





L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT**  
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
CENTRALE TERMOELETTRICA DI LIVORNO

57123 Livorno, via Salvatore Orlando 15  
T+39 0586393711 - F+39 0556266280

Ai sensi dell'art. 3 comma 7 del Decreto in oggetto, si invia il rapporto annuale per l'anno 2010 inteso come primo anno di trasmissione.

Distinti saluti.

**Franco Nencini**  
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: c.s.  
Copia documenti su supporto informatico (CD)

Copia a:  
PRO/SAM/AMB - Ambiente  
PRO/AdB-GEN/POG/UB-PB/EAS - Esercizio Ambiente e Safety

**Cliente** Enel S.p.A

**Oggetto** Prelievi di campioni di acque sotterranee presso la centrale Enel "Marzocco" di Livorno (dicembre 2010)

**Ordine** AQ ENEL-CESI 09-11 Ordine Quadro 8400011866  
Attingimento 4000272454 del 22/12/2010

**Note** AG10ESS022 - Lettera di trasmissione B1011815

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

**N. pagine** 11                      **N. pagine fuori testo** 12

**Data** 11/04/2011

**Elaborato** R. Garavaglia

**Verificato** M. Sala

**Approvato** M. Cambiaghi

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>MODALITÀ DI INDAGINE IN CAMPO .....</b>	<b>4</b>
2.1	Prelievo di campioni di acqua .....	4
2.1.1	Misure in sito di parametri di qualità dell'acqua .....	4
<b>3</b>	<b>METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO .....</b>	<b>5</b>
3.1.1	Metalli .....	5
3.1.2	Inquinanti Inorganici .....	6
3.1.3	Composti Organici Aromatici (BTEX+Stirene+MTBE) .....	7
3.1.4	Policiclici Aromatici.....	7
3.1.5	Alifatici Clorurati Cancerogeni .....	8
3.1.6	Alifatici Clorurati non Cancerogeni .....	8
3.1.7	Alifatici Alogenati Cancerogeni.....	8
3.1.8	Fenoli Clorurati e non Clorurati .....	9
3.1.9	Idrocarburi Totali (espressi come n-esano) in GC/FID .....	9
<b>4</b>	<b>RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE ANALITICA E CONFRONTO CON I LIMITI NORMATIVI.....</b>	<b>10</b>

**Allegato 1 – prot. B1001486** Rapporto di Prova – *Acque sotterranee (prelievo Dicembre 2010 ) C.le Elettrica di Livorno. Determinazione di parametri inorganici e organici ai sensi del Dlgs 152/2006.*

**Tot. pagg. 12**

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	11/04/2011	B1001489	prima emissione

### 1 PREMESSA

A seguito dei risultati delle indagini di caratterizzazione dell'area di proprietà Enel inserita nel Sito di Interesse Nazionale di Livorno (SIN), eseguite nel 2005 e delle successive indagini integrative, è stata attivato un intervento di Messa In Sicurezza di Emergenza (MISE) della falda acquifera che interessa 13 dei 29 piezometri complessivamente realizzati. Le acque emunte vengono periodicamente campionate e analizzate, allo scopo di monitorare nel tempo l'evoluzione della contaminazione.

In questo contesto, Enel S.p.A. ha dato incarico a CESI di eseguire la caratterizzazione dello stato di qualità delle acque di falda nei 13 piezometri oggetto di MISE. I prelievi sono stati eseguiti in loco dal personale CESI.

Le analisi chimiche sono state effettuate nei laboratori CESI di Piacenza adottando metodiche analitiche ufficiali UNICHIM, CNR-IRSA e EPA o comunque in linea con le indicazioni del D. Lgs. 152/2006 anche per quanto attiene i limiti inferiori di rilevabilità. I prelievi sono stati eseguiti in loco dal personale CESI.

Nei campioni di acque sotterranee, oltre al set di parametri previsti dal Piano di caratterizzazione, sono stati determinati anche i parametri specificatamente richiesti a pag. 20 del Piano di Monitoraggio e Controllo allegato all' Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata alla Centrale di Livorno (Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare "Autorizzazione integrata ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica della società ENEL Produzione S.p.A. sita in Livorno" prot. DVA-DEC-2010-0000271 del 24/05/2010, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana – Serie Generale, Anno 151° - Numero 234 del 11 giugno 2010).

La presente Relazione Tecnica riporta i risultati delle indagini eseguite e precisa le modalità di esecuzione delle indagini e le procedure di campionamento seguite.

## 2 MODALITÀ DI INDAGINE IN CAMPO

### 2.1 Prelievo di campioni di acqua

Presso i piezometri è stata verificata l'assenza di un'eventuale fase organica surnatante al di sopra del livello dell'acqua; la rilevazione è stata eseguita sia mediante apposita sonda di interfaccia, sia mediante verifica visiva durante le fasi di campionamento e prelievo.

Prima del prelievo di acqua sotterranea, ogni piezometro è stato adeguatamente spurgato, mediante una pompa centrifuga sommersa, per pompaggio continuo fino al raggiungimento della stabilità nei valori dei principali parametri di qualità dell'acqua, misurati in linea sull'acqua effluente (vedi paragrafo successivo).

Il prelievo è avvenuto immediatamente dopo l'operazione di spurgo ed è stato eseguito mediante il metodo del prelievo dinamico.

Il prelievo dei campioni è stato di tipo dinamico, mediante pompa sommersa a basso flusso, ed è avvenuto sempre immediatamente dopo l'operazione di spurgo.

All'atto del prelievo, il campione è stato suddiviso in aliquote destinate alle diverse determinazioni chimiche e sottoposte alle procedure di trattamento e stabilizzazione previste.

Il prelievo degli incrementi di acque sotterranee e ogni altra operazione ausiliaria (aggiunta di reattivi, conservazione, ecc.) sono stati eseguiti seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e in accordo con la Procedura ISO 5667-11:1993(E) Water Quality - Sampling - Guidance on sampling of groundwaters, nonché con le linee guida del Manuale UNICHIM n° 196/2 Suoli e falde contaminati – Campionamento e analisi.

Le aliquote ottenute sono state immediatamente poste in refrigeratore alla temperatura di 4°C e così mantenute durante tutto il periodo di trasposto e conservazione, fino al momento della consegna ai laboratori CESI.

#### 2.1.1 Misure in sito di parametri di qualità dell'acqua

Al momento del prelievo, il campione di acqua è stato sottoposto a misura dei principali parametri di qualità. Le misurazioni sono state effettuate direttamente in campo, utilizzando tecniche elettrometriche; la misura è stata eseguita direttamente in linea durante lo spurgo del piezometro, con elettrodi alloggiati in una cella di flusso.

I risultati della misura eseguita sono riportati nella Tabella seguente.

I valori di conducibilità elettrica sono riportati alla temperatura di 25°C.

I valori del potenziale di ossidoriduzione sono riferiti all'elettrodo standard ad idrogeno.

piezometro	pH	Conducibilità [μS/cm]	O <sub>2</sub> disciolto [mg/l]	Potenziale Redox [mV]	T [°C]
S01	7,12	1.879	0,2	+ 130	18,2
S04	6,84	1.580	0,6	+ 86	14,4
S05	7,20	4.100	0,2	- 135	18,2
S06	6,81	9.880	0,1	+ 42	20,7
S11	7,00	6.670	0,2	-71	18,4
S13	7,17	1.268	0,3	+ 33	18,6
S22	7,12	3.530	0,3	+ 255	18,7
S24	6,84	3.530	0,2	- 80	18,2
S46	6,91	2.760	0,2	+ 45	18,8
S51A	6,88	3.620	0,2	- 97	17,9
S51B	6,91	3.350	0,2	- 78	18,0
S52B	6,82	2.280	n.d.	+ 47	18,5
S56	7,08	3.460	0,3	+ 259	18-9

Tabella 1 – Misure in campo dei parametri chimico – fisici

### 3 METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO

Le analisi chimiche sono state effettuate nei laboratori CESI di Piacenza e sono state adottate metodiche analitiche ufficiali UNICHIM, CNR-IRSA e EPA o comunque in linea con le indicazioni del D. Lgs. 152/2006 anche per quanto attiene i limiti inferiori di rilevabilità.

Il programma analitico è esposto nei seguenti paragrafi..

L'elenco dei parametri analitici è definito come segue:

- **Metalli:** Al, As, Be, Cd, Co, Cr totale, Cr VI, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, V, Zn
- **Inquinanti Inorganici:** Boro, Cianuri, Fluoruri, Nitriti, Solfati
- **Aromatici (BTEX)**
- **Aromatici Policiclici**
- **Alifatici Clorurati Cancerogeni**
- **Alifatici Clorurati non Cancerogeni**
- **Alifatici Alogenati Cancerogeni**
- **Idrocarburi Policiclici Aromatici**
- **Fenoli e Clorofenoli**
- **Idrocarburi** espressi come n-esano
- Cloruri, Nitrati, Fosfati, Ammoniaca
- pH
- Conducibilità Elettrica
- Ossigeno Disciolto
- Potenziale di Ossidoriduzione
- Temperatura

Vengono qui di seguito sintetizzati i parametri da analizzare, le tecniche analitiche da impiegare e i Metodi Standard di Riferimento.

#### 3.1.1 Metalli

Per la determinazione del contenuto totale, i campioni non filtrati e non acidificati saranno analizzati dopo digestione secondo ISO 15587-2 (digestione con acido nitrico).

Nella tabella che segue sono indicati metodi analitici di riferimento e i limiti di rilevabilità per le diversi parametri:

Parametro	Metodo analitico di riferimento	Unità di misura	CSC	Limite di rilevabilità
Alluminio	ISO 17294:2004; ISO 11885 : 2007	[µg/L]	200	5
Antimonio	ISO 17294:2004; ISO 11885 : 2007	[µg/L]	5	0,1
Argento	ISO 17294:2004; ISO 11885 : 2007	[µg/L]	10	0,5
Arsenico	ISO 17294:2004; ISO 15586 : 2003	[µg/L]	10	1
Berillio	ISO 17294:2004; ISO 11885 : 2007	[µg/L]	4	0,1
Cadmio	ISO 17294:2004; ISO 11885 : 2007	[µg/L]	5	0,5
Cobalto	ISO 17294:2004; ISO 11885 : 2007	[µg/L]	50	1
Cromo totale	ISO 17294:2004; ISO 11885 : 2007	[µg/L]	50	1
Cromo esavalente	EPA 7199:1996	[µg/L]	5	2 <sup>1</sup>
Ferro	ISO 11885:2007	[µg/L]	200	5
Mercurio	ISO 17294:2004; ISO 11885 : 2007	[µg/L]	1	0,1
Nichel	ISO 17294:2004; ISO 11885 : 2007	[µg/L]	20	1
Piombo	ISO 17294:2004; ISO 11885 : 2007	[µg/L]	10	0,5
Rame	ISO 17294:2004; ISO 11885 : 2007	[µg/L]	1000	1
Selenio	ISO 17294:2004; ISO 15586 : 2003	[µg/L]	10	1

<sup>1</sup> Non è possibile tecnicamente raggiungere un LdR inferiore a quello indicato, applicando il metodo analitico di riferimento

Parametro	Metodo analitico di riferimento	Unità di misura	CSC	Limite di rilevabilità
Manganese	ISO 17294:2004; ISO 11885 : 2007	[µg/L]	50	0,5
Tallio	ISO 17294:2004; ISO 11885 : 2007	[µg/L]	2	0,1
Zinco	ISO 17294:2004; ISO 11885 : 2007	[µg/L]	3000	1
Vanadio <sup>2</sup>	ISO 17294:2004	[µg/L]		0,5

Al, Ag, As, Be, Cd, Co, Cr totale, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V, Zn

*Metodo analitico di riferimento:* ISO 17294:2004

*Sintesi del metodo analitico*

I campioni vengono analizzati mediante spettrometria di emissione al plasma con rivelatore di massa (ICP-MS).

Ferro

*Metodo analitico di riferimento:* ISO 11885:2007

*Sintesi del metodo analitico*

I campioni vengono analizzati mediante spettrometria di emissione al plasma con rivelatore ottico (ICP-OES).

Cromo esavalente

*Metodo analitico di riferimento:* EPA 7199:1996.

*Sintesi del metodo analitico*

Il Cromo VI viene analizzato in soluzione acquosa mediante cromatografia ionica con utilizzo di reattivo post-colonna alla difenilcarbazide e rivelatore UV-Vis.

### 3.1.2 Inquinanti Inorganici

Parametro	Metodo analitico di riferimento	Unità di misura	CSC	Limite di rilevabilità
Boro	ISO 11885 : 2007	[µg/L]	1000	5
Cianuri totali	SM 4500CN-N:1998	[µg/L]	50	5
Fluoruri	ISO 10304 -1: 2007	[µg/L]	1500	50
Nitriti	ISO 10304 -1: 2007	[µg/L]	500	50
Solfati	ISO 10304 -1: 2007	[mg/L]	250	0,5
Cloruri <sup>2</sup>	ISO 10304 -1: 2007	[mg/L]		0,1
Nitrati <sup>2</sup>	ISO 10304 -1: 2007	[mg/L]		0,1
Fosfati <sup>2</sup>	ISO 10304 -1: 2007	[mg/L]		0,1
Ammoniaca <sup>2</sup>	ISO 14911 :1998	[mg/L]		0,05

Boro

*Metodo analitico di riferimento:* ISO 11885 : 2007

*Sintesi del metodo analitico*

I campioni vengono analizzati mediante spettrometria di emissione al plasma con rivelatore ottico (ICP-OES).

Cianuri totali

*Metodo analitico di riferimento:* SM 4500CN-N

*Sintesi del metodo analitico*

I cianuri vengono analizzati mediante "Flow Injection Analysis" con rivelazione spettrofotometrica.

Fluoruri, Nitriti, Solfati, Cloruri, Nitrati, Fosfati

<sup>2</sup> Parametro non contemplato dal Dlgs 152/06

*Metodo analitico di riferimento:* ISO 10304 –1:2007

*Sintesi del metodo analitico*

I campioni acqua vengono analizzati direttamente mediante cromatografia ionica, con rivelatore conduttimetrico.

Ammoniaca

*Sintesi del metodo analitico*

Metodo colorimetrico automatico al salicilato/nitroprussiato, secondo la procedura interna CESI A0/027610 (2000), con determinazione spettrofotometrica mediante Flow Injection Analysis.

### 3.1.3 Composti Organici Aromatici (BTEX+Stirene+MTBE)

*Metodo analitico di riferimento:* EPA 5030C:2003 (Purge&Trap) accoppiato a EPA 8260C:2006 (analisi GC/MS)

Parametro	Unità di misura	CSC	Limite di rilevabilità
Benzene	[µg/L]	1	0.1
Etilbenzene	[µg/L]	50	0.5
Stirene	[µg/L]	25	0.5
Toluene	[µg/L]	15	0.5
p-Xilene	[µg/L]	10	0.5 <sup>3</sup>
MTBE	[µg/L]		0.5

*Sintesi del metodo analitico*

Estrazione degli analiti mediante tecnica di purge-and-trap, in accordo con metodo EPA – SW 846 n° 5030 e analisi per gascromatografia ad alta risoluzione accoppiata a spettrometria di massa, in accordo con il metodo EPA-SW 846 n° 8260.

### 3.1.4 Policiclici Aromatici

*Metodo analitico di riferimento:* EPA 3510C:1996 (estrazione L/L), purificazione su SPE gel di silice e EPA 8270D:1998 (analisi GC/MS)

Parametro	Unità di misura	CSC	Limite di rilevabilità
Benzo(a)antracene	[µg/L]	0.1	0.01
Benzo(a)pirene	[µg/L]	0.01	0.001
Benzo(b)fluorantene	[µg/L]	0.1	0.01
Benzo(k)fluorantene	[µg/L]	0.05	0.005
Benzo(g,h,i)perilene	[µg/L]	0.01	0.001
Crisene	[µg/L]	5	0.5
Dibenzo(a,h)antracene	[µg/L]	0.01	0.001
Indeno(1,2,3 – c,d)pirene	[µg/L]	0.1	0.01
Pirene	[µg/L]	50	5

*Sintesi del metodo analitico*

Estrazione liquido-liquido con solvente (metodo EPA-SW 846 n° 3510), purificazione dei campioni su colonna di gel di silice ed analisi mediante gascromatografia ad alta risoluzione accoppiata a spettrometria di massa (HRGC/MS), in accordo con il metodo EPA-SW 846 n° 8270.

<sup>3</sup> Non è possibile tecnicamente raggiungere un LdR inferiore a quello indicato, applicando il metodo analitico di riferimento

### 3.1.5 Alifatici Clorurati Cancerogeni

Metodo analitico di riferimento:

EPA 5030C:2003 (Purge&Trap) accoppiato a EPA 8260C:2006 (analisi GC/MS)

Parametro	Unità di misura	CSC	Limite di rilevabilità
Clorometano	[µg/L]	1.5	0,2
Triclorometano	[µg/L]	0.15	0,02
Cloruro di Vinile	[µg/L]	0.5	0,2 <sup>4</sup>
1,2-Dicloroetano	[µg/L]	3	0,3
1,1-Dicloroetilene	[µg/L]	0.05	0,01 <sup>4</sup>
Tricloroetilene	[µg/L]	1.5	0,15
Tetracloroetilene (PCE)	[µg/L]	1.1	0,1
Esaclorobutadiene	[µg/L]	0.15	0,02

*Sintesi del metodo analitico*

Estrazione degli analiti mediante tecnica di purge-and-trap, in accordo con metodo EPA – SW 846 n° 5030 e analisi per gascromatografia ad alta risoluzione accoppiata a spettrometria di massa, in accordo con il metodo EPA-SW 846 n° 8260.

### 3.1.6 Alifatici Clorurati non Cancerogeni

Metodo analitico di riferimento: EPA 5030C:2003 (Purge&Trap) accoppiato a EPA 8260C:2006 (analisi GC/MS)

Parametro	Unità di misura	CSC	Limite di rilevabilità
1,1-Dicloroetano	[µg/L]	810	0,01
1,2-Dicloroetilene	[µg/L]	60	0,01
1,2-Dicloropropano	[µg/L]	0.15	0,02
1,1,2-Tricloroetano	[µg/L]	0.2	0,02
1,2,3-Tricloropropano	[µg/L]	0.001	0,001 <sup>4</sup>
1,1,2,2-Tetracloroetano	[µg/L]	0.05	0,01

*Sintesi del metodo analitico*

Estrazione degli analiti mediante tecnica di purge-and-trap, in accordo con metodo EPA – SW 846 n° 5030 e analisi per gascromatografia ad alta risoluzione accoppiata a spettrometria di massa, in accordo con il metodo EPA-SW 846 n° 8260.

Prima dell'utilizzo, viene eseguito il tuning dello spettrometro di massa e la calibrazione delle masse che viene memorizzata nel file del metodo.

### 3.1.7 Alifatici Alogenati Cancerogeni

Metodo analitico di riferimento: EPA 5030C:2003 (Purge&Trap) accoppiato a EPA 8260C:2006 (analisi GC/MS)

Parametro	Unità di misura	CSC	Limite di rilevabilità
Tribromometano (bromoformio)	[µg/L]	0.3	0,05
1,2-Dibromoetano	[µg/L]	0.001	0,001 <sup>4</sup>
Dibromoclorometano	[µg/L]	0.13	0,05 <sup>4</sup>
Bromodichlorometano	[µg/L]	0.17	0,05 <sup>4</sup>

<sup>4</sup> Non è possibile tecnicamente raggiungere un LdR inferiore a quello indicato, applicando il metodo analitico di riferimento

*Sintesi del metodo analitico*

Estrazione degli analiti mediante tecnica di purge-and-trap, in accordo con metodo EPA – SW 846 n° 5030 e analisi per gascromatografia ad alta risoluzione accoppiata a spettrometria di massa, in accordo con il metodo EPA-SW 846 n° 8260.

**3.1.8 Fenoli Clorurati e non Clorurati**

*Metodo analitico di riferimento:* EPA 3650BC:1996 (estrazione L/L acido –base) e EPA 8270D:1998 (analisi GC/MS)

Parametro	Unità di misura	CSC	Limite di rilevabilità
2-clorofenolo	[µg/L]	180	1
2,4-Diclorofenolo	[µg/L]	110	1
2,4,6-Triclorofenolo	[µg/L]	5	0,5
Pentaclorofenolo	[µg/L]	0.5	0,05

*Sintesi del metodo analitico*

Preliminare estrazione liquido-liquido con cloruro di metilene del campione di acqua a pH 14 (estrazione dei composti neutri e basici), correzione del pH a 2 ed estrazione dei fenoli con cloruro di metilene, secondo il metodo EPA-SW 846 n° 3650; analisi gascromatografica ad alta risoluzione accoppiata a spettrometria di massa, in accordo con il metodo EPA-SW 846 n° 8270.

**3.1.9 Idrocarburi Totali (espressi come n-esano) in GC/FID<sup>5</sup>**

*Metodo analitico di riferimento:* ISO 9377-2:2000

Parametro	Unità di misura	CSC	Limite di rilevabilità
Idrocarburi Totali	[µg/L]	350	10

*Sintesi del metodo analitico*

Estrazione Liquido/liquido del campione di acqua con esano o etere di petrolio in apparecchiatura dedicata, come descritta da metodo di riferimento. Purificazione su Florisil e analisi GC/FID degli idrocarburi compresi tra C10 e C40.

<sup>5</sup> Metodo sostitutivo di IRSA 5160 B2 a causa della restrizioni sull'utilizzo del Freon 113

#### 4 RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONE ANALITICA E CONFRONTO CON I LIMITI NORMATIVI

I risultati delle determinazioni analitiche quantitative sui campioni di acqua di falda sono riportati nei Rapporti di Prova dell'Allegato 1, posti a confronto con i limiti di riferimento previsti dal D.lgs 152/2006 per le acque sotterranee (Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V alla Parte Quarta).

La Tabella seguente riassume i parametri per i quali si è evidenziato il superamento delle rispettive CSC.

	<b>As</b>	<b>Fe</b>	<b>Mn</b>	<b>Se</b>	<b>Solfati</b>
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<b>CSC DLgs 152/2006</b>	<b>10</b>	<b>200</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>250</b>
<b>piezometro</b>					
<b>S01</b>	--	257	400	--	266
<b>S04</b>	--	7221	1033	--	469
<b>S05</b>	--	--	984	--	389
<b>S06</b>	14	1716	2183	--	1.521
<b>S11</b>	--	--	276	--	843
<b>S13</b>	13	995	233	--	--
<b>S22</b>	--	--	416	13	320
<b>S24</b>	--	723	1106	--	1.724
<b>S46</b>	--	--	293	--	565
<b>S51A</b>	--	2455	1329	--	1.005
<b>S51B</b>	--	456	1004	--	820
<b>S52B</b>	--	9023	636	--	637
<b>S56</b>	--	--	385	--	288

**Tabella 2:** sintesi dei superamenti delle CSC nelle acque sotterranee (parametri inorganici)

	Triclorometano	Cloruro di Vinile	1,1-Dicloroetilene	Tricloroetilene	Tetracloroetilene (PCE)	Sommatoria organoalogenati	1,2-Dicloroetilene	1,2-Dicloropropano	1,1,2-Tricloroetano	Tribromometano (bromofornio)
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<b>CSC DLgs 152/2006</b>	<b>0,15</b>	<b>0,5</b>	<b>0,05</b>	<b>1,5</b>	<b>1,1</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	
<b>piezometro</b>										
<b>S01</b>	--	10,9	0,66	9,1	--	20,9	61,8	1,29	<0,02	--
<b>S04</b>	--	--	--	--	--	--	<0,1	<0,02	<0,02	--
<b>S05</b>	--	--	--	1,8	--	--	0,15	<0,02	<0,02	--
<b>S06</b>	--	--	0,07	1,9	--	--	1,73	0,11	<0,02	0,6
<b>S11</b>	--	9,23	0,81	120	4,89	135	31,50	0,58	<0,02	--
<b>S13</b>	--	24,6	--	--	--	25,9	1,51	0,10	<0,02	--
<b>S22</b>	--	--	0,32	46,0	1,54	48,3	10,0	0,78	<0,02	--
<b>S24</b>	--	--	--	2,2	--	--	<0,1	<0,02	<0,02	--
<b>S46</b>	0,43	6,20	2,35	1.361	3,51	1.373	60,4	0,63	0,21	--
<b>S51A</b>	--	0,73	0,22	34,8	--	36,7	8,51	1,19	<0,02	--
<b>S51B</b>	--	3,77	0,34	73,7	4,81	82,6	10,78	2,07	<0,02	--
<b>S52B</b>	--	--	0,39	239	1,45	241	15,8	0,61	<0,02	--
<b>S56</b>	--	--	0,35	48,2	2,89	51,8	14,3	1,31	<0,02	--

**segue Tabella 2:** sintesi dei superamenti delle CSC nelle acque sotterranee (parametri organici)

**ALLEGATO 1**

**prot. B1001486**

**Rapporto di Prova**

Acque sotterranee ( prelievo Dicembre 2010 )  
C.le Elettrica di Livorno.  
Determinazione di parametri inorganici e organici ai sensi del Dlgs 152/2006

**Tot. pagg. 12**

**Cliente** ENEL SpA

**Indirizzo del cliente** Roma, viale Regina Margherita 125

**Ordine** Accordo Quadro 8400011866 - Atting. 4000272454 del 22/12/2010 (AG10ESS022)

**Campioni/Oggetti in prova** Acque sotterranee ( prelievo Dicembre 2010 )  
C.le Elettrica di Livorno

**Prove eseguite** Determinazione di parametri inorganici e organici ai sensi del D.Lgs. 152/06

**Documenti normativi** vedi dettagli a pag. 3

**Data prove** dal 24/01/2011 al 17/02/2011

I risultati di prova nel presente documento si riferiscono ai soli campioni/oggetti sottoposti a prova.  
La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI

**N. pagine** 11 **N. pagine fuori testo** 0

**Data di emissione** 17/02/2011

**Elaborato** ESS - Cogliati Nadia Giovanna, ESS - Curtoni Enrico  
B1001486.3589.AUT B1001486.3730.AUT

**Verificato** ESS - Sala Maurizio  
B1001486.3741.VER

**Approvato** ESS - Fornasari Paola (Project Manager)  
B1001486.3755.APP



PUBBLICATO B1001486 (PAD - 1463643)

Mod. RPIS v. 06

*Indice*

1 INFORMAZIONI SPECIFICHE..... 3  
2 RISULTATI DELLE PROVE.....3



## 1 INFORMAZIONI SPECIFICHE

Data ricevimento dei campioni in prova:	10/01/2011
Luogo di esecuzione delle prove:	CESI - Piacenza - Via Nino Bixio 39
Laboratorio di prova:	Laboratorio Analisi Chimiche
Personale di prova CESI	Bolzoni, Cogliati, Medici, Provenzano, Serafini, Zaffignani
Presenti alle prove	nessuno per il Cliente

### Documenti di riferimento:

Metalli (ICP-MS)	Mineralizzazione EPA200.2 + ISO 17294-1:2004, ISO 17294-2:2003
Metalli (ICP-AES)	Mineralizzazione EPA200.2 + ISO 11885 :2007
Cr VI	EPA 7199:1996
Cianuri Totali	SM 4500CN-N
Cloruri; Fluoruri; Nitriti; Nitrati; Solfati; Fosfati	ISO 10304-1:2007
Ammoniaca	ISO 14911:1998
BTEX, Stirene, alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni	EPA 5030C:2003 (Purge&Trap per acque) accoppiato a EPA 8260C:2006 (GC/MS)
Aromatici Policiclici	EPA 3510C:1996 (estrazione liq/liq), purificazione su gel di silice e EPA 8270D:2007 (analisi GC/MS)
Fenoli clorurati e non clorurati	EPA 3650C:1996 (estrazione liq/liq) e EPA 8270D:2007 (analisi GC/MS)
Idrocarburi totali	APAT CNR IRSA 5160 A2 Man 29 2003

### Informazioni sul campionamento

Data di campionamento	29-30-31/12/2010
Eseguito da	ESS

I campioni provati non devono essere conservati

Esiste documentazione di dettaglio, non allegata al presente documento, conservata presso il laboratorio, in:  
cartelle di lavoro 17CAI11 e CAO11-07

## 2 RISULTATI DELLE PROVE

Nelle pagine seguenti sono riportati, in forma tabellare, i risultati delle prove eseguite.

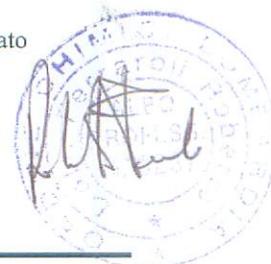
Legenda e Note alle tabelle:

Incertezza relativa estesa ( $p=0,95$   $k=2$ ) parametri inorganici 10%, organici 20%

I valori evidenziati in rosso sono superiori al limite previsto dal Dlgs 152/06

Nota (1) : viene riportata la sommatoria degli Xileni (orto, meta, para)

Nota (2) : la sommatoria è riferita ai soli composti superiori al limite di rilevabilità (LdR); viene indicato n.d. (non determinabile) se tutti i composti sono inferiori al LdR.



Pos. Tab.2 all.5 - Allegati parte IV - Allegati titolo V- Dlgs 152/06		1	2	4	5	6	7	8	9	10
Parametro		Al	Sb	As	Be	Cd	Co	Cr	Cr VI	Fe
Unità di misura		µg/l	µg/l							
Sigla piczometro	CSC Dlgs 152/06 Campione	200	5	10	4	5	50	50	5	200
S01	547001	10	<0,1	<1	1	<0,5	<1	<1	<2	257
S04	547002	14	<0,1	6	1	<0,5	1	<1	<2	7221
S05	547003	24	<0,1	1	1	<0,5	<1	2	<2	163
S06	547011	15	<0,1	14	1	<0,5	3	<1	<2	1716
S11	547006	14	<0,1	<1	1	<0,5	<1	<1	<2	50
S13	547012	13	<0,1	13	1	<0,5	<1	<1	<2	995
S22	547007	11	<0,1	<1	1	<0,5	<1	<1	<2	2
S24	547013	14	<0,1	10	1	<0,5	<1	<1	<2	723
S46	547008	12	<0,1	<1	1	<0,5	<1	<1	<2	121
S51A	547004	16	<0,1	4	1	<0,5	<1	<1	<2	2455
S51B	547005	15	<0,1	5	1	<0,5	<1	<1	<2	456
S52B	547009	12	<0,1	7	1	<0,5	1	<1	<2	9023
S56	547010	11	<0,1	<1	1	<0,5	<1	<1	<2	5



Pos. Tab.2 all.5 - Allegati parte IV - Allegati titolo V- Dlgs 152/06		11	12	13	14	15	16	18		19
Parametro		Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Mn	Zn	V	B
Unità di misura		µg/l								
Sigla piezometro	CSC Dlgs 152/06 Campione	1	20	10	1000	10	50	3000		1000
S01	547001	<0,1	1	<0,5	<1	<1	400	<1	4	595
S04	547002	<0,1	6	<0,5	<1	<1	1033	<1	12	1991
S05	547003	<0,1	6	<0,5	<1	2	984	<1	15	2994
S06	547011	<0,1	5	<0,5	<1	<1	2183	<1	13	4099
S11	547006	<0,1	2	<0,5	<1	1	276	<1	6	3682
S13	547012	<0,1	1	<0,5	<1	<1	233	<1	5	1042
S22	547007	<0,1	5	<0,5	<1	13	416	<1	5	524
S24	547013	<0,1	<1	<0,5	<1	<1	1106	<1	7	5770
S46	547008	<0,1	2	<0,5	<1	4	293	5	7	1770
S51A	547004	<0,1	3	<0,5	<1	<1	1329	<1	14	3888
S51B	547005	<0,1	2	<0,5	<1	<1	1004	<1	11	3096
S52B	547009	<0,1	4	0,5	<1	2	636	<1	11	1817
S56	547010	<0,1	2	<0,5	<1	7	385	3	5	753



Pos. Tab.2 all.5 - Allegati parte IV - Allegati titolo V- Dlgs 152/06		20	21	22					23	24
Parametro		Cianuri totali	Fluoruri	Nitriti	Cloruri	Nitrati	Fosfati	Ammoniacale	Solfati	Benzene
Unità di misura		µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l
Sigla piezometro	CSC Dlgs 152/06 Campione	50	1500	500					250	1
S01	547001	<10	290	<50	390	<0,1	<0,1	2,5	266	<0,1
S04	547002	<10	690	<50	77	<0,1	<0,1	0,90	469	<0,1
S05	547003	<10	1.350	<50	312	<0,1	0,69	11	389	<0,1
S06	547011	<10	160	<50	2.653	<0,1	<0,1	20	1.521	<0,1
S11	547006	<10	380	160	1.300	1,4	<0,1	10	843	<0,1
S13	547012	<10	690	<50	111	0,16	<0,1	2,5	65	<0,1
S22	547007	<10	200	120	760	18	<0,1	4,1	320	<0,1
S24	547013	<10	<50	<50	11.708	7,5	<0,1	12	1.724	<0,1
S46	547008	<10	230	120	369	4,4	<0,1	4,5	565	<0,1
S51A	547004	<10	640	210	257	0,72	<0,1	11	1.005	<0,1
S51B	547005	<10	440	70	286	0,80	<0,1	8,6	820	<0,1
S52B	547009	<10	470	70	174	3,4	<0,1	6,2	637	<0,1
S56	547010	<10	200	<50	735	11	<0,1	4,1	288	<0,1



Pos. Tab.2 all.5 - Allegati parte IV - Allegati titolo V- Dlgs 152/06		25	26	27	28	29	30	31	32	33
Parametro		Etilbenzene	Stirene	Toluene	Xileni (o,m,p) Nota (1)	Benzo(a)antracene	Benzo(a)pirene	Benzo(b)fluorantene	Benzo(k)fluorantene	Benzo(g, h, i,)perilene
Unità di misura		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Sigla piezometro	CSC Dlgs 152/06	50	25	15	10	0,1	0,01	0,1	0,05	0,01
	Campione									
S01	547001	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,001	<0,01	<0,005	0,004
S04	547002	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,001	<0,01	<0,005	<0,001
S05	547003	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,001	<0,01	<0,005	<0,001
S06	547011	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,001	<0,01	<0,005	<0,001
S11	547006	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,001	<0,01	<0,005	<0,001
S13	547012	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,001	<0,01	<0,005	<0,001
S22	547007	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,001	<0,01	<0,005	<0,001
S24	547013	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,001	<0,01	<0,005	<0,001
S46	547008	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,001	<0,01	<0,005	<0,001
S51A	547004	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,001	<0,01	<0,005	<0,001
S51B	547005	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,001	<0,01	<0,005	<0,001
S52B	547009	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,001	<0,01	<0,005	<0,001
S56	547010	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5	<0,01	<0,001	<0,01	<0,005	<0,001



Pos. Tab.2 all.5 - Allegati parte IV - Allegati titolo V- Dlgs 152/06		34	35	36	37	38	39	40	41	42
Parametro		Crisene	Dibenzo(a,h)antracene	Indenopirene	Pirene	Sommatoria policiclici aromatici (31,32,33, 36) Nota (2)	Clorometano	Triclorometano	Cloruro di Vinile	1,2-Dicloroetano
Unità di misura		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Sigla piezometro	CSC Dlgs 152/06 Campione	5	0,01	0,1	50	0,1	1,5	0,15	0,5	3
S01	547001	<0,5	0,003	<0,01	<5	0,004	<0,5	<0,02	10,9	<0,3
S04	547002	<0,5	<0,001	<0,01	<5	n.d.	<0,5	<0,02	<0,25	<0,3
S05	547003	<0,5	<0,001	<0,01	<5	n.d.	<0,5	<0,02	<0,25	<0,3
S06	547011	<0,5	<0,001	<0,01	<5	n.d.	<0,5	<0,02	<0,25	<0,3
S11	547006	<0,5	<0,001	<0,01	<5	n.d.	<0,5	<0,02	9,23	<0,3
S13	547012	<0,5	<0,001	<0,01	<5	n.d.	<0,5	<0,02	24,6	<0,3
S22	547007	<0,5	<0,001	<0,01	<5	n.d.	<0,5	0,11	0,33	<0,3
S24	547013	<0,5	<0,001	<0,01	<5	n.d.	<0,5	<0,02	<0,25	<0,3
S46	547008	<0,5	<0,001	<0,01	<5	n.d.	<0,5	0,43	6,20	<0,3
S51A	547004	<0,5	<0,001	<0,01	<5	n.d.	<0,5	<0,02	0,73	<0,3
S51B	547005	<0,5	<0,001	<0,01	<5	n.d.	<0,5	<0,02	3,77	<0,3
S52B	547009	<0,5	<0,001	<0,01	<5	n.d.	<0,5	<0,02	0,39	<0,3
S56	547010	<0,5	<0,001	<0,01	<5	n.d.	<0,5	<0,02	0,42	<0,3



Pos. Tab.2 all.5 - Allegati parte IV - Allegati titolo V- Dlgs 152/06		43	44	45	46	47	48	49	50	51
Parametro		1,1-Dicloroetilene	Tricloroetilene	Tetracloroetilene (PCE)	Esaclorobutadiene	Sommatoria organoclorogenati da 39 a 46. Nota (2)	1,1-Dicloroetano	1,2-Dicloroetilene	1,2-Dicloropropano	1,1,2-Tricloroetano
Unità di misura		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Sigla piezometro	CSC Dlgs 152/06	0,05	1,5	1,1	0,15	10	810	60	0,2	0,2
	Campione									
S01	547001	0,66	9,1	0,29	<0,02	20,9	<0,1	61,8	1,29	<0,02
S04	547002	<0,01	1,1	<0,02	<0,02	1,06	<0,1	<0,1	<0,02	<0,02
S05	547003	<0,01	1,8	0,07	<0,02	1,89	<0,1	0,15	<0,02	<0,02
S06	547011	0,07	1,9	<0,02	<0,02	1,99	<0,1	1,73	0,11	<0,02
S11	547006	0,81	120	4,89	<0,02	135	<0,1	31,50	0,58	<0,02
S13	547012	<0,01	1,3	<0,02	<0,02	25,9	<0,1	1,51	0,10	<0,02
S22	547007	0,32	46,0	1,54	<0,02	48,3	<0,1	10,0	0,78	<0,02
S24	547013	<0,01	2,2	0,07	<0,02	2,31	<0,1	<0,1	<0,02	<0,02
S46	547008	2,35	1,361	3,51	<0,02	1,373	<0,1	60,4	0,63	0,21
S51A	547004	0,22	34,8	0,92	<0,02	36,7	<0,1	8,51	1,19	<0,02
S51B	547005	0,34	73,7	4,81	<0,02	82,6	<0,1	10,78	2,07	<0,02
S52B	547009	0,39	239	1,45	<0,02	241	<0,1	15,8	0,61	<0,02
S56	547010	0,35	48,2	2,89	<0,02	51,8	<0,1	14,3	1,31	<0,02



Pos. Tab.2 all.5 - Allegati parte IV - Allegati titolo V- Dlgs 152/06		52	53	54	55	56	57	69	70	71
Parametro		1,2,3-Tricloropropano	1,1,1,2-Tetraclorooctano	Tribromometano (bromoformio)	1,2-Dibromoetano	Dibromoclorometano	Bromodichlorometano	2-clorofenolo	2,4-diclorofenolo	2,4,6-triclorofenolo
Unità di misura		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		
Sigla piezometro	CSC Dlgs 152/06	0,0	0,1	0,3	0,001	0,1	0,2	180	110	5
	Campione									
S01	547001	<0,001	<0,01	0,2	<0,001	0,02	<0,01	<1	<1	<0,5
S04	547002	<0,001	<0,01	<0,1	<0,001	<0,01	<0,01	<1	<1	<0,5
S05	547003	<0,001	<0,01	0,3	<0,001	<0,01	<0,01	<1	<1	<0,5
S06	547011	<0,001	<0,01	0,3	<0,001	0,03	<0,01	<1	<1	<0,5
S11	547006	<0,001	<0,01	<0,1	<0,001	<0,01	<0,01	<1	<1	<0,5
S13	547012	<0,001	<0,01	0,2	<0,001	0,02	<0,01	<1	<1	<0,5
S22	547007	<0,001	<0,01	0,1	<0,001	0,02	<0,01	<1	<1	<0,5
S24	547013	<0,001	<0,01	0,1	<0,001	0,03	<0,01	<1	<1	<0,5
S46	547008	<0,001	<0,01	<0,1	<0,001	<0,01	<0,01	<1	<1	<0,5
S51A	547004	<0,001	<0,01	0,2	<0,001	0,02	<0,01	<1	<1	<0,5
S51B	547005	<0,001	<0,01	<0,1	<0,001	0,02	<0,01	<1	<1	<0,5
S52B	547009	<0,001	<0,01	<0,1	<0,001	<0,01	<0,01	<1	<1	<0,5
S56	547010	<0,001	<0,01	<0,1	<0,001	<0,01	<0,01	<1	<1	<0,5



Pos. Tab.2 all.5 - Allegati parte IV - Allegati titolo V- Dlgs 152/06		72	90
Parametro		Pentaclorofenolo	Idrocarburi totali
Unità di misura			ug/l
Sigla piezometro	CSC Dlgs 152/06 Campione	0,5	350
S01	547001	<0,05	<10
S04	547002	<0,05	60
S05	547003	<0,05	30
S06	547011	<0,05	<10
S11	547006	<0,05	<10
S13	547012	<0,05	<10
S22	547007	<0,05	<10
S24	547013	<0,05	<10
S46	547008	<0,05	20
S51A	547004	<0,05	10
S51B	547005	<0,05	10
S52B	547009	<0,05	<10
S56	547010	<0,05	<10

FINE RAPPORTO DI PROVA



### ***Emissioni per l'intero impianto: acqua***

Concentrazioni medie mensili di tutti gli inquinanti regolamentati

Parametri	U.M.	scarico SF3 (scarico ITAR)
		dicembre
pH	-	7,10
Temperatura	°C	8,1
BOD <sub>5</sub>	mg/l come O2	19
COD	mg/l come O2	62
Oli e grassi	mg/l	0,1
Solidi Sospesi Totali (SST)	mg/l	2
IPA	mg/l	<0,19
Ammoniaca	mg/l come N	0,1
Fosforo totale	mg/l come P	<0,1
Al	mg/l	<0,001
As	mg/l	<0,001
B	mg/l	0,15
Cd	mg/l	<0,001
Cr tot	mg/l	<0,01
Cr VI	mg/l	<0,01
Cu	mg/l	0,01
Fe	mg/l	0,27
Hg	mg/l	<0,001
Ni	mg/l	0,02
Pb	mg/l	<0,01
Se	mg/l	<0,005
Sn	mg/l	<0,01
Zn	mg/l	0,08
Cloruri	mg/l	1472
Fluoruri	mg/l	2,4
Nitriti	mg/l come N	<0,01
Nitrati	mg/l come N	14,3

**ENEL Produzione S.p.A**  
**Centrale di Livorno**

### ***Emissioni per l'intero impianto: acqua***

Quantità emessa nel dicembre 2010 di tutti gli inquinanti regolamentati (kg)

Parametri	scarico SF3 (scarico ITAR)
BOD <sub>5</sub>	63,536
COD	207,328
Oli e grassi	0,3344
Solidi Sospesi Totali (SST)	6,688
IPA	0,31768
Ammoniaca	0,3344
Fosforo totale	0,1672
Al	0,001672
As	0,001672
B	0,5016
Cd	0,001672
Cr tot	0,01672
Cr VI	0,01672
Cu	0,03344
Fe	0,90288
Hg	0,001672
Ni	0,06688
Pb	0,01672
Se	0,00836
Sn	0,01672
Zn	0,26752
Cloruri	4922,368
Fluoruri	8,0256
Nitriti	0,01672
Nitrati	47,8192

In rosso sono evidenziati gli inquinanti per i quali la concentrazione è risultata minore del limite di rilevabilità del metodo; pertanto il valore massico è stato calcolato ponendo la concentrazione pari a metà del limite di rilevabilità del metodo

**ENEL Produzione S.p.A**  
**Centrale di Livorno**

### ***Emissioni per l'intero impianto: acqua***

Emissione specifica dicembre 2010 per m3 di refluo trattato di tutti gli inquinanti regolamentati (kg/m3)

Parametri	scarico SF3 (scarico ITAR)
BOD <sub>5</sub>	1,90E-02
COD	6,20E-02
Oli e grassi	1,00E-04
Solidi Sospesi Totali (SST)	2,00E-03
IPA	9,50E-05
Ammoniaca	1,00E-04
Fosforo totale	5,00E-05
Al	5,00E-07
As	5,00E-07
B	1,50E-04
Cd	5,00E-07
Cr tot	5,00E-06
Cr VI	5,00E-06
Cu	1,00E-05
Fe	2,70E-04
Hg	5,00E-07
Ni	2,00E-05
Pb	5,00E-06
Se	2,50E-06
Sn	5,00E-06
Zn	8,00E-05
Cloruri	1,47E+00
Fluoruri	2,40E-03
Nitriti	5,00E-06
Nitrati	1,43E-02

**ENEL Produzione S.p.A**  
**Centrale di Livorno**

### ***Unità di raffreddamento***

**Calore ceduto al corpo recettore (GJ)**

<b>giugno</b>	1,01E+04
<b>luglio</b>	7,77E+04
<b>agosto</b>	2,82E+04
<b>settembre</b>	1,26E+05
<b>ottobre</b>	-
<b>novembre</b>	-
<b>dicembre</b>	1,13E+05

**ENEL Produzione S.p.A**  
**Centrale di Livorno**

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

Emissioni in aria anno 2010 (ton)

	<b>CAMINO 1</b>	<b>CAMINO 2</b>	<b>TOTALE IMPIANTO</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	76,47	34,29	<b>110,76</b>
<b>NO<sub>x</sub></b>	36,43	17,37	<b>53,79</b>
<b>polveri</b>	1,79	1,51	<b>3,29</b>
<b>CO</b>	1,29	0,42	<b>1,71</b>

**ENEL Produzione S.p.A**  
**Centrale di Livorno**

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

Emissioni in aria anno 2010 (ton)

	<b>CAMINO 1</b>	<b>CAMINO 2</b>	<b>TOTALE IMPIANTO</b>
<b>Be</b>	5,94E-06	2,92E-06	<b>8,86E-06</b>
<b>Hg+Cd+Tl</b>	1,71E-04	3,37E-05	<b>2,05E-04</b>
<b>As+Cr<sub>VI</sub>+Co+Ni (respirabile e insolubile) (*)</b>	9,43E-04	3,58E-04	<b>1,30E-03</b>
<b>Se+Te+Ni (polvere)</b>	6,68E-03	6,22E-04	<b>7,31E-03</b>
<b>Sb+Cr<sub>III</sub>+Mn+Pd+Pb+Pt+Cu+Rh+S<sub>n+V</sub> (*)</b>	1,19E-02	2,37E-03	<b>1,43E-02</b>
<b>IPA (6 di Borneff)</b>	3,12E-06	1,32E-06	<b>4,44E-06</b>
<b>Sostanze Organiche Volatili espresse come carbonio totale</b>	2,70E-01	1,15E-01	<b>3,85E-01</b>
<b>HF</b>	1,39E-02	3,13E-03	<b>1,71E-02</b>
<b>HCl</b>	1,01E-01	1,01E-01	<b>2,02E-01</b>
<b>HBr</b>	3,32E-03	1,51E-03	<b>4,83E-03</b>
<b>NH<sub>3</sub></b>	3,20E-03	1,50E-03	<b>4,70E-03</b>

*(\*) Il valore del cromo è riferito al totale, pertanto rappresenta una stima per eccesso sia della frazione esavalente che di quella trivalente*

**ENEL Produzione S.p.A**  
**Centrale di Livorno**

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

**NO<sub>x</sub> - Concentrazione media mensile (mg/Nm<sup>3</sup>)**

	<b>CAMINO 1</b>	<b>CAMINO 2</b>
gennaio	-	-
febbraio	-	-
marzo	-	-
aprile	-	-
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	-	-
dicembre	375	-

**CO - Concentrazione media mensile (mg/Nm<sup>3</sup>)**

	<b>CAMINO 1</b>	<b>CAMINO 2</b>
gennaio	-	-
febbraio	-	-
marzo	-	-
aprile	-	-
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	-	-
dicembre	19	-

**SO<sub>2</sub> - Concentrazione media mensile (mg/Nm<sup>3</sup>)**

	<b>CAMINO 1</b>	<b>CAMINO 2</b>
gennaio	-	-
febbraio	-	-
marzo	-	-
aprile	-	-
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	-	-
dicembre	761	-

**polveri - Concentrazione media mensile (mg/Nm<sup>3</sup>)**

	<b>CAMINO 1</b>	<b>CAMINO 2</b>
gennaio	-	-
febbraio	-	-
marzo	-	-
aprile	-	-
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	-	-
dicembre	14	-

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

Emissione specifica annuale per energia generata (kg/MWh)

	<b>CAMINO 1</b>	<b>CAMINO 2</b>	<b>TOTALE IMPIANTO</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	2,826	2,762	<b>2,806</b>
<b>NO<sub>x</sub></b>	1,346	1,399	<b>1,363</b>
<b>polveri</b>	0,066	0,121	<b>0,083</b>
<b>CO</b>	0,048	0,034	<b>0,043</b>

**ENEL Produzione S.p.A**  
**Centrale di Livorno**

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

Emissione specifica annuale per combustibile bruciato (kg/tOCD)

	<b>CAMINO 1</b>	<b>CAMINO 2</b>	<b>TOTALE IMPIANTO</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	10,571	8,579	<b>9,862</b>
<b>NO<sub>x</sub></b>	5,036	4,344	<b>4,789</b>
<b>polveri</b>	0,247	0,377	<b>0,293</b>
<b>CO</b>	0,178	0,105	<b>0,152</b>

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

**Avviamenti e spegnimenti anno 2010 (dicembre)**

		<b>LI 1</b>	<b>LI 2</b>
<b>numero totale di avviamenti</b>		<b>5</b>	<b>-</b>
da caldo	numero	3	-
	durata (h.min.sec)	3.06.00	-
da tiepido	numero	-	-
	durata (h.min.sec)	-	-
da freddo	numero	2	-
	durata (h.min.sec)	18.36.00	-
<b>numero totale di arresti</b>		<b>5</b>	<b>-</b>
	durata (h.min.sec)	0.34.00	-

**ENEL Produzione S.p.A**  
**Centrale di Livorno**

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

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

	<b>data inizio-ora inizio</b>	<b>data fine- ora fine</b>	<b>durata</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>CO</b>	<b>polveri</b>
<b>CAMINO 1</b>	12/12/2010 21.09	13/12/2010 6.04	8.55.00	124,96	83,25	30,12	
	13/12/2010 13.40	13/12/2010 13.41	0.01.00	0,25	0,17	0,18	
	13/12/2010 14.19	13/12/2010 15.04	0.45.00	50,29	31,77	7,91	
	13/12/2010 16.56	13/12/2010 16.59	0.03.00	2,86	1,47	1,88	
	13/12/2010 17.25	13/12/2010 17.52	0.27.00	31,88	22,46	5,60	
	13/12/2010 23.57	13/12/2010 23.59	0.02.00	0,91	0,59	0,00	
	14/12/2010 3.34	14/12/2010 5.28	1.54.00	56,03	61,96	1,47	
	17/12/2010 19.35	17/12/2010 19.51	0.16.00	23,34	11,02	0,03	
	27/12/2010 20.25	28/12/2010 6.06	9.41.00	268,30	166,59	109,58	
	30/12/2010 23.57	31/12/2010 0.09	0.12.00	17,84	6,50	0,61	
<b>CAMINO 2</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALE IMPIANTO</b>				<b>576,66</b>	<b>385,78</b>	<b>157,38</b>	



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT**  
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
CENTRALE TERMOELETTRICA DI LIVORNO

57123 Livorno, via Salvatore Orlando 15  
T+39 0586393711 - F+39 0556266280

---

## **Centrale termoelettrica ENEL di Livorno**

### **Autorizzazione Integrata Ambientale**

**Rif. DVA-DEC-2010-0000271 (G.U. n° 134 del 11/06/2010)**

## **Piano di Monitoraggio e di Controllo**

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

*(primo anno di trasmissione del Report)*

---

**Aprile 2011**





L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT  
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
CENTRALE TERMOELETTRICA DI LIVORNO

57123 Livorno, via Salvatore Orlando 15  
T+39 0586393711 - F+ 39 0556266280

## INDICE

<b>RIFERIMENTI .....</b>	<b>3</b>
<b>1. NOME DELL'IMPIANTO PER CUI SI TRASMETTE IL RAPPORTO.....</b>	<b>6</b>
<b>2. DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ ALL'AIA .....</b>	<b>7</b>
<b>3. EVENTUALI PROBLEMI GESTIONE DEL PIANO .....</b>	<b>8</b>
<b>4. EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO (OGNUNO DEI CAMINI): ARIA .....</b>	<b>9</b>
<b>5. IMMISSIONI DOVUTE ALL'IMPIANTO: ARIA .....</b>	<b>11</b>
<b>6. EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO: ACQUA .....</b>	<b>12</b>
<b>7. EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO: RIFIUTI.....</b>	<b>13</b>
<b>8. EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO: RUMORE.....</b>	<b>14</b>
<b>9. CONTROLLO DELLA FALDA SUPERFICIALE.....</b>	<b>15</b>
<b>10. CONSUMI SPECIFICI PER MWH GENERATO SU BASE ANNUALE.....</b>	<b>16</b>
<b>11. UNITÀ DI RAFFREDDAMENTO .....</b>	<b>17</b>
<b>12. TRANSITORI, MALFUNZIONAMENTI, EVENTI INCIDENTALI.....</b>	<b>18</b>
<b>13. EMISSIONI FUGGITIVE .....</b>	<b>19</b>
<b>14. DOCUMENTAZIONE DA INVIARE CON LA PRIMA COMUNICAZIONE ANNUALE.....</b>	<b>20</b>



## 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 11, comma2, del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59 (oggi articolo 29 – decies, comma 2, del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) trasmetta gli esiti dei monitoraggi e dei controlli eseguiti in attuazione del presente provvedimento anche all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale e alla ASL territorialmente competente”*.

Il **Parere Istruttorio**, allegato al Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale della centrale di Livorno (AIA), 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 ai Comuni interessati”* con le modalità che *“sono contenute nel piano di monitoraggio e controllo allegato al presente parere”*.

In relazione a tale obbligo, il **Piano di Monitoraggio e Controllo** (PMC) al paragrafo *“Comunicazione dei risultati del PMC”* specifica:

*“Entro il 30 aprile di ogni anno, il Gestore è tenuto alla trasmissione, all'Autorità Competente (oggi il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare-Direzione Salvaguardia Ambientale), all'Ente di controllo (oggi l'ISPRA), alla Regione, alla Provincia, al Comune interessato e 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. 34 a pag. 37 del PMC).

### **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

---

<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

**DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT**  
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
CENTRALE TERMOELETTRICA DI LIVORNO

57123 Livorno, via Salvatore Orlando 15  
T+39 0586393711 - F+39 0556266280

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.

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 Toscana
- Provincia di Livorno
- Comune di Livorno
- Azienda USL n. 6
- ARPA Toscana-Direzione Tecnica

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).

---

*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.*



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT**  
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
CENTRALE TERMOELETTRICA DI LIVORNO

57123 Livorno, via Salvatore Orlando 15  
T+39 0586393711 - F+ 39 0556266280

## **Procedure ambientali**

Le procedure ambientali sono state revisionate in sintonia a quanto contenuto nel Decreto AIA, in particolare per l'attuazione del PMC. Le stesse sono conservate 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*

Gestore: Ing. Franco Nencini

Società: ENEL Produzione S.p.A. Centrale di Livorno

- *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 [LI\\_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 [LI\\_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 [LI\\_DATI\\_GENERALI.xls](#)

## 2. Dichiarazione di conformità all'AIA

Il decreto AIA è stato pubblicato in G.U. in data 11/06/2010; il gestore dichiara che, dalla data di piena attuazione del PMC (11/12/2010), l'esercizio dell'impianto è avvenuto nel rispetto delle prescrizioni e condizioni stabilite nell'AIA, fatto salvo quanto indicato nel cronoprogramma di attuazione inviato ai sensi dell'art.29 – decies comma 1 del D. Lgs. 152/06 con comunicazione prot. Enel-PRO-21/06/2010-0025070, trasmessa con nota prot. Enel-PRO-21/06/2010-0025118 0025118 e suo successivo aggiornamento con comunicazione prot. Enel-PRO-19/10/2010-0042868.

- *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*

**Nessuna non conformità rilevata nel periodo di riferimento**

- *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**

### 3. Eventuali problemi gestione del piano

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

Laddove non è disponibile l'informazione, in quanto le modalità normalmente adottate, nell'anno 2010 prima dell'emanazione dell'AIA, non ne prevedevano misura e/o registrazione, nel seguito è indicato:

**"Informazioni non disponibili per l'anno 2010"**

In alternativa, laddove il dato sia riferito al solo periodo a partire dalla data di piena attuazione del PMC (11/12/2010), nel seguito è indicato:

**"Informazioni parzialmente disponibili per l'anno 2010"**

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

- *Tonnellate emesse per anno per SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO e polveri*

Il valore è calcolato sulla base delle concentrazioni medie, su base mensile, misurate nelle ore di normale funzionamento dal sistema di monitoraggio in continuo, e del volume dei fumi emessi, calcolato sulla base dei combustibili utilizzati nel medesimo periodo.

→ Vedi file [LI\\_ARIA.xls](#) (Foglio MACRO\_tonnellate)

- *Tonnellate emesse per anno per tutte le altre sostanze regolamentate nell'autorizzazione in termini di emissioni in aria*

Il valore è calcolato sulla base dei dati di concentrazione sotto riferiti; laddove le concentrazioni misurate sono risultate < limite rilevabilità del metodo, il valore si è considerato pari a ½ di quest'ultimo.

- n° misure eseguite nell'anno 2010 = 2 (una per fase, secondo le modalità di monitoraggio previgenti al Decreto AIA e visto che la data di piena attuazione del PMC è dicembre 2010)

- data esecuzione misure = 28÷30/12/2010 (per fase LI1); 07÷09/09/2010 (per fase LI2)

- rif. rapporto di misura CESI = B1012363 e B1012365 (per fase LI1); B1008524 e B1008525 (per fase LI2)

→ Vedi file [LI\\_ARIA.xls](#) (Foglio MICRO\_tonnellate)

- *Concentrazione media mensile di polveri, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e CO*

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 D. Lgs. 152/06 (criteri di validazione e significatività delle medie).

→ Vedi file [LI\\_ARIA.xls](#) (Foglio MACRO\_medie)

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT  
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
CENTRALE TERMOELETTTRICA DI LIVORNO

57123 Livorno, via Salvatore Orlando 15  
T+39 0586393711 - F+39 0556266280

- *Emissione specifica annuale per MWh di energia generata di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, polveri (in kg/MWh).*  
**(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

→ Vedi file [LI\\_ARIA.xls](#) (Foglio MACRO\_specifica\_energia)

- *Emissione specifica annuale di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO e polveri per t di OCD bruciato (in kg/t)*  
**(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

→ Vedi file [LI\\_ARIA.xls](#) (Foglio MACRO\_specifica\_comb)

- *N° di avvii e spegnimenti per anno differenziando per tipologia (caldo/freddo)*
- *Durata (numero di ore) dei transitori per tipologia (caldo/freddo)*  
**(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

→ Vedi file [LI\\_ARIA.xls](#) (Foglio Riepilogo\_transitori)

**“Informazioni parzialmente disponibili per l’anno 2010”**

- *Emissioni in tonnellate per tutti gli eventi di avvio/spegnimento di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, polveri*  
**(Informazioni ritenute escluse dal diritto di accesso di terzi)**

→ Vedi file [LI\\_ARIA.xls](#) (Foglio MACRO\_transitori)

Per le emissioni di SO<sub>2</sub>, CO e NO<sub>x</sub>: **“Informazioni parzialmente disponibili per l’anno 2010”**

Per le emissioni di polveri: come concordato con ISPRA, il dato relativo alle emissioni massiche delle polveri sarà calcolato a valle della campagna di misura e inviato tramite apposita comunicazione.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT**  
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
CENTRALE TERMOELETTRICA DI LIVORNO

57123 Livorno, via Salvatore Orlando 15  
T+39 0586393711 - F+ 39 0556266280

## 5. Immissioni dovute all'impianto: ARIA

- *Andamento della concentrazione media settimanale e mensile rilevata al suolo dalle centraline esistenti (Provincia/ARPA)*

**N.A. Dati non di proprietà del gestore**



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

Se non altrimenti specificato si riportano le emissioni relative a tutti i punti di controllo tabellati nel PMC ad esclusione di quelle relative allo scarico dell'acqua di raffreddamento, derivante dal ciclo condensatore, che non risulta alterata qualitativamente. Per i suddetti punti di controllo sono stati riportati tutti gli inquinanti previsti dal PI e dal PMC, compresi quelli per i quali è stata richiesta la rettifica al MATTM (evidenziati in giallo nelle tabelle allegate), come da comunicazione prot. Enel-PRO-23/12/2010-0053530.

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

Il valore è calcolato sulla base delle concentrazioni misurate, come sotto riferito, e della portata allo scarico misurata nel periodo di riferimento. Laddove le concentrazioni misurate sono risultate < limite rilevabilità del metodo, il valore si è considerato pari a ½ di quest'ultimo.

- punto di campionamento: SF3
- n° misure eseguite nell'anno 2010 = 1 (per il mese di dicembre)
- data esecuzione misure = 17/12/2010
- rif. rapporti di prova CAIM n° 360

→ Vedi file [LI\\_ACQUA.xls](#) (Foglio ACQUA\_kg)

**“Informazioni parzialmente disponibili per l'anno 2010”**

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

→ Vedi file [LI\\_ACQUA.xls](#) (Foglio ACQUA\_mensili)

**“Informazioni parzialmente disponibili per l'anno 2010”**

- *Emissione specifica annuale, per m3 di refluo trattato, di tutti gli inquinanti regolamentati (kg /m<sup>3</sup>)*

→ Vedi file [LI\\_ACQUA.xls](#) (Foglio ACQUA\_specifica)

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

- *Codici, descrizione qualitativa e quantità di rifiuti prodotti nell'anno precedente, loro destino*
- *Codici, descrizione qualitativa e quantità di rifiuti pericolosi prodotti nell'anno precedente, 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 [LI\\_RIFIUTI.xls](#)

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

Il criterio di gestione attualmente adottato, per l'anno in corso e per l'anno cui si riferisce il report, è quello temporale (all'art. 183 lett. bb) del D.Lgs 152/06 e s.m.i.).



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT**  
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
CENTRALE TERMOELETTRICA DI LIVORNO

57123 Livorno, via Salvatore Orlando 15  
T+39 0586393711 - F+ 39 0556266280

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

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

**Misure non eseguite nel 2010**



## 9. Controllo della falda superficiale

- *Risultati delle campagne di monitoraggio effettuate tramite campionamento nei piezometri durante l'anno precedente nell'ambito delle procedure SIN. Valutazione su eventuali differenze significative nei parametri monitorati tra i piezometri nei punti individuati a monte e a valle della centrale termoelettrica.*

L'area industriale in cui insiste la Centrale è compresa nel Sito di Interesse Nazionale, è quindi oggetto di attività di controllo, messa in sicurezza e di bonifica, sulla base delle valutazioni della competente Divisione del Ministero dell'Ambiente. Si allegano pertanto i rapporti di prova CESI dei controlli effettuati nel 2010 in tale ambito.

- Vedi file [LIVORNO - B1001489-prelievi dic10.pdf](#)
- Vedi file [LIVORNO - RdP B1001486 firm.pdf](#)

## 10. Consumi specifici per MWh generato su base annuale

- *Acqua (m<sup>3</sup>/MWh), gasolio (kg/MWh), OCD (kg/MWh), energia elettrica degli autoconsumi (kWh/MWh) e GPL (t)*

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

→ Vedi file [LI\\_RISORSE E CONSUMI.xls](#)

Per i consumi di acqua si è fatto riferimento al solo periodo giugno-dicembre 2010, ovvero dalla data di pubblicazione del Decreto su G.U.; per i restanti consumi è stato fornito il valore annuale.

- *Quantitativo di OCD residuo, specificando il consumo annuale*

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

→ Vedi file [LI\\_RISORSE E CONSUMI.xls](#)

## 11. Unità di raffreddamento

- *Stima del calore (in GJ ed utilizzare la notazione scientifica  $10^x$ ) 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 stimato sulla base dell'algoritmo di calcolo indicato a pag. 18 del PMC e di seguito riportato

$$Q = m \cdot c_p \cdot \Delta T$$

dove:

- **m** è la massa di acqua di raffreddamento calcolata come prodotto della portata volumetrica per la densità dell'acqua:
  - la **portata volumetrica** è stimata in base alle ore di funzionamento delle pompe di circolazione e alla loro portata nominale;
  - la **densità dell'acqua mare** è assunta pari a  $0,9967 \text{ kg/dm}^3$
- **c<sub>p</sub>** è assunto pari a  $4192 \text{ J/kg/}^\circ\text{C}$
- **ΔT** è assunto pari a  $6,5^\circ\text{C}$ , dato di collaudo al massimo carico

→ Vedi file [LI\\_ACQUA.xls](#) (Foglio ACQUA\_CALORE)

Per la stima del calore ceduto in acqua si è fatto riferimento al solo periodo giugno-dicembre 2010, ovvero dalla data di pubblicazione del Decreto su G.U.

## 12. Transitori, malfunzionamenti, eventi incidentali

- *Elenco dei transitori per l'anno di riferimento, data e orari di inizio e fine, durata complessiva in ore, emissioni totali in massa (kg) in aria e acqua misurate o stimate durante ciascun transitorio*

Gli eventi di transitorio di avviamento e fermata dei gruppi non hanno diretta influenza sui reflui trattati e, conseguentemente, sulle emissioni delle acque nel corpo recettore. Per le informazioni relative a data, ora, durata ed emissioni totali in massa relative agli eventi di transitorio di avviamento e fermata, si veda capitolo 4.

- *Emissioni totali in massa (kg) in aria per l'esercizio della caldaia ausiliaria*

**"Informazioni non disponibili per l'anno 2010"**

- *Elenco dei malfunzionamenti e degli eventi incidentali, tipologia e loro durata, per l'anno di riferimento con stima delle emissioni di inquinanti nell'ambiente, interventi e tempi di ripristino, eventuale produzione di rifiuti*

**Nessun evento rilevante nel periodo di riferimento**

- *Riassunto degli eventi di fermata per manutenzione ordinaria/straordinaria e per eventuali malfunzionamenti con relativa valutazione della loro rilevanza dal punto di vista ambientale*

**Nessun evento rilevante nel periodo di riferimento**



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT**  
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
CENTRALE TERMOELETTRICA DI LIVORNO

57123 Livorno, via Salvatore Orlando 15  
T+39 0586393711 - F+39 0556266280

## 13. Emissioni fuggitive

In accordo a quanto prescritto a pag. 13 del PMC in relazione alle emissioni fuggitive, è stata redatta ed inviata all'Autorità Competente e all'Ente di Controllo una procedura per il contenimento delle emissioni fuggitive. A tale scopo sono stati previsti controlli periodici a cura del personale della Sezione Esercizio e un piano di manutenzione preventiva/programmata a cura del personale della Sezione Manutenzione. Eventuali perdite vengono registrate sul sistema informativo SAP.

Le emissioni associate agli eventi registrati a partire da settembre 2010 (mese di trasmissione della suddetta procedura) risultano irrilevanti.





L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

**DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT**  
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
CENTRALE TERMOELETTRICA DI LIVORNO

57123 Livorno, via Salvatore Orlando 15  
T+39 0586393711 - F+ 39 0556266280

## **14. Documentazione da inviare con la prima Comunicazione annuale**

Si allega la seguente documentazione:

### **Richieste Decreto AIA:**

- Piano di cessazione definitiva dell'attività dell'impianto

**Il Gestore**

**Livorno, Aprile 2011**



**Enel Produzione S.p.A**  
**Centrale di Livorno**

### **Dati generali**

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

	<b>LI1</b>	<b>LI2</b>
anno 2010	404,53	230,81

**Rendimento elettrico medio effettivo (%)**

	<b>LI1</b>	<b>LI2</b>
gennaio	-	21,04
febbraio	-	-
marzo	10,53	-
aprile	-	-
maggio	-	-
giugno	1,94	-
luglio	24,73	-
agosto	-	15,42
settembre	17,28	26,70
ottobre	-	-
novembre	-	-
dicembre	30,25	-

*Nei mesi di febbraio e giugno il rendimento elettrico medio effettivo non è disponibile (febbraio) o non significativo (giugno) poiché l'energia prodotta su base temporale mensile è minore o dell'ordine dell'energia assorbita per autoconsumi*

**Energia lorda generata su base temporale mensile (MWh)**

	<b>LI1</b>	<b>LI2</b>
gennaio	0	2.739
febbraio	333	205
marzo	1.971	0
aprile	0	0
maggio	0	0
giugno	1.024	0
luglio	6.810	0
agosto	0	2.483
settembre	2.611	6.989
ottobre	0	0
novembre	0	0
dicembre	14.310	0

**Energia lorda generata su base temporale settimanale (MWh)**

	<b>LI1</b>	<b>LI2</b>
Sett. 1 dal 01/01/2010 al 03/01/2010	0	0
Sett. 2 dal 04/01/2010 al 10/01/2010	0	0
Sett. 3 dal 11/01/2010 al 17/01/2010	0	0
Sett. 4 dal 18/01/2010 al 24/01/2010	0	0
Sett. 5 dal 25/01/2010 al 31/01/2010	0	2.739
Sett. 6 dal 01/02/2010 al 07/02/2010	0	205
Sett. 7 dal 08/02/2010 al 14/02/2010	0	0

Sett. 8 dal 15/02/2010 al 21/02/2010	0	0
Sett. 9 dal 22/02/2010 al 28/02/2010	333	0
Sett. 10 dal 01/03/2010 al 07/03/2010	1.971	0
Sett. 11 dal 08/03/2010 al 14/03/2010	0	0
Sett. 12 dal 15/03/2010 al 21/03/2010	0	0
Sett. 13 dal 22/03/2010 al 28/03/2010	0	0
Sett. 14 dal 29/03/2010 al 04/04/2010	0	0
Sett. 15 dal 05/04/2010 al 11/04/2010	0	0
Sett. 16 dal 12/04/2010 al 18/04/2010	0	0
Sett. 17 dal 19/04/2010 al 25/04/2010	0	0
Sett. 18 dal 26/04/2010 al 02/05/2010	0	0
Sett. 19 dal 03/05/2010 al 09/05/2010	0	0
Sett. 20 dal 10/05/2010 al 16/05/2010	0	0
Sett. 21 dal 17/05/2010 al 23/05/2010	0	0
Sett. 22 dal 24/05/2010 al 30/05/2010	0	0
Sett. 23 dal 31/05/2010 al 06/06/2010	0	0
Sett. 24 dal 07/06/2010 al 13/06/2010	0	0
Sett. 25 dal 14/06/2010 al 20/06/2010	1.024	0
Sett. 26 dal 21/06/2010 al 27/06/2010	0	0
Sett. 27 dal 28/06/2010 al 04/07/2010	0	0
Sett. 28 dal 05/07/2010 al 11/07/2010	3.917	0
Sett. 29 dal 12/07/2010 al 18/07/2010	2.176	0
Sett. 30 dal 19/07/2010 al 25/07/2010	717	0
Sett. 31 dal 26/07/2010 al 01/08/2010	0	0
Sett. 32 dal 02/08/2010 al 08/08/2010	0	0
Sett. 33 dal 09/08/2010 al 15/08/2010	0	0
Sett. 34 dal 16/08/2010 al 22/08/2010	0	0
Sett. 35 dal 23/08/2010 al 29/08/2010	0	0
Sett. 36 dal 30/08/2010 al 05/09/2010	0	4.941
Sett. 37 dal 06/09/2010 al 12/09/2010	0	4.531
Sett. 38 dal 13/09/2010 al 19/09/2010	2.611	0
Sett. 39 dal 20/09/2010 al 26/09/2010	0	0
Sett. 40 dal 27/09/2010 al 03/10/2010	0	0
Sett. 41 dal 04/10/2010 al 10/10/2010	0	0
Sett. 42 dal 11/10/2010 al 17/10/2010	0	0
Sett. 43 dal 18/10/2010 al 24/10/2010	0	0
Sett. 44 dal 25/10/2010 al 31/10/2010	0	0
Sett. 45 dal 01/11/2010 al 07/11/2010	0	0
Sett. 46 dal 08/11/2010 al 14/11/2010	0	0
Sett. 47 dal 15/11/2010 al 21/11/2010	0	0
Sett. 48 dal 22/11/2010 al 28/11/2010	0	0
Sett. 49 dal 29/11/2010 al 05/12/2010	0	0
Sett. 50 dal 06/12/2010 al 12/12/2010	0	0
Sett. 51 dal 13/12/2010 al 19/12/2010	9.011	0
Sett. 52 dal 20/12/2010 al 26/12/2010	0	0
Sett. 53 dal 27/12/2010 al 31/12/2010	5.299	0

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

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

CER	Descrizione	prodotti (kg)	smaltiti (kg)	Destinazione D	recuperati (kg)	Destinazione R
10 01 26	rifiuti prodotti dal trattamento delle acque di raffreddamento	20.160	18.080	D9	0	
12 01 17	materiale abrasivo di scarto, diverso da quello di cui alla voce 12 01 16	6.700	0		0	
15 01 03	imballaggi in legno	11.060	0		11.660	R13
15 01 06	imballaggi in materiali misti	11.160	0		10.160	R13
16 02 14	apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13	930	0		720	R13
16 05 05	gas in contenitori a pressione, diversi da quelli di cui alla voce 16 05 04	4.240	0		4.240	R13
16 11 06	rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 16 11 05	7.810	7.810	D9	0	
17 01 01	cemento	8.780	0		30.860	R13
17 01 07	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06	33.280	0		33.280	R13
17 02 01	legno	28.430	0		28.430	R13
17 03 02	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01	240	240	D15	0	
17 04 05	ferro e acciaio	76.820			76.820	R4 e R13
17 04 11	cavi diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10	4.540	0		4.540	R4 e R13
17 09 04	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	8.230	8.230	D9 e D15	0	
19 09 02	fanghi prodotti dai processi di chiarificazione dell'acqua	38.360	38.360	D9	0	
19 13 08	rifiuti liquidi acquosi e concentrati acquosi prodotti dalle operazioni di risanamento delle acque di falda, diversi da quelli di cui alla voce 19 13 07	2.003.770	2.003.770	D9	0	
20 02 01	rifiuti biodegradabili	17.460	0		17.460	R3

**Totale rifiuti non pericolosi prodotti** 2.281.970

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

CER	Descrizione	prodotti (kg)	smaltiti (kg)	Destinazione D	recuperati (kg)	Destinazione R
10 01 04	ceneri leggere di olio combustibile e polveri di caldaia	51.680	51.680	D9	0	
10 01 20	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, contenenti sostanze pericolose	108.300	108.300	D9	0	
13 07 01	olio combustibile e carburante diesel	220	220	D9	0	
15 01 10	imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze	570	570	D15	0	
15 02 02	assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose	1.180	1.180	D9 e D15	0	
16 05 06	sostanze chimiche di laboratorio contenenti o costituite da sostanze pericolose, comprese le miscele di sostanze chimiche di laboratorio	120	120	D15	0	
16 06 01	batterie al piombo	17.580	0		17.580	R13
16 07 08	rifiuti contenenti olio	6.200	6.200	D9 e D15	0	
16 11 05	rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, contenenti sostanze pericolose	2.750	0		0	
17 06 01	materiali isolanti contenenti amianto	48.790	53.690	D15	0	
17 06 03	altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	21.260	21.370	D15	0	
17 06 05	materiali da costruzione contenenti amianto	440	440	D15	0	
17 09 03	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose	8.790	8.430	D9	0	
20 01 21	tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio	179	179	D15	0	

**Totale rifiuti pericolosi prodotti** 268.059

**Produzione specifica di rifiuti pericolosi**

	Produzione specifica per quantità di combustibile impiegato (kg/ton)	Produzione specifica per energia lorda prodotta (kg/MWh)
Produzione specifica di rifiuti pericolosi	21,14	6,79

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

	Quantità di rifiuti avviati a recupero (t)
Rifiuti non pericolosi	218,17
Rifiuti pericolosi	17,58
<b>Totale</b>	<b>235,75</b>

### **Consumi di risorse**

Consumi specifici per MWh generato su base annuale

Descrizione	Consumo		Consumo specifico	
	U.M.	totale impianto	U.M.	totale impianto
Acqua da acquedotto industriale (*)	m <sup>3</sup>	24.680	m <sup>3</sup> /MWh	0,721
OCD	kg	11.231.333	kg/MWh	285
Gasolio	kg	1.448.838	kg/MWh	37
Energia elettrica degli autoconsumi	kWh	16.711.680	kWh/MWh	423
GPL	t	9,102		
Energia elettrica generata	MWh	39.475		

(\*) consumo relativo al periodo giugno-dicembre

Giacenze OCD al 31/12/2010 (kg)

	Giacenza
BTZ (S<0,3%)	8.179.351
BTZ (S>0,3%)	3.681.025
<b>TOTALE</b>	<b>11.860.376</b>