

RAPPORTO DI PROVA

USO RISERVATO APPROVATO B9024067

Cliente Enel Produzione S.p.A.

Indirizzo del cliente Viale Regina Margherita 125
00198 Roma (RM) ITALIA

Ordine Contratto Quadro n. 8400134283 – Attingimento 3500051489
(A1300002097– Lettera di trasmissione C0000428)

Campioni/Oggetti in prova Caratterizzazione emissioni in flussi gassosi convogliati del gruppo 3
della centrale di La Spezia – Controllo di Microinquinanti – Il semestre
anno 2019

Prove eseguite Vedi capitolo 6

Documenti normativi Vedi capitolo 3

Data prove dal **03/09/2019** al **05/09/2019**

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 19 **N. pagine fuori testo** 3

Data di emissione 03/12/2019

Elaborato EMS - Bonomi Beatrice
B9024067 3297115 AUT

Verificato EMS - Sala Maurizio
B9024067 3741 VER

Approvato EMS - Ferrara Irene (Project Manager)
B9024067 2041855 APP

Indice

1	SINTESI DELLA CAMPAGNA DI MISURA.....	3
2	PREMESSA E SCOPI	4
3	RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI	4
4	LIMITI DI EMISSIONE.....	5
5	DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA.....	6
6	PIANO SPERIMENTALE.....	7
6.1	Prove eseguite.....	7
6.2	Punto di campionamento	7
6.3	Modalità di campionamento e analisi.....	7
6.3.1	Metalli (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V).....	7
6.3.2	Metalli (Pd, Pt, Rh, Sn, Te)	8
6.3.3	Metalli EPA (Be, Se).....	8
6.3.4	Nichel respirabile ed insolubile	8
6.3.5	Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).....	9
6.3.6	Policlorodibenzodiossine (PCDD) e Policlorodibenzofurani (PCDF)	10
6.3.7	Particolato fine (PM ₁₀ – PM ₅)	10
6.3.8	Sostanze organiche volatili (SOV) espresse come Carbonio Organico Totale (COT)	11
6.3.9	Ammoniaca (NH ₃)	11
7	RISULTATI.....	12
7.1	Identificazione campioni	12
7.2	Metalli (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Pd, Pt, Rh, Sb, Sn, Te, Tl, V)	14
7.3	Metalli EPA (Be, Se).....	14
7.4	Nichel Respirabile ed insolubile.....	14
7.5	Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).....	15
7.6	Policlorodibenzodiossine (PCDD) e Policlorodibenzofurani (PCDF)	15
7.7	Particolato fine (PM ₁₀ - PM _{2.5})	16
7.8	Sostanze organiche volatili (SOV) espresse come Carbonio Organico Totale (COT)	16
7.9	Ammoniaca (NH ₃).....	16
7.10	Sommatorie per confronto con i limiti previsti nel Piano di Monitoraggio e Controllo.....	17
8	CONCLUSIONI.....	18
9	ACCREDITAMENTO DEL SISTEMA DI QUALITÀ.....	18

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	03/12/2019	B9024067	Prima emissione

1 SINTESI DELLA CAMPAGNA DI MISURA

<u>Impianto:</u>	Centrale termoelettrica "Eugenio Montale" La Spezia
<u>Località:</u>	Via Valdilocchi, 32 – La Spezia (SP)
<u>Gruppo:</u>	3
<u>Tipo di combustibile:</u>	Carbone
<u>Condizioni di funzionamento dell'impianto:</u>	<p>Funzionamento in condizioni di assetto costante con i seguenti carichi medi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ~ 460 MW il giorno 03/09/2019 - ~ 480 MW il giorno 04/09/2019 - ~ 490 MW il giorno 05/09/2019
<u>Informazioni sul campionamento:</u>	Non sono stati riscontrati eventi anomali
<u>Data e orario di campionamento:</u>	Le misure sono state eseguite dalle 08:00 del giorno 03 settembre 2019 alle 19:00 del giorno 05 settembre 2019
<u>Personale di prova:</u>	Gatti Claudio, Sanfilippo Alessio, Bonomi Beatrice
<u>Misure effettuate:</u>	Caratterizzazione emissioni in flussi gassosi convogliati

Copie di questo rapporto e dei rapporti di analisi dei campioni sono conservati presso il Laboratorio CESI S.p.A. sede di Piacenza.

2 PREMESSA E SCOPI

Nel presente Rapporto sono riportati i risultati della determinazione delle concentrazioni di microinquinanti nelle emissioni gassose del gruppo termoelettrico 3 della centrale di La Spezia, attività commissionata a CESI da ENEL Produzione S.p.A.

Durante l'esecuzione delle prove il gruppo termoelettrico, alimentato a carbone, è stato esercito con programmazione di dettaglio soggetta alle esigenze di esercizio definite dal Gestore della rete.

Le prescrizioni riportate nel Piano di Monitoraggio e Controllo dell'impianto richiedono controlli di microinquinanti nelle emissioni con cadenza semestrale.

I risultati riportati nel presente Rapporto si riferiscono al II semestre del 2019; le prove, ad eccezione di quelle relative ad HCl ed HF, sono state effettuate nel mese di settembre 2019. Nel seguito viene descritto il piano sperimentale e vengono presentati i risultati delle prove eseguite.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

- a) Decreto Legislativo 03/04/2006 n° 152 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.;
- b) Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica Eugenio Montale della società ENEL Produzione S.p.A. sita nei comuni della Spezia e di Arcola (SP), D.M. 0000244 del 06/09/2013;
- c) Allegato G "Metodi di riferimento per le misure previste nell'autorizzazioni integrate ambientali (AIA) Statali";
- d) Norma UNI EN 14789:2017, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O₂) – Metodo di riferimento – Paramagnetismo";
- e) 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";
- f) UNI EN 13211:2003, "Emissioni da sorgente fissa - Metodo manuale per la determinazione della concentrazione di mercurio totale";
- g) US EPA method 29, "Determination of metals emissions from stationary sources";
- h) ISO 11338:1-2, "Stationary source emissions-Determination of gas particle-phase polycyclic aromatic hydrocarbons";
- i) Norma UNI EN 15259:2008, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione del punto di misura – Metodo di riferimento";
- j) ENEL PIN/SPL UML Piacenza, "Ni respirabile insolubile, sviluppata dalla ISO 7708-1995";
- k) US EPA method ctm-027 "Procedure for collection and analysis of ammonia in stationary sources";
- l) Norma UNI EN 12619:2013, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa del carbonio organico totale in forma gassosa a basse concentrazioni in effluenti gassosi Metodo in continuo con rivelatore a ionizzazione di fiamma";
- m) UNI EN 1948:1-2-3-4, "Determinazione della concentrazione in massa di PCDD/PCDF e PCB";
- n) ISO 23210:2009, "Stationary source emissions-Determination of PM₁₀/PM_{2.5} mass concentration in flue gas – Measurement at low concentrations by use of impactors";

4 LIMITI DI EMISSIONE

Nella tabella seguente vengono riportati i valori limite per le sostanze per le quali il Piano di Monitoraggio e Controllo allegato al Decreto AIA richiede la misura discontinua con frequenza semestrale.

INQUINANTE	LIMITE DI EMISSIONE [mg/Nm ³ @6% O ₂]
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 (III) + Mn + Pd + Pb + Pt + Cu + Rh + Sn + V	5
Sostanze organiche volatili, espresse come carbonio totale	300
Ammoniaca	5
PCDD/F (sommatoria come TEF)	0.01
IPA	0.1
PM ₁₀ – PM _{2.5}	Misura conoscitiva

5 DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

Nelle tabelle seguenti sono descritti i dati generali dell'impianto e del punto di emissione oggetto di verifica.

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione sociale:	Enel Produzione S.p.A.
Impianto:	Centrale termoelettrica "Eugenio Montale"
Indirizzo:	Via Valdilocchi, 32 – La Spezia (SP)
Processo produttivo:	Combustione carbone
Tipologia di prodotti:	Energia elettrica

DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Punto di emissione oggetto della verifica:	Camino gruppo 3
Forma della sezione del condotto:	Circolare
Dimensioni interne del condotto:	8 m
Portata fumi nominale del punto di emissione:	~ 2.156.705 Nm ³ /h
Minimo tecnico:	~ 280 MW
Massimo Carico:	~ 600 MW

PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Identificazione del punto di campionamento:	Camino gruppo 3
Quota del punto di campionamento:	88 m
Accessibilità al punto di emissione oggetto della verifica:	Scale, ascensore
Forma del condotto:	Circolare
Diametro del condotto	8 m

SISTEMI DI ABBATTIMENTO	
DeNO _x	
DeSO _x	
Precipitatori elettrostatici	

6 PIANO SPERIMENTALE

6.1 Prove eseguite

Il piano di caratterizzazione dei microinquinanti nelle emissioni del gruppo ha previsto l'effettuazione delle seguenti misure:

- Metalli: As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni (totale e frazione polvere), Pb, Pd, Pt, Rh, Sb, Se, Sn, Te, Tl, V;
- Nichel nella sua forma respirabile ed insolubile;
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);
- Sostanze organiche volatili (SOV) espresse come Carbonio Organico Totale (COT);
- Diossine e furani (PCDD/F)
- Ammoniaca (NH₃);
- PM₁₀ e PM_{2.5}.

Per ciascun composto o classe di composti sono state eseguite tre prove (tre campionamenti e analisi).

6.2 Punto di campionamento

I campionamenti sono stati eseguiti a camino, sulla piattaforma di prelievo emissioni su cui è installata la sonda del Sistema di Misura Emissioni di centrale, utilizzando i bocchelli disponibili.

6.3 Modalità di campionamento e analisi

6.3.1 Metalli (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V)

Il campionamento dell'effluente gassoso per la determinazione dei metalli in tracce (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl, V) è effettuato mediante prelievi isocinetici in accordo alla norma UNI EN 14385:2004; il campionamento per la determinazione delle concentrazioni di Hg è invece effettuato in accordo alla norma UNI EN 13211:2003.

Il treno di campionamento è formato dalle seguenti parti:

- ugello in titanio;
- tubo di Pitot e termocoppia, per la misura di velocità e temperatura del gas nel condotto, in prossimità del punto di prelievo;
- sonda in titanio termostata a 120 °C, munita di portafiltro in vetro (anch'esso termostato a 120 °C), nel quale è alloggiato un filtro piano in fibra di quarzo;
- suddivisione della linea di prelievo in tre parti:
 - ✓ prima linea secondaria: dedicata all'assorbimento del mercurio, prevede due gorgogliatori in vetro ad alta efficienza (percorsi in sequenza dal gas campionato) contenenti la soluzione di assorbimento specifica per questa sostanza, un separatore di umidità (colonna di gel di silice) e una pompa di aspirazione a flusso costante seguita dal contatore volumetrico;
 - ✓ seconda linea secondaria: dedicata all'assorbimento di tutti gli altri metalli oggetto di misura, prevede tre gorgogliatori in vetro ad alta efficienza (percorsi in sequenza dal gas campionato) contenenti la soluzione di assorbimento specifica, un separatore di umidità (colonna di gel di silice) e una pompa di aspirazione a flusso costante seguita dal contatore volumetrico;
 - ✓ linea principale: consta unicamente di un doppio sistema di separazione dell'umidità (per condensazione e successivo passaggio in una colonna di gel di

silice) e di una pompa di prelievo a flusso variabile seguita dal contatore volumetrico. L'unica funzione di questa linea è infatti di assicurare che il campionamento avvenga costantemente in condizioni di isocinetismo.

Lo schema del sistema di campionamento garantisce l'integrità del campione per le seguenti ragioni:

- grazie al mantenimento delle condizioni di isocinetismo mediante la linea principale, la portata attraverso il sistema degli assorbitori può essere mantenuta sufficientemente bassa, tale da garantire un tempo di permanenza del gas a contatto con le soluzioni assorbenti sufficiente alla completa solubilizzazione dei metalli presenti in fase gassosa;
- la sonda è inerte perché, essendo completamente realizzata in titanio, non provoca alcuna contaminazione dell'effluente campionato;
- all'uscita del sistema filtrante termostato a 120 °C, l'umidità contenuta nei fumi (ancora allo stato gassoso) viene ripartita uniformemente nelle 3 derivazioni;
- al termine del prelievo tutto il treno di campionamento è lavato, e la soluzione di lavaggio è anch'essa raccolta e sottoposta ad analisi.

L'analisi dei metalli viene effettuata sul particolato raccolto, sulle soluzioni di assorbimento e di lavaggio, mediante l'utilizzo della spettrometria di massa con sorgente al plasma (ICP-MS) e della spettrometria di assorbimento atomico (AAS).

L'analisi dei metalli sulle polveri raccolte (filtro e parte solida contenuta nei lavaggi linea) viene effettuata in analogia a quanto sopra descritto, previa dissoluzione del campione.

6.3.2 Metalli (Pd, Pt, Rh, Sn, Te)

In assenza di norme tecniche specifiche (per tali composti i documenti normativi applicabili non forniscono alcuna informazione), Pd, Pt, Rh, Sn, Te sono stati determinati contestualmente alla determinazione dei metalli di cui al §6.3.1, estendendo l'applicabilità della norma UNI EN 14385:2004.

6.3.3 Metalli EPA (Be, Se)

La determinazione delle concentrazioni di Be, Se viene effettuata mediante il metodo EPA 29 2000, semplificato della parte relativa alla determinazione del mercurio (quest'ultimo viene determinato mediante il metodo descritto nel precedente paragrafo).

Il principio e le modalità di campionamento sono simili a quelli previsti per gli altri metalli (§ 6.3.1): un campione di effluente gassoso viene estratto dal camino in modalità isocinetica; le emissioni di metalli presenti nell'effluente in fase particolata vengono raccolte sulla sonda di campionamento (da cui vengono successivamente estratte mediante lavaggio della stessa con opportuna soluzione) e sul filtro riscaldato, mentre le emissioni presenti in fase gassosa vengono raccolte in una soluzione acida di H₂O₂ mediante gorgogliamento del gas.

I campioni raccolti vengono successivamente sottoposti a digestione ed analizzati mediante spettrometria di assorbimento atomico (AAS) o spettrometria di massa con sorgente al plasma (ICP-MS).

6.3.4 Nichel respirabile ed insolubile

Non esistendo norme di riferimento specifiche, in accordo a quanto richiesto dal Piano di Monitoraggio e Controllo 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) che separa la frazione avente un diametro aerodinamico equivalente

(Dae)₅₀ superiore a 4.25 µm. A tale primo frazionamento segue un filtro a porosità di 0.3 µm in fibra di quarzo che trattiene la frazione di interesse (tra 4.25 e 0.3 µm). 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;
- fissazione 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).

6.3.5 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Il campionamento e l'analisi per la determinazione degli IPA vengono effettuati in conformità alla norma internazionale 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 dal metodo. 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-SIM.

6.3.6 Policlorodibenzodiossine (PCDD) e Policlorodibenzofurani (PCDF)

Policlorodibenzodiossine (PCDD) e policlorodibenzofurani (PCDF) nelle emissioni sono prelevati ed analizzati in conformità a quanto previsto dalla Norma UNI EN 1948:2006 (parti I-II-III).

Il campionamento utilizzato per PCDD/PCDF è lo stesso adottato per la determinazione degli IPA: per la descrizione dettagliata si rimanda pertanto al relativo paragrafo. Si sottolinea che il treno di campionamento utilizzato è conforme alla variante filtro/condensatore descritta dalla norma tecnica di riferimento; inoltre, come previsto da quest'ultima, prima di iniziare il prelievo il filtro è stato marcato con la soluzione di marcatura descritta nella UNI EN 1948-1:2006.

Per l'analisi viene utilizzata la tecnica dell'HRGC/HRMS prevista dalla Norma UNI EN 1948:2006 (parti II e III).

Le concentrazioni dei singoli congeneri, prima di essere sommate a dare la concentrazione totale di PCDD/PCDF, vengono espresse in termini di tossicità equivalente mediante moltiplicazione per i fattori di tossicità equivalente I-TEF (International Toxicity Equivalency Factors) indicati nella norma UNI EN 1948-1:2006.

6.3.7 Particolato fine (PM_{10} – $PM_{2.5}$)

La determinazione di PM_{10} e $PM_{2.5}$ è effettuata in accordo al metodo ISO 23210:2009.

Il metodo adottato prevede l'utilizzo di un impattore a 2 stadi, il cui funzionamento si basa sul principio dell'impatto inerziale, mediante il quale, durante il campionamento, le particelle solide presenti nell'effluente campionato vengono suddivise in 3 gruppi: particelle con diametro equivalente maggiore di 10 μm , particelle con diametro equivalente compreso fra 10 μm e 2,5 μm e, infine particelle con diametro equivalente inferiore a 2,5 μm .

Il PM_{10} corrisponde alla somma delle frazioni raccolte sul filtro di backup e su quello del secondo stadio, il $PM_{2.5}$ alle sole polveri raccolte sul filtro di backup.

La quantificazione del particolato raccolto con l'impattore avviene per via gravimetrica, mediante condizionamento e pesata (prima e dopo il campionamento) dei 3 filtri richiesti dall'impattore.

I componenti principali della linea di campionamento sono i seguenti:

- Impattore, collocato all'interno del condotto, alla cui estremità è montato un ugello di diametro scelto in modo da mantenere condizioni isocinetiche;
- Sistema di essiccazione del gas per raffreddamento e conseguente condensazione dell'umidità contenuta nel gas campionato;
- Essiccazione finale mediante passaggio del gas in una colonna di gel di silice;
- Campionatore a flusso costante (il prelievo del gas avviene a portata costante, la cui entità dipende dalle caratteristiche del flusso gassoso: composizione, pressione statica, temperatura).

6.3.8 Sostanze organiche volatili (SOV) espresse come Carbonio Organico Totale (COT)

Il principio di misurazione utilizzato per determinare il Carbonio Organico Totale è il FID, secondo il quale avviene la ionizzazione degli atomi di carbonio legati organicamente ad una fiamma di idrogeno. La corrente di ionizzazione misurata dal FID dipende dal numero di atomi di carbonio dei composti organici che bruciano nella fiamma del gas combustibile determinandone la concentrazione.

La determinazione è effettuata mediante analizzatore automatico in grado di determinare, mediante separazione su colonna gascromatografica e rivelatore a ionizzazione di fiamma, le concentrazioni del seguente composto:

- Sostanze organiche volatili (SOV);

La determinazione delle concentrazioni dei composti organici totali mediante analizzatore a ionizzazione di fiamma è conforme alle richieste della norma tecnica UNI EN 12619:2013.

6.3.9 Ammoniaca (NH_3)

La determinazione della concentrazione di ammoniaca viene eseguita in accordo al metodo EPA ctm-027.

La linea di prelievo è formata dalle seguenti parti principali:

- ugello di prelievo del gas, seguito da sonda di aspirazione riscaldata e termostata a 120°C con anima di vetro, nella sonda è presente un pitot S e una termocoppia di tipo k per effettuare in modo isocinetico il campionamento;
- filtro piano in fibra di quarzo alloggiato in un portafiltro in vetro inserito nel condotto;
- una coppia di gorgogliatori riempiti della soluzione di assorbimento indicata nel metodo sopra indicato (soluzione di acido solforico 0.05M); 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;

Il campionamento viene eseguito in condizioni isocinetiche. Al termine del campionamento, della durata di circa 1 ora, le parti di linea non riscaldate, comprese fra il portafiltro e il primo gorgogliatore di ognuna delle due serie, vengono risciacquate; il lavaggio viene raccolto nel primo gorgogliatore di ciascuna serie.

Vengono infine sottoposte ad analisi chimica mediante cromatografia ionica le soluzioni di assorbimento contenute in ciascuno dei gorgogliatori e un campione della soluzione di assorbimento (bianco matrice e bianco campo).

7 RISULTATI

Nei giorni indicati CESI S.p.a. ha effettuato le misure secondo le modalità descritte, i cui risultati sono riportati di seguito.

Copie del rapporto e dei rapporti di analisi dei campioni (protocolli CESI B9019978 e CSA 1913535) sono conservati presso il Laboratorio CESI S.p.a sede di Piacenza.

Nei prospetti seguenti si riportano le concentrazioni riferite ai fumi secchi, 0°C, 101.3 kPa e riportate al 6% di O₂.

Per i metalli, i valori sono calcolati come somma delle concentrazioni determinate singolarmente nei diversi substrati di campionamento (filtro, soluzioni di assorbimento, soluzioni di lavaggio), come previsto dalle norme tecniche. Nei casi in cui la concentrazione in una o più fasi risulti inferiore al corrispondente limite di rilevabilità, il rispettivo contributo alla concentrazione complessiva del composto viene considerato pari alla metà del limite di rilevabilità stesso, in conformità a quanto indicato nel rapporto ISTISAN 04/15. Nei casi ora descritti, il valore è riportato nelle tabelle successive accanto al simbolo "*" quando i valori inferiori al DL sono quelli relativi ad alcuni dei substrati di campionamento, oppure "<" se i valori inferiori al DL sono quelli relativi a tutti i substrati di campionamento. Per il calcolo delle sommatorie di metalli e IPA, i valori di concentrazione identificati dal simbolo "<" concorrono alla sommatoria in misura della metà del limite di rilevabilità, in conformità a quanto indicato nel rapporto ISTISAN 04/15; nelle tabelle che seguono, ove tale caso si presenti sono già riportati come metà del limite di rilevabilità.

Non è quindi necessario procedere con ulteriori divisioni in caso di sommatorie.

Per metalli, PCDD/PCDF, IPA e Composti Classe I della Tab A1 - Allegato 1 Parte V D.Lgs. 152/2006 il confronto con i limiti è evidenziato nella tabella sommatorie.

7.1 Identificazione campioni

Identificativo campione	Data di campionamento	Data di arrivo in sede	Data di elaborazione analisi
SP GR3 Met Bianco	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met A+B1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met C1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met A+B2	04/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met C2	04/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met A+B3	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met C3	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Hg Bianco	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Hg A1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Hg B1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Hg A2	04/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Hg B2	04/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Hg A3	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Hg B3	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met+Hg R Bianco	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met+Hg R1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met+Hg R2	04/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met+Hg R3	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met+Hg F Bianco	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met+Hg F1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met+Hg F2	04/09/2019	06/09/2019	19/09/2019

Identificativo campione	Data di campionamento	Data di arrivo in sede	Data di elaborazione analisi
SP GR3 Met+Hg F3	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met EPA Bianco	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met EPA A1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met EPA B1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met EPA A2	04/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met EPA B2	04/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met EPA A3	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met EPA B3	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met EPA R Bianco	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met EPA R1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met EPA R2	04/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met EPA R3	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met EPA F Bianco	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met EPA F1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met EPA F2	04/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Met EPA F3	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 IPA PCB DIOX Bianco	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 IPA PCB DIOX 1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 IPA PCB DIOX 2	04/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 IPA PCB DIOX 3	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Ni F Bianco	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Ni F1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Ni F2	04/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 Ni F3	05/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 HCl Bianco	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 HCl A1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 HCl B1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 HCl A2	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 HCl B2	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 HCl A3	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 HCl B3	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 HF Bianco	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 HF A1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 HF B1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 HF A2	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 HF B2	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 HF A3	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 HF B3	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 NH3 Bianco	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 NH3 A1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 NH3 B1	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 NH3 A2	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 NH3 B2	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 NH3 A3	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019
SP GR3 NH3 B3	03/09/2019	06/09/2019	19/09/2019

7.2 Metalli (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Pd, Pt, Rh, Sb, Sn, Te, Tl, V)

Identificativo Prova	Prova 1		Prova 2		Prova 3		Media prove
Data Prova	03/09/2019		04/09/2019		05/09/2019		
Orario Inizio e Fine Prova	11:38 - 13:40		07:27 - 09:27		07:18 - 09:18		
Composto	mg/Nm³ 6% O2		mg/Nm³ 6% O2		mg/Nm³ 6% O2		mg/Nm³ 6% O2
Arsenico	*	2.04E-03	*	2.22E-03	*	2.58E-03	2.28E-03
Cadmio	*	5.77E-04	*	2.07E-04	*	1.45E-04	3.10E-04
Cromo	*	2.89E-03	*	2.33E-03	*	5.70E-03	3.64E-03
Cobalto	*	2.98E-04	*	3.12E-04	*	2.66E-04	2.92E-04
Rame	*	5.11E-02	*	2.97E-03	*	1.12E-03	1.84E-02
Manganese		5.27E-03		4.74E-03		6.00E-03	5.34E-03
Nichel	*	9.06E-03	*	8.42E-03	*	5.95E-03	7.81E-03
Piombo		4.02E-03		2.04E-03		1.65E-03	2.57E-03
Antimonio	*	3.26E-04	*	2.32E-04	*	2.48E-04	2.69E-04
Tallio	*	1.09E-04	*	9.51E-05	*	1.13E-04	1.06E-04
Vanadio	<	6.86E-05	<	5.87E-05	<	5.87E-05	6.20E-05
Mercurio	*	9.72E-04	*	1.44E-03	*	1.31E-03	1.24E-03
Palladio	<	6.86E-05	<	5.87E-05	<	5.87E-05	6.20E-05
Platino	<	6.86E-05	<	5.87E-05	<	5.87E-05	6.20E-05
Rodio	<	6.86E-05	<	5.87E-05	<	5.87E-05	6.20E-05
Tellurio	<	6.86E-05	<	5.87E-05	*	1.47E-04	9.15E-05
Stagno	*	3.04E-04	*	1.14E-04	*	1.44E-03	6.19E-04
Ni in forma di polvere		6.93E-04		2.14E-03		1.68E-03	1.50E-03

7.3 Metalli EPA (Be, Se)

<i>Identificativo Prova</i> <i>Data Prova</i> <i>Orario di Prova</i>	Prova 1		Prova 2		Prova 3		Media prove
	03/09/2019		04/09/2019		05/09/2019		
	13:58 - 14:58		09:40 - 10:40		09:25 - 10:25		
Composto	mg/Nm³ 6% O2		mg/Nm³ 6% O2		mg/Nm³ 6% O2		mg/Nm³ 6% O2
Be	*	9.16E-05	*	1.61E-04	*	1.63E-04	1.38E-04
Se	*	4.88E-02	*	5.27E-02	*	8.14E-02	6.09E-02

7.4 Nichel Respirabile ed insolubile

Identificativo Prova	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Media prove
Data Prova	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	
Orario di Prova	13:20 - 15:50	07:25 - 10:15	07:20 - 10:00	
Composto	mg/Nm³ 6% O₂	mg/Nm³ 6% O₂	mg/Nm³ 6% O₂	mg/Nm³ 6% O₂
Ni respirabile insolubile	4.32E-03	1.38E-03	1.13E-03	2.28E-03

7.5 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Identificativo Prova Data Prova Orario di Prova	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Media prove
	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	
	07:38 - 15:38	07:22 - 15:22	07:15 - 15:15	
Composto	mg/Nm ³ 6% O ₂	mg/Nm ³ 6% O ₂	mg/Nm ³ 6% O ₂	mg/Nm ³ 6% O ₂
Benzo(a)antracene	< 9.06E-07	< 8.34E-07	< 9.81E-07	9.07E-07
Benzo(b+j)fluorantene	1.81E-06	1.67E-06	1.96E-06	1.81E-06
Benzo(k)fluorantene	< 9.06E-07	< 8.34E-07	< 9.81E-07	9.07E-07
Benzo(a)pirene	< 9.06E-07	< 8.34E-07	< 9.81E-07	9.07E-07
Indeno(1,2,3-cd)pirene	< 9.06E-07	< 8.34E-07	< 9.81E-07	9.07E-07
Dibenzo(a,h)antracene	< 9.06E-07	< 8.34E-07	< 9.81E-07	9.07E-07
Dibenzo(a,e)pirene	< 9.06E-07	< 8.34E-07	< 9.81E-07	9.07E-07
Dibenzo(a,h)pirene	< 9.06E-07	< 8.34E-07	< 9.81E-07	9.07E-07
Dibenzo(a,i)pirene	< 9.06E-07	< 8.34E-07	< 9.81E-07	9.07E-07
Dibenzo(a,l)pirene	< 9.06E-07	< 8.34E-07	< 9.81E-07	9.07E-07
Somma IPA D.Lgs. 152/06	1.36E-05	1.25E-05	1.47E-05	1.36E-05

7.6 Policlorodibenzodiossine (PCDD) e Policlorodibenzofurani (PCDF)

Identificativo Prova Data Prova Orario Prova	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Media prove	I-TEF
	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019		
	07:38 - 15:38	07:22 - 15:22	07:15 - 15:15		
Composto	mg/Nm ³ 6% O ₂ I-TEQ	mg/Nm ³ 6% O ₂ I-TEQ	mg/Nm ³ 6% O ₂ I-TEQ	mg/Nm ³ 6% O ₂ I-TEQ	
2,3,7,8-TCDD	< 1.81E-10	< 1.67E-10	< 1.96E-10	1.81E-10	1
1,2,3,7,8-PCDD	< 9.06E-11	< 8.34E-11	< 9.81E-11	9.07E-11	0.5
1,2,3,4,7,8-HxCDD	< 1.81E-11	< 1.67E-11	< 1.96E-11	1.81E-11	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	< 1.81E-11	< 1.67E-11	< 1.96E-11	1.81E-11	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	< 1.81E-11	< 1.67E-11	< 1.96E-11	1.81E-11	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	< 1.81E-12	< 1.67E-12	3.92E-12	2.47E-12	0.01
OCDD	< 1.81E-13	5.00E-13	3.92E-13	3.58E-13	0.001
2,3,7,8-TCDF	< 1.81E-11	< 1.67E-11	< 1.96E-11	1.81E-11	0.1
1,2,3,7,8-PCDF	< 9.06E-12	< 8.34E-12	< 9.81E-12	9.07E-12	0.05
2,3,4,7,8-PCDF	< 9.06E-11	< 8.34E-11	< 9.81E-11	9.07E-11	0.5
1,2,3,4,7,8-HxCDF	< 1.81E-11	< 1.67E-11	< 1.96E-11	1.81E-11	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDF	< 1.81E-11	< 1.67E-11	< 1.96E-11	1.81E-11	0.1
2,3,4,6,7,8-HxCDF	< 1.81E-11	< 1.67E-11	< 1.96E-11	1.81E-11	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDF	< 1.81E-11	< 1.67E-11	< 1.96E-11	1.81E-11	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	< 1.81E-12	< 1.67E-12	< 1.96E-12	1.81E-12	0.01
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	< 1.81E-12	< 1.67E-12	< 1.96E-12	1.81E-12	0.01
OCDF	< 1.81E-13	< 1.67E-13	< 1.96E-13	1.81E-13	0.001
Somma PCDD+PCDF I-TEQ Lower Bound	0.00E+00	5.00E-13	4.32E-12	1.61E-12	
Somma PCDD+PCDF I-TEQ Medium Bound	2.61E-10	2.41E-10	2.86E-10	2.63E-10	
Somma PCDD+PCDF I-TEQ Upper Bound	5.22E-10	4.81E-10	5.68E-10	5.23E-10	

7.7 Particolato fine (PM₁₀ - PM_{2.5})

<i>Identificativo Prova</i>	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Media prove
<i>Data Prova</i>	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	
<i>Orario Prova</i>	08:50 - 13:10	10:32 - 14:32	10:06 - 13:15	
Composto	mg/Nm³ 6% O₂	mg/Nm³ 6% O₂	mg/Nm³ 6% O₂	mg/Nm³ 6% O₂
PM _{2.5}	3.027	2.887	3.276	3.063
PM ₁₀	3.408	3.357	3.930	3.565

7.8 Sostanze organiche volatili (SOV) espresse come Carbonio Organico Totale (COT)

<i>Identificativo Prova</i>	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Media prove
<i>Data Prova</i>	03/09/2019	04/09/2019	05/09/2019	
<i>Orario di Prova</i>	11:40 - 15:37	10:00 - 14:50	08:00 - 14:20	
Composto	mg C/Nm³ 6% O₂	mg C/Nm³ 6% O₂	mg C/Nm³ 6% O₂	mg C/Nm³ 6% O₂
SOV Totali (COT Totali)	2.81	2.21	2.89	2.64

7.9 Ammoniaca (NH₃)

<i>Identificativo Prova</i>	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Media prove
<i>Data Prova</i>	03/09/2019	03/09/2019	03/09/2019	
<i>Orario di Prova</i>	08:00 - 09:00	09:10 - 10:10	10:18 - 11:18	
Composto	mg/Nm³ 6% O₂	mg/Nm³ 6% O₂	mg/Nm³ 6% O₂	mg/Nm³ 6% O₂
NH ₃	1.25	1.30	1.36	1.30

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

Composto	Unità di misura	Prova 1	Prova 2	Prova 3	Media	Limite
Metalli: Be	mg/Nm ³ 6% O ₂	9.61E-05	1.61E-04	1.63E-04	1.38E-04	0.05
Metalli: Hg + Cd + Tl	mg/Nm ³ 6% O ₂	1.66E-03	1.74E-03	1.56E-03	1.66E-03	0.1
Metalli: As + Cr (VI) + Co + Ni (frazione respirabile e insolubile) (*)	mg/Nm ³ 6% O ₂	9.55E-03	6.24E-03	9.67E-03	8.49E-03	0.5
Metalli: Se + Te + Ni (sotto forma di polvere) (**)	mg/Nm ³ 6% O ₂	4.95E-02	5.49E-02	8.32E-02	6.25E-02	1
Metalli: Sb + Cr (III) + Mn + Pd + Pb + Pt + Cu + Rh + Sn + V (*)	mg/Nm ³ 6% O ₂	6.42E-02	1.27E-02	1.64E-02	3.11E-02	5
Sostanze organiche volatili, espresse come carbonio organico totale	mg/Nm ³ 6% O ₂	2.81	2.21	2.89	2.64	300
Ammoniaca	mg/Nm ³ 6% O ₂	1.25	1.30	1.36	1.30	5
PCDD/F sommatoria come TEF (upper bound)	mg/Nm ³ 6% O ₂	5.22E-10	4.81E-10	5.68E-10	5.23E-10	0.01
PM ₁₀	mg/Nm ³ 6% O ₂	3.408	3.357	3.930	3.565	Conoscitivo
PM _{2.5}	mg/Nm ³ 6% O ₂	3.027	2.887	3.276	3.063	Conoscitivo
IPA (D.Lgs. 152/2006) (***)	mg/Nm ³ 6% O ₂	1.36E-05	1.25E-05	1.47E-05	1.36E-05	0.01

(*) Nella sommatoria è stato considerato, cautelativamente, il valore del Cromo totale (determinato con il metodo UNI EN 14385:2004 – cfr. §6.3.1), che costituisce una stima per eccesso, rispettivamente, di Cr_{VI} e Cr_{III}, dei quali è richiesta la determinazione per il confronto con il limite di emissione.

(**) Il Nichel in polvere è stato determinato con il metodo UNI EN 14385:2004 (cfr. §6.3.1), considerando solo le quantità di Nichel presenti su una parte dei campioni formanti il treno di campionamento (filtro e frazione filtrabile del lavaggio sonda).

(***) Come "Composti Classe I della Tab A1 - Allegato 1 Parte V D.Lgs. 152/2006" sono stati determinati e considerati nella sommatoria unicamente i composti pertinenti per il tipo di emissione: Benzo(a)pirene, Berillio e i suoi composti espressi come Be, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(a)antracene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(j)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Dibenzo(a,h)acridina, Dibenzo(a,i)acridina, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Cadmio e suoi composti espressi come Cd, Indeno[1,2,3-cd]pirene, 5-Nitroacenaftene, 2-Nitronaftalene.

8 CONCLUSIONI

I risultati delle prove eseguite confermano il pieno rispetto dei valori limite di emissione in atmosfera per il gruppo 3 della Centrale "Eugenio Montale" di La Spezia.


9 ACCREDITAMENTO DEL SISTEMA DI QUALITÀ

CESI S.p.A. è dotato di un sistema di gestione della qualità certificato secondo la norma ISO 9001:2015; copia del certificato di accreditamento è allegata al presente documento.

ALLEGATI AL RAPPORTO DI PROVA

- Certificato di accreditamento ISO 9001 protocollo B9010989
- Certificato bombola matricola 12144662 protocollo B8018311

2 pagg.
1 pag.

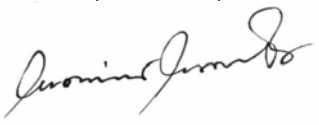
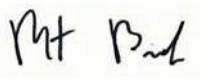

	Rapporto di prova	19EMIRP105-00	15/04/2020
	Centrale di La Spezia Gr3 Novembre 2019: Controllo Microinquinanti (HCl e HF)		Pagina 1/10
			Indice Sicurezza Uso confidenziale



Rapporto di Prova
**Centrale di La Spezia Gr3:
 Controllo Microinquinanti HCl e HF
 Novembre 2019**

Prova effettuata:

In data: 05/11/2019	Responsabile delle Prove: Braschi Roberto	Esecutori delle Prove: Vannelli Lorenzo, Conti Marco
------------------------	--	---

15/04/2020	Moscato Massimo (Redattore)  Braschi Roberto (RTP) 	Rossi Camilla (RLi – Responsabile di Linea) 	Cardelli Annalisa (CUI) Firmato da: Annalisa Cardelli Ruolo: GRUPPO ENEL Organizzazione: GRUPPO ENEL/00811720580 Data: 15/04/2020 19:02:53
Data	Redazione	Approvazione	Emissione



	Rapporto di prova	19EMIRP105-00	15/04/2020
	Centrale di La Spezia Gr3 Novembre 2019: Controllo Microinquinanti (HCl e HF)		Pagina 2/10
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

Tabella delle revisioni

00	Prima emissione

	Rapporto di prova	19EMIRP105-00	15/04/2020
	Centrale di La Spezia Gr3 Novembre 2019: Controllo Microinquinanti (HCl e HF)		Pagina 3/10
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

SCHEDA SINTETICA DELLA CAMPAGNA DI MISURA

Impianto: La Spezia Centrale Eugenio Montale

Località: Via Valdilocchi 32 La Spezia

Gruppo: 3

Tipo di combustibile: Carbone

Punto di misura: Ciminiera con diametro 8 mt

Quota punto di misura: 88 mt circa

Orari e condizioni di funzionamento impianto: l'impianto ha funzionato, durante l'esecuzione delle prove, ai seguenti carichi medi:

05/11/2019: ad un carico di circa 330 MW

Giorni e orari di inizio e fine campagna di misura:

05/11/2019 dalle ore 15:40 alle ore 17:50

I Report di Analisi sono arrivati al Laboratorio in data:

19/11/2019 – Analisi HCl (RdP da 3835R0A2019 a 3842R0A2019),


18/12/2019 – Analisi HF (RdP da 3825R0A2019 a 3832R0A2019)

Tipo di misura: Controllo di Microinquinanti (HCl, HF)

Environmental Laboratory sede S. Barbara - sito in Via delle Miniere n° 6 – Loc. Santa Barbara, Cavriglia 52022 (AR).


Esecuzione Fase Campionamento

Environmental Laboratory sede Firenze - sito in Via C. Bini n°2, Firenze 50134 (FI). Esecuzione Fase Analitica

	Rapporto di prova	19EMIRP105-00	15/04/2020
	Centrale di La Spezia Gr3 Novembre 2019: Controllo Microinquinanti (HCl e HF)		Pagina 4/10
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

Indice

1.	PREMESSA E SCOPI.....	5
1.1.	Descrizione degli obiettivi di misura.....	5
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI.....	5
2.1.	Documenti di Riferimento	5
3.	LIMITI DI EMISSIONE	6
4.	DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA.....	7
5.	MODALITA' OPERATIVE.....	8
5.1.	Determinazione Acido Fluoridrico (HCL)	8
5.2.	Determinazione Acido Cloridrico (HF)	8
6.	STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE	9
6.1.	Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)	9
6.2.	Strumentazione di riferimento (SRM)	9
6.3.	Bombole di taratura	9
7.	RISULTATI.....	9
7.1.	Riepilogo Dati	9
7.1.1.	Metalli	9
7.1.2.	Sommatorie per confronto con i limiti	9
7.2.	Date esecuzione prove ed identificazione dei campioni	10
8.	CONCLUSIONI	10
9.	EVENTUALI EVENTI INSOLITI.....	10
9.1.	Note.....	10
10.	ALLEGATI	10

	Rapporto di prova	19EMIRP105-00	15/04/2020
	Centrale di La Spezia Gr3 Novembre 2019: Controllo Microinquinanti (HCl e HF)		Pagina 5/10
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</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.

La campagna di misura è stata eseguita nel rispetto del Piano di Misura 10SGQMO061 data 04/11/2019 centrale di La Spezia GR3 archiviato presso la sede del laboratorio.

1.1. Descrizione degli obiettivi di misura

La Direzione della Centrale di La Spezia ha richiesto al Laboratorio sede S. Barbara di effettuare le misure di Microinquinanti nel giorno 5 novembre 2019. Il presente documento contiene pertanto la descrizione ed i risultati delle seguenti prove:


- Determinazione Alogenuri (HCl e HF);

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Materiale / Prodotto / Matrice	Misurando / Proprietà misurata / Denominazione della prova	Metodo di prova ed anno di emissione	Categoria Prova
Flussi gassosi convogliati: emissioni	Campionamento Cloruri gassosi espressi come HCl	UNI EN 1911:2010 (escluso par.6)	III
Flussi gassosi convogliati: emissioni	Campionamento acido Fluoridrico	ISO 15713:2006 (escluso par.8)	III

2.1. Documenti di Riferimento


- [1] Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152. + s.m.i.;
- [2] Allegato G - "Metodi di riferimento per le misure previste nell'autorizzazioni integrate ambientali (AIA) Statali
- [3] Autorizzazione integrata Ambientale per l'esercizio della Centrale termoelettrica Eugenio Montale della società ENEL Produzione S.p.A. sita nei comuni della Spezia e di Arcola (SP), D.M. 0000244 del 06/09/2013.
- [4] 11AMBRT015 "Rispondenza requisiti dei metodi di prova"
- [5] 10SGQPG016 – "Gestione dei campioni"
- [6] 12SGQPT012 – "Dettaglio ai metodi di misure gas in emissioni da sorgente fissa"
- [7] 12SGQPT017 – Procedura di dettaglio al metodo di prova UNI EN 1911:2010 - Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di cloruri gassosi espressi come HCl;
- [8] 14SGQPT021 – Dettaglio al metodo di prova ISO15713-2006 "Emissioni da sorgente fissa Determinazione della concentrazione in massa di fluoro gassoso"

	Rapporto di prova	19EMIRP105-00	15/04/2020
	Centrale di La Spezia Gr3 Novembre 2019: Controllo Microinquinanti (HCl e HF)		Pagina 6/10
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

3. LIMITI DI EMISSIONE


I riferimenti normativi che permettono di definire per le emissioni in esame i valori limite applicabili, i parametri oggetto di monitoraggio, i metodi di misura e di verifica del rispetto degli stessi limiti sono riportati nelle tabelle sotto riportate, i limiti sono riferiti al gas secco ad un tenore di ossigeno nei fumi pari al 6% (combustibili solidi):

Composto	Limite mg/Nm ³ @ 6% O ₂
Cloro e suoi composti espressi come acido cloridrico (HCl)	8
Fluoro e suoi composti espressi come acido fluoridrico (HF)	4

	Rapporto di prova	19EMIRP105-00	15/04/2020
	Centrale di La Spezia Gr3 Novembre 2019: Controllo Microinquinanti (HCl e HF)		Pagina 7/10
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

4. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione sociale:	Enel Produzione S.p.A.
Impianto:	La Spezia
Indirizzo:	Via Valdilocchi 32 19100 La Spezia
PROCESSO PRODUTTIVO	
Combustibile	Combustione principale a Carbone
Tipologia di prodotti:	Energia elettrica
DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Punto di emissione oggetto della verifica:	Ciminiera
Forma della sezione del condotto:	Circolare
Dimensioni interne del condotto:	8000 mm
Portata fumi nominale del punto di emissione:	~ 2.156.705 Nmc/h
Minimo Tecnico:	280 MW
Massimo Carico	600 MW
PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Punto di campionamento	Ciminiera
Quota punto di campionamento	Quota 88 m
Forma del condotto:	Circolare
Dimensione del condotto:	8000 mm
SISTEMI DI ABBATTIMENTO	
DeNox , DeSox Precipitatori elettrostatici	
ACCESSIBILITA' AL PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Scale alla marinara, ascensore	

	Rapporto di prova	19EMIRP105-00	15/04/2020
	Centrale di La Spezia Gr3 Novembre 2019: Controllo Microinquinanti (HCl e HF)		Pagina 8/10
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

5. MODALITA' OPERATIVE

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

5.1. Determinazione alogenuri HCl

La determinazione della concentrazione di acido cloridrico HCl è effettuata in accordo alla UNI EN 1911:2010. La linea di prelievo è formata dalle seguenti parti principali:

- Sonda di aspirazione in acciaio riscaldato e termostata a 120°C
- Filtro piano in fibra di quarzo alloggiato in un porta filtro in vetro anch'esso termostato ad una temperatura di 120°C
- Una coppia di gorgogliatori in vetro riempiti della soluzione di assorbimento indicata nel metodo H2O 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;
- Campionamento flusso costante.

La determinazione degli ioni Cl⁻ presenti nelle soluzioni di assorbimento e nei bianchi matrice e campo, vengono effettuate mediante cromatografia ionica secondo la norma UNI EN 1911:2010 (par. 6.5) dal Laboratorio di Firenze.

5.2. Determinazione alogenuri HF


La determinazione della concentrazione di acido fluoridrico è effettuata in accordo alla ISO 15713:2006.

La linea di prelievo è formata dalle seguenti parti principali:

- Sonda di aspirazione riscaldato e termostata a 120°C con anima in Monel 400;
- 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 in PE riempiti con la soluzione di assorbimento NaOH 0.1 N; 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 a flusso costante;

Il campionamento viene eseguito in condizioni a flusso costante, al termine del campionamento, le parti di linea non riscaldate, comprese fra il portafiltro e il primo gorgogliatore di ognuna delle due serie, vengono risciacquate; il lavaggio viene raccolto nel primo gorgogliatore di ciascuna serie.

La determinazione degli ioni F⁻ presenti nelle soluzioni di assorbimento e nei bianchi matrice e campo viene effettuata mediante elettrodo specifico ISE secondo la norma ISO 15713:2006 (par 8) dal Laboratorio di Firenze.

	Rapporto di prova	19EMIRP105-00	15/04/2020
	Centrale di La Spezia Gr3 Novembre 2019: Controllo Microinquinanti (HCl e HF)		Pagina 9/10
			Indice Sicurezza Uso confidenziale

6. STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE

6.1. Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)

Paragrafo non Applicabile

6.2. Strumentazione di riferimento (SRM)

	Costruttore	Modello	Matricola	Principio di misura	Campo di Misura
Pompa	DADO Lab	QB1 2x5DC	QB13C120150125	Flusso costante	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.

6.3. Bombole di taratura

Paragrafo non Applicabile

7. RISULTATI

Nel giorno 5 novembre 2019 il Laboratorio ha effettuato una serie di misure secondo le modalità descritte al §5, i cui risultati sono riportati di seguito. I risultati delle ultime analisi sono arrivate in data 18/12/2019.

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 O₂).

7.1.1. Alogenuri (HCl e HF)

<i>Identificativo Prova</i>	<i>Prova 1</i>	<i>Prova 2</i>	<i>Prova 3</i>
<i>Data Prova</i>	<i>05/11/2019</i>	<i>05/11/2019</i>	<i>05/11/2019</i>
<i>Composto</i>	<i>mg/Nm³ 6% O₂</i>	<i>mg/Nm³ 6% O₂</i>	<i>mg/Nm³ 6% O₂</i>
HCl	3.37	3.25	3.91
HF	0.92	1.64	0.90

7.1.2. Sommatorie per confronto con i limiti

Composto	Limite mg/Nm ³ 6% O ₂	Prova1 mg/Nm ³ 6% O ₂	Prova2 mg/Nm ³ 6% O ₂	Prova3 mg/Nm ³ 6% O ₂	Media mg/Nm ³ 6% O ₂
Cloro e suoi composti espressi come acido cloridrico (HCl)	8	3.37	3.25	3.91	3.51
Fluoro e suoi composti espressi come acido fluoridrico (HF)	4	0.92	1.64	0.90	1.15

	Rapporto di prova	19EMIRP105-00	15/04/2020
	Centrale di La Spezia Gr3 Novembre 2019: Controllo Microinquinanti (HCl e HF)		Pagina 10/10
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

7.2. Date esecuzione prove ed identificazione dei campioni

Di seguito sono riportate le date di esecuzione delle prove eseguite e l'identificazione dei campioni:

Numero Identificativo Lab. FI	Data campionamento	Identificativo Campioni	Data arrivo campioni sede SB	Data arrivo campioni sede FI
3835	05/11/2019	SP GR3 HCl/HBr Bianco Matrice	08/11/2019	08/11/2019
3836	05/11/2019	SP GR3 HCl/HBr Bianco Campo	08/11/2019	08/11/2019
3837	05/11/2019	SP GR3 HCl/HBr A1	08/11/2019	08/11/2019
3838	05/11/2019	SP GR3 HCl/HBr B1	08/11/2019	08/11/2019
3839	05/11/2019	SP GR3 HCl/HBr A2	08/11/2019	08/11/2019
3840	05/11/2019	SP GR3 HCl/HBr B2	08/11/2019	08/11/2019
3841	05/11/2019	SP GR3 HCl/HBr A3	08/11/2019	08/11/2019
3842	05/11/2019	SP GR3 HCl/HBr B3	08/11/2019	08/11/2019
3843	05/11/2019	SP GR3 HCl/HBr A4	08/11/2019	08/11/2019
3844	05/11/2019	SP GR3 HCl/HBr B4	08/11/2019	08/11/2019
3825	05/11/2019	SP GR3 HF Bianco Matrice	08/11/2019	08/11/2019
3826	05/11/2019	SP GR3 HF Bianco Campo	08/11/2019	08/11/2019
3827	05/11/2019	SP GR3 HF A1	08/11/2019	08/11/2019
3828	05/11/2019	SP GR3 HF B1	08/11/2019	08/11/2019
3829	05/11/2019	SP GR3 HF A2	08/11/2019	08/11/2019
3830	05/11/2019	SP GR3 HF B2	08/11/2019	08/11/2019
3831	05/11/2019	SP GR3 HF A3	08/11/2019	08/11/2019
3832	05/11/2019	SP GR3 HF B3	08/11/2019	08/11/2019
3833	05/11/2019	SP GR3 HF A4	08/11/2019	08/11/2019
3834	05/11/2019	SP GR3 HF B4	08/11/2019	08/11/2019

8. CONCLUSIONI

Le misure sono state eseguite secondo quanto previsto dalle norme di riferimento riportate al §2.

9. EVENTUALI EVENTI INSOLITI

9.1. Note

Le informazioni relative all'assetto e alle condizioni di funzionamento dell'impianto sono forniti dal cliente e il Laboratorio ne declina la responsabilità.

10. ALLEGATI

Non sono stati generati allegati.

FINE RAPPORTO DI PROVA