

**Spett.le ISPRA**

Via Vitaliano Brancati, 48  
00144 ROMA

[protocollo.ispra@ispra.legalmail.it](mailto:protocollo.ispra@ispra.legalmail.it)

**Copia Ministero dell'Ambiente delle Tutela del  
Territorio e del Mare**

Via C. Colombo, 44 – 00147 ROMA

[aia@pec.minambiente.it](mailto:aia@pec.minambiente.it)

**ARPA Campania**

Direzione Generale  
Via Vicinale Santa Maria del Pianto  
Centro Polifunzionale, Torre 1  
80143 Napoli

[direzionegenerale.arpac@pec.arpacampania.it](mailto:direzionegenerale.arpac@pec.arpacampania.it)

Dipartimento Provinciale di Caserta  
Corso Giannone, 44  
81100 Caserta

[arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it](mailto:arpac.dipartimentocaserta@pec.arpacampania.it)

Ns. Rif.: **CAL/O/1938**

Sparanise, 31/07/2017

**OGGETTO: CONTROLLI AIA – CALENIA CE SPARANISE – Riscontro Vs nota n°0029906 del  
16/06/2017 Rapporto Annuale di Esercizio anno di riferimento 2016**

Il Gestore dell'impianto Calenia Energia S.p.A. a seguito di richiesta chiarimenti relativi al Rapporto Annuale AIA anno di riferimento 2016 rappresenta quanto segue:

➤ **Cap. Concentrazioni semestrali degli inquinanti allo scarico in acqua**

- a. In merito a quanto riportato nella tabella relativa allo scarico AD1 nel Rapporto annuale AIA a pag. 22 di 27 si precisa che i valori relativi al dato della "semestrale" di Marzo 2016 sono i valori medi aritmetici dei dati puntuali per parametro, come presenti sui Rapporti di Prova n°16020809 del 08/02/2016 e Rapporto di Prova n°16030904 del 09/03/2016 già acquisiti dall'ARPAC in occasione dell'ultimo controllo ordinario effettuato.
- b. Nei rapporti sopra citati, input dei dati presentati, nonché sull'ulteriore Rapporto di Prova n°16011822 del 18/01/2016 anch'esso già acquisito, sono presenti esclusivamente i parametri come prescritti da Tab. 10 di pag.13 PMC ovvero:
  - 1) BOD<sub>5</sub>
  - 2) COD
  - 3) Solidi Sospesi Totali
  - 4) Escherichia Coli
- c. Con riferimento al citato "**superamento in concentrazione del limite di emissione**" del parametro BOD<sub>5</sub> allo scarico AD1 ed alla mancata segnalazione dello stesso, il Gestore dichiara che non si è ritenuto effettuare tale comunicazione in ragione della valutazione effettuata dal Laboratorio incaricato che, in mancanza del valore di incertezza per il parametro determinato, ha valutato il rispetto del limite mediante il calcolo della GUARD BAND, così come stabilito da

Calenia Energia S.p.A.

Sede legale: Via Enrico Albareto 21 - 16153 Genova; tel.: +39.010.291061; fax: +39.010.2910620;

Stabilimento: SS Appia – Km 187 - 81056 Sparanise (CE)

Registro delle Imprese c/o C.C.I.A.A. Genova, C.F. e P. IVA: 04192341214; R.E.A. n. 400519 Capitale Sociale € 100.000,00 i.v.  
Società soggetta a direzione e coordinamento da parte di Axpo Power AG - Parkstrasse 23 - CH-5401 Baden

Codesto Ente nel documento *“Analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell’incertezza associata al risultato delle misure – Note di indirizzo sviluppate dalla Rete dei Laboratori delle Agenzie per l’Ambiente”*.

Adottando tale approccio per il parametro BOD<sub>5</sub> si è formulato un giudizio di conformità in quanto **“il risultato non permette di asserire che vi è un superamento del limite di legge senza ogni ragionevole dubbio”** Per maggiore dettaglio si rimanda alla relazione in allegato (Allegato 1).

Pertanto il Gestore non ha né ritenuto necessario attuare misure correttive sul sistema di trattamento a monte dello scarico, tanto è che nelle verifiche analitiche immediatamente successive, tutti i parametri determinati sono risultati normalmente conformi, a riprova non vi fosse necessità di intervento.

➤ **Cap. 11 “Emissioni acustiche” – “ Rapporto redatto da Tecnico Competente in acustica in Allegato 9”**

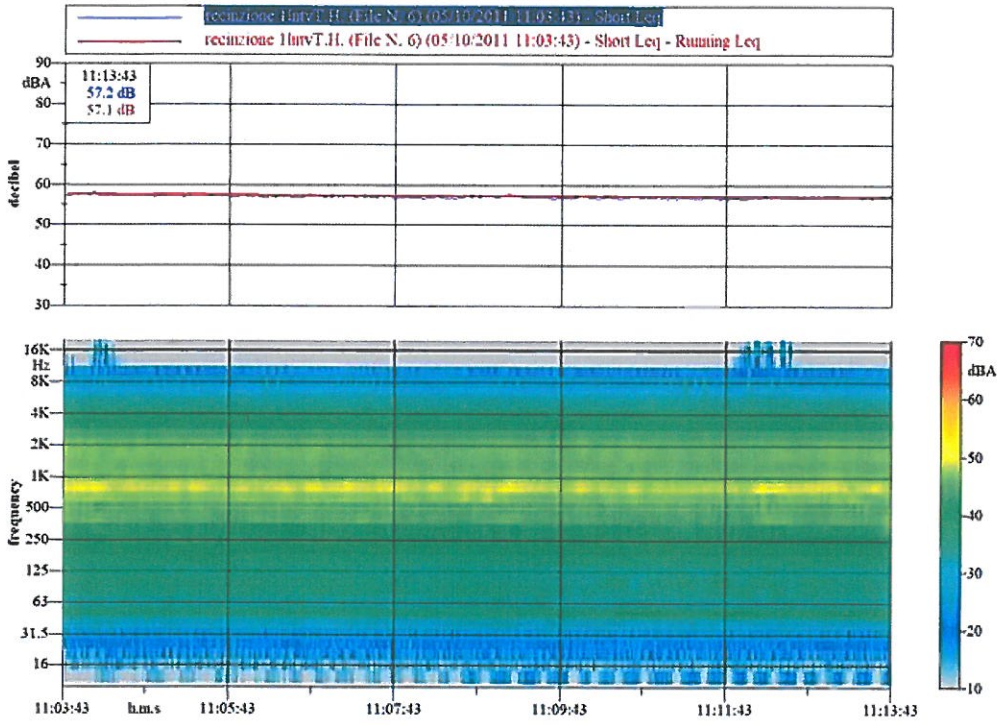
**Indagini a confine di proprietà**

- a. In relazione alla sostanziale stazionarietà delle emissioni sonore degli impianti, il Tecnico ritiene che il tempo di misura adottato (3 minuti) sia sufficiente per valutare l'emissione sonora contingente nei punti a confine.

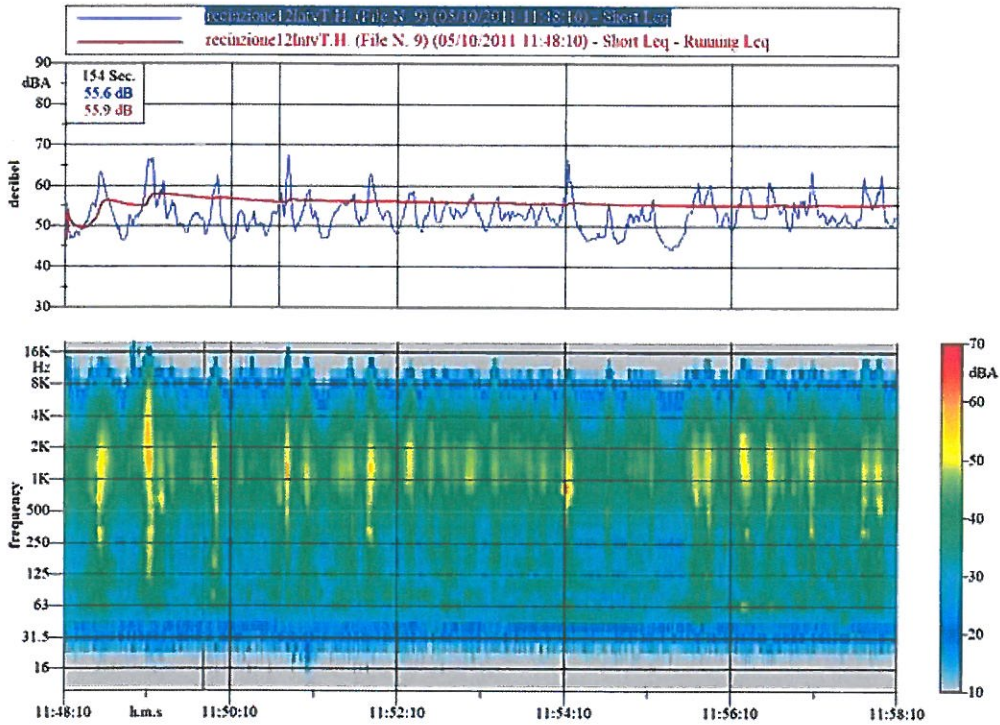
A sostegno di questa tesi, si riportano i risultati delle analoghe misurazioni fonometriche eseguite nelle postazioni 1, 12, 19 e 21 nel 2011, che furono effettuate su base temporale di 10 minuti.

Dall'analisi della loro time history si evince che già dopo pochi minuti di misura (anche inferiori a 3), il livello equivalente progressivo LAeq (linea rossa) ha raggiunto il valore che si è ottenuto alla fine della misura (di durata pari a 10 minuti).

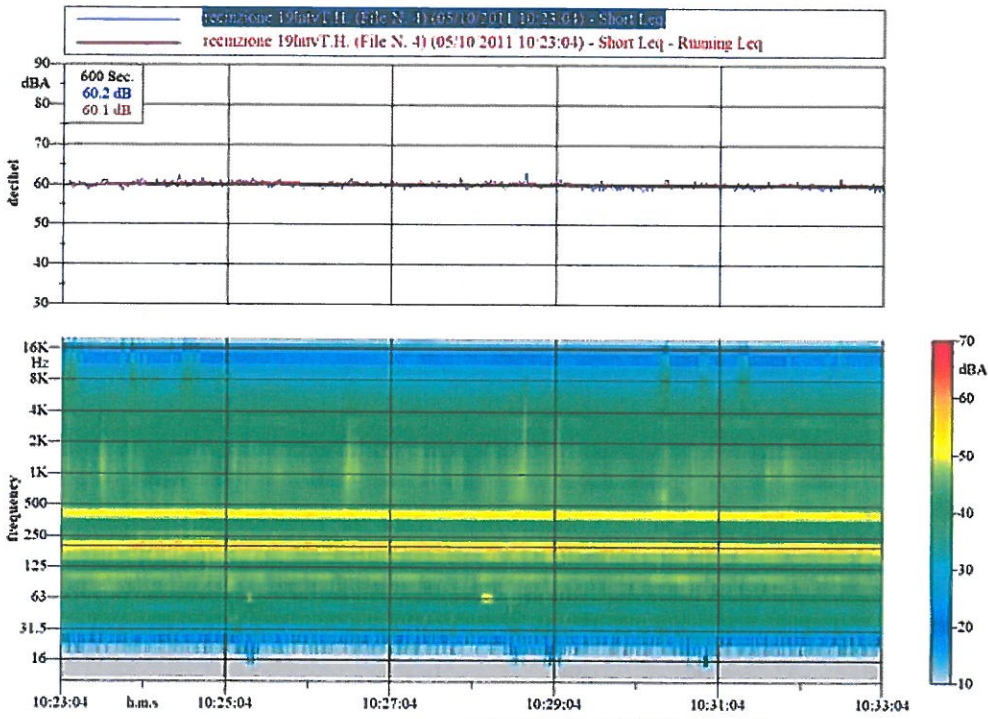
**Postazione 1**



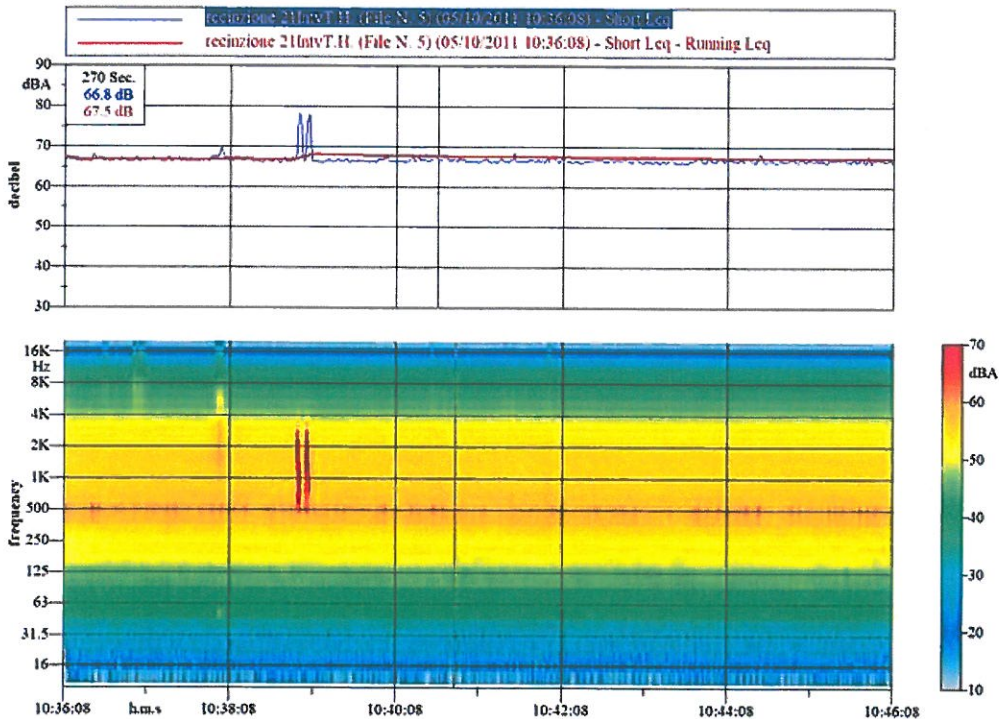
**Postazione 12**




### Postazione 19



### Postazione 21



Calenia Energia S.p.A.

Sede legale: Via Enrico Albareto 21 - 16153 Genova; tel.: +39.010.291061; fax: +39.010.2910620;

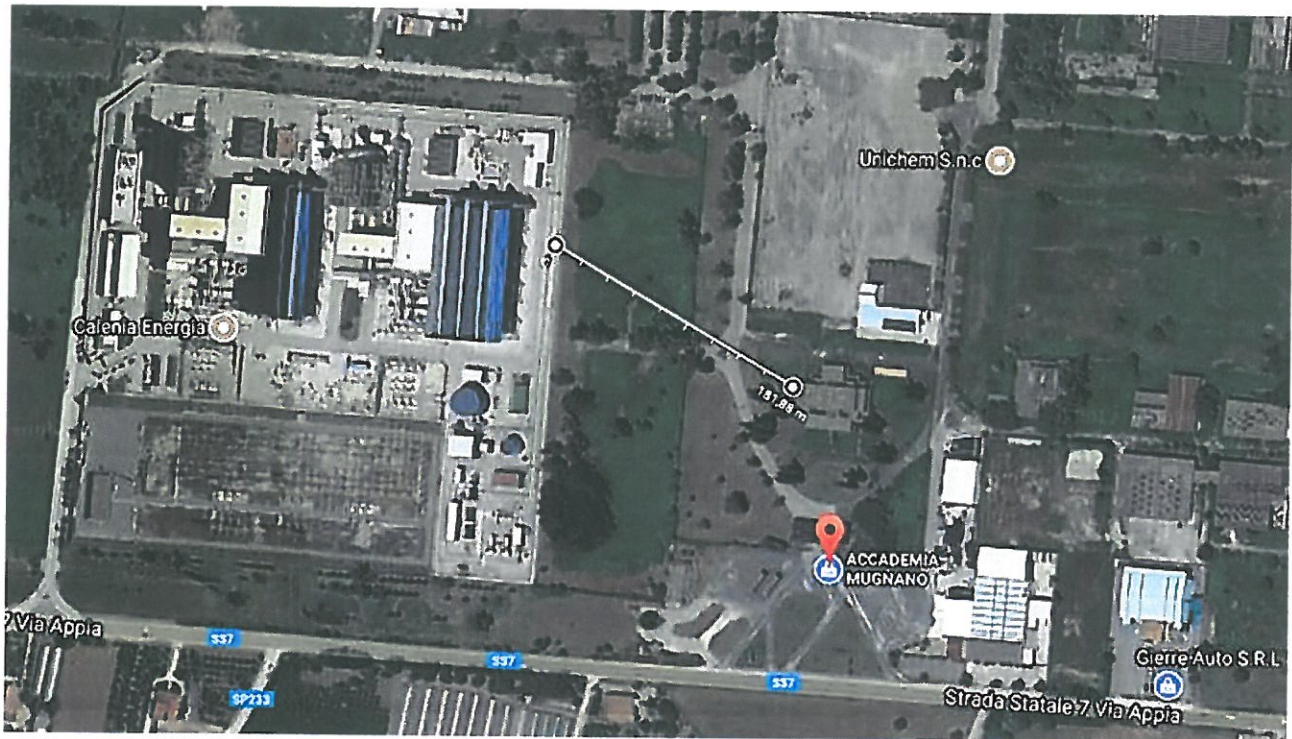
Stabilimento: SS Appia - Km 187 - 81056 Sparanise (CE)

Registro delle Imprese c/o C.C.I.A.A. Genova, C.F. e P. IVA: 04192341214; R.E.A. n. 400519 Capitale Sociale € 100.000,00 i.v.  
 Società soggetta a direzione e coordinamento da parte di Axpo Power AG - Parkstrasse 23 - CH-5401 Baden



Quanto sopra esposto vale sia per il livello equivalente LAeq sia per il valore del livello percentile LAF90 (livello minimo più frequente, acquisito con costante di tempo fast) che - come noto - taglia i contributi energetici di eventi sonori estranei non attribuibili a sorgenti sonore fisse; in un contesto acustico di questo tipo, già dopo poche decine di secondi il valore del livello LAF90 è assestato sul valore che si avrà alla fine della misura.

- b. Il Ricettore presente oltre il limite di proprietà è un insediamento industriale; esso dista circa 180 m dalle postazioni di misura 21 e 22:



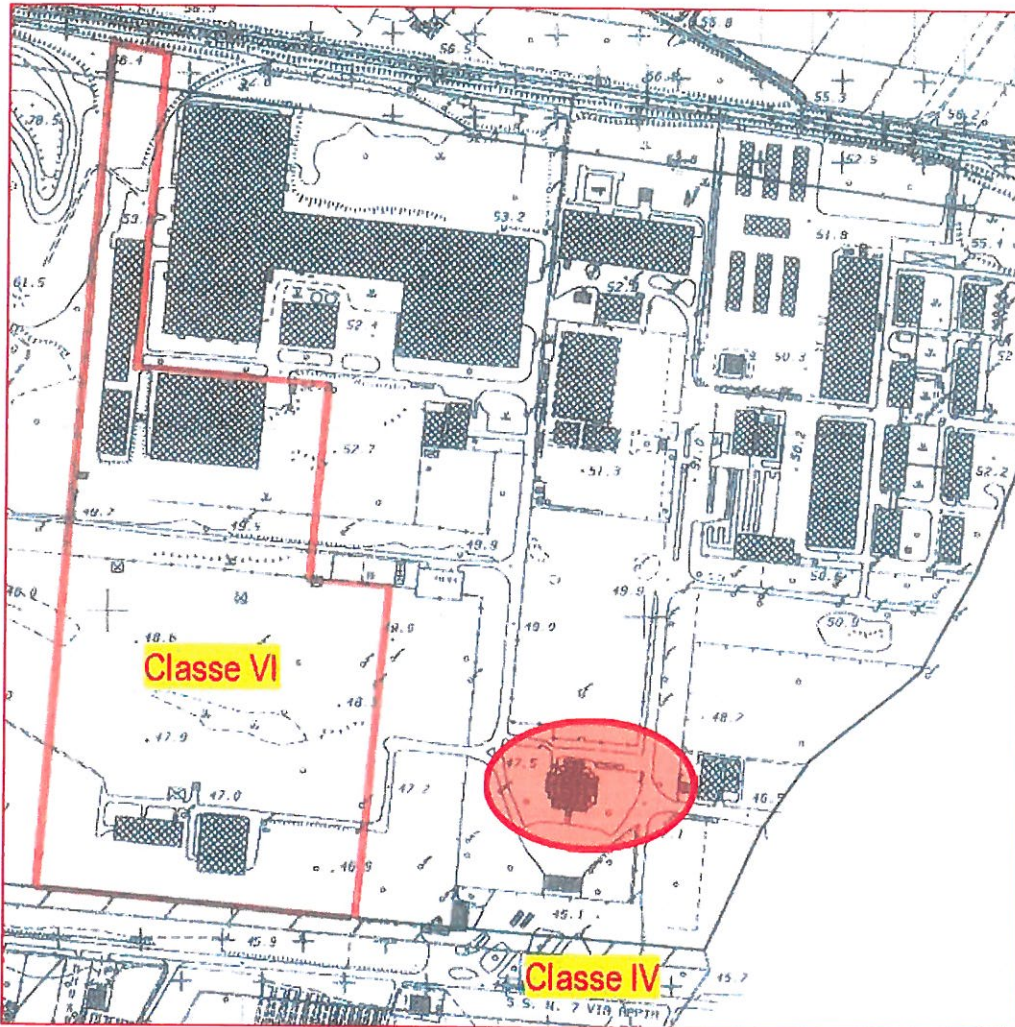
Calenia Energia S.p.A.

Sede legale: Via Enrico Albareto 21 - 16153 Genova; tel.: +39.010.291061; fax: +39.010.2910620;

Stabilimento: SS Appia - Km 187 - 81056 Sparanise (CE)

Registro delle Imprese c/o C.C.I.A.A. Genova, C.F. e P. IVA: 04192341214; R.E.A. n. 400519 Capitale Sociale € 100.000,00 i.v.  
Società soggetta a direzione e coordinamento da parte di Axpo Power AG - Parkstrasse 23 - CH-5401 Baden

Il Ricettore ricade in Classe VI, come l'area di pertinenza della Centrale:



Nelle postazioni 21 e 22, i livelli di rumore (circa 68.0 dBA) provengono prevalentemente dalle emissioni sonore del condensatore ad aria del Gruppo 2, il cui baricentro dista non più di 45.0 m dalle suddette postazioni.

Conservativamente, considerando la sola divergenza geometrica (trascurando in particolare l'attenuazione per propagazione su terreno assorbente), il livello di pressione sonora prodotto dal condensatore al Ricettore è stimabile in circa 54.0 dBA.

Pur considerando la presenza di contributi associati ad altre apparecchiature (contributi ritenuti minoritari, anche grazie alla schermatura offerta dal suddetto condensatore ad aria), si ritiene che il valore di emissione della Centrale sia ampiamente inferiore al limite di emissione di Classe VI (65.0 dBA).

#### VERIFICA DEL LIMITE DI EMISSIONE AL RICETTORE

- a. sono stati esplicitati i valori numerici estrapolati in modo da avere il riscontro nella tabella della relazione revisionata;

Calenia Energia S.p.A.

Sede legale: Via Enrico Albareto 21 - 16153 Genova; tel.: +39.010.291061; fax: +39.010.2910620;

Stabilimento: SS Appia - Km 187 - 81056 Sparanise (CE)

Registro delle Imprese c/o C.C.I.A.A. Genova, C.F. e P. IVA: 04192341214; R.E.A. n. 400519 Capitale Sociale € 100.000,00 i.v.  
Società soggetta a direzione e coordinamento da parte di Axpo Power AG - Parkstrasse 23 - CH-5401 Baden

- b. la formula per la stima del livello di emissione è stata riportata nella relazione revisionata. Relativamente al valore del tempo T da considerare nel calcolo, si considera quanto indicato nel parere del Ministero dell'Ambiente nella nota DSA-2005-0029550 del 21/11/2005 ovvero, il livello di emissione in una determinata fase di esercizio è valutato in riferimento al tempo effettivo T dell'evento caratterizzato.

#### **VERIFICA DEL LIMITE DI IMMISSIONE AL RICETTORE**

Poiché è stato dimostrato il rispetto dei limiti di emissione (inferiori di 5.0 dBA ai limiti di immissione), non si ritiene necessaria la valutazione e/o discriminazione del contributo di altre sorgente sonore estranee alla Centrale che concorrono al valore di immissione.

#### **VERIFICA DEL LIMITE DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE AL RICETTORE**

- a. sono stati esplicitati i valori numerici estrapolati in modo da avere il riscontro nella tabella della relazione revisionata;
- b. si rimanda alla relazione revisionata per un approfondimento sulla metodologia applicata

*Il Gestore*  
Luigi Cacciapuoti

*Il Gestore*  
**Calenia Energia S.p.A.**  
Luigi Cacciapuoti

Allegato:

1. Relazione Ecoricerche del 05/09/2016
2. Campagna di misurazione del rumore ambientale, Rev. 01 del 22/07/2017

Calenia Energia S.p.A.

Sede legale: Via Enrico Albareto 21 - 16153 Genova; tel.: +39.010.291061; fax: +39.010.2910620;

Stabilimento: SS Appia – Km 187 - 81056 Sparanise (CE)

Registro delle Imprese c/o C.C.I.A.A. Genova, C.F. e P. IVA: 04192341214; R.E.A. n. 400519 Capitale Sociale € 100.000,00 i.v.  
Società soggetta a direzione e coordinamento da parte di Axpo Power AG - Parkstrasse 23 - CH-5401 Baden



Ambiente Qualità Sicurezza



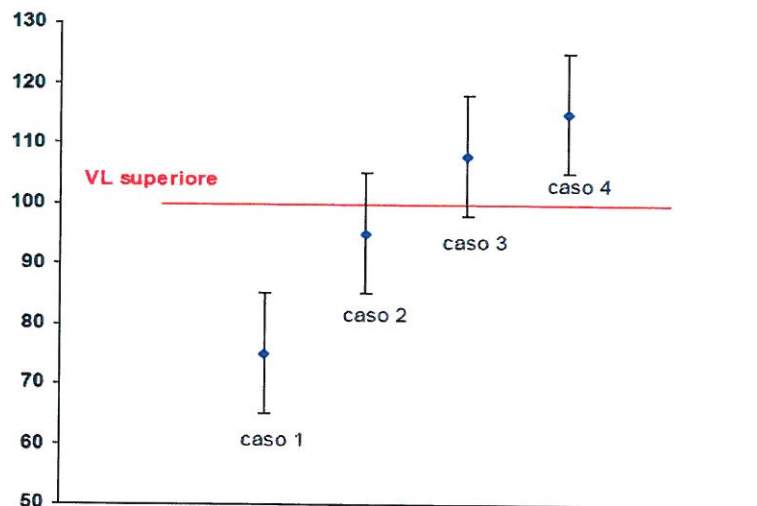
LAB N° 1221



Spett.le  
Calenia Energia SpA  
Stabilimento S.S. Appia Km 187  
81056 Sparanise (CE)  
C.A. Luigi Cacciaputi

### OGGETTO: CHIARIMENTI VALORI DI RIFERIMENTO AIA, INCERTEZZA DI MISURA E SUPERAMENTO DEL VALORE PRESCRITTO ANALISI 22/08/2016 RdP 16082231

Il Laboratorio Ecoricerche Srl per la conformità ai valori limite fa riferimento al documento redatto da ISPRA "Analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata al risultato delle misure – Note di indirizzo sviluppate dalla Rete dei Laboratori delle Agenzie per l'ambiente". Secondo l'Approccio dell'ISPRA (vedi figura 1) in cui sono riportati n. 4 diverse misure (corredate da incertezza) nel solo caso 4 è possibile asserire che vi sia un superamento del limite di legge senza ogni ragionevole dubbio.



Si supponga che la figura rappresenti i risultati di quattro misure diverse (di diversi materiali di prova) e le loro incertezze estese  $U$ , con  $(k=2)$ .  
Si supponga che le regole decisionali non siano definite nelle norme di riferimento né dall'utente; varranno quindi quelle descritte nel paragrafo 5.3. del presente documento.  
Al caso 4 della figura corrisponderà una sicura situazione di "non conformità" rispetto il VL. Ai casi 1 e 2 corrispondono situazioni di "NON non conformità"  
Il caso 3 necessita invece del calcolo della guard band come riportato nelle espressioni (1) o (5); solo se  $R-g > VL$  potrà essere stabilita la non conformità "oltre ogni ragionevole dubbio" (fatto salvo quanto riportato al successivo paragrafo 6.).

Figura 1

#### ECORICERCHE s.r.l.

Via Principi Normanni,36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: ecoricerchesrl@virgilio.it

e-mail amministrativa: amm.ecoricerche@virgilio.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a:  
Servizi Tecnici Integrati nel campo della sicurezza del lavoro, dell'ambiente ed igiene alimentare, nonché alle attività di campionamento ed analisi chimiche, fisiche e batteriologiche





Viene definita "guard band" (in conformità con EURACHEM/CITAC [4]) la quantità  $g$  stimata con l'espressione (1)

$$g = k'_{0.95} \cdot U_{RdP} \quad (1)$$

Con:

$U_{RdP}$  = incertezza tipo di  $R$  come da  $RdP$

$k'_{0.95}$  = fattore utilizzato nella stima di  $g$

Il valore di  $U_{RdP}$  si può ricavare dal  $RdP$  mediante la (2)

$$U_{RdP} = \frac{U_{RdP}}{k_p} \quad (2)$$

Con:

$U_{RdP}$  = incertezza estesa indicata nel  $RdP$

$k_p$  = fattore di copertura utilizzato nella stima di

$U_{RdP}$  e riportato nel  $RdP$

Il fattore  $k'_{0.95}$  dipende dai gradi di libertà ( $\nu$ ) utilizzabili nella determinazione di  $U_{RdP}$  e si determina con le seguenti modalità:

- a) se il numero dei gradi di libertà è "grande" ( $>10$ ) [10]

$$k'_{0.95} = 1,645 \quad (3)$$

- b) se il numero dei gradi di libertà è "piccolo" ( $\leq 10$ )

$$k'_{0.95} = t_{0.95(\nu)} \quad (3-bis)$$

Con:

$t_{0.95(\nu)}$  = "t" student unilaterale corrispondente a

$\nu$  gradi di libertà e 95 % della distribuzione

Se la  $U_{RdP}$  è solo di tipo analitico e nella stima dell'incertezza rientrano, in conformità con EURACHEM/CITAC [4], ulteriori contributi relativi all'incertezza di campionamento ( $U_{\text{campionamento}}$ ), in funzione delle definizioni di misurando e di  $VL$  previsto dalle norme di riferimento, si procede nel seguente modo:

- 1) stima dell'incertezza tipo composta ( $u_c$ ) conformemente a EURACHEM/CITAC [5] ed a UNI-13005 [1] secondo l'espressione (4)

$$u_c = \sqrt{u_{\text{analitica}}^2 + u_{\text{campionamento}}^2} \quad (4)$$

2) stima del numero dei gradi di libertà effettivi ( $\nu_{\text{eff}}$ ) con la formula di Welch-Satterthwaite [1] in particolare quando i contributi in  $u_c$  sono approssimativamente della stessa grandezza ed ognuno con numero di gradi di libertà piccolo ( $\leq 10$ ) (ISO-21748 [10]). L'espressione della formula di Welch-Satterthwaite è riportata per comodità nella legenda della figura di paragrafo 7.2. di questo documento.

- 3) calcolo della "guard band" con l'espressione (5)

$$g = k'_{0.95} \cdot u_c \quad (5)$$

Con:

$u_c$  = incertezza tipo composta



Ambiente Qualità Sicurezza



LAB N° 1221



Per quanto riguarda le analisi del **22/08/2016** RdP **16082231** il parametro BOD<sub>5</sub> rientra nel caso 3, il valore riscontrato è superiore al limite di legge, ma effettuando il calcolo della Guard Band, il risultato non permette di asserire che vi è un superamento del limite di legge senza ogni ragionevole dubbio (Tabella 1).

RG campione	Risultato R	Valore di legge VL	R-VL	(R-VL) <sub>arr</sub>	U <sub>RdP</sub>	U <sub>RdP/K</sub>	g (guard band)	Decisione	Giudizio
BOD <sub>5</sub>	27	20	7	7	9.45	4.73	7.8	19	CONFORME

Tabella 1

- Per il BOD<sub>5</sub> il risultato **R** è 27, il limite AIA **VL** 20; l'incertezza associata al risultato è del 35% (**U<sub>RdP</sub>** = 9.45 mg/L) a cui corrisponde una Guard Band **g** di 7.8, per cui **R - g = 19.2** che risulta inferiore a 20.

A tal proposito si precisa che l'incertezza per il BOD<sub>5</sub> non viene inserito nel Rapporto di prova in quanto trattasi di Metodo Analitico NON ACCREDITATO ACCREDIA; comunque, da prove di ripetibilità interne eseguite su medesima matrice analitica si puntualizza comunque che il Laboratorio Ecoricerche per la Prova in oggetto BOD<sub>5</sub>, per l'intervallo di valori 0 - 25, ha un'incertezza associata al risultato pari al 35%, quindi il Risultato (R) della prova in oggetto è da considerarsi **"NON NON CONFORME"**.

Nel medesimo Rapporto di Prova, inoltre, si fa riferimento a dei Valori di Ingresso ed Uscita del 28/07/2016, a tal proposito si comunica che trattasi di banale Refuso, pertanto, ovviamente, è da considerarsi valida la data riportata nel campo "Data di Campionamento" ossia il 08/08/2016.

Cordiali Saluti

Capua li, 05/09/2016



**ECORICERCHE s.r.l.**

Via Principi Normanni,36 81043 CAPUA

tel. fax 0823 620201

P. IVA 02924570613

e-mail: ecoricerchesrl@virgilio.it

e-mail amministrativa: amm.ecoricerche@virgilio.it

web-site: www.ecoricerchesrl.it

Azienda certificata relativamente a:

Servizi Tecnici Integrati nel campo della sicurezza del lavoro, dell'ambiente ed igiene alimentare, nonché alle attività di campionamento ed analisi chimiche, fisiche e batteriologiche

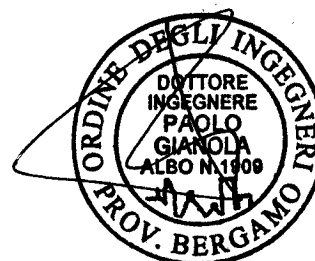


Certificato n. 0409

**committente** | **AXPO Italia SpA**  
Via Enrico Albereto, 21  
I-16153 GENOVA

## CALENIA ENERGIA Rinnovo AIA 2016

*Campagna di misurazione del rumore ambientale*



redatto da | ing. Paolo GIANOLA  
iscrizione all'Albo degli Ingegneri di BERGAMO n. 1909  
iscrizione all'Albo dei Consulenti del Tribunale di BERGAMO n. 304  
Tecnico Competente in Acustica Ambientale DPGR n. 1573 del 14/04/1998

collaborazioni | dott.sa Raffaella MANENTI  
data | 22 luglio 2017

pagine del documento | 18  
numero di allegati | 6 (59 pagine)  
numero documento | 16047  
revisione | 1

## Indice

<b>SOMMARIO</b> .....	<b>4</b>
<b>1 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>5</b>
1.1 Legislazione .....	5
1.2 Normativa tecnica.....	5
1.3 Documentazione afferente.....	5
<b>2 STRUMENTAZIONE DI MISURA ED ELABORAZIONE DATI</b> .....	<b>6</b>
<b>3 DATI GENERALI CIRCA LE MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE INDAGINI</b> .....	<b>7</b>
3.1 Tecnici addetti ai rilevamenti .....	7
3.2 Date di esecuzione delle attività in campo .....	7
3.3 Tempi di riferimento .....	7
Tempo di Misura dei rilevamenti al Confine di proprietà e condizioni di funzionamento dell'Impianto .....	7
Tempo di Misura dei rilevamenti ai Ricettori e condizioni di funzionamento dell'Impianto.....	7
3.4 Condizioni meteo .....	7
3.5 Impostazione delle strumentazione di misura .....	7
3.6 Condizioni di funzionamento della Centrale durante le indagini .....	8
Gruppo 1.....	8
Gruppo 2.....	8
3.7 Postazioni di misura .....	9
3.8 Collocazione del microfono .....	9
3.9 Descrizione del clima acustico di zona.....	9
<b>4 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO E LIMITI DI RUMORE</b> .....	<b>10</b>
4.1 Zonizzazione Acustica del territorio comunale .....	10
4.2 Limiti assoluti di zona.....	11
4.3 Limiti differenziali di immissione .....	11
<b>5 RISULTATI DELLE INDAGINI AL CONFINE DI PROPRIETÀ</b> .....	<b>12</b>
5.1 Postazioni di misura .....	12
5.2 Risultati dei rilevamenti e verifica dei limiti di zona.....	12
Livello di rumore corretto e relative verifiche .....	13
Conclusioni .....	14
<b>6 RISULTATI DELLE INDAGINI PRESSO I RICETTORI</b> .....	<b>15</b>
6.1 Postazioni di misura .....	15
6.2 Premessa.....	16
6.3 Approccio adottato per il calcolo del livello di emissione al Ricettore .....	16
6.4 Approccio adottato per il calcolo del livello differenziale.....	16
Stima del livello equivalente del rumore residuo all'interno degli ambienti abitativi.....	16
Stima del livello equivalente del rumore ambientale all'interno degli ambienti abitativi.....	17
6.5 Risultati dei rilevamenti e relative verifiche .....	17

Conclusioni .....17

**ALLEGATI..... 18**

## SOMMARIO

La relazione illustra i risultati delle indagini fonometriche finalizzate a quantificare le emissioni di rumore della Centrale Termoelettrica CALENIA ENERGIA di Sparanise (CE), costituita da 2 gruppi a ciclo combinato, ciascuno da 400 MW.

I principali obiettivi delle indagini sono:

- con Centrale nella condizione di Esercizio nominale:
  - la verifica dei livelli di emissione alla recinzione
  - la verifica dei livelli di emissione e dei livelli differenziali di immissione ai Ricettori
- con Centrale in fase di Spegnimento:
  - la verifica dei livelli di emissione e dei livelli differenziali di immissione ai Ricettori

Al confine di proprietà, le posizioni delle 22 misurazioni corrispondono a quelle storicamente assunte a riferimento per le verifiche fonometriche.

I 5 Ricettori esterni alla Centrale ed oggetto di indagine e verifica (denominati A, B, C, D ed F) sono quelli già individuati e considerati nello Studio di Impatto Ambientale.

Per gli obiettivi preposti dalle indagini, ai Ricettori sono state effettuate anche le misure del rumore residuo, ovvero con impianti spenti.

I livelli di rumore residuo misurati nelle postazioni A e C durante questa campagna di misura sono risultati più elevati rispetto a quelli misurati durante le misurazioni del 2011; pertanto, al fine di effettuare delle valutazioni più conservative, per i Ricettori A e C sono stati assunti come rappresentativi i livelli di rumore residuo misurati nel 2011.

Le conseguenti verifiche numeriche sono svolte con riferimento ai limiti di rumore ambientali stabiliti dalla Legge 26 Ottobre 1995 n. 447 e dai relativi decreti attuativi.

Poiché la Centrale funziona a ciclo continuo, le verifiche sono fatte nei confronti dei limiti prescritti dalla Legge per il periodo di riferimento notturno, più penalizzanti di quello diurno.

I livelli misurati alla recinzione durante l'Esercizio degli impianti sono stati direttamente confrontati con i limiti di emissione stabiliti dalla Classificazione Acustica del territorio comunale.

Le indagini fonometriche presso i Ricettori hanno consentito di verificare direttamente i livelli di emissione della Centrale in Esercizio e nella fase di Spegnimento.

Le misurazioni eseguite in campo permettono di effettuare anche una stima della verifica del criterio differenziale, che andrebbe controllato mediante misure eseguite all'interno degli ambienti abitativi.

L'elaborazione dei dati acquisiti e l'analisi dei risultati consente di trarre le seguenti conclusioni:

- al limite di proprietà, in aree normalmente utilizzate a vario titolo da persone o comunità, i livelli di emissione risultano conformi ai limiti imposti dalla Classificazione Acustica;
- i monitoraggi del rumore in prossimità dei Ricettori hanno consentito di verificare positivamente sia i livelli di emissione, sia quelli differenziali di immissione;
- la dinamica dei livelli di rumore misurati presso i Ricettori nella fase di Spegnimento non evidenzia eventi sonori – anche di breve durata – particolarmente elevati, che possano compromettere le verifiche del criterio differenziale;
- poiché è stato dimostrato il rispetto dei limiti di emissione (inferiori di 5.0 dBA ai limiti di immissione), non si ritiene necessaria la valutazione e/o discriminazione del contributo di altre sorgente sonore estranee alla Centrale che concorrono al valore di immissione.



## 1 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

### 1.1 Legislazione

- **Legge 26 ottobre 1995 n. 447**  
Legge quadro sull'inquinamento acustico
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente 11 dicembre 1996**  
Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo
- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997**  
Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998**  
Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- **Nota n. 588/2001/SIAR del Ministero dell'Ambiente del 28 febbraio 2001**  
Parere in merito ad alcuni quesiti formulati da ARPA Varese
- **Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142**  
Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447
- **Circolare 6 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio**  
Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali
- **Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – prot. N. DSA-2005-0029550 del 21/11/2005**  
Parere in merito all'applicazione del DM 16/03/98 e del DPCM 14/11/97



### 1.2 Normativa tecnica

- **UNI 10855:1999**  
Acustica – Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti
- **Raccomandazione ISO/R 1996-1971**  
Acustica – Valutazione del rumore in rapporto alle reazioni della collettività

### 1.3 Documentazione afferente

- **Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare**  
Autorizzazione integrata ambientale per l'esercizio della Centrale termoelettrica della Società CALENIA ENERGIA SpA sita nel Comune di Sparanise (CE) - Rinnovo  
*Protocollo n. DVA/DEC/2011/0000451 del 5 agosto 2011*

## 2 STRUMENTAZIONE DI MISURA ED ELABORAZIONE DATI

- CATENA MICROFONICA N. 1 – certificato di taratura n. 163/11997 del 16.02.2015 emesso dal Centro SIT n. 163
  - *fonometro integratore LARSON DAVIS modello 831, numero di matricola 0002287*
  - *preamplificatore PCB modello PRM831, numero di matricola 017004*
  - *microfono PCB 377B02, numero di matricola 115986*
  
- CATENA MICROFONICA N. 2 – certificato di taratura n. 163/12660 del 07.07.2015 emesso dal Centro SIT n. 163
  - *fonometro integratore LARSON DAVIS modello 831, numero di matricola 0002519*
  - *preamplificatore PCB modello PRM831, numero di matricola 017047*
  - *microfono PCB 377B02, numero di matricola 123103*
  
- CATENA MICROFONICA N. 3 – certificato di taratura n. 163/12804-A del 27.08.2015 emesso dal Centro SIT n. 163
  - *fonometro integratore LARSON DAVIS modello 824, numero di matricola 3293*
  - *preamplificatore LARSON DAVIS modello PRM902, numero di matricola 3495*
  - *microfono LARSON DAVIS 2541, numero di matricola 8119*
  
- CATENA MICROFONICA N. 4 – certificato di taratura n. 163/12805-A del 27.08.2015 emesso dal Centro SIT n. 163
  - *fonometro integratore LARSON DAVIS modello 824, numero di matricola 0227*
  - *preamplificatore LARSON DAVIS modello PRM902, numero di matricola 0506*
  - *microfono LARSON DAVIS 2541, numero di matricola 8334*
  -
  
- CATENA MICROFONICA N. 5 – certificato di taratura n. 163/12779-A del 29.07.2015 emesso dal Centro SIT n. 163
  - *fonometro integratore SINUS GmbH modello SoundBook Mk 1, numero di matricola 6326*
  - *preamplificatore LARSON DAVIS modello PRM900, numero di matricola 1307*
  - *microfono LARSON DAVIS 2541, numero di matricola 7811*
  
- ALTRO
  - *calibratore di livello sonoro LARSON DAVIS modello cal200, numero di matricola 0427 (certificato di taratura n. 163/14600-A del 19.09.2016 emesso dal Centro SIT n. 163)*
  - *software Noise and Vibration Work versione 2.9.3 per la successiva elaborazione dei dati misurati*



### 3 DATI GENERALI CIRCA LE MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE INDAGINI

#### 3.1 Tecnici addetti ai rilevamenti

I collaudi sono stati eseguiti dall'ing. Paolo GIANOLA, Tecnico Competente in Acustica Ambientale con Decreto del Presidente della Regione Lombardia n. 1573 del 14/04/1998, coadiuvato dalla dott.sa Raffaella MANENTI.

#### 3.2 Date di esecuzione delle attività in campo

Rumore residuo 12-13 novembre 2016  
Rumore ambientale 26-27 novembre 2016

#### 3.3 Tempi di riferimento

Periodi di Riferimento TR in accordo al DPCM 14 novembre 1997  
Tempo di Osservazione TO alcune ore all'interno dei suddetti periodi di riferimento

Tempo di Misura dei rilevamenti al Confine di proprietà e condizioni di funzionamento dell'Impianto

Periodi di misura TM alcuni minuti tra le 9:45 e le 11:45 di sabato 26 novembre 2016  
Condizioni di funzionamento in esercizio con carico base

Tempo di Misura dei rilevamenti ai Ricettori e condizioni di funzionamento dell'Impianto

Data di esecuzione misure Novembre 2016	Orario		Condizioni di funzionamento	
	inizio	fine	Gruppo 1	Gruppo 2
12 /13	14:10	00:00	spento	spento
26	18:00	22:00	in esercizio	in esercizio
26	22:00	00:00	in esercizio	in esercizio
26 /27	00:00	00:45	in fase di spegnimento	in esercizio
27	07:45	10:00	spento	in fase di spegnimento

#### 3.4 Condizioni meteo

Le indagini fonometriche sono state effettuate con condizioni meteo conformi a quanto prescritto dal Decreto 16 marzo 1998, ovvero in assenza di precipitazioni atmosferiche, neve e nebbia e con velocità del vento inferiore a 5 m/s.

#### 3.5 Impostazione delle strumentazione di misura

La strumentazione di misura era impostata per acquisire:

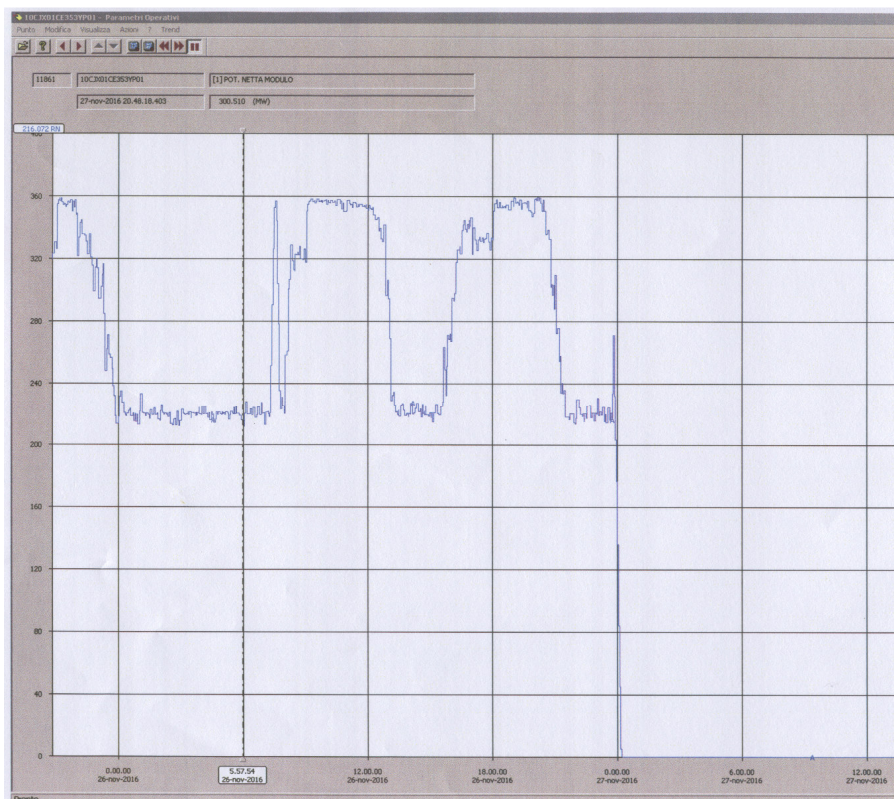
- i valori del livello equivalente LAeq e del livello percentile LAF90 riferiti a TM  
*Il livello equivalente LAeq è l'indicatore stabilito dalla Legge per la caratterizzazione del rumore ambientale, ovvero della rumorosità prodotta da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante 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 di zona.*  
*Il livello LAF90 è invece il livello di rumore superato nel 90% del tempo di misura, acquisito con costante di tempo fast; in presenza di specifica fonte sonora stazionaria nel tempo che si sovrappone ad un rumore di fondo di relativa modesta entità, questo indicatore ne fornisce una stima dell'emissione (UNI 10855:1999).*
- il decorso storico degli short LAeq globali di 1 o 10 secondi
- per i rilievi dei livelli di emissione alla recinzione: il decorso storico degli spettri dei livelli equivalenti in 1/3 d'ottava da 20 a 20000 Hz, con campionamento di 1 secondo
- per i rilievi dei livelli di rumore presso i Ricettori: il decorso storico degli spettri dei livelli equivalenti e dei livelli minimi in 1/3 d'ottava da 20 a 20000 Hz, con campionamento di 1 o 10 secondi

Prima e dopo ciascun ciclo di misure è stata eseguita la verifica della calibrazione della strumentazione, accertando uno scostamento dal segnale di riferimento sempre inferiore a 0.5 dB.

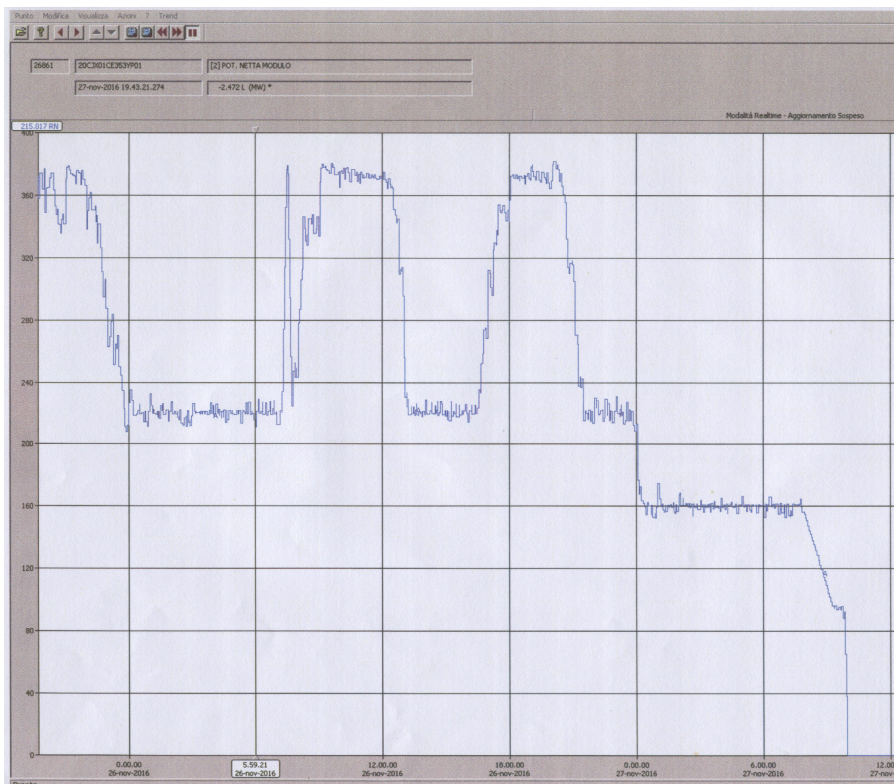
### 3.6 Condizioni di funzionamento della Centrale durante le indagini

Nel seguito si riportano gli andamenti dei carichi sui 2 Gruppi durante le misurazioni del rumore ambientale.

Gruppo 1



Gruppo 2



### **3.7 Postazioni di misura**

Le postazioni di misura sono precisate nei successivi paragrafi 5 e 6, relativi rispettivamente alle indagini al confine di proprietà e presso i Ricettori.

Le 22 postazioni di misura lungo il confine di proprietà sono quelle che già furono oggetto di precedenti indagini fonometriche. I 5 Ricettori oggetto di indagine e verifica sono quelli già individuati e considerati nello Studio di Impatto Ambientale.

### **3.8 Collocazione del microfono**

Alla recinzione, il microfono dotato di cuffia antivento è stato collocato su un treppiede, alla quota di 1.50 m dal piano campagna ed orientato verso la Centrale.

In prossimità dei Ricettori è stato invece posizionato alla sommità di un'asta telescopica, alla quota di circa 3.00 m dal terreno.

### **3.9 Descrizione del clima acustico di zona**

La Centrale dispiega le proprie emissioni sonore in un ambito territoriale acusticamente variegato:

- a sud, il clima acustico è sostanzialmente dominato dalle emissioni sonore associate al traffico veicolare lungo la Strada Statale Appia;
- ad ovest, verso l'abitato di Sparanise, il clima acustico è dominato dal traffico veicolare locale e dalle attività antropiche; il traffico veicolare sulla Strada Statale Appia caratterizza il livello del rumore di fondo in periodo notturno;
- a nord e ad est sono invece prevalenti le emissioni sonore prodotte dal traffico ferroviario, da altri insediamenti industriali e dall'utilizzo di macchine agricole.

## 4 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO E LIMITI DI RUMORE

### 4.1 Zonizzazione Acustica del territorio comunale

L'Amministrazione Comunale di Sparanise, con Deliberazione del Commissario ad Acta n. 27 del 12/10/2000, si è dotata del Piano di Zonizzazione Acustica.

L'area territoriale in cui è inserita la Centrale ricade in Classe VI "Area esclusivamente industriale".

Il sito confina lungo tutto il suo perimetro con aree anch'esse classificate in classe VI, fatta eccezione per il confine sud del sito, che ricade in classe V, "Area prevalentemente industriale".

Le aree a ridosso della Strada Statale Appia sono invece collocate in Classe IV "Aree di intensa attività umana".

Le zone agricole con i relativi insediamenti residenziali sono classificate in Classe III "Aree di tipo misto".

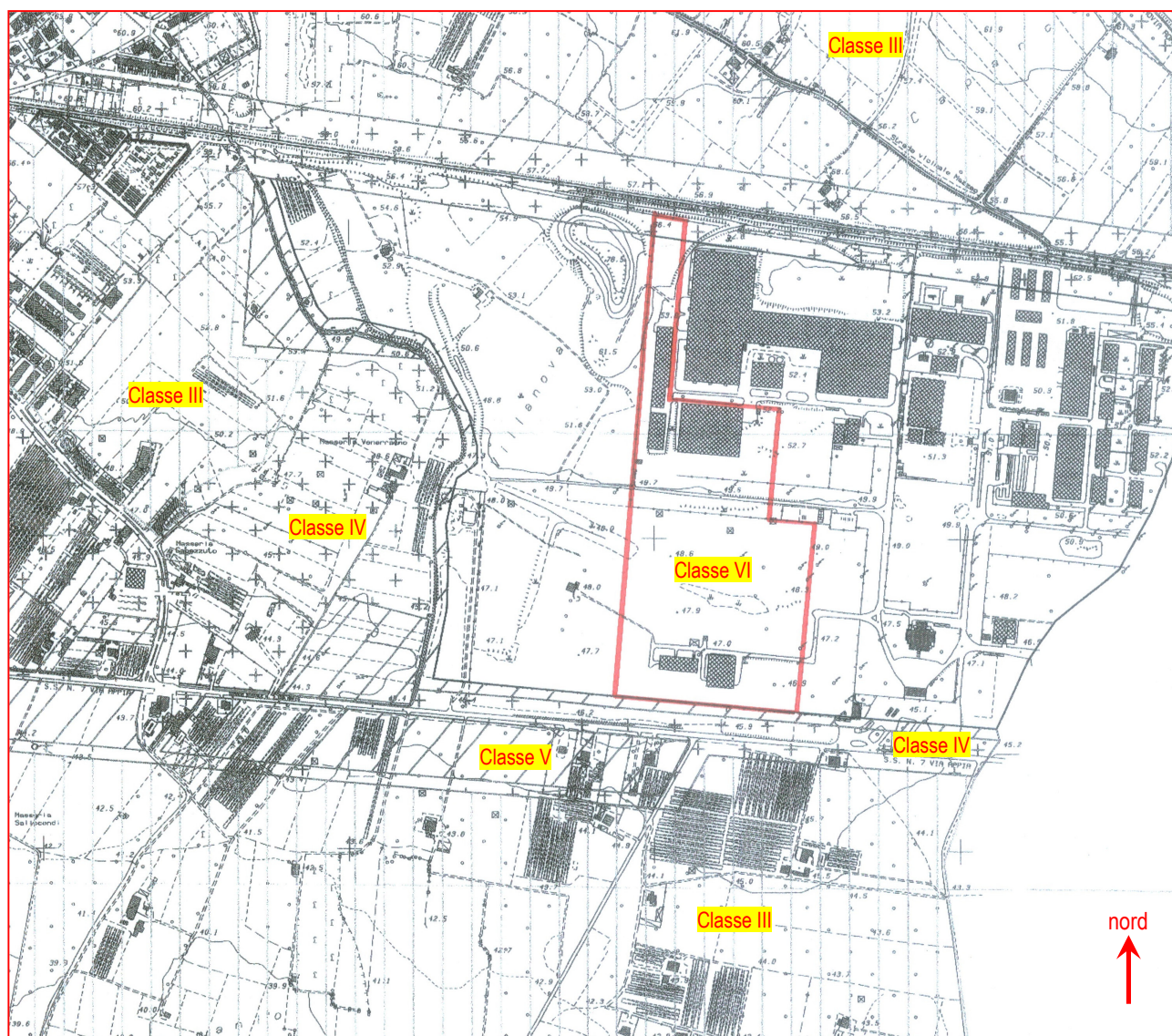


Figura 1 - estratto dalla Classificazione Acustica del territorio comunale

#### 4.2 Limiti assoluti di zona

La seguente tabella sintetizza i valori limite previsti dal DPCM 14 novembre 1997, relativi ai periodi di riferimento diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00):

Classi di destinazione d'uso del territorio		Valori limite delle sorgenti sonore (DPCM 14/11/97) Leq in dB(A)									
		emissione		immissione		qualità		attenzione			
		diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno orario	nott. orario
I	aree particolarmente protette	45	35	<b>50</b>	<b>40</b>	47	37	50	40	60	45
II	aree prevalentemente residenziali	50	40	<b>55</b>	<b>45</b>	52	42	55	45	65	50
III	aree di tipo misto	55	45	<b>60</b>	<b>50</b>	57	47	60	50	70	55
IV	aree di intensa attività umana	60	50	<b>65</b>	<b>55</b>	62	52	65	55	75	60
V	aree prevalentemente industriali	65	55	<b>70</b>	<b>60</b>	67	57	70	60	80	65
VI	aree esclusivamente industriali	65	65	<b>70</b>	<b>70</b>	70	70	70	70	80	75

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una specifica sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente stessa (articolo 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 ottobre 1995 n. 447), sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite assoluti di immissione sono invece riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno da tutte le sorgenti.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali, tali valori non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi.

All'esterno di tali fasce, anche queste sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

I valori di qualità sono quelli da conseguire per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge 26 ottobre 1995 n. 447.

Il superamento dei valori di attenzione segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute; essi non si applicano all'interno delle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

#### 4.3 Limiti differenziali di immissione

Oltre ai suddetti limiti assoluti, la Legge prescrive anche il rispetto dei valori limite differenziali di immissione, da verificare all'interno degli ambienti abitativi, mediante la differenza algebrica tra il livello di rumore ambientale (con la specifica sorgente sonora attiva) ed il livello di rumore residuo (in assenza della specifica sorgente di rumore).

Tale differenza non deve superare i 5.0 dBA in periodo diurno e i 3.0 dBA in quello notturno, con riferimento ad un tempo di misura TM rappresentativo del fenomeno sonoro in osservazione, quindi anche inferiore ai periodi di riferimento TR diurno e notturno.

Qualora il rumore ambientale a finestre aperte è inferiore a 50.0 dBA in periodo diurno e 40.0 dBA in quello notturno, ogni disturbo di rumore è considerato trascurabile ed il criterio differenziale non applicabile.

Analogamente, ogni disturbo di rumore è considerato trascurabile ed il criterio differenziale non applicabile qualora a finestre chiuse il rumore ambientale è inferiore a 35.0 dBA in periodo diurno e 25.0 dBA in quello notturno.

Le verifiche dei valori limite differenziali di immissione non sono applicabili per il rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime e per le attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali.

## 5 RISULTATI DELLE INDAGINI AL CONFINE DI PROPRIETÀ

### 5.1 Postazioni di misura

La seguente figura localizza la posizione delle 22 postazioni di misura in prossimità del perimetro della Centrale (indicato con linea tratteggiata); tali posizioni corrispondono a quelle storicamente assunte a riferimento per le verifiche fonometriche:

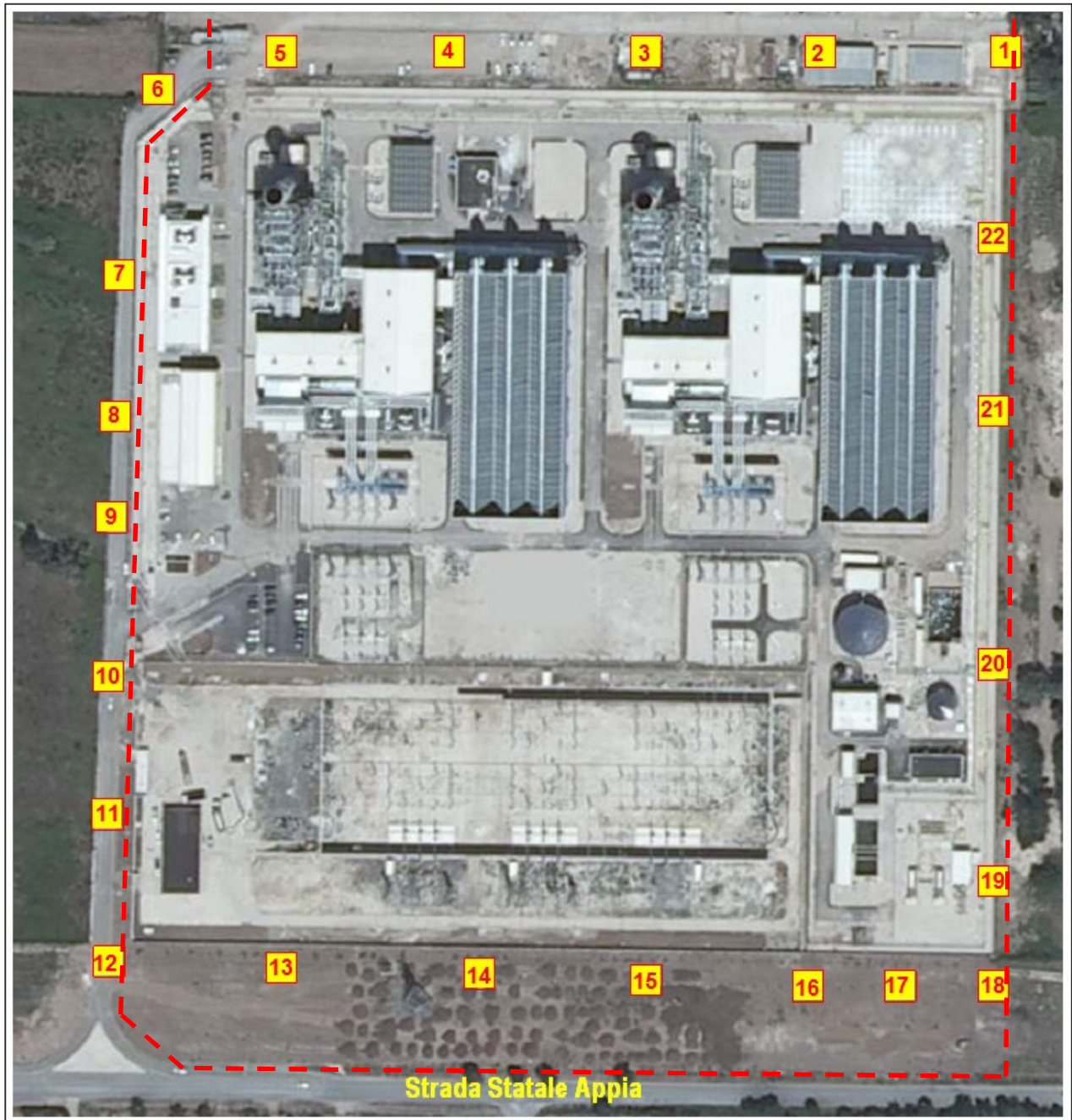


Figura 2 - postazione dei rilievi in prossimità del confine di proprietà

### 5.2 Risultati dei rilevamenti e verifica dei limiti di zona

L'allegato I riporta le schede complete dei rilevamenti effettuati al limite di proprietà.

Se si prescinde dai transitori di avvio o spegnimento, da particolari condizioni meteorologiche o dal funzionamento occasionale di attrezzature ausiliarie, l'emissione sonora della Centrale si può considerare sostanzialmente stazionaria nel tempo, stabilito il numero di unità in marcia.

Ne consegue che:

- i livelli misurati sono confrontati con i relativi limiti in periodo notturno, più penalizzanti di quelli del periodo diurno;
- in assenza di significative fonti di rumore stazionarie nel tempo estranee alla Centrale, è lecito considerare i livelli percentili LAF90 misurati con Centrale in funzione come una stima sufficientemente rappresentativa del relativo livello di emissione in ciascuno dei punti di verifica.

Al fine di determinare il livello di emissione corretto  $Le_c$  di Centrale, il valore misurato va poi eventualmente corretto qualora si riscontrasse la presenza di componenti tonali C.T. o componenti impulsive C.I. secondo i criteri di cui all'Allegato B del Decreto 16 marzo 1998:

$$Le_c = LAF90 + K_T + K_B + K_I$$

essendo:

- $K_T = 3.0$  dB se si riscontrano componenti tonali;
- $K_B = 3.0$  dB se si riscontrano componenti tonali tra 20 e 200 Hz, limitatamente al periodo di riferimento notturno;
- $K_I = 3.0$  dB se si riscontrano componenti impulsive.

### Livello di rumore corretto e relative verifiche

Il seguente prospetto sintetizza le valutazioni numeriche sopra esposte, riportando, per ciascuna delle 22 postazioni di misura:

- le coordinate geografiche
- la Classe Acustica stabilita dalla Zonizzazione del Comune di Sparanise
- i limiti di emissione stabiliti dal DPCM 14 novembre 1997
- i livelli di rumore misurati
- l'evidenza di eventuali componenti tonali C.T. e/o impulsive C.I.
- i livelli di emissione corretti  $Le_c$
- l'esito delle verifiche nei confronti dei suddetti limiti, con la quantificazione numerica dell'eventuale superamento

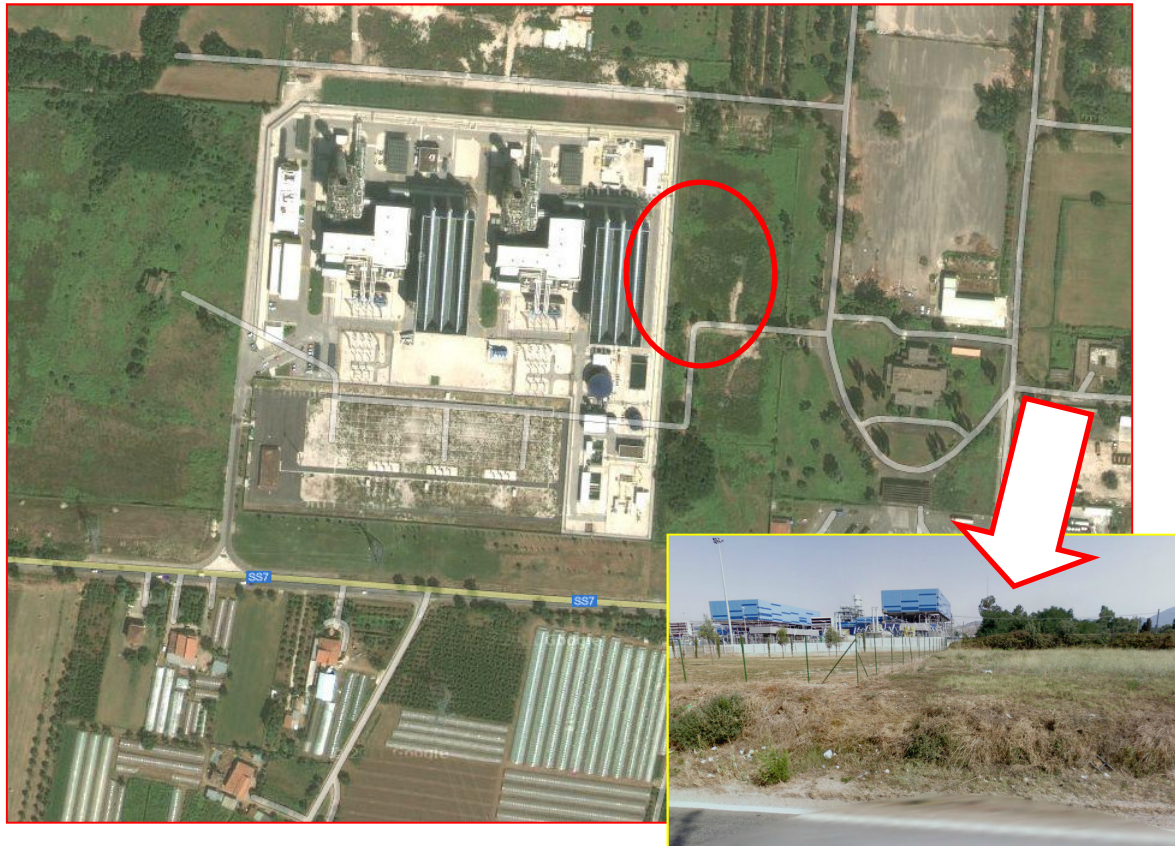
postazione di misura	coordinate (g° m,m')		classe acustica	limiti di emissione		livelli misurati				eventuali correzioni			livelli di emissione diurno		livelli di emissione notturno	
	N	E		diurno	notturno	LAeq	LAF90	CT	CI	$K_T$	$K_B$	$K_I$	$Le_c$	verifica	$Le_c$	verifica
1	41° 10, 750'	14° 06, 880'	VI	65.0	65.0	59.0	58.5	-	-	-	-	-	58.5	positiva	58.5	positiva
2	41° 10, 756'	14° 06, 837'	VI	65.0	65.0	64.0	63.5	-	-	-	-	-	63.5	positiva	63.5	positiva
3	41° 10, 755'	14° 06, 804'	VI	65.0	65.0	63.5	63.0	-	-	-	-	-	63.0	positiva	63.0	positiva
4	41° 10, 759'	14° 06, 740'	VI	65.0	65.0	64.0	63.5	-	-	-	-	-	63.5	positiva	63.5	positiva
5	41° 10, 761'	14° 06, 706'	VI	65.0	65.0	63.0	62.5	-	-	-	-	-	62.5	positiva	62.5	positiva
6	41° 10, 756'	14° 06, 676'	VI	65.0	65.0	61.5	60.5	-	-	-	-	-	60.5	positiva	60.5	positiva
7	41° 10, 724'	14° 06, 663'	VI	65.0	65.0	61.0	59.5	-	-	-	-	-	59.5	positiva	59.5	positiva
8	41° 10, 699'	14° 06, 661'	VI	65.0	65.0	60.5	59.5	-	-	-	-	-	59.5	positiva	59.5	positiva
9	41° 10, 680'	14° 06, 659'	VI	65.0	65.0	56.5	55.5	-	-	-	-	-	55.5	positiva	55.5	positiva
10	41° 10, 651'	14° 06, 656'	VI	65.0	65.0	57.5	56.5	-	-	-	-	-	56.5	positiva	56.5	positiva
11	41° 10, 630'	14° 06, 655'	VI	65.0	65.0	54.5	53.5	-	-	-	-	-	53.5	positiva	53.5	positiva
12	41° 10, 593'	14° 06, 646'	V	65.0	55.0	55.5	51.0	-	-	-	-	-	51.0	positiva	51.0	positiva
13	41° 10, 591'	14° 06, 684'	V	65.0	55.0	56.5	50.0	-	-	-	-	-	50.0	positiva	50.0	positiva
14	41° 10, 590'	14° 06, 727'	V	65.0	55.0	55.5	50.0	-	-	-	-	-	50.0	positiva	50.0	positiva
15	41° 10, 588'	14° 06, 779'	V	65.0	55.0	56.5	51.0	-	-	-	-	-	51.0	positiva	51.0	positiva
16	41° 10, 585'	14° 06, 824'	V	65.0	55.0	55.0	50.0	-	-	-	-	-	50.0	positiva	50.0	positiva
17	41° 10, 585'	14° 06, 849'	V	65.0	55.0	54.0	48.5	-	-	-	-	-	48.5	positiva	48.5	positiva
18	41° 10, 582'	14° 06, 870'	V	65.0	55.0	55.0	49.5	-	-	-	-	-	49.5	positiva	49.5	positiva
19	41° 10, 595'	14° 06, 854'	VI	65.0	65.0	53.0	52.0	-	-	-	-	-	52.0	positiva	52.0	positiva
20	41° 10, 635'	14° 06, 865'	VI	65.0	65.0	61.5	61.5	-	-	-	-	-	61.5	positiva	61.5	positiva
21	41° 10, 696'	14° 06, 879'	VI	65.0	65.0	68.5	67.5	-	-	-	-	-	67.5	2.5	67.5	2.5
22	41° 10, 715'	14° 06, 868'	VI	65.0	65.0	67.0	66.5	-	-	-	-	-	66.5	1.5	66.5	1.5

I risultati evidenziano potenziali criticità nelle postazioni 21 e 22, localizzate in prossimità ai condensatori ad aria del gruppo 2.

A ridosso dei suddetti punti, appena al di là della recinzione, è presente un ampio sterpato, ai margini di un'area industriale.

Si può ritenere che quest'area non sia normalmente utilizzata a vario titolo da persone e comunità.

Pertanto – conformemente alla nota n. 588/2001/SIAR del Ministero dell'Ambiente del 28 febbraio 2001 – in quest'area risulterebbe non corretto il rilevamento e la verifica del livello di emissione.



**Figura 3 - caratterizzazione dell'area oltre il limite di proprietà in direzione est**

### Conclusioni

Dall'analisi dei risultati si evince che al limite di proprietà, in aree normalmente utilizzate a vario titolo da persone o comunità, i livelli di emissione risultano conformi ai limiti imposti dalla Classificazione Acustica.



## 6 RISULTATI DELLE INDAGINI PRESSO I RICETTORI

### 6.1 Postazioni di misura

La seguente figura localizza i 5 Ricettori all'esterno della Centrale, che erano già stati definiti durante lo Studio di Impatto Ambientale (i punti contrassegnati dalle lettere con l'asterisco indicano le relative postazioni microfoniche):



Figura 4 - individuazione dei 5 Ricettori e delle relative postazioni microfoniche

La seguente tabella qualifica la posizione delle postazioni microfoniche:

Postazione	Posizione
A*	alla recinzione di Centrale, equidistante dal baricentro della stazione di riduzione gas e dall'edificio del Ricettore A
B*	sulla strada ortogonale a Via Appia, sostanzialmente alla medesima distanza dalla Centrale del Ricettore B
C*	alla recinzione di Centrale, a circa 20.0 m dal limite di proprietà del Ricettore C
D*	in prossimità del Ricettore D, in una postazione schermata dalle emissioni sonore di Via Giovanni Falcone
F*	vicino al Ricettore F



## 6.2 Premessa

I livelli di rumore residuo misurati nelle postazioni A e C durante questa campagna di misura sono risultati più elevati rispetto a quelli misurati durante le misurazioni del 2011.

Pertanto, al fine di effettuare valutazioni più conservative dell'impatto acustico della Centrale, per i Ricettori A e C sono stati considerati i livelli misurati nel 2011; essi sono riportati nei relativi Allegati, insieme a quelli misurati in questa campagna di misura. Poiché in queste postazioni il clima acustico è governato dal traffico veicolare, si assume come rappresentativo del rumore residuo il livello LAF90 minimo misurato su 10'.



## 6.3 Approccio adottato per il calcolo del livello di emissione al Ricettore

Il livello di emissione dell'impianto è stimato adottando le indicazioni suggerite dalla norma UNI 10885, attraverso la differenza energetica tra i livelli statistici LAF90 ambientale e residuo.

Qualora la distanza dall'impianto del punto di misura  $D_M$  fosse significativamente diversa di quella del Ricettore  $D_R$ , il livello viene modificato considerando la differenza del termine di attenuazione per divergenza.

I punti di misura sono situati in postazioni approssimabile ad un campo libero; pertanto al Ricettore si considera, conservativamente, un'attenuazione negativa  $A_{refl}$  di 3.0 dB per simulare il contributo delle riflessioni in facciata all'edificio.

Per confrontarsi con il limite di emissione – riferito all'intero periodo di riferimento notturno  $T_R = 8$  ore – si considera l'effettiva durata delle fasi di esercizio monitorate, conformemente al parere del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio protocollo numero DSA-2005-0029550 del 21/11/2005; per la condizione con entrambi i Gruppi a pieno carico si assume una durata pari all'intero periodo di riferimento.

Pertanto, il valore del livello di emissione è stimato mediante la seguente relazione:

$$L_{emis} = 10 \log [10^{0.1LAF90_{amb}} - 10^{0.1LAF90_{res}}] - 20 \log \left( \frac{D_R}{D_M} \right) - A_{refl} + 10 \log \left( \frac{T}{T_R} \right)$$

essendo:

- $LAF90_{amb}$  il livello di rumore ambientale
- $LAF90_{res}$  il livello di rumore residuo (per i Ricettori A e C si assume il valore minimo su 10')
- $D_R$  la distanza del Ricettore dal baricentro dell'area della Centrale
- $D_M$  la distanza del punto di misura dal baricentro dell'area della Centrale
- $A_{refl}$  l'attenuazione negativa per riflessione in facciata (-3.0 dB)
- $T$  il tempo di durata dell'evento sonoro



## 6.4 Approccio adottato per il calcolo del livello differenziale

Come già illustrato al paragrafo 4.3, la verifica del criterio differenziale è da effettuare all'interno degli ambienti abitativi, mediante la differenza algebrica tra il livello equivalente di rumore ambientale (con la specifica sorgente sonora attiva) ed il livello equivalente di rumore residuo (in assenza della specifica sorgente di rumore).

$$L_d = LAeq_{amb} - LAeq_{res}$$

Nella fattispecie, essendo le fonti di rumore oggetto di verifica collocate in ambiente esterno, si ritiene che la verifica più penalizzante andrebbe effettuata considerando le finestre aperte.

Non potendo accedere all'interno degli ambienti abitativi dei Ricettori, per la valutazione del criterio differenziale si utilizzano i dati rilevati in ambiente esterno, in prossimità dei Ricettori stessi.

La verifica del criterio differenziale è pertanto effettuata stimando la stima dell'incremento del livello sonoro prodotto dal funzionamento della Centrale rispetto al rumore residuo misurato con Centrale spenta.

Per il calcolo, nell'impossibilità di effettuare rilievi fonometrici all'interno degli ambienti abitativi, si ipotizza che la propagazione del rumore dall'esterno verso l'interno comporti – con finestre aperte – una correzione di -10.0 dBA dei livelli misurati all'esterno nelle immediate vicinanze [cfr. ISO/R 1996:1971 ACUSTICA - Valutazione del rumore in rapporto alle reazioni della collettività].

### Stima del livello equivalente del rumore residuo all'interno degli ambienti abitativi

Per i Ricettori nei quali il clima acustico è condizionato dal traffico veicolare sulla Via Appia (A e C), realisticamente si assume come rappresentativo del livello equivalente del rumore residuo il minimo livello equivalente misurato su base temporale di 10.0 minuti, ovvero rispettivamente 50.0 dBA (pressoché analogo al valore di 51.0 dBA del 2011) e 57.5 dBA (minore di 60.0 dBA del 2016) (cfr. Allegati); pertanto, il livello equivalente di rumore residuo è stimato pari a:

$$LAeq_{res} = LAeq_{min10'} - 10.0$$

Per gli altri Ricettori (B, D ed F), il livello di rumore residuo è assunto pari al livello percentile LAF90 già utilizzato per la stima del livello di emissione, ovvero rispettivamente 43.5, 34.5 e 31.5 dBA (cfr. Allegati); pertanto, il livello equivalente di rumore residuo è stimato pari a:

$$LAeq_{res} = LAF90 - 10.0$$

Stima del livello equivalente del rumore ambientale all'interno degli ambienti abitativi

Il livello equivalente del rumore ambientale è calcolato a partire dal livello di emissione della Centrale stimato per le varie fasi di funzionamento della Centrale monitorate, determinato così come illustrato al paragrafo precedente.

Nel calcolo, il valore di emissione è reso indipendente dalla durata della fase analizzata e, analogamente al livello di rumore residuo, corretto conformemente alla ISO/R 1996:1971 per considerare la propagazione dall'esterno verso l'interno degli ambienti abitativi:

$$LAeq_{amb} = 10 \log \left[ 10^{0.1 LAeq_{res}} + 10^{0.1 \left( L_{emis} - 10 \log \left( \frac{T}{T_R} \right) - 10.0 \right)} \right]$$



## 6.5 Risultati dei rilevamenti e relative verifiche

Negli Allegati sono riportati nel dettaglio i resoconti di misura.

Il seguente prospetto sintetizza i risultati delle misurazioni e, conformemente alle procedure illustrate nei due paragrafi precedenti, riporta le verifiche nei confronti del limite di emissione e del limite differenziale di immissione nel periodo di riferimento notturno per le fasi di funzionamento monitorate durante la campagna di misura:

Ricettore A - Classe IV													
GR1	GR2	LAF90 <sub>amb</sub>	LAF90 <sub>res</sub>	D <sub>R</sub> /D <sub>M</sub>	A <sub>refl</sub>	T	L <sub>emis</sub>	L <sub>emis,lim</sub>	LAeq <sub>res</sub>	LAeq <sub>amb</sub>	L <sub>diff</sub>	L <sub>diff,lim</sub>	
ON	ON	51.0				8.00	49.6	< 50.0					
S Down	ON	51.0	40.0	1.6	-3.0	0.75	39.3	< 50.0	41.0	43.3	2.3	< 3.0	
off	S Down	51.0				2.25	44.0	< 50.0		43.3	2.3	< 3.0	

Ricettore B - Classe III													
GR1	GR2	LAF90 <sub>amb</sub>	LAF90 <sub>res</sub>	D <sub>R</sub> /D <sub>M</sub>	A <sub>refl</sub>	T	L <sub>emis</sub>	L <sub>emis,lim</sub>	LAeq <sub>res</sub>	LAeq <sub>amb</sub>	L <sub>diff</sub>	L <sub>diff,lim</sub>	
ON	ON	45.5				8.00	44.2	< 45.0		36.9	n.a.	3.0	
S Down	ON	47.0	43.5	1.0	-3.0	0.75	37.1	< 45.0	33.5	38.9	n.a.	3.0	
off	S Down	46.0				2.25	39.9	< 45.0		37.6	n.a.	3.0	

Ricettore C - Classe V													
GR1	GR2	LAF90 <sub>amb</sub>	LAF90 <sub>res</sub>	D <sub>R</sub> /D <sub>M</sub>	A <sub>refl</sub>	T	L <sub>emis</sub>	L <sub>emis,lim</sub>	LAeq <sub>res</sub>	LAeq <sub>amb</sub>	L <sub>diff</sub>	L <sub>diff,lim</sub>	
ON	ON	52.5				8.00	54.6	< 55.0		49.3	1.8	< 3.0	
S Down	ON	52.5	45.0	1.0	-3.0	0.75	44.4	< 55.0	47.5	49.3	1.8	< 3.0	
off	S Down	54.0				2.25	50.9	< 55.0		50.0	2.5	< 3.0	

Ricettore D - Classe IV													
GR1	GR2	LAF90 <sub>amb</sub>	LAF90 <sub>res</sub>	D <sub>R</sub> /D <sub>M</sub>	A <sub>refl</sub>	T	L <sub>emis</sub>	L <sub>emis,lim</sub>	LAeq <sub>res</sub>	LAeq <sub>amb</sub>	L <sub>diff</sub>	L <sub>diff,lim</sub>	
ON	ON	39.0				8.00	40.1	< 50.0		31.2	n.a.	3.0	
S Down	ON	40.5	34.5	1.0	-3.0	0.75	32.0	< 50.0	24.5	32.9	n.a.	5.0	
off	S Down	41.5				2.25	38.0	< 50.0		34.0	n.a.	4.0	

Ricettore F - Classe III													
GR1	GR2	LAF90 <sub>amb</sub>	LAF90 <sub>res</sub>	D <sub>R</sub> /D <sub>M</sub>	A <sub>refl</sub>	T	L <sub>emis</sub>	L <sub>emis,lim</sub>	LAeq <sub>res</sub>	LAeq <sub>amb</sub>	L <sub>diff</sub>	L <sub>diff,lim</sub>	
ON	ON	38.5				8.00	40.2	< 45.0		30.9	n.a.	3.0	
S Down	ON	40.0	32.5	1.0	-3.0	0.75	31.9	< 45.0	22.5	32.2	n.a.	3.0	
off	S Down	38.5				2.25	34.7	< 45.0		30.2	n.a.	3.0	

## Conclusioni

L'elaborazione dei dati acquisiti e l'analisi dei risultati consente di trarre le seguenti conclusioni:

- i monitoraggi del rumore in prossimità dei Ricettori hanno consentito di verificare positivamente sia i livelli di emissione, sia quelli differenziali di immissione;
- la dinamica dei livelli di rumore misurati presso i Ricettori nella fase di Spegnimento non evidenzia eventi sonori – anche di breve durata – particolarmente elevati, che possano compromettere le verifiche del criterio differenziale;
- i livelli di emissione della sola Centrale sono conformi ai relativi limiti della Classificazione Acustica, che sono 5.0 dB inferiori rispetto a quelli di immissione; poiché al livello di immissione concorrono anche tutte le altre sorgenti sonore della zona - anche con differenti modalità, in relazione alla posizione del Ricettore rispetto alla specifica sorgente (per esempio il traffico veicolare) - la relativa verifica è considerata non pertinente allo scopo delle indagini effettuate.



## ALLEGATI

- **Allegato I**  
**Recinzione d'impianto**  
*rilievi dei livelli di rumore alla recinzione con Centrale in condizioni di Esercizio*  
26 pagine
- **Allegato II**  
**Ricettore A**  
*rilievi dei livelli di rumore con Centrale Spenta, in Esercizio e nelle fasi di Spegnimento*  
7 pagine
- **Allegato III**  
**Ricettore B**  
*rilievi dei livelli di rumore con Centrale Spenta, in Esercizio e nelle fasi di Spegnimento*  
7 pagine
- **Allegato IV**  
**Ricettore C**  
*rilievi dei livelli di rumore con Centrale Spenta, in Esercizio e nelle fasi di Spegnimento*  
7 pagine
- **Allegato V**  
**Ricettore D**  
*rilievi dei livelli di rumore con Centrale Spenta, in Esercizio e nelle fasi di Spegnimento*  
6 pagine
- **Allegato VI**  
**Ricettore F**  
*rilievi dei livelli di rumore con Centrale Spenta, in Esercizio e nelle fasi di Spegnimento*  
6 pagine