a distanza maggiore di 1.000 m e pertanto non in grado di modificare il clima acustico esistente.