



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT**  
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
UNITA' DI BUSINESS PORTO CORSINI

48123 Porto Corsini (RA), via Baiona 253  
T +39 0544223111 F +39 0544223189

Porto Corsini (RA)  
PRO/AdB-GEN/PCC/UB-PC



Enel-PRO-24/05/2011-0023246



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e  
del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali

**E.prot DVA - 2011 - 0013129 del 31/05/2011**

Spett.li  
Ministero dell'Ambiente e della tutela del  
territorio e del mare.  
Direzione Gen. Valutazioni Ambientali (ex  
divisione VI RIS)  
Via C. Colombo, 44  
00147 ROMA

ISPRA  
Via Vitaliano Brancati 47  
00144 ROMA

Regione Emilia Romagna  
Servizio Ambiente  
Via dei Mille, 21  
40121 BOLOGNA

Provincia di Ravenna  
Settore Ambiente e suolo  
Piazza dei Caduti per la Libertà 2/4  
48121 RAVENNA

Comune di Ravenna  
Servizio Ambiente e Sostenibilità  
Piazzale Farini, 21  
48121 RAVENNA

ARPA Emilia Romagna Sez. Ravenna  
Servizio Territoriale\_Unità IPPC-VIA  
Via Alberoni 17/19  
48121 Ravenna

Azienda USL di Ravenna  
Via De Gasperi, 8  
48121 Ravenna



Oggetto: Centrale Termoelettrica Enel SpA di Porto Corsini (RA)  
Comunicazione dei risultati del Piano di Monitoraggio e Controllo - anno 2010  
(AIA DSA-DEC-2009-0001631 del 12.11.2009)

Id. 8150111



ISO 14001  
BUREAU VERITAS  
Certif. n° 0000  
N°219128



1/2



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

In relazione a quanto disposto dall'Autorizzazione Integrata Ambientale indicata in oggetto, trasmettiamo in allegato la comunicazione relativa ai risultati dei monitoraggi e dei controlli eseguiti dalla Centrale Termoelettrica ENEL di Porto Corsini (RA) nel corso dell'anno 2010, in attuazione del PMC allegato all'AIA.

Distinti saluti

**Piergiorgio Tonti**  
IL RESPONSABILE

Il presente documento costituisce una riproduzione integra e fedele dell'originale informatico, sottoscritto con firma digitale, disponibile a richiesta presso l'Unità emittente. La riproduzione su supporto cartaceo è effettuata da Enel Servizi.

Allegati: CD + Relazione

---

**Centrale termoelettrica ENEL di Porto Corsini (RA)**

**Autorizzazione Integrata Ambientale:**

**Rif DSA-DEC-2009-0001631 del 12.11.2009**

**(G.U. n° 293 del 17.12.2009)**

**Piano di Monitoraggio e di Controllo**

**Comunicazione dei risultati del PMC – Dati anno 2010**



**INDICE**

**RIFERIMENTI..... 3**

**1. NOME DELL'IMPIANTO PER CUI SI TRASMETTE IL RAPPORTO..... 5**

**2. DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ ALL'AIA ..... 6**

**3. EVENTUALI PROBLEMI GESTIONE DEL PIANO ..... 7**

**4. EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO (OGNUNO DEI CAMINI): ARIA ..... 8**

**5. EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO: ACQUA ..... 11**

**6. EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO: RIFIUTI..... 12**

**7. EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO: RUMORE ..... 13**

**8. CONTROLLO DELLA FALDA SUPERFICIALE ..... 14**

**9. CONSUMI SPECIFICI PER MWH GENERATO SU BASE ANNUA ..... 15**

**10. UNITÀ DI RAFFREDDAMENTO..... 16**

**11. MANUTENZIONE, MALFUNZIONAMENTI, GUASTI ED EVENTI INCIDENTALI ..... 17**

H

## Riferimenti

L'art.29 – decies del D.Lgs. 152/06, richiede la trasmissione dei "risultati del controllo delle emissioni, richiesti dalle condizioni dell'AIA".<sup>1</sup>

Il **Decreto AIA** prevede altresì al comma 7 dell'art. 3 "Monitoraggio vigilanza e controllo" che il Gestore "In aggiunta agli obblighi recati dall'articolo 29 – decies, comma 2, del D.Lgs. 152/06 .. trasmetta gli esiti dei monitoraggi e controlli eseguiti in attuazione del presente provvedimento anche all'ISPRA e alla ASL territorialmente competente".

Il **Parere Istruttorio**, allegato al Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale della centrale "Teodora" di Porto Corsini (RA), al paragrafo denominato "Piano di Monitoraggio e Controllo", richiede la "trasmissione delle relazioni periodiche di cui al PMC ad ISPRA e ARPA/APPA, alla Provincia e al Comune interessato", con le modalità che "sono contenute nel PMC allegato al presente parere".

In relazione a tale obbligo, il **Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC)** al paragrafo "Obbligo di comunicazione annuale" specifica:  
"Entro il 31 maggio di ogni anno, il Gestore è tenuto alla trasmissione all'Autorità Competente (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare ), all'Ente di controllo (ISPRA), alla Regione, alla Provincia, al Comune interessato, all'ARPA territorialmente competente, di un rapporto annuale che descrive l'esercizio dell'impianto nell'anno precedente...", secondo e con i contenuti minimi previsti a seguire (da pag. 32 a pag. 34).

**La presente relazione è redatta in ottemperanza ai suddetti obblighi.**

I risultati delle azioni di monitoraggio e controllo, attestanti il rispetto dei limiti prescritti dalle previgenti autorizzazioni e attualmente delle condizioni stabilite dall'AIA, sono conservati in impianto per un periodo di almeno dieci anni su supporto cartaceo o idoneo supporto informatico (Rapporti di prova emessi, risultati completi dei controlli analitici, registrazione delle misure eseguite in continuo), comprensivi di tutti i documenti attinenti e rilevanti per la generazione dei dati stessi, a disposizione dell'Autorità Competente e dell'Ente di Controllo.

**I dati rappresentati nella presente relazione derivano dall'elaborazione di tali dati per la trasmissione delle informazioni richieste.**

In ogni caso è precisata, come richiesto, la modalità di definizione e mediazione dei dati elementari.

<sup>1</sup> A far data dal ricevimento della comunicazione di cui al comma 1, il gestore trasmette all'Autorità competente e ai Comuni interessati i dati relativi ai controlli delle emissioni richiesti dall'autorizzazione integrata ambientale, secondo modalità e frequenze stabilite nell'autorizzazione stessa. L'autorità competente provvede a mettere tali dati a disposizione del pubblico tramite gli uffici individuati ai sensi dell'articolo 29-quater, comma 3.

Con riferimento alla pubblicazione dei dati riferiti con la presente relazione, disposta dal citato art. 29 – decies, comma 2 del D.Lgs. 152/06, laddove si tratti di dati sensibili ed attinenti il mercato elettrico, ai sensi della normativa applicabile in materia di trasparenza dei procedimenti amministrativi (L.241/90 e s.m.i), è specificato:

**"Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi"**

In virtù delle indicazioni sopra dette, i destinatari della presente relazione, sono:

- Ministero dell'Ambiente – Direzione Generale Valutazioni Ambientali (ex divisione VI RIS)
- ISPRA – Servizio Interdipartimentale per indirizzo coordinamento e controllo delle attività ispettive
- Regione Emilia Romagna – Assessorato Ambiente;
- Provincia di Ravenna – Settore Tutela Ambientale;
- Comune di Ravenna;
- ARPA Emilia Romagna Sez. Ravenna
- Azienda USL di Ravenna

La presente relazione è inviata in copia cartacea, firmata e siglata dal Gestore, e in CD (supporto informatico compatibile con lo standard "Open Office Word Processor" per le parti testo e "Open Office - Foglio di Calcolo" per le tabelle collegate).

• **Procedure ambientali**

Le procedure ambientali relative al Sistema di Gestione Ambientale sono state revisionate in sintonia a quanto contenuto nel Decreto AIA, in particolare per l'attuazione del PMC.

Le stesse sono state oggetto di verifica da parte del Certificatore in fase di rinnovo triennale e audit di sorveglianza del SGA effettuato il 27/04/11.

Le stesse sono conservate, in accordo con lo stesso SGA, presso l'impianto e sono a disposizione dell'Autorità Competente e dell'Ente di Controllo.



## 1. Nome dell'impianto per cui si trasmette il rapporto

- *Nome del gestore e della società che controlla l'impianto*

ENEL Produzione S.p.A. – UB di Porto Corsini - Centrale "Teodora" di Porto Corsini (RA), nella persona del delegato ing. Piergiorgio Tonti

- *N° di ore di effettivo funzionamento dei gruppi (Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)*

Il numero di ore di funzionamento è contabilizzato dal parallelo alla rete elettrica del gruppo

→ Vedi file DATI GENERALI.xls

- *Rendimento elettrico medio effettivo su base temporale mensile, per ogni gruppo. (Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)*

→ Vedi file DATI GENERALI.xls

- *Energia generata in MWh, su base temporale settimanale e mensile, per ogni gruppo (Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)*

→ Vedi file DATI GENERALI.xls

## 2. Dichiarazione di conformità all'AIA

*Il Gestore dichiara che l'esercizio dell'impianto, nel periodo di riferimento del rapporto, è avvenuto nel rispetto delle prescrizioni e condizioni stabilite nell'AIA.*

- *Non conformità rilevate e trasmesse all'Autorità Competente e all'Ente di controllo / elenco di tutte le comunicazioni prodotte per effetto di ciascuna non conformità*

In data 12/08/10 ha avuto luogo un evento eccezionale che ha portato ad un breve (circa 2 minuti) e lieve superamento (max.0,57°C) del limite imposto sulla temperatura allo scarico delle acque di raffreddamento. Vista la lieve entità del superamento del limite e i brevi tempi del fenomeno, l'impatto sull'ambiente è da considerarsi non rilevante.

Comunicazioni effettuate all'Autorità Competente e agli Enti di controllo:

1° comunicazione

- **data di comunicazione:** 12/08/2010
- **n° protocollo:** 0032883
- **oggetto della comunicazione :** Comunicazione di evento accidentale - lieve superamento del limite imposto sulla temperatura allo scarico delle acque di raffreddamento

2° comunicazione

- **data di comunicazione:** 17/12/2010
- **n° protocollo:** 0052655
- **oggetto della comunicazione :** Invio "Relazione descrittiva delle azioni correttive adottate" in seguito all'evento del 12/08/10.

### 3. Eventuali problemi gestione del piano

- *Indicare le problematiche che afferiscono al periodo di comunicazione*

Laddove non è disponibile l'informazione, in quanto la piena applicazione del PMC doveva avvenire entro i tre mesi successivi al rilascio (entro il 16/03/10), è indicato:

**"Informazioni non disponibili per ....."**



## 4. Emissioni per l'intero impianto (ognuno dei camini): ARIA

- **Tonnellate emesse per anno per NOx, CO**

Le emissioni dell'intero impianto sono calcolate sommando i quantitativi dei tre punti di emissione (F1, F2 e F3).

Per i punti F1 e F2 vengono imputati i quantitativi emessi durante le ore di normale funzionamento (al di sopra del minimo tecnico) e quelli emessi durante i transitori di avvio e spegnimento.

I primi sono calcolati sulla base delle concentrazioni medie orarie, misurate nelle ore di normale funzionamento dal sistema di monitoraggio in continuo, e del volume dei fumi emessi misurati nel medesimo periodo.

Per il procedimento di calcolo delle emissioni durante i transitori si rimanda al capitolo "Emissioni in tonnellate per tutti gli eventi di avvio/spegnimento di NOx e CO"

Il quantitativo del punto F3 viene calcolato sulla base della concentrazione riscontrata durante il previsto monitoraggio mensile e dal volume dei fumi emessi calcolati sulla base del combustibile utilizzato nel medesimo periodo.

→ Vedi file [ARIA MACRO tonnellate.xls](#)

- **Concentrazione media mensile e quadrimestrale di NOx e CO**

Per i camini F1 e F2 la media mensile è elaborata dal sistema di monitoraggio in continuo sulla base delle medie orarie del mese solare, secondo le indicazioni dell'Allegato VI alla parte V Dlgs 152/06 (criteri di validazione e significatività delle medie). Per il camino F3 viene riportata la concentrazione rilevata durante il previsto monitoraggio mensile.

La media quadrimestrale è la media aritmetica dei valori medi mensili computati come sopra.

→ Vedi file [ARIA MACRO medie.xls](#)

- **Emissione specifica annuale per 1000 Sm<sup>3</sup> di metano bruciato di NOx, CO (in kg/1000Sm<sup>3</sup>)**

**(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

→ Vedi file [ARIA MACRO specifica comb.xls](#)

- **n° di avvii e spegnimenti per anno differenziando per tipologia**

**(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

→ Vedi file [ARIA riepilogo transitori.xls](#)

- Emissioni in tonnellate per tutti gli eventi di avvio/spegnimento di NOx e CO.
- durata dei transitori per tipologia

**(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

Il computo delle emissioni imputabili ad ogni singolo evento di avvio/spegnimento viene effettuato utilizzando come dati di riferimento i risultati del processo di caratterizzazione ( vedi Parere Istruttorio, pag.33) delle quattro diverse tipologie di transitori (da caldo, da tiepido, da freddo, spegnimento). Tale caratterizzazione, eseguita su entrambi i punti di emissione (Camino F1 ed F2) da laboratori, ha fornito i risultati di seguito riportati:

Gruppo E - Punto di emissione: Camino F1					
data monitoraggio	tipologia evento	durata rilevata		Emissioni totali evento	
		h	min.	NOx [kg]	CO [kg]
13/06/2010	da freddo	6	37	332	20441
21/06/2010	da tiepido	3	20	138	6034
20/05/2010	da caldo	2	01	93	2579
19/06/2010	spegnimento	0	28	22	1075

Gruppo G - Punto di emissione: Camino F2					
data monitoraggio	tipologia evento	durata rilevata		Emissioni totali evento	
		h	min.	NOx [kg]	CO [kg]
21/05/2010	da freddo	6	36	316	23350
01/03/2010	da tiepido	3	35	138	5888
10/06/2010	da caldo	2	16	85	2069
09/06/2010	spegnimento	0	29	17	688

Il calcolo dei quantitativi di CO ed NOx emessi durante ciascun transitorio è stato effettuato applicando un rapporto di proporzionalità tra il quantitativo emesso e la durata dell'evento, utilizzando come riferimento i dati riportati nelle tabelle precedenti; di seguito le formule per la determinazione delle emissioni di ogni singolo evento:

$$CO_{evento} [kg] = \frac{durata_{evento} [min]}{durata_{evento\_caratterizzato} [min]} \times CO_{evento\_caratterizzato} [kg]$$

$$NO_{xevento} [kg] = \frac{durata_{evento} [min]}{durata_{evento\_caratterizzato} [min]} \times NO_{xevento\_caratterizzato} [kg]$$

M

In allegato file con l'elenco di tutti i transitori, i relativi tempi di durata e il corrispondente quantitativo massico emesso calcolato come sopra indicato

→ Vedi file ARIA MACRO transitori.xls

Nella cartella sono stati inseriti i rapporti di prova di caratterizzazione degli otto eventi transitori (quattro per ciascun cammino) riassunti nelle tabelle sopra riportate.

→ Vedi cartella ARIA TRANSITORI



## 5. Emissioni per l'intero impianto: ACQUA

- *Chilogrammi emessi per anno di tutti gli inquinanti regolamentati in acqua (kg)*

Si riportano per i punti C1 e C2 le emissioni tabellate, per il punto C3, relativo allo scarico dell'acqua di raffreddamento, si riporta il solo parametro cloro, in quanto acqua prelevata e scaricata senza alterare gli altri componenti chimici.

I valori sono calcolati sulla base delle concentrazioni misurate, come sotto riferito, e della portata allo scarico stimata nel periodo di riferimento con metodologia concordata con ISPRA.

Laddove le concentrazioni misurate sono risultate < limite rilevabilità del metodo, il valore si è considerato pari a ½ di quest'ultimo.

→ Vedi file [ACQUA kg.xls](#)

- *Concentrazioni medie mensili di tutti gli inquinanti regolamentati in acqua (mg/l)*

Il valore indicato è la concentrazione misurata nel mese di riferimento.

Per il punto C3, relativo allo scarico delle acque di mare utilizzate per il raffreddamento, oltre ai quattro controlli trimestrali, viene riportato per i parametri temperatura e cloro i valori medi mensili.

→ Vedi file [ACQUA mensili.xls](#)

- *Emissione specifica annuale per m3 di refluo trattato, di tutti gli inquinanti regolamentati allo scarico SF5 (kg /m3)*

L'emissione specifica è stata calcolata sul totale dei quantitativi di inquinanti emessi con i reflui campionati nei punti C1 e C2

→ Vedi file [ACQUA specifica.xls](#)

## 6. Emissioni per l'intero impianto: RIFIUTI

- *Codici, descrizione qualitativa e quantità di rifiuti prodotti, loro destino*
- *Codici, descrizione qualitativa e quantità di rifiuti pericolosi prodotti, loro destino*
- *Produzione specifica di rifiuti pericolosi in kg/t di combustibile utilizzato, ed in kg/MWh generato*
- *Tonnellate di rifiuti avviate a recupero*

→ Vedi file RIFIUTI.xls

- *Criterio di gestione del deposito temporaneo di rifiuti adottato per l'anno in corso (2011)*

**Il criterio di gestione attualmente adottato è quello quantitativo** (all'art. 183 lett. bb) del D.Lgs 152/06 e s.m.i.) comunicato con lettera prot.n.0006469 del 10/02/2011 allegata.

→ Vedi cartella Rifiuti

21

## 7. Emissioni per l'intero impianto: RUMORE

- Risultati delle campagne di misura al perimetro suddivise in misure diurne e misure notturne

**Risultanze:** valori conformi ai limiti vigenti

In allegato i rapporti di prova e la lettera di invio prot.n.0052035 del 15/12/2010.

→ Vedi cartella Rumore

## 8. Controllo della falda superficiale

- *Risultati delle campagne di monitoraggio della falda; valutazione su eventuali differenze significative tra i punti a monte e a valle della centrale termoelettrica*

In allegato i risultati dei monitoraggi di controllo della falda già comunicati agli Enti Interessati con lettere prot. n. 0053496 del 23/12/2010 e n. 0007663 del 17/02/2011.

Dai risultati emerge che tutti i parametri analitici sono risultati inferiori al limite di rilevabilità e comunque nettamente inferiori ai limiti di legge, (CSC - Concentrazione Soglia di Contaminazione, indicati nella Tab. 2, Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs 152/06).

Unica eccezione è rappresentata dall'Arsenico che è stato rinvenuto in un solo piezometro (di nuova realizzazione PZ5) con concentrazione di 13,8 µg/l lievemente superiore alla soglia CSC pari a 10 µg/l.

Da numerosi studi, confermati anche da ARPA RA (si veda lettera allegata), risulta che il livello di concentrazione rilevato per l'Arsenico è allineato con uno stato generale della falda già riscontrato dagli Enti di controllo e comunque non legato all'attività della centrale Enel di Porto Corsini.

→ **Vedi cartella Falda superficiale**

## 9. Consumi specifici per MWh generato su base annua

- *Acqua (m<sup>3</sup>/MWh), gasolio (kg/MWh), metano (Sm<sup>3</sup>/MWh), energia elettrica degli autoconsumi (kWh/MWh),*

**(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

→ Vedi file RISORSE e CONSUMI.xls

## 10. Unità di raffreddamento

- *Stima del Calore introdotto in acqua, su base mensile (deve essere riportata anche la metodologia di stima comprensiva dello sviluppo di eventuali calcoli)*

**(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

Il calore ceduto in acqua è stato calcolato sommando i valori ottenuti su base giornaliera utilizzando la seguente formula, presente a pag. 17 del PMC:

$$Q=m \cdot C_p \cdot \Delta t$$

dove:

Q = carico termico giornaliero in Milioni di J

m = massa dell'acqua di raffreddamento scaricata ottenuta moltiplicando il flusso di acqua prelevato<sup>(1)</sup> x densità dell'acqua assunta pari a 977 kg/m<sup>3</sup>

C<sub>p</sub> = calore specifico dell'acqua assunto pari a 4180 J/kg °C

Δt = differenza tra la temperatura dell'acqua prelevata e quella scaricata. Le temperature sono rilevate in continuo tramite termocoppie immerse nei flussi

(1) Il flusso di acqua prelevato per l'anno 2010, in attesa dell'installazione dei misuratori di portata, è stato stimato, con metodologia concordata con ISPRA, attraverso la caratterizzazione dei circuiti. In cartella si allega la relazione tecnica di caratterizzazione dei circuiti idraulici.

→ **Vedi file ACQUA CALORE.xls**

→ **Vedi cartella Raffreddamento**

## 11. Manutenzione, malfunzionamenti, guasti ed eventi incidentali

- *Riassunto degli eventi di fermata per manutenzione ed eventuali malfunzionamenti con valutazione della loro rilevanza dal punto di vista ambientale*

Eventi di fermata per manutenzione, comunicati:

Gruppo E:

1° dal 07/06/2010 al 13/06/2010

2° dal 11/10/2010 al 14/11/2010

Gruppo G:

1° dal 14/05/2010 al 21/05/2010

2° dal 22/11/2010 al 12/12/2010

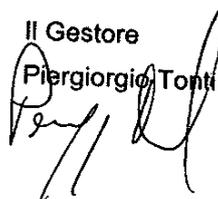
La fermata e il relativo avviamento a fine manutenzione rientrano nella casistica delle normali attività periodiche e non evidenziano rilevanza dal punto di vista degli effetti ambientali.

- *Eventi incidentali di cui si è data comunicazione all'Autorità Competente e all'Ente di Controllo / elenco di tutte le comunicazioni prodotte per effetto di ciascun evento*

**Nessun evento incidentale rilevato nel periodo di riferimento**

Il Gestore

Piorgiorgio Tonti



Porto Corsini, Il 20/05/2011



### Emissioni per l'intero impianto: acqua

#### Concentrazioni medie mensili di tutti gli inquinanti regolamentati

Parametri	PUNTO DI CAMPIONAMENTO FISCALE C1				PUNTO DI CAMPIONAMENTO FISCALE C2				PUNTO DI CAMPIONAMENTO FISCALE C3			
	maggio	luglio	ottobre	dicembre	maggio	luglio	ottobre	dicembre	aprile	giugno	ottobre	dicembre
pH	7,76	7,37	7,13	7,69	7,6	7,71	7,81	8,07	7,93	8,12	7,70	7,99
Temperatura °C	17,3	28,0	14,6	NR	18,40	28,5	16,5	NR	17,5	28,4	23,0	NR
Solidi sospesi totali (SST) mg/l	1,2	0,25	8,50	1,3	0,25	0,25	0,25	0,25	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
BOD5 mg/l di O2	2	0,3	0,05	0,05	0,6	0,2	0,05	0,05	0,8	0,05	0,05	0,05
COD mg/l di O2	15	21	2,5	2,5	12	6	9	2,5	8,0	81,0	2,5	2,5
Arsenico mg/l come As	0,01	0,005	0,005	0,02	0,01	0,01	0,005	0,02	0,01	0,005	0,005	0,02
Boro mg/l come B	0,53	0,74	0,88	0,68	0,29	0,15	0,18	0,19	4,0	4,68	3,86	3,8
Cadmio mg/l come Cd	0,0005	0,0005	0,0005	0,002	0,003	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,002
Cromo totale mg/l come Cr	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Ferro mg/l come Fe	0,129	0,087	0,187	0,46	0,027	0,006	0,0025	0,045	0,427	0,067	0,017	0,178
Manganese mg/l come Mn	0,005	0,022	0,007	0,046	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,028	0,031	0,0025	0,012
Antimonio mg/l come Sb	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,04	0,005	0,02	0,02
Mercurio mg/l come Hg	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Nichel mg/l come Ni	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,006	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025
Rame mg/l come Cu	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,011	0,0025
Selenio mg/l come Se	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,02
Zinco mg/l come Zn	0,05	0,03	0,02	0,13	0,03	0,02	0,02	0,02	0,05	0,005	0,005	0,02
Cloro attivo libero mg/l come Cl2	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,025	0,05	0,15	0,025
Fosforo totale mg/lt come P	0,025	0,025	0,025	0,025	0,39	0,53	0,025	0,18	0,025	0,05	0,025	0,025
Azoto ammoniacale mg/lt come NH4+	0,49	1,53	4,69	2,55	0,03	0,02	0,05	0,02	0,05	2,33	0,22	0,02
Azoto nitroso mg/lt come N	0,09	0,41	0,06	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,05
Azoto nitrico mg/lt come N	0,84	0,77	0,56	1	4,9	3,05	5,62	3,02	0,45	0,02	0,02	1,95
Grassi e oli animali/vegetali mg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Idrocarburi totali mg/lt	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Saggio di tossicità (Vibro Fisher)	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	100	10	10	10
Coliformi totali	130	280	2400	46	23	690	2000	0	5000	920	8200	47
	Rapporto di prova N°1004948-001 del 28/05/2010 - CSA	Rapporto di prova N°1007198-001 del 28/07/2010 - CSA	Rapporto di prova N°1010404 -001 del 27/10/2010 - CSA	Rapporto di prova N°1012834-001 del 29/12/2010 - CSA	Rapporto di prova N°1004948-002 del 28/05/2010 - CSA	Rapporto di prova N°1007198-002 del 28/07/2010 - CSA	Rapporto di prova N°1010404 -002 del 27/10/2010 - CSA	Rapporto di prova N°1012834-002 del 29/12/2010 - CSA	Rapporto di prova N°1002760-002 del 06/04/2010 - CSA	Rapporto di prova N°1006948-003 del 28/06/2010 - CSA	Rapporto di prova N°1010404 -003 del 27/10/2010 - CSA	Rapporto di prova N°1012834-003 del 29/12/2010 - CSA

C3	
Temperatura °C	
gennaio	14,29
febbraio	14,51
marzo	15,70
aprile	21,10
maggio	24,70
giugno	27,90
luglio	30,50
agosto	29,30
settembre	29,00
ottobre	21,60
novembre	18,20
dicembre	13,90

valori medi mensili da misura in continuo.

C3	
Cloro attivo libero mg/l come Cl2	
gennaio	*
febbraio	*
marzo	*
aprile	0,045
maggio	0,055
giugno	0,058
luglio	0,060
agosto	0,080
settembre	0,070
ottobre	0,040
novembre	0,010
dicembre	*

valori medi mensili da analisi di laboratorio

\*:impianto dosaggio ipoclorito fuori servizio

NOTE:  
N.R. = dato non disponibile

**Emissioni per l'intero impianto: aria**

**Emissioni in aria nei transitori anno 2010 (kg)**

		data ora inizio	data ora fine	durata [min]	CO [kg]	NOx [kg]
	<b>avviamenti da caldo</b>	03/01/2010 7.45	03/01/2010 11.03	198	4220	152
		17/03/2010 12.36	17/03/2010 14.14	98	2089	75
		20/04/2010 15.58	20/04/2010 17.19	81	1726	62
		20/05/2010 5.00	20/05/2010 7.01	121	2579	93
		07/07/2010 5.06	07/07/2010 6.56	110	2345	85
		08/07/2010 5.06	08/07/2010 7.06	120	2558	92
		13/07/2010 5.02	13/07/2010 8.02	180	3837	138
		14/11/2010 7.08	14/11/2010 9.52	164	3496	126
		15/11/2010 4.24	15/11/2010 6.51	147	3133	113
		24/11/2010 5.17	24/11/2010 7.11	114	2430	88
		25/11/2010 4.16	25/11/2010 7.02	166	3538	128
		30/11/2010 4.13	30/11/2010 6.11	118	2515	91
		01/12/2010 3.11	01/12/2010 5.09	118	2515	91
		02/12/2010 4.20	02/12/2010 6.11	111	2366	85
		03/12/2010 4.23	03/12/2010 6.07	104	2217	80
		09/12/2010 5.19	09/12/2010 7.11	112	2387	86
		14/12/2010 4.21	14/12/2010 6.08	107	2281	82
		15/12/2010 3.20	15/12/2010 5.07	107	2281	82
		16/12/2010 5.16	16/12/2010 7.13	117	2494	90
		18/12/2010 3.25	18/12/2010 5.11	106	2259	81
24/12/2010 4.07	24/12/2010 5.41	94	2004	72		

**Gruppo E  
camino F1**

	14/07/2010 5.01	14/07/2010 7.01	120	2558	92
	15/07/2010 3.54	15/07/2010 6.04	130	2771	100
	11/08/2010 2.31	11/08/2010 5.06	155	3304	119
	16/09/2010 4.49	16/09/2010 7.11	142	3027	109
	09/11/2010 18.12	09/11/2010 19.29	77	1641	59
	12/11/2010 22.43	13/11/2010 0.22	99	2110	76
	20/11/2010 4.52	20/11/2010 8.01	189	4028	145
	06/12/2010 4.00	06/12/2010 6.55	175	3730	135
	17/12/2010 5.09	17/12/2010 7.11	122	2600	94
<b>avviamenti da tiepido</b>	02/01/2010 7.29	02/01/2010 11.14	225	6788	155
	01/02/2010 3.33	01/02/2010 5.56	143	4314	99
	14/02/2010 23.26	15/02/2010 2.23	177	5340	122
	15/03/2010 5.33	15/03/2010 8.07	154	4646	106
	19/04/2010 23.42	20/04/2010 4.48	306	9232	211
	21/06/2010 5.43	21/06/2010 9.03	200	6034	138
	31/08/2010 4.41	31/08/2010 9.03	262	7905	181
	20/09/2010 3.47	20/09/2010 6.54	187	5642	129
	11/11/2010 23.31	12/11/2010 2.59	208	6275	144
	22/11/2010 3.05	22/11/2010 6.03	178	5370	123
	28/11/2010 4.10	28/11/2010 7.03	173	5219	119
	04/12/2010 23.53	05/12/2010 3.02	189	5702	130
	13/12/2010 3.56	13/12/2010 7.03	187	5642	129
30/12/2010 5.31	30/12/2010 9.55	264	7965	182	
<b>avviamenti da freddo</b>	08/03/2010 3.50	08/03/2010 8.51	301	15498	252
	13/06/2010 23.37	14/06/2010 6.14	397	20441	332
	06/07/2010 1.50	06/07/2010 7.59	369	18999	309
	09/08/2010 0.26	09/08/2010 7.03	397	20441	332
	23/08/2010 2.25	23/08/2010 7.18	293	15086	245
	08/11/2010 2.33	08/11/2010 13.38	665	34240	556
	12/02/2010 23.58	13/02/2010 0.23	25,5	979	20
	27/02/2010 0.55	27/02/2010 1.20	25,5	979	20
	13/03/2010 12.42	13/03/2010 13.10	28,5	1094	22
	17/04/2010 0.10	17/04/2010 0.31	21	806	17
	19/5/10 23.03	19/05/2010 23.58	55,5	2131	44
	6/6/10 21.25	06/06/2010 23.56	151,5	5817	119

fermate #

19/6/10 0.50	19/06/2010 1.18	28	1075	22
22/6/10 0.00	22/06/2010 0.21	21	806	17
7/7/10 0.00	07/07/2010 0.24	24	921	19
7/7/10 20.57	07/07/2010 21.24	27	1037	21
13/7/10 0.09	13/07/2010 0.31	22,5	864	18
13/7/10 19.51	13/07/2010 20.24	33	1267	26
14/7/10 18.42	14/07/2010 19.15	33	1267	26
21/7/10 7.51	21/07/2010 8.24	33	1267	26
9/8/10 23.55	10/08/2010 0.17	22,5	864	18
13/8/10 23.55	14/08/2010 0.14	19,5	749	15
25/8/10 6.27	25/08/2010 6.51	24	921	19
15/9/10 0.01	15/09/2010 0.23	22,5	864	18
18/9/10 6.52	18/09/2010 7.13	21	806	17
23/9/10 0.46	23/09/2010 1.20	34,5	1325	27
12/11/10 19.03	12/11/2010 19.30	27	1037	21
14/11/10 1.31	14/11/2010 1.57	25,5	979	20
15/11/10 0.03	15/11/2010 0.30	27	1037	21
19/11/10 20.01	19/11/2010 20.45	43,5	1670	34
20/11/10 20.25	20/11/2010 20.49	24	921	19
24/11/10 0.06	24/11/2010 0.22	16,5	633	13
24/11/10 21.36	24/11/2010 21.57	21	806	17
27/11/10 0.42	27/11/2010 1.15	33	1267	26
30/11/10 0.04	30/11/2010 0.27	22,5	864	18
30/11/10 20.37	30/11/2010 21.00	22,5	864	18
1/12/10 21.36	01/12/2010 22.03	27	1037	21
2/12/10 20.42	02/12/2010 21.03	21	806	17
3/12/10 21.33	03/12/2010 22.10	37,5	1440	29
5/12/10 23.55	06/12/2010 0.16	21	806	17
8/12/10 22.06	08/12/2010 22.33	27	1037	21
11/12/10 19.46	11/12/2010 20.13	27	1037	21
13/12/10 21.37	13/12/2010 21.58	21	806	17
14/12/10 21.46	14/12/2010 22.10	24	921	19
15/12/10 21.55	15/12/2010 22.16	21	806	17
16/12/10 19.54	16/12/2010 20.16	22,5	864	18
17/12/10 20.24	17/12/2010 20.55	31,5	1209	25

24/12/10 1.12	24/12/2010 1.39	27	1037	21
24/12/10 19.48	24/12/2010 20.07	19,5	749	15
30/12/10 22.51	30/12/2010 23.12	21	806	17
12/01/2010 4.11	12/01/2010 6.03	112	1704	70
12/02/2010 5.26	12/02/2010 6.59	93	1415	58
24/02/2010 5.56	24/02/2010 8.58	182	2769	114
25/02/2010 3.55	25/02/2010 6.00	125	1902	78
26/02/2010 3.49	26/02/2010 6.00	131	1993	82
17/03/2010 12.31	17/03/2010 14.03	92	1400	58
19/03/2010 3.42	19/03/2010 6.03	141	2145	88
23/03/2010 4.45	23/03/2010 7.02	137	2084	86
24/03/2010 3.04	24/03/2010 5.04	120	1826	75
25/03/2010 4.00	25/03/2010 6.05	125	1902	78
26/03/2010 4.09	26/03/2010 6.03	114	1734	71
30/03/2010 4.46	30/03/2010 7.01	135	2054	84
31/03/2010 4.47	31/03/2010 7.01	134	2039	84
03/04/2010 0.38	03/04/2010 3.04	146	2221	91
08/04/2010 3.50	08/04/2010 6.06	136	2069	85
19/04/2010 3.55	19/04/2010 6.58	183	2784	114
25/04/2010 7.56	25/04/2010 10.41	165	2510	103
07/05/2010 7.11	07/05/2010 9.01	110	1673	69
10/05/2010 5.51	10/05/2010 7.21	90	1369	56
11/05/2010 5.47	11/05/2010 7.14	87	1324	54
12/05/2010 5.03	12/05/2010 7.50	167	2541	104
13/05/2010 6.01	13/05/2010 8.05	124	1886	77
24/05/2010 3.52	24/05/2010 6.47	175	2662	109
31/05/2010 4.35	31/05/2010 6.01	86	1308	54
03/06/2010 4.06	03/06/2010 7.25	199	3027	124
04/06/2010 4.46	04/06/2010 6.55	129	1963	81
08/06/2010 5.31	08/06/2010 7.05	94	1430	59
09/06/2010 3.25	09/06/2010 4.52	87	1324	54
10/06/2010 5.04	10/06/2010 7.20	136	2069	85
18/06/2010 5.21	18/06/2010 6.56	95	1445	59
22/06/2010 6.17	22/06/2010 8.05	108	1643	67
23/06/2010 5.05	23/06/2010 7.05	120	1826	75

avviamenti da  
caldo

29/06/2010 5.11	29/06/2010 6.56	105	1597	66
30/06/2010 5.03	30/06/2010 6.56	113	1719	71
01/07/2010 5.10	01/07/2010 6.56	106	1613	66
02/07/2010 4.59	02/07/2010 7.06	127	1932	79
14/07/2010 3.17	14/07/2010 5.56	159	2419	99
23/07/2010 5.41	23/07/2010 9.03	202	3073	126
03/08/2010 5.02	03/08/2010 7.04	122	1856	76
04/08/2010 5.02	04/08/2010 7.04	122	1856	76
10/08/2010 5.10	10/08/2010 7.04	114	1734	71
11/08/2010 5.01	11/08/2010 7.05	124	1886	78
24/08/2010 2.53	24/08/2010 5.04	131	1993	82
25/08/2010 2.41	25/08/2010 5.04	143	2175	89
26/08/2010 3.07	26/08/2010 5.04	117	1780	73
27/08/2010 8.23	27/08/2010 9.33	70	1065	44
17/09/2010 4.01	17/09/2010 6.08	127	1932	79
21/09/2010 4.07	21/09/2010 6.04	117	1780	73
22/09/2010 4.13	22/09/2010 6.04	111	1689	69
23/09/2010 4.03	23/09/2010 6.04	121	1841	76
24/09/2010 4.04	24/09/2010 6.04	120	1826	75
28/09/2010 3.06	28/09/2010 5.04	118	1795	74
29/09/2010 4.06	29/09/2010 6.04	118	1795	74
30/09/2010 4.11	30/09/2010 6.18	127	1932	79
30/09/2010 4.11	30/09/2010 6.18	127	1932	79
01/10/2010 4.16	01/10/2010 6.04	108	1643	68
05/10/2010 3.50	05/10/2010 6.04	134	2039	84
06/10/2010 4.07	06/10/2010 6.04	117	1780	73
07/10/2010 4.01	07/10/2010 6.04	123	1871	77
11/10/2010 5.53	11/10/2010 8.03	130	1978	81
12/10/2010 4.51	12/10/2010 7.05	134	2039	84
13/10/2010 3.49	13/10/2010 6.05	136	2069	85
14/10/2010 3.16	14/10/2010 5.07	111	1689	69
15/10/2010 3.16	15/10/2010 5.05	109	1658	68
19/10/2010 4.19	19/10/2010 6.06	107	1628	67
20/10/2010 3.15	20/10/2010 5.05	110	1673	69
26/10/2010 4.19	26/10/2010 6.03	104	1582	65

30/10/2010 1.07	30/10/2010 3.07	120	1826	75
02/11/2010 5.23	02/11/2010 7.07	104	1582	65
03/11/2010 5.23	03/11/2010 7.07	104	1582	65
04/11/2010 3.19	04/11/2010 5.07	108	1643	67
09/11/2010 5.17	09/11/2010 7.07	110	1673	69
11/11/2010 4.27	11/11/2010 6.07	100	1521	63
12/11/2010 4.26	12/11/2010 6.06	100	1521	63
15/11/2010 5.20	15/11/2010 7.07	107	1628	67
17/11/2010 6.26	17/11/2010 8.21	115	1750	72
19/11/2010 4.45	19/11/2010 6.27	102	1552	64
15/12/2010 5.22	15/12/2010 7.10	108	1643	67
21/12/2010 5.21	21/12/2010 7.11	110	1673	69
22/12/2010 5.19	22/12/2010 7.09	110	1673	69
23/12/2010 5.17	23/12/2010 7.06	109	1658	68
24/12/2010 5.22	24/12/2010 7.05	103	1567	64
29/12/2010 5.20	29/12/2010 7.08	108	1643	68
30/12/2010 3.20	30/12/2010 5.06	106	1613	66
13/01/2010 4.50	13/01/2010 7.02	132	2008	83
01/04/2010 4.41	01/04/2010 7.03	142	2160	89
02/04/2010 4.41	02/04/2010 7.06	145	2206	91
07/04/2010 4.55	07/04/2010 7.04	129	1963	81
26/04/2010 4.42	26/04/2010 7.58	196	2982	122
28/04/2010 5.20	28/04/2010 7.08	108	1643	68
29/04/2010 4.14	29/04/2010 6.00	106	1613	66
03/07/2010 6.05	03/07/2010 8.04	119	1810	74
12/08/2010 5.08	12/08/2010 7.05	117	1780	73
13/08/2010 5.02	13/08/2010 7.05	123	1871	77
17/08/2010 3.59	17/08/2010 7.04	185	2814	116
08/10/2010 4.04	08/10/2010 6.04	120	1826	75
10/11/2010 6.20	10/11/2010 8.05	105	1597	66
28/12/2010 4.07	28/12/2010 6.16	129	1963	81
02/01/2010 5.48	02/01/2010 10.12	264	7230	169
04/01/2010 3.46	04/01/2010 7.03	197	5395	126
11/01/2010 2.32	11/01/2010 5.54	202	5532	130
17/01/2010 23.47	18/01/2010 3.01	194	5313	125

**Gruppo G  
camino F2**

<b>avviamenti da tiepido</b>	24/01/2010 23.44	25/01/2010 2.52	188	5149	121
	07/02/2010 0.22	07/02/2010 2.03	101	2766	65
	22/02/2010 2.24	22/02/2010 5.59	215	5888	138
	01/03/2010 3.22	01/03/2010 6.57	215	5888	138
	05/03/2010 1.15	05/03/2010 2.49	94	2574	60
	09/03/2010 2.14	09/03/2010 5.09	175	4793	112
	22/03/2010 1.51	22/03/2010 5.14	203	5559	130
	29/03/2010 5.27	29/03/2010 8.31	184	5039	118
	06/04/2010 3.35	06/04/2010 6.10	155	4245	99
	12/04/2010 1.24	12/04/2010 4.58	214	5861	137
	03/05/2010 6.28	03/05/2010 9.59	211	5778	135
	09/05/2010 6.36	09/05/2010 9.51	195	5340	125
	21/06/2010 10.28	21/06/2010 13.51	203	5559	130
	28/06/2010 3.42	28/06/2010 7.02	200	5477	128
	05/07/2010 4.34	05/07/2010 7.05	151	4135	97
	13/07/2010 2.24	13/07/2010 7.01	277	7586	178
	20/07/2010 5.49	20/07/2010 9.01	192	5258	123
	22/07/2010 4.44	22/07/2010 8.01	197	5395	126
	30/07/2010 2.30	30/07/2010 6.17	227	6217	146
	01/08/2010 7.26	01/08/2010 10.54	208	5696	134
	07/08/2010 23.15	08/08/2010 2.27	192	5258	123
	16/08/2010 3.28	16/08/2010 7.03	215	5888	138
	22/08/2010 23.19	23/08/2010 4.01	282	7723	181
	20/09/2010 4.45	20/09/2010 8.02	197	5395	126
	26/09/2010 4.50	26/09/2010 7.07	137	3752	88
	04/10/2010 4.36	04/10/2010 8.00	204	5587	131
	10/10/2010 3.38	10/10/2010 6.58	200	5477	128
	18/10/2010 4.53	18/10/2010 8.03	190	5203	122
	25/10/2010 3.16	25/10/2010 6.02	166	4546	107
	29/10/2010 11.03	29/10/2010 13.01	118	3232	76
	07/11/2010 23.24	08/11/2010 3.02	218	5970	140
	14/11/2010 4.01	14/11/2010 7.51	230	6299	148
	20/12/2010 3.00	20/12/2010 6.02	182	4984	117
<b>avviamenti da freddo</b>	21/05/2010 23.31	22/05/2010 6.07	396	23350	316
	15/09/2010 23.30	16/09/2010 6.09	399	23527	318

REGIO

12/12/2010 23.37	13/12/2010 10.49	672	39624	536
05/02/2010 23.55	6/2/10 0.16	21	498	12
12/02/2010 0.51	12/2/10 1.13	23	534	13
19/02/2010 20.33	19/2/10 21.07	35	818	20
23/02/2010 23.55	24/2/10 0.16	21	498	12
24/02/2010 21.07	24/2/10 21.31	24	569	14
25/02/2010 20.40	25/2/10 21.04	24	569	14
26/02/2010 23.04	26/2/10 23.26	23	534	13
03/03/2010 23.55	4/3/10 0.18	23	534	13
07/03/2010 0.48	7/3/10 1.18	30	712	18
19/03/2010 0.22	19/3/10 0.48	26	605	15
20/03/2010 0.04	20/3/10 0.25	21	498	12
22/03/2010 23.58	23/3/10 0.19	21	498	12
23/03/2010 19.40	23/3/10 20.16	36	854	21
24/03/2010 20.33	24/3/10 21.00	27	641	16
25/03/2010 23.58	26/3/10 0.18	20	463	11
26/03/2010 21.25	26/3/10 22.01	36	854	21
29/03/2010 23.55	30/3/10 0.16	21	498	12
30/03/2010 22.25	30/3/10 22.48	23	534	13
31/03/2010 20.10	31/3/10 20.30	20	463	11
01/04/2010 18.39	1/4/10 19.00	21	498	12
02/04/2010 20.07	2/4/10 20.28	21	498	12
03/04/2010 23.51	4/4/10 0.15	24	569	14
06/04/2010 19.37	6/4/10 20.28	51	1210	30
07/04/2010 21.19	7/4/10 21.42	23	534	13
09/04/2010 19.48	9/4/10 20.24	36	854	21
18/04/2010 23.57	19/4/10 0.10	14	320	8
25/04/2010 0.46	25/4/10 1.24	38	890	22
25/04/2010 15.04	25/4/10 15.36	32	747	18
27/04/2010 20.10	27/4/10 20.36	26	605	15
28/04/2010 19.55	28/4/10 20.24	29	676	17
29/04/2010 19.55	29/4/10 20.25	30	712	18
06/05/2010 23.52	7/5/10 0.10	18	427	11
07/05/2010 20.00	7/5/10 20.22	23	534	13
10/05/2010 0.15	10/5/10 0.34	20	463	11

fermate #

11/05/2010 1.15	11/5/10 1.42	27	641	16
11/05/2010 23.19	11/5/10 23.40	21	498	12
13/05/2010 0.48	13/5/10 1.18	30	712	18
13/05/2010 20.25	13/5/10 21.00	35	818	20
24/05/2010 0.01	24/5/10 0.25	24	569	14
31/05/2010 0.31	31/5/10 1.00	29	676	17
02/06/2010 23.51	3/6/10 0.13	23	534	13
03/06/2010 23.51	4/6/10 0.18	27	641	16
08/06/2010 0.03	8/6/10 0.22	20	463	11
08/06/2010 23.58	9/6/10 0.21	23	534	13
09/06/2010 22.23	9/6/10 22.52	29	688	17
17/06/2010 23.57	18/6/10 0.15	18	427	11
20/06/2010 1.37	20/6/10 2.04	27	641	16
22/06/2010 0.46	22/6/10 1.13	27	641	16
22/06/2010 21.37	22/6/10 22.04	27	641	16
26/06/2010 0.10	26/6/10 0.33	23	534	13
28/06/2010 23.57	29/6/10 0.18	21	498	12
29/06/2010 23.58	30/6/10 0.19	21	498	12
01/07/2010 0.06	1/7/10 0.24	18	427	11
01/07/2010 21.31	1/7/10 21.58	27	641	16
02/07/2010 20.28	2/7/10 21.15	47	1103	27
03/07/2010 22.57	3/7/10 23.21	24	569	14
06/07/2010 0.10	6/7/10 0.33	23	534	13
14/07/2010 0.06	14/7/10 0.30	24	569	14
20/07/2010 23.54	21/7/10 0.16	23	534	13
23/07/2010 0.00	23/7/10 0.22	23	534	13
23/07/2010 21.48	23/7/10 22.15	27	641	16
30/07/2010 21.12	30/7/10 21.31	20	463	11
02/08/2010 23.58	3/8/10 0.19	21	498	12
03/08/2010 23.10	3/8/10 23.30	20	463	11
05/08/2010 0.48	5/8/10 1.16	29	676	17
09/08/2010 22.25	9/8/10 22.45	20	463	11
10/08/2010 21.10	10/8/10 21.28	18	427	11
11/08/2010 20.06	11/8/10 20.34	29	676	17
12/08/2010 20.27	12/8/10 20.54	27	641	16

13/08/2010 19.48	13/8/10 20.25	38	890	22
16/08/2010 15.45	16/8/10 16.04	20	463	11
17/08/2010 20.12	17/8/10 20.45	33	783	19
23/08/2010 21.42	23/8/10 22.12	30	712	18
24/08/2010 21.18	24/8/10 21.43	26	605	15
25/08/2010 22.12	25/8/10 22.40	29	676	17
03/09/2010 0.03	3/9/10 0.25	23	534	13
16/09/2010 20.46	16/9/10 21.12	26	605	15
17/09/2010 22.10	17/9/10 22.34	24	569	14
20/09/2010 22.10	20/9/10 22.30	20	463	11
21/09/2010 22.09	21/9/10 22.28	20	463	11
22/09/2010 22.09	22/9/10 22.31	23	534	13
23/09/2010 21.10	23/9/10 21.31	21	498	12
24/09/2010 22.15	24/9/10 23.31	77	1815	45
27/09/2010 21.40	27/9/10 22.15	35	818	20
28/09/2010 21.43	28/9/10 22.19	36	854	21
29/09/2010 21.10	29/9/10 21.33	23	534	13
01/10/2010 0.07	1/10/10 0.25	18	427	11
04/10/2010 22.01	4/10/10 22.27	26	605	15
05/10/2010 23.06	5/10/10 23.28	23	534	13
06/10/2010 21.42	6/10/10 22.16	35	818	20
07/10/2010 19.31	7/10/10 20.15	44	1032	26
08/10/2010 20.10	8/10/10 20.33	23	534	13
11/10/2010 0.01	11/10/10 0.21	20	463	11
11/10/2010 20.34	11/10/10 21.16	42	996	25
12/10/2010 19.51	12/10/10 20.16	26	605	15
13/10/2010 19.46	13/10/10 20.25	39	925	23
14/10/2010 21.36	14/10/10 22.12	36	854	21
15/10/2010 21.55	15/10/10 22.21	26	605	15
19/10/2010 0.13	19/10/10 0.30	17	391	10
19/10/2010 20.37	19/10/10 21.16	39	925	23
23/10/2010 2.27	23/10/10 3.07	41	961	24
25/10/2010 20.33	25/10/10 21.15	42	996	25
28/10/2010 19.48	28/10/10 20.30	42	996	25
29/10/2010 20.43	29/10/10 21.25	42	996	25

02/11/2010 0.48	2/11/10 1.25	38	890	22
03/11/2010 0.45	3/11/10 1.28	44	1032	26
03/11/2010 22.37	3/11/10 23.22	45	1068	26
05/11/2010 22.39	5/11/10 23.15	36	854	21
09/11/2010 0.49	9/11/10 1.28	39	925	23
09/11/2010 19.31	9/11/10 20.12	41	961	24
10/11/2010 20.40	10/11/10 21.15	35	818	20
11/11/2010 21.12	11/11/10 21.36	24	569	14
12/11/2010 20.43	12/11/10 21.22	39	925	23
15/11/2010 1.03	15/11/10 1.22	20	463	11
17/11/2010 2.36	17/11/10 3.04	29	676	17
19/11/2010 1.30	19/11/10 1.54	24	569	14
19/11/2010 23.36	19/11/10 23.55	20	463	11
15/12/2010 0.10	15/12/10 0.30	20	463	11
18/12/2010 0.13	18/12/10 0.33	20	463	11
21/12/2010 0.52	21/12/10 1.13	21	498	12
22/12/2010 0.52	22/12/10 1.12	20	463	11
23/12/2010 0.01	23/12/10 0.18	17	391	10
23/12/2010 20.39	23/12/10 21.00	21	498	12
27/12/2010 7.54	27/12/10 8.13	20	463	11
29/12/2010 0.51	29/12/10 1.22	32	747	18
29/12/2010 22.34	29/12/10 22.57	23	534	13
31/12/2010 21.49	31/12/10 22.12	23	534	13
<b>TOTALE IMPIANTO</b>			<b>889443</b>	<b>23251</b>

# informazione non disponibile per il mese di gennaio



ENEL Produzione S.p.A  
Centrale "Teodoro" di Porto Corsini (RA)

### Dati generali

Ore di effettivo funzionamento (ore dal parallelo alla rete elettrica -- espresse in ore/centesimi)

	Gruppo E	Gruppo G
anno 2010	5271,34	5147,87

Rendimento elettrico medio effettivo (%)

	Gruppo E	Gruppo G
gennaio	51,3%	51,2%
febbraio	52,4%	52,8%
marzo	52,0%	51,8%
aprile	51,8%	51,6%
maggio	52,6%	52,4%
giugno	51,2%	52,2%
luglio	50,8%	50,5%
agosto	49,3%	51,2%
settembre	51,6%	51,0%
ottobre	*	51,4%
novembre	50,7%	51,6%
dicembre	51,1%	51,1%

\*Nota: impianto fermo per l'intero periodo.

Energia generata su base temporale mensile (MWh)

	Gruppo E	Gruppo G
gennaio	199708,3	159712,1
febbraio	164926,4	157354,0
marzo	157544,6	153974,3
aprile	179206,2	141187,4
maggio	220554,2	126594,2
giugno	78219,5	172658,6
luglio	88816,4	62124,0
agosto	40087,9	116207,3
settembre	129738,4	78135,4
ottobre	0,0	124992,5
novembre	114837,5	93977,8
dicembre	143682,4	104245,4

Energia generata su base temporale settimanale (MWh)

	Gruppo E	Gruppo G
Sett. 1 dal 01/01/2010 al 03/01/2010	7012,3	3917,5
Sett. 2 dal 04/01/2010 al 10/01/2010	46293,4	31742,2
Sett. 3 dal 11/01/2010 al 17/01/2010	50957,6	32663,7

Sett. 4 dal 18/01/2010 al 24/01/2010	52392,7	40720,0
Sett. 5 dal 25/01/2010 al 31/01/2010	43052,3	50668,7
Sett. 6 dal 01/02/2010 al 07/02/2010	48577,2	44297,7
Sett. 7 dal 08/02/2010 al 14/02/2010	36984,7	52111,7
Sett. 8 dal 15/02/2010 al 21/02/2010	47279,3	35530,1
Sett. 9 dal 22/02/2010 al 28/02/2010	32085,2	25414,5
Sett. 10 dal 01/03/2010 al 07/03/2010	0,0	31520,5
Sett. 11 dal 08/03/2010 al 14/03/2010	39974,0	44496,8
Sett. 12 dal 15/03/2010 al 21/03/2010	49102,9	36883,0
Sett. 13 dal 22/03/2010 al 28/03/2010	47750,9	26809,7
Sett. 14 dal 29/03/2010 al 04/04/2010	47391,1	27358,3
Sett. 15 dal 05/04/2010 al 11/04/2010	47749,9	20165,5
Sett. 16 dal 12/04/2010 al 18/04/2010	34721,5	49491,9
Sett. 17 dal 19/04/2010 al 25/04/2010	36223,4	40836,7
Sett. 18 dal 26/04/2010 al 02/05/2010	46979,0	17599,3
Sett. 19 dal 03/05/2010 al 09/05/2010	48883,7	35446,6
Sett. 20 dal 10/05/2010 al 16/05/2010	50922,5	21826,6
Sett. 21 dal 17/05/2010 al 23/05/2010	48287,3	12243,2
Sett. 22 dal 14/05/2010 al 30/05/2010	51408,1	50621,9
Sett. 23 dal 31/05/2010 al 06/06/2010	49781,8	47215,4
Sett. 24 dal 07/06/2010 al 13/06/2010	0,0	47339,4
Sett. 25 dal 14/06/2010 al 20/06/2010	31308,0	38337,8
Sett. 26 dal 21/06/2010 al 27/06/2010	5040,4	28181,9
Sett. 27 dal 28/06/2010 al 04/07/2010	0,0	32163,9
Sett. 28 dal 05/07/2010 al 11/07/2010	35010,3	5957,5
Sett. 29 dal 12/07/2010 al 18/07/2010	38649,4	24255,2
Sett. 30 dal 19/07/2010 al 25/07/2010	15156,7	13056,8
Sett. 31 dal 26/07/2010 al 01/08/2010	0,0	9011,7
Sett. 32 dal 02/08/2010 al 08/08/2010	0,0	26102,0
Sett. 33 dal 09/08/2010 al 15/08/2010	21187,6	22483,3
Sett. 34 dal 16/08/2010 al 22/08/2010	0,0	5970,5
Sett. 35 dal 23/08/2010 al 29/08/2010	14002,2	43245,2
Sett. 36 dal 30/08/2010 al 05/09/2010	37761,7	28404,3
Sett. 37 dal 06/09/2010 al 12/09/2010	48668,0	0,0
Sett. 38 dal 13/09/2010 al 19/09/2010	28813,9	10320,4
Sett. 39 dal 20/09/2010 al 26/09/2010	19392,9	30877,6
Sett. 40 dal 27/09/2010 al 03/10/2010	0,0	27372,9
Sett. 41 dal 04/10/2010 al 10/10/2010	0,0	28895,1
Sett. 42 dal 11/10/2010 al 17/10/2010	0,0	22987,9
Sett. 43 dal 18/10/2010 al 24/10/2010	0,0	30467,8
Sett. 44 dal 25/10/2010 al 31/10/2010	0,0	37927,1
Sett. 45 dal 01/11/2010 al 07/11/2010	0,0	30854,1
Sett. 46 dal 08/11/2010 al 14/11/2010	28606,5	30446,9
Sett. 47 dal 15/11/2010 al 21/11/2010	36194,4	32676,8
Sett. 48 dal 22/11/2010 al 28/11/2010	37496,1	0,0
Sett. 49 dal 29/11/2010 al 05/12/2010	34806,5	0,0
Sett. 50 dal 06/12/2010 al 12/12/2010	41198,3	0,0
Sett. 51 dal 13/12/2010 al 19/12/2010	41291,5	36936,1
Sett. 52 dal 20/12/2010 al 26/12/2010	34583,4	41942,6
Sett. 53 dal 27/12/2010 al 31/12/2010	4343,2	25366,7

ENEL Produzione S.p.A  
centrale "Teodora" di Porto Corsini (RA)

## Emissioni per l'intero impianto: rifiuti

### Codici, descrizione qualitativa e quantità di rifiuti non pericolosi prodotti, loro destino

CER	Descrizione
170405	Ferro e acciaio
100121	Fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti diversi da quelli di cui alla voce 100120
190901	Materiale organico/inorganico presente in acqua di mare
190902	Fanghi prodotti dal trattamento delle acque di raffreddamento
200304	Fanghi delle fosse settiche
200301	Rifiuti urbani non differenziati
150203	Filtri pannelli filtranti/assorbenti, materiali filtranti stracci ed indumenti protettivi diversi di cui alla voce 15020
200201	Rifiuti biodegradabili
190904	Carbone attivo granulare
100101	Ceneri da combustione gas naturale
150103	Imballaggi in legno

**Totale**

### Codici, descrizione qualitativa e quantità di rifiuti pericolosi prodotti, loro destino

CER	Descrizione
130205	Scarti di olio minerale per motori,ingranagge lubrificanti non clorurati
180103	Rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni
200121	Lampade e tubi fluorescenti
150202	Stracci, imballaggi, assorbenti contaminati da sostanze oleose
120112	Contenitori a perdere con Cere e Grassi esauriti
080111	Pitture e vernici di scarto in contenitori a perdere
150110	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
140603	Solventi organici refrigeranti e propellenti di schiuma/aereosol- Altri solventi o miscele di solventi
170603	Materiali isolanti-Lane minerali
140601	Clorofluorocarburi, HCFC,HFC

**To**

### Produzione specifica di rifiuti pericolosi

	Produzione specifica per quantità di combustibile impiegato (kg/ton)	Produzione specifica per energia prodotta (kg/MWh)
Produzione specifica di rifiuti pericolosi	<b>0,0224</b>	<b>0,0031</b>

### Quantità di rifiuti avviati a recupero (t)

	Quantità di rifiuti avviati a recupero (t)
Rifiuti non pericolosi	<b>19,040</b>
Rifiuti pericolosi	<b>0,584</b>
<b>Totale</b>	<b>19,624</b>

	prodotti (kg)	smaltiti (kg)	Destinazione D	recuperati (kg)	Destinazione R
	11.210	0		11.210	R13
	224.020	224.020	D5-D9	0	
	66.710	66.710	D10-D9	0	
	144.710	144.710	D9	0	
	56.060	56.060	D8	0	
	25.820	25.820	D1	0	
2	15.070	15.070	D14	0	
	4.230	0		4.230	R13
	1.960	1.960	D14	0	
	2.380	2.380	D14	0	
	3.600	0		3.600	R5

rifiuti non pericolosi prodotti **555.770**

	prodotti (kg)	smaltiti (kg)	Destinazione D	recuperati (kg)	Destinazione R
	500	0		500	R13
	15	15	D15	0	
	70	0		70	R13
	670	670	D14	0	
	9	9	D15	0	
	55	55	D15	0	
	40	40	D15	0	
	63	63	D15	0	
	7.890	7.890	D5	0	
	14	0		14	R13

tale rifiuti pericolosi prodotti **9.325**

**ENEL Produzione S.p.A**  
**centrale "Teodora" di Porto Corsini (RA)**

<i>Consumo specifico di acqua industriale (m3/MWh)</i>	<i>Consumo specifico di acqua di mare uso raffreddamento (m3/MWh)</i>	<i>Consumo specifico di gasolio (kg/MWh)</i>	<i>Consumo specifico di metano (Sm3/MWh)</i>	<i>Consumo specifico di energia elettrica degli autoconsumi (kWh/MWh)</i>
0,044	94,75	0,000399	199,37	17,04

Via Custoza, 31 - 66013 Chieti Scalo  
Tel. 0871/564343 - Fax 0871/564443  
Internet: [www.laserlab.it](http://www.laserlab.it)  
e-mail: [mail@laserlab.it](mailto:mail@laserlab.it)Prove eseguite dal "LABORATORIO AD ALTISSIMA TECNOLOGIA"  
LASER LAB s.r.l.

Rapporto valido a tutti gli effetti di legge.

Lo stesso non deve essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio.  
Su richiesta possono essere fornite le incertezze di misura dei parametri analizzati.

Il Rapporto di Prova è relativo al campione oggetto di analisi.

Chieti, li 22/07/2010

Foglio 1 di 3

**RAPPORTO DI PROVA N. 12547/10**

Tipo di campione: EMISSIONI IN ATMOSFERA – ARIA, FLUSSI GASSOSI CONVOGLIATI  
Tipologia di indagine: MONITORAGGIO IN CONTINUO EMISSIONI  
Finalità dell'indagine: MONITORAGGIO TRANSITORIO FERMATA TURBOGAS E  
Committente: ENEL – GENERAZIONE & ENERGY MANAGEMENT  
Via Baiona, 253  
48123 PORTO CORSINI (RA)  
Insediamento analizzato: ENEL PRODUZIONE UB PC – CENTRALE A CICLO COMBINATO "TEODORA"  
Via Baiona, 253  
48123 PORTO CORSINI (RA)  
Pervenuto a mezzo: Nostro campionamento (effettuato utilizzando la linea di campionamento fornita dal cliente)  
Personale esecutore della prova: Supervisore tecnico: Dr. F. Marsili, Tecnico: P.I.C. M. Di Matteo  
Strumentazione utilizzata: Analizzatore multiparametrico: HORIBA PG250  
Miscelatore: Jas Hovacal Digital 211- MF  
Data di inizio prelievo: 19/06/2010  
Data di inizio prove: 19/06/2010  
Data di fine prove: 30/06/2010  
Rif. Campione: 00684/4

## DESCRIZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE: (dati dichiarati dal Committente)

Punto di emissione: Camino F1  
Provenienza: Turbogas E

Altezza del camino (da quota suolo): 90 m  
Altezza del punto di prelievo (da quota suolo): 70 m  
Sistema di abbattimento: non presente

Condizione operativa impianto: Il campionamento è stato eseguito, come definito dalla committente, con impianto operante in fase di transitorio di fermata. La fermata è stata monitorata dal minimo tecnico pari a 210 MW fino al raggiungimento del carico pari a 0 MW.

Combustibile utilizzato: Gas naturale (metano)  
Frequenza emissione: Continua

## SCELTA DEL PUNTO DI MISURA:

Norme di riferimento: UNI 10169:2001  
Condizioni effettive di prelievo: Lunghezza tratto rettilineo a monte delle flange: > 5 diametri idraulici  
Lunghezza tratto rettilineo a valle delle flange: < 5 diametri idraulici

## CONDIZIONI DI NORMALIZZAZIONE:

Temperatura: 273,15 K  
Pressione: 101,3 kPa  
Gas: Secco  
Tenore di ossigeno: 15,00 % v/v



Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate dal SINAL. Pareri ed interpretazioni – non oggetto di accreditamento SINAL (ACCREDIA).  
I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.

**RISULTATI ANALITICI**
**DATI AMBIENTALI:**

 Pressione atmosferica: 1005 mbar  
 Temperatura ambiente: 24,6 °C

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE:**

 Direzione flusso allo sbocco: Verticale  
 Geometria sezione di prelievo: Circolare  
 Dimensione sezione di prelievo: 6,2 m  
 Area della sezione di prelievo: 30,17 m<sup>2</sup>
**DESCRIZIONE SISTEMA DI RIFERIMENTO ANALISI IN CONTINUO EMISSIONI (SRM):**

Modello	Parametri Rilevati	Principio di Misura	Range di Misura
HORIBA PG-250	NO	Chemiluminescenza	0-25/50/100/250 ppm
	NO <sub>x</sub>		0-25/50/100/250/500/ /1000/2500/5000 ppm
	CO	NDIR Infrarosso non dispersivo	0-200/500/1000/2000/ /5000 ppm
	SO <sub>2</sub>		0-200/500/1000 ppm
	CO <sub>2</sub>		0-5/10/15 % vol
	O <sub>2</sub>	Paramagnetico	0-5/10//25 % (v/v)

**SISTEMA DI ANALISI IN CONTINUO EMISSIONI**

Metodo di riferimento

- UNI EN 15058:2006 per la determinazione del parametro CO

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo	Concentrazione CO		Combustibile usato	Volume fumi <sup>(2)</sup>	Massa per evento <sup>(1)</sup>
		rilevata	Corretta <sup>(1)</sup>			
	[min]	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[Nm <sup>3</sup> ]	[Kg]
19/06/2010 - 0.50	28	1994,3	2655,2	14209	404960	1075,2
<b>Totale transitorio:</b>	28	-	-	14209	404960	1075,2



Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate dal SINAL. Pareri ed interpretazioni - non oggetto di accreditamento SINAL (ACCREDIA).  
 I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.

Metodo di riferimento SRM

- UNI EN 14792:2006 per la determinazione del parametro NO<sub>x</sub> (come NO<sub>2</sub>)

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo [min]	Concentrazione NO <sub>x</sub>		Combustibile usato [Sm <sup>3</sup> ]	Volume fumi <sup>(2)</sup> [Nm <sup>3</sup> ]	Massa per evento <sup>(1)</sup> [Kg]
		rilevata [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Corretta <sup>(1)</sup> [mg/Nm <sup>3</sup> ]			
19/06/2010 - 0.50	28	40,6	54,0	14209	404960	21,9
<b>Totale transitorio:</b>	28	-	-	14209	404960	21,9

Metodo di riferimento SRM

- UNI EN 14789:2006 per la determinazione del parametro ossigeno O<sub>2</sub>

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo [min]	Concentrazione O <sub>2</sub> [% V/V]
19/06/2010 - 0.50	28	16,5

(1) I parametri CO e NO<sub>x</sub> (come NO<sub>2</sub>) sono normalizzati alla T=273,15 K e P=1013 mbar e riferiti su base secca ed all'ossigeno di riferimento. Il parametro O<sub>2</sub> determinato su base secca, è un parametro di correzione.

(2) Il volume fumi è stato determinato stechiometricamente ai sensi del DPR n° 416 del 26/10/2001 utilizzando il coeff. di conversione 9.50 Nm<sup>3</sup>/stdm<sup>3</sup> (ricavato dalla densità del gas naturale pari a 0,69 Kg/STDm<sup>3</sup>) e considerando l'ossigeno in eccesso e quello di riferimento.



Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate dal SINAL. Pareri ed interpretazioni - non oggetto di accreditamento SINAL (ACCREDIA).  
I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.

Chieti, li 22/07/2010

Foglio 1 di 3

**RAPPORTO DI PROVA N. 12548/10**

Tipo di campione: EMISSIONI IN ATMOSFERA – ARIA, FLUSSI GASSOSI CONVOGLIATI  
Tipologia di indagine: MONITORAGGIO IN CONTINUO EMISSIONI  
Finalità dell'indagine: MONITORAGGIO TRANSITORIO AVVIAMENTO A TIEPIDO TURBOGAS E  
Committente: ENEL – GENERAZIONE & ENERGY MANAGEMENT  
Via Baiona, 253  
48123 PORTO CORSINI (RA)  
Insediamento analizzato: ENEL PRODUZIONE UB PC – CENTRALE A CICLO COMBINATO "TEODORA"  
Via Baiona, 253  
48123 PORTO CORSINI (RA)  
Pervenuto a mezzo: Nostro campionamento (effettuato utilizzando la linea di campionamento fornita dal cliente)  
Personale esecutore della prova: Supervisore tecnico: Dr. F. Marsili, Tecnico: P.I.C. M. Di Matteo  
Strumentazione utilizzata: Analizzatore multiparametrico: HORIBA PG250  
Miscelatore: Jas Hovacal Digital 211- MF  
Data di inizio prelievo: 21/06/2010 *Data di inizio prove:* 21/06/2010  
*Data di fine prove:* 30/06/2010

Rif. Campione: 00684/5

**DESCRIZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE: (dati dichiarati dal Committente)**Punto di emissione: **Camino F1**  
Provenienza: **Turbogas E**

Altezza del camino (da quota suolo): 90 m

Altezza del punto di prelievo (da quota suolo): 70 m

Sistema di abbattimento: non presente

Condizione operativa impianto: Il campionamento è stato eseguito, come definito dalla committente, con impianto operante in fase di transitorio di avviamento a tiepido. L'avviamento è stato monitorato da impianto fermo fino al minimo tecnico pari a 210 MW.

Combustibile utilizzato: Gas naturale (metano)

Frequenza emissione: Continua

**SCELTA DEL PUNTO DI MISURA:**

Norme di riferimento: UNI 10169:2001

Condizioni effettive di prelievo: Lunghezza tratto rettilineo a monte delle flange: &gt; 5 diametri idraulici

Lunghezza tratto rettilineo a valle delle flange: &lt; 5 diametri idraulici

**CONDIZIONI DI NORMALIZZAZIONE:**

Temperatura: 273,15 K

Pressione: 101,3 kPa

Gas: Secco

Tenore di ossigeno: 15,00 % v/v

Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate dal SINAL (ACCREDIA). Pareri ed interpretazioni – non oggetto di accreditamento SINAL (ACCREDIA).  
I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.

**RISULTATI ANALITICI**
**DATI AMBIENTALI:**

Pressione atmosferica: 1005 mbar

Temperatura ambiente: 24,7 °C

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE:**

Direzione flusso allo sbocco: Verticale

Geometria sezione di prelievo: Circolare

Dimensione sezione di prelievo: 6.2 m

 Area della sezione di prelievo: 30,17 m<sup>2</sup>
**DESCRIZIONE SISTEMA DI RIFERIMENTO ANALISI IN CONTINUO EMISSIONI (SRM):**

Modello	Parametri Rilevati	Principio di Misura	Range di Misura
HORIBA PG-250	NO	Chemiluminescenza	0-25/50/100/250 ppm
	NO <sub>x</sub>		0-25/50/100/250/500/ /1000/2500/5000 ppm
	CO	NDIR Infrarosso non dispersivo	0-200/500/1000/2000/ /5000 ppm
	SO <sub>2</sub>		0-200/500/1000 ppm
	CO <sub>2</sub>		0-5/10/15 % vol
	O <sub>2</sub>	Paramagnetico	0-5/10/25 % (v/v)

**SISTEMA DI ANALISI IN CONTINUO EMISSIONI**
**Metodo di riferimento**

- UNI EN 15058:2006 per la determinazione del parametro CO

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo [min]	Concentrazione CO		Combustibile usato [Sm <sup>3</sup> ]	Volume fumi <sup>(2)</sup> [Nm <sup>3</sup> ]	Massa per evento <sup>(1)</sup> [Kg]
		rilevata [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Corretta <sup>(1)</sup> [mg/Nm <sup>3</sup> ]			
21/06/2010 - 5.43	2	0,0	0,0	6	174	0.00
21/06/2010 - 5.45	60	1502,2	3988,0	21589	615287	2453,8
21/06/2010 - 6.45	60	1731,3	2139,6	29923	852806	1824,7
21/06/2010 - 7.45	60	1574,8	1899,3	32221	918299	1744,1
21/06/2010 - 8.45	18	35,4	33,2	12769	363916	12,1
<b>Totale transitorio:</b>	<b>200</b>	-	-	<b>96508</b>	<b>2750481</b>	

 Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate dal SINAL (ACCREDIA). Pareri ed interpretazioni - non oggetto di accreditamento SINAL (ACCREDIA).  
 I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.


Metodo di riferimento SRM

- UNI EN 14792:2006 per la determinazione del parametro NOx (come NO<sub>2</sub>)

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo [min]	Concentrazione NOx		Combustibile usato [Sm <sup>3</sup> ]	Volume fumi <sup>(2)</sup> [Nm <sup>3</sup> ]	Massa per evento <sup>(1)</sup> [Kg]
		rilevata [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Corretta <sup>(1)</sup> [mg/Nm <sup>3</sup> ]			
21/06/2010 - 5.43	2	0,06	2,40	6	174	0,0
21/06/2010 - 5.45	60	16,6	44,0	21589	615287	27,0
21/06/2010 - 6.45	60	45,7	56,5	29923	852806	48,2
21/06/2010 - 7.45	60	47,6	57,5	32221	918299	52,8
21/06/2010 - 8.45	18	30,3	28,5	12769	363916	10,4
<b>Totale transitorio:</b>	<b>200</b>	<b>28,0</b>	<b>37,8</b>	<b>96508</b>	<b>2750481</b>	<b>138,4</b>

Metodo di riferimento SRM

- UNI EN 14792:2006 per la determinazione del parametro NOx (come NO<sub>2</sub>)

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo	Concentrazione O <sub>2</sub>
	[min]	[% V/V]
21/06/2010 - 5.43	2	20,85
21/06/2010 - 5.45	60	18,7
21/06/2010 - 6.45	60	16,1
21/06/2010 - 7.45	60	16,0
21/06/2010 - 8.45	18	14,6

(1) I parametri CO e NO<sub>x</sub> (come NO<sub>2</sub>) sono normalizzati alla T=273,15 K e P=1013 mbar e riferiti su base secca ed all'ossigeno di riferimento. Il parametro O<sub>2</sub> determinato su base secca, è un parametro di correzione.

(2) Il volume fumi è stato determinato stechiometricamente ai sensi del DPR n° 416 del 26/10/2001 utilizzando il coeff. di conversione 9.50 Nm<sup>3</sup>/stdm<sup>3</sup> (ricavato dalla densità del gas naturale pari a 0,69 Kg/STDm<sup>3</sup>) e considerando l'ossigeno in eccesso e quello di riferimento.

Il Responsabile di Settore



Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate dal SINAL (ACCREDIA). Pareri ed interpretazioni - non oggetto di accreditamento SINAL (ACCREDIA).  
I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.

Via Custoza, 31 - 66013 Chieti Scalo  
Tel. 0871/564343 - Fax 0871/564443  
Internet: [www.laserlab.it](http://www.laserlab.it)  
e-mail: [mail@laserlab.it](mailto:mail@laserlab.it)Prove eseguite dal "LABORATORIO AD ALTISSIMA TECNOLOGIA"  
LASER LAB s.r.l.

Rapporto valido a tutti gli effetti di legge.

Lo stesso non deve essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio.  
Su richiesta possono essere fornite le incertezze di misura dei parametri analizzati.

Il Rapporto di Prova è relativo al campione oggetto di analisi.

Chieti, li 19/07/2010

Foglio 1 di 3

**RAPPORTO DI PROVA N. 11948/10**

Tipo di campione: EMISSIONI IN ATMOSFERA – ARIA, FLUSSI GASSOSI CONVOGLIATI  
Tipologia di indagine: MONITORAGGIO IN CONTINUO EMISSIONI  
Finalità dell'indagine: MONITORAGGIO TRANSITORIO FERMATA TURBOGAS G  
Committente: ENEL – GENERAZIONE & ENERGY MANAGEMENT  
Via Baiona, 253  
48123 PORTO CORSINI (RA)  
Insediamento analizzato: ENEL PRODUZIONE UB PC – CENTRALE A CICLO COMBINATO "TEODORA"  
Via Baiona, 253  
48123 PORTO CORSINI (RA)  
Pervenuto a mezzo: Nostro campionamento (effettuato utilizzando la linea di campionamento fornita dal cliente)  
Personale esecutore della prova: Supervisore tecnico: Dr. F. Marsili, Tecnico: P.I.C. M. Di Matteo  
Strumentazione utilizzata: Analizzatore multiparametrico: HORIBA PG250  
Miscelatore: Jas Hovacal Digital 211- MF  
Data di inizio prelievo: 09/06/2010      Data di inizio prove: 09/06/2010  
Data di fine prove: 30/06/2010  
Rif. Campione: 00684/1

**DESCRIZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE: (dati dichiarati dal Committente)**

Punto di emissione: **Camino F2**  
Provenienza: **Turbogas G**

Altezza del camino (da quota suolo): 90 m  
Altezza del punto di prelievo (da quota suolo): 70 m  
Sistema di abbattimento: non presente

Condizione operativa impianto: Il campionamento è stato eseguito, come definito dalla committente, con impianto operante in fase di transitorio di fermata. La fermata è stata monitorata dal minimo tecnico pari a 210 MW fino al raggiungimento del carico pari a 0 MW.

Combustibile utilizzato: Gas naturale (metano)  
Frequenza emissione: Continua

**SCelta DEL PUNTO DI MISURA:**

Norme di riferimento: UNI 10169:2001  
Condizioni effettive di prelievo: Lunghezza tratto rettilineo a monte delle flange: > 5 diametri idraulici  
Lunghezza tratto rettilineo a valle delle flange: < 5 diametri idraulici

**CONDIZIONI DI NORMALIZZAZIONE:**

Temperatura: 273,15 K  
Pressione: 101,3 kPa  
Gas: Secco  
Tenore di ossigeno: 15,00 % v/v

Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate dal SINAL (ACCREDIA). Pareri ed interpretazioni – non oggetto di accreditamento SINAL (ACCREDIA).  
I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.



DESCRIZIONE SISTEMA DI RIFERIMENTO ANALISI IN CONTINUO EMISSIONI (SRM):

Modello	Parametri Rilevati	Principio di Misura	Range di Misura
HORIBA PG-250	NO	Chemiluminescenza	0-25/50/100/250 ppm
	NO <sub>x</sub>		0-25/50/100/250/500/ /1000/2500/5000 ppm
	CO	NDIR Infrarosso non dispersivo	0-200/500/1000/2000/ /5000 ppm
	SO <sub>2</sub>		0-200/500/1000 ppm
	CO <sub>2</sub>		0-5/10/15 % vol
	O <sub>2</sub>	Paramagnetico	0-5/10/25 % (v/v)

RISULTATI ANALITICI

DATI AMBIENTALI:

Pressione atmosferica: 1008 mbar  
Temperatura ambiente: 24,0 °C

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE:

Direzione flusso allo sbocco: Verticale  
Geometria sezione di prelievo: Circolare  
Dimensione sezione di prelievo: 6.2 m  
Area della sezione di prelievo: 30,17 m<sup>2</sup>

SISTEMA DI ANALISI IN CONTINUO EMISSIONI

Metodo di riferimento

- UNI EN 15058:2006 per la determinazione del parametro monossido di carbonio CO

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo [min]	Concentrazione CO		Combustibile usato [Sm <sup>3</sup> ]	Volume fumi <sup>(2)</sup> [Nm <sup>3</sup> ]	Massa per evento <sup>(1)</sup> [Kg]
		rilevata [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Corretta <sup>(1)</sup> [mg/Nm <sup>3</sup> ]			
09/06/2010 - 22:23	29	1239,4	1560,1	15473	440980	687,9
<b>Totale transitorio:</b>	29	-	-	15473	440980	687,9

Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate dal SINAL (ACCREDIA). Pareri ed interpretazioni - non oggetto di accreditamento SINAL (ACCREDIA).  
I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.



Metodo di riferimento SRM  
 - UNI EN 14792:2006 per la determinazione del parametro ossidi di azoto NO<sub>x</sub> (come NO<sub>2</sub>)

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo [min]	Concentrazione NO <sub>x</sub>		Combustibile usato [Sm <sup>3</sup> ]	Volume fumi <sup>(2)</sup> [Nm <sup>3</sup> ]	Massa per evento <sup>(3)</sup> [Kg]
		rilevata [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Corretta <sup>(1)</sup> [mg/Nm <sup>3</sup> ]			
09/06/2010 - 22:23	29	29,82	37,54	15473	440980	16,55
<b>Totale transitorio:</b>	29	-	-	15473	440980	16,55

Metodo di riferimento SRM  
 - UNI EN 14789:2006 per la determinazione del parametro ossigeno O<sub>2</sub>

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo	Concentrazione O <sub>2</sub>
	[min]	[% V/V]
09/06/2010 - 22:23	29	16,23

(1) I parametri CO e NO<sub>x</sub> (come NO<sub>2</sub>) sono normalizzati alla T=273,15 K e P=1013 mbar e riferiti su base secca ed all'ossigeno di riferimento. Il parametro O<sub>2</sub> determinato su base secca, è un parametro di correzione.

(2) Il volume fumi è stato determinato stechiometricamente ai sensi del DPR n° 416 del 26/10/2001 utilizzando il coeff. di conversione 9.50 Nm<sup>3</sup>/stdm<sup>3</sup> (ricavato dalla densità del gas naturale pari a 0,69 Kg/STDM<sup>3</sup>) e considerando l'ossigeno in eccesso e quello di riferimento.

Il Responsabile di Settore



Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate dal SINAL (ACCREDIA). Pareri ed interpretazioni - non oggetto di accreditamento SINAL (ACCREDIA). I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.

Via Custoza, 31 - 66013 Chieti Scalo  
Tel. 0871/564343 - Fax 0871/564443  
Internet: [www.laserlab.it](http://www.laserlab.it)  
e-mail: [mail@laserlab.it](mailto:mail@laserlab.it)Prove eseguite dal "LABORATORIO AD ALTISSIMA TECNOLOGIA"  
LASER LAB s.r.l.

Rapporto valido a tutti gli effetti di legge.

Lo stesso non deve essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio.  
Su richiesta possono essere fornite le incertezze di misura dei parametri analizzati.

Il Rapporto di Prova è relativo al campione oggetto di analisi.

Chieti, li 22/07/2010

Foglio 1 di 3

**RAPPORTO DI PROVA N. 12545/10**

Tipo di campione: EMISSIONI IN ATMOSFERA – ARIA, FLUSSI GASSOSI CONVOGLIATI  
Tipologia di indagine: MONITORAGGIO IN CONTINUO EMISSIONI  
Finalità dell'indagine: MONITORAGGIO TRANSITORIO AVVIAMENTO DA CALDO TURBOGAS G  
Committente: ENEL – GENERAZIONE & ENERGY MANAGEMENT  
Via Baiona, 253  
48123 PORTO CORSINI (RA)  
Insediamento analizzato: ENEL PRODUZIONE UB PC – CENTRALE A CICLO COMBINATO "TEODORA"  
Via Baiona, 253  
48123 PORTO CORSINI (RA)  
Pervenuto a mezzo: Nostro campionamento (effettuato utilizzando la linea di campionamento fornita dal cliente)  
Personale esecutore della prova: Supervisore tecnico: Dr. F. Marsili, Tecnico: P.I.C. M. Di Matteo  
Strumentazione utilizzata: Analizzatore multiparametrico: HORIBA PG250  
Miscelatore: Jas Hovacal Digital 211- MF  
Data di inizio prelievo: 10/06/2010      Data di inizio prove: 10/06/2010  
Data di fine prove: 30/06/2010  
Rif. Campione: 00684/2

**DESCRIZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE: (dati dichiarati dal Committente)**

Punto di emissione: **Camino F2**  
Provenienza: **Turbogas G**

Altezza del camino (da quota suolo): 90 m

Altezza del punto di prelievo (da quota suolo): 70 m

Sistema di abbattimento: non presente

Condizione operativa impianto: Il campionamento è stato eseguito, come definito dalla committente, con impianto operante in fase di transitorio di avviamento a caldo. L'avviamento è stato monitorato da impianto fermo fino al minimo tecnico pari a 210 MW.

Combustibile utilizzato: Gas naturale (metano)

Frequenza emissione: Continua

**SCELTA DEL PUNTO DI MISURA:**

Norme di riferimento: UNI 10169:2001

Condizioni effettive di prelievo: Lunghezza tratto rettilineo a monte delle flange: &gt; 5 diametri idraulici

Lunghezza tratto rettilineo a valle delle flange: &lt; 5 diametri idraulici

**CONDIZIONI DI NORMALIZZAZIONE:**

Temperatura: 273,15 K

Pressione: 101,3 kPa

Gas: Secco

Tenore di ossigeno: 15,00 % v/v

Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate dal SINAL (ACCREDIA). Pareri ed interpretazioni – non oggetto di accreditamento SINAL (ACCREDIA).  
I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.

**RISULTATI ANALITICI**
**DATI AMBIENTALI:**

Pressione atmosferica: 1004 mbar

Temperatura ambiente: 22,4 °C

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE:**

Direzione flusso allo sbocco: Verticale

Geometria sezione di prelievo: Circolare

Dimensione sezione di prelievo: 6.2 m

 Area della sezione di prelievo: 30,17 m<sup>2</sup>
**DESCRIZIONE SISTEMA DI RIFERIMENTO ANALISI IN CONTINUO EMISSIONI (SRM):**

Modello	Parametri Rilevati	Principio di Misura	Range di Misura
HORIBA PG-250	NO	Chemiluminescenza	0-25/50/100/250 ppm
	NO <sub>x</sub>		0-25/50/100/250/500/ /1000/2500/5000 ppm
	CO	NDIR Infrarosso non dispersivo	0-200/500/1000/2000/ /5000 ppm
	SO <sub>2</sub>		0-200/500/1000 ppm
	CO <sub>2</sub>		0-5/10/15 % vol
	O <sub>2</sub>	Paramagnetico	0-5/10/25 % (v/v)

**SISTEMA DI ANALISI IN CONTINUO EMISSIONI**

Metodo di riferimento

- UNI EN 15058:2006 per la determinazione del parametro CO

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo [min]	Concentrazione CO		Combustibile usato [Sm <sup>3</sup> ]	Volume fumi <sup>(2)</sup> [Nm <sup>3</sup> ]	Massa per evento <sup>(1)</sup> [Kg]
		rilevata [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Corretta <sup>(1)</sup> [mg/Nm <sup>3</sup> ]			
10/06/2010 - 5.04	11	774.05	2996.32	1445	41193	123.43
10/06/2010 - 5.15	60	1193,6	1673,21	29956	853746	1428,5
10/06/2010 - 6.15	60	433,3	494,0	36485	1039823	513,6
10/06/2010 - 7.15	5	34.60	35.43	3652	104082	3.69
<b>Totale transitorio:</b>	<b>136</b>	-	-	<b>71538</b>	<b>2038844</b>	<b>2069,2</b>

Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate dal SINAL (ACCREDIA). Pareri ed interpretazioni - non oggetto di accreditamento SINAL (ACCREDIA).  
I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.



Metodo di riferimento SRM

- UNI EN 14792:2006 per la determinazione del parametro NOx (come NO<sub>2</sub>)

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo [min]	Concentrazione NOx		Combustibile usato [Sm <sup>3</sup> ]	Volume fumi <sup>(2)</sup> [Nm <sup>3</sup> ]	Massa per evento <sup>(1)</sup> [Kg]
		rilevata [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Corretta <sup>(1)</sup> [mg/Nm <sup>3</sup> ]			
10/06/2010 - 5.04	11	12,68	49,08	1445	41193	2,02
10/06/2010 - 5.15	60	31,4	35,8	29956	853746	37,3
10/06/2010 - 6.15	60	37,4	52,4	36485	1039823	44,8
10/06/2010 - 7.15	5	8,66	8,87	3652	104082	0,92
<b>Totale transitorio:</b>	<b>136</b>	-	-	<b>71538</b>	<b>2038844</b>	<b>85,04</b>

Metodo di riferimento SRM

- UNI EN 14789:2006 per la determinazione del parametro ossigeno O<sub>2</sub>

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo	Concentrazione O <sub>2</sub>
	[min]	[% V/V]
10/06/2010 - 5.04	11	19,45
10/06/2010 - 5.15	60	16,7
10/06/2010 - 6.15	60	15,7
10/06/2010 - 7.15	5	15,14

(1) I parametri CO e NO<sub>x</sub> (come NO<sub>2</sub>) sono normalizzati alla T=273,15 K e P=1013 mbar e riferiti su base secca ed all'ossigeno di riferimento. Il parametro O<sub>2</sub> determinato su base secca, è un parametro di correzione.

(2) Il volume fumi è stato determinato stechiometricamente ai sensi del DPR n° 416 del 26/10/2001 utilizzando il coeff. di conversione 9.50 Nm<sup>3</sup>/stdm<sup>3</sup> (ricavato dalla densità del gas naturale pari a 0,69 Kg/STDm<sup>3</sup>) e considerando l'ossigeno in eccesso e quello di riferimento.



Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate dal SINAL (ACCREDIA). Pareri ed interpretazioni - non oggetto di accreditamento SINAL (ACCREDIA).  
I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.

Via Custoza, 31 - 66013 Chieti Scalo  
Tel. 0871/564343 - Fax 0871/564443  
Internet: [www.laserlab.it](http://www.laserlab.it)  
e-mail: [mail@laserlab.it](mailto:mail@laserlab.it)Prove eseguite dal "LABORATORIO AD ALTISSIMA TECNOLOGIA"  
LASER LAB s.r.l.

Rapporto valido a tutti gli effetti di legge.

Lo stesso non deve essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio.  
Su richiesta possono essere fornite le incertezze di misura dei parametri analizzati.

Il Rapporto di Prova è relativo al campione oggetto di analisi.

Chieti, li 22/07/2010

Foglio 1 di 3

**RAPPORTO DI PROVA N. 12546/10**

Tipo di campione: EMISSIONI IN ATMOSFERA – ARIA, FLUSSI GASSOSI CONVOGLIATI  
Tipologia di indagine: MONITORAGGIO IN CONTINUO EMISSIONI  
Finalità dell'indagine: MONITORAGGIO TRANSITORIO AVVIAMENTO A FREDDO TURBOGAS E  
Committente: ENEL – GENERAZIONE & ENERGY MANAGEMENT  
Via Baiona, 253  
48123 PORTO CORSINI (RA)  
Insediamento analizzato: ENEL PRODUZIONE UB PC – CENTRALE A CICLO COMBINATO "TEODORA"  
Via Baiona, 253  
48123 PORTO CORSINI (RA)  
Pervenuto a mezzo: Nostro campionamento (effettuato utilizzando la linea di campionamento fornita dal cliente)  
Personale esecutore della prova: Supervisore tecnico: Dr. F. Marsili, Tecnico: P.I.C. M. Di Matteo  
Strumentazione utilizzata: Analizzatore multiparametrico: HORIBA PG250  
Miscelatore: Jas Hovacal Digital 211- MF  
Data di inizio prelievo: 14/06/2010      Data di inizio prove: 14/06/2010  
Data di fine prove: 30/06/2010  
Rif. Campione: 00684/3

## DESCRIZIONE DEL PUNTO DI EMISSIONE: (dati dichiarati dal Committente)

Punto di emissione: **Camino F1**  
Provenienza: **Turbogas E**

Altezza del camino (da quota suolo): 90 m  
Altezza del punto di prelievo (da quota suolo): 70 m  
Sistema di abbattimento: non presente

Condizione operativa impianto: Il campionamento è stato eseguito, come definito dalla committente, con impianto operante in fase di transitorio di avviamento a freddo. L'avviamento è stato monitorato da impianto fermo fino al minimo tecnico pari a 210 MW.

Combustibile utilizzato: Gas naturale (metano)  
Frequenza emissione: Continua

## SCELTA DEL PUNTO DI MISURA:

Norme di riferimento: UNI 10169:2001  
Condizioni effettive di prelievo: Lunghezza tratto rettilineo a monte delle flange: > 5 diametri idraulici  
Lunghezza tratto rettilineo a valle delle flange: < 5 diametri idraulici

## CONDIZIONI DI NORMALIZZAZIONE:

Temperatura: 273,15 K  
Pressione: 101,3 kPa  
Gas: Secco  
Tenore di ossigeno: 15,00 % v/v



Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate dal SINAL (ACCREDIA). Pareri ed interpretazioni – non oggetto di accreditamento SINAL (ACCREDIA).  
I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.



Metodo di riferimento SRM

 - UNI EN 14792:2006 per la determinazione del parametro NOx (come NO<sub>2</sub>)

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo [min]	Concentrazione NOx		Combustibile usato [Sm <sup>3</sup> ]	Volume fumi <sup>(2)</sup> [Nm <sup>3</sup> ]	Massa per evento <sup>(1)</sup> [Kg]
		rilevata [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Corretta <sup>(1)</sup> [mg/Nm <sup>3</sup> ]			
13/06/2010 - 23.37	8	20,98	45,94	1655	47192	2,17
13/06/2010 - 23.45	60	35,3	75,1	23191	660944	49,6
14/06/2010 - 0.45	60	36,9	80,8	23114	658749	53,2
14/06/2010 - 1.45	60	36,4	80,3	22950	654075	52,5
14/06/2010 - 2.45	60	35,9	79,6	22999	655472	52,2
14/06/2010 - 3.45	60	43,3	79,0	25920	738720	58,4
14/06/2010 - 4.45	60	43,8	53,0	34280	976980	51,8
14/06/2010 - 5.45	29	20,11	21,24	20124	573539	12,18
<b>Totale transitorio:</b>	<b>397</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>174234</b>	<b>4965670</b>	<b>332.0</b>

Metodo di riferimento SRM

 - UNI EN 14789:2006 per la determinazione del parametro ossigeno O<sub>2</sub>

Data e ora inizio campionamento	Durata del prelievo	Concentrazione O <sub>2</sub>
	[min]	[% V/V]
13/06/2010 - 23.37	8	18,7
13/06/2010 - 23.45	60	18,2
14/06/2010 - 0.45	60	18,3
14/06/2010 - 1.45	60	18,3
14/06/2010 - 2.45	60	18,3
14/06/2010 - 3.45	60	17,7
14/06/2010 - 4.45	60	16,1
14/06/2010 - 5.45	29	15,3

(1) I parametri CO e NO<sub>x</sub> (come NO<sub>2</sub>) sono normalizzati alla T=273,15 K e P=1013 mbar e riferiti su base secca ed all'ossigeno di riferimento. Il parametro O<sub>2</sub> determinato su base secca, è un parametro di correzione.

(2) Il volume fumi è stato determinato stechiometricamente ai sensi del DPR n° 416 del 26/10/2001 utilizzando il coeff. di conversione 9.50 Nm<sup>3</sup>/stdm<sup>3</sup> (ricavato dalla densità del gas naturale pari a 0,69 Kg/STDm<sup>3</sup>) e considerando l'ossigeno in eccesso e quello di riferimento.

Il Responsabile di Settore



Il Direttore



Le prove con il metodo contrassegnato da un asterisco non sono accreditate dal SINAL (ACCREDIA). Pareri ed interpretazioni - non oggetto di accreditamento SINAL (ACCREDIA). I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP10EMIRP035-00</b>	25/08/2010
	UB Porto Corsini verifica emissioni TG3 e TG4 transitori		Pagina 1/8
			<i>Uso Aziendale</i>

## *Rapporto di Prova*

# UB Porto Corsini Verifica Controllo Emissioni TG3 e TG4 transitori

Prova effettuata:

In data: 01/03/2010 20/05/2010	da: Fusai Valter Masini Marco	Tecnico Incaricato: Masini Marco
-----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

03/11/2010	Parti Mauro	Sarti Silvano	Vincenzo Cenci
Data rapporto	Redazione	Approvazione	Emissione

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP10EMIRP035-00</b>	25/08/2010
	UB Porto Corsini verifica emissioni della centrale TG3 e TG4 transitori		Pagina 2/8
			<i>Uso Aziendale</i>

## SOMMARIO

La direzione di UB Porto Corsini ha richiesto con comunicazione interna a ASP/COE la verifica delle emissioni di NO<sub>x</sub>, CO ed O<sub>2</sub> con il preciso scopo di monitorare la salita di carico fino a raggiungimento del normale funzionamento dei gruppi TG3 e TG4.

Il presente documento contiene pertanto la descrizione ed i risultati delle seguenti prove eseguite tra Marzo e Maggio 2010 da ASP/COE Santa Barbara.

- Verifica Emissioni di NO<sub>x</sub>, CO ed O<sub>2</sub> di TG3 e TG4

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP10EMIRP035-00</b>	25/08/2010
	UB Porto Corsini verifica emissioni della centrale TG3 e TG4 transitori		Pagina 3/8
			<i>Uso Aziendale</i>

## INDICE

1.	PREMESSA E SCOPI .....	4
2.	NORMATIVE E DECRETI DI RIFERIMENTO .....	5
3.	MODALITA' OPERATIVE .....	5
3.1	VERIFICA DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI GASSOSI CO, NO <sub>x</sub> , O <sub>2</sub> .....	5
4.	RISULTATI OTTENUTI .....	7
4.1.	Verifica delle Emissioni di NO <sub>x</sub> , CO ed O <sub>2</sub> gruppo TG3 in avviamento a caldo. ....	7
4.2.	Verifica delle Emissioni di NO <sub>x</sub> , CO ed O <sub>2</sub> gruppo TG4 in avviamento a freddo.....	7
4.3.	Verifica delle Emissioni di NO <sub>x</sub> , CO ed O <sub>2</sub> gruppo TG4 in avviamento a tiepido. ....	8
5.	ALLEGATI .....	8

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP10EMIRP035-00</b>	25/08/2010
	UB Porto Corsini verifica emissioni della centrale TG3 e TG4 transitori		Pagina 4/8
			<i>Uso Aziendale</i>

## 1. PREMESSA E SCOPI

La direzione di UB Porto Corsini ha richiesto con comunicazione interna a ASP/COE la verifica delle Emissioni di NO<sub>x</sub>, CO ed O<sub>2</sub> con il preciso scopo di monitorare la salita di carico fino a raggiungimento del normale funzionamento dei gruppi TG3 e TG4.

Il presente documento contiene pertanto la descrizione ed i risultati delle seguenti prove eseguite tra Marzo e Maggio 2010 da ASP/COE Santa Barbara.

- Verifica Emissioni di NO<sub>x</sub>, CO ed O<sub>2</sub> di TG3 e TG4

Responsabile delle prove Parti Mauro

Esecutori delle prove Valter Fusai Masini Marco

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP10EMIRP035-00</b>	25/08/2010
	UB Porto Corsini verifica emissioni della centrale TG3 e TG4 transitori		Pagina 5/8
			<i>Uso Aziendale</i>

## 2. NORMATIVE E DECRETI DI RIFERIMENTO

Autorizzazione Integrata Ambientale del 12/11/2009

D.Lgs 152 parte V del 03/04/2006

UNI EN 10169 per la sezione di misura

UNI EN 14792 per le misure di NO<sub>x</sub>

UNI EN 15058 per le misure di CO

UNI EN 14789 per le misure di O<sub>2</sub>

## 3. MODALITA' OPERATIVE

### 3.1 VERIFICA DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI GASSOSI CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>

La misura effettuata con il metodo di riferimento è stata eseguita utilizzando un sistema estrattivo diretto costituito da un filtro riscaldato accoppiato ad una sonda di prelievo inserita all'interno del camino. Il gas viene trasferito all'analizzatore mediante una linea di trasporto riscaldata e termostata, passando attraverso uno scambiatore (frigorifero) con due condensatori per la separazione dell'umidità e un analizzatore portatile marca Horiba Mod PG-250 Multiparametrico. Nel seguente prospetto sono riportate le caratteristiche identificative dell'analizzatore Multiparametrico.

Analizzatore Horiba	Modello PG-250	Matricola R09X409C	
Parametro	O <sub>2</sub>	NO	CO
Principio di misura	Paramagnetico	Chemiluminescenza	Infrarosso
Campo di Misura	0-25%	0 - 250 ppm	0 - 5000 ppm

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP10EMIRP035-00</b>	25/08/2010
	UB Porto Corsini verifica emissioni della centrale TG3 e TG4 transitori		Pagina 6/8
			<i>Uso Aziendale</i>



La verifica delle emissioni inquinanti è stata effettuata ai sensi del D.M. 152 del 03/04/2006 allegato n°5 mediante l'esecuzione di campionamenti compiuti con il sistema di controllo attraverso di un bocchello opportunamente predisposto sul generatore ausiliario

I valori istantanei misurati sono stati acquisiti dall'idoneo sistema in dotazione ad ASP Unità Macchinario Meccanico.

Prima dell'avvio del periodo di test è stata eseguita una verifica della taratura del sistema di riferimento utilizzando miscele di gas con una incertezza certificata del  $\pm 2\%$ .

Per la verifica sono state usate le seguenti bombole certificate

Matricola Bombola	Gas Campione	Concentrazione
MP 11661	CO+N <sub>2</sub>	3750 mg
MP 15493	NO+N <sub>2</sub>	397 mg
MP15/984	O <sub>2</sub>	21,05%

	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP10EMIRP035-00</b>	25/08/2010
	UB Porto Corsini verifica emissioni della centrale TG3 e TG4 transitori		Pagina 7/8 <i>Uso Aziendale</i>

Tutta la strumentazione utilizzata come riferimento è stata tarata presso Laboratori accreditati e i relativi certificati di taratura sono conservati presso la sede di ASP Unità Macchinario meccanico.

#### **4. RISULTATI OTTENUTI**

##### **4.1. Verifica delle Emissioni di NO<sub>x</sub>, CO ed O<sub>2</sub> gruppo TG3 in avviamento a caldo.**

Dalle ore 5.00 alle 7.01 del giorno 20 Maggio 2010 sono stati effettuati i rilievi sulla salita di carico a caldo, con il monitoraggio delle emissioni da 0 MW al normale funzionamento. In allegato le tabelle con le concentrazioni medie rilevate dagli analizzatori di ENEL ASP/COE nei periodi di prova. Inoltre in allegato si trova una tabella di caratterizzazione in cui è specificato il combustibile utilizzato, il volume stechiometrico dei fumi e le emissioni massiche del periodo di prova.

##### **4.2. Verifica delle Emissioni di NO<sub>x</sub>, CO ed O<sub>2</sub> gruppo TG4 in avviamento a freddo**

Dalle ore 23.31 alle 6.07 del giorno 21 Maggio 2010 sono stati effettuati i rilievi sulla salita di carico a caldo, con il monitoraggio delle emissioni da 0 MW al normale funzionamento. In allegato le tabelle con le concentrazioni medie rilevate dagli analizzatori di ENEL ASP/COE nei periodi di prova. Inoltre in allegato si trova una tabella di caratterizzazione in cui è specificato il combustibile utilizzato, il volume stechiometrico dei fumi e le emissioni massiche del periodo di prova..

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP10EMIRP035-00</b>	25/08/2010
	UB Porto Corsini verifica emissioni della centrale TG3 e TG4 transitori		Pagina 8/8
			<i>Uso Aziendale</i>

#### 4.3. Verifica delle Emissioni di NO<sub>x</sub>, CO ed O<sub>2</sub> gruppo TG4 in avviamento a tiepido.

Dalle ore 3.22 alle 6.57 del giorno 1 Marzo 2010 sono stati effettuati i rilievi sulla salita di carico a caldo, con il monitoraggio delle emissioni da 0 MW al normale funzionamento. In allegato le tabelle con le concentrazioni medie rilevate dagli analizzatori di ENEL ASP/COE nei periodi di prova. Inoltre in allegato si trova una tabella di caratterizzazione in cui è specificato il combustibile utilizzato, il volume stechiometrico dei fumi e le emissioni massiche del periodo di prova.

#### 5. ALLEGATI

Allegato 1	Tabella caratterizzazione fumi avviamento a caldo TG3
Allegato 2	Tabella caratterizzazione fumi avviamento a freddo TG4
Allegato 3	Tabella caratterizzazione fumi avviamento a tiepido TG4
Allegato 4	Certificati bombole di taratura

### AVVIAMENTO A CALDO TURBOGAS 3

Date/Time	O <sub>2</sub> %	CO mg/Nm <sup>3</sup> al 15% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup> al 15% O <sub>3</sub>	Combustibile utilizzato (sm <sup>3</sup> )	Volume Stechiometrico Nm <sup>3</sup>	Emissioni massiche CO kg	Emissioni massiche NO <sub>x</sub> kg	Quantitativo massico totale CO kg
20/05/2010 5:00-5:59	16,79	2627,09	61,48	27515	784177,50	2060,107	48,211	2578,95
								<b>Quantitativo massico totale NO<sub>x</sub> kg</b>
20/05/2010 6:00-7:01	15,40	502,19	43,66	36251	1033153,50	518,844	45,109	93,32

### AVVIAMENTO A FREDDO TURBOGAS 4

Date/Time	O <sub>2</sub> %	CO mg/Nm <sup>3</sup> al 15% O <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup> al 15% O <sub>2</sub>	Combustibile utilizzato (sm <sup>3</sup> )	Volume Stechiometrico Nm <sup>3</sup>	Emissioni massiche CO kg	Emissioni massiche NO <sub>x</sub> kg	Quantitativo massico totale CO kg
21/05/2010 23.31 - 23:59	18,64	3773,32	57,81	8407	239611,8	904,131	13,851	23350,268
22/05/2010 00:00-00:59	17,78	6354,84	74,05	32546	927560,0	5894,494	68,682	
22/05/2010 01:00-01:59	17,99	6383,80	73,27	23820	678870,0	4333,769	49,740	
22/05/2010 02:00-02:59	17,99	6414,62	71,99	23820	678870,0	4354,693	48,870	
22/05/2010 03:00-03:59	17,89	6530,64	70,75	24101	686890,7	4485,834	48,600	<b>Quantitativo massico totale NO<sub>x</sub> kg/h</b>
22/05/2010 04:00-04:59	16,68	3750,09	69,71	28602	815152,9	3056,900	56,827	315,731
22/05/2010 05:00-05:59	15,01	292,99	25,95	37664	1073419,9	314,500	27,855	
22/05/2010 06:00 - 06:07	14,60	40,00	8,78	5216	148663,7	5,947	1,305	

### AVVIAMENTO A TIEPIDO TURBOGAS 4

Date/Time	O <sub>2</sub> %	CO mg/Nm <sup>3</sup> al 15% O <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup> al 15% O <sub>2</sub>	Combustibile utilizzato (sm <sup>3</sup> )	Volume Stechiometrico Nm <sup>3</sup>	Emissioni massiche CO kg	Emissioni massiche NO <sub>x</sub> kg	Quantitativo massico totale CO kg
1/03/2010 3:22 - 3:59	18,66	3597,51	41,41	9886	281748,4	1013,594	11,666	5888,033
1/03/2010 4:00-4:59	16,47	2861,42	59,81	29683	845965,5	2420,660	50,594	
1/03/2010 5:00-5:59	16,38	2555,11	60,17	30024,5	855698,3	2186,400	51,489	<b>Quantitativo massico totale NO<sub>x</sub> kg</b>
1/03/2010 6:00-6:57	14,98	240,06	21,68	39081	1113808,5	267,379	24,143	137,893

Allegato 4  
Certificati Bombole di Taratura  
(Pag.3)

SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

SEDE LEGALE: 20122 MILANO  
 2, GALLERIA PASSARELLA  
 UFFICI OPERATIVI: 20040 CAPONAGO (MI)  
 27, VIA SENATORE SIMONETTA  
 TEL. 02.967051  
 FAX 02.96740642

CERTIFICATO DI TARATURA  
 CERTIFICATE OF CALIBRATION

ENEL PRODUZIONE S.P.A. CAVRIGLIA CAVRIGLIA S.BARBARA

CLIENTE / CUSTOMER \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ **620391**

COMMESSA  
 YOUR ORDER

RECIPIENTE / VESSEL **BOMBOLA VALVOLA UNI 4409** MATRICOLO / NUMBER **MP15493**

SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA / HYDRAULIC TEST EXPIRES ON **01/08/2012** CAPACITÀ IN ACQUA / WATER CAPACITY **10**

MISCELA DI GAS

CONTENUTO / CONTENTS \_\_\_\_\_

**gravimetrico-sec. norma ISO 6142**

METODO DI PREPARAZIONE / METHOD OF PREPARATION \_\_\_\_\_

COMPONENTI - COMPONENTS

PER TARATURA: FOR CALIBRATION	C	$\frac{\Delta C}{C}$	PER TARATURA: FOR CALIBRATION	C	$\frac{\Delta C}{C}$
<b>OSSIDO DI AZOTO</b>	<b>193.6 ppm</b>	<b>± 0.02</b>	<b>OSSIDI DI AZOTO TOTALI</b>	<b>196.7 ppm</b>	<b>± 0.02</b>

COMPLEMENTO: / COMPLEMENT: **AZOTO**

CONCENTRAZIONE C espresso in termini di: / CONCENTRATION C expressed in terms of: **mol/mol (rapporto molare)**

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO: / FILLING PRESSURE: **150 bar** PRINCIPALI RISCHI PER LA SALUTE: / MAIN HEALTH HAZARDS:

PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO: / MINIMUM UTILIZATION PRESSURE: **10 bar** PROPRIETÀ FISICO-CHIMICHE: / PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES:

TEMPERATURA MINIMA DI STOCCAGGIO: / MINIMUM STORAGE TEMPERATURE: **0 °C** TERMINE DELLA GARANZIA: / GUARANTEE EXPIRES ON: **12 MESI**

08/09/2009

154799

COLOMBO GL

DATA DI PREPARAZIONE / PREPARATION DATE \_\_\_\_\_ N° DI REGISTRO / REGISTER No \_\_\_\_\_ OPERATORE / OPERATOR \_\_\_\_\_

Mod. Igamma - 02.48.401.235

Mod. XCP BA\*1



SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

SEDE LEGALE: 20122 MILANO  
 2, GALLERIA PASSARELLA  
 UFFICI OPERATIVI: 20040 CAPONAGO (MI)  
 27, VIA SENATORE SIMONETTA  
 TEL. 02.957051  
 FAX 02.95740642

CERTIFICATO DI TARATURA  
 CERTIFICATE OF CALIBRATION

ENEL PRODUZIONE S.P.A. CAVRIGLIA CAVRIGLIA S.BARBARA

CLIENTE / CUSTOMER \_\_\_\_\_ **620391**

COMMESSA / YOUR ORDER

RECIPIENTE / VESSEL **BOMBOLA VALVOLA UNI 4406** MATRICOLA / NUMBER **MP15/984**

SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA / HYDRAULIC TEST EXPIRES ON **01/05/2012** CAPACITÀ IN ACQUA / WATER CAPACITY **10**

MISCELA DI GAS

CONTENUTO / CONTENTS \_\_\_\_\_

gravimetrico-sec. norma ISO 6142

METODO DI PREPARAZIONE / METHOD OF PREPARATION \_\_\_\_\_

COMPONENTI - COMPONENTS

PER TARATURA: FOR CALIBRATION	C	$\frac{\Delta C}{C}$	PER TARATURA: FOR CALIBRATION	C	$\frac{\Delta C}{C}$
<b>OSSIGENO</b>	<b>21.05 %</b>	<b>± 0.02</b>			

COMPLEMENTO: **AZOTO**  
 COMPLEMENT:

CONCENTRAZIONE C espressa in termini di: **mol/mol (rapporto molare)**  
 CONCENTRATION C expressed in terms of:  
**150 bar**

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO: **10 bar** PRINCIPALI RISCHI PER LA SALUTE: \_\_\_\_\_  
 FILLING PRESSURE: MINIMUM HEALTH HAZARDS:

PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO: **0 °C** PROPRIETÀ FISICO-CHIMICHE: \_\_\_\_\_  
 MINIMUM UTILIZATION PRESSURE: PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES:

TEMPERATURA MINIMA DI STOCCAGGIO: **36 MESI** TERMINE DELLA GARANZIA: \_\_\_\_\_  
 MINIMUM STORAGE TEMPERATURE: GUARANTEE EXPIRES ON:

08/09/2009

154775

COLOMBO GL

DATA DI PREPARAZIONE / PREPARATION DATE \_\_\_\_\_ N° DI REGISTRO / REGISTER No \_\_\_\_\_ OPERATORE / OPERATOR \_\_\_\_\_

Modulgamma - 0248401235

Mod. XCP BA\*1

# URS

Italia

**RELAZIONE SUL MONITORAGGIO  
DEI PIEZOMETRI PER IL  
CONTROLLO DELLA FALDA  
ACQUIFERA - NOVEMBRE 2010**

*(Prescrizione AIA-Piano di  
Monitoraggio e Controllo -  
Emissioni in acqua -  
Piezometri)*

*CENTRALE ENEL DI PTO CORSINI  
(RA)*

*su incarico di*

*ENEL PRODUZIONE*



URS Italia S.p.A.  
Via Watt, 27  
I-20143 Milano  
Italia  
Tel: +39 02 422556.1  
Fax: +39 02 422556.20  
www.ursdamesmoore.it

# **INDICE**

<b>SEZIONE 1 INTRODUZIONE.....</b>	<b>1</b>
<b>SEZIONE 2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ .....</b>	<b>2</b>
2.1 CAMPIONAMENTO ACQUE ED ANALISI DI LABORATORIO .....	2
2.2 RILIEVO PIEZOMETRICO .....	3
<b>SEZIONE 3 RISULTATI E CONCLUSIONI .....</b>	<b>4</b>
3.1 GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA LOCALE .....	4
3.2 ANALISI DELLE ACQUE .....	4
3.3 CONCLUSIONI .....	4

## **INDICE DEGLI ALLEGATI**

Allegato A – Certificati analitici di laboratorio campionamento Novembre 2010

Allegato B – Piezometri della rete di monitoraggio della falda - Stratigrafie

Allegato C – Piezometri della rete di monitoraggio della falda - Foto delle cassette catalogatrici

## **INDICE DELLE TABELLE**

Tabella 1 – Sintesi dei dati analitici dei campioni di acque sotterranee

## **INDICE DELLE FIGURE**

Figura 1 – Ricostruzione freaticometrica (Agosto 2010)

## **SEZIONE 1 INTRODUZIONE**

La presente Relazione è stata redatta da URS Italia S.p.A. su richiesta di ENEL Produzione S.p.A. e descrive le attività eseguite presso la centrale termoelettrica di Pto Corsini (RA) per ottemperare alla prescrizione AIA relativa al monitoraggio della falda contenuta nel documento autorizzativo 'DSA-DEC-2009-0001631 del 12/11/2009' (nel seguito Documento autorizzativo).

La prescrizione AIA richiedeva:

"I piezometri devono essere in grado di valutare l'acqua sotterranea a monte e a valle dell'impianto in direzione del flusso della falda stessa, è opportuno pertanto che il gestore verifichi questa condizione."

Già durante il luglio 2010 è stata eseguita la verifica di rappresentatività della rete piezometrica presente attraverso le informazioni acquisite e le misure effettuate. Come riportato nel documento finale "*Relazione di verifica della rete piezometrica esistente*" Luglio 2010" è emersa la necessità di ampliare la rete piezometrica.

Successivamente sono stati realizzati 2 nuovi piezometri di monitoraggio (PZ4 e PZ5 cfr figura 1) in accordo con quanto descritto nella relazione citata nel paragrafo precedente. Le stratigrafie e le caratteristiche costruttive dei piezometri sono riportate in Allegato B.

Dopo circa un mese dall'installazione dei 2 nuovi piezometri si è proceduto ad un primo spurgo e successivamente nel mese di Novembre al campionamento delle acque di falda nei 5 piezometri di monitoraggio (2 di nuova realizzazione e 3 preesistenti PZ1C, PZ2C e PZ3C); i 5 campioni prelevati sono stati analizzati in accordo con il set analitico richiesto dalle autorità.

Il presente documento, redatto da URS Italia (di seguito URS), contiene:

- la descrizione delle attività svolte (installazione dei piezometri, rilievi e campionamento della falda) nel Sito nei mesi di Luglio, Agosto e Novembre 2010;
- Assetto idrogeologico locale e ricostruzione della direzione di deflusso della falda;
- Le stratigrafie e le caratteristiche costruttive dei piezometri di monitoraggio;
- i risultati delle analisi chimiche condotte sui 5 campioni di acqua;
- sintesi dei risultati e conclusioni.

## **SEZIONE 2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ**

Il 20 ed il 21 Luglio 2010 sono stati realizzati i 2 pozzi di monitoraggio integrativi (PZ4 e PZ5 ubicati a valle idrogeologico della Centrale) mediante perforazione a carotaggio continuo spinta sino a 10 metri di profondità; i 2 nuovi pozzi di monitoraggio sono stati successivamente attrezzati a piezometro con tubazione micro fessurata analogamente ai 3 pozzi esistenti.

Le stratigrafie dei 2 nuovi pozzi e le foto delle cassette catalogatrici sono riportate rispettivamente in Allegato B e in Allegato C.

Il 31 Agosto 2010 si è proceduto al rilievo freaticometrico della falda e successivamente in data 17 Novembre 2010 si è proceduto al campionamento e analisi delle acque della falda superficiale nei 5 pozzi di monitoraggio presenti.

I 5 punti di campionamento sono così suddivisi:

- 2 pozzi di monitoraggio PZ1C e PZ2C ubicati a monte idrogeologico rispetto alla centrale;
- 3 pozzi di monitoraggio PZ3C, PZ4 e PZ5 ubicati a valle idrogeologico.

L'ubicazione dei punti di campionamento è riportata in figura 1.

La figura riporta inoltre l'andamento della superficie piezometrica della falda superficiale sulla base dei dati piezometrici rilevati nel mese di Agosto 2010.

### **2.1 Campionamento acque ed analisi di laboratorio**

Il campionamento delle acque nei 5 pozzi di monitoraggio è stato preceduto dallo spurgo mediante l'estrazione di almeno 5 volumi di acqua dall'interno del pozzo.

I campioni di acqua prelevati tramite bailer, sono stati chiusi e sigillati, riportando sull'etichetta l'identificativo del campione, la data ed il nome del tecnico responsabile del campionamento stesso.

Durante il campionamento è stato rilevato il pH e la temperatura dell'acqua.

I campioni sono stati prelevati dal personale tecnico del laboratorio CSA e sono stati sottoposti alle analisi chimiche di laboratorio per la determinazione dei seguenti parametri analitici:

- Azoto ammoniacale;
- Metalli: Arsenico, Selenio, Cromo Totale, Nichel, Vanadio, Zinco e Mercurio
- BTEXs;
- Idrocarburi policiclici aromatici;
- Idrocarburi Totali.

**2.2 Rilievo piezometrico**

Prima di procedere con lo spurgo dei piezometri, si è misurato il livello piezometrico della falda, nei 5 pozzi di monitoraggio; i livelli misurati (riportati nella sottostante tabella) hanno consentito di ricostruire la direzione di deflusso della falda nell'area della Centrale (cfr figura 1).

RILIEVO PIEZOMETRICO		31-ago-10	
ID	Quota b.p.	sogg. (mbp)	quota (m slm)
PZ1c	0,66	0,33	0,33
PZ2c	1,074	0,625	0,449
PZ3c	0,673	0,57	0,103
PZ4	0,802	1,00	-0,198
PZ5	0,568	0,728	-0,16

## **SEZIONE 3 RISULTATI E CONCLUSIONI**

### **3.1 Geologia ed idrogeologia locale**

In tutti i sondaggi realizzati, le evidenze stratigrafiche confermano la presenza di un primo strato di circa 1-2 metri di terreno di riporto, costituito principalmente ghiaia, sabbia e ciottoli, cui fanno seguito sabbie fini talvolta debolmente limose da sciolte ad addensate, con intercalazioni di livelletti di spessore limitato a granulometria più fine, (limi argilloso/sabbiosi) fino a circa 8-9 metri di profondità; fra 8 e 10 metri, si incontrano limi argillosi e localmente sabbie limose.

Nell'area esterna adibita a parcheggio, nei pressi dell'ingresso di stabilimento, si ritrova la presenza di materiale grossolano (ghiaia, ciottoli e subordinatamente sabbia) che si spinge fino alla profondità di circa 9 metri dal piano campagna (sondaggio Pz1c).

Allontanandosi dal Canale Candiano si rileva una maggiore frazione limosa nei terreni frammista a sabbie fini; la frazione limosa diventa prevalente in corrispondenza del piezometro PZ4. Nei 2 nuovi piezometri a circa 8,5 metri si rinviene il livello coesivo limoso argilloso sino alla massima profondità di investigazione (10 metri).

Il flusso idrico sotterraneo locale ha direzione Nord-NordEst, con un gradiente di circa 0.2% e soggiacenza variabile da 0,5 a 0,8 metri. La direzione di deflusso è controllata a est dal canale Candiano.

Negli Allegati B e C sono raccolte le descrizioni stratigrafiche, gli schemi di completamento dei piezometri di monitoraggio e le foto delle cassette catalogatrici.

### **3.2 Analisi delle acque**

In tutti i campioni di acqua di falda analizzati, quasi tutti i parametri analitici sono risultati inferiori al limite di rilevabilità e comunque nettamente inferiori ai limiti di legge, (CSC - Concentrazione Soglia di Contaminazione, indicati nella Tab. 2, Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs 152/06).

Unica eccezione è rappresentata dall'Arsenico che è stato rinvenuto in un solo piezometro (PZ5) con concentrazione di 13,8 ug/l lievemente superiore alla CSC (10 ug/l).

I dati analitici sono sintetizzati in Tabella 1.

I Certificati analitici sono riportati in Allegato A.

### **3.3 Conclusioni**

L'attuale rete piezometrica, con l'installazione di ulteriori 2 piezometri e in considerazione della direzione del flusso, è ora in grado di valutare le caratteristiche dell'acqua sotterranea a monte e a valle dell'impianto. Infatti i punti di campionamento sono così dislocati:

- 2 pozzi di monitoraggio PZ1C e PZ2C ubicati a monte idrogeologico rispetto alla centrale;
- 3 pozzi di monitoraggio PZ3C, PZ4 e PZ5 ubicati a valle idrogeologico

Tutti i parametri analizzati mostrano valori ben inferiori alle "concentrazioni soglia di contaminazione" indicati per le acque sotterranee in Tab.2, Allegato 5 alla Parte IV del DLgs 152/2006, ad eccezione dell'Arsenico che, limitatamente ad un piezometro, presenta un valore leggermente superiore alla suddetta concentrazione soglia.

La presenza di Arsenico nella falda della zona è riconducibile alle caratteristiche dell'acquifero costiero con bassa circolazione e condizioni anossiche come confermato nello studio "*Monitoraggio sperimentale dello ione arsenico nelle acque sotterranee della media e bassa pianura veneta*" Arpav Progetto Mo.Sp.As (2009), dal quale si riporta di seguito, un estratto di pag 16:

"Nel nostro paese invece, dai primi anni novanta, periodo in cui in varie regioni sono stati avviati programmi di monitoraggio delle acque sotterranee, è stata accertata la presenza in alcune aree di inquinamenti naturali di arsenico. I primi casi sono stati segnalati nel 1988 in provincia di Reggio Emilia; in seguito, per il periodo tra il 1989-1998 si è effettuata una raccolta dei dati provenienti da tutta la bassa pianura della regione, la cui elaborazione ha indicato che le aree interessate dal problema mantengono negli anni una ubicazione ed una estensione che tende a mantenersi costante, mentre all'interno delle stesse aree varia anche notevolmente la concentrazione rilevata. Le zone in cui si registrano le maggiori concentrazioni, talvolta superiori ai 50 µg/l, sono ubicate lungo la fascia di media pianura, a nord dell'asse individuato dalle città di Parma, Reggio Emilia, Modena, Bologna e Forlì, con picchi massimi individuati a monte di Bologna ed a ridosso di Ravenna."

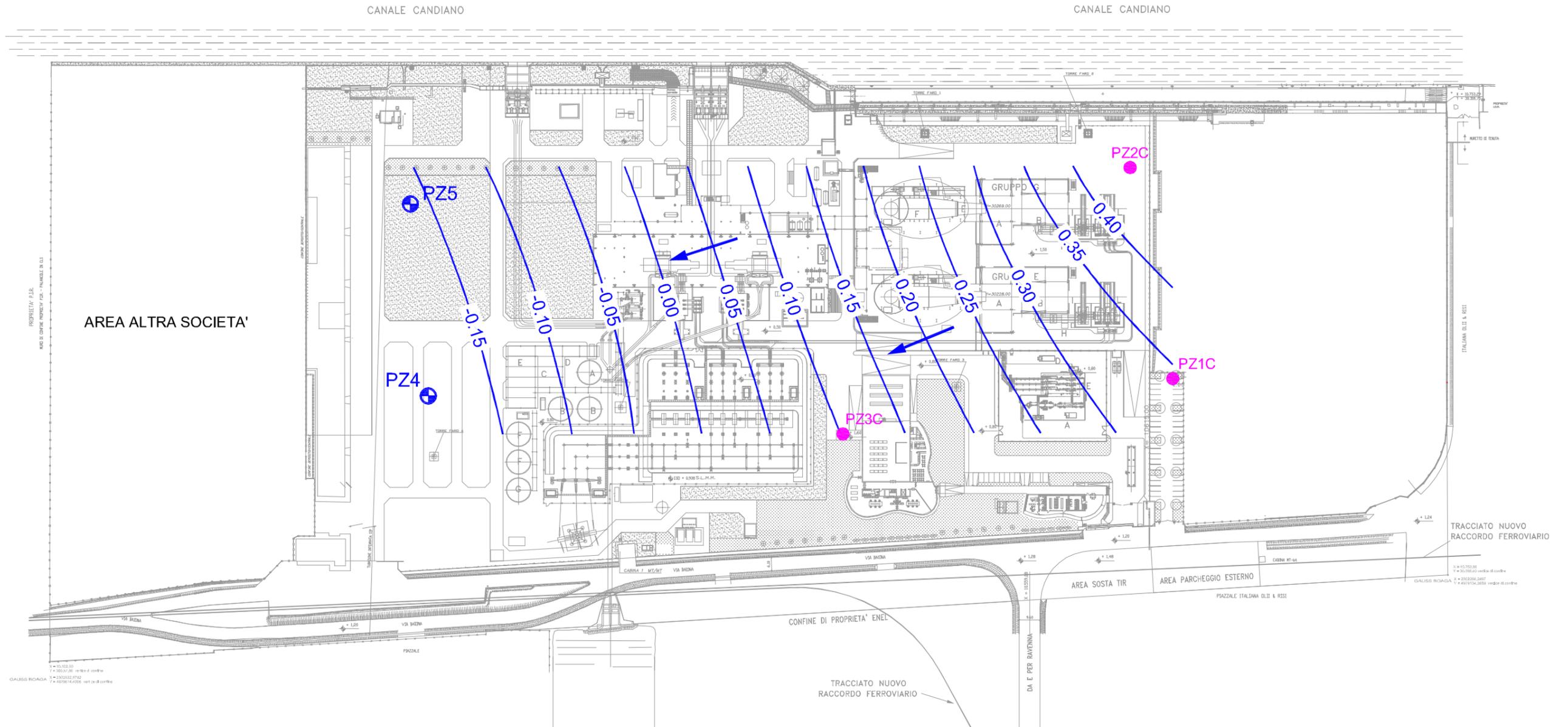
La stessa ARPA di Ravenna nella "Relazione di sintesi sulla qualità delle acque sotterranee profonde della provincia di Ravenna – anno 2008" evidenziava dei superamenti del limite di arsenico in alcuni pozzi dell'area ravennate sottolineandoli come una caratteristica delle acque antiche presenti nella zona.

**TABELLE**

**Tabella 1 – Sintesi delle analisi chimiche di laboratorio sui campioni di acqua di falda (Novembre 2010)**

Denominazione		PZ1C	PZ2C	PZ3C	PZ4	PZ5			
Data		17-nov-10	17-nov-10	17-nov-10	17-nov-10	17-nov-10		DLgs 152/06	
Parametro	U. M.						LR	All 5 Tab 2	Metodo
Temperatura dell'acqua	°C	16,4	18,3	17,8	16,4	14,5	0,1		APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003
pH	unità pH	7,52	6,56	8,67	6,62	7,31	0,01		APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Azoto ammoniacale (come N)	mg/L	0,09	5,26	5,56	35,4	28,1	0,02		POM 021 Rev. 12 2009
METALLI	-	--	--	--	--	--			-
Arsenico	µg/L	0,8	2,6	2,9	7,9	<u>13,8</u>	0,1	<u>10</u>	EPA 6020A 2007
Selenio	µg/L	0,2	3,9	2	5,1	1,4	0,1	<u>10</u>	EPA 6020A 2007
Cromo totale	µg/L	< 0,1	0,3	0,2	0,6	4,7	0,1	<u>50</u>	EPA 6020A 2007
Nichel	µg/L	2	1	3,4	3,5	0,7	0,1	<u>20</u>	EPA 6020A 2007
Vanadio	µg/L	1,2	1,4	0,8	4,1	15	0,1		EPA 6020A 2007
Zinco	µg/L	11,2	12,8	7,8	13,6	11,2	0,1	<u>3000</u>	EPA 6020A 2007
Mercurio	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	0,1	<u>1</u>	EPA 6020A 2007
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-	--	--	--	--	--			-
Benzene	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	<u>1</u>	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	<u>50</u>	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Stirene	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	<u>25</u>	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Toluene	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	<u>15</u>	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
p-Xilene	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	<u>10</u>	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-	--	--	--	--	--			-
Naftalene	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Acenafilene	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Acenaftene	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fluorene	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fenantrene	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Antracene	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fluorantene	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Pirene	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	<u>50</u>	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)antracene	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	<u>0,1</u>	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Crisene	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	<u>5</u>	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(b)fluorantene (A)	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	<u>0,1</u>	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(k)fluorantene (B)	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	<u>0,05</u>	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(ghi)perilene (C)	µg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	<u>0,01</u>	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)pirene	µg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	<u>0,01</u>	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	<u>0,1</u>	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	µg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	<u>0,01</u>	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Somm. policiclici aromatici (A,B,C,D)	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	<u>0,1</u>	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
ALTRE SOSTANZE	-								-
Idrocarburi totali (n-esano)	µg/L						10	<u>350</u>	EPA 5021A 2003 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1		EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1		EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003

**FIGURA**



SCALA GRAFICA

LEGENDA	
	PIEZOMETRI ESISTENTI
	PIEZOMETRI PER INTEGRAZIONE DELLA RETE ESISTENTE
	ISOFREATICHE (m s.l.m.)
	DIREZIONE DI FLUSSO

-	-	-	-	-
0	-	12/10/2010	G.A.	P.C.
REV	DESCRIZIONE	DATA	DIS.	CONTR.



**ENEL Produzione S.p.A.**  
**Centrale termoelettrica di Porto Corsini**

**FIGURA 01: MORFOLOGIA DELLA SUPERFICIE FREATICA RILIEVO DEL 31/08/2010**

CODICE	N° COMMESSA	PLOT	SCALA	N° DISEGNO	Foglio	di
01K01	43986804.00201	1:2	1:2.000	FIGURA 01	1	1

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA URS ITALIA

**ALLEGATI**

**ALLEGATO A**

**CERTIFICATI ANALITICI DI LABORATORIO NOVEMBRE 2010**

Rimini, li 30/11/2010

## RAPPORTO DI PROVA N° 1011680-003 del 30/11/2010

Studio: 1011680  
 Data di ricevimento: 17/11/2010  
 Campionamento effettuato da: *Tecnico CSA in accordo Manuale Unichim 196/2:2004*  
 Data di campionamento: 17/11/2010 Ora: 12.45.00  
 Codice campione: 1011680-003  
 Descrizione campione: Acqua PZ1C  
 Data inizio prova: 17/11/2010

Committente:  
**Enel Produz. S.p.A Un.Business**  
**P.Corsini - Acquisti e Servizi**  
**Via Baiona, 253**  
**48100 PORTO CORSINI (RA)**

Data fine prova: 30/11/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 All .5 Tab. 2	Metodi
pH	unità pH	7,52	0,01		APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Analisi eseguita in campo dal Tecnico.					
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	1016	5		APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
Temperatura dell'acqua	°C	16,4	0,1		APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003
Analisi eseguita in campo dal Tecnico.					
Ossigeno disciolto	mg/L	0,1	0,1		APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	0,7	0,1		APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
Potenziale di ossidoriduzione	mV	-240			APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 21st 2005, 2580 B
Azoto ammoniacale (come N)	mg/L	0,09	0,02		POM 021 Rev. 12 2009
<b>METALLI</b>					
Arsenico	µg/L	0,8	0,1	10	EPA 6020A 2007
Cromo totale	µg/L	< 0,1	0,1	50	EPA 6020A 2007
Mercurio	µg/L	< 0,1	0,1	1	EPA 6020A 2007
Nichel	µg/L	2	0,1	20	EPA 6020A 2007
Selenio	µg/L	0,2	0,1	10	EPA 6020A 2007
Vanadio	µg/L	1,2	0,1		EPA 6020A 2007
Zinco	µg/L	11,2	0,1	3000	EPA 6020A 2007
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>					
Benzene	µg/L	< 0,1	0,1	1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	µg/L	< 1	1	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Stirene	µg/L	< 1	1	25	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Toluene	µg/L	< 1	1	15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
p-Xilene	µg/L	< 1	1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1011680-003 del 30/11/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 All .5 Tab. 2	Metodi
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-				-
Naftalene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Acenaftilene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Acenaftene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fluorene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fenantrene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Antracene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fluorantene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Pirene	µg/L	< 0,1	0,1	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)antracene	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Crisene	µg/L	< 0,1	0,1	5	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(b)fluorantene (A)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(k)fluorantene (B)	µg/L	< 0,005	0,005	0,05	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(ghi)perilene (C)	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)pirene	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Somm. policiclici aromatici (A,B,C,D)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/L	< 1	1		EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/L	< 1	1		EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rivelabilità

Tecnico Campionatore Gruppo C.S.A. -> Dott. Andrea Dal Piaz

Tipologia di contenitori, trattamento di conservazione e conservazione -> APAT CNR IRSA 1030 Man29/03 pag. 83e84

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratori

il Direttore

(Dr. Ivan Fagiolino)



Rimini, li 30/11/2010

## RAPPORTO DI PROVA N° 1011680-004 del 30/11/2010

Studio: 1011680  
 Data di ricevimento: 17/11/2010  
 Campionamento effettuato da: *Tecnico CSA in accordo Manuale Unichim 196/2:2004*  
 Data di campionamento: 17/11/2010 Ora: 11.55.00  
 Codice campione: 1011680-004  
 Descrizione campione: Acqua PZ2C  
 Data inizio prova: 17/11/2010

Committente:  
**Enel Produz. S.p.A Un.Business**  
**P.Corsini - Acquisti e Servizi**  
**Via Baiona, 253**  
**48100 PORTO CORSINI (RA)**

Data fine prova: 30/11/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 All .5 Tab. 2	Metodi
pH	unità pH	6,56	0,01		APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Analisi eseguita in campo dal Tecnico.					
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	13034	5		APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
Temperatura dell'acqua	°C	18,3	0,1		APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003
Analisi eseguita in campo dal Tecnico.					
Ossigeno disciolto	mg/L	0,1	0,1		APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	1,6	0,1		APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
Potenziale di ossidoriduzione	mV	-179			APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 21st 2005, 2580 B
Azoto ammoniacale (come N)	mg/L	5,26	0,02		POM 021 Rev. 12 2009
<b>METALLI</b>					
Arsenico	µg/L	2,6	0,1	10	EPA 6020A 2007
Cromo totale	µg/L	0,3	0,1	50	EPA 6020A 2007
Mercurio	µg/L	< 0,1	0,1	1	EPA 6020A 2007
Nichel	µg/L	1	0,1	20	EPA 6020A 2007
Selenio	µg/L	3,9	0,1	10	EPA 6020A 2007
Vanadio	µg/L	1,4	0,1		EPA 6020A 2007
Zinco	µg/L	12,8	0,1	3000	EPA 6020A 2007
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>					
Benzene	µg/L	< 0,1	0,1	1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	µg/L	< 1	1	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Stirene	µg/L	< 1	1	25	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Toluene	µg/L	< 1	1	15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
p-Xilene	µg/L	< 1	1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1011680-004 del 30/11/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-				
Naftalene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Acenaftilene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Acenaftene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fluorene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fenantrene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Antracene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fluorantene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Pirene	µg/L	< 0,1	0,1	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)antracene	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Crisene	µg/L	< 0,1	0,1	5	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(b)fluorantene (A)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(k)fluorantene (B)	µg/L	< 0,005	0,005	0,05	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(ghi)perilene (C)	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)pirene	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Somm. policiclici aromatici (A,B,C,D)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/L	< 1	1		EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/L	< 1	1		EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rivelabilità

Tecnico Campionatore Gruppo C.S.A. -> Dott. Andrea Dal Piaz

Tipologia di contenitori, trattamento di conservazione e conservazione -> APAT CNR IRSA 1030 Man29/03 pag. 83e84

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratori  
il Direttore  
(Dr. Ivan Fagiolino)

*Ivan Fagiolino*



Rimini, li 30/11/2010

## RAPPORTO DI PROVA N° 1011680-005 del 30/11/2010

Studio: 1011680  
 Data di ricevimento: 17/11/2010  
 Campionamento effettuato da: *Tecnico CSA in accordo Manuale Unichim 196/2:2004*  
 Data di campionamento: 17/11/2010 Ora: 12.00.00  
 Codice campione: 1011680-005  
 Descrizione campione: Acqua PZ3C  
 Data inizio prova: 17/11/2010

Committente:  
**Enel Produz. S.p.A Un.Business**  
**P.Corsini - Acquisti e Servizi**  
**Via Baiona, 253**  
**48100 PORTO CORSINI (RA)**

Data fine prova: 30/11/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 All .5 Tab. 2	Metodi
pH	unità pH	8,67	0,01		APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Analisi eseguita in campo dal Tecnico.					
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	5086	5		APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
Temperatura dell'acqua	°C	17,8	0,1		APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003
Analisi eseguita in campo dal Tecnico.					
Ossigeno disciolto	mg/L	0,1	0,1		APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	1,4	0,1		APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
Potenziale di ossidoriduzione	mV	-337			APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 21st 2005, 2580 B
Azoto ammoniacale (come N)	mg/L	5,56	0,02		POM 021 Rev. 12 2009
<b>METALLI</b>					
Arsenico	µg/L	2,9	0,1	10	EPA 6020A 2007
Cromo totale	µg/L	0,2	0,1	50	EPA 6020A 2007
Mercurio	µg/L	< 0,1	0,1	1	EPA 6020A 2007
Nichel	µg/L	3,4	0,1	20	EPA 6020A 2007
Selenio	µg/L	2	0,1	10	EPA 6020A 2007
Vanadio	µg/L	0,8	0,1		EPA 6020A 2007
Zinco	µg/L	7,8	0,1	3000	EPA 6020A 2007
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>					
Benzene	µg/L	< 0,1	0,1	1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	µg/L	< 1	1	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Stirene	µg/L	< 1	1	25	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Toluene	µg/L	< 1	1	15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
p-Xilene	µg/L	< 1	1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1011680-005 del 30/11/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI					
Naftalene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Acenaftilene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Acenaftene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fluorene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fenantrene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Antracene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fluorantene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Pirene	µg/L	< 0,1	0,1	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)antracene	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Crisene	µg/L	< 0,1	0,1	5	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(b)fluorantene (A)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(k)fluorantene (B)	µg/L	< 0,005	0,005	0,05	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(ghi)perilene (C)	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)pirene	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Somm. policiclici aromatici (A,B,C,D)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/L	< 1	1		EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/L	< 1	1		EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rivelabilità

Tecnico Campionatore Gruppo C.S.A. -> Dott. Andrea Dal Piaz

Tipologia di contenitori, trattamento di conservazione e conservazione -> APAT CNR IRSA 1030 Man29/03 pag. 83e84

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratori  
il Direttore

(Dr. Ivan Fagiolino)



Rimini, li 30/11/2010

## RAPPORTO DI PROVA N° 1011680-006 del 30/11/2010

Studio: 1011680  
 Data di ricevimento: 17/11/2010  
 Campionamento effettuato da: *Tecnico CSA in accordo Manuale Unichim 196/2:2004*  
 Data di campionamento: 17/11/2010 Ora: 11.00.00  
 Codice campione: 1011680-006  
 Descrizione campione: Acqua PZ4  
 Data inizio prova: 17/11/2010

Committente:  
**Enel Produz. S.p.A Un.Business**  
**P.Corsini - Acquisti e Servizi**  
**Via Baiona, 253**  
**48100 PORTO CORSINI (RA)**

Data fine prova: 30/11/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 All .5 Tab. 2	Metodi
pH	unità pH	6,62	0,01		APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Analisi eseguita in campo dal Tecnico.					
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	53502	5		APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
Temperatura dell'acqua	°C	16,4	0,1		APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003
Analisi eseguita in campo dal Tecnico.					
Ossigeno disciolto	mg/L	0,2	0,1		APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	2,4	0,1		APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
Potenziale di ossidoriduzione	mV	-250			APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 21st 2005, 2580 B
Azoto ammoniacale (come N)	mg/L	35,4	0,02		POM 021 Rev. 12 2009
<b>METALLI</b>					
Arsenico	µg/L	7,9	0,1	10	EPA 6020A 2007
Cromo totale	µg/L	0,6	0,1	50	EPA 6020A 2007
Mercurio	µg/L	< 0,1	0,1	1	EPA 6020A 2007
Nichel	µg/L	3,5	0,1	20	EPA 6020A 2007
Selenio	µg/L	5,1	0,1	10	EPA 6020A 2007
Vanadio	µg/L	4,1	0,1		EPA 6020A 2007
Zinco	µg/L	13,6	0,1	3000	EPA 6020A 2007
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>					
Benzene	µg/L	< 0,1	0,1	1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	µg/L	< 1	1	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Stirene	µg/L	< 1	1	25	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Toluene	µg/L	< 1	1	15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
p-Xilene	µg/L	< 1	1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006

Pag. 1 di 2

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1011680-006 del 30/11/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 All .5 Tab. 2	Metodi
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-				-
Naftalene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Acenaftilene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Acenaftene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fluorene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fenantrene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Antracene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fluorantene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Pirene	µg/L	< 0,1	0,1	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)antracene	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Crisene	µg/L	< 0,1	0,1	5	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(b)fluorantene (A)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(k)fluorantene (B)	µg/L	< 0,005	0,005	0,05	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(ghi)perilene (C)	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)pirene	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Somm. policiclici aromatici (A,B,C,D)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/L	< 1	1		EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/L	< 1	1		EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rivelabilità

Tecnico Campionatore Gruppo C.S.A. -> Dott. Andrea Dal Piaz

Tipologia di contenitori, trattamento di conservazione e conservazione -> APAT CNR IRSA 1030 Man29/03 pag. 83e84

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratori  
il Direttore

(Dr. Ivan Fagiolino)

*Ivan Fagiolino*

Dott. Ivan Fagiolino

N°210

FORLÌ - CESENA - RIMINI

Rimini, li 30/11/2010

## RAPPORTO DI PROVA N° 1011680-007 del 30/11/2010

Studio: 1011680  
 Data di ricevimento: 17/11/2010  
 Campionamento effettuato da: *Tecnico CSA in accordo Manuale Unichim 196/2:2004*  
 Data di campionamento: 17/11/2010 Ora : 10.45.00  
 Codice campione: 1011680-007  
 Descrizione campione: Acqua PZ5  
 Data inizio prova: 17/11/2010

Committente:  
**Enel Produz. S.p.A Un.Business**  
**P.Corsini - Acquisti e Servizi**  
**Via Baiona, 253**  
**48100 PORTO CORSINI (RA)**

Data fine prova: 30/11/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 All. 5 Tab. 2	Metodi
pH	unità pH	7,31	0,01		APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Analisi eseguita in campo dal Tecnico.					
Conducibilità elettrica a 20 °C	µS/cm	38922	5		APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
Temperatura dell'acqua	°C	14,5	0,1		APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003
Analisi eseguita in campo dal Tecnico.					
Ossigeno disciolto	mg/L	0,2	0,1		APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	2,6	0,1		APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
Potenziale di ossidoriduzione	mV	-356			APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 21st 2005, 2580 B
Azoto ammoniacale (come N)	mg/L	28,1	0,02		POM 021 Rev. 12 2009
<b>METALLI</b>					
Arsenico	µg/L	13,8	0,1	10	EPA 6020A 2007
Cromo totale	µg/L	4,7	0,1	50	EPA 6020A 2007
Mercurio	µg/L	0,1	0,1	1	EPA 6020A 2007
Nichel	µg/L	0,7	0,1	20	EPA 6020A 2007
Selenio	µg/L	1,4	0,1	10	EPA 6020A 2007
Vanadio	µg/L	15	0,1		EPA 6020A 2007
Zinco	µg/L	11,2	0,1	3000	EPA 6020A 2007
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>					
Benzene	µg/L	< 0,1	0,1	1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	µg/L	< 1	1	50	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Stirene	µg/L	< 1	1	25	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Toluene	µg/L	< 1	1	15	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
p-Xilene	µg/L	< 1	1	10	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006

Pag. 1 di 2

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1011680-007 del 30/11/2010

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	D. Lgs n° 152/2006 All .5 Tab. 2	Metodi
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-				-
Naftalene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Acenafilene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Acenaftene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fluorene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fenantrene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Antracene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Fluorantene	µg/L	< 0,1	0,1		EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Pirene	µg/L	< 0,1	0,1	50	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)antracene	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Crisene	µg/L	< 0,1	0,1	5	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(b)fluorantene (A)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(k)fluorantene (B)	µg/L	< 0,005	0,005	0,05	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(ghi)perilene (C)	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)pirene	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Dibenzo(a,h)antracene	µg/L	< 0,001	0,001	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Somm. policiclici aromatici (A,B,C,D)	µg/L	< 0,01	0,01	0,1	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Idrocarburi leggeri (C<12)	µg/L	< 1	1		EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003
Idrocarburi pesanti (C>12)	µg/L	< 1	1		EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limiti di rivelabilità

Tecnico Campionatore Gruppo C.S.A. -> Dott. Andrea Dal Piaz

Tipologia di contenitori, trattamento di conservazione e conservazione -> APAT CNR IRSA 1030 Man29/03 pag. 83e84

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Divisione Laboratori

il Direttore

(Dr. Ivan Fagiolino)

Per il Dat.

Ivan  
Fagiolino  
N°210



**ALLEGATO B**

**PIEZOMETRI DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLA FALDA**

**STRATIGRAFIE**

**Sondaggio: PZ1c**

Data: 7/11/05  
Geologo: DL  
Impresa esecutrice: Geemme 2  
Carotaggio continuo a secco  
Diametro carotiere 101 mm  
Profondità finale: 10,00

Diametro tubo piezometrico: 4"  
Quota testa pozzo: -0,1 m. p.c.  
Quota testa pozzo: 0,660 m s.l.m.  
Tratto cieco: -0,1-0,8 m pc  
Tratto fenestrato: 0,8-9,8 m pc  
Quota fondo pozzo: 9,8 m.p.c.  
Soggiacenza falda: 0,51 (m bp)

m	Litologie	Falda	Piezometro
0,0		0,0	chiusino carrabile
0,1			
0,2			
0,3			
0,4			
0,5			
0,6			
0,7			
0,8			
0,9			
1,0			
1,1			
1,2			
1,3			
1,4			
1,5			
1,6			
1,7			
1,8			
1,9			
2,0			
2,1			
2,2			
2,3			
2,4			
2,5			
2,6			
2,7			
2,8			
2,9			
3,0			
3,1			
3,2			
3,3			
3,4			
3,5			
3,6			
3,7			
3,8			
3,9			
4,0			
4,1			
4,2			
4,3			
4,4			
4,5			
4,6			
4,7			
4,8			
4,9			
5,0			
5,1			
5,2			
5,3			
5,4			
5,5			
5,6			
5,7			
5,8			
5,9			
6,0			
6,1			
6,2			
6,3			
6,4			
6,5			
6,6			
6,7			
6,8			
6,9			
7,0			
7,1			
7,2			
7,3			
7,4			
7,5			
7,6			
7,7			
7,8			
7,9			
8,0			
8,1			
8,2			
8,3			
8,4			
8,5			
8,6			
8,7			
8,8			
8,9			
9,0			
9,1			
9,2			
9,3			
9,4			
9,5			
9,6			
9,7			
9,8			
9,9			
10,0			

Asfalto

Ghiaia, ciottoli e sabbia con rari frammenti di laterizi, colore nocciola e grigio

ghiaia, ciottoli centimetrici e sabbia , con ciottoli di natura varia. Presenti livelli di ghiaia in matrice sabbiosa addensati. Colore grigio

limo argilloso grigio mediamente consistente

fondo foro

**Sondaggio: PZ2c**

Data: 3/11/05  
Geologo: DL  
Impresa esecutrice: Geoemme 2  
Carotaggio continuo a secco  
Diametro carotiere 101 mm  
Profondità finale: 10,00

Diametro tubo piezometrico: 4"  
Quota testa pozzo: -0,1 m. p.c.  
Quota testa pozzo: 1,074 m s.l.m.  
Tratto cieco: -0,10-1,10 m pc  
Tratto fenestrato: 1,10-10,10 m  
Quota fondo pozzo: 10,10 m.p.c.  
Soggiacenza falda: 0,88 (m bp)

m	Litologie	Falda	Piezometro
0,0		0,0	chiusino carrabile
0,1			
0,2		Asfalto	
0,3			
0,4			
0,5		Ghiaia sabbiosa con ciottoli centimetrici, grigio chiaro	
0,6			
0,7			
0,8			
0,9			
1,0			
1,1			
1,2			
1,3			
1,4			
1,5		sabbia grigia, con ciottoli centimetrici, poco addensata, colore grigio con intercalazioni di colore nocciola chiaro, presenti frammenti di laterizi	
1,6			
1,7			
1,8			
1,9			
2,0			
2,1			
2,2			
2,3			
2,4			
2,5			
2,6			
2,7			
2,8			
2,9		limo sabbioso debolmente argilloso moderatamente consistente da grigio a nocciola. Presenti frammenti di laterizi e fustoli vegetali	
3,0			
3,1			
3,2			
3,3			
3,4			
3,5			
3,6			
3,7			
3,8			
3,9			
4,0			
4,1			
4,2			
4,3			
4,4		sabbia localmente debolmente limosa, sciolta, moderatamente addensata, localmente sciolta. Colore grigio-nocciola	
4,5			
4,6			
4,7			
4,8			
4,9			
5,0			
5,1			
5,2			
5,3			
5,4			
5,5			
5,6			
5,7			
5,8			
5,9			
6,0			
6,1			
6,2			
6,3			
6,4			
6,5			
6,6			
6,7			
6,8			
6,9			
7,0		sabbia fine omogenea, localmente limosa, mediamente addensata, colore grigio scuro	
7,1			
7,2			
7,3			
7,4			
7,5			
7,6			
7,7			
7,8			
7,9			
8,0			
8,1			
8,2			
8,3			
8,4			
8,5			
8,6			
8,7			
8,8			
8,9			
9,0			
9,1			
9,2			
9,3			
9,4			
9,5			
9,6			
9,7			
9,8			
9,9			
10,0		fondo foro	

**Sondaggio: PZ3c**

Data: 04/11/05  
Geologo: DL  
Impresa esecutrice: Geomem 2  
Carotaggio continuo a secco  
Diametro carotiere 101 mm  
Profondità finale: 10,00

Diametro tubo piezometrico: 4"  
Quota testa pozzo: -0,1 m. p.c.  
Quota testa pozzo: 0,673 m s.l.m.  
Tratto cieco: -0,1-0,7 m pc  
Tratto fenestrato: 0,7-9,7 m  
Quota fondo pozzo: 9,70 m.p.c.  
Soggiacenza falda: 0,48 (mbp)

m	Litologie	Falda	Piezometro
0,0		0,0	chiusino carrabile
0,1		Asfalto	
0,2		Sabbia, ciottoli centimetrici e ghiaia: colore marrone chiaro, presenti frammenti di calcestruzzo (tra 1 e 1,4 solo calcestruzzo)	
0,3			
0,4			
0,5			
0,6			
0,7			
0,8			
0,9			
1,0			
1,1			
1,2		limo argilloso grigio scuro co abbondante materiale organico	
1,3			
1,4			
1,5			
1,6			
1,7			
1,8			
1,9			
2,0		sabbia debolmente limosa, colore nocciola chiaro	
2,1			
2,2			
2,3			
2,4		limo argilloso grigio chiaro-nocciola con sostanza organica	
2,5			
2,6			
2,7			
2,8			
2,9			
3,0		sabbia da addensata a moderatamente addensata, localmente debolmente limosa, colore nocciola. Presenti intercalazioni centimetriche di sabbia grigio scuro	
3,1			
3,2			
3,3			
3,4			
3,5			
3,6			
3,7			
3,8			
3,9			
4,0			
4,1			
4,2			
4,3			
4,4			
4,5			
4,6			
4,7			
4,8			
4,9			
5,0			
5,1			
5,2			
5,3			
5,4			
5,5			
5,6			
5,7			
5,8			
5,9			
6,0			
6,1			
6,2			
6,3			
6,4			
6,5			
6,6			
6,7			
6,8			
6,9			
7,0			
7,1			
7,2			
7,3			
7,4			
7,5			
7,6			
7,7			
7,8			
7,9			
8,0			
8,1			
8,2			
8,3			
8,4			
8,5			
8,6			
8,7			
8,8			
8,9			
9,0			
9,1			
9,2			
9,3			
9,4		limo argilloso moderatamente consistente, grigio	
9,5			
9,6			
9,7			
9,8			
9,9			
10,0		fondo foro	

**Sondaggio: PZ4**

Data: 20/07/2010  
Geologo: PC  
Impresa esecutrice: Geomme 2  
Carotaggio continuo a secco  
Diametro carotiere 101 mm  
Profondità finale: 10,00

Diametro tubo piezometrico: 4"  
Quota testa pozzo: 0,2 m. p.c.  
Quota fenestrato: 0,8-9,8 m  
Tratto cieco: -0,2-0,8 m pc  
Tratto fenestrato: 0,8-9,8 m  
Quota fondo pozzo: 9,80 m.p.c.  
Soggiacenza falda: 0,6 (mbp)

m	Litologie	Falda	Piezometro
0,0		0,0	chiusino carrabile
0,1		Asfalto	
0,2		Riporto: Sabbia e ghiaia; colore marrone chiaro	
0,3			
0,4			
0,5			
0,6			
0,7			
0,8			
0,9			
1,0			
1,1			
1,2		sabbia fine debolmente limosa, colore nocciola chiaro	
1,3			
1,4			
1,5			
1,6			
1,7			
1,8			
1,9			
2,0			
2,1			
2,2		limo deb sabbioso grigio chiaro-nocciola	
2,3			
2,4			
2,5			
2,6			
2,7			
2,8			
2,9			
3,0			
3,1			
3,2		limo e sabbia fine colore grigio scuro	
3,3			
3,4			
3,5			
3,6			
3,7			
3,8			
3,9			
4,0			
4,1			
4,2		limo argilloso moderatamente consistente, grigio	
4,3			
4,4			
4,5			
4,6			
4,7			
4,8			
4,9			
5,0			
5,1			
5,2			
5,3			
5,4			
5,5			
5,6			
5,7			
5,8			
5,9			
6,0			
6,1			
6,2			
6,3			
6,4			
6,5			
6,6			
6,7			
6,8			
6,9			
7,0			
7,1			
7,2			
7,3			
7,4			
7,5			
7,6			
7,7			
7,8			
7,9			
8,0			
8,1			
8,2			
8,3			
8,4			
8,5			
8,6			
8,7			
8,8			
8,9			
9,0			
9,1			
9,2			
9,3			
9,4			
9,5			
9,6			
9,7			
9,8			
9,9			
10,0			

### Sondaggio: PZ5

Data: 21/07/2010  
Geologo: PC  
Impresa esecutrice: Geomme 2  
Carotaggio continuo a secco  
Diametro carotiere 101 mm  
Profondità finale: 10,00

Diametro tubo piezometrico: 4"  
Quota testa pozzo: 0,1 m. p.c.  
Quota testa pozzo: 0,568 m s.l.m.  
Tratto cieco: 0,1-0,9 m pc  
Tratto fenestrato: -0,9-9,9 m pc  
Quota fondo pozzo: 9,8 m.p.c.  
Soggiacenza falda: 0,55 (m bp)

m	Litologie	Falda	Piezometro
0,0		0,0	chiusino carrabile
0,2		ghiaia, ciottoli e sabbia, marrone	
0,3			
0,4			
0,5			
0,6			
0,7			
0,8			
0,9			
1,0			
1,1			
1,2			
1,3			
1,4			
1,5			
1,6			
1,7			
1,8			
1,9			
2,0			
2,1			
2,2			
2,3			
2,4			
2,5			
2,6			
2,7			
2,8			
2,9			
3,0		sabbia grigia, localmente debolmente limosa, addensata, con intercalazioni di sabbia addensata (tra 7 e 7,2 e tra 8 e 8,4), nocciola. Presenti resti fossili	
3,1			
3,2			
3,3			
3,4			
3,5			
3,6			
3,7			
3,8			
3,9			
4,0			
4,1			
4,2			
4,3			
4,4			
4,5			
4,6			
4,7			
4,8			
4,9			
5,0			
5,1			
5,2			
5,3			
5,4			
5,5			
5,6			
5,7			
5,8			
5,9			
6,0			
6,1			
6,2			
6,3			
6,4			
6,5			
6,6			
6,7			
6,8			
6,9			
7,0			
7,1			
7,2			
7,3			
7,4			
7,5			
7,6			
7,7			
7,8			
7,9			
8,0			
8,1			
8,2			
8,3			
8,4			
8,5		limo argilloso moderatamente consistente, grigio	
8,6			
8,7			
8,8			
8,9			
9,0			
9,1			
9,2			
9,3			
9,4			
9,5			
9,6			
9,7			
9,8			
9,9			
10,0		fondo foro	

**ALLEGATO C**

**PIEZOMETRI DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLA FALDA**

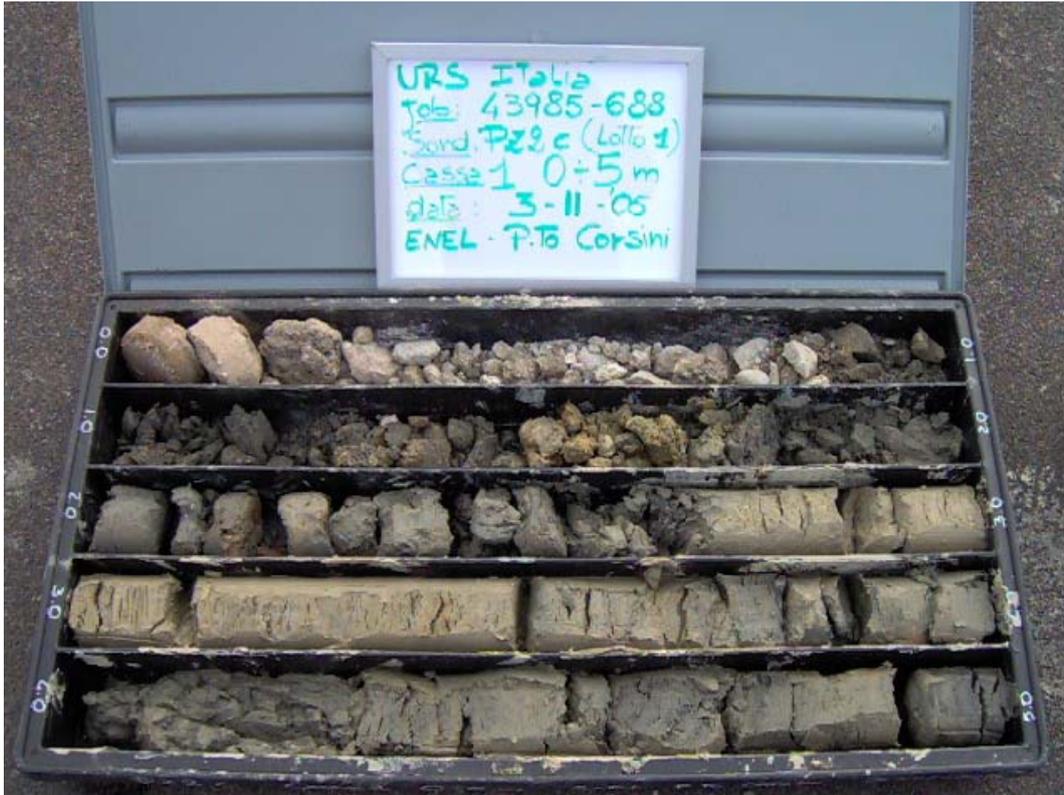
**FOTO DELLE CASSETTE CATALOGATRICI**



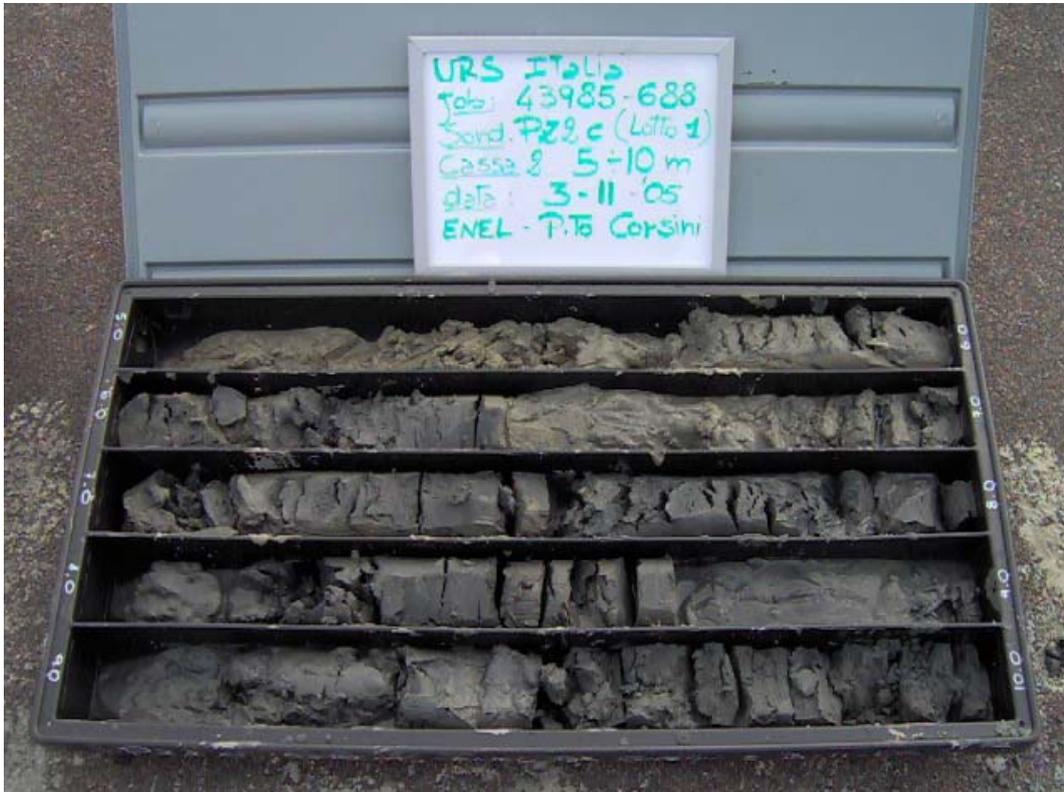
Sondaggio PZ1c – 0-5 m



Sondaggio PZ1c – 5-10 m



Sondaggio PZ2c - 0-5 m



Sondaggio PZ2c- 5-10 m



Sondaggio PZ3c – 0-5 m



Sondaggio PZ3c – 5-10 m



Sondaggio PZ4 - 0-5 m



Sondaggio PZ4 - 5-10 m



Sondaggio PZ5 - 0-5 m



Sondaggio PZ5 - 5-10 m



**DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT**  
AREA DI BUSINESS PRODUZIONE TERMoeLETRICA  
UNITÀ DI BUSINESS PORTO CORSINI

48123 Porto Corsini (RA), via Balona 253  
T +39 0544 223111 F +39 0544 223189

Porto Corsini

Spett. Provincia di Ravenna  
Settore Ambiente e Territorio  
Piazza Caduti per la Libertà 2/4  
48121 Ravenna

c.a. Arch. Malossi Elettra

E p.c.

Spett. Ministero dell'Ambiente e della  
tutela del territorio e del mare.  
DSA-DIV. VII  
Via C. Colombo, 44  
00147 ROMA

Spett. ISPRA  
Via V. Brancati 47  
00144 ROMA  
C.A Ing. Alfredo Pini

Spett. ARPA Emilia Romagna  
Via PO, 5  
40139 Bologna

Spett. ARPA Sez. Ravenna  
Unità IPCC-VIA  
Via Alberoni 17/19  
48121 Ravenna

**Riferimento:** Decreto ex DSA/DEC/2009/0001631 del 12 /11/2009 di autorizzazione della Centrale Termoelettrica ENEL SpA di Porto Corsini (RA).

**Oggetto:** Controllo della falda sotterranea.

Su indicazione dell'ARPA Sezione Provinciale di Ravenna, trasmettiamo copia della lettera prot. 53496 inviata in data 23/12/2010 alla Autorità Competente e agli Enti di Controllo, sulla tematica in oggetto.

A disposizione per chiarimenti, porgiamo distinti saluti.

  
Piergiorgio Tonti  
Responsabile

All. c.s.

Id profilo: 7288112



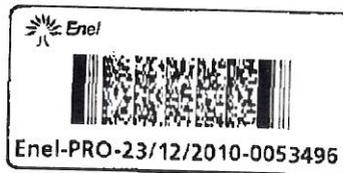


L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT**  
AREA DI BUSINESS PRODUZIONE TERMOELETTRICA  
UNITÀ DI BUSINESS PORTO CORSINI

48123 Porto Corsini (RA), via Baiona 253  
T +39 0544 223111 F +39 0544 223189

Porto Corsini



ISPRA  
Via Vitaliano Brancati 47  
00144 ROMA  
C.A. ing. Alfredo Pini

e p.c. Ministero dell'Ambiente e della tutela  
del territorio e del mare.  
DGSA-DIV. IV - AIA  
Via C. Colombo, 44  
00147 ROMA

ARPA Emilia Romagna  
Via PO, 5  
40139 Bologna

ARPA Emilia Romagna Sez. Ravenna  
Servizio Territoriale\_Unità IPPC-VIA  
Via Alberoni 17/19  
48121 Ravenna

**Riferimento:** Decreto ex DSA/DEC/2009/0001631 del 12 /11/2009 di autorizzazione della Centrale Termoelettrica ENEL SpA di Porto Corsini (RA).

**Oggetto:** Controllo della falda sotterranea

Si comunica che a seguito della verifica della rete piezometrica esistente (si veda relazione inviata con lettera prot.n. 5255 del 17/12/10) per meglio valutare lo stato delle acque sotterranee relative all'area dell'impianto sono stati realizzati e attivati nei mesi di luglio e agosto 2010 due ulteriori punti di controllo.

I prelievi per effettuare i controlli piezometrici ed analitici dell'acqua di falda, in base alle indicazioni del decreto in oggetto, sono stati eseguiti come riferito nella relazione allegata.

Nei campioni di acqua di falda analizzati, tutti i parametri analitici sono risultati inferiori al limite di rilevabilità e comunque nettamente inferiori ai limiti di legge, (CSC - Concentrazione Soglia di Contaminazione, indicati nella Tab. 2, Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs 152/06).

Id profilo: 6815736



Unica eccezione è rappresentata dall'Arsenico che è stato rinvenuto in un solo piezometro (di nuova realizzazione PZ5) con concentrazione di 13,8 ug/l lievemente superiore alla sopra CSC pari a 10 ug/l (si veda il rapporto allegato).

La presenza di Arsenico nella falda della zona è riconducibile alle caratteristiche dell'acquifero costiero con bassa circolazione e condizioni anossiche, secondo lo studio "Monitoraggio sperimentale dello ione arsenico nelle acque sotterranee della media e bassa pianura veneta" Arpav Progetto Mo.Sp.As (2009), dal quale si riporta di seguito un estratto di pag 16 (come riportato anche nel rapporto allegato):

"Nel nostro paese invece, dai primi anni novanta, periodo in cui in varie regioni sono stati avviati programmi di monitoraggio delle acque sotterranee, è stata accertata la presenza in alcune aree di inquinamenti naturali di arsenico.

I primi casi sono stati segnalati nel 1988 in provincia di Reggio Emilia; in seguito, per il periodo tra il 1989-1998 si è effettuata una raccolta dei dati provenienti da tutta la bassa pianura della regione, la cui elaborazione ha indicato che le aree interessate dal problema mantengono negli anni una ubicazione ed una estensione che tende a mantenersi costante, mentre all'interno delle stesse aree varia anche notevolmente la concentrazione rilevata. Le zone in cui si registrano le maggiori concentrazioni, talvolta superiori ai 50 µg/l, sono ubicate lungo la fascia di media pianura, a nord dell'asse individuato dalle città di Parma, Reggio Emilia, Modena, Bologna e Forlì, con picchi massimi individuati a monte di Bologna ed a ridosso di Ravenna."

La stessa ARPA di Ravenna nella "Relazione di sintesi sulla qualità delle acque sotterranee profonde della provincia di Ravenna - anno 2008" evidenziava dei superamenti del limite di arsenico in alcuni pozzi dell'area ravennate sottolineandoli come una caratteristica delle acque antiche presenti nella zona.

Da quanto sopra riferito, appare evidente che il livello di concentrazione rilevato per l'Arsenico è allineato con uno stato generale già riscontrato dagli Enti di controllo e comunque non legato all'attività della centrale Enel di Porto Corsini.

Le evidenze suddette, conseguentemente, non si ritengono riconducibili ad una situazione di contaminazione localizzata né a responsabilità del gestore, non fanno ipotizzare la necessità di interventi di messa in sicurezza, di bonifica e di ripristino ambientale ai sensi artt. 242 e 245 del DLgs 152/06, anche in accordo con quanto previsto dal relativo art. 239, c.3, per le aree caratterizzate da inquinamento diffuso.

Restando a disposizione per eventuali ulteriori chiarimenti, si porgono distinti saluti



Piergiorgio Tonti  
Il Responsabile

SUP-PC = EAS



SEZIONE PROVINCIALE di RAVENNA

SERVIZIO TERRITORIALE DI RAVENNA  
Via Alberoni, 17/19 - 48121 Ravenna  
centralino 0544 210 640 - fax 0544 210 662  
Posta Certificata [arpa@cert.arpa.emr.it](mailto:arpa@cert.arpa.emr.it)

UNITÀ IPPC - VIA  
tel. 0544 210 612/638/660

Prot.n. PGRA/2011/875 del 01.02.2011

Sinapoli n. /2011



Enel-PRO-17/02/2011-0007691

Spett.le ENEL PRODUZIONE SPA  
Via Baiona, 253  
48123 Porto Corsini (RA)  
c.a. Ing. Tonti Piergiorgio

ISPRA  
Via Vitaliano Brancati, 47  
00144 Roma  
c.a. Ing. Alfredo Pini

PROVINCIA DI RAVENNA  
Settore Ambiente e Territorio  
Piazza Caduti per la Libertà, 2/4  
48121 Ravenna  
c.a. Arch. Malossi Elettra

e p.c. Ministero dell'Ambiente e della Tutela  
del Territorio e del Mare  
DGSA-DIV. IV - AIA  
Via C.Colombo, 44  
00147 Roma

ARPA Emilia Romagna  
Direzione Tecnica  
L.go Caduti del Lavoro, 6  
40122 Bologna  
c.a. Dott.ssa Cornia Fausta

Ravenna, 03/02/2011

**Oggetto: Osservazioni in merito al controllo della falda sotterranea**

In riferimento alla comunicazione Enel prot. n. 0053496 del 23/12/2010 - oggetto: "Controllo della falda sotterranea", la Ditta Enel Produzione SpA provvedeva a informare gli enti di controllo della rinvenuta presenza di Arsenico in un pozzo piezometrico con valore superiore al CSC, a seguito degli autocontrolli che la stesa è tenuta ad eseguire ai sensi del provvedimento AIA vigente per la verifica della rete piezometrica.

Viste le caratteristiche geologiche del territorio in cui è insediato lo stabilimento, la falda può presentare valori superiori alla tab. 2 Allegato 5 Parte IV D.Lgs. 152/06 per As, Fe, Mn, oltre a solfati per la vicinanza del mare. Per i tre metalli citati si può sottolineare che Fe e Mn sono derivati dall'origine torbosa del terreno.

Inoltre la forte presenza di Fe in una falda comunque molto stressata da emungimenti, soprattutto in passato, ha determinato l'arricchimento in As (come riportato nel libro I quaderni Arpa "Presenza e diffusione dell'arsenico nel sottosuolo e nelle risorse idriche italiane").

Attualmente sono in corso studi per l'individuazione dei valori di fondo da attribuirsi alla falda.



SEZIONE PROVINCIALE di RAVENNA

SERVIZIO TERRITORIALE DI RAVENNA  
Via Alberoni, 17/19 - 48121 Ravenna  
centralino 0544 210 640 - fax 0544 210 662  
Posta Certificata [arpa@cert.arpa.emr.it](mailto:arpa@cert.arpa.emr.it)

UNITA IPPC - VIA  
tel. 0544 210 612/638/660

Si pone in evidenza che, in materia di siti inquinati, l'Autorità Competente è la Provincia di Ravenna, la quale, nonostante la naturale presenza di tali metalli nella falda locale, è titolata all'espressione di un parere ai sensi dell'art. 242 e 245 del D.Lgs. 152/06.

Si ritiene pertanto che la Ditta debba provvedere ad informare formalmente la Provincia di Ravenna.

Per ulteriori informazioni contattare l'Ufficio Gruppo IPPC-VIA ai numeri: 0544 2106 -12/38/60.

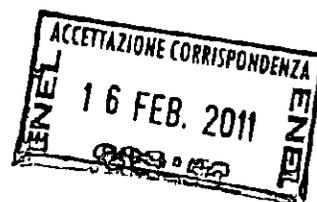
Distinti saluti.

Servizio Territoriale di Ravenna  
Referente Unità IPPC-VIA

Dott.ssa Andrini Monica

Servizio Territoriale di Ravenna  
il/Resp.le

Dott. Gaspare Minzoni





L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

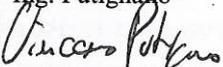
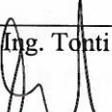
**Divisione Generazione  
ed Energy Management**

Unità Business Porto  
Corsini

29/11/2010

## RELAZIONE TECNICA CARATTERIZZAZIONE CIRCUITI IDRAULICI PER DETERMINAZIONE PORTATA EFFETTIVA

Rif. p.18 lettera ISPRA prot.n. 008942 del 15/03/2010

Rev. 1	29/11/2010	2° Emissione	Ing. Putignano 	Ing. Gasperoni 	Ing. Tonti 
Rev. 0	14/07/2010	1° Emissione	Ing. Putignano	Ing. Gasperoni	Ing. Tonti
	<i>Data</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Preparato da</i>	<i>Verificato da</i>	<i>Approvato da</i>



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**Divisione Generazione  
ed Energy Management**

Unità Business Porto  
Corsini

**RELAZIONE TECNICA CARATTERIZZAZIONE  
CIRCUITI IDRAULICI PER DETERMINAZIONE  
PORTATA EFFETTIVA**

29/11/2010

**Rif. p.18 lettera ISPRA prot.n. 008942 del 15/03/2010**

## **1. OGGETTO**

Sulla base delle indicazioni contenute nel Piano di Monitoraggio e Controllo allegato alla Autorizzazione Integrata Ambientale della Centrale di Porto Corsini (DSA DEC 2009-0001631), con riferimento alla misura dei prelievi di acqua mare (consumi idrici - pag. 5) e dei flussi in uscita delle stesse acque di raffreddamento (punto C3 - pagg. 13 e 17) e soprattutto in completamento alla rev. 0 della stessa, la presente relazione ha lo scopo di descrivere, come richiesto al p.18 del documento ISPRA *prot. n. 008942* del 15/3/2010, la caratterizzazione dei circuiti idraulici del sistema di raffreddamento al fine di determinare la portata delle pompe per il calcolo del carico termico sul corpo idrico ricevente. A tal fine di seguito viene descritto il circuito acqua di raffreddamento e la relativa caratterizzazione idraulica.

## **2. CARATTERIZZAZIONE CIRCUITO IDRAULICO OPERA DI PRESA 1**

In riferimento all'allegato 1 l'acqua prelevata dalle 4 pompe di emissione dell'opera di presa 1, due per gruppo, viene inviata ai 4 refrigeranti, anch'essi 2 per ogni gruppo. Le pompe di ogni gruppo vengono distinte tramite le lettere A e B, come nello schema raffigurato nell'allegato 1. L'acqua prelevata viene utilizzata per regolare all'interno di un determinato range la temperatura del circuito chiuso acqua servizi. Visto che la temperatura dell'acqua prelevata dal Canale Candiano varia, per regolare la temperatura del circuito chiuso acqua servizi si agisce su valvole di regolazione poste all'uscita di ogni refrigerante, comportando una variazione della caratteristica del circuito e quindi della portata emessa da ogni pompa.

Ogni gruppo è gestito con 90 assetti di regolazione, in base alla pompa/e utilizzata/e, al refrigerante/i utilizzato/i e secondo il grado di apertura delle valvole a valle dei refrigeranti medesimi. In fig1 si illustrano i 90 assetti di regolazione per il gruppo 3, che sono i medesimi del gruppo4.

Per caratterizzare i circuiti idraulici di ogni gruppo è stato installato un manometro di precisione sulla mandata di ogni pompa di emissione (vedi fig.2) e sono state effettuate misure di pressione per ogni assetto di regolazione. I valori di pressione ottenuti (Allegato 2), per ogni pompa e per ogni assetto, sono stati utilizzati, prima per il calcolo della prevalenza della pompa e poi, per mezzo della curva caratteristica della pompa (fornita dal costruttore e in allegato 3), per la portata di ogni singola pompa. Visto l'elevato numero di assetti, si era



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**Divisione Generazione ed Energy Management**

Unità Business Porto Corsini

**RELAZIONE TECNICA CARATTERIZZAZIONE CIRCUITI IDRAULICI PER DETERMINAZIONE PORTATA EFFETTIVA**

**29/11/2010**

**Rif. p.18 lettera ISPRA prot.n. 008942 del 15/03/2010**

deciso di dividere in due parti le prove di caratterizzazione dei circuiti dell'opera di presa 1, per cui questa relazione completa le prove effettuate in precedenza, descritte con la medesima relazione in rev. 0, andando ad illustrare i risultati dei totali 90 assetti di regolazione.

N° Assetto	Refriger. A	Refriger. B	N° Assetto	Refriger. A	Refriger. B	N° Assetto	Refriger. A	Refriger. B
	Grado Apertura Vlv reg 3-514A [%]	Grado Apertura Vlv reg 3-514B [%]		Grado Apertura Vlv reg 3-514A [%]	Grado Apertura Vlv reg 3-514B [%]		Grado Apertura Vlv reg 3-514A [%]	Grado Apertura Vlv reg 3-514B [%]
<b>2 Pompe in moto su 2 Refrigeranti</b>			<b>Solo Pompa A in moto su Refrigerante A poi B</b>			<b>Solo Pompa B in moto su Refrigerante A poi B</b>		
1	60	10	15	10	0	28	10	0
2	60	20	16	20	0	29	20	0
3	60	30	17	30	0	30	30	0
4	60	40	18	40	0	31	40	0
5	60	50	19	50	0	32	50	0
6	60	60	20	60	0	33	60	0
7	50	60	21	70	0	34	70	0
8	40	60	22	0	10	35	0	10
9	30	60	23	0	20	36	0	20
10	20	60	24	0	30	37	0	30
11	10	60	25	0	40	38	0	40
12	70	70	26	0	50	39	0	50
13	80	80	27	0	60	40	0	60
14	90	90	<b>Solo Pompa A in moto su Refrigeranti A e B</b>			<b>Solo Pompa B in moto su Refrigeranti A e B</b>		
1 bis	20	30	17 bis	20	10	34 bis	20	10
2 bis	30	30	18 bis	20	20	35 bis	20	20
3 bis	30	50	19 bis	20	30	36 bis	20	30
4 bis	40	30	20 bis	30	10	37 bis	30	10
5 bis	40	40	21 bis	30	20	38 bis	30	20
6 bis	40	50	22 bis	30	30	39 bis	30	30
7 bis	50	40	23 bis	30	40	40 bis	30	40
8 bis	50	50	24 bis	40	40	41 bis	40	40
9 bis	60	50	25 bis	40	30	42 bis	40	30
10 bis	60	90	26 bis	50	10	43 bis	50	10
11 bis	70	50	27 bis	50	20	44 bis	50	20
12 bis	50	70	28 bis	50	30	45 bis	50	30
13 bis	50	30	29 bis	50	40	46 bis	50	40
14 bis	90	60	30 bis	20	30	47 bis	20	30
15 bis	30	40	31 bis	10	30	48 bis	10	30
16 bis	30	20	32 bis	30	20	49 bis	30	20
			33 bis	10	20	50 bis	10	20

**Figura 1 – Assetti di funzionamento circuito di raffreddamento gruppo 3 opera di presa 1**

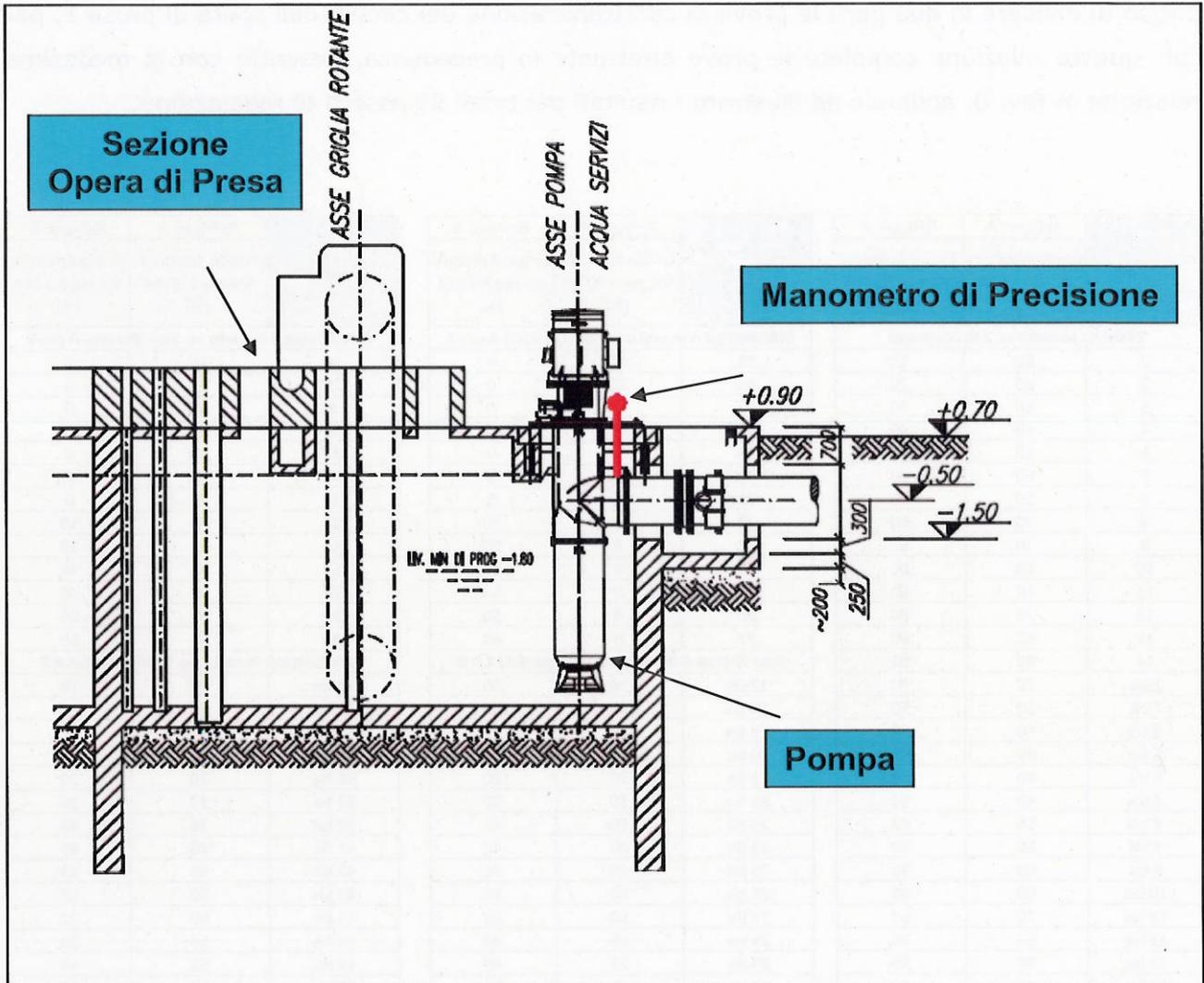


Figura 2 – Sezione Opera di Presa



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy Management

Unità Business Porto Corsini

## RELAZIONE TECNICA CARATTERIZZAZIONE CIRCUITI IDRAULICI PER DETERMINAZIONE PORTATA EFFETTIVA

29/11/2010

Rif. p.18 lettera ISPRA prot.n. 008942 del 15/03/2010

Di seguito i risultati ottenuti per i 90 assetti di regolazione, prima per il Gruppo 3 e poi per il Gruppo 4.

### GRUPPO 3

2 Pompe in moto su 2 Refrigeranti				
N° Assetto	Refriger. A	Refriger. B	POMPA A	POMPA B
	Apert. Vlv [%]	Apert. Vlv [%]	Portata [mc/h]	Portata [mc/h]
1	60	10	1722	1616
2	60	20	1722	1668
3	60	30	1944	1831
4	60	40	2180	2061
5	60	50	2424	2301
6	60	60	2673	2611
7	50	60	2486	2363
8	40	60	2240	2180
9	30	60	2061	1944
10	20	60	1776	1668
11	10	60	1722	1616
12	70	70	3100	2980
13	80	80	3218	3100
14	90	90	3275	3218
1 bis	20	30	1166	991
2 bis	30	30	1776	1668
3 bis	30	50	2061	1887
4 bis	40	30	2002	1887
5 bis	40	40	2301	2180
6 bis	40	50	2301	2120
7 bis	50	40	2301	2120
8 bis	50	50	2611	2486
9 bis	60	50	2858	2673
10 bis	60	90	3331	3159
11 bis	70	50	2980	2797
12 bis	50	70	3100	2858
13 bis	50	30	2061	1887
14 bis	90	60	3387	3218
15 bis	30	40	2061	1944
16 bis	30	20	1166	1057

Solo Pompa A in moto su Refrigerante A poi B			
N° Assetto	Refriger. A	Refriger. B	POMPA A
	Apert. Vlv [%]	Apert. Vlv [%]	Portata [mc/h]
15	10	0	294
16	20	0	588
17	30	0	1375
18	40	0	2240
19	50	0	3387
20	60	0	3987
21	70	0	4055
22	0	10	329
23	0	20	520
24	0	30	1287
25	0	40	1887
26	0	50	2980
27	0	60	3786
Solo Pompa A in moto su Refrigeranti A e B			
17 bis	20	10	849
18 bis	20	20	995
19 bis	20	30	1803
20 bis	30	10	1748
21 bis	30	20	1803
22 bis	30	30	2848
23 bis	30	40	3601
24 bis	40	40	4153
25 bis	40	30	3550
26 bis	50	10	3497
27 bis	50	20	3550
28 bis	50	30	4202
29 bis	50	40	4340
30 bis	20	40	2006
31 bis	10	30	1390
32 bis	30	50	3771
33 bis	10	20	520

Solo Pompa B in moto su Refrigerante A poi B			
N° Assetto	Refriger. A	Refriger. B	POMPA B
	Apert. Vlv [%]	Apert. Vlv [%]	Portata [mc/h]
28	10	0	255
29	20	0	1166
30	30	0	2120
31	40	0	2301
32	50	0	3218
33	60	0	3950
34	70	0	4193
35	0	10	255
36	0	20	307
37	0	30	1516
38	0	40	1668
39	0	50	2611
40	0	60	3547
Solo Pompa B in moto su Refrigeranti A e B			
34 bis	20	10	1099
35 bis	20	20	1257
36 bis	20	30	1748
37 bis	30	10	1536
38 bis	30	20	1748
39 bis	30	30	2532
40 bis	30	40	3748
41 bis	40	40	4224
42 bis	40	30	3748
43 bis	50	10	3601
44 bis	50	20	3700
45 bis	50	30	3748
46 bis	50	40	3837
47 bis	20	40	1947
48 bis	10	30	1976
49 bis	30	50	3724
50 bis	10	20	497

Figura 3a - Risultati ottenuti per il Gruppo 3



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**Divisione Generazione ed Energy Management**

Unità Business Porto Corsini

**RELAZIONE TECNICA CARATTERIZZAZIONE CIRCUITI IDRAULICI PER DETERMINAZIONE PORTATA EFFETTIVA**

**29/11/2010**

**Rif. p.18 lettera ISPRA prot.n. 008942 del 15/03/2010**

**GRUPPO 4**

2 Pompe in moto su 2 Refrigeranti				
N° Assetto	Refriger. A	Refriger. B	POMPA A	POMPA B
	Apert. Vlv reg 514A [%]	Apert. Vlv reg 514B [%]	Portata [mc/h]	Portata [mc/h]
1	60	10	1468	1516
2	60	20	1668	1722
3	60	30	1887	2002
4	60	40	2120	2240
5	60	50	2363	2424
6	60	60	2486	2548
7	50	60	2301	2363
8	40	60	2120	2180
9	30	60	1776	1831
10	20	60	1566	1616
11	10	60	1516	1566
12	70	70	2486	2486
13	80	80	2548	2611
14	90	90	2548	2611
1 bis	20	30	979	1156
2 bis	30	30	1720	1889
3 bis	30	50	2126	2066
4 bis	40	30	2066	2188
5 bis	40	40	2437	2500
6 bis	40	50	2564	2690
7 bis	50	40	2627	2690
8 bis	50	50	2816	2879
9 bis	60	50	3302	3125
10 bis	60	90	3064	3064
11 bis	70	50	3359	3302
12 bis	50	70	3244	3359
13 bis	50	30	2126	2312
14 bis	90	60	3470	3125
15 bis	30	40	2066	2188
16 bis	30	20	1236	1118

Solo Pompa A in moto su Refrigerante A poi B			
N° Assetto	Refriger. A	Refriger. B	POMPA A
	Apert. Vlv reg 514A [%]	Apert. Vlv reg 514B [%]	Portata [mc/h]
15	10	0	455
16	20	0	588
17	30	0	1375
18	40	0	1776
19	50	0	2673
20	60	0	3597
21	70	0	4021
22	0	10	503
23	0	20	1330
24	0	30	1668
25	0	40	2486
26	0	50	3387
27	0	60	3830
Solo Pompa A in moto su Refrigeranti A e B			
17 bis	20	10	948
18 bis	20	20	1081
19 bis	20	30	1889
20 bis	30	10	1775
21 bis	30	20	2188
22 bis	30	30	2879
23 bis	30	40	3244
24 bis	40	40	3523
25 bis	40	30	3359
26 bis	50	10	3523
27 bis	50	20	3676
28 bis	50	30	4110
29 bis	50	40	4314
30 bis	20	40	2312
31 bis	10	30	1561
32 bis	30	50	3977
33 bis	10	20	485

Solo Pompa B in moto su Refrigerante A poi B			
N° Assetto	Refriger. A	Refriger. B	POMPA B
	Apert. Vlv reg 514A [%]	Apert. Vlv reg 514B [%]	Portata [mc/h]
28	10	0	294
29	20	0	402
30	30	0	1245
31	40	0	1668
32	50	0	2735
33	60	0	3695
34	70	0	3987
35	0	10	307
36	0	20	1166
37	0	30	1566
38	0	40	2548
39	0	50	3495
40	0	60	3950
Solo Pompa B in moto su Refrigeranti A e B			
34 bis	20	10	1081
35 bis	20	20	1156
36 bis	20	30	1720
37 bis	30	10	1832
38 bis	30	20	2126
39 bis	30	30	3064
40 bis	30	40	3359
41 bis	40	40	3415
42 bis	40	30	3470
43 bis	50	10	3627
44 bis	50	20	3815
45 bis	50	30	4166
46 bis	50	40	4335
47 bis	20	40	2188
48 bis	10	30	1511
49 bis	30	50	3940
50 bis	10	20	460

**Figura 3b – Risultati ottenuti per il Gruppo 4**

**3. CARATTERIZZAZIONE CIRCUITO IDRAULICO OPERA DI PRESA 2**

L'acqua prelevata dalle 4 pompe di emissione dell' opera di presa 2, due pompe per gruppo, viene inviata mediante due condotte interrate, una per gruppo, ai condensatori dei gruppi 3 e 4. Come per l'opera di presa 1, le due pompe di ogni gruppo vengono distinte con le lettere A e B, come raffigurato nell' Allegato 1.

In questo caso l'assetto di funzionamento è praticamente unico. Per la caratterizzazione del circuito idraulico, è stato installato un manometro di precisione sulla mandata di ogni pompa di emissione. I dati ottenuti sono stati utilizzati per determinare prima la prevalenza erogata dalle



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**Divisione Generazione  
ed Energy Management**

Unità Business Porto  
Corsini

**RELAZIONE TECNICA CARATTERIZZAZIONE  
CIRCUITI IDRAULICI PER DETERMINAZIONE  
PORTATA EFFETTIVA**

**29/11/2010**

**Rif. p.18 lettera ISPRA prot.n. 008942 del 15/03/2010**

single pompe e poi la portata effettiva tramite la curva caratteristica della pompa medesima fornita dal costruttore (Allegato 4).

I dati ottenuti sono i seguenti:

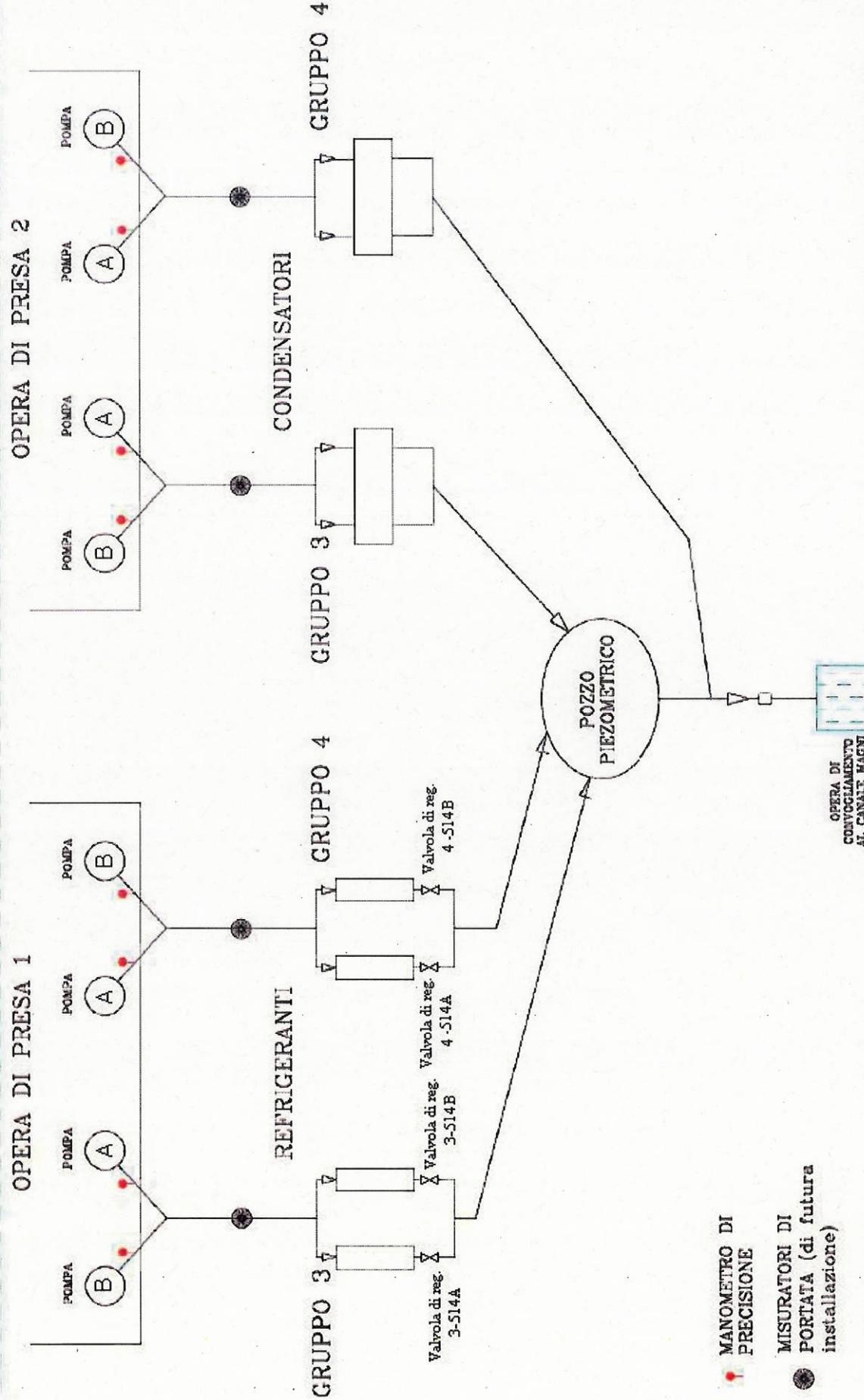
GRUPPO 3

GRUPPO 3	Portata [mc/h]	Pressione [bar]	Prevalenza [mt]
POMPA A	10259	1,412	14,12
POMPA B	10464	1,383	13,83

GRUPPO 4

GRUPPO 4	Portata [mc/h]	Pressione [bar]	Prevalenza [mt]
POMPA A	10399	1,392	13,92
POMPA B	10494	1,378	13,78

# C-A-N-A-L-E-C-A-N-D-I-A-N-O



- MANOMETRO DI PRECISIONE
- MISURATORI DI PORTATA (di futura installazione)
- PUNTO DI CAMPIONAMENTO C3

Revisione n.	01	01/03/2010	Incremento	Luciano Molinari
Divisione Generazione ed Energy Management Unità di Business Porto Corsini				
<b>ALLEGATO 1: SCHEMA ACQUA DI RAFFREDDAMENTO</b>				
				
<small>Enel Energia</small>				
Mod. di riferimento semplificato H2O circolazione	INS. n.	01/PC	EDIZIONE DEL	01/03/2010
			Fornito da	A3
				REDE

## Allegato 2:

# VALORI DI PRESSIONE E PREVALENZA OPERA DI PRESA 1

### GRUPPO 3

2 Pompe in moto su 2 Refrigeranti						
N° Assetto	Refriger. A	Refriger. B	POMPA A	POMPA B	POMPA A	POMPA B
	Apert. Vlv [%]	Apert. Vlv [%]	Pressione [bar]	Pressione [bar]	Prevalenza [mt]	Prevalenza [mt]
1	60	10	1,55	1,57	15,50	15,69
2	60	20	1,55	1,56	15,50	15,60
3	60	30	1,51	1,53	15,10	15,30
4	60	40	1,47	1,49	14,71	14,91
5	60	50	1,43	1,45	14,32	14,52
6	60	60	1,39	1,40	13,93	14,03
7	50	60	1,42	1,44	14,22	14,42
8	40	60	1,46	1,47	14,61	14,71
9	30	60	1,49	1,51	14,91	15,10
10	20	60	1,54	1,56	15,40	15,60
11	10	60	1,55	1,57	15,50	15,69
12	70	70	1,32	1,34	13,24	13,44
13	80	80	1,30	1,32	13,04	13,24
14	90	90	1,29	1,30	12,95	13,04
15 bis	20	30	1,67	1,72	16,67	17,17
16 bis	30	30	1,54	1,56	15,40	15,60
17 bis	30	50	1,49	1,52	14,91	15,20
18 bis	40	30	1,50	1,52	15,01	15,20
19 bis	40	40	1,45	1,47	14,52	14,71
20 bis	40	50	1,45	1,48	14,52	14,81
21 bis	50	40	1,45	1,48	14,52	14,81
22 bis	50	50	1,40	1,42	14,03	14,22
23 bis	60	50	1,36	1,39	13,63	13,93
24 bis	60	60	1,28	1,31	12,85	13,14
25 bis	70	50	1,34	1,37	13,44	13,73
26 bis	50	70	1,32	1,36	13,24	13,63
27 bis	50	30	1,49	1,52	14,91	15,20
28 bis	90	60	1,28	1,30	12,75	13,04
29 bis	30	40	1,49	1,51	14,91	15,10
30 bis	30	20	1,67	1,70	16,67	16,97

Solo Pompa A in moto su Refrigerante A poi B				
N° Assetto	Refriger. A	Refriger. B	POMPA A	POMPA A
	Apert. Vlv [%]	Apert. Vlv [%]	Pressione [bar]	Prevalenza [mt]
15	10	0	2,00	19,95
16	20	0	1,88	18,83
17	30	0	1,62	16,18
18	40	0	1,46	14,61
19	50	0	1,28	12,75
20	60	0	1,15	11,48
21	70	0	1,13	11,28
22	0	10	1,99	19,85
23	0	20	1,92	19,15
24	0	30	1,64	16,38
25	0	40	1,52	15,20
26	0	50	1,34	13,44
27	0	60	1,20	11,97
Solo Pompa A in moto su Refrigeranti A e B				
17 bis	20	10	1,77	17,65
18 bis	20	20	1,72	17,15
19 bis	20	30	1,54	15,35
20 bis	30	10	1,55	15,45
21 bis	30	20	1,54	15,35
22 bis	30	30	1,37	13,65
23 bis	30	40	1,24	12,35
24 bis	40	40	1,10	10,95
25 bis	40	30	1,25	12,45
26 bis	50	10	1,26	12,55
27 bis	50	20	1,25	12,45
28 bis	50	30	1,08	10,75
29 bis	50	40	0,99	9,85
30 bis	20	40	1,50	15,00
31 bis	10	30	1,62	16,15
32 bis	30	50	1,20	12,00
33 bis	10	20	1,92	19,15

Solo Pompa B in moto su Refrigerante A poi B				
N° Assetto	Refriger. A	Refriger. B	POMPA B	POMPA B
	Apert. Vlv [%]	Apert. Vlv [%]	Pressione [bar]	Prevalenza [mt]
28	10	0	2,01	20,05
29	20	0	1,67	16,67
30	30	0	1,48	14,81
31	40	0	1,45	14,52
32	50	0	1,30	13,04
33	60	0	1,16	11,57
34	70	0	1,08	10,79
35	0	10	2,01	20,05
36	0	20	1,99	19,91
37	0	30	1,59	15,89
38	0	40	1,56	15,60
39	0	50	1,40	14,03
40	0	60	1,25	12,46
Solo Pompa B in moto su Refrigeranti A e B				
34 bis	20	10	1,69	16,85
35 bis	20	20	1,65	16,45
36 bis	20	30	1,55	15,45
37 bis	30	10	1,59	15,85
38 bis	30	20	1,55	15,45
39 bis	30	30	1,42	14,15
40 bis	30	40	1,21	12,05
41 bis	40	40	1,07	10,65
42 bis	40	30	1,21	12,05
43 bis	50	10	1,24	12,35
44 bis	50	20	1,22	12,15
45 bis	50	30	1,21	12,05
46 bis	50	40	1,19	11,85
47 bis	20	40	1,51	15,10
48 bis	10	30	1,51	15,05
49 bis	30	50	1,21	12,10
50 bis	10	20	1,93	19,25

### GRUPPO 4

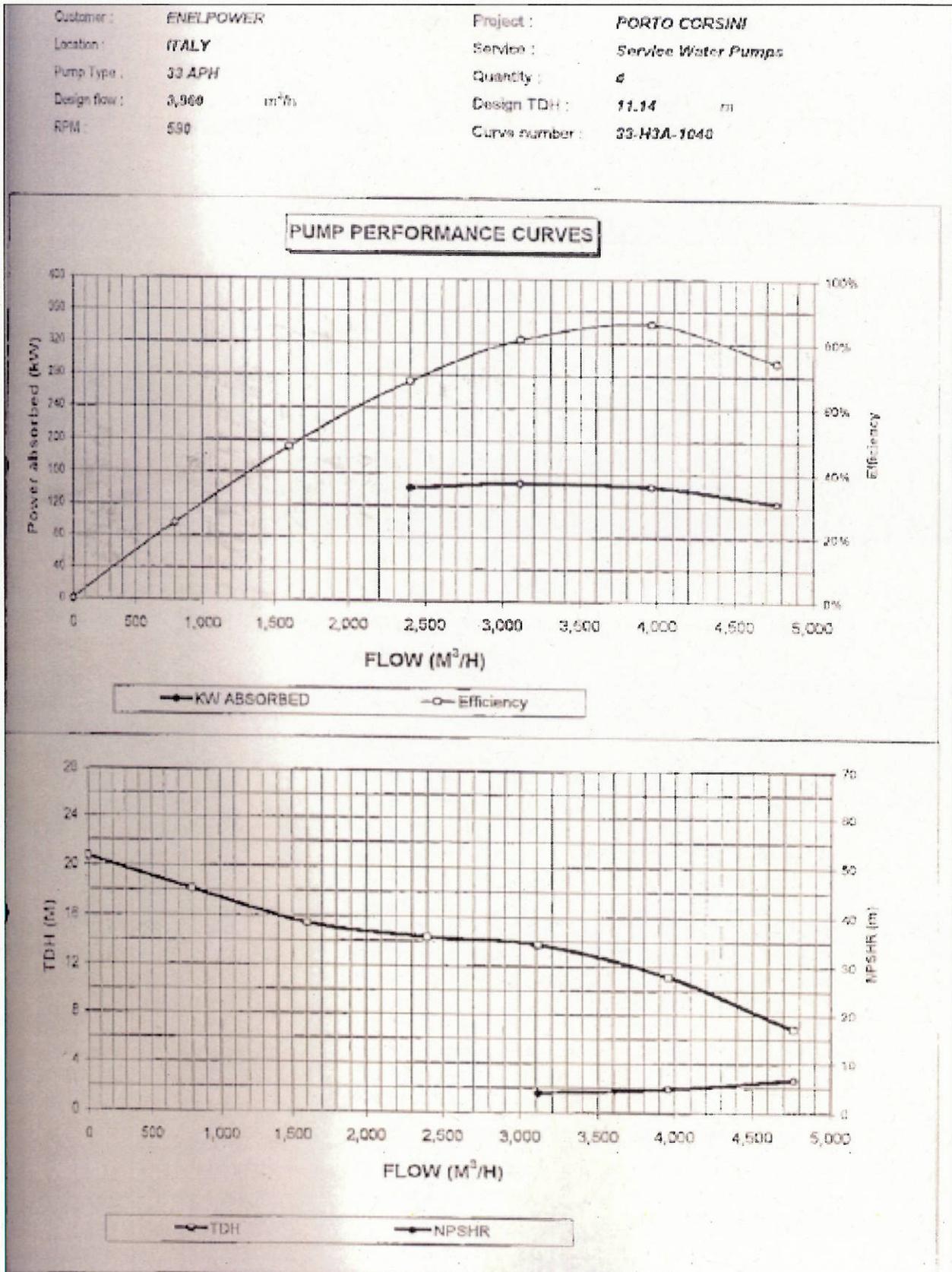
2 Pompe in moto su 2 Refrigeranti						
N° Assetto	Refriger. A	Refriger. B	POMPA A	POMPA B	POMPA A	POMPA B
	Apert. Vlv reg 514A [%]	Apert. Vlv reg 514B [%]	Pressione [bar]	Pressione [bar]	Prevalenza [mt]	Prevalenza [mt]
1	60	10	1,60	1,59	15,99	15,89
2	60	20	1,56	1,55	15,60	15,50
3	60	30	1,52	1,50	15,20	15,01
4	60	40	1,48	1,46	14,81	14,61
5	60	50	1,44	1,43	14,42	14,32
6	60	60	1,42	1,41	14,22	14,12
7	50	60	1,45	1,44	14,52	14,42
8	40	60	1,48	1,47	14,81	14,71
9	30	60	1,54	1,53	15,40	15,30
10	20	60	1,58	1,57	15,79	15,69
11	10	60	1,59	1,58	15,89	15,79
12	70	70	1,42	1,42	14,22	14,22
13	80	80	1,41	1,40	14,12	14,03
14	90	90	1,41	1,40	14,12	14,03
15 bis	20	30	1,72	1,67	17,20	16,70
16 bis	30	30	1,55	1,52	15,50	15,20
17 bis	30	50	1,48	1,49	14,80	14,90
18 bis	40	30	1,49	1,47	14,90	14,70
19 bis	40	40	1,43	1,42	14,30	14,20
20 bis	40	50	1,41	1,39	14,10	13,90
21 bis	50	40	1,40	1,39	14,00	13,90
22 bis	50	50	1,37	1,36	13,70	13,60
23 bis	60	50	1,29	1,32	12,90	13,20
24 bis	60	60	1,33	1,33	13,30	13,30
25 bis	70	50	1,28	1,29	12,80	12,90
26 bis	50	70	1,30	1,28	13,00	12,80
27 bis	50	30	1,48	1,45	14,80	14,50
28 bis	90	60	1,26	1,32	12,60	13,20
29 bis	30	40	1,49	1,47	14,90	14,70
30 bis	30	20	1,65	1,68	16,50	16,80

Solo Pompa A in moto su Refrigerante A poi B				
N° Assetto	Refriger. A	Refriger. B	POMPA A	POMPA A
	Apert. Vlv reg 514A [%]	Apert. Vlv reg 514B [%]	Pressione [bar]	Prevalenza [mt]
15	10	0	1,94	19,42
16	20	0	1,88	18,83
17	30	0	1,62	16,18
18	40	0	1,54	15,40
19	50	0	1,39	13,93
20	60	0	1,24	12,36
21	70	0	1,14	11,38
22	0	10	1,92	19,23
23	0	20	1,63	16,28
24	0	30	1,56	15,60
25	0	40	1,42	14,22
26	0	50	1,28	12,75
27	0	60	1,19	11,87
Solo Pompa A in moto su Refrigeranti A e B				
17 bis	20	10	1,73	17,30
18 bis	20	20	1,69	16,90
19 bis	20	30	1,52	15,20
20 bis	30	10	1,54	15,40
21 bis	30	20	1,47	14,70
22 bis	30	30	1,36	13,60
23 bis	30	40	1,30	13,00
24 bis	40	40	1,25	12,50
25 bis	40	30	1,28	12,80
26 bis	50	10	1,25	12,50
27 bis	50	20	1,22	12,20
28 bis	50	30	1,11	11,10
29 bis	50	40	1,01	10,10
30 bis	20	40	1,45	14,50
31 bis	10	30	1,58	15,80
32 bis	30	50	1,15	11,50
33 bis	10	20	1,93	19,30

Solo Pompa B in moto su Refrigerante A poi B				
N° Assetto	Refriger. A	Refriger. B	POMPA B	POMPA B
	Apert. Vlv reg 514A [%]	Apert. Vlv reg 514B [%]	Pressione [bar]	Prevalenza [mt]
28	10	0	2,00	19,95
29	20	0	1,96	19,62
30	30	0	1,65	16,48
31	40	0	1,56	15,60
32	50	0	1,38	13,83
33	60	0	1,22	12,16
34	70	0	1,15	11,48
35	0	10	1,99	19,91
36	0	20	1,67	16,67
37	0	30	1,58	15,79
38	0	40	1,41	14,12
39	0	50	1,26	12,55
40	0	60	1,16	11,57
Solo Pompa B in moto su Refrigeranti A e B				
34 bis	20	10	1,69	16,90
35 bis	20	20	1,67	16,70
36 bis	20	30	1,55	15,50
37 bis	30	10	1,53	15,30
38 bis	30	20	1,48	14,80
39 bis	30	30	1,33	13,30
40 bis	30	40	1,28	12,80
41 bis	40	40	1,27	12,70
42 bis	40	30	1,26	12,60
43 bis	50	10	1,23	12,30
44 bis	50	20	1,19	11,90
45 bis	50	30	1,09	10,90
46 bis	50	40	0,99	9,90
47 bis	20	40	1,47	14,70
48 bis	10	30	1,59	15,90
49 bis	30	50	1,16	11,60
50 bis	10	20	1,94	19,40

### Allegato 3:

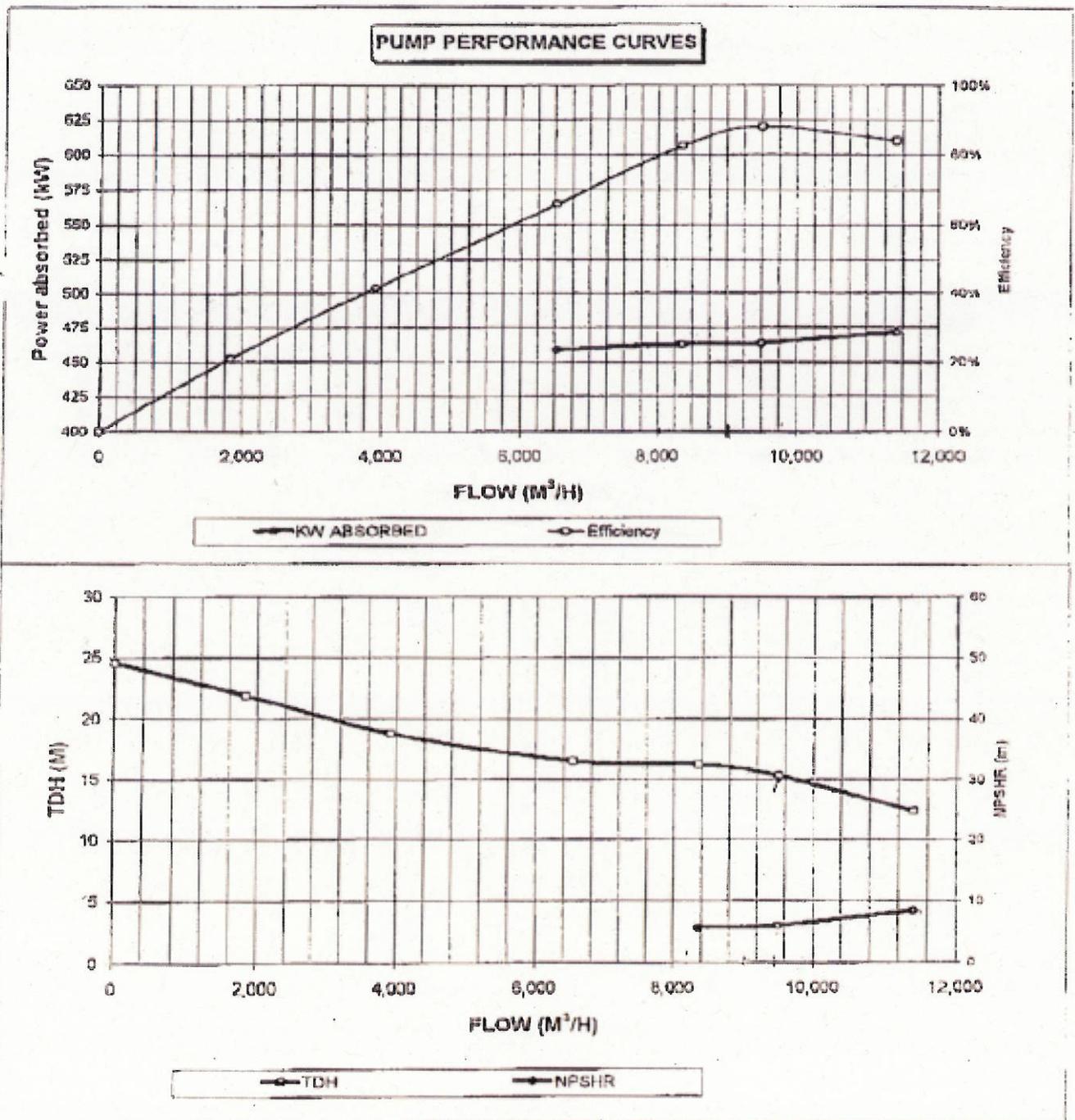
### Curva caratteristica portata-prevalenza pompe opera di presa 1



**Allegato 4:**

**Curva caratteristica portata-prevalenza pompe opera di presa 2**

Customer :	<b>ENELPOWER</b>	Project :	<b>PORTO CORSINI</b>
Location :	<b>ITALY</b>	Service :	<b>Circulating Water Pumps</b>
Pump Type :	<b>32 APM</b>	Quantity :	<b>4</b>
Design flow :	<b>9,504</b> m <sup>3</sup> /h	Design TDH :	<b>15,28</b> m
RPM :	<b>490</b>	Curve number :	<b>26-M3M-1233</b>





L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT**  
AREA DI BUSINESS PRODUZIONE TERMOELETTRICA  
UNITÀ DI BUSINESS PORTO CORSINI

48123 Porto Corsini (RA), via Baiona 253  
T +39 0544 223111 F +39 0544 223189

Porto Corsini



Spett. Ministero dell'Ambiente e della  
tutela del territorio e del mare.  
DGVA-DIV. IV - AIA  
Via C. Colombo, 44  
00147 ROMA

E p.c.

Spett. ISPRA  
Via V. Brancati 47  
00144 ROMA  
C.A Ing. Alfredo Pini

Spett. ARPA Emilia Romagna  
Via PO, 5  
40139 Bologna

Spett. ARPA Sez. Ravenna  
Unità IPCC-VIA  
Via Alberoni 17/19  
48121 Ravenna

**Oggetto:** Decreto ex DSA/DEC/2009/0001631 del 12 /11/2009 di autorizzazione della Centrale Termoelettrica ENEL SpA di Porto Corsini (RA).

Depositi temporanei rifiuti.

Con riferimento al punto 9.7 del Parere Istruttorio del Decreto in oggetto e alla lettera ISPRA, prot. Num. 008046 del 08 Marzo 2010, punto 8, comunichiamo che per la gestione dei depositi temporanei rifiuti, a partire dal 01/03/2011, sarà adottato il criterio quantitativo (ai sensi dell'art.183 comma 1 lett bb) del Dlgs 152/06 e s.m.i.).

Vi informiamo inoltre che, essendo iniziati i lavori per la copertura del deposito temporaneo dei rifiuti non pericolosi (in adempimento alle previsioni del punto 5, cap. 9.7 del Parere Istruttorio), è stata temporaneamente adibita a deposito temporaneo degli stessi l'area indicata con "2p" nella planimetria allegata.

Come la precedente, l'area individuata, di circa 40 m<sup>2</sup>, è pavimentata, recintata con muretto perimetrale di contenimento e dotata di fogna di raccolta acque piovane di dilavamento indirizzate all'impianto di trattamento (ITAR).

id profilo: 7227453



Nel transitorio i rifiuti conferiti saranno comunque riparati con opportuno telo di copertura a protezione dagli agenti atmosferici.

L'utilizzo di questa nuova area sarà limitato al tempo necessario per l'esecuzione dei lavori che termineranno indicativamente entro il 30/06/2011.

A disposizione per chiarimenti, porgiamo distinti saluti.



Piernigiorgio Tonti  
Responsabile

All: c.s.



## *Indice*

<b>1</b>	<b>PREMESSA E SCOPI .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CRITERI DI VERIFICA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO.....</b>	<b>3</b>
2.1	Quadro normativo.....	3
2.2	Zonizzazione acustica.....	4
2.3	Limiti di emissione.....	4
2.4	Limiti assoluti di immissione .....	4
<b>3</b>	<b>APPROCCIO METODOLOGICO .....</b>	<b>6</b>
3.1	Criteri per la valutazione dell'immissione specifica dell'impianto.....	6
<b>4</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA - APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA .....</b>	<b>8</b>
4.1	Metodologia predisposta dall'Università di Perugia e approvata dal Ministero dell'Ambiente	8
4.2	Modello matematico SoundPlan.....	9
4.3	Assetto operativo dei gruppi termoelettrici durante i rilievi.....	9
4.4	Fase I - Definizione delle sorgenti e rilievi sperimentali.....	11
4.4.1	Criteri di validazione dei dati e circostanze di misura.....	14
4.4.2	Risultati .....	15
4.4.3	Elaborazione dei dati .....	25
4.5	Fase II - Calibrazione del modello matematico.....	26
4.5.1	Scenario .....	26
4.5.2	Calibrazione delle sorgenti interne.....	27
4.5.3	Calibrazione delle sorgenti esterne.....	29
4.6	Fase III - Verifica del modello .....	29
4.7	Fase IV – Applicazione del modello verificato.....	31
<b>5</b>	<b>VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI LEGGE .....</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>32</b>
	<b>APPENDICE – STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....</b>	<b>33</b>

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	14/11/2010	B0005427	Prima emissione

## 1 PREMESSA E SCOPI

Il provvedimento di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per la centrale Enel di Porto Corsini (RA), emanato nel Dicembre 2009<sup>1</sup>, al § 9.5. “Emissioni sonore e vibrazioni” del parere istruttorio prescrive che: “[...] Occorre effettuare [...] un aggiornamento della valutazione di impatto acustico nei confronti dell'esterno entro un anno dal rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale e successivamente ogni 4 anni dall'ultima campagna acustica effettuata. [...]”.

La valutazione di impatto acustico fu redatta da CESI nel 2004 (doc. A4/510303); essa era basata su una serie di rilievi di rumore a lungo termine e sull'applicazione di un modello matematico previsionale del rumore ambientale, tarato sulla base di misure di caratterizzazione delle sorgenti e tarato sulla base di ulteriori dati sperimentali, secondo la metodologia sviluppata dall'Università di Perugia ed approvata dal Ministero dell'Ambiente.

Il presente documento riporta i risultati dello studio volto ad aggiornare la valutazione di impatto acustico, come da prescrizione AIA. L'indagine sperimentale ha avuto luogo tra aprile e maggio 2010.

## 2 CRITERI DI VERIFICA DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

### 2.1 Quadro normativo

Il quadro normativo di riferimento per le valutazioni di adeguatezza degli impianti termoelettrici comprende:

- il DPCM 1/3/91 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;
- la Legge Quadro sull'inquinamento acustico (legge 447/95);
- il DMA 11/12/96 “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”;
- il DPCM 14/11/97 “Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore”;
- il DMA 16/3/98 “Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico”.

La Legge Quadro sull'inquinamento acustico (Legge 447/95) definisce le competenze sia degli enti pubblici che esplicano le azioni di pianificazione e controllo, sia dei soggetti pubblici o privati che possono essere causa d'inquinamento acustico. Essa ha introdotto oltre ai limiti d'immissione, già contemplati nel DPCM 1/3/91, anche i limiti di emissione e i valori di attenzione e di qualità. I valori limite di emissione costituiscono una novità che interessa direttamente le centrali Enel; essi rappresentano “il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa”.

Il DPCM 14/11/97 ha fissato i valori limite assoluti di immissione e i valori limite di emissione, facendo riferimento a sei zone di destinazione d'uso (Tabelle B e C del decreto). Con riferimento ai limiti di emissione il decreto stabilisce che “i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità”. Le verifiche del rispetto dei limiti di emissione quindi, dovendo essere effettuate in spazi utilizzati da persone e, nello stesso tempo, nelle immediate vicinanze della

<sup>1</sup> Pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana - Serie Generale n. 293 del 17/12/2009

sorgente sonora, s'intendono riferite unicamente a punti ubicati sul confine di proprietà degli impianti Enel.

Il DMA 11/12/96 esonera le centrali in esercizio dalla verifica del rispetto del criterio differenziale, a patto che siano rispettati i valori assoluti d'immissione.

Il DPCM 1/3/91 viene applicato, in via transitoria, nei casi in cui non sia stata ancora predisposta la classificazione del territorio comunale ai sensi della legge 447/95.

## 2.2 Zonizzazione acustica

Il comune di Ravenna ha approvato, secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 01/03/1991, la zonizzazione acustica del proprio territorio, con delibera del Consiglio Comunale del 19/09/1992.

L'area su cui insiste l'impianto, le zone industriali adiacenti, il canale Candiano e gli scoli limitrofi, sono stati assegnati alla classe VI "Aree esclusivamente industriali" (tabella 2 del DPCM 01.03.91). All'area comprendente la sede degli "Ormeggiatori di Marina di Ravenna" ed i "Cantieri navali di Marina di Ravenna" è stata assegnata la classe V "Aree prevalentemente mente industriali". Alla restante parte di territorio, comprendente anche l'insediamento di Marina di Ravenna, è stata assegnata la classe IV. In Figura 1 si riporta la classificazione acustica dell'area circostante l'impianto, ricavata dalla documentazione ufficiale.

## 2.3 Limiti di emissione

I livelli di emissione, definiti dal DPCM 14.11.97, sono rappresentativi del solo rumore generato dalla sorgente in esame che, in questo caso, si configura con l'impianto termoelettrico.

La verifica dei limiti massimi di accettabilità alle emissioni viene effettuata considerando i livelli che si rilevano al confine della proprietà su cui insiste l'impianto, in corrispondenza di zone utilizzabili da persone e comunità (DPCM 14.11.97 art.2). Di fatto, quindi, i limiti di emissione vengono verificati solo lungo i tratti di recinzione non confinanti con luoghi non utilizzabili in maniera continuativa da persone o comunità, quali i corpi idrici, terreni coltivati, aree inaccessibili o scoscese, ecc.

Nel caso della centrale di Porto Corsini, i limiti alle emissioni applicabili lungo il confine di proprietà sono quelli della classe VI, pari a 65 dB(A) sia in periodo diurno che notturno.

## 2.4 Limiti assoluti di immissione

I livelli di immissione sono rappresentativi del rumore generato da tutto il complesso di sorgenti attive nell'area in esame e la verifica deve essere svolta rispetto ai tempi di riferimento (TR) diurno (ore 06.00 ÷ 22.00) e notturno (ore 22.00 ÷ 06.00). La verifica dei limiti massimi di accettabilità alle immissioni viene effettuata considerando i livelli diurni e notturni che si rilevano in zone abitate, ovvero frequentabili da persone o comunità. Le aree abitate più prossime all'impianto sono inserite in classe IV "Aree di intensa attività umana".



- Classe VI  
Aree esclusivamente industriali
- Classe V  
Aree prevalentemente industriali
- Classe IV  
Aree di intensa attività umana

**Figura 1 - C.le di Porto Corsini: zonizzazione acustica comunale**

### 3 APPROCCIO METODOLOGICO

L'attività è stata eseguita sulla base delle prescrizioni AIA, riportato al capitolo "Piano di Monitoraggio e controllo", nella sezione "Monitoraggio dei livelli sonori – Misura del rumore".

Quest'ultimo documento indica che "le misure dovranno essere fatte nel corso di una giornata tipo, con tutte le sorgenti sonore normalmente in funzione e ad una potenza minima erogata in rete dell'80%.". si precisa anche che "dovrà essere fornita una relazione di impatto acustico in cui si riporteranno le misure di  $L_{eq}$  riferite a tutto il periodo diurno e notturno, i valori di  $L_{eq}$  orari, una descrizione delle modalità di funzionamento delle sorgenti durante la campagna delle misure e la georeferenziazione dei punti di misura".

Tutte le attività sperimentali sono state condotte da personale in possesso del titolo di "Tecnico competente in acustica ambientale" ai sensi dell'art.2 comma 7 della Legge 447/95, come indicato nel seguente prospetto.

Nominativo	Riconoscimento di Tecnico competente in acustica
Roberto Bassi	Provincia di Piacenza - Servizio di Valorizzazione e Tutela dell'ambiente, determinazione n° 2328 del 25/11/08
Roberto Ziliani	Bollettino Ufficiale della Regione Emilia Romagna N. 148 del 2/12/1998. Determinazione del Direttore generale Ambiente 9/11/98, n. 11394

La caratterizzazione acustica del territorio è stata estesa oltre il confine di proprietà dell'impianto, per un'area pari a circa 2.2 km<sup>2</sup> tale da ricomprendere tutti i punti di verifica.

In tale contesto il rumore ambientale è determinato da un complesso di sorgenti:

- il funzionamento dell'impianto a ciclo combinato Enel;
- il funzionamento degli impianti industriali limitrofi;
- il traffico veicolare lungo la S.C. Baiona e la viabilità di accesso all'area industriale;
- le attività antropiche e industriali presso l'abitato di Marina di Ravenna;
- l'attività portuale ed il traffico di imbarcazioni lungo il canale Candiano.

Tenuto conto dell'elevata estensione dell'area, della complessità dello scenario e della quantità di sorgenti di rumore presenti, per la caratterizzazione delle emissioni acustiche si è scelto di utilizzare un modello matematico previsionale, calibrato sulla base di dati rilevati sperimentalmente, per calcolare i valori di livello sonoro generati, nell'area di interesse, dalle principali sorgenti di rumore dell'impianto Enel.

Le modalità di scelta dei punti di taratura per l'applicazione del modello matematico ed i criteri di verifica della correttezza dei risultati, sono definiti nella metodologia messa a punto dall'Università di Perugia e approvata dal Ministero dell'Ambiente con lettera del 15/9/98 (prot. N. 3544/98/SIAR) descritta al § 4.1.

#### 3.1 Criteri per la valutazione dell'immissione specifica dell'impianto

Il parametro comunemente indicato dai riferimenti tecnici e legislativi per la caratterizzazione dell'inquinamento acustico è il livello equivalente ponderato 'A' ( $L_{Aeq}$ )<sup>2</sup>, relativo ai tempi di riferimento (TR) diurno e notturno.

L'impianto di Porto Corsini si colloca ai margini di aree fortemente antropizzate ed industrializzate, con presenza di intenso traffico, anche di veicoli pesanti.

<sup>2</sup>  $L_{eq,T}$  livello di pressione sonora continuo equivalente determinato sul tempo di misura T, espresso in decibels (dB); è il valore del livello di pressione sonora di un suono continuo costante che, nell'intervallo di misura specificato T, ha lo stesso valore efficace di pressione sonora del rumore considerato il cui livello varia con il tempo.

Soprattutto in talune postazioni di misura, il contributo acustico di tali sorgenti, fortemente variabili nel tempo, risulta prevalente rispetto alla rumorosità prodotta dall'impianto termoelettrico, la quale, invece, nelle condizioni di normale funzionamento, può essere ritenuta stazionaria nel tempo.

In questo contesto "multisorgente", il  $L_{Aeq}$ , non risulta idoneo ad individuare il contributo dell'impianto; esso infatti risulta influenzato da tutte le sorgenti sonore attive nell'ambito della misura, siano esse di tipo stazionario o variabile nel tempo.

Per discriminare il livello di immissione specifica dell'impianto è prassi comune utilizzare, quale descrittore, il valore del 95° livello percentile della distribuzione retrocumulata del livello sonoro ponderato 'A', indicato con  $L_{A95}$ .

Tale parametro, che indica il livello sonoro superato per il 95% del tempo di misura, risente solamente delle sorgenti che emettono in maniera continua e permette quindi di eliminare il contributo, anche elevato, di sorgenti sporadiche (quali ad esempio il transito di automezzi, il sorvolo di un aereo, il transito di un convoglio ferroviario ecc.).

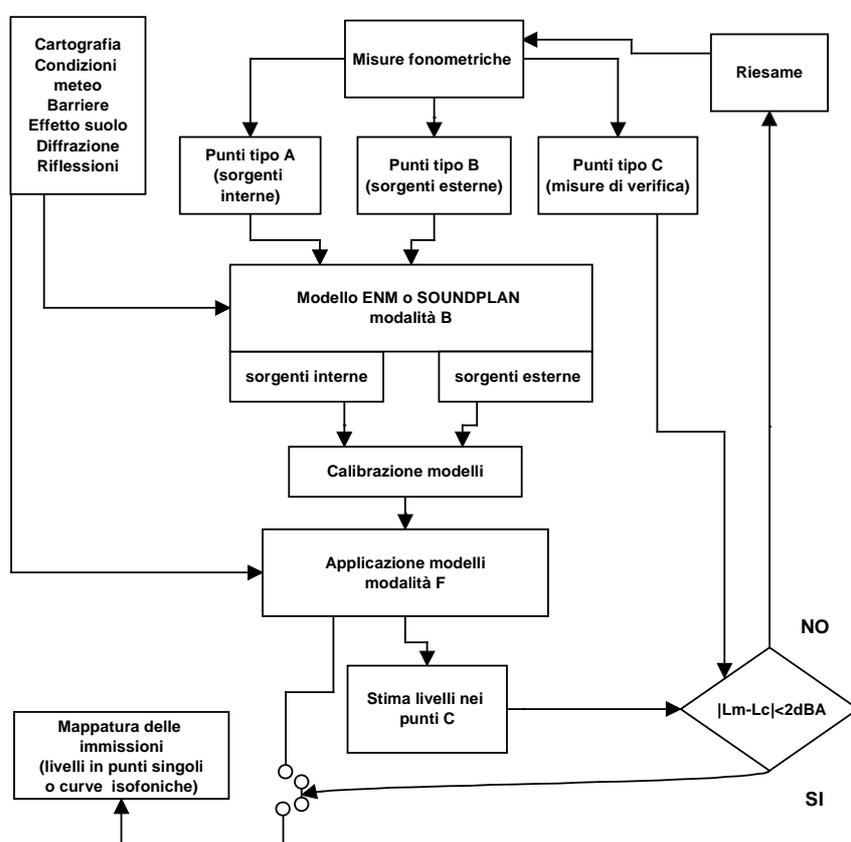
Esso può perciò essere utilizzato per stimare il contributo alla rumorosità ambientale complessiva delle sorgenti di rumore ad emissione costante, tra cui si colloca, per l'appunto, la centrale Enel

Occorre tuttavia evidenziare che il livello percentile  $L_{A95}$  offre una stima per eccesso del contributo acustico dell'impianto Enel, poiché esso può includere i contributi di altre sorgenti aventi una componente costante nella loro emissione.

## 4 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA - APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA

### 4.1 Metodologia predisposta dall'Università di Perugia e approvata dal Ministero dell'Ambiente

La metodologia predisposta dal CIRIAF (Centro Interuniversitario per la Ricerca sugli Inquinamenti da Agenti Fisici – Università di Perugia) consente di caratterizzare il rumore ambientale nell'area circostante un impianto termoelettrico utilizzando, come richiesto dal Ministero (lettera del 5/6/96 prot. N. 2657/96/SIAR), *“oltre ad una serie di misure, anche un modello matematico previsionale”*. La metodologia è stata applicata per la prima volta nell'estate 1997 ad un impianto termoelettrico Enel ed i risultati dell'indagine (contenuti nella Relazione Tecnica ENEL n. 212VL11699 e nel Rapporto n. 22 dell'Università di Perugia) sono stati inviati al Ministero dell'Ambiente che ne ha approvato i contenuti e ha dichiarato che la metodologia *“può essere utilmente impiegata in altre situazioni analoghe”*. Essa si articola in quattro fasi (vedi diagramma di flusso seguente):



- I. Definizione delle sorgenti che determinano la rumorosità ambientale ed effettuazione di rilievi sperimentali sia volti a caratterizzare le singole sorgenti che per la verifica della metodologia; come si è visto, le sorgenti possono essere connesse al funzionamento dell'impianto termoelettrico, in seguito denominate interne, ovvero connesse al rumore residuo, in seguito denominate esterne;
- II. Calibrazione del modello - analisi ed elaborazione dei dati rilevati per stimare le potenze acustiche delle sorgenti individuate;

- III. Verifica del modello - verifica della corretta applicazione della metodologia mediante confronto tra livelli di rumore misurati durante le campagne e livelli calcolati dal modello in alcuni punti di controllo non utilizzati in fase di calibrazione del modello stesso;
- IV. Applicazione del modello - applicazione del modello matematico calibrato, per calcolare le immissioni acustiche in tutto il territorio circostante ed eventuale rappresentazione cartografica mediante mappe isofoniche sovrapposte alla planimetria del territorio.

## 4.2 Modello matematico SoundPlan

Le simulazioni acustiche sono state eseguite mediante un modello matematico previsionale, in grado di ricostruire, a partire da dati di potenza acustica, espressi in banda d'ottava o di terzi d'ottava, la propagazione sonora in ambiente esterno e calcolare il livello di pressione sonora sia presso singoli punti recettori che in tutta l'area circostante. Vengono prese in considerazione le attenuazioni prodotte dall'ambiente stesso per mezzo dell'orografia, delle qualità acustiche del terreno, della presenza di ostacoli e/o barriere schermanti. Nella presente applicazione è stato utilizzato il modello matematico SoundPlan ver. 7.0, sviluppato dalla Braunstein+Berndt, GmbH (<http://www.soundplan.eu>), che appartiene alla categoria dei modelli basati sul metodo di calcolo "ray-tracing" e permette di effettuare il calcolo delle attenuazioni secondo le diverse normative nazionali ed internazionali. Per l'applicazione in oggetto, il calcolo è stato effettuato in conformità alla norma ISO 9613-2<sup>3</sup>. In linea con tale standard, il modello SoundPlan non tiene conto dei fenomeni di meteorologia locale, ma calcola i livelli di immissione in condizioni leggermente favorevoli alla propagazione in modo da avere una stima conservativa della rumorosità ambientale<sup>4</sup>.

## 4.3 Assetto operativo dei gruppi termoelettrici durante i rilievi

La centrale Enel di Porto Corsini è dotata di n° 2 unità produttive a ciclo combinato, denominate "gruppo E" e "gruppo G", alimentate a gas naturale, di potenza elettrica pari a 375 MW<sub>e</sub> ciascuna.

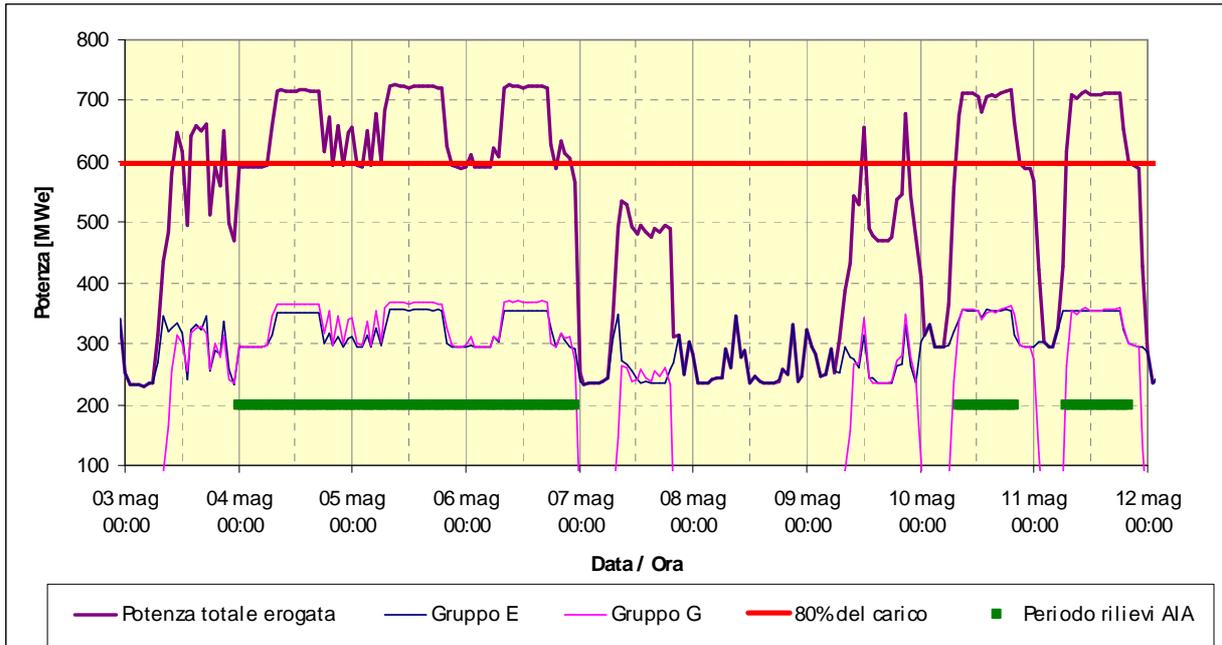
Le condizioni impiantistiche previste nel PMC ("una giornata tipo, con tutte le sorgenti sonore normalmente in funzione e ad una potenza minima erogata in rete dell'80%") sono state realizzate dalle ore 00:00 del giorno 04/05 alle ore 00:00 del 07/05 e, in periodo diurno, nei giorni 10÷13/05 (dalle ore 08:00 alle 21:00 del giorno 10/05, dalle ore 08:00 alle 21:00 del giorno 11/05, dalle ore 08:00 alle 22:00 del giorno 12/05 e dalle ore 08:00 alle ore 13:00 del giorno 13/05). In tale periodo infatti, la potenza minima complessiva generata dalla centrale è risultata superiore a 600 MW c.a., che rappresenta per l'appunto l'80% dell'intera potenza erogabile, pari 750 MW<sub>e</sub>. Nel seguente grafico viene evidenziato l'andamento della potenza complessiva generata dalla centrale nell'arco dell'intera campagna di misura e gli intervalli temporali selezionati per i rilievi richiesti ai fini AIA.

Accanto a tale periodo sono ben visibili altre fasi:

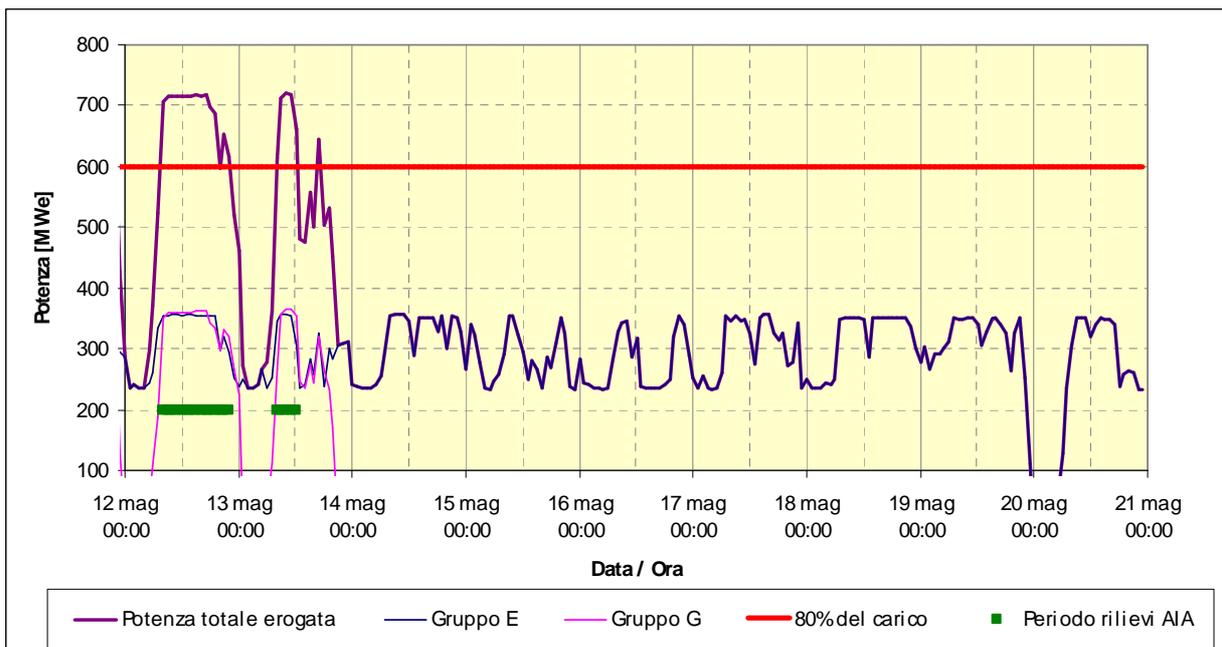
- funzionamento del solo gruppo E, a carico variabile tra medio e alto, il giorno 08/05 e a partire dal giorno 14/05;
- breve fermata di entrambi i gruppi nelle prime ore del giorno 20/05.

<sup>3</sup> Norma ISO 9613-2:1996 "Acoustics -- Attenuation of sound during propagation outdoors -- Part 2: General method of calculation"

<sup>4</sup> Al § 1 della ISO 9613-2 si legge: "The method predicts the equivalent continuous A-weighted sound pressure level [...] under meteorological conditions favourable to propagation from sources of known sound emission. These conditions are for downwind propagation as specified in 5.4.3.3 of ISO 1996-2: 1987". Al § 5 della ISO 9613-2 si legge: "Downwind propagation condition, for the method specified in this part of ISO 9613 are [...] namely wind direction within an angle of  $\pm 45^\circ$  of the direction connecting the centre of the dominant sound source and the centre of the specified receiver region, with the wind blowing from source to receiver, and wind speed between approximately 1 m/s and 5 m/s, measured at a height of 3 m to 11 m above the ground. The equations for calculating the average downwind sound pressure level LAT(DW) in this part of ISO 9613, including the equations for attenuation given in clause 7, are the average for meteorological conditions within these limits". These equations also hold, equivalently, for average propagation, under a well-developed moderate ground-based temperature inversion, such as commonly occurs on clear, calm nights."



**Figura 2 - C.le di Porto Corsini – Andamento temporale dei carichi nel periodo 3÷11/05**



**Figura 3 - C.le di Porto Corsini – Andamento temporale dei carichi nel periodo 12÷20/05**

#### 4.4 Fase I - Definizione delle sorgenti e rilievi sperimentali

L'impianto di Porto Corsini contiene numerose sorgenti acustiche, di cui però solo un numero limitato presenta livelli di potenza sonora tali da influenzare in modo sensibile l'ambiente circostante.

Le principali sorgenti di rumore interne, connesse cioè al funzionamento dell'impianto, sono state suddivise nei seguenti raggruppamenti:

- sala macchine gruppi termoelettrici, con i relativi trasformatori di unità;
- gruppo E, con il relativo trasformatore di unità;
- gruppo G, con il relativo trasformatore di unità;
- pompe acqua mare e stazione pompaggio acque oleose.

Tra le sorgenti *esterne* ritenute principali, è stata individuata la strada comunale Baiona.

Non sono state prese in considerazione nella simulazione le altre sorgenti legate all'attività portuale, in quanto ritenute non influenzanti il rumore ambientale nell'arco dei tempi di riferimento.

L'introduzione nel modello delle altre sorgenti industriali presenti nella zona, specialmente quelle contigue all'impianto Enel, non risulta praticabile per l'impossibilità di una loro caratterizzazione sperimentale; pertanto, il loro contributo al rumore ambientale rilevato è stato conservativamente assegnato alla centrale Enel.

La campagna sperimentale è stata condotta nel Maggio 2010, conformemente alle procedure tecniche del CESI. Per caratterizzare le emissioni delle sorgenti elencate sono state effettuate misure nei rispettivi punti di calibrazione sia in termini globali che spettrali, nel campo di frequenze 20÷20000 Hz, acquisendo i principali parametri statistici descrittori del rumore.

Per quanto riguarda le sorgenti esterne all'impianto ENEL, stante la notevole variabilità del rumore ambientale, i rilievi si sono protratti in automatico per più giorni. I rilievi sono stati effettuati in una postazione tipo B (per le arterie stradali) ed in tre postazioni tipo C (punti di controllo).

In Tabella 1 si riporta, per tutte le postazioni di misura, la corrispondenza tra la denominazione utilizzata nel report A4/510303, relativo all'indagine effettuata nel 2003 successivamente alla trasformazione a ciclo combinato, e la denominazione utilizzata nel presente rapporto, una breve descrizione di tali postazioni, la relativa classe acustica di appartenenza e le coordinate espresse nel sistema geografico Roma40, proiezione Gauss Boaga, fuso Est.

In Figura 4 ed in Figura 5 viene indicata, su planimetrie del sito, l'ubicazione di tutti i punti di misura.

La scelta dei punti di misura è stata eseguita ripetendo, ove possibile, quelli già utilizzati nel corso delle campagne pregresse. La postazione C3 dello studio (rapporto CESI A4/510303), sita in Via Marmarica, presso un'abitazione vicino alla sede degli Ormeggiatori, è stata sostituita con la postazione P02, nella quale fu condotta una campagna di misura nel 2001 (allora denominata Pr.1), ritenuta maggiormente esposta alla rumorosità prodotta dall'impianto.

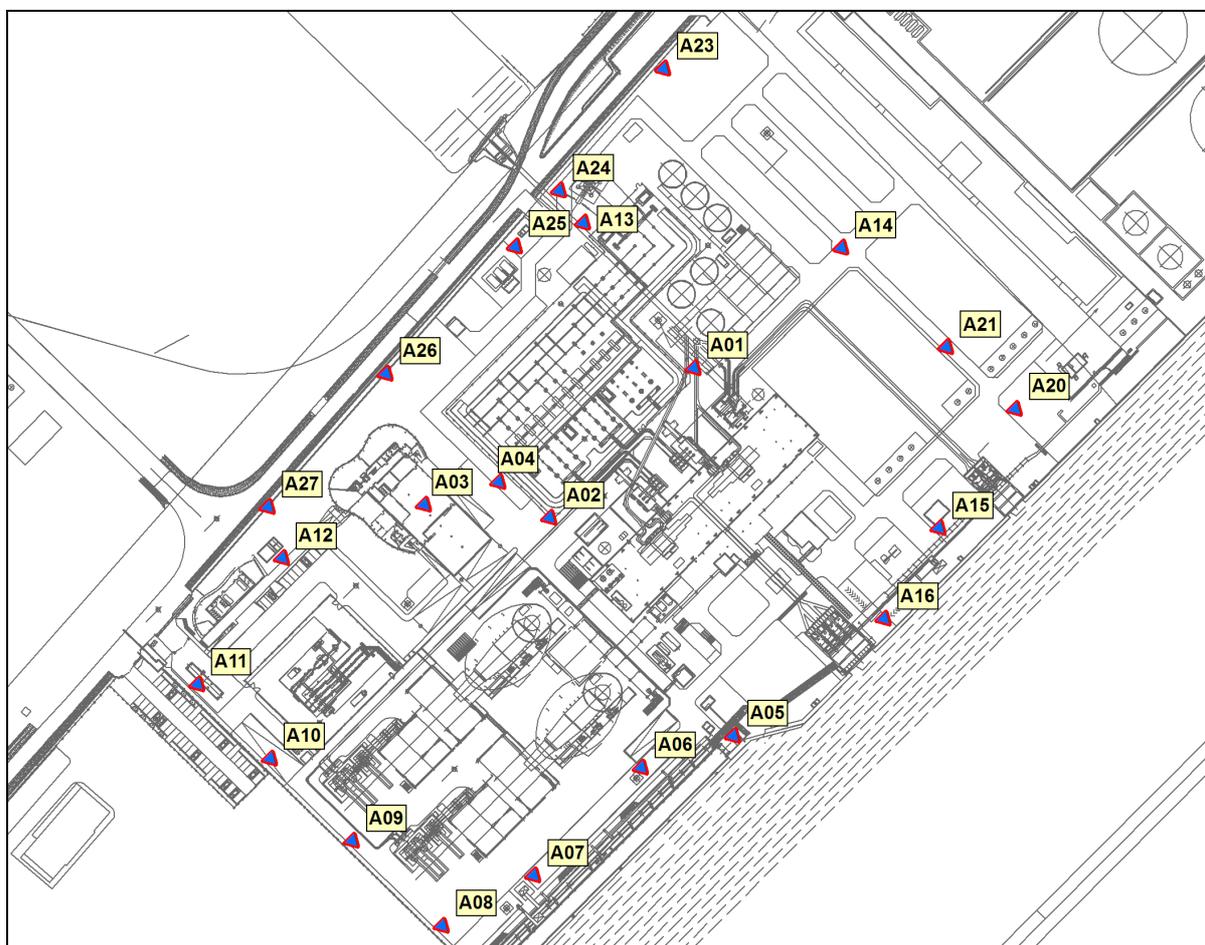
Tabella 1 – Postazioni di misura del rumore ambientale

Punto di misura Denominazione utilizzata nel presente rapporto	Punto di misura Denominazione rapporto CESI A4/510303	Descrizione	Classe acustica	Coordinate Sistema Geograf. Roma40, proiezione Gauss Boaga, fuso Est	
				Est [m]	Nord [m]
A01	A01	Postazioni collocate all'interno dell'area di impianto, lungo un tratto di viabilità interna che delimita l'area produttiva ove sono dislocate le principali sorgenti sonore, e presso altre postazioni significative	VI	2302586	4929375
A02	A02			2302533	4929307
A03	A03			2302481	4929307
A04	A04			2302511	4929320
A05	A05	Postazioni situate lungo il confine dell'impianto, lungo il lato che costeggia il canale Candiano.	VI	2302618	4929225
A06	A06			2302581	4929208
A07	A07			2302542	4929158
A08	A08	Postazioni situate lungo il confine dell'impianto, a circa 5 m dalla recinzione, lungo il lato che costeggia lo stabilimento industriale Bunge.	VI	2302507	4929134
A09	A09			2302466	4929165
A10	A10			2302429	4929196
A11	A11			2302396	4929223
A12	A12	Postazioni collocate all'interno dell'area di impianto, lungo un tratto di viabilità interna che delimita l'area produttiva ove sono dislocate le principali sorgenti sonore, e presso altre postazioni significative	VI	2302425	4929279
A13	A13			2302534	4929431
A14	A14			2302641	4929431
A15	A15	Postazioni situate lungo il confine dell'impianto, lungo il lato che costeggia il canale Candiano.	VI	2302693	4929319
A16	A16			2302675	4929280
A20	-	Postazioni collocate all'interno dell'area di impianto, lungo un tratto di viabilità interna che delimita l'area produttiva ove sono dislocate le principali sorgenti sonore, e presso altre postazioni significative	VI	2302719	4929372
A21	-			2302689	4929395
A23	-	Postazioni situate lungo il confine dell'impianto, lungo il lato che costeggia la viabilità di accesso.	VI	2302561	4929498
A24	-			2302523	4929443
A25	-			2302508	4929418
A26	-			2302460	4929360
A27	-			2302417	4929300
P01	C1	Via Marmarica n°15 – Marina di Ravenna (RA) - Area pertinenziale esterna dell'abitazione della famiglia Fam. Accardi	IV	2303002	4929145
P02	-	Via Ciro Menotti n°111 – Marina di Ravenna (RA). Area pertinenziale esterna della palazzina all'angolo tra Via Marmarica e Via Ciro Menotti, lungo la recinzione lato canale Candiano	IV	2303036	4929262
P03	B1	Presso la strada comunale Baiona, postazione situata di fronte alla centrale, in corrispondenza di una postazione SNAM	IV	2302214	4929391
P04	C2	Postazione dislocata presso un capanno di pesca all'interno della Pialassa Baiona, in comune di Ravenna (RA)	IV	2302442	4930039

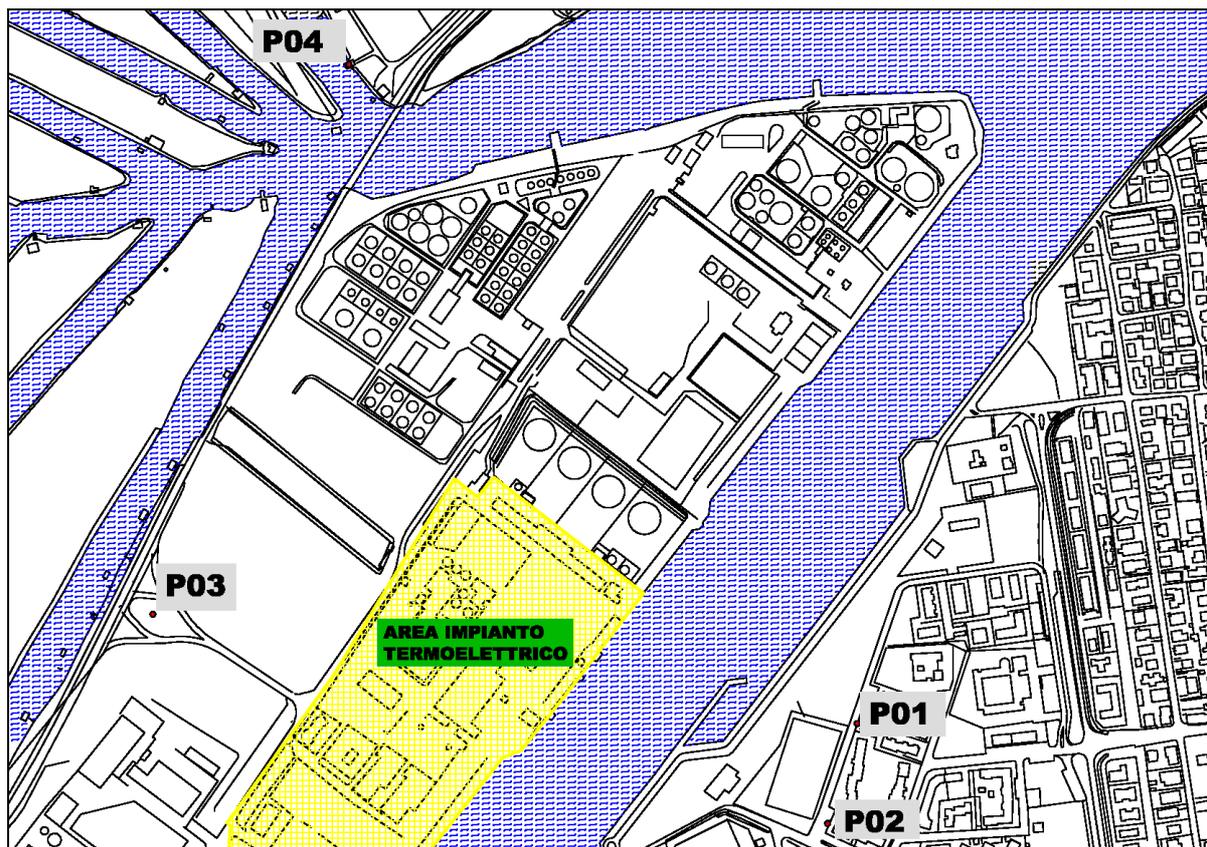
Le modalità di misura ed i risultati dettagliati dei rilievi nei punti tipo A (calibrazione delle sorgenti interne), B (calibrazione delle sorgenti stradali) e C (controllo della calibrazione), e sono dettagliatamente descritti nei seguenti Rapporti di Prova, non allegati al presente documento:

- n° B0005425 “Rumore ambientale nella presso postazione P01 – Accardi, area circostante la centrale termoelettrica di Porto Corsini (RA)”
- n° B0016362 “Rumore ambientale nella presso postazione P02 – Orto, area circostante la centrale termoelettrica di Porto Corsini (RA)”
- n° B0016363 “Rumore ambientale nella presso postazione P03 – Gas, area circostante la centrale termoelettrica di Porto Corsini (RA)”
- n° B0016364 “Rumore ambientale nella presso postazione P04 – Capanno, area circostante la centrale termoelettrica di Porto Corsini (RA)”
- n° B0005426 “Rilievi di rumore ambientale nell’intorno della centrale Enel di Porto Corsini (RA)”

In Appendice al presente rapporto è riportato l’elenco delle catene strumentali utilizzate, con gli estremi dei relativi certificati di taratura.



**Figura 4 - C.le di Porto Corsini - Campagna di caratterizzazione acustica: ubicazione dei punti di misura di punto A (A01÷A27)**



**Figura 5 - C.le di Porto Corsini - Campagna di caratterizzazione acustica: ubicazione dei punti di misura di tipo B (P03) e C (P01, P02, P04)**

#### **4.4.1 Criteri di validazione dei dati e circostanze di misura**

Come stabilito dal DMA 16.03.1998, le misurazioni in presenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve e con velocità del vento superiore a 5 m/s sono stati invalidati. I periodi esclusi dal calcolo, sono indicati con il marcatore “Escludi” di colore rosso sui profili temporali di seguito riportati. Le condizioni meteorologiche sono state caratterizzate da assenza di vento e di precipitazioni. Sono state segnalate attività di cantiere presso l’area Enel e l’area esterna (cantiere stradale).

#### 4.4.2 Risultati

##### 4.4.2.1 Rilievi nei punti di tipo A

Le sorgenti acustiche riferibili al funzionamento dell'impianto, sono state caratterizzate mediante una serie di rilievi a breve termine eseguita nel periodo 05÷06/06 complessivamente in n°23 postazioni. La misura a breve termine, per tempi di misura di 3 minuti, è sufficiente a caratterizzare il contributo acustico dei macchinari d'impianto, composto da sorgenti ad emissione tipicamente stazionaria nel tempo.

In Tabella 2 sono riportati i valori assunti dai parametri  $L_{Aeq}$ , ed  $L_{A95}$  (rappresentativo del contributo di tutte le sorgenti ad emissione costante) rilevati nei punti A ad un'altezza pari a 1.5 m dal suolo.

**Tabella 2 - Livelli sonori nei punti A [dB(A)] – TR Diurno e notturno**

Punto	TR Diurno		TR Notturno	
	$L_{Aeq}$	$L_{A95}$	$L_{Aeq}$	$L_{A95}$
A01	68.9	67.0	-	-
A02	69.1	68.2	-	-
A03	73.2	71.4	-	-
A04	65.3	64.4	-	-
A05	63.5	62.9	63.1	61.7
A06	66.0	65.5	64.7	64.2
A07	70.8	69.9	65.6	64.7
A08	76.1	74.7	72.1	70.5
A09	77.6	76.2	71.8	70.6
A10	73.5	71.9	68.5	67.3
A11	71.5	69.7	65.9	64.8
A12	67.5 <sup>(*)</sup>	67.5 <sup>(*)</sup>	-	-
A13	60.8	56.3	-	-
A14	58.8	56.4	55.0	54.4
A15	60.4	59.6	60.3	59.3
A16	68.5	67.7	66.7	65.9
A20	55.8	54.9	54.9	54.1
A21	57.5	55.6	53.7	52.9
A23	63.1	55.4	52.2	50.6
A24	61.7	58.0	57.2	56.5
A25	63.1	61.3	60.2	59.4
A26	61.6	56.2	55.3	54.5
A27	66.1 <sup>(*)</sup>	63.3 <sup>(*)</sup>	57.7	56.7

(\*) Ruspa in moto alle spalle, auto, camion, cantiere. Rilievo diurno molto disturbato da attività esterne

#### 4.4.2.2 Rilievi nei punti di tipo B e tipo C

Per la caratterizzazione della strada Baiona è stato effettuato un rilievo in un punto di tipo B, collocato a breve distanza della rispettiva sede stradale. Per caratterizzare compiutamente la variabilità temporale dell'emissione connessa al traffico, il rilievo è stato effettuato a lungo termine e si è protratto in automatico per circa sei giorni.

Per la verifica della metodologia sono stati effettuati rilievi in automatico nelle tre postazioni di controllo (tipo C) mediante rilievi a lungo termine (alcuni giorni), con tempi di misura consecutivi, della durata di 15 minuti l'uno.

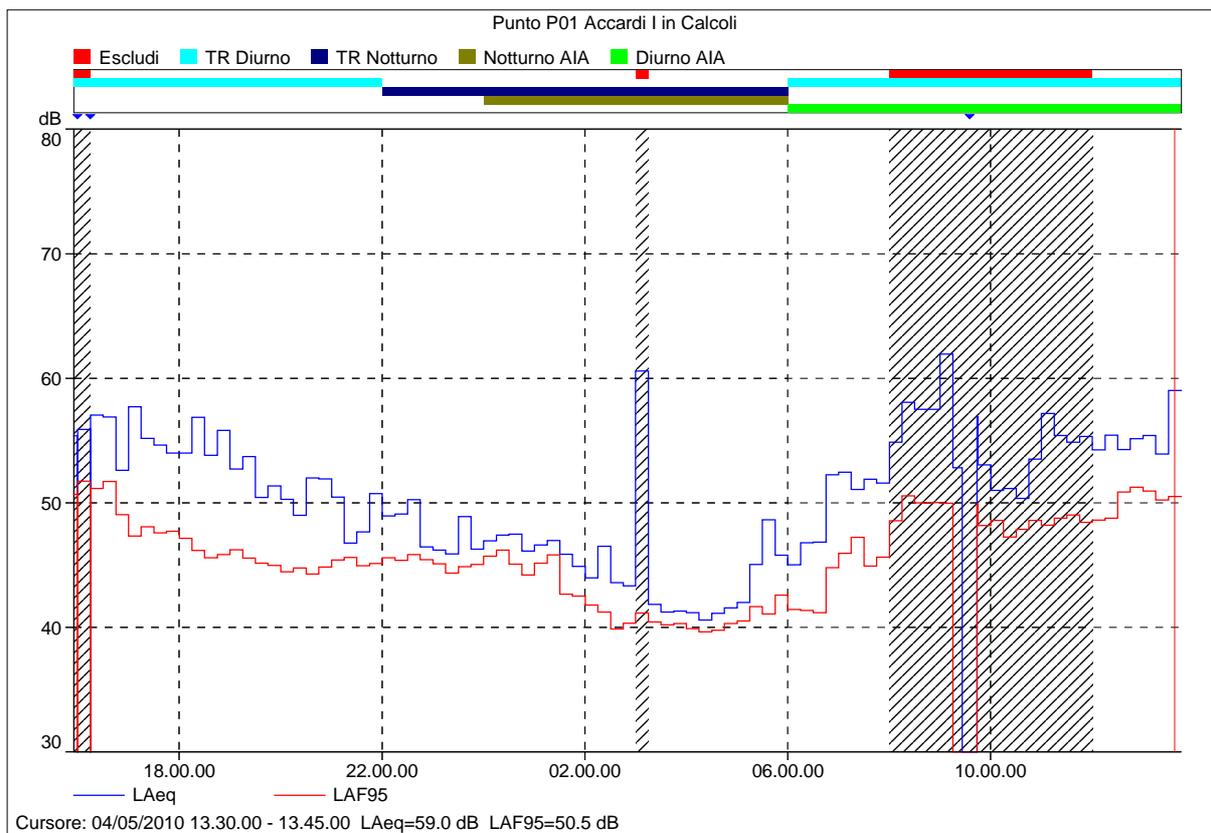
I rilievi hanno avuto luogo nei seguenti intervalli temporali:

- punto P01: dalle ore 15:50 c.a. del giorno 03/05 alle 14:00 c.a del giorno 04/05 e dalle ore 15:45 c.a. del giorno 11/05 alle 09:30 c.a del giorno 21/05;
- punto P02: dalle ore 16:50 c.a. del giorno 03/05 alle 14:00 c.a del giorno 11/05/2010;
- punto P03: dalle ore 19:00 c.a. del giorno 03/05 alle 05:00 c.a del giorno 10/05/2010
- punto P04: dalle ore 12:00 c.a. del giorno 04/05 alle 13:00 c.a del giorno 10/05/2010.

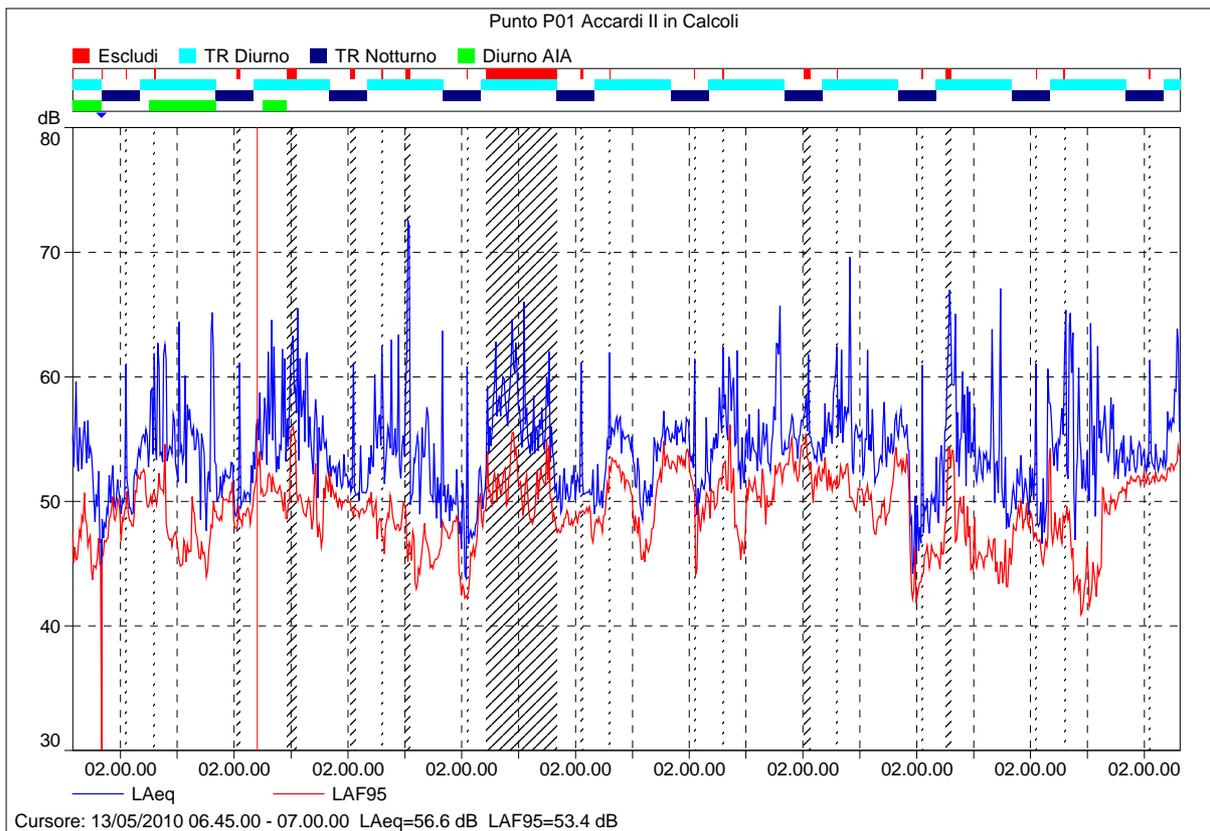
Nei seguenti paragrafi si riportano, per ciascuna postazione:

- gli andamenti temporali del livello equivalente sui 15' ( $L_{Aeq,15'}$ ) e del relativo livello percentile  $L_{A95}$  (sono indicati con i marcatori "Notturmo AIA" e "Diurno AIA" gli intervalli diurni e notturni del periodo nei quali le condizioni di carico sono risultate conformi alla richiesta AIA);
- i valori numerici assunti da  $L_{Aeq}$  e  $L_{A95}$  su base oraria. **I valori in grassetto sono relativi al periodo nel quale le condizioni di carico sono risultate conformi alla prescrizione AIA.**

#### PUNTO P01



**Figura 6 - C.le di Porto Corsini – Andamento temporale del rumore presso la postazione P01 – Periodo 03÷04/05/2010**



**Figura 7 - C.le di Porto Corsini – Andamento temporale del rumore presso la postazione P01 – Periodo 11÷21/05/2010**

**Tabella 3 - Livelli sonori orari nel punto P01 [dB(A)]**

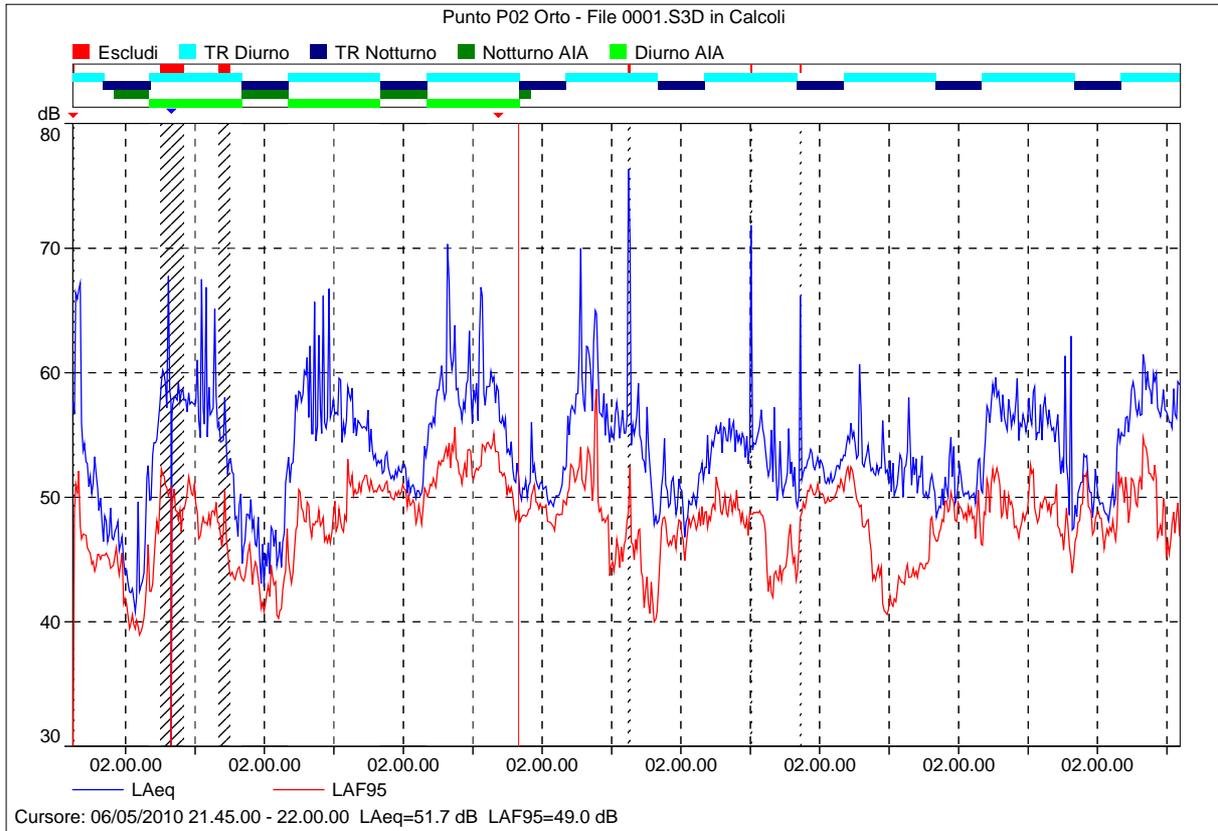
Data/Ora	LAeq	LA95
03/05 16.14	55.9	49.8
03/05 17.00	55.6	47.6
03/05 18.00	55.3	45.9
03/05 19.00	52.2	45.2
03/05 20.00	51.0	44.5
03/05 21.00	49.2	45.1
03/05 22.00	48.9	45.5
03/05 23.00	47.0	44.8
04/05 0.00	47.0	44.9
04/05 1.00	46.1	42.9
04/05 2.00	44.5	40.4
04/05 3.15	41.5	40.3
04/05 4.00	41.1	39.8
04/05 5.00	46.0	41.0
04/05 6.00	48.7	41.4
04/05 7.00	51.8	45.6
	---	---
	---	---
	---	---
	---	---
04/05 12.00	54.8	49.0
04/05 13.00	55.2	50.5
11/05 16.00	56.2	45.4
11/05 17.00	54.1	47.2
11/05 18.00	55.0	48.6
11/05 19.00	54.7	45.7
11/05 20.00	50.6	44.2
11/05 21.00	49.5	45.1

Data/Ora	LAeq	LA95
11/05 22.02	47.9	45.8
11/05 23.00	50.3	47.2
12/05 0.00	51.2	48.8
12/05 1.00	50.8	49.3
12/05 2.00	49.9	47.5
12/05 3.15	50.8	48.7
12/05 4.00	50.0	48.2
12/05 5.00	53.1	51.0
12/05 6.00	54.7	52.1
12/05 7.00	54.8	49.9
12/05 8.00	57.1	50.1
12/05 9.15	58.9	50.0
12/05 10.00	56.7	51.1
12/05 11.00	60.9	48.3
12/05 12.00	54.1	46.8
12/05 13.00	55.2	47.2
12/05 14.00	59.3	45.2
12/05 15.00	56.0	45.5
12/05 16.00	57.0	46.1
12/05 17.00	55.0	48.3
12/05 18.00	54.2	45.7
12/05 19.00	54.0	45.7
12/05 20.00	50.9	44.5
12/05 21.00	62.6	48.3
12/05 22.00	51.1	48.7
12/05 23.00	51.5	48.9
13/05 0.00	52.1	50.0
13/05 1.00	52.3	49.1

Data/Ora	LAeq	LA95
13/05 2.00	48.9	47.9
13/05 3.15	49.9	48.3
13/05 4.00	50.6	49.1
13/05 5.00	51.4	48.7
13/05 6.00	55.1	51.3
13/05 7.00	55.8	51.1
13/05 8.00	56.4	50.5
13/05 9.00	61.3	51.5
13/05 10.00	58.1	50.9
13/05 11.00	53.8	50.8
13/05 12.00	59.6	49.0
	---	---
	---	---
13/05 15.00	61.5	50.3
13/05 16.00	57.3	49.2
13/05 17.00	59.7	49.3
13/05 18.00	54.3	48.5
13/05 19.00	56.1	47.6
13/05 20.00	55.1	46.9
13/05 21.00	53.6	50.7
13/05 22.00	52.8	50.8
13/05 23.00	52.3	49.9
14/05 0.00	51.9	49.8
14/05 1.00	52.5	50.0
14/05 2.00	51.4	49.9
14/05 3.30	50.5	49.3
14/05 4.00	51.9	49.0
14/05 5.00	50.7	49.2



**PUNTO P02**



**Figura 8 - C.le di Porto Corsini – Andamento temporale del rumore presso la postazione P02 – Periodo 03÷11/05/2010**

**Tabella 4 - Livelli sonori orari nel punto P02 [dB(A)]**

Data / Ora	LAeq	LA95
03/05 17.00	65.2	49.9
03/05 18.00	61.9	47.0
03/05 19.00	52.1	45.8
03/05 20.00	51.8	44.4
03/05 21.00	49.6	45.2
03/05 22.00	47.5	45.3
03/05 23.00	47.5	44.5
04/05 0.00	47.2	44.3
04/05 1.00	45.6	42.1
04/05 2.00	43.1	39.9
04/05 3.00	41.9	39.8
04/05 4.00	45.7	39.3
04/05 5.00	49.9	41.2
04/05 6.00	52.3	42.8
04/05 7.00	55.8	47.6
	---	---
	---	---
	---	---
	---	---
04/05 12.00	57.8	50.0
04/05 13.00	57.5	50.5
04/05 14.00	58.1	47.4
04/05 15.00	64.5	47.9
04/05 16.00	57.0	48.1
04/05 17.00	60.8	48.6

Data / Ora	LAeq	LA95
	---	---
	---	---
04/05 20.00	51.6	43.6
04/05 21.00	48.9	44.0
04/05 22.00	46.7	43.5
04/05 23.00	48.6	43.6
05/05 0.00	47.3	44.0
05/05 1.00	44.6	41.1
05/05 2.00	45.1	41.8
05/05 3.00	47.1	43.4
05/05 4.00	45.2	40.6
05/05 5.00	49.9	43.4
05/05 6.00	52.5	43.8
05/05 7.00	57.4	47.4
05/05 8.00	58.7	48.9
05/05 9.00	60.4	48.6
05/05 10.00	60.6	47.5
05/05 11.00	59.1	48.1
05/05 12.00	61.2	46.9
05/05 13.00	61.9	47.0
05/05 14.00	57.6	48.0
05/05 15.00	56.7	47.7
05/05 16.00	57.9	50.3
05/05 17.00	56.6	50.4
05/05 18.00	55.9	50.7

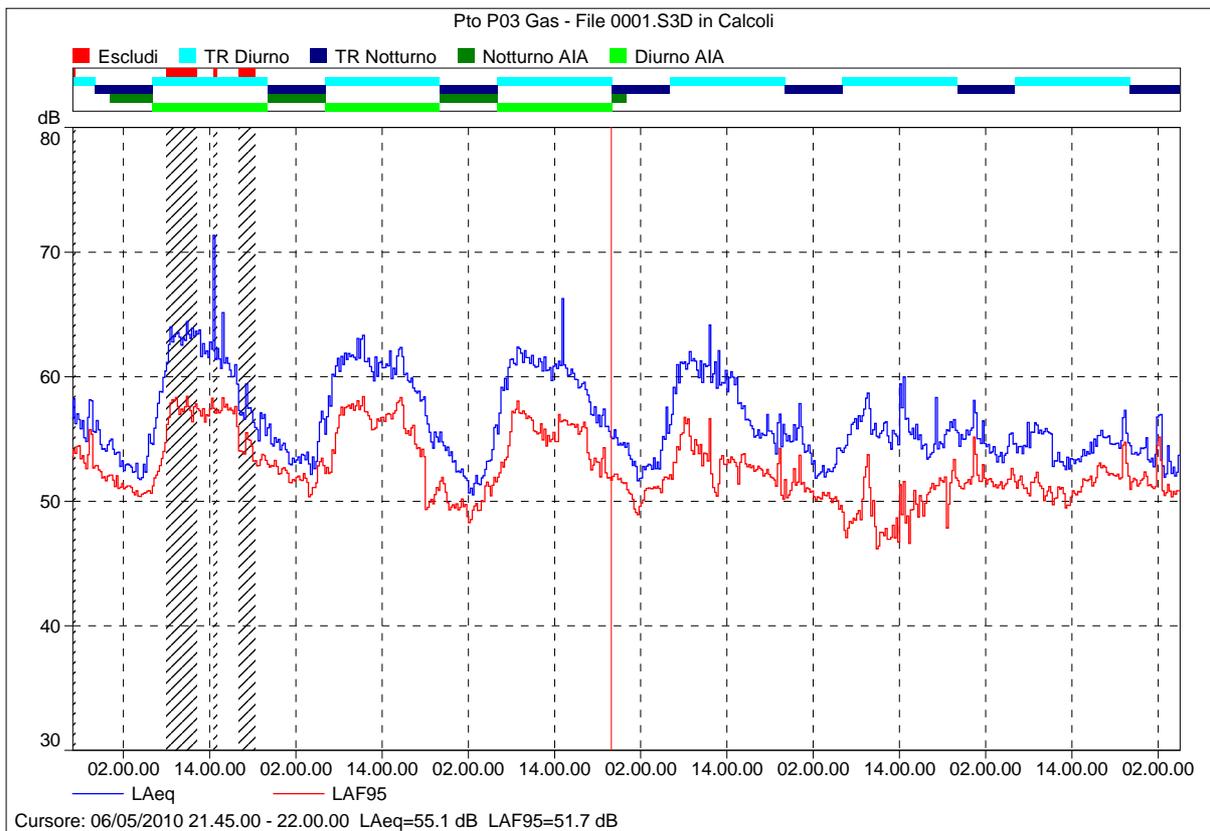
Data / Ora	LAeq	LA95
05/05 19.00	56.0	51.4
05/05 20.00	54.1	50.6
05/05 21.00	52.9	50.6
05/05 22.00	52.6	50.6
05/05 23.00	52.4	50.3
06/05 0.00	51.7	50.0
06/05 1.00	52.3	50.4
06/05 2.00	51.7	49.6
06/05 3.00	50.7	49.5
06/05 4.00	50.3	48.3
06/05 5.00	52.5	48.7
06/05 6.00	55.5	50.4
06/05 7.00	57.3	51.3
06/05 8.00	59.4	52.8
06/05 9.00	66.4	53.8
06/05 10.00	61.9	53.6
06/05 11.00	58.0	52.3
06/05 12.00	57.6	51.6
06/05 13.00	60.2	52.4
06/05 14.00	58.1	51.9
06/05 15.00	64.6	52.8
06/05 16.00	58.6	54.1
06/05 17.00	59.3	54.1
06/05 18.00	57.6	52.4
06/05 19.00	55.7	50.9

Data / Ora	LAeq	LA95
06/05 20.00	53.5	50.4
06/05 21.00	51.8	48.6
06/05 22.00	50.4	48.3
06/05 23.00	50.9	48.7
07/05 0.00	53.4	50.1
07/05 1.00	51.0	49.3
07/05 2.00	50.5	48.8
07/05 3.00	49.5	47.8
07/05 4.00	50.0	47.8
07/05 5.00	51.6	48.8
07/05 6.00	55.6	49.9
07/05 7.00	57.4	51.8
07/05 8.00	65.1	52.1
07/05 9.00	60.3	51.2
07/05 10.00	60.6	50.6
07/05 11.00	62.8	49.7
07/05 12.00	56.8	48.2
07/05 13.00	55.9	45.0
07/05 14.00	56.2	44.8
07/05 15.00	56.1	45.2
07/05 16.00	55.6	46.7
07/05 17.15	55.1	45.8
07/05 18.00	56.9	46.5
07/05 19.00	53.2	42.7
07/05 20.00	54.4	41.7
07/05 21.00	48.4	40.3
07/05 22.00	50.1	43.4
07/05 23.00	51.9	46.5
08/05 0.00	50.7	46.5
08/05 1.00	50.1	46.4
08/05 2.00	48.8	45.6
08/05 3.00	49.2	47.6
08/05 4.00	50.0	47.8
08/05 5.00	52.0	48.2
08/05 6.00	53.1	48.3
08/05 7.00	54.2	48.7
08/05 8.00	55.5	49.8
08/05 9.00	54.9	49.0
08/05 10.00	55.4	49.0

Data / Ora	LAeq	LA95
08/05 11.00	55.0	49.4
08/05 12.00	54.8	48.3
08/05 13.00	53.8	47.6
08/05 14.15	54.1	48.7
08/05 15.00	55.8	48.8
08/05 16.00	54.3	46.2
08/05 17.00	53.0	42.5
08/05 18.00	53.7	43.6
08/05 19.00	52.0	43.9
08/05 20.00	53.0	45.1
08/05 21.00	51.6	44.0
08/05 22.00	50.4	44.3
08/05 23.00	52.4	49.5
09/05 0.00	53.3	50.5
09/05 1.00	52.7	50.4
09/05 2.00	52.3	50.0
09/05 3.00	51.4	49.7
09/05 4.00	51.8	50.0
09/05 5.00	52.7	51.0
09/05 6.00	54.0	51.2
09/05 7.00	55.1	51.7
09/05 8.00	56.7	49.7
09/05 9.00	54.2	47.8
09/05 10.00	53.2	46.6
09/05 11.00	52.1	43.6
09/05 12.00	53.6	43.0
09/05 13.00	52.3	40.8
09/05 14.00	51.7	41.6
09/05 15.00	52.0	42.5
09/05 16.00	52.1	43.2
09/05 17.00	54.9	43.8
09/05 18.00	52.2	43.8
09/05 19.00	51.9	44.4
09/05 20.00	50.2	44.5
09/05 21.00	51.1	47.1
09/05 22.00	48.9	46.6
09/05 23.00	50.7	48.3
10/05 0.00	52.8	49.1
10/05 1.00	51.5	48.3

Data / Ora	LAeq	LA95
10/05 2.00	51.3	48.8
10/05 3.00	50.2	48.6
10/05 4.00	50.0	47.4
10/05 5.00	52.1	47.3
10/05 6.00	54.5	47.1
10/05 7.00	57.5	50.1
10/05 8.00	58.7	51.8
10/05 9.00	57.2	49.2
10/05 10.00	56.6	49.0
10/05 11.00	56.6	48.1
10/05 12.00	56.9	47.3
10/05 13.00	56.0	48.6
10/05 14.00	57.3	51.7
10/05 15.00	56.3	48.4
10/05 16.00	57.0	49.5
10/05 17.00	56.4	49.1
10/05 18.00	55.3	49.6
10/05 19.00	54.2	47.2
10/05 20.00	56.6	46.9
10/05 21.00	57.3	44.4
10/05 22.00	49.8	46.8
10/05 23.00	52.4	49.7
11/05 0.00	51.5	49.0
11/05 1.00	50.6	47.3
11/05 2.00	49.6	47.8
11/05 3.00	48.6	46.9
11/05 4.00	49.8	47.5
11/05 5.00	53.9	47.2
11/05 6.00	55.4	50.5
11/05 7.00	57.0	49.0
11/05 8.00	58.0	49.9
11/05 9.00	58.6	51.3
11/05 10.00	59.7	52.8
11/05 11.00	58.9	51.8
11/05 12.00	57.9	47.5
11/05 13.00	57.6	46.9
11/05 14.00	56.0	46.2
11/05 15.00	57.9	48.4
11/05 16.00	59.1	46.9

**PUNTO P03**



**Figura 9 - C.le di Porto Corsini – Andamento temporale del rumore presso la postazione P03 – Periodo 03÷10/05/2010**

**Tabella 5 - Livelli sonori orari nel punto P03 [dB(A)]**

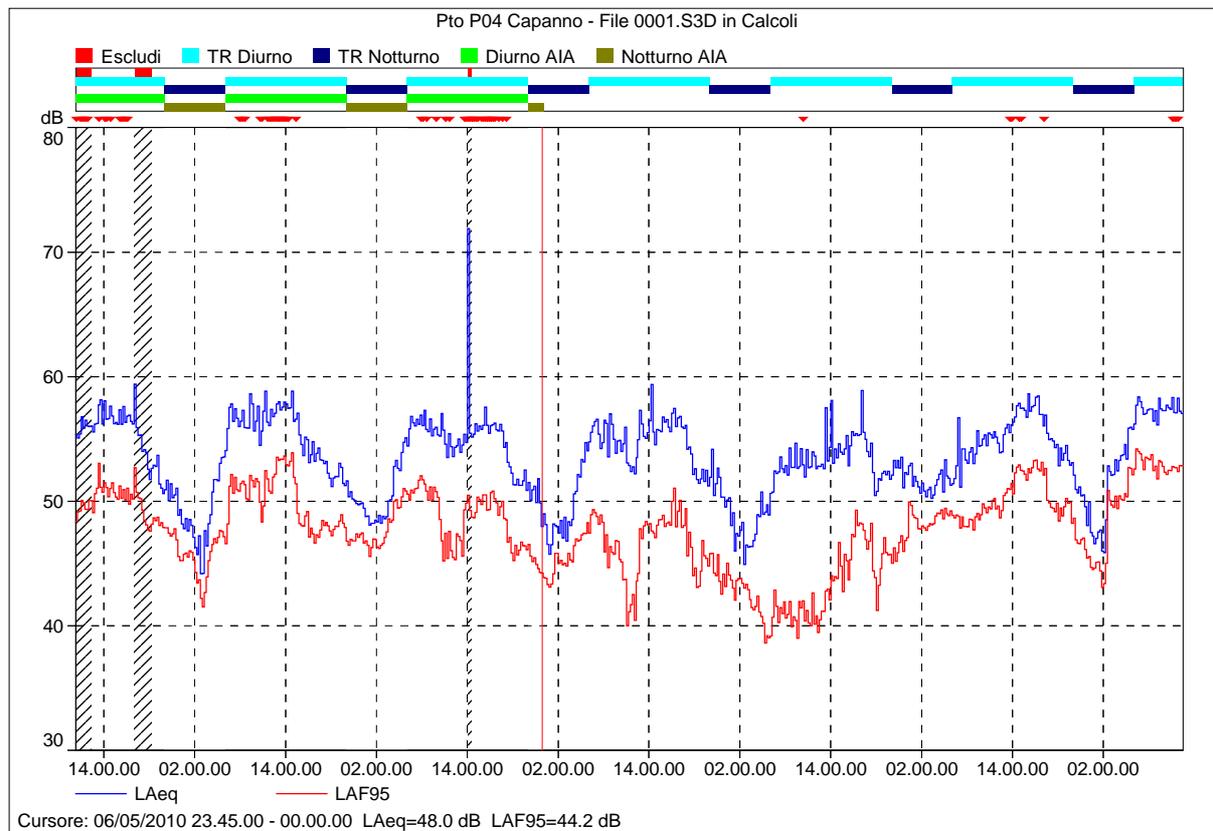
Data / Ora	LAeq	LA95	Data / Ora	LAeq	LA95	Data / Ora	LAeq	LA95
03/05 19.15	56.6	54.1	04/05 20.15	55.5	52.9	05/05 21.00	54.9	50.4
03/05 20.00	55.6	53.0	04/05 21.00	56.6	53.4	05/05 22.00	54.7	51.3
03/05 21.00	57.3	53.3	04/05 22.00	55.4	52.8	05/05 23.00	53.8	49.6
03/05 22.00	55.6	52.6	04/05 23.00	54.7	52.4	06/05 00.00	52.6	49.5
03/05 23.00	54.2	51.8	05/05 00.00	54.3	52.5	06/05 01.00	52.0	49.4
04/05 00.00	54.5	51.5	05/05 01.00	53.1	51.6	06/05 02.00	50.9	48.6
04/05 01.00	53.5	51.2	05/05 02.00	53.4	51.8	06/05 03.00	51.7	49.5
04/05 02.00	52.8	51.1	05/05 03.00	53.5	50.9	06/05 04.00	52.8	50.5
04/05 03.00	52.6	50.7	05/05 04.00	52.9	50.9	06/05 05.00	55.0	51.0
04/05 04.00	52.1	50.5	05/05 05.00	56.3	53.0	06/05 06.00	57.9	52.2
04/05 05.00	54.1	50.7	05/05 06.00	57.2	52.3	06/05 07.00	60.3	53.9
04/05 06.00	56.4	51.7	05/05 07.00	60.7	54.4	06/05 08.00	61.5	57.4
04/05 07.00	59.6	53.4	05/05 08.00	61.3	57.2	06/05 09.00	61.9	57.1
	---	---	05/05 09.00	61.7	57.6	06/05 10.00	61.5	56.7
	---	---	05/05 10.00	61.9	57.5	06/05 11.00	61.0	55.5
	---	---	05/05 11.00	62.3	57.5	06/05 12.00	61.0	55.3
	---	---	05/05 12.00	60.6	56.1	06/05 13.00	60.5	55.1
04/05 12.15	63.0	57.1	05/05 13.00	61.0	56.4	06/05 14.00	61.0	55.7
04/05 13.00	62.0	56.9	05/05 14.00	60.8	56.8	06/05 15.00	62.8	56.4
04/05 14.00	62.5	57.7	05/05 15.00	60.8	57.0	06/05 16.00	60.2	56.1
04/05 15.00	62.7	57.4	05/05 16.00	62.0	58.0	06/05 17.00	59.4	55.8
04/05 16.00	61.1	57.5	05/05 17.00	59.9	55.6	06/05 18.00	58.8	54.2
04/05 17.00	60.1	56.9	05/05 18.00	59.2	54.9	06/05 19.00	57.0	53.0
	---	---	05/05 19.00	58.4	53.9	06/05 20.00	56.8	52.7
	---	---	05/05 20.00	55.9	49.7	06/05 21.00	55.7	51.9

Data / Ora	LAeq	LA95
06/05 22.00	55.1	52.0
06/05 23.00	54.5	51.5
07/05 0.00	53.7	50.5
07/05 1.00	52.4	49.2
07/05 2.00	52.5	50.2
07/05 3.00	53.0	51.0
07/05 4.00	53.1	50.9
07/05 5.00	55.9	51.8
07/05 6.00	57.9	52.2
07/05 7.00	60.7	54.6
07/05 8.00	61.3	56.2
07/05 9.00	61.1	54.3
07/05 10.00	60.5	53.5
07/05 11.00	61.7	53.1
07/05 12.00	60.8	50.8
07/05 13.00	59.7	53.2
07/05 14.00	59.8	53.3
07/05 15.00	58.9	52.3
07/05 16.00	57.1	53.2
07/05 17.00	55.9	52.7
07/05 18.00	55.4	52.6
07/05 19.00	55.9	52.2
07/05 20.00	54.9	51.6
07/05 21.00	56.1	50.7
07/05 22.00	55.1	50.6
07/05 23.00	55.5	51.5
08/05 0.00	55.8	51.2

Data / Ora	LAeq	LA95
08/05 1.00	53.9	50.8
08/05 2.00	52.4	50.2
08/05 3.00	52.4	50.4
08/05 4.00	52.5	50.2
08/05 5.00	53.9	49.7
08/05 6.00	54.5	47.6
08/05 7.00	56.1	48.4
08/05 8.00	56.5	49.1
08/05 9.00	58.0	52.1
08/05 10.00	55.7	48.0
08/05 11.00	55.6	47.1
08/05 12.00	55.2	47.1
08/05 13.00	55.2	47.5
08/05 14.00	58.6	49.6
08/05 15.00	55.9	48.4
08/05 16.00	55.4	49.8
08/05 17.00	54.2	49.7
08/05 18.00	54.0	51.0
08/05 19.00	55.8	51.5
08/05 20.00	55.3	49.6
08/05 21.00	56.2	52.1
08/05 22.00	55.1	51.1
08/05 23.00	55.4	51.5
09/05 0.00	56.7	52.4
09/05 1.00	55.2	51.8
09/05 2.00	54.2	51.6
09/05 3.00	53.7	51.2

Data / Ora	LAeq	LA95
09/05 4.00	53.6	51.2
09/05 5.00	55.0	51.9
09/05 6.00	54.3	51.5
09/05 7.00	54.8	51.0
09/05 8.00	55.5	51.1
09/05 9.00	55.7	51.4
09/05 10.00	55.6	50.6
09/05 11.00	53.8	50.1
09/05 12.00	53.3	50.9
09/05 13.00	53.0	49.7
09/05 14.00	53.3	50.7
09/05 15.00	53.6	51.2
09/05 16.00	54.1	51.6
09/05 17.00	55.0	52.1
09/05 18.00	55.3	52.6
09/05 19.00	54.8	52.1
09/05 20.00	54.6	51.9
09/05 21.00	56.2	52.7
09/05 22.00	54.0	51.4
09/05 23.00	54.0	51.5
10/05 0.00	54.0	51.5
10/05 1.00	54.5	51.2
10/05 2.00	55.2	50.9
10/05 3.00	53.1	50.7
10/05 4.00	52.4	50.7

PUNTO P04



**Figura 10 - C.le di Porto Corsini – Andamento temporale del rumore presso la postazione P04 – Periodo 04÷10/05/2010**

**Tabella 6 - Livelli sonori orari nel punto P04 [dB(A)]**

Data / Ora	LAeq	LA95	Data / Ora	LAeq	LA95	Data / Ora	LAeq	LA95
04/05 12.15	55.9	49.8	05/05 14.00	57.9	53.1	06/05 16.00	56.4	49.8
04/05 13.00	57.2	51.2	05/05 15.00	56.4	49.3	06/05 17.00	56.1	50.3
04/05 14.00	57.3	50.9	05/05 16.00	54.6	48.4	06/05 18.00	55.5	49.2
04/05 15.00	56.4	50.6	05/05 17.00	53.7	47.2	06/05 19.00	53.3	46.7
04/05 16.00	56.9	50.6	05/05 18.00	53.7	47.5	06/05 20.00	51.4	45.8
04/05 17.00	56.6	50.4	05/05 19.00	52.6	47.9	06/05 21.00	51.6	46.3
	---	---	05/05 20.00	51.8	47.7	06/05 22.00	50.9	45.5
	---	---	05/05 21.00	52.2	48.2	06/05 23.00	50.1	44.4
04/05 20.15	52.8	48.3	05/05 22.00	50.8	46.7	07/05 0.00	47.5	43.4
04/05 21.00	51.8	48.1	05/05 23.00	49.8	47.1	07/05 1.00	47.7	43.9
04/05 22.00	51.0	47.5	06/05 0.00	49.2	46.7	07/05 2.00	48.0	45.0
04/05 23.00	50.2	46.2	06/05 1.00	48.2	46.2	07/05 3.00	48.0	45.1
05/05 0.00	48.5	45.4	06/05 2.00	48.5	46.4	07/05 4.00	51.4	46.7
05/05 1.00	47.8	45.5	06/05 3.00	49.4	47.5	07/05 5.00	53.8	47.5
05/05 2.00	46.0	42.8	06/05 4.00	52.4	49.0	07/05 6.00	55.7	48.3
05/05 3.00	46.8	42.2	06/05 5.00	54.1	50.1	07/05 7.00	55.3	48.5
05/05 4.00	50.9	46.3	06/05 6.00	55.9	50.5	07/05 8.00	56.0	45.7
05/05 5.00	53.0	47.3	06/05 7.00	56.5	51.3	07/05 9.00	55.0	46.2
05/05 6.00	56.6	48.2	06/05 8.00	56.2	50.7	07/05 10.00	54.9	44.4
05/05 7.00	56.7	51.0	06/05 9.00	55.9	50.7	07/05 11.00	52.8	41.3
05/05 8.00	56.4	51.1	06/05 10.00	55.9	47.5	07/05 12.00	54.9	42.8
05/05 9.00	57.2	51.1	06/05 11.00	54.5	46.4	07/05 13.00	55.5	47.9
05/05 10.00	56.2	49.9	06/05 12.00	54.4	46.1	07/05 14.00	56.9	47.5
05/05 11.00	57.3	51.0	06/05 13.00	54.6	47.2	07/05 15.00	56.0	48.5
05/05 12.00	57.3	51.6	06/05 14.30	55.3	48.7	07/05 16.00	56.1	48.1
05/05 13.00	57.7	53.4	06/05 15.00	55.9	49.7	07/05 17.00	56.8	49.3

Data / Ora	LAeq	LA95
07/05 18.00	56.2	48.7
07/05 19.00	53.7	45.4
07/05 20.00	51.9	43.6
07/05 21.00	52.0	45.3
07/05 22.00	52.2	44.8
07/05 23.00	51.4	43.6
08/05 0.00	49.6	43.7
08/05 1.00	47.5	42.8
08/05 2.00	47.0	43.3
08/05 3.00	46.5	41.7
08/05 4.00	49.1	41.3
08/05 5.00	49.2	39.2
08/05 6.00	51.6	40.8
08/05 7.00	52.7	41.1
08/05 8.00	53.0	40.8
08/05 9.00	53.3	40.2
08/05 10.00	53.4	41.1
08/05 11.00	53.3	40.6
08/05 12.00	52.8	40.5
08/05 13.00	54.9	42.2
08/05 14.00	55.2	43.8
08/05 15.00	54.1	44.9
08/05 16.00	54.7	45.1

Data / Ora	LAeq	LA95
08/05 17.00	55.3	48.0
08/05 18.00	56.3	47.0
08/05 19.00	53.0	44.8
08/05 20.00	51.6	43.4
08/05 21.00	52.2	46.0
08/05 22.00	52.8	45.5
08/05 23.00	52.5	46.4
09/05 0.00	52.3	48.4
09/05 1.00	51.4	48.0
09/05 2.00	50.9	47.8
09/05 3.00	50.8	48.2
09/05 4.00	51.8	48.9
09/05 5.00	52.2	49.1
09/05 6.00	53.8	48.8
09/05 7.00	53.3	48.0
09/05 8.00	53.6	48.1
09/05 9.00	54.6	48.7
09/05 10.00	55.1	49.4
09/05 11.00	55.3	49.7
09/05 12.00	54.5	49.2
09/05 13.00	55.9	51.0
09/05 14.00	57.2	51.9
09/05 15.00	57.3	52.1

Data / Ora	LAeq	LA95
09/05 16.00	57.8	52.6
09/05 17.00	57.8	52.8
09/05 18.00	55.9	50.5
09/05 19.00	54.7	49.4
09/05 20.00	53.6	48.9
09/05 21.00	53.5	49.1
09/05 22.00	51.2	46.8
09/05 23.00	49.7	46.1
10/05 0.00	48.0	44.7
10/05 1.00	47.1	44.0
10/05 2.00	50.7	44.2
10/05 3.00	52.5	49.6
10/05 4.00	53.8	50.3
10/05 5.00	55.4	50.9
10/05 6.00	57.7	53.3
10/05 7.00	57.2	53.1
<b>10/05 8.00</b>	<b>57.2</b>	<b>53.0</b>
<b>10/05 9.00</b>	<b>57.3</b>	<b>52.5</b>
<b>10/05 10.00</b>	<b>57.5</b>	<b>52.3</b>
<b>10/05 11.00</b>	<b>57.7</b>	<b>52.6</b>
<b>10/05 12.00</b>	<b>57.1</b>	<b>52.8</b>

#### 4.4.3 Elaborazione dei dati

Nella seguente tabella è riportato il valore dei singoli  $L_{Aeq,TR}$  sui tempi di riferimento diurno (h. 6.00÷22.00) e notturno (h. 22.00÷6.00), per il periodo relativo alle prove AIA.

L'elaborazione dei dati è stata effettuata mediante il software B&K 7820 "Evaluator"; sono stati esclusi dal calcolo i dati acquisiti in condizioni meteorologiche non idonee (vento forte, pioggia, ecc.).

Come prescritto, i valori del livello equivalente sono stati arrotondati a 0.5 dB.

**Tabella 7 – Risultati dei rilievi a lungo termine per il periodo relativo alle prove AIA – TR Diurno e notturno – Valori in dB(A)**

Punto	Data	$L_{Aeq,TR}$		$L_{Aeq,TL}$	
		TR Diurno	TR Notturno	TL Diurno	TL Notturno
P01	03/05	-	<b>45.0</b> (04/05, ore 00.00 ÷ 06:00)	<b>56.5</b>	<b>45.0</b>
	04/05	<b>53.0</b>	-		
	11/05	<b>54.0</b> (ore 16:00÷22:00)	-		
	12/05	<b>57.5</b> (ore 08:00÷22:00)	-		
	13/05	<b>58.5</b> (ore 08:00÷13:00)	-		
P02	03/05	-	<b>46.5</b> (04/05, ore 00.00 ÷ 06:00)	<b>58.5</b>	<b>49.5</b>
	04/05	<b>58.5</b>	<b>47.0</b>		
	05/05	<b>58.5</b>	<b>52.0</b>		
	06/05	<b>60.0</b>	<b>50.5</b> (06/05, ore 22.00 ÷ 24:00)		
	10/05	<b>56.5</b> (ore 08:00÷21:00)	-		
	11/05	<b>58.5</b> (ore 08:00÷17:00)	-		
P03	03/05	-	<b>53.5</b> (04/05, ore 00.00 ÷ 06:00)	<b>60.5</b>	<b>54.0</b>
	04/05	<b>60.5</b>	<b>54.5</b>		
	05/05	<b>60.5</b>	<b>53.0</b>		
	06/05	<b>60.0</b>	<b>55.0</b> (06/05, ore 22.00 ÷ 24:00)		
P04	03/05	-	-	<b>56.0</b>	<b>50.5</b>
	04/05	<b>56.0</b>	<b>50.0</b>		
	05/05	<b>56.0</b>	<b>51.0</b>		
	06/05	<b>55.0</b>	<b>50.5</b> (06/05, ore 22.00 ÷ 24:00)		
	10/05	<b>57.5</b> (ore 08:00÷13:00)	-		

Ai fini delle valutazioni di rispetto dei limiti di legge sono state utilizzati i dati precedentemente indicati, ottenuti nell'assetto impiantistico stabilito dalla prescrizione AIA.

Ad integrazione di tali valutazioni si riportano, nella seguente tabella riassuntiva dell'intera campagna di misura, i valori assunti dal parametro  $L_{Aeq,TL}$  (rappresentativo del rumore equivalente a lungo termine) e dagli  $L_{Aeq,TR}$  massimo e minimo, sui tempi di riferimento diurno (h. 6.00÷22.00) e notturno (h. 22.00÷6.00). **Tabella 8 - Risultati dei rilievi nei punti P01÷P04 – Intera campagna di misura**

Punti	$L_{Aeq,TL}$ ( $L_{Aeq,TR \min} \div L_{Aeq,TR \max}$ )	
	TR Diurno	TR Notturno
P01	<b>53.5</b> 53.0÷53.8	<b>46.0</b>
	<b>56.7</b> 50.5÷58.5	<b>52.5</b> 49.5÷55.0
P02	<b>57.8</b> 53.3÷60.1	<b>50.6</b> 46.8÷52.2
P03	<b>58.8</b> 54.7÷60.6	<b>54.1</b> 53.2÷55.0
P04	<b>55.5</b> 53.8÷57.4	<b>50.8</b> 49.5÷51.9

Legenda:

$L_{Aeq,TL}$  è il Livello equivalente ponderato A valutato sul tempo a lungo termine TL (composizione dei singoli TR diurni e notturni);

$L_{Aeq,TR-max}$  è il massimo tra gli  $L_{Aeq,TR}$  rilevati;

$L_{Aeq,TR-min}$  è il minimo tra gli  $L_{Aeq,TR}$  rilevati.

## 4.5 Fase II - Calibrazione del modello matematico

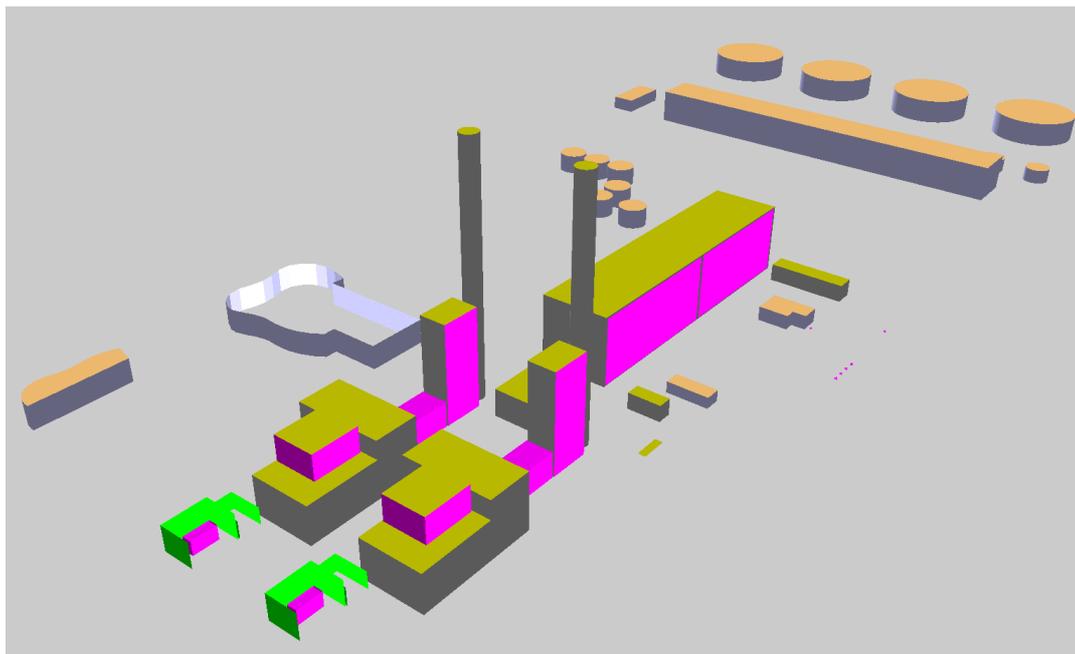
Per “calibrazione” di un modello matematico di propagazione del rumore si intende la determinazione degli spettri di potenza acustica da associare alle varie sorgenti considerate, a partire dai dati rilevati sperimentalmente. Come previsto dalla metodologia, l'intera modellazione viene effettuata, per bande di ottava, nel campo di frequenze da 31.5÷16000 Hz.

**La modellazione è stata sviluppata con riferimento alle condizioni di maggiore livello produttivo delle unità a ciclo combinato, condizione verificatasi in periodo diurno nel corso della campagna di misura. Pertanto tutta la fase di calibrazione del modello è stata svolta con riferimento ai valori diurni relativi a tale condizione.**

### 4.5.1 Scenario

La ricostruzione 3D dello scenario nel modello è stata effettuata da una planimetria della zona introducendo i riferimenti altimetrici e le dimensioni verticali dei principali edifici, ostacoli, barriere dell'impianto in modo da ottenere una fedele rappresentazione tridimensionale dell'area in esame. E' stata quindi effettuata l'assegnazione dei gradi di riflessione acustica del terreno in funzione delle reali caratteristiche morfologiche (erba, asfalto, terra più o meno compattata, ecc.).

La seguente figura è relativa alla rappresentazione tridimensionale dell'impianto introdotta nel modello.



**Figura 11 - C.le di Porto Corsini – Rappresentazione modellistica dell’impianto nel software previsionale**

#### 4.5.2 Calibrazione delle sorgenti interne

Per la calibrazione delle sorgenti *interne* sono stati inseriti in *input* i valori rilevati nei punti tipo A in periodo diurno ed è stato applicato il modello matematico in modalità *backward*.

La modalità di applicazione *backward* del modello matematico permette di ricostruire, a ritroso, i valori di potenza acustica delle sorgenti a partire dal dato spettrale di livello sonoro che si misura in prossimità di esse. I valori globali di potenza acustica ottenuti per le diverse sorgenti sono riassunti nella tabella seguente. La fase di calibrazione del modello è stata eseguita per la situazione di maggior livello produttivo delle unità a ciclo combinato, condizione verificatasi in periodo diurno nel corso della campagna di misura.

**Tabella 9 - Valori di potenza acustica delle sorgenti interne**

Denominazione / descrizione della sorgente	Potenza acustica globale dB(A)
Air intake gruppo E (n° 3 sorgenti areali)	117.5
Air intake gruppo G (n° 3 sorgenti areali)	118.3
Scarico turbina gruppo E (n° 3 sorgenti areali)	106.5
Scarico turbina gruppo G (n° 3 sorgenti areali)	106.5
Generatore di vapore a recupero gruppo E (n° 3 sorgenti areali)	104.5
Generatore di vapore a recupero gruppo G (n° 3 sorgenti areali)	104.5
Trasformatore gruppo E (n° 5 sorgenti areali)	107.0
Trasformatore gruppo G (n° 5 sorgenti areali)	108.5
Sala macchine (n° 4 sorgenti areali)	110.2
Stazione di pompaggio acque oleose (n° 2 sorgenti puntuali)	89.5
Trasformatore gruppo vapore (n° 10 sorgenti areali)	109.6
Pompe acqua mare (n° 4 sorgenti puntuali)	101.5

Tutte le sorgenti sono state considerate ad emissione isotropa. Gli spettri di emissione in bande spettrali sono disponibili presso Ismes.

La Tabella 10 riporta i risultati della calibrazione sulle postazioni A01÷A27 nel il periodo diurno. I punti A12 ed A27 non sono tuttavia stati utilizzati per la calibrazione, in quanto condizionati localmente da sorgenti non modellate (rispettivamente dal condizionamento della palazzina uffici e da attività di cantiere all'esterno della centrale).

La corretta calibrazione del modello è confermata dall'entità degli scostamenti tra il valore misurato di riferimento, considerato rappresentativo del contributo della sola centrale ( $L_{A95}$ ), ed i valori calcolati nei punti A, che sono risultati in gran parte compresi entro  $\pm 1.5$  dB(A); fanno eccezione alcune postazioni parzialmente schermate o condizionate da sorgenti locali non modellate.

In Figura 12 si riportano, per ogni punto, i valori  $L_{Aeq}$  ed  $L_{A95}$  misurati e il livello calcolato dal modello.

**Tabella 10 - Livelli sonori nei punti A [dB(A)] – Calibrazione del modello**

Punto	Livello misurato di riferimento [A]	Livello calcolato [B]	$\Delta$ [B]-[A]
A01	67.0	68.5	1.5
A02	68.2	68.3	0.1
A04	64.4	65.0	0.6
A05	62.9	63.5	0.6
A06	65.5	66.1	0.6
A07	69.9	70.4	0.5
A08	74.7	75.0	0.3
A09	76.2	77.0	0.8
A10	71.9	72.0	0.1
A11	69.7	69.6	-0.1
A13	56.3	59.7	3.4
A14	56.4	56.1	-0.3
A15	59.6	61.3	1.7
A16	67.7	67.0	-0.7
A20	54.9	55.1	0.2
A21	55.6	55.6	0
A23	55.4	53.6	-1.8
A24	58.0	58.8	0.8
A25	61.3	59.7	-1.6
A26	56.2	56.8	0.6

#### 4.5.3 Calibrazione delle sorgenti esterne

Per la calibrazione della sorgente esterna “Strada Baiona” sono stati utilizzati i valori di  $L_{Aeq,TL}$  rilevati nel punto tipo B (punto P03); il modello matematico SoundPlan è stato applicato in modalità *backward*. Sulla base di valutazioni dei flussi di traffico e dei livelli statistici rilevati, sono state inserite anche le sorgenti stradali minori, rappresentative di Via Ciro Menotti e Via Marmarica.

#### 4.6 Fase III - Verifica del modello

Per la verifica del modello si è fatto riferimento ai punti P01, P02 e P04. Il punto P04 risulta influenzato principalmente dalla rumorosità prodotta dalla strada Baiona e, secondariamente, dall’impianto. I punti P01 e P02, oltre alla rumorosità dell’impianto, sono soggetti a contributi dovuti al traffico locale su Via Ciro Menotti e su Via Marmarica e, in misura minore, al transito/stazionamento di imbarcazioni lungo il canale Candiano e all’attività antropica.

Come parametri di verifica sono stati assunti i livelli equivalenti sul tempo a lungo termine  $L_{Aeq,TL}$  diurni relativi al periodo di prova AIA. Tali valori sono ottenuti dalla composizione di tutti i TR diurni compresi nel periodo relativo alle prove AIA.

Nella tabella seguente sono riportati i livelli sonori misurati ed i livelli sonori calcolati dal modello per l’impianto Enel e per le strade. Nella colonna  $\delta$  della tabella sono riportati gli scostamenti tra i valori misurati e quelli calcolati (valori negativi indicano un livello calcolato inferiore al misurato).

**Tabella 11 - Comparazione tra valori calcolati e valori misurati nei punti C (in dBA)**

Punto	LIVELLO MISURATO	LIVELLO CALCOLATO			$\delta$ [B] – [A]
	$L_{Aeq,TL}$ - AIA [A]	<i>Impianto Enel</i>	<i>Strade</i>	<i>Totale</i> [B]	
P01	56.5	47.5	56.5	57.0	0.5
P02	58.5	50.3	57.2	58.0	-0.5
P04	56.0	45.8	55.1	55.6	-0.4

L’analisi della tabella conferma che presso le postazioni P01, P02 e P04 le differenze tra i valori calcolati e misurati risultano comprese entro  $\pm 1$  dB(A).

**Pertanto la metodologia e l’intero processo di modellazione matematica sono da intendersi verificati, ai sensi della metodologia descritta.**

La bontà degli output modellistici è confermata anche dal confronto tra i valori previsti dal modello sui punti P01, P02, P04 ed i valori assunti dal percentile  $L_{A95}$  (Tabella 3, Tabella 4, Tabella 6), parametro statistico che convenzionalmente descrive la quota parte a carattere costante nel rumore ambientale, a cui contribuisce la centrale Enel.

Si ha infatti che presso la postazione P01, nelle fasi di funzionamento a pieno carico, in periodo diurno si sono avuti livelli percentili variabili tra 45 e 50 dB(A) c.a., a fronte di un livello calcolato di 48 dB(A) c.a. Occorre tuttavia sottolineare che al livello percentile concorrono tutte le sorgenti ad emissione costante nell’arco del tempo di misura e quindi la stima del contributo della centrale con tale parametro e da intendere in termini conservativi. Similmente, per la postazione P02, il livello calcolato, leggermente superiore a 50 dB(A) appare congruo con l’intervallo assunto dai livelli percentili nell’ambito delle fasi a pieno carico delle prove AIA, che va da 48 a 52 dB(A) c.a. Per la postazione P04, il livello calcolato, pari a circa 46 dB(A) risulta leggermente inferiore al dato di  $L_{A95}$  (Tabella 6) misurato, a cui afferisce però il contributo a carattere costante dovuto al traffico, più marcato in periodo diurno, o ad altre sorgenti di origine portuale.

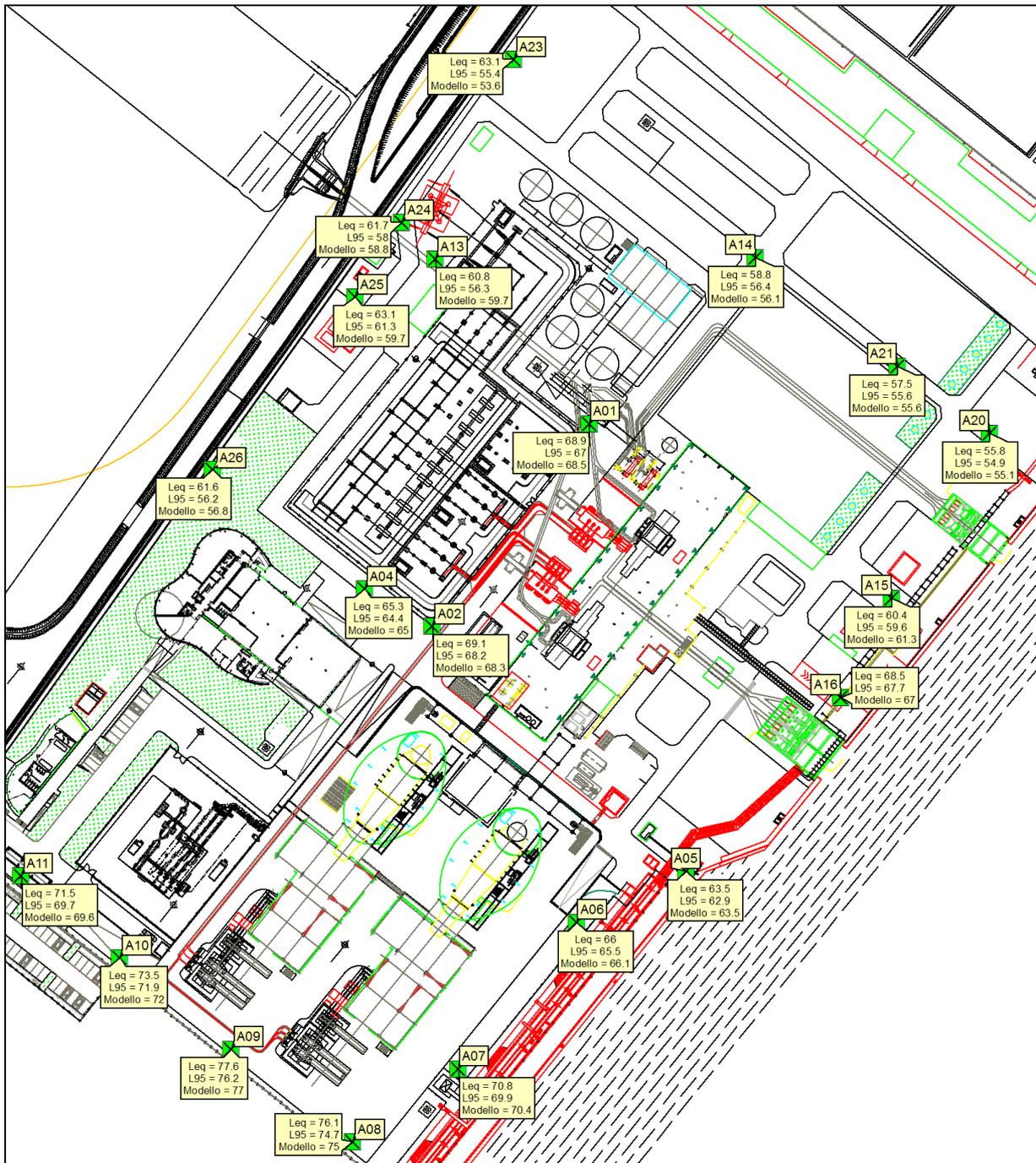
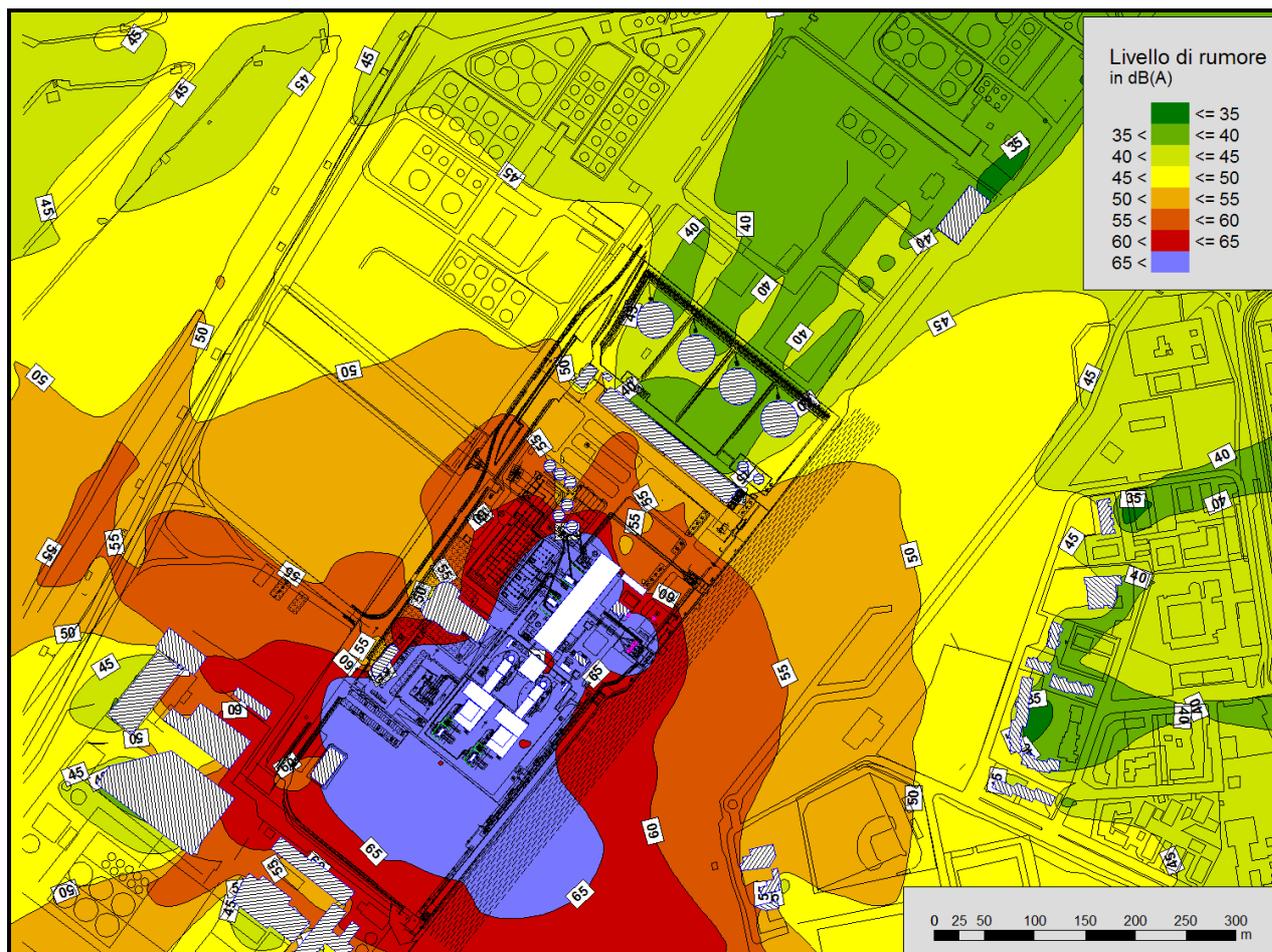


Figura 12 – C.le di Porto Corsini: calibrazione del modello matematico nei punti di tipo A

#### 4.7 Fase IV – Applicazione del modello verificato

Disponendo a questo punto del modello verificato, si può generare la mappa delle immissioni acustiche specifiche della centrale, in tutto il territorio circostante, mediante la rappresentazione di curve isofoniche.

In Figura 13 sono rappresentate le curve di immissione specifica, relative cioè alla sola centrale Enel di Porto Corsini, da 35 a 65 dB(A), con passo 5 dB(A). Il calcolo è stato eseguito ad un'altezza dal suolo di 1.5 m, su griglia di calcolo a maglia quadrata avente passo 20 m. Sono stati adottati in Input i parametri riportati in Tabella 9.



**Figura 13 – C.le di Porto Corsini: curve di immissione acustica specifica dell'impianto – Condizioni di massimo livello produttivo delle unità a ciclo combinato**

Si nota come nella condizione di funzionamento della sola centrale al massimo livello produttivo delle unità a ciclo combinato l'isofona corrispondente a 65 dB(A) risulti praticamente compresa nell'area appartenente all'impianto Enel. Il primo fronte edificato di Marina di Ravenna risulta interessato da un contributo dell'impianto Enel pari a circa 46÷48 dB(A).

## 5 VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI LEGGE

La verifica dei limiti massimi assoluti di immissione, ai sensi del DPCM 14.11.1997, è stata condotta nei punti P01, P02 e P04, localizzati nelle aree abitate immediatamente circostanti l'impianto, mediante il confronto tra i relativi valori limite di cui alla zonizzazione acustica comunale ed i livelli di rumore ambientale rilevati durante il periodo di funzionamento con entrambe le unità a carichi maggiori dell'80%, come da prescrizioni AIA.

In tutti i punti di rilievo all'esterno del confine non sono state riscontrate componenti tonali e/o di bassa frequenza passibili di penalizzazione, né sono stati evidenziati eventi sonori impulsivi.

Nella seguente tabella sono riportati i valori di  $L_{Aeq,TL}$  rilevati nei punti P01, P02 e P04, arrotondati a 0.5 dB(A), messi a confronto con i limiti della classe alla quale appartiene ogni punto, secondo la zonizzazione acustica comunale di Ravenna.

L'esame della tabella indica che in tutte le aree abitate i limiti massimi assoluti di immissione risultano pienamente rispettati sia in periodo diurno che notturno.

**Tabella 12 - Livelli di immissione misurati**

Punto	$T_R$ diurno			$T_R$ notturno		
	$L_{Aeq,TL}$	Classe	Limite	$L_{Aeq,TL}$	Classe	Limite
P01	53.0	IV	65	45.0	IV	55
P02	59.0	IV	65	49.5	IV	55
P04	55.5	IV	65	50.5	IV	55

Con l'ausilio della modellazione matematica del rumore prodotto dall'impianto, messa a punto sulla base dei dati sperimentali secondo la metodica sviluppata dal CIRIAF ed approvata dal Ministero dell'Ambiente, è possibile valutare il contributo alla rumorosità ambientale imputabile all'impianto Enel nell'area circostante. La verifica dei limiti di emissione è stata condotta confrontando i valori di immissione specifici associati alle curve isofoniche con i limiti di tab. B del DPCM 14.11.97, relativi alla classe di appartenenza della centrale. Nella condizione di funzionamento della sola centrale ad alto livello produttivo delle unità a ciclo combinato (Figura 13) è possibile verificare che l'isofona corrispondente a 65 dB(A) risulta praticamente compresa nell'area di proprietà dell'impianto Enel, ad eccezione di un'area che ricade però all'interno del canale Candiano. I livelli di emissione stimati dal modello lungo il confine dell'impianto, cioè, "in prossimità della sorgente stessa", in spazi potenzialmente occupati da persone e/o comunità, risultano perciò inferiori ai limiti previsti dalla zonizzazione comunale.

## 6 CONCLUSIONI

La campagna d'indagine sul rumore ambientale, condotta secondo le prescrizioni AIA con n°2 gruppi a ciclo combinato in servizio a carichi maggiori dell'80%, e la modellazione matematica delle emissioni sonore dovute all'impianto di Porto Corsini, finalizzata all'aggiornamento della valutazione di impatto acustico, ha permesso di verificare quanto segue:

- i livelli di immissione misurati nelle aree abitate più prossime all'impianto, durante il funzionamento dello stesso risultano ovunque inferiori ai limiti massimi assoluti delle classi di appartenenza degli abitati stessi;
- i livelli di emissione stimati dal modello lungo il confine dell'impianto, cioè, come prescritto dalla Legge Quadro 447/95, "in prossimità della sorgente stessa", in spazi potenzialmente occupati da persone e/o comunità, risultano, inferiori ai limiti della classe VI, nella quale ricade la centrale Enel e la zona industriale circostante.

## APPENDICE – STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Punto di misura	Strumento		N° di matr.	Certif. SIT
<b>P04</b>	Fonometro	Brüel & Kjær 2260	2234581	DANAK - certif. n° C0906877 del 14/08/2009 (prot CESI A9023774)
	Microfono	Brüel & Kjær 4189	2199238	
<b>P02</b>	Fonometro	Brüel & Kjær 2260	2131675	DANAK - certif. n° C0906876 del 14/08/2009 (prot CESI A9023767)
	Microfono	Brüel & Kjær 4189	2117243	
<b>P03</b>	Fonometro	Brüel & Kjær 2260	2131676	Centro SIT 068 certif. n° 23298-A del 11/09/2008 (prot CESI A8033391)
	Microfono	Brüel & Kjær 4189	2117244	
<b>P01</b>	Fonometro	Brüel & Kjær 2250	2505987	DANAK - certif. n° C1001384 del 16/02/2010
	Microfono	Brüel & Kjær 4189	2508899	
<b>A01÷A27</b>	Fonometro	Brüel & Kjær 2250	2611598	DANAK - certif. n° C1001383 del 16/02/2010
	Microfono	Brüel & Kjær 4189	2607758	
<b>Tutti</b>	Calibratore	Brüel & Kjær 4231	1759525	Centro SIT 068 Certif. n° 23301-A del 12/09/2008 (prot. CESI A8033373)



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT**  
AREA DI BUSINESS PRODUZIONE TERMoeLETRICA  
UNITÀ DI BUSINESS PORTO CORSINI

48123 Porto Corsini (RA), via Baiona 253  
T +39 0544 223111 F +39 0544 223189

Porto Corsini



Ministero dell'Ambiente e della tutela  
del territorio e del mare.  
DGVA - DIV. IV - AIA  
Via C. Colombo, 44  
00147 ROMA

e p.c.

ISPRA  
Via Vitaliano Brancati 47  
00144 ROMA  
c.a. ing. Alfredo Pini

ARPA Emilia Romagna  
Via PO, 5  
40139 Bologna

ARPA Emilia Romagna Sez. Ravenna  
Servizio Territoriale\_Unità IPPC-VIA  
Via Alberoni 17/19  
48121 Ravenna

**Riferimento:** Decreto ex DSA/DEC/2009/0001631 del 12 /11/2009 di autorizzazione della Centrale Termoelettrica ENEL SpA di Porto Corsini (RA).

**Oggetto:** Aggiornamento della valutazione di impatto acustico

Con riferimento al p. 9.5 del Parere Istruttorio e al PMC del Decreto in oggetto, Vi inviamo la relazione della campagna di misura del rumore mirata al periodico aggiornamento della valutazione di impatto acustico nell'area circostante l'impianto. Distinti saluti.

Piergiorgio Tonti  
Il Responsabile

All:CD

Id profilo: 6692778

