



CENTRALE TERMOELETTRICA di APRILIA

MONITORAGGIO CLIMA ACUSTICO

11-12-13 GIUGNO 2012: CENTRALE IN FERMATA

14-15 GIUGNO 2012: CENTRALE IN MARCIA



Rev.	Descrizione	Preparato da	Verificato da	Approvato da	Data
A	Prima Emissione	A. Binotti	M. Morelli	A. Binotti	20 Giugno 2012

I N D I C E

1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA
2. CARATTERISTICHE DELLA CENTRALE
3. PRESCRIZIONI
4. PUNTI DI MISURA E LIMITI ACUSTICI
5. METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO
6. RISULTATI MONITORAGGIO ACUSTICO
7. CALCOLO DEI LIMITI DIFFERENZIALI
8. CONFRONTO CON I LIMITI ACUSTICI E CONCLUSIONI

APPENDICE 1: STRUMENTI E TECNICHE DI MISURA IMPIEGATI (2 pagine)

APPENDICE 2: NORMATIVA DI RIFERIMENTO (6 pagine)

A L L E G A T I

ALLEGATO A1

GRAFICI DELLE MISURE IN CONTINUO AI RICETTORI, PERIODO DIURNO E NOTTURNO, RUMORE RESIDUO (12 pagine)

ALLEGATO A2

GRAFICI DELLE MISURE IN CONTINUO AI RICETTORI, PERIODO DIURNO E NOTTURNO, RUMORE AMBIENTALE (12 pagine)

ALLEGATO A3

GRAFICI DELLE MISURE AI RICETTORI, RUMORE RESIDUO 20.00 - 24.00 SENZA MASCHERAMENTI (26 pagine)

ALLEGATO A4

GRAFICI DELLE MISURE AI RICETTORI, RUMORE AMBIENTALE 20.00 - 24.00 SENZA MASCHERAMENTI (26 pagine)

ALLEGATO A5

GRAFICI DELLE MISURE AI RICETTORI, RUMORE RESIDUO 20.00 - 24.00 CON MASCHERAMENTI (26 pagine)

ALLEGATO A6

GRAFICI DELLE MISURE AI RICETTORI, RUMORE AMBIENTALE 20.00 - 24.00 CON MASCHERAMENTI (26 pagine)

ALLEGATO B: UBICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA (1 tavola)

COMMITTENTE: Sorgenia Power S.p.A.

OBIETTIVO: Monitoraggio clima acustico, con la centrale in marcia e in fermata, in prossimità dei ricettori rappresentativi individuati nel monitoraggio *ante operam* ed in corrispondenza dei ricettori indicati dall'amministrazione comunale nel documento "*Richiesta inserimento di ulteriori punti di misura per indagine fonometrica del rumore ambientale, ad integrazione della valutazione di impatto acustico*" Prot. 54975 del 6.7.2011.

In conformità alla prescrizione del Decreto autorizzativo del Ministero dello Sviluppo Economico n° 55/01/2006, al documento Sorgenia Power "*Piano di monitoraggio acustico*" (RTC DIR 062 AP del 12.10.2011), l'indagine intende misurare il livello di rumorosità *post operam ambientale e residuo*, in prossimità dei ricettori, e verificare il rispetto dei limiti acustici di seguito riportati:

- Limiti d'immissione e di emissione di zona;
- Limiti d'immissione in ambiente abitativo.

LUOGO: Aprilia (LT).

CAMPAGNA DI MISURE e CONDIZIONI DI MARCIA:

I rilievi fonometrici in prossimità dei ricettori sono stati eseguiti nelle date di seguito riportate:

- **11-12-13 giugno 2012: Rumore residuo (centrale in fermata);**
- **14-15 giugno 2012: Rumore ambientale (centrale in marcia).**

ESECUTORE MONITORAGGIO: Le misure in continuo sono state eseguite dal Dott. Attilio Binotti con la collaborazione dell'Ing. Alessandro Giacchino e dell'Ing. Simone Gardinali.

La presente relazione è stata redatta dal Dott. Attilio Binotti (Tecnico competente in acustica ambientale - Regione Lombardia *Decreto n. 2816 del 1999*). Il Dott. Binotti ha conseguito la certificazione europea di esperto di 2° livello nel settore Metrologia e Valutazione acustica e vibrazioni presso il Centro Italiano di Coordinamento per le Prove Non Distruttive, Organismo di certificazione accreditato Sincert.

1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA

L'area Sorgenia Power è posta in una zona pianeggiante sita a sud dell'abitato di Aprilia, nell'area industriale di Campo di Carne, lungo la SS207 Nettunense (km 25), parallela alla strada statale corre la linea ferroviaria Campoleone - Nettuno. Il sito si trova a circa 3,5 km a sud del centro cittadino di Aprilia ed è raggiungibile seguendo la Nettunense con svincolo in località Campo di Carne. Di seguito in *Figura 1* si riporta un'immagine con l'inquadramento del progetto su ortofoto. La linea rossa delimita l'area Sorgenia Power Spa.

Figura 1 - Area Sorgenia Power



CARATTERISTICHE DELL'AREA DELL'IMPIANTO ED AREE CIRCOSTANTI

- Superficie: Pianeggiante;
- Latitudine: 41°33'41.98"N;
- Longitudine: 12°38'0.59"E;
- Altitudine: 75 m s.l.m.

La centrale ha una superficie di 64.780 m² e confina con le aree indicate nella successiva tabella:

NORD	La centrale confina con lo stabilimento Vianini, oltre di esso la zona industriale di Aprilia.
EST	La centrale confina con la ferrovia Campoleone - Nettuno e la SS 207 che corrono parallele, oltre di esse gli edifici produttivi ed alcune abitazioni raggiungibili da via Giardini.
SUD	Oltre il confine di impianto si estende una ridotta porzione di territorio incolto, che divide la centrale dallo stabilimento della Vetreria OI MANUFACTURING ITALY SPA. Di fronte alla OI ad est della Nettunense si trova il circuito di minimoto.
OVEST	A ovest si estende un area incolta, oltre la quale sono presenti alcune abitazioni in Località Pontoni.

PRINCIPALI SORGENTI ACUSTICHE

- Traffico veicolare;
- Traffico aereo;
- Traffico ferroviario;
- Impianti industriali adiacenti alla centrale Sorgenia;
- Impianti Sorgenia;
- Rumori antropici;
- Cani;
- Avifauna.

2. CARATTERISTICHE DELLA CENTRALE

Tipologia impianto	<i>green-field</i>
Potenza	800 MW
Rendimento elettrico	Circa 55%

L'isola di potenza dell'impianto comprende:

- Edificio macchine al cui interno si trovano le due turbine a gas, la turbina a vapore, i generatori elettrici e i carriponte di servizio;
- Il complesso caldaie a recupero/camino connesso allo scarico delle turbine a gas tramite condotto fumi;
- Il condensatore ad aria;
- L'aerotermostato del ciclo chiuso;
- I 3 trasformatori elevatori e i 2 di unità.

La centrale a gas naturale, genera energia dal seguente processo: il gas alimenta due turbine Ansaldo Energia, i gas caldi prodotti dalla combustione sono immessi nelle caldaie a recupero che generano vapore che movimentano una turbina a vapore comune ai due gruppi.

La centrale è entrata a regime il 28.01.2012.

3. PRESCRIZIONI

Di seguito, si riporta lo stralcio della prescrizione relative al Rumore nei confronti di Sorgenia Power S.p.A.

Prima dell'entrata in esercizio dell'impianto il proponente deve effettuare una campagna di misure volte all'aggiornamento ed alla verifica del rispetto dei valori di pressione sonora dichiarati in prossimità delle installazioni più critiche (edifici macchine, edificio caldaia, condensatore); tale campagna deve altresì verificare il rispetto dei limiti normativi in corrispondenza dei principali ricettori sensibili individuati nello studio di impatto ambientale (SIA), in particolare le abitazioni civili; tutte le misure, da eseguirsi secondo le tecniche di rilevamento indicate dalla normativa e con attività di verifica e controllo da parte dell'ARPA Lazio, sono rese disponibili anche al Comune di Aprilia;

In caso di riscontro dei valori eccedenti i limiti dettati dalle norme si devono prevedere le ulteriori misure mitigative, intervenendo innanzitutto sulle sorgenti di emissione e, in caso di necessità di installazione di barriere si deve privilegiare, ove possibile, l'uso di elementi fonoassorbenti naturali;



Per migliorare la rappresentatività dei risultati del monitoraggio, si è attesa la messa a regime della centrale, affinché fossero completate tutte le parti dell'impianto.

Le misure in prossimità delle sorgenti sonore saranno riportate in un relativo report.

4. PUNTI DI MISURA E LIMITI ACUSTICI

Il monitoraggio è finalizzato alla verifica di conformità dei livelli di rumorosità degli impianti di Sorgenia Power Spa ai limiti acustici normativi vigenti.

In relazione alle indagini precedenti, alla documentazione presentata durante l'iter autorizzativo e agli ultimi incontri con le autorità i rilievi fonometrici sono stati eseguiti in prossimità dei ricettori rappresentativi individuati nel monitoraggio *ante operam* ed in corrispondenza dei ricettori indicati dall'amministrazione comunale, v. documento "*Piano di monitoraggio acustico*" (RTC DIR 062 AP del 12.10.2011).

A. PUNTI DI MISURA¹

Di seguito si riporta l'indicazione dei ricettori e la loro ubicazione, vedi *Figura 2*.

Figura 2




Di seguito si riporta la descrizione dei punti di misura (vedi *Tabella 1*). L'indagine in ambiente esterno ha interessato le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone prossime² all'area di centrale. Il rispetto dei limiti acustici ai ricettori rappresentativi consente di stabilire la conformità della rumorosità degli impianti di Sorgenia Power anche presso i ricettori più distanti.

¹ L'accessibilità anche in periodo notturno ha determinato la scelta delle posizioni delle misure a campionamento.

² La conformazione pianeggiante dell'area di studio non modifica la propagazione e il decadimento per divergenza delle emissioni sonore facendo coincidere i ricettori più vicini con quelli più esposti alla rumorosità di centrale.

Tabella 1 – Ubicazione dei ricettori

<p>ST1 - Via della Cogna - 41°33'22.22"N - 12°37'32.22"E</p> <p>Misure eseguite in prossimità del cancello di accesso al campo fotovoltaico ed all'edificio fatiscente e disabitato sito al suo interno a 1.5m di altezza da terra con tecnica di campionamento.</p>	
	
<p>ST2 - Via Pertile 14 - 41°33'22.41"N - 12°38'30.70"E</p> <p>Misura eseguite nel giardino dell'abitazione a 3 m di altezza da terra, per integrazione continua.</p>	
	
<p>ST3 - Via Giardini 1 - 41°33'50.40"N - 12°38'22.59"E</p> <p>Misura eseguita nel giardino dell'abitazione a 4m di altezza da terra, per integrazione continua</p>	
	

ST4 - Lungo la Nettunense - 41°33'52.68"N - 12°38'10.31"E

Misure eseguite in prossimità dell'accesso all'officina costruzione infissi, a 1.5m di altezza da terra con tecnica di campionamento.



ST5 - Via Giolitti - 41°33'56.30"N - 12°38'19.34"E

Misure eseguite in prossimità dell'abitazione sita in fondo alla strada, a 1.5 m di altezza da terra con tecnica di campionamento.



ST6 - Via Giolitti 1 - 41°33'54.98"N - 12°38'10.59"E

Misura eseguita nel giardino dell'abitazione, a 4m di altezza da terra, per integrazione continua



ST7 - NE di via Giolitti - 41°34'0.69"N - 12°38'26.01"E

Misure eseguite in prossimità dell'abitazione, a 1.5 m di altezza da terra con tecnica di campionamento.



ST8 - Angolo stabilimento Vianini - 41°33'52.07"N - 12°38'8.15"E

Misura eseguite in prossimità del confine dello stabilimento Vianini, a 1.5m di altezza da terra per integrazione continua



ST9 - Lungo la Nettunense - 41°33'17.74"N - 12°38'8.85"E

Misure eseguite in prossimità dell'ingresso del circuito minimoto, a 1.5m di altezza da terra con tecnica di campionamento.



ST10 - Via Tiglione 50 - 41°34'5.06"N - 12°37'26.20"E

Misure eseguite in prossimità dell'ingresso dell'abitazione a 1.5m di altezza da terra, con tecnica di campionamento.



ST11 - Via Pontone 35 - 41°33'51.33"N - 12°37'15.44"E

Misure eseguite in prossimità dell'ingresso dell'abitazione a 1.5m di altezza da terra con tecnica di campionamento



ST12 - Località Bottaccia - 41°33'44.68"N - 12°37'27.93"E

Misure eseguite sul terrazzo dell'abitazione, a 1.5 m di altezza dal piano di calpestio, per integrazione continua. Il punto di misura ST12 (41°33'47.15"N - 12°37'27.40") è stato riposizionato poiché il proprietario dell'abitazione individuata nel piano di monitoraggio, non ha dato la disponibilità all'installazione dello strumento. La misura in continuo è stata eseguita in corrispondenza dell'abitazione prossima.



ST13 - lungo la Nettunense - 41°33'42.99"N - 12°38'13.82"E

Misure eseguite in prossimità dell' edificio industriale 1.5m di altezza con tecnica di campionamento.



B. LIMITI ACUSTICI

Il monitoraggio è finalizzato alla verifica di conformità, in prossimità dei ricettori, dei livelli di rumorosità degli impianti di Sorgenia Power Spa ai limiti acustici vigenti:

- Limiti d'immissione e di emissione di zona;
- Limiti d'immissione in ambiente abitativo.

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

L'area di centrale, le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine agli impianti sono site nel comune di Aprilia dotato di piano di zonizzazione acustica³ secondo quanto previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a, della legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico". Di seguito si riporta l'indicazione delle classi acustiche di appartenenza dei ricettori , nelle tabelle successive si riportano i limiti di zona ai ricettori.

Tabella 2 – Classi previste dalla Zonizzazione Acustica

RICETTORI	CLASSE
ST1	III – Aree di tipo misto
ST2	III – Aree di tipo misto
ST3	IV – Aree di intensa attività umana
ST4	V – Aree prevalentemente industriali
ST5	V – Aree prevalentemente industriali
ST6	V – Aree prevalentemente industriali
ST7	IV – Aree di intensa attività umana
ST8	V – Aree prevalentemente industriali

³ Delibera Giunta Comunale n.56/2008.

RICETTORI	CLASSE
ST9	V - Aree prevalentemente industriali
ST10	III - Aree di tipo misto
ST11	III - Aree di tipo misto
ST12	III - Aree di tipo misto
ST13	VI - Aree esclusivamente industriali

LIMITI DI IMMISSIONE DI ZONA

Valore massimo per il rumore ambientale prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo nell'ambiente esterno.

Tabella 3 – Limiti di immissione di zona

RICETTORI	CLASSE	LIMITI IMMISSIONE	
		PERIODO DIURNO	PERIODO NOTTURNO
ST1	III	60	50
ST2	III	60	50
ST3	IV	65	55
ST4	V	70	60
ST5	V	70	60
ST6	V	70	60
ST7	IV	65	55
ST8	V	70	60
ST9	V	70	60
ST10	III	60	50
ST11	III	60	50
ST12	III	60	50
ST13	VI	70	70

LIMITI DI EMISSIONE

Valore limite assoluto d'immissione della sorgente specifica in esame.

Per la verifica di conformità al valore limite di emissione, il rumore immesso dalla sorgente specifica non è misurato direttamente, bensì come differenza fra il rumore ambientale e quello residuo.

I limiti di emissione sonora sono valutati ai ricettori, in base alla classe acustica di questi, secondo le disposizioni del D.M. 31 gennaio 2005 "Emanazione delle linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372".

Tabella 4 – Limiti di emissione di zona

RICETTORI	CLASSE	LIMITI EMISSIONE	
		PERIODO DIURNO	PERIODO NOTTURNO
ST1	III	55	45
ST2	III	55	45
ST3	IV	60	50
ST4	V	65	55
ST5	V	65	55
ST6	V	65	55
ST7	IV	60	50
ST8	V	65	55
ST9	V	65	55
ST10	III	55	45
ST11	III	55	45
ST12	III	55	45
ST13	VI	65	65

I ricettori ST4, ST5, ST6, ST8, ST9, ST13 ricadono all'interno delle fasce di pertinenza della SS207 - Strada Nettunense, assimilata ad una strada B - extraurbana principale. Per questa categoria di strade la zonizzazione acustica comunale prevede due fasce di rispetto, A e B, ampie rispettivamente 100 e 150 m. All'interno di dette fasce le infrastrutture stradali, ferroviarie non concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti d'immissione v. art.3.2 DM 14.11.1997.

LIMITI DI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE)

Valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo⁴, purché quest'ultimo non si trovi in area esclusivamente industriale.

Gli impianti della centrale, seppure a ciclo continuo, sono soggetti ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale, perché successivi al momento di entrata in vigore del DM 11 Dicembre 1996 "Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo". La differenza massima tra la rumorosità ambientale⁵ e quella residua⁶ non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno. I limiti differenziali sono stati stabiliti in

4 La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 definisce l'ambiente abitativo come ambiente interno ad un edificio, destinato alla permanenza di persone o comunità utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

5 Rumore ambientale: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione: nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM, nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

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

base al rumore residuo rilevato con la centrale spenta: sommando 5 dB nel periodo diurno e 3 dB in quello notturno. Tale limite non è applicabile al ricettore ST13, perché ubicato in Classe VI “*Area esclusivamente industriale*” ed ai ricettori ST 4 E ST 8 perché non abitativi.

Tabella 5 – Limiti di immissione differenziali

RICETTORI	CLASSE	LIMITI IMMISSIONE DIFFERENZIALE	
		PERIODO DIURNO	PERIODO NOTTURNO
ST1	III	Rumore residuo +5 dB	Rumore residuo +3 dB
ST2	III		
ST3	IV		
ST5	V		
ST6	V		
ST7	IV		
ST9	V		
ST10	III		
ST11	III		
ST12	III		

Per chiarezza espositiva i limiti differenziali diurni e notturni che gli impianti sono tenuti a rispettare sono calcolati e riportati al *Paragrafo 7*. I limiti differenziali riguardano gli ambienti abitativi interni, per ragioni di accessibilità la verifica del livello di rumorosità è stata eseguita all'esterno delle abitazioni più esposte alla rumorosità degli impianti termoelettrici⁷, valutando che il livello del rumore ambientale e residuo diminuiscano in pari misura all'esterno dell'edificio ed all'interno a finestre aperte. Ciò è valido per incidenza parallela o incoerente delle due onde sonore.

5. METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO

Le modalità delle indagini fonometriche ed i punti di misura sono stati scelti con lo scopo di caratterizzare la rumorosità degli impianti Sorgenia Power. Le misure sono state eseguite nei punti di misura indicati al paragrafo precedente, secondo le modalità previste dal decreto del 16 marzo 1998 “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*”.

In questo paragrafo è indicata sinteticamente la metodologia seguita per le misure acustiche in *Appendice 1: “Strumenti e tecniche di misura impiegati”* sono fornite le informazioni integrative.

DATE

I rilievi fonometrici ai ricettori sono stati eseguiti nelle date di seguito riportate:

- **11-12-13 giugno 2012: Rumore residuo (centrale in fermata);**
- **14-15 giugno 2012: Rumore ambientale (centrale in marcia).**

⁷ Una ricerca dell'Università di Napoli condotta su 65 appartamenti ha stabilito che il valore delle immissioni ad un metro dalla facciata dell'edificio supera il valore delle immissioni all'interno del locale a finestre aperte di 4-8 dB.

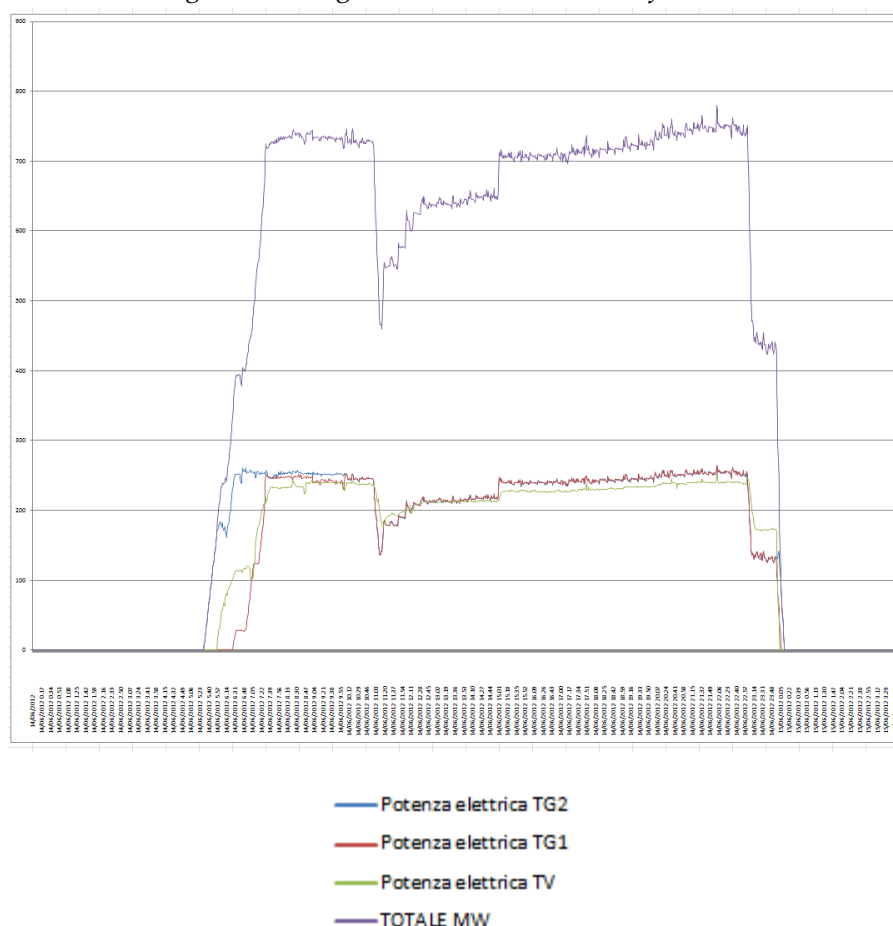
CONDIZIONI DI MARCIA

I rilievi fonometrici con gli **impianti in fermata (11-12-13 giugno 2012)** hanno permesso di:

- Individuare la rumorosità residua, determinata dalle altre sorgenti sonore presenti nell'area adiacente la centrale;
- Valutare i limiti differenziali .

I rilievi fonometrici con **gli impianti in marcia** sono stati eseguiti il 14 -15 giugno 2012. Le condizioni di mercato non hanno permesso il funzionamento dell'impianto al massimo carico per 24 ore. Il pieno carico con tutte le sorgenti sonore in funzione a una potenza erogata in rete superiore all'80% è stato raggiunto dalle 8.30 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 24.00 del 14.6.2012. Nella rimanente parte del periodo diurno e notturno, il funzionamento è stato quello richiesto dal mercato elettrico. Di seguito, *Figura 3*, si riporta il diagramma di carico della centrale in marcia: sul piano delle ascisse sono indicate data e ora, sul piano delle ordinate i MW.

Figura 3 – Diagramma carico centrale in funzione



TIPOLOGIA MISURE

I rilievi ai ricettori ST2, ST3, ST6, ST12 sono stati eseguiti per integrazione continua, le misure in prossimità dei rimanenti ricettori (ST1, ST4, ST5, ST7, ST 8, ST9, ST10, ST11 e ST13) con tecnica di campionamento. Tutte le misure hanno beneficiato dell'impiego di stativi telescopici, che hanno consentito di posizionare il microfono alle quote indicate al paragrafo precedente. La tipologia e la durata delle misure è di seguito riportata in tabella. Le misure in continuo si sono svolte in contemporanea.

Tabella 6- Tipologia delle misure in continuo

Ricettori	Tecnica: MISURE IN CONTINUO			
	Centrale in fermata		Centrale in marcia	
2	Dalle 6 del 12.6.2012 Alle 6 del 13.6.2012	Misura per integrazione continua	Dalle 7.30 del 14.6.2012 alle 7.30 del 15.6.2012	Misura per integrazione continua
3	Dalle 6 del 12.6.2012 Alle 6 del 13.6.2012		Dalle 7.30 del 14.6.2012 alle 7.30 del 15.6.2012	
6	Dalle 6 del 12.6.2012 Alle 6 del 13.6.2012		Dalle 7.30 del 14.6.2012 alle 7.30 del 15.6.2012	
12	Dalle 19 del 11.6.2012 Alle 19 del 12.6.2012		Dalle 7.30 del 14.6.2012 alle 7.30 del 15.6.2012	

Sono stati scelti gli orari rappresentativi in cui l'influenza delle altre sorgenti sonore era inferiore.

Tabella 7 - Tipologia delle misure a campionamento

Ricettori	Tecnica: MISURE A CAMPIONAMENTO	
	Centrale in fermata	Centrale in marcia
1	Tecnica: Campionamento Durata: 15 minuti Periodo diurno: 1 misura Periodo notturno: 1 misura	Tecnica: Campionamento Durata: 15 minuti Periodo diurno: 1 misura Periodo notturno: 1 misura I campionamenti si sono svolti nelle ore in cui la centrale operava a pieno carico
4		
5		
7		
8		
9		
10		
11		
13		

Le analisi preliminari e le tecniche di misura sopradescritte hanno verificato la rappresentatività delle modalità di misura. L'operatore ha individuato le sorgenti sonore che contribuiscono alla determinazione del clima acustico e gli eventuali eventi da mascherare (traffico veicolare, traffico aereo, cani).

Durante le misure acustiche sono state rilevati:

- Il livello di rumorosità complessiva durante il tempo di misura espresso in L_{Aeq} e l'andamento della rumorosità nel tempo;
- La presenza eventuale di componenti tonali;
- La presenza eventuale di componenti impulsive;

- I livelli statistici cumulativi (L95, L 90, L 50), in modo da fornire informazioni sulla frequenza con cui si verificano, nel periodo di osservazione, gli eventi sonori⁸.

CONDIZIONI METEOROLOGICHE DURANTE LE MISURE FONOMETRICHE

Le condizioni meteo sono state rilevate dalla centralina Oregon Scientific Professional Weather Center (WMR200) che ha monitorato in continuo la velocità e la direzione del vento, le precipitazioni, la temperatura e l'umidità. Le condizioni meteo climatiche sono risultate complessivamente idonee al corretto svolgimento delle indagini e sono state le seguenti:

Tabella 8 - condizioni meteorologiche

DATA	11 giugno	12 giugno	13 giugno	14 giugno	15 giugno
PRECIPITAZIONI	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti
NEBBIA	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti
UMIDITA' MEDIA	80%	74%	75%	65%	52%
TEMPERATURA MEDIA	23° C	23° C	20° C	23° C	24° C
VENTO	Tra 0 e 2 m/s variabile	Tra 0 e 2 m/s variabile	Tra 0 e 2 m/s variabile	Tra 0 e 2 m/s variabile	Tra 0 e 2 m/s variabile

Durante le misure si è sempre fatto uso di protezione antivento.

Le condizioni meteo presenti durante le misure sono riportate anche nei grafici delle misure raccolti in *Allegato A*.

CONDIZIONI DI VALIDITÀ DEL MONITORAGGIO

La rappresentatività dei risultati del monitoraggio acustico è subordinata alla presenza delle condizioni sonore presenti all'atto dei rilievi. Le incertezze delle misure eseguite sono in funzione della variabilità del clima acustico influenzato dalle sorgenti sonore in esame, da quelle presenti nell'area di studio e dalle condizioni ambientali. L'incertezza determinata dalla catena di misura, per la strumentazione in classe 1 impiegata, è inferiore a 0,7 dB.

⁸ I livelli statistici identificano il livello di rumorosità superato in relazione alla percentuale scelta rispetto al tempo di misura. Ad esempio, L90 corrisponde al livello di rumore superato per il 90% del tempo di rilevamento. Nella terminologia corrente si definisce L90/L95 il "livello di fondo" poiché identifica il livello di rumore di fondo presente nell'arco della misura.

6. RISULTATI MONITORAGGIO ACUSTICO

I livelli sonori diurni e notturni misurati ai ricettori sono sintetizzati nelle successive tabelle e in *Allegato A* dove le schede delle misure illustrano i seguenti dati:

Tabella 9 - Scheda grafici di misura

Ragione sociale	Punto di misura	Committente Località	Data e ora d’inizio della misura	N. riferimento N. revisione
	Operatore che ha effettuato le misure	Strumento impiegato	Differenza tra la calibrazione iniziale e finale del fonometro	
	Condizioni atmosferiche presenti durante le misure Tempo di osservazione(TO); Tempo di misura (TM);			
	Annotazioni: luogo dove è stata effettuata la misura e caratteristiche rumorosità durante la misura			
	Valori L_{Aeq} , parametri statistici in dB(A) e valore minimo fast A			
Grafico andamento nel tempo di misura della rumorosità ➤ spezzata in blu: livello di pressione sonora ➤ linea rossa : livello equivalente pesato (A)				
Tabella dei valori del livello minimo in lineare per ogni banda di terzi di ottava		Spettro in bande di terzi di ottava del L_{eq} in blu e del minimo di ciascuna banda con curve d’isolivello secondo Iso 226 Sull’asse delle ordinate compaiono i livelli di pressione sonora espressi in dB, su quello delle ascisse le frequenza da 20 Hz a 20 kHz		

La figura in *Allegato B* riproduce un'immagine del territorio, dove è riportata l'ubicazione delle misure effettuate. I risultati delle misure sono esposti nel seguente ordine:

A. Misure rumore residuo

- *Tabella 10*: valori globali, L_{AeqTR} , delle misure in continuo ai ricettori (V. *Allegato A1*);
- *Tabella 11*: estratto misure ai ricettori L_{Aeq} dalle ore 20.00 alle 22.00 e dalle 22 alle 24 per le misure in continuo e campionamenti (V. *Allegato A3*);
- *Tabella 12*: estratto misure ai ricettori L_{Aeq} dalle ore 20.00 alle 22.00 e dalle 22 alle 24 per le misure in continuo e campionamenti, con mascheramento eventi anomali e transitori (traffico veicolare, traffico aereo, cani) (V. *Allegato A5*).

B. Misure rumore ambientale

- *Tabella 13*: valori globali, L_{AeqTR} , delle misure in continuo ai ricettori (V. *Allegato A2*);
- *Tabella 14*: estratto misure ai ricettori L_{Aeq} dalle ore 20.00 alle 22.00 e dalle 22 alle 24 per le misure in continuo e campionamenti (V. *Allegato A4*);
- *Tabella 15*: estratto misure ai ricettori L_{Aeq} dalle ore 20.00 alle 22.00 e dalle 22 alle 24 per le misure in continuo e campionamenti, con mascheramento eventi anomali e transitori (traffico veicolare, traffico aereo, cani) (V. *Allegato A6*).

A. RUMORE RESIDUO

11-12-13 giugno 2012: Rumore residuo (centrale in fermata)

Di seguito si riportano i valori globali ai ricettori, L_{AeqTR} , delle misure in continuo.

Tabella 10 – Rumore residuo L_{AeqTR} ai ricettori – misure in continuo

RICETTORI	Rumorosità periodo diurno: dalle 06 alle 22				
	L_{AeqTR} DIURNO	K_T^9	K_I	K_B	L_{AeqTR} DIURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB
ST2	61,7	0	0	0	61,5
ST3	51,9	0	0	0	52,0
ST6	63,9	0	0	0	64,0
ST12	49,5	0	0	0	49,5
RICETTORI	Rumorosità periodo notturno: dalle 22 alle 06				
	L_{AeqTR} NOTTURNO	K_T	K_I	K_B	L_{AeqTR} NOTTURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB
ST2	46,3	0	0	0	46,5
ST3	45,9	0	0	0	46,0
ST6	58,3	0	0	0	58,5
ST12	44,3	0	0	0	44,5
Le misure ai ricettori 2,3,6 si sono svolte dalle 6 del 12.6.2012 alle 6 del 13.6.2012, quella in prossimità del ricettore 12 s è svolta dalle 19.00 dell'11.6.2012 alle 19.00 del 12.6.2012. Sono stati scelti gli orari rappresentativi in cui l'influenza delle altre sorgenti sonore era inferiore.					

Dalle misure in continuo (ST2, ST3, ST e ST12) è stato possibile estrapolare le parti delle misure del residuo eseguite negli orari corrispondenti a quelli in cui la centrale ha operato a pieno regime. I rilievi del rumore residuo sono stati realizzati fra l'11.6.2012 e il 13.6.2012, vedi Tabella 11.

Tabella 11 – Rumore residuo L_{Aeq} ai ricettori

RICETTORI	Rumorosità periodo diurno				
	L_{Aeq} DIURNO	K_T	K_I	K_B	L_{Aeq} DIURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB
ST1	59,9	0	0	0	60,0
ST2	48,9	0	0	0	49
ST3	51,6	0	0	0	51,5
ST4	69,9	0	0	0	70,0
ST5	46	0	0	0	46,0
ST6	63,9	0	0	0	64,0

⁹ K_T , K_I , K_B : Rispettivamente componenti tonali, impulsive e di bassa frequenza.

RICETTORI	Rumorosità periodo diurno				
	L_{Aeq} DIURNO	K_T	K_I	K_B	L_{Aeq} DIURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB
ST7	58,6	0	0	0	58,5
ST8	49,8	0	0	0	50,0
ST9	69,7	0	0	0	69,5
ST10	72,8	0	0	0	73,0
ST11	55,8	0	0	0	56,0
ST12	46,6	0	0	0	46,5
ST13	67,9	0	0	0	68,0
RICETTORI	Rumorosità periodo notturno				
	L_{Aeq} NOTTURNO	K_T	K_I	K_B	L_{Aeq} NOTTURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB
ST1	58,8	0	0	0	59,0
ST2	47,1	0	0	0	47,0
ST3	48,5	0	0	0	48,5
ST4	66,8	0	0	0	67,0
ST5	42,4	0	0	0	42,5
ST6	59,8	0	0	0	60,0
ST7	50,3	0	0	0	50,5
ST8	49,6	0	0	0	49,5
ST9	64,8	0	0	0	65,0
ST10	52,5	0	0	0	52,5
ST11	51,8	0	0	0	52,0
ST12	42,1	0	0	0	42,0
ST13	62,8	0	0	0	63,0

Con la centrale in fermata, al ricettore ST9 è stata rilevata la presenza di una componente tonale a 200 Hz determinata dagli impianti industriali limitrofi, non sono quindi applicabili le penalizzazioni previste dal decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Presso tutti i ricettori il livello sonoro misurato è fortemente influenzato dal traffico veicolare, dal traffico aereo e dai cani. Tali sorgenti innalzano il valore L_{Aeq} in modo significativo. Dove possibile, gli eventi sonori di questo tipo sono stati mascherati, allo scopo di avere dei valori L_{Aeq} rappresentativi del clima acustico presente in assenza di eventi anomali e transitori. La procedura seguita è conservativa riguardo la determinazione dei limiti differenziali e dei limiti d'emissione. Di seguito si riportano i livelli sonori post mascheramento.

Tabella 12 – Rumore residuo L_{Aeq} ai ricettori con mascheramenti

RICETTORI	Rumorosità periodo diurno				
	L_{Aeq} DIURNO Senza il contributo del traffico veicolare, del traffico aereo e dei cani	K_T	K_I	K_B	L_{Aeq} DIURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB
ST1	59,9	0	0	0	60,0
ST2	48,9	0	0	0	49,0
ST3	51,6	0	0	0	51,5
ST4	69,9	0	0	0	70,0
ST5	46	0	0	0	46,0
ST6	63,9	0	0	0	64,0
ST7	43,4	0	0	0	43,5
ST8	49,8	0	0	0	50,0
ST9	69,7	0	0	0	69,5
ST10	72,8	0	0	0	73
ST11	49,7	0	0	0	49,5
ST12	46,6	0	0	0	46,5
ST13	67,9	0	0	0	68,0
RICETTORI	Rumorosità periodo notturno				
	L_{Aeq} NOTTURNO Senza il contributo del traffico veicolare, del traffico aereo e dei cani	K_T	K_I	K_B	L_{Aeq} NOTTURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB
ST1	58,8	0	0	0	59,0
ST2	47,1	0	0	0	47,0
ST3	48,5	0	0	0	48,5
ST4	66,8	0	0	0	67,0
ST5	42,4	0	0	0	42,5
ST6	59,8	0	0	0	60,0
ST7	45,7	0	0	0	45,5
ST8	49,6	0	0	0	49,5
ST9	64,8	0	0	0	65,0
ST10	39,7	0	0	0	39,5
ST11	40,7	0	0	0	40,5
ST12	42,1	0	0	0	42
ST13	62,8	0	0	0	63,0

B. RUMORE AMBIENTALE

14-15 giugno 2012: Rumore ambientale (centrale in marcia).

Di seguito si riportano i valori globali ai ricettori, L_{AeqTR} , delle misure in continuo effettuate con la centrale in marcia come richiesto dal mercato elettrico.

Tabella 13– Rumore ambientale L_{AeqTR} ai ricettori

RICETTORI	Rumorosità periodo diurno: dalle 06 alle 22				
	L_{AeqTR} DIURNO	K_T^{10}	K_I	K_B	L_{AeqTR} DIURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB
ST2	51,7	0	0	0	51,5
ST3	57,6	0	0	0	57,5
ST6	65,0	0	0	0	65,0
ST12	51,5	0	0	0	51,5
RICETTORI	Rumorosità periodo notturno : dalle 22 alle 06				
	L_{AeqTR} NOTTURNO	K_T	K_I	K_B	L_{AeqTR} NOTTURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB
ST2	48,1	0	0	0	48,0
ST3	53,8	0	0	0	54,0
ST6	58,6	0	0	0	58,5
ST12	46,0	0	0	0	46,0
Le misure ai ricettori 2,3,6,12 si sono svolte dalle 7.30 del 14.6.2012 alle 7.30 del 15.6.2012. Sono stati scelti gli orari rappresentativi in cui l'influenza delle altre sorgenti sonore era inferiore.					

Il pieno carico con tutte le sorgenti sonore in funzione ad una potenza minima erogata in rete superiore all'80%, è stato raggiunto dalle 8.30 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 24.00 del 14.6.2012. Nella rimanente parte del periodo diurno e notturno, il funzionamento è stato quello richiesto dal mercato elettrico. Dalle misure in continuo ai ricettori è stato possibile estrapolare le parti di misura rappresentative del pieno carico:

- dalle 20 alle 22 del 14.6.2012
- dalle 22 alle 24 del 14.6.2012
- i rilievi ai ricettori, eseguiti con tecnica di campionamento, sono stati realizzati fra il 14.6.2012 e il 15.6.2012.

¹⁰ K_T , K_I , K_B : Rispettivamente componenti tonali, impulsive e di bassa frequenza.

Tabella 14- Rumore ambientale L_{Aeq} ai ricettori - pieno carico

RICETTORI	Rumorosità periodo diurno				
	L_{Aeq} DIURNO	K_T	K_I	K_B	L_{Aeq} DIURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB
ST1	62,8	0	0	0	63,0
ST2	50,1	0	0	0	50,0
ST3	56,0	0	0	0	56,0
ST4	65,0	0	0	0	65,0
ST5	46,4	0	0	0	46,5
ST6	62,9	0	0	0	63,0
ST7	55,0	0	0	0	55,0
ST8	55,7	0	0	0	55,5
ST9	68,3	0	0	0	68,5
ST10	69,4	0	0	0	69,5
ST11	63,8	0	0	0	64,0
ST12	48,1	0	0	0	48,0
ST13	68,7	0	0	0	68,5
RICETTORI	Rumorosità periodo notturno				
	L_{Aeq} NOTTURNO	K_T	K_I	K_B	L_{Aeq} NOTTURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB
ST1	55,3	0	0	0	55,5
ST2	49,0	0	0	0	49,0
ST3	51,4	0	0	0	51,5
ST4	67	0	0	0	67
ST5	43,4	0	0	0	43,5
ST6	60,4	0	0	0	60,5
ST7	54,1	0	0	0	54,0
ST8	50,1	0	0	0	50,0
ST9	65,0	0	0	0	65,0
ST10	64,7	0	0	0	64,5
ST11	56,5	0	0	0	56,5
ST12	41,9	0	0	0	42,0
ST13	62,8	0	0	0	63,0

Con la centrale in marcia, al ricettore 9 è stata individuata la medesima componente tonale a 200 Hz già rilevata con gli impianti della centrale in fermata. La componente tonale non è quindi imputabile agli impianti Sorgenia Power, ma agli impianti industriali limitrofi.

Non sono quindi applicabili le penalizzazioni previste dal decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Anche in questo caso il livello sonoro misurato, ai ricettori, è fortemente influenzato dal traffico, dal traffico veicolare, dai cani e dal traffico aereo. Per tale ragione è stato utilizzato lo stesso *modus*

operandi seguito per il rumore residuo al fine di individuare la rumorosità degli impianti industriali. Di seguito si riportano i livelli sonori ambientali post mascheramento.

Tabella 15– Rumore ambientale L_{Aeq} ai ricettori - pieno carico – con mascheramenti

RICETTORI	Rumorosità periodo diurno				
	L_{Aeq} DIURNO Senza il contributo del traffico veicolare, del traffico aereo e dei cani	K_T	K_I	K_B	L_{Aeq} DIURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB ¹¹
ST1	62,8	0	0	0	63,0
ST2	50,1	0	0	0	50,0
ST3	56,0	0	0	0	56,0
ST4	65,0	0	0	0	65,0
ST5	46,4	0	0	0	46,5
ST6	62,9	0	0	0	63,0
ST7	44,1	0	0	0	44,0
ST8	55,7	0	0	0	55,5
ST9	68,3	0	0	0	68,5
ST10	69,4	0	0	0	69,5
ST11	50,1	0	0	0	50
ST12	48,1	0	0	0	48
ST13	68,7	0	0	0	68,5
RICETTORI	Rumorosità periodo notturno				
	L_{Aeq} NOTTURNO Senza il contributo del traffico veicolare, del traffico aereo e dei cani	K_T	K_I	K_B	L_{Aeq} NOTTURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB
ST1	55,3	0	0	0	55,5
ST2	49,0	0	0	0	49,0
ST3	51,4	0	0	0	51,5
ST4	67,0	0	0	0	67,0
ST5	43,4	0	0	0	43,5
ST6	60,4	0	0	0	60,5
ST7	46,1	0	0	0	46,0
ST8	50,1	0	0	0	50,0
ST9	65,0	0	0	0	65,0
ST10	35,2	0	0	0	35,0
ST11	41,5	0	0	0	41,5
ST12	41,9	0	0	0	42,0
ST13	62,8	0	0	0	63,0

¹¹Quando il limite diurno differenziale, ottenuto sommando 5 dB al clima acustico ante operam, è inferiore a 50 dB(A) , il criterio differenziale non si applica poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile v. art. 4 comma 2 DM 14.11.1997 e paragrafo "Limiti Acustici".

Di seguito si riporta la sintesi delle sorgenti sonore che hanno caratterizzato il clima acustico ai punti di misura:

Tabella 16 – Sorgenti sonore ai ricettori

Punti misura	Periodo Diurno	Periodo Notturno
ST1	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare • Traffico aereo • Impianti industriali presenti nell'area • Grilli • Avifauna 	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare • Traffico aereo • Impianti industriali presenti nell'area
ST2	<ul style="list-style-type: none"> • Rumori antropici • Traffico veicolare • Traffico aereo • Impianti industriali presenti nell'area • Cani e avifauna 	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare • Traffico aereo • Impianti industriali presenti nell'area • Cani
ST3	<ul style="list-style-type: none"> • Rumori antropici • Traffico veicolare • Traffico aereo • Impianti industriali presenti nell'area • Cani e avifauna 	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare • Traffico aereo • Impianti industriali presenti nell'area • Cani
ST4	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare e ferroviario • Traffico aereo • Attività artigianali • Centrale turbogas Sorigenia • Impianti industriali presenti nell'area 	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare e ferroviario • Traffico aereo • Centrale turbogas Sorigenia • Impianti industriali presenti nell'area
ST5	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare • Traffico aereo • Avifauna • Impianti industriali presenti nell'area • Attività antropiche • Cantiere 	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare • Traffico aereo • Impianti industriali presenti nell'area
ST6	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare e ferroviario • Traffico aereo • Impianti industriali presenti nell'area • Cani 	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare e ferroviario • Impianti industriali presenti nell'area
ST7	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare Nettunense • Traffico aereo • Impianti industriali presenti nell'area • Cani • Attività antropiche • Attività di giardinaggio 	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare Nettunense • Passaggi aerei • Impianti industriali presenti nell'area • Grilli
ST8	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare Nettunense e ferroviario • Attività Vianini • Centrale turbogas Sorigenia 	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare Nettunense e ferroviario • Centrale turbogas Sorigenia
ST9	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare • Impianti industriali presenti nell'area • Kart e minimoto • Passaggi treni 	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare • Impianti industriali presenti nell'area • Passaggi treni • Avifauna
ST10	<ul style="list-style-type: none"> • Cani • Rumori antropici • Traffico veicolare • Traffico aereo • Impianti industriali presenti nell'area 	<ul style="list-style-type: none"> • Cani • Rumori antropici • Traffico veicolare • Traffico aereo • Impianti industriali presenti nell'area

Punti misura	Periodo Diurno	Periodo Notturno
ST11	<ul style="list-style-type: none"> • Cani • Traffico veicolare • Traffico aereo • Impianti industriali presenti nell'area • rane 	<ul style="list-style-type: none"> • Cani • Traffico veicolare • Traffico aereo • Impianti industriali presenti nell'area
ST12	<ul style="list-style-type: none"> • Cani e avifauna • Traffico veicolare • Traffico aereo • Impianti industriali presenti nell'area • Rumori antropici in ore non lavorative 	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare • Traffico aereo • Impianti industriali presenti nell'area • Cani
ST13	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare Nettunense Centrale turbogas Sorigenia • Impianti industriali presenti nell'area • Passaggi treni 	<ul style="list-style-type: none"> • Traffico veicolare Nettunense • Centrale turbogas Sorigenia • Impianti industriali presenti nell'area • Passaggi treni

La rumorosità degli impianti industriali adiacenti alla centrale Sorigenia ha influenzato in modo disomogeneo la campagna di misure del rumore residuo e quella del rumore ambientale. La centrale genera invece, a carico costante, emissioni sonore stazionarie.

7. CALCOLO DEI LIMITI DIFFERENZIALI

I limiti differenziali sono stati calcolati sommando 5 dB nel periodo diurno e 3 dB in quello notturno, ai valori di rumore residuo. In via conservativa sono stati utilizzati i valori L_{Aeq} ottenuti dopo il mascheramento del traffico veicolare, del traffico aereo e dei cani.

Si ricorda che il limite di immissione in ambiente abitativo non è applicabile al ricettore ST13, perché ubicato in *Classe VI "Area esclusivamente industriale"* ed ai ricettori ST 4 E ST 8 perché non abitativi.

Tabella 17 – Calcolo limiti differenziali

Ricettori	L_{Aeq} tutti gli impianti OFF	Applicabilità criterio differenziale	Limite di immissione differenziale
Periodo diurno			
ST1	59,9	+5	64,9
ST2	48,9	+5	53,9
ST3	51,6	+5	56,6
ST5	46	+5	51
ST6	63,9	+5	68,9
ST7	43,4	+5	50
ST9	69,7	+5	74,7
ST10	72,8	+5	77,8
ST11	49,7	+5	54,7
ST12	46,6	+5	51,6

Ricettori	L_{Aeq} tutti gli impianti OFF	Applicabilità criterio differenziale	Limite di immissione differenziale
Periodo notturno			
ST1	58,8	+3	61,8
ST2	47,1	+3	50,1
ST3	48,5	+3	51,5
ST5	42,4	+3	45,4
ST6	59,8	+3	62,8
ST7	45,7	+3	48,7
ST9	64,8	+3	67,8
ST10	39,7	+3	42,7
ST11	40,7	+3	43,7
ST12	42,1	+3	45,1

8. CONFRONTO CON I LIMITI ACUSTICI E CONCLUSIONI

OBIETTIVO

Monitoraggio clima acustico, con la centrale in marcia e in fermata, in corrispondenza dei ricettori rappresentativi individuati nei monitoraggi *ante operam* ed in corrispondenza dei ricettori indicati dall'amministrazione comunale.

L'indagine ha misurato il livello di rumorosità *post operam*, in prossimità dei ricettori e verificato il rispetto dei limiti acustici di seguito riportati:

- Limiti d'immissione e di emissione di zona;
- Limiti d'immissione in ambiente abitativo.

1. LIMITI DI IMMISSIONE

"Valore massimo per il rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) nell'ambiente esterno". La successiva tabella confronta, con i limiti d'immissione, i livelli di L_{Aeq} misurati con gli impianti al massimo carico, dopo il mascheramento dei principali eventi anomali e transitori.

Tabella 18 – Rumore ambientale pieno carico con mascheramenti e limiti assoluti di immissione

RICETTORI	CLASSE	L_{Aeq} DIURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB	LIMITI IMMISSIONE PERIODO DIURNO	SUPERAMENTO LIMITI IMMISSIONE PERIODO DIURNO
ST1	III	63,0	60	3
ST2	III	50,0	60	-10
ST3	IV	56,0	65	-9
ST4	V	65,0	70	-5

RICETTORI	CLASSE	L_{Aeq} DIURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB	LIMITI IMMISSIONE PERIODO DIURNO	SUPERAMENTO LIMITI IMMISSIONE PERIODO DIURNO
ST5	V	46,5	70	-23,5
ST6	V	63,0	70	-7
ST7	IV	44,0	65	-21
ST8	V	55,5	70	-14,5
ST9	V	68,5	70	-1,5
ST10	III	69,5	60	9,5
ST11	III	50	60	-10
ST12	III	48,0	60	-9,5
ST13	VI	68,5	70	-1,5
RICETTORI	CLASSE	L_{Aeq} NOTTURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB	LIMITI IMMISSIONE PERIODO NOTTURNO	SUPERAMENTO LIMITI IMMISSIONE PERIODO NOTTURNO
ST1	III	55,5	50	5,5
ST2	III	49,0	50	-1
ST3	IV	51,5	55	-3,5
ST4	V	67,0	60	7
ST5	V	43,5	60	-16,5
ST6	V	60,5	60	0,5
ST7	IV	46,0	55	-9
ST8	V	50,0	60	-10
ST9	V	65,0	60	5
ST10	III	35,0	50	-15
ST11	III	41,5	50	-8,5
ST12	III	42,0	50	-8
ST13	VI	63,0	70	-7

La centrale rispetta i limiti di immissione diurni e notturni: il superamento rilevato in prossimità dei ricettori ST1 e ST10 nel periodo diurno e dei ricettori ST1, ST4, ST6 e ST9 nel periodo notturno non è imputabile alla centrale, ma al traffico veicolare lungo la Nettunense e al traffico veicolare locale. Presso questi ricettori il traffico veicolare risulta essere particolarmente intenso, per tale ragione non è stato possibile mascherare i passaggi veicolari.

LIMITI DI EMISSIONE

Per la verifica di conformità al valore limite di emissione (*valore limite assoluto di immissione della sorgente specifica in esame*), il rumore immesso dalla sorgente specifica in corrispondenza del punto di misura non è misurato direttamente, bensì come differenza fra il rumore ambientale e quello residuo. È possibile valutare il contributo degli impianti Sorgenia effettuando la differenza loga-

ritmica fra i valori di L_{Aeq} misurati con la centrale in marcia a pieno carico ed i valori misurati con la centrale in fermata. Poiché il traffico veicolare, il traffico aereo e il contributo dei cani sono tali da innalzare i livelli sonori ambientali e residui in modo significativo sono stati utilizzati i valori L_{Aeq} mascherati. Il mascheramento ha permesso il confronto fra rumorosità residua e ambientale in condizioni omogenee. Con il colore grigio si evidenziano i punti in cui il rumore residuo è più elevato del rumore ambientale.

Tabella 19 – Calcolo emissioni centrale da misure con mascheramenti

RICETTORI	CLASSE	L_{Aeq} DIURNO FERMATA	L_{Aeq} DIURNO MASSIMO CARICO	CONTRIBUTO CENTRALE
ST1	III	59,9	62,8	59,7
ST2	III	48,9	50,1	43,9
ST3	IV	51,6	56	54,0
ST4	V	69,9	65	0,0
ST5	V	46	46,4	35,8
ST6	V	63,9	62,9	0,0
ST7	IV	43,4	44,1	35,8
ST8	V	49,8	55,7	54,4
ST9	V	69,7	68,3	0,0
ST10	III	72,8	69,4	0,0
ST11	III	49,7	50,1	39,5
ST12	III	46,6	48,1	42,8
ST13	VI	67,9	68,7	61,0
RICETTORI	CLASSE	L_{Aeq} NOTTURNO FERMATA	L_{Aeq} NOTTURNO MASSIMO CARICO	CONTRIBUTO CENTRALE
ST1	III	58,8	55,3	0,0
ST2	III	47,1	49	44,5
ST3	IV	48,5	51,4	48,3
ST4	V	66,8	67	53,5
ST5	V	42,4	43,4	36,5
ST6	V	59,8	60,4	51,5
ST7	IV	45,7	46,1	35,5
ST8	V	49,6	50,1	40,5
ST9	V	64,8	65	51,5
ST10	III	39,7	35,2	0,0
ST11	III	40,7	41,5	33,8
ST12	III	42,1	41,9	0,0
ST13	VI	62,8	62,8	0,0

Nella successiva *Tabella 20* il contributo della centrale ai ricettori è stato confrontato con i limiti di emissione acustica.

Tabella 20 – Emissioni Sorgenia e limiti di emissione

RICETTORI	CLASSE	CONTRIBUTO CENTRALE	LIMITI EMISSIONE PERIODO DIURNO	SUPERAMENTO LIMITI EMISSIONE PERIODO DIURNO
ST1	III	59,7	55	4,7
ST2	III	43,9	55	-11,1
ST3	IV	54,0	60	-6,0
ST4	V	0,0	65	ininfluente
ST5	V	35,8	65	-29,2
ST6	V	0,0	65	ininfluente
ST7	IV	35,8	60	-24,2
ST8	V	54,4	65	-10,6
ST9	V	0,0	65	ininfluente
ST10	III	0,0	55	ininfluente
ST11	III	39,5	55	-15,5
ST12	III	42,8	55	-12,2
ST13	VI	61,0	65	-4,0
RICETTORI	CLASSE	CONTRIBUTO CENTRALE	LIMITI EMISSIONE PERIODO NOTTURNO	SUPERAMENTO LIMITI EMISSIONE PERIODO NOTTURNO
ST1	III	0,0	45	ininfluente
ST2	III	44,5	45	-0,5
ST3	IV	48,3	50	-1,7
ST4	V	53,5	55	-1,5
ST5	V	36,5	55	-18,5
ST6	V	51,5	55	-3,5
ST7	IV	35,5	50	-14,5
ST8	V	40,5	55	-14,5
ST9	V	51,5	55	-3,5
ST10	III	0,0	45	ininfluente
ST11	III	33,8	45	-11,2
ST12	III	0,0	45	ininfluente
ST13	VI	0,0	65	ininfluente

La centrale rispetta i limiti di emissione presso tutti i ricettori, salvo al punto ST1 (edificio fatiscente e disabito ubicato all'interno del campo fotovoltaico) nel periodo diurno. Al ricettore ST1, come evidenziato dal calcolo delle emissioni notturne, gli impianti termoelettrici Sorgenia Power sono ininfluenti. Poiché gli impianti in marcia hanno una rumorosità stazionaria, il superamento al ricettore nel periodo diurno è imputabile al traffico veicolare di Via della Cogna più intenso nel periodo diurno. Il rispetto dei limiti di emissione consente di affermare il rispetto dei limiti di immissione, più elevati di 5 dB.

LIMITI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI

“Determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo”. Il limite di immissione in ambiente abitativo non è applicabile al ricettore ST13, perché ubicato in Classe VI “Area esclusivamente industriale” ed ai ricettori ST 4 E ST 8 perché non abitativi.

Tabella 21 - Rumore ambientale pieno carico e limiti di immissione differenziali

RICETTORI	CLASSE	<i>L_{Aeq}</i> DIURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB Senza il contributo del traffico veicolare, del traffico aereo e dei cani	LIMITI IMMISSIONE DIFFERENZIALI DIURNI	SUPERAMENTO LIMITI IMMISSIONE DIFFERENZIALI PERIODO DIURNO
ST1	III	63,0	64,9	-1,9
ST2	III	50,0	53,9	-3,9
ST3	IV	56,0	56,6	-0,6
ST5	V	46,5	51	-4,5
ST6	V	63,0	68,9	-5,9
ST7	IV	44,0	50	-6
ST9	V	68,5	74,7	-6,2
ST10	III	69,5	77,8	-8,3
ST11	III	50,0	54,7	-4,7
ST12	III	48,0	51,6	-3,6
RICETTORI	CLASSE	<i>L_{Aeq}</i> DIURNO Corretto e Arrotondato a 0,5 dB Senza il contributo del traffico veicolare, del traffico aereo e dei cani	LIMITI IMMISSIONE DIFFERENZIALI NOTTURNI	SUPERAMENTO LIMITI IMMISSIONE PERIODO NOTTURNO
ST1	III	55,5	61,8	-6,3
ST2	III	49,0	50,1	-1,1
ST3	IV	51,5	51,5	0
ST5	V	43,5	45,4	-1,9
ST6	V	60,5	62,8	-2,3
ST7	IV	46,0	48,7	-2,7
ST9	V	65,0	67,8	-2,8
ST10	III	35,0	42,7	-7,7
ST11	III	41,5	43,7	-2,2
ST12	III	42,0	45,1	-3,1

CONCLUSIONI

L'esame dei risultati consente le seguenti valutazioni:

- **LIMITI DI IMMISSIONE (vedi Tabella 18):**

La centrale rispetta i limiti di immissione diurni e notturni: il superamento rilevato in prossimità dei ricettori ST1 e ST10 nel periodo diurno e dei ricettori ST1, ST4, ST6 e ST9 nel periodo notturno non è imputabile alla centrale, ma ad altre sorgenti sonore che sono prevalenti agli impianti Sorge-nia Power. Presso questi ricettori non è stato possibile mascherare i passaggi veicolari, poiché il traffico veicolare risulta essere particolarmente intenso e continuo

- **LIMITI DI EMISSIONE (vedi Tabella 20):**

La centrale rispetta i limiti di emissione diurni e notturni. Il superamento dei limiti diurni al ricet-tore ST1 è imputabile al traffico veicolare. La centrale in marcia a pieno carico è caratterizzata da una emissione costante e continua. Nel periodo notturno, quando il traffico veicolare è minore la centrale risulta influente al ricettore, si può dunque affermare il rispetto dei limiti di emissione. Il rispetto dei limiti di emissione, inferiori di 5 dB rispetto ai limiti di immissione, consente di stabi-lire che la rumorosità della centrale rispetta i limiti di immissione in prossimità di tutti i ricettori compresi ST1 e ST10 nel periodo diurno e ST1, ST4, ST6 e ST9 nel periodo notturno. In corrispon-denza di questi punti altre sorgenti sonore hanno determinato il superamento dei limiti d'immissione di zona.

- **LIMITI DI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (vedi Tabella 21):**

La centrale rispetta i limiti di immissione in ambiente abitativo. Si ricorda che il limite di immis-sione in ambiente abitativo non è applicabile al ricettore ST13, perché ubicato in *Classe VI "Area esclusivamente industriale"* ed ai ricettori ST 4 E ST 8 perché non abitativi.

Al ricettore ST9 è stata rilevata la presenza di un tono puro a 200 Hz non imputabile alla centrale, è infatti presente anche con la centrale in fermata. L'approccio conservativo seguito ha imposto di non applicare le penalità previste dal DM del 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misura-zione dell'inquinamento acustico*" al rumore residuo che avrebbe determinato un innalzamento dei limiti differenziali e quindi anche al rumore ambientale

Verificato da
Maurizio Morelli



Redatto e Approvato da
Dott. Attilio BINOTTI



Otospro srl
Via Dossi, 10- 27100 Pavia
P.I. e C.F. 02167760186.
tel. mobile 347.1162006
fax 0382.1900016
e-mail binotti@otospro.com

Pag. 33 di 178
Rif. 855 Rev. A
20 Giugno 2012

APPENDICE 1

STRUMENTI E TECNICHE DI MISURA IMPIEGATI

STRUMENTI E TECNICHE DI MISURA IMPIEGATI

Il D.M. ambiente 16 marzo 1998 *"Tecniche e rilevamenti inquinamento acustico"* prescrive le modalità secondo cui il monitoraggio acustico deve essere eseguito.

Il D.M. 31 gennaio 2005 *"Emanazione delle linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372"* chiarisce le modalità di esecuzione del monitoraggio acustico.

Il monitoraggio acustico è stato eseguito in corrispondenza dei punti di misura individuati nel documento Sorgenia Power *"Piano di monitoraggio acustico"*. In merito all'aspetto temporale i decreti prima indicati definiscono le seguenti grandezze:

- Tempo a lungo termine (T_L): periodo di tempo costituito da un insieme sufficientemente ampio di periodi di riferimento T_R diurni o notturni. La durata delle misure ha consentito la valutazione delle variazioni di rumorosità delle sorgenti nel lungo periodo (si veda anche l'art. 6, comma 1, del DPCM del 14/11/1997),
- Tempo di riferimento (T_R): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misurazioni; si distinguono due T_R quello diurno T_{Rd} , dalle 6:00 alle 22:00 e quello notturno T_{Rn} , dalle 22:00 alle 06:00; dato che i valori limite stabiliti dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (DPCM) del 14/11/97 (cfr. par. 3) differiscono tra loro a seconda di tali periodi, i tempi di osservazione T_O (e al loro interno i tempi di misura T_M) si riferiranno in modo specifico ai periodi diurno e notturno.
- Tempo di osservazione (T_O): collocato all'interno di ogni singolo tempo T_R e definibile in uno o più tempi T_O , non necessariamente di uguale durata fra loro, in ciascuno dei quali si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare; la durata di T_O può essere inferiore a quello di T_R dipendendo dal tempo di funzionamento della sorgente specifica di interesse; ad esempio se detta sorgente è operativa per 4 ore nel tempo di riferimento diurno il tempo T_O non sarà 16 ore ma, al massimo, di 4 ore,
- Tempo di misura (T_M): periodo di tempo in cui si effettua la misura; collocato all'interno di ciascun tempo T_O e definibile in uno o più tempi T_M , non necessariamente di uguale durata fra loro, ciascuno scelto in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misurazione sia rappresentativa del fenomeno

Il valore del livello continuo equivalente L_{Aeq} in dB(A), ai ricettori è stato rilevato direttamente con monitoraggio per integrazione continua e con misure a campionamento.

Le misure sono state eseguite con l'impiego di centraline per misure in esterno, contenente strumentazione con elevata capacità di memoria e gamma dinamica. Gli strumenti impiegati sono i fonometri integratori ed analizzatori in tempo reale Larson Davis LD 831 e LXT1. La gamma dinamica consente di cogliere i fenomeni sonori con livelli di rumorosità molto diversi tra loro.

Il DM 16/03/1998 stabilisce che il microfono deve essere collocato in corrispondenza del ricettore ad 1 metro dalla facciata dell'edificio o nello spazio fruibile dalle persone ed ad un'altezza dal suolo in accordo alla reale o ipotizzata posizione del ricettore stesso.

Le centraline di misura sono state collocate in accordo alle precedenti prescrizioni. Nei casi in cui non è stato possibile posizionare il microfono ad un metro dalla facciata dell'edificio sono state

scelte postazioni conservative site sulla congiungente tra il sito di centrale ed il ricettore. Le misure sono state eseguite mediante l'impiego di stativi che hanno consentito di posizionare il microfono alle quote indicate al paragrafo 4. Il microfono era collegato al fonometro integratore situato all'interno della centralina. La distanza da altre superfici interferenti è sempre stata superiore ad 1 m. Un sistema di protezione per esterni ha protetto il microfono dagli agenti atmosferici e dai volatili.

In presenza di condizioni atmosferiche avverse (pioggia, neve, o vento con velocità superiore ai 5 m/s) le misure non sono state effettuate. Le porzioni di misure caratterizzate da condizioni meteo non idonee o da eventi anomali sono state mascherate e non contribuiscono alla determinazione del livello equivalente. Durante le misure si è sempre fatto uso di protezione antivento.

Le catene di misura utilizzate sono di classe 1, (+/-0,7 dB di precisione) conformi alle norme CEI n.60051 e CEI n.60804 e sono state oggetto di verifiche di conformità biennale presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale (art. 2.3 D.M. 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*").

La strumentazione è stata calibrata prima e dopo ciascuna campagna di rilevamento, ad una pressione costante di 114 dB con calibratore di livello sonoro di precisione L.D. CAL 200. Il valore della calibrazione finale non si è discostato rispetto alla precedente calibrazione, per una grandezza superiore, od uguale a 0,5 dB. Sono riportate di seguito gli estremi e le date di scadenza delle verifiche di conformità della strumentazione impiegata:

- Fonometro integratore e analizzatore in tempo reale Larson Davis LD 831 matricola 0001560, microfono PCB377B02 matricola 107652, certificato di taratura n. 06829400-A del 20/2/2012;
- Fonometro integratore e analizzatore in tempo reale Larson Davis LD831 matricola 1974, microfono PCB 377B02 matricola 111818, certificato di taratura n. 28532 del 02/09/2011;
- Fonometro integratore e analizzatore in tempo reale Larson Davis LD831 matricola 1980, microfono PCB 377B02 matricola 111975, certificato di taratura n. 28533 del 02/09/2011;
- Fonometro integratore e analizzatore in tempo reale Larson Davis LD 831, matricola 0001230, microfono PCB377B02 matricola 104402, certificato di taratura n. 27492/A del 28/01/2011;
- Fonometro integratore e analizzatore in tempo reale Larson Davis LD 831 matricola 1225, microfono PCB377B02 matricola 102054, certificato di taratura n. 28215-A del 8/06/2011;
- Fonometro integratore e analizzatore in tempo reale Larson Davis LXT1 matricola 2839, microfono PCB377B02 matricola 125964, certificato di taratura n. 2011-149253 del 23/09/2011;
- Calibratore Larson Davis CAL 200, matricola 5356, conforme ai requisiti IEC 942-1992. Certificato n. 27208-A del 24/11/2010.

I dati acquisiti durante le misure sono stati elaborati con il software Noise e Vibration Works 2.6 che ha consentito di rappresentare graficamente misure generando per ognuna una scheda che riporta i seguenti parametri statistici espressi in dB(A): Leq, L95, L90, L50.

Otospro srl
Via Dossi, 10- 27100 Pavia
P.I. e C.F. 02167760186.
tel. mobile 347.1162006
fax 0382.1900016
e-mail binotti@otospro.com

Pag. 36 di 178
Rif. 855 Rev. A
20 Giugno 2012

APPENDICE 2

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Lo strumento legislativo di riferimento per le valutazioni del rumore negli ambienti di vita e nell'ambiente esterno, è costituito in Italia dalla " Legge Quadro sull'inquinamento Acustico" n. 447 del 26 ottobre 1995 [1].

Le leggi sulla tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico di impianti industriali sono:

- DPCM 1 Marzo 1991;
- Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- Decreto 11 Dicembre 1996;
- DPCM 14 Novembre 1997;
- Decreto 16 marzo 1998.

Nelle pagine successive, le principali prescrizioni contenute nelle leggi sopra indicate.

DPCM 1 Marzo 1991

1. Il DPCM 1° Marzo 1991 "*Limiti Massimi di Esposizione al Rumore negli Ambienti abitativi e nell'Ambiente Esterno*" si propone di stabilire

"...limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto".

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio differenziale e quello assoluto.

Criterio differenziale

E' riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

Criterio assoluto

E' riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

Comuni con Piano Regolatore		
DESTINAZIONE TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
Comuni senza Piano Regolatore		
FASCIA TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60
Comuni con zonizzazione acustica del territorio		
FASCIA TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nella tabella seguente.

Classi per zonizzazione acustica del territorio comunale	
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, etc.
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 e 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 e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE 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

Con l'entrata in vigore della legge 447/95 e dei decreti applicativi sui limiti (D.P.C.M 14.11.97) e sulle tecniche di misura (DM 16.3.98), il D.P.C.M. 1.3.1991 è superato, salvo per i limiti applicabili in base al P.R.G previsti dall' art. 6, che sono vigenti sino a quando l'amministrazione comunale non approvi la zonizzazione acustica.

2. Legge Quadro 447/95

La Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995 "Legge Quadro sul Rumore", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale No. 254 del 30 Ottobre 1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art. 4 si indica che i comuni "procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h"; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore "da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge", valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano più di 5 dBA. L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

Funzioni pianificatorie

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale. Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

Funzioni di programmazione

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dBA di livello equivalente continuo.

Funzioni di regolamentazione

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con specifico riferimento all'abbattimento delle emissioni di rumore derivanti dalla circolazione dei veicoli e dalle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale/regionale per la tutela dall'impatto sonoro.

Funzioni autorizzatorie, ordinatorie e sanzionatorie

In sede di istruttoria delle istanze di concessione edilizia relative a impianti e infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali, nonché all'atto del rilascio dei conseguenti provvedimenti abilitativi all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività, il Comune è tenuto alla verifica del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico considerando la zonizzazione acustica comunale.

I Comuni sono inoltre tenuti a richiedere e valutare la documentazione di impatto acustico relativamente all'elenco di opere indicate dalla Legge Quadro (aeroporti, strade, etc.) e predisporre o valutare la documentazione previsionale del clima acustico delle aree interessate dalla realizzazione di interventi ad elevata sensibilità (scuole, ospedali, etc.).

Compete infine ancora ai Comuni il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione a esigenze eccezionali di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, l'erogazione di sanzioni amministrative per violazione delle disposizioni dettate localmente in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

Funzioni di controllo

Ai Comuni compete il controllo del rumore generato dal traffico e dalle sorgenti fisse, dall'uso di macchine rumorose e da attività all'aperto, oltre il controllo di conformità alle vigenti disposizioni delle documentazioni di valutazione dell'impatto acustico e di previsione del clima acustico relativamente agli interventi per i quali ne è prescritta la presentazione.

3.

Decreto 11 Dicembre 1996

Il Decreto 11 Dicembre 1996, "*Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo*", è relativo agli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività spiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali.

Per **ciclo produttivo continuo** si intende (Art. 2):

quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;

quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Per **impianto a ciclo produttivo esistente** si intende (Art. 2):

un impianto in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedente all'entrata in vigore del decreto.

L'art. 3 del Decreto 11 Dicembre 1996 fissa i criteri per l'applicazione del criterio differenziale: in particolare indica che fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati a seguito dell'adozione dei provvedimenti comunali di cui all'art. 6 comma 1, lettera a) della Legge 26 Ottobre 1996 No. 447, gli impianti a ciclo produttivo esistenti sono soggetti alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 2, del DPR 1° Marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione, come definiti dall'art. 2, comma 1 lettera f) della Legge 26 Ottobre 1996 No. 447.

Secondo quanto indicato all'art. 3, comma 2, 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 della relativa concessione.

L'art. 4 indica che per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti i piani di risanamento, redatti unitamente a quelli delle altre sorgenti in modo proporzionale al rispettivo contributo in termini di energia sonora, sono finalizzati anche al rispetto dei valori limite differenziali.

In sintesi questo decreto esonera gli impianti a ciclo continuo esistenti al 17 marzo 1997 dal rispetto del limite differenziale purché rispettino i limiti d'immissione di zona.

DPCM 14 Novembre 1997

4.

Il DPCM 14 Novembre 1997 "*Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore*" integra le indicazioni normative in tema di inquinamento da rumore espresse dal DPCM 1 Marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 Marzo 1991.

Valori limite di emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 Ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 Marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'Art. 11, comma 1, Legge 26 Ottobre 1995, No. 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente all'inquinamento acustico provocato all'interno dello stesso.

Valori di attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un'ora ed ai tempi di riferimento.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

Valori di qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

Valori (dBA)	Tempi di Riferim. ⁽¹⁾	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Valori limite di emissione (art. 2)	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturmo	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione (art. 3)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori limite differenziali di immissione ⁽²⁾ (art. 4)	Diurno	5	5	5	5	5	-(3)
	Notturmo	3	3	3	3	3	-(3)
Valori di attenzione riferiti a 1 h (art. 6)	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturmo	45	50	55	60	65	75
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (art. 6)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori di qualità (art. 7)	Diurno	47	52	57	62	67	70
	Notturmo	37	42	47	52	57	70

Note:

(1) Periodo diurno: ore 6:00-22:00

Periodo notturno: ore 22:00-06:00

(2) I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante quello notturno.

(3) Non si applica.

Decreto 16 marzo 1998

Decreto 16/03/98 " *Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico* ", che introduce alcune procedure e specifiche tecniche con il fine di rendere omogenee su tutto il territorio nazionale le tecniche di rilevamento del rumore ed in modo da ottenere dati rappresentativi e informazioni confrontabili in caso di verifiche da parte degli organi di controllo. Con l'emanazione di questo decreto sono abbandonate le metodologie e le tecniche di misurazione fissate dal D.P.C.M. 1/3/1991 e rimaste transitoriamente in vigore dopo la pubblicazione del DPCM 14/11/97.

I due decreti sopra indicati si integrano e fissano limiti, metodologie e tecniche per il controllo del rispetto dei limiti.

Il rispetto dei limiti di zona (immissione ed emissione) e dei valori (attenzione e qualità) è valutato in base al livello equivalente L_{Aeq} (livello energetico medio secondo la curva di ponderazione A) riferito all'intero periodo di riferimento (diurno o notturno) mentre il limite differenziale d'immissione è valutato su un tempo di misura rappresentativo per la valutazione della sorgente in esame.

Ne consegue che le misure per la verifica dei limiti di zona avviene attraverso misure in continuo con durata pari o superiore al periodo diurno (ore 6-22) e notturno (ore 22-6) o attraverso misure di campionamento (misure ripetute) rappresentative dell'andamento nel tempo della rumorosità diurna e notturna.