 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 1/18
	Centrale di Genova Gr6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		Uso Aziendale




*Rapporto di Prova*

**Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014:  
Monitoraggio Microinquinanti**

**Prova effettuata:**

In data: 16-18/06/2014	Operatore Tecnico di Prova (OTP): Pioppini Gianmarco (OTP), Scartoni Federico (in addestramento)	Responsabile Tecnico di prova (RTP): <i>Conti Gessica</i>
---------------------------	---	--

15/10/2014	Conti Gessica (RTP) <i>Gessica Conti</i>  Redditi Eleonora (RTP) <i>Eleonora Redditi</i>	Baldini Alessio (Vice PO) <i>Alessio Baldini</i>  Parti Mauro (Coordinatore Attività) <i>Mauro Parti</i>	Fioretti Chiara (PO - Responsabile del Laboratorio) <i>Chiara Fioretti</i>
Data emissione rapporto	Redazione	Approvazione	Emissione

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 2/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		Uso Aziendale

## SCHEDA SINTETICA DELLA CAMPAGNA DI MISURA

Impianto: Genova

Località: Via all'idroscalo snc Genova

Gruppo: 6

Tipo di combustibile: Carbone

Punto di misura: Camino 3 – PE3

Orari e condizioni di funzionamento impianto:

L'impianto ha funzionato nelle seguenti condizioni di assetto costante:

- 16/06/2014 dalle ore 08:00 alle ore 19:00 ad un carico di circa 140 MW lordi
- 17/06/2014 dalle ore 08:00 alle ore 19:00 ad un carico di circa 140 MW lordi
- 18/06/2014 dalle ore 08:00 alle ore 19:00 ad un carico di circa 140 MW lordi

Giorni e orari di inizio e fine campagna di misura:

Dal 16 Giugno 2014 alle ore 10:00 fino al 18 Giugno 2014 alle ore 17:00

I Report di Analisi del Laboratorio Chimico di Firenze sono arrivati al Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara) in data:


10/07/2013 – Analisi Hg (RdP da 3451 a 3464);  
10/07/2014 – Analisi HCl (RdP da 3407 a 3414);  
18/07/2014 – Analisi HF (RdP da 3415 a 3422);  
18/07/2014- Analisi Met UNI (RdP da 3437 a 3450);  
25/07/2014 – Analisi IPA (RdP da 3465 a 3467);  
13/08/2014 – Analisi Ni (RdP da 3468 a 3471)  
08/10/2014 – Analisi Met EPA (RdP da 3423 a 3436);

Tali report sono conservati presso il laboratorio AMB, sede di S. Barbara.

Tipo di misura: Controllo Microinquinanti.


*Laboratori di COE sede A: Laboratorio Chimico Fisico, sito in Via C. Bini n°2, Firenze 50134 (FI).*

*Laboratori di COE sede B: Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente, sito in Via delle Miniere n° 6 – Loc. Santa Barbara, Cavriglia 52022 (AR).*

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 3/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		Uso Aziendale

## **Indice**

<b>1.</b>	<b>PREMESSA E SCOPI.....</b>	<b>4</b>
1.1.	Descrizione degli obiettivi di misura .....	4
<b>2.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI.....</b>	<b>5</b>
2.1.	Documenti di riferimento .....	6
<b>3.</b>	<b>LIMITI DI EMISSIONE .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA .....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>MODALITA' OPERATIVE .....</b>	<b>7</b>
5.1.	Determinazione Metalli UNI + Mercurio.....	8
5.2.	Determinazione Metalli EPA.....	8
5.3.	Determinazione alogenuri (HCl) .....	9
5.4.	Determinazione alogenuri (HF) .....	9
5.5.	Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) .....	10
5.6.	Nichel respirabile ed insolubile.....	11
5.7.	Determinazione PM 10-2.5.....	12
<b>6.</b>	<b>STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE .....</b>	<b>12</b>
6.1.	Strumentazione di riferimento (SRM) .....	12
<b>7.</b>	<b>RISULTATI.....</b>	<b>13</b>
7.1.	Riepilogo Dati.....	13
7.1.1	Metalli e Nickel respirabile ed insolubile .....	14
7.1.2	Metalli EPA.....	14
7.1.3	Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) .....	15
7.1.4	Alogenuri (HCl, HF) .....	15
7.1.5	PM10-2.5.....	15
7.1.6	Sommatorie per confronto con i limiti previsti nel Piano di Monitoraggio e Controllo .....	16
7.2.	Data esecuzione prove .....	16
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>18</b>
<b>9.</b>	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>18</b>

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 4/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		<i>Uso Aziendale</i>

## 1. PREMESSA E SCOPI

Il laboratorio garantisce che i risultati si riferiscono solo agli oggetti provati.

Il rapporto di prova non deve essere riprodotto parzialmente, senza l'approvazione scritta del laboratorio.

La documentazione di dettaglio delle prove, non presente in questo Rapporto di Prova, è salvata in rete sul server e sulle fonti del documento nell'applicativo AIDA.

Responsabile delle prove: Conti Gessica (RTP)


Esecutori delle prove: Conti Gessica (RTP), Pioppini Gianmarco (OTP) e Scartoni Federico (OTP in addestramento)

### 1.1. Descrizione degli obiettivi di misura

La Direzione della Centrale di Genova ha richiesto con comunicazione interna a GEM/SAI/ASP Laboratori di COE, Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente sede di Santa Barbara di effettuare il monitoraggio delle emissioni per il rispetto delle prescrizioni derivanti dall'AIA e dal relativo PMC tabella 7 nel periodo dal 16 al 18 giugno 2014.

Il presente documento contiene pertanto la descrizione ed i risultati delle seguenti prove:


- Determinazione dei metalli (As, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Te, Tl e V);
- Nichel nella sua forma respirabile e insolubile;
- Determinazione PM 10-2.5;
- Determinazione Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);
- Determinazione Alogenuri (HCl, HF);

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 5/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		Uso Aziendale

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

- [1] Norma UNI EN 14789:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O<sub>2</sub>) – Metodo di riferimento – Paramagnetismo" – Laboratorio AMB Categoria II;
- [2] UNI EN 14385:2004 , " Emissioni da sorgente fissa - Determinazione dell'emissione totale di As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl e V"
- [3] UNI EN 13211:2003, " Emissioni da sorgente fissa - Metodo manuale per la determinazione della concentrazione di mercurio totale" – Laboratorio AMB Categoria III (escluso par.7.8 e 7.9) e Laboratorio CHI Categoria 0 (solo paragrafi 7.8 e 7.9);
- [4] US EPA method 29, "Determination of metals emissions from stationary sources"
- [5] ISO 11338:1-2, "Stationary source emissions-Determination of gas particle-phase polycyclic aromatic hydrocarbons"
- [6] UNI EN 1911:2010, " Determinazione della concentrazione in massa di cloruri gassosi espressi come HCl" – Laboratorio AMB Categoria III (escluso paragrafo 6.5) e Laboratorio CHI (solo par.6.5);
- [7] ISO 15713:2006, "Stationary source emissions-Sampling and determination of gaseous fluoride content"
- [8] ISO 23210:2009, "Stationary source emissions-Determination of PM10/PM2.5 mass concentration in flue gas – Measurement at low concentrations by use of impactors" Laboratorio AMB Categoria 0;
- [9] ENEL PIN/SPL UML Piacenza, "Ni respirabile insolubile, sviluppata dalla ISO 7708-1995"
- [10] DM 25/08/2000 All.3, "Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica 24/51986 n°203"
- [11] Allegato G - "Metodi di riferimento per le misure previste nell'autorizzazioni integrate ambientali (AIA) Statali
- [12] AIA attuale è il DEC-MIN 0000040 del 07.02.2013 (Riesame dell'A.I.A ex DSA-DEC-2009 0001912 del 22-12-2009)
- [13] Decreto Legislativo, 3 Aprile 2006, n° 152.



 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 6/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		Uso Aziendale

## 2.1. Documenti di riferimento


- [1] ASP11AMBRT015 - "Laboratori di COE – Rispondenza requisiti dei metodi di prova"
- [2] SAI10SGQPG016 – "Laboratori di COE - Gestione dei campioni"
- [3] SAI12SGQPT012 - Laboratori di COE - Dettaglio ai metodi di misure gas in
- [4] emissioni da sorgente fissa
- [5] SAI12SGQPT017 - Laboratori di COE - Procedura di dettaglio al metodo di prova
- [6] UNI EN 1911:2010 - Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della
- [7] concentrazione in massa di cloruri gassosi espressi come HCl;
- [8] SAI12SGQPT016 - Laboratori di COE - Procedura di dettaglio al metodo di prova
- UNI EN 13211:2003 - Emissioni da sorgente fissa - Metodo manuale per la
- determinazione della concentrazione di Mercurio Totale;
- [9] SAI12SGQPT018 - Laboratori di COE : Dettaglio al metodo di prova UNI EN ISO
- 23210:2009

## 3. LIMITI DI EMISSIONE

I riferimenti normativi che permettono di definire per le emissioni in esame i valori limite applicabili, i metodi di misura e di verifica del rispetto degli stessi limiti, sono i seguenti:

- Decreto Legislativo 03.04.2006 n° 152 "Norme in materia ambientale".
- AIA attuale è il DEC-MIN 0000040 del 07.02.2013 (Riesame dell'A.I.A exDSA-DEC-2009 0001912 del 22-12-2009)
- Rapporti ISTISAN 04/15 "Trattamento dei dati inferiori al limite di rilevabilità nel calcolo dei risultati analitici".

Composto	Limite mg/Nm <sup>3</sup> @ 6% O <sub>2</sub>
Be	0.05
Cd + Hg + Tl	0.1
As + Cr (VI) + Co + Ni (frazione respirabile ed insolubile)	0.5
Se + Te + Ni (sotto forma di polvere)	1
Sb + Cr + Mn + Pb + Cu + V	5
HCl	10
HF	5
IPA Borneff	0.01
PM 10-2.5	Parametro conoscitivo


 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 7/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		Uso Aziendale

#### 4. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione sociale:	Enel Produzione S.p.A.
Impianto:	Impianto termoelettrico di Genova
Indirizzo:	Via Idroscalo, snc
PROCESSO PRODUTTIVO	
Combustibile	Combustione principale a carbone
Tipologia di prodotti:	Energia elettrica
DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Punto di emissione oggetto della verifica:	Camino gruppo 6 (caldaia 9) punto emissione PE-3
Forma della sezione del condotto:	Circolare
Dimensioni interne del condotto:	4500 mm
Portata fumi nominale del punto di emissione:	~ 560.000 Nm <sup>3</sup> /h
Minimo Tecnico:	22 MW
Massimo Carico	144 MW
PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Punti di campionamento	Ciminiera
Quota punto di campionamento	Quota 50 m
Forma del condotto:	Circolare
Dimensione del condotto:	4500 m
SISTEMI DI ABBATTIMENTO	
OFA	
Filtri a manica	
ACCESSIBILITA' AL PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Ascensore e scale	

#### 5. MODALITA' OPERATIVE

Le misure effettuate, secondo i metodi di riferimento, sono state eseguite utilizzando un sistema di campionamento costituito dalla strumentazione le cui caratteristiche identificative sono riportate al § 6.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 8/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		Uso Aziendale

### 5.1. Determinazione Metalli UNI + Mercurio

Il campionamento dell'effluente gassoso per la determinazione dei metalli in tracce, è effettuato mediante campionamenti isocinetici in accordo alla norma UNI EN 14385:2004, mentre il campionamento per la determinazione del Hg, è invece effettuato secondo quanto descritto dalla norma UNI EN 13211:2003. Tali campionamenti vengono eseguiti contemporaneamente.

Il treno di campionamento prevede una sonda in titanio termostata e dotata di ugello, tubo di Pitot e termocoppia per la determinazione della velocità e della temperatura dei fumi. Nel box riscaldato della sonda è poi alloggiato un porta filtro in vetro, con derivazione secondaria, contenente un filtro in fibra di quarzo.

La linea di prelievo è suddivisa in tre parti:


- Linea principale: è la linea che determina l'isocinetismo ed è costituita da un doppio sistema di separazione dell'umidità e da una pompa a flusso variabile dotata di contatore volumetrico.
- Prima linea secondaria: dedicata al campionamento del Hg, è costituita da due gorgogliatori contenenti la soluzione di assorbimento specifica per la sostanza da campionare, una colonna di gel di silice e una pompa di aspirazione a flusso costante dotata di contatore volumetrico;
- Seconda linea secondaria: dedicata al campionamento dei restanti metalli, prevede tre gorgogliatori contenenti la specifica soluzione di assorbimento, un separatore di umidità e una pompa di aspirazione a flusso costante dotata di contatore volumetrico.

L'analisi dei metalli viene effettuata dal laboratorio, sia sul particolato raccolto, sia sulle soluzioni di assorbimento e di lavaggio sonda, mediante l'utilizzo di spettroscopia di massa con sorgente al plasma (ICP-MS) e della spettroscopia di assorbimento atomico (AAS). L'analisi sul particolato viene effettuata come sopra descritto, previa dissoluzione del campione.

### 5.2. Determinazione Metalli EPA

La determinazione della concentrazione di Be e Se, viene determinata secondo la norma US EPA 29. Il campionamento prevede il prelievo dell'effluente gassoso in condizioni di isocinetismo. Le emissioni dei metalli presenti sottoforma di particolato, vengono



 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 9/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		Uso Aziendale

recuperate nel filtro e dal lavaggio della sonda riscaldata, mentre le emissioni presenti in fase gassosa vengono raccolte in una soluzione acida di  $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}_2$  mediante gorgogliamento del gas. I campioni raccolti vengono analizzati in laboratorio mediante spettroscopia di massa con sorgente al plasma (ICP-MS).

### 5.3. Determinazione alogenuri (HCl)

La determinazione della concentrazione di HCl è stata effettuata in accordo alla UNI EN 1911:2010. Il treno e le modalità di campionamento sono:

- sonda di aspirazione in titanio riscaldata e termostata a 120°C;
- filtro piano in fibra di quarzo alloggiato in un portafiltro in vetro anch'esso termostato ad una temperatura di 120 °C;
- una coppia di gorgogliatori riempiti della soluzione di assorbimento indicata nel metodo sopra indicato (soluzione di acqua demi); i gorgogliatori sono alloggiati in un bagno freddo, in modo da permettere anche il raffreddamento del gas e la separazione della condensa in esso presente;
- sistema di essiccazione del gas tramite gel di silice, per trattenere l'umidità non separata per condensazione;
- pompa di aspirazione e contatore volumetrico;


La determinazione degli ioni Cl presenti nelle soluzioni di assorbimento e nei bianchi matrice e campo vengono effettuate mediante cromatografia ionica.

### 5.4. Determinazione alogenuri (HF)

La determinazione della concentrazione di acido fluoridrico è effettuata in accordo alla ISO 15713:2006. Il treno e le modalità di campionamento sono le stesse previste nel caso dell'acido cloridrico, descritte dettagliatamente nel relativo paragrafo. Le differenze sostanziali sono:

- anima della sonda riscaldata in Monel 400;
- soluzione di campionamento, NaOH 0.1 N;
- uso di gorgogliatori in PE;

La determinazione degli ioni F<sup>-</sup> presenti nelle soluzioni di assorbimento e nei bianchi matrice e campo viene effettuata mediante elettrodo specifico ISE.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 10/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		<i>Uso Aziendale</i>

### 5.5. Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Il campionamento e l'analisi per la determinazione degli IPA vengono effettuati in conformità al metodo descritto nell'Allegato 3 del D.M. del 25/08/2000 e nella norma ISO 11338:2003 (parti 1 e 2). Il campionamento dell'effluente gassoso in emissione viene effettuato mediante prelievi isocinetici. Il treno di campionamento utilizzato è composto dalle seguenti parti:

- ugello in titanio;
- sonda in titanio termostata a 120 °C, munita di portafiltro in vetro (anch'esso termostato a 120°C) per filtri in fibra di quarzo;
- sistema di condizionamento del gas in uscita dal filtro, in vetro borosilicato, per raffreddare il gas a circa 4 °C e separare per condensazione l'umidità;
- recipiente per la raccolta della condensa;
- una fiala di vetro contenente circa 30 g di resina Amberlite XAD-2 per trattenere eventuali incondensabili;
- trappola a gel di silice per essiccare completamente il gas campionato, trattenendo l'umidità non separata per condensazione;
- pompa di prelievo, in grado di aspirare una portata di aeriforme di circa 15-20 l/min, e contatore volumetrico


Tale assetto strumentale consente di campionare simultaneamente le diverse fasi di interesse:

- polveri;
- vapor d'acqua;
- fase incondensabile;

Inoltre, al termine del campionamento l'intero treno di prelievo è lavato con acetone; il solvente viene recuperato ed anch'esso destinato alle analisi.

I campioni sono successivamente trattati e analizzati in accordo a quanto previsto dall'Allegato 3 del D.M. del 25/08/2000 alla norma ISO 11338-1,2:2003.

In sintesi, il trattamento eseguito è il seguente: le varie parti del treno di prelievo (filtro, condensa, lavaggi e resine XAD-2) vengono sottoposte ad estrazione con diclorometano e concentrate in un piccolo volume; gli estratti sono poi riuniti in un unico campione e analizzati in GC/MS.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 11/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		Uso Aziendale

## 5.6. Nichel respirabile ed insolubile

Non esistendo norme di riferimento specifiche, è stato adottato il “Metodo per la determinazione della concentrazione del Nichel presente in forma respirabile ed insolubile nelle emissioni aerodisperse – ENEL PIN/SPL UML Piacenza”.


Il metodo citato prevede un campionamento con una sonda costituita da un separatore inerziale (ciclone o impattore) che separa la frazione avente un diametro aerodinamico equivalente ( $D_{ae}$ ) superiore a  $4.25 \mu\text{m}$ . A tale primo frazionamento segue un filtro a porosità di  $0.3 \mu\text{m}$  in fibra di quarzo che trattiene la frazione di interesse (tra  $4.25$  e  $0.3 \mu\text{m}$ ). L'intero sistema di campionamento, fino al filtro, è realizzato in titanio. Il criterio con cui è stato selezionato il sistema utilizzato trae fondamento dalla norma UNI ISO 7708:1998 (“Qualità dell'aria – Definizioni delle frazioni granulometriche per il campionamento relativo agli effetti sanitari”); tale norma definisce la frazione in massa del particolato inalato che penetra attraverso le vie aeree non ciliate; inoltre la norma definisce convenzionalmente la curva di separazione ideale di un apparecchio idoneo al campionamento della suddetta frazione respirabile per adulti sani.

Le operazioni preliminari al campionamento, da effettuare in sequenza sono le seguenti:

- misure di velocità dei fumi nei diversi punti del reticolo di campionamento;
- valutazione del volume di fumi necessario e sufficiente per le determinazioni analitiche del nichel;

- calcolo del diametro dell'ugello di campionamento da inserire in testa alla sonda;
- calcolo della portata fissa di campionamento;
- calcolo dei diversi tempi di aspirazione per ogni punto del reticolo di campionamento;

La determinazione analitica del nichel respirabile ed insolubile è effettuata previo trattamento del filtro utilizzato per il campionamento. Il filtro su cui è stato campionato il particolato della frazione di interesse viene sottoposto ad eluizione, mediante trattamento con una soluzione di ammonio acetato/acido citrico a pH 4.4 in bagno a ultrasuoni per 60 minuti, ottenendo in tal modo la separazione della frazione di Ni respirabile solubile. Successivamente, sul residuo dell'eluizione si effettua una digestione totale con una miscela di acido nitrico/acido perclorico/acido fluoridrico per la determinazione del Ni respirabile insolubile. La misura strumentale del Ni respirabile insolubile viene infine eseguita mediante spettrometria al plasma (ICP- MS).

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 12/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		Uso Aziendale

## 5.7. Determinazione PM 10-2.5

La determinazione della concentrazione di PM10-2.5 nelle emissioni gassose è effettuata mediante la norma ISO 23210. La linea di campionamento è formata da:

- Sonda da particolato totale con Impattore con stadio PM2.5 e PM10
- Gorgogliatore da 500 ml, per condensare l'umidità presente nel gas
- Frigo, gel di silice e pompa a flusso costante


Prima di iniziare la prova deve essere calcolato il diametro dell'ugello da utilizzare tramite un foglio di calcolo (file calcolo Tecora), in questo file devono essere inserite le caratteristiche dell'impianto, quali pressione, velocità e temperatura del gas, umidità e CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>. L'impattore è stato dimensionato in modo tale che la portata su di ogni stadio sia 35 l/min a 0°C e 1013 mbar. La concentrazione di PM 10 è ricavata dal peso di particolato (stadio 2 + stadio 3) diviso per il volume normalizzato riportato per l'ossigeno di riferimento.

## 6. STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE

### 6.1. Strumentazione di riferimento (SRM)

La strumentazione utilizzata per eseguire le misure è la seguente:

	<b>Costruttore</b>	<b>Modello</b>	<b>Matricola</b>	<b>Principio di misura</b>	<b>Campo di Misura</b>
<b>Pompa</b>	Tecora	Isostack G4	12080464P	Flusso isocinetico	n.a.
<b>Pompa</b>	Tecora	Isostack G4	12080454P	Flusso isocinetico	n.a.
<b>Unità di controllo pompa</b>	Tecora	Control unit	12090174C	n.a.	n.a.
<b>Unità di controllo pompa</b>	Tecora	Control unit	12090154C	n.a.	n.a.
<b>Pompa</b>	Tecora	Bravo M/basic	1236/473	Flusso cosante	n.a.
<b>Pompa</b>	Tecora	Bravo M/basic	413/012	Flusso cosante	n.a.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 13/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		Uso Aziendale

	<b>Costruttore</b>	<b>Modello</b>	<b>Matricola</b>	<b>Principio di misura</b>	<b>Campo di Misura</b>
<b>Pompa</b>	Tecora	Bravo M/basic	732/120	Flusso cosante	n.a.

Le misure sono riferibili a Campioni o Materiali di Riferimento di Istituti Metrologici Primari firmatari del mutuo riconoscimento EA o ILAC. Le registrazioni delle tarature sono conservate presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara).

## 7. RISULTATI


Nel periodo dal 16 al 18 Giugno 2014 il Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente ha effettuato il monitoraggio delle emissioni secondo quanto prescritto in AIA e secondo i riferimenti normativi riportati al § 2 .

I risultati delle ultime analisi del Laboratorio Chimico di Firenze sono arrivati in data 08/10/2014.

Per metalli ed IPA il confronto con i limiti è evidenziato nella tabella "Sommatorie".

### 7.1. Riepilogo Dati

Nel seguente prospetto si riporta le concentrazioni di microinquinanti riferite ai fumi secchi (0°C, 101,3 KPa e 6% di O<sub>2</sub>). Laddove siano calcolate le sommatorie delle concentrazioni di più composti, i valori di concentrazione inferiore al limite di rilevabilità concorrono alla sommatoria in misura della metà del limite di rilevabilità, in conformità a quanto indicato ne Rapporto ISTISAN 04/15; nelle tabelle che seguono, ove tale caso si presenti sono già riportati come metà del limite di rilevabilità. Per diversi composti (metalli, alogenuri, ammoniaca), i valori sono calcolati come somma delle concentrazioni determinate singolarmente nei diversi substrati di campionamento (es. filtro, soluzioni di assorbimento, soluzioni di lavaggio) come previsto dalle norme tecniche. Nelle tabelle successive alcuni valori sono preceduti dal segno "\*" o dal segno "<". Ai valori evidenziati con asterisco hanno contribuito sia concentrazioni inferiori al limite di

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 14/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		Uso Aziendale

rilevabilità (trattate come da doc. ISTISAN) sia concentrazioni superiori al limite di rilevabilità. Ai valori con il segno "<" hanno contribuito unicamente concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità. Tali valori andranno dimezzati nel caso di ulteriori sommatorie.

### 7.1.1 Metalli e Nichel respirabile ed insolubile


<b>Identificativo Prova</b>	<b>Prova 1</b>	<b>Prova 2</b>
<b>Data Prova</b>	<b>17/06/2014</b>	<b>18/06/2014</b>
<b>Composto</b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 6% O<sub>2</sub></b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 6% O<sub>2</sub></b>
As	< 6.05E-04	< 5.86E-04
Cd	* 1.41E-03	* 1.12E-03
Co	* 3.70E-04	< 5.86E-04
Cr	* 5.38E-03	< 5.86E-04
Cu	* 5.37E-03	* 1.27E-03
Hg	< 1.00E-03	1.09E-03
Mn	7.03E-03	2.83E-03
Ni	* 1.27E-03	< 5.86E-04
Pb	* 8.21E-03	* 4.95E-03
Sb	< 6.05E-04	< 5.86E-04
Te	< 6.05E-04	< 5.86E-04
Tl	< 6.05E-04	< 5.86E-04
V	* 7.78E-04	< 5.86E-04
Ni in forma di polvere	< 3.81E-05	< 6.08E-05

<b>Identificativo Prova</b>	<b>Prova 1</b>	<b>Prova 2</b>
<b>Data Prova</b>	<b>17/06/2014</b>	<b>18/06/2014</b>
<b>Composto</b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 6% O<sub>2</sub></b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 6% O<sub>2</sub></b>
Ni respirabile insolubile	< 3.15E-05	< 3.23E-05

### 7.1.2 Metalli EPA

<b>Identificativo Prova</b>	<b>Prova 1</b>	<b>Prova 2</b>
<b>Data Prova</b>	<b>17/06/2014</b>	<b>18/06/2014</b>
<b>Composto</b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 6% O<sub>2</sub></b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 6% O<sub>2</sub></b>
Be	< 1.28E-04	< 1.01E-04
Se	* 1.53E-02	* 3.17E-04



 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 15/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		Uso Aziendale

### 7.1.3 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)


<b>Identificativo Prova</b>	<b>Prova 1</b>	<b>Prova 2</b>
<b>Data Prova</b>	<b>17/06/2014</b>	<b>18/06/2014</b>
<b>Composto</b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 6% O<sub>2</sub></b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 6% O<sub>2</sub></b>
Benzo(a)Pirene	< 3.88E-07	< 6.87E-07
Benzo(b)Fluorantene	< 3.88E-07	< 6.87E-07
Benzo(k)Fluorantene	< 3.88E-07	< 6.87E-07
Fluorantene	< 3.88E-07	1.24E-06
Benzo(g,h,i)perilene	< 3.88E-07	< 6.87E-07
Indeno[1,2,3-cd]pirene	< 3.88E-07	< 6.87E-07
<b>Somma IPA (6 di Borneff)</b>	<b>2.33E-06</b>	<b>4.67E-06</b>

### 7.1.4 Alogenuri (HCl, HF)

<b>Identificativo</b>	<b>Prova 1</b>	<b>Prova 2</b>	<b>Prova 3</b>
<b>Data Prova</b>	<b>16/06/2014</b>	<b>17/06/2014</b>	<b>18/06/2014</b>
<b>Orario:</b>	<b>16:00 - 17:00</b>	<b>09:33 - 10:33</b>	<b>08:35 - 09:35</b>
<b>Composto</b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 6% O<sub>2</sub></b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 6% O<sub>2</sub></b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 6% O<sub>2</sub></b>
HCl	1.70	1.74	2.34
HF	0.40	0.95	0.65

### 7.1.5 PM10-2.5

<b>Identificativo Prova</b>	<b>Prova 1</b>	<b>Prova 2</b>
<b>Data Prova</b>	<b>16/06/2014</b>	<b>17/06/2014</b>
<b>Composto</b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 6% O<sub>2</sub></b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup> 6% O<sub>2</sub></b>
PM 10	< 0.40	< 0.40
PM 2.5	< 0.30	< 0.30

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&M/SAI/ASP	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 16/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		Uso Aziendale


### 7.1.6 Sommatorie per confronto con i limiti previsti nel Piano di Monitoraggio e Controllo

Composto	Limite mg/Nm <sup>3</sup> @ 6% O <sub>2</sub>	Prova 1 mg/Nm <sup>3</sup> @ 6% O <sub>2</sub>	Prova 2 mg/Nm <sup>3</sup> @ 6% O <sub>2</sub>
Be	0.05	< 1.28E-04	< 1.01E-04
Cd + Hg + Tl	0.1	2.21E-03	2.50E-03
As + Cr (VI) + Co + Ni (frazione respirabile ed insolubile)	0.5	6.07E-03	8.96E-04
Se + Te + Ni (sotto forma di polvere)	1	1.56E-02	6.40E-04
Sb + Cr + Mn + Pb + Cu + V	5	2.71E-02	9.93E-03
IPA Borneff **	0.01	2.33E-06	4.67E-06
*Il valore del Cromo è riferito al totale, pertanto rappresenta una stima per eccesso sia della frazione esavalente che di quella trivalente ** Somma di: Fluorantene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene.			


Composto	Limite mg/Nm <sup>3</sup> @ 6% O <sub>2</sub>	Prova 1 mg/Nm <sup>3</sup> @ 6% O <sub>2</sub>	Prova 2 mg/Nm <sup>3</sup> @ 6% O <sub>2</sub>	Prova 3 mg/Nm <sup>3</sup> @ 6% O <sub>2</sub>
HCl	10	1.70	1.74	2.34
HF	5	0.40	0.95	0.65

### 7.2. Data esecuzione prove

Di seguito sono riportate le date di esecuzione delle prove eseguite:

 <p><b>Enel</b> L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. G&amp;M/SAI/ASP</p>	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 17/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		Uso Aziendale

Numero Archivio RdP Laboratorio	Data campionamento	Descrizione	Data di arrivo campioni in sede B	Data di arrivo campioni in sede A	Numero Archivio RdP Laboratorio	Data campionamento	Descrizione	Data di arrivo campioni in sede B	Data di arrivo campioni in sede A
3407	16/06/2014	GE GR 6 HBr-HCl Bianco Matrice	20/06/2014	23/06/2014	3445	17/06/2014	GE GR 6 Met UNI L.1	20/06/2014	23/06/2014
3408	16/06/2014	GE GR 6 HBr-HCl Bianco Campo	20/06/2014	23/06/2014	3446	18/06/2014	GE GR 6 Met UNI L.2	20/06/2014	23/06/2014
3409	16/06/2014	GE GR 6 HBr-HCl A.1	20/06/2014	23/06/2014	3447	17/06/2014	GE GR 6 Met UNI F Bianco Matrice	20/06/2014	23/06/2014
3410	16/06/2014	GE GR 6 HBr-HCl B.1	20/06/2014	23/06/2014	3448	17/06/2014	GE GR 6 Met UNI F Bianco Campo	20/06/2014	23/06/2014
3411	17/06/2014	GE GR 6 HBr-HCl A.2	20/06/2014	23/06/2014	3449	17/06/2014	GE GR 6 Met UNI F.1	20/06/2014	23/06/2014
3412	17/06/2014	GE GR 6 HBr-HCl B.2	20/06/2014	23/06/2014	3450	18/06/2014	GE GR 6 Met UNI F.2	20/06/2014	23/06/2014
3413	18/06/2014	GE GR 6 HBr-HCl A.3	20/06/2014	23/06/2014	3451	17/06/2014	GE GR 6 UNI - Hg Bianco Matrice	20/06/2014	23/06/2014
3414	18/06/2014	GE GR 6 HBr-HCl B.3	20/06/2014	23/06/2014	3452	17/06/2014	GE GR 6 UNI - Hg Bianco Campo	20/06/2014	23/06/2014
3415	16/06/2014	GE GR 6 HF Bianco Matrice	20/06/2014	23/06/2014	3453	17/06/2014	GE GR 6 UNI - Hg A.1	20/06/2014	23/06/2014
3416	16/06/2014	GE GR 6 HF Bianco Campo	20/06/2014	23/06/2014	3454	17/06/2014	GE GR 6 UNI - Hg B.1	20/06/2014	23/06/2014
3417	16/06/2014	GE GR 6 HF A.1	20/06/2014	23/06/2014	3455	18/06/2014	GE GR 6 UNI - Hg A.2	20/06/2014	23/06/2014
3418	16/06/2014	GE GR 6 HF B.1	20/06/2014	23/06/2014	3456	18/06/2014	GE GR 6 UNI - Hg B.2	20/06/2014	23/06/2014
3419	17/06/2014	GE GR 6 HF A.2	20/06/2014	23/06/2014	3457	17/06/2014	GE GR 6 UNI - Hg L Bianco Matrice	20/06/2014	23/06/2014
3420	17/06/2014	GE GR 6 HF B.2	20/06/2014	23/06/2014	3458	17/06/2014	GE GR 6 UNI - Hg L Bianco Campo	20/06/2014	23/06/2014
3421	18/06/2014	GE GR 6 HF A.3	20/06/2014	23/06/2014	3459	17/06/2014	GE GR 6 UNI - Hg L.1	20/06/2014	23/06/2014
3422	18/06/2014	GE GR 6 HF B.3	20/06/2014	23/06/2014	3460	18/06/2014	GE GR 6 UNI - Hg L.2	20/06/2014	23/06/2014
3423	17/06/2014	GE GR 6 Met EPA Bianco Matrice	20/06/2014	23/06/2014	3461	17/06/2014	GE GR 6 UNI - Hg F BIANCO matrice	20/06/2014	23/06/2014
3424	17/06/2014	GE GR 6 Met EPA Bianco Campo	20/06/2014	23/06/2014	3462	17/06/2014	GE GR 6 UNI - Hg F Bianco Campo	20/06/2014	23/06/2014
3425	17/06/2014	GE GR 6 Met EPA A.1	20/06/2014	23/06/2014	3463	17/06/2014	GE GR 6 UNI - Hg F.1	20/06/2014	23/06/2014
3426	17/06/2014	GE GR 6 Met EPA B.1	20/06/2014	23/06/2014	3464	18/06/2014	GE GR 6 UNI - Hg F.2	20/06/2014	23/06/2014
3427	18/06/2014	GE GR 6 Met EPA A.2	20/06/2014	23/06/2014	3465	17/06/2014	GE GR 6 IPA V Bianco	20/06/2014	23/06/2014
3428	18/06/2014	GE GR 6 Met EPA B.2	20/06/2014	23/06/2014	3466	17/06/2014	GE GR 6 IPA V 1	20/06/2014	23/06/2014
3429	17/06/2014	GE GR 6 Met EPA L Bianco Matrice	20/06/2014	23/06/2014	3467	18/06/2014	GE GR 6 IPA V 2	20/06/2014	23/06/2014
3430	17/06/2014	GE GR 6 Met EPA L Bianco Campo	20/06/2014	23/06/2014	3466	17/06/2014	GE GR 6 IPA W 1	20/06/2014	23/06/2014
3431	17/06/2014	GE GR 6 Met EPA L.1	20/06/2014	23/06/2014	3467	18/06/2014	GE GR 6 IPA W 2	20/06/2014	23/06/2014
3432	18/06/2014	GE GR 6 Met EPA L.2	20/06/2014	23/06/2014	3465	17/06/2014	GE GR 6 IPA F Bianco	20/06/2014	23/06/2014
3433	17/06/2014	GE GR 6 Met EPA F Bianco Matrice	20/06/2014	23/06/2014	3466	17/06/2014	GE GR 6 IPA F 1	20/06/2014	23/06/2014
3434	17/06/2014	GE GR 6 Met EPA F Bianco Campo	20/06/2014	23/06/2014	3467	18/06/2014	GE GR 6 IPA F 2	20/06/2014	23/06/2014
3435	17/06/2014	GE GR 6 Met EPA F.1	20/06/2014	23/06/2014	3465	17/06/2014	GE GR 6 IPA L Bianco	20/06/2014	23/06/2014
3436	18/06/2014	GE GR 6 Met EPA F.2	20/06/2014	23/06/2014	3466	17/06/2014	GE GR 6 IPA L 1	20/06/2014	23/06/2014
3437	17/06/2014	GE GR 6 Met UNI Bianco Matrice	20/06/2014	23/06/2014	3467	17/06/2014	GE GR 6 IPA L 2	20/06/2014	23/06/2014
3438	17/06/2014	GE GR 6 Met UNI Bianco Campo	20/06/2014	23/06/2014	3468	17/06/2014	GE GR 6 Ni bianco matrice	20/06/2014	23/06/2014
3439	17/06/2014	GE GR 6 Met UNI A.1	20/06/2014	23/06/2014	3469	17/06/2014	GE GR 6 Ni bianco campo	20/06/2014	23/06/2014
3440	17/06/2014	FS GR 1 Met UNI B.1	20/06/2014	23/06/2014	3470	17/06/2014	GE GR 6 Ni F1	20/06/2014	23/06/2014
3441	18/06/2014	GE GR 6 Met UNI A.2	20/06/2014	23/06/2014	3471	18/06/2014	GE GR 6 Ni F2	20/06/2014	23/06/2014
3442	18/06/2014	GE GR 6 Met UNI B.2	20/06/2014	23/06/2014		16/06/2014	GE GR 6 PM10-2.5 stadio 2 P1	20/06/2014	23/06/2014
3443	17/06/2014	GE GR 6 Met UNI L Bianco Matrice	20/06/2014	23/06/2014		16/06/2014	GE GR 6 PM10-2.5 stadio 3 P1	20/06/2014	23/06/2014
3444	17/06/2014	GE GR 6 Met UNI L Bianco Campo	20/06/2014	23/06/2014		17/06/2014	GE GR 6 PM10-2.5 stadio 2 P2	20/06/2014	23/06/2014
						17/06/2014	GE GR 6 PM10-2.5 stadio 3 P2	20/06/2014	23/06/2014

	<b>Rapporto di Prova</b>	<b>ASP14EMIRP140-00</b>	15/10/2014
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 18/18
	Centrale di Genova Gr 6 - Giugno 2014: Monitoraggio Microinquinanti		<i>Uso Aziendale</i>

## 8. CONCLUSIONI

Le prove eseguite nella Centrale di Genova Gr 6 hanno avuto esito positivo.

## 9. ALLEGATI

Non sono stati generati allegati.