

Cliente Enel Produzione S.p.A. - Ing. SARTI

Indirizzo del cliente Enel Produzione S.p.A. U.B. Termini Imerese
Centrale Termoelettrica
Zona Industriale
90018 Termini Imerese (PA)

Ordine Contratto per la fornitura di prodotti e servizi fra ENEL Produzione e CESI (rif. Cliente 06/SARTI/02 e 05/SARTI/19)

Campioni/Oggetti in prova Centrale Termoelettrica di Termini Imerese - Unità Termoelettriche 3 e 4

Prove eseguite **Caratterizzazione dei microinquinanti organici ed inorganici alle emissioni. SINTESI DEI RISULTATI 2005**

Documenti normativi Vedi cap.2

Data prove dal 11.01.2006 al 31.01.2006

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 15 **N. pagine fuori testo** 0

Data di emissione 31.03.2006

Elaborato Terni Cesarina (CESI-AMB)

Verificato Rusconi Marcello Ettore (CESI-AMB)

Approvato Sanavio Davide (CESI-AMB)

PUBBLICATO A6020007 (PAD - 821229)

Mod. RPRO v. 02

Indice

1	INFORMAZIONI SPECIFICHE	3
2	NORMATIVA APPLICABILE	3
3	PREMESSA E SCOPI	3
4	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO – LIMITI	4
5	DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI.....	6
5.1	Determinazione della concentrazione dei metalli in tracce	6
5.2	Determinazione IPA e Nitro-IPA	6
5.3	Nichel respirabile ed insolubile	7
5.4	Determinazione di Ammoniaca, alogenuri e SOV	7
6	PIANO SPERIMENTALE	8
7	DESCRIZIONE DELLE PROVE ESEGUITE E DEI RISULTATI OTTENUTI	9
7.1	Unità termoelettrica 3	9
7.1.1	Composti elencati nelle Tab. A1 e B dell'All. 1 al DM 12.7.90 (metalli e IPA)	9
7.1.2	Composti elencati nel § 8 dell'All. 3, parte A, del DM 12.7.90 (Sostanze Organiche Volatili)	10
7.1.3	Composti elencati nel § 7 dell'All. 3, parte A, del DM 12.7.90 (Fluoruri, cloruri, bromuri ed ammoniaca)	11
7.2	Unità termoelettrica 4	12
7.2.1	Composti elencati nelle Tab. A1 e B dell'All. 1 al DM 12.7.90 (metalli e IPA)	12
7.2.2	Composti elencati nel § 8 dell'All. 3, parte A, del DM 12.7.90 (Sostanze Organiche Volatili)	13
7.2.3	Composti elencati nel § 7 dell'All. 3, parte A, del DM 12.7.90 (Fluoruri, cloruri, bromuri ed ammoniaca)	14
8	CONCLUSIONI	15

1 INFORMAZIONI SPECIFICHE

Data ricevimento dei campioni/oggetti in prova	n.a.
Luogo di esecuzione delle prove	Centrale di Termini Imerese
Laboratorio di prova	n.a.
Personale di prova CESI	C.Gatti S. Evelli
Presenti alle prove	
Documenti di riferimento	Vedi cap.2
Informazioni sul campionamento	n.a.
Data di campionamento	Dal 11.01.06 al 31.01.06
Eseguito da	C.Gatti S. Evelli
I campioni/oggetti provati devono essere conservati?	NO
Se SI fino al .../.../...	

Esiste documentazione di dettaglio non allegata al presente documento ? si

Conservata in: server "Emi.3": \backup\lavori\2006\L29833V e L38694L, e nel Lab.Emissioni in raccoglitore EMISSIONI 2006 - 1°

2 NORMATIVA APPLICABILE

Le norme, tecniche e legislative, che saranno prese come riferimento nel presente documento sono le seguenti:
I riferimenti normativi che permettono di definire per le emissioni in esame i valori limite applicabili sono i seguenti:

- D.P.R. 203 del 24.05.88;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 12.07.90 "Linee Guida per il contenimento delle Emissioni" e successive modifiche e integrazioni;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 25.09.1992 "Disciplina delle emissioni di nichel";
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 21.12.95 "Disciplina dei metodi di controllo delle emissioni in atmosfera dagli impianti industriali";
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 25.08.2000 "Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n.203".
- VDI 3868-I e II.
- UNI EN 13211.
- UNICHIM 723.
- UNICHIM 122.
- UNICHIM MU 632
- UNI EN 1948 I/II/III.
- ISO 7708
- Rapporto ISTISAN 04/15: Trattamento dei dati inferiori al limite di rilevabilità nel calcolo dei risultati analitici

3 PREMESSA E SCOPI

In 11.01.2006 è iniziato un ciclo di misure alle emissioni di inquinanti aerodispersi delle Unità termoelettriche n° 3 e 4 della Centrale di Termini Imerese alimentate a olio combustibile.

Il piano delle misure ha previsto la determinazione delle concentrazioni di microinquinanti organici ed inorganici ed è stato definito con le Autorità locali.

Durante il periodo di misura le Unità termoelettriche sono state condotte secondo il normale programma di esercizio che è stato definito in accordo a quanto richiesto dal GRN.

Il piano di caratterizzazione dei microinquinanti organici ed inorganici ha previsto l'effettuazione delle seguenti misure:

- IPA e Nitro-IPA
- SOV (Sostanze organiche volatili)
- metalli (Be, As, Cr, Co, Cd, Hg, Tl, Se, Te, Sb, Mn, Ni, Pd, Pb, Pt, Cu, Rh, Sn, V)
- Nichel respirabile ed insolubile
- Ammoniaca e acidi alogenici

Il presente documento riporta le modalità operative ed i risultati della campagna eseguita nel periodo dal 11.01.2006 al 26.01.2006 relativa alle misure dei microinquinanti organici ed inorganici sopra riportati.

4 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO – LIMITI

Per quanto riguarda le sostanze non monitorate in continuo, generalmente definite microinquinanti, si fa riferimento alle "Linee guida per il contenimento delle emissioni di inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione" del 12.7.90 (modificate, per quanto attiene al Nichel, come da DM 25.9.92), all'interno delle quali si deve pertanto far riferimento all'allegato 3, parte A (grandi impianti di combustione), punti 5, 6, 7, 8.

Nel seguenti prospetti si riportano le sostanze ivi elencate ed i limiti alle emissioni:

Tab. 2-I - sostanze inorganiche che si presentano sotto forma di gas o vapore

(da § 7 all. 3 parte A)

COMPOSTO	LIMITE mg/Nm ³
Cloro	5
Idrogeno solforato	5
Bromo e suoi composti espressi come acido bromidrico	5
Fluoro e suoi composti espressi come acido fluoridrico	5
Ammoniaca e composti a base di cloro espressi come HCl	100

Tab. 2-II - sostanze organiche volatili

(da § 8 all. 3 parte A)

COMPOSTO	LIMITE mg/Nm ³
SOV espresse come carbonio totale	300

Tab. 2-III - sostanze ritenute cancerogene e/o teratogene e/o mutagene
(da all. 1 § 1.1 - TABELLA A1, come richiamato da § 5 all. 3 parte A)

CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III
Asbesto	Arsenico e suoi composti	Acrolonitrile
Benzo(a)pirene	Cromo (VI) e suoi composti	Benzene
Berillio e i suoi composti	Cobalto e suoi composti	1,3-Butadiene
Dibenzo(a,h)antracene	3,3-Diclorobenzidina	1-Cloro-2,3-Epossipropano
2-Naftilammia e sali	Dimetilsolfato	1,2-Dibromoetano
Benzo(a)antracene	Etilenimmina	1,2-Epossipropano
Benzo(b)fluorantene	Nichel e suoi composti ^(**)	1,2-Dicloroetano
Benzo(j)fluorantene	4-Aminobifenile e sali	Vinile cloruro
Benzo(k)fluorantene	Benzidina e suoi sali	1,3 Dicloro-2-Propanolo
Dibenzot(a,j)acridina	4,4'-Metilen bis (2 Cloroanilina) e suoi sali	Clorometil (Metil) Etere
Dibenzot(a,h)acridina	Dietilsolfato	N,N-Dimetilidrazina
Dibenzot(a)pirene	3,3'-Dimetilbenzidina e sali	Idrazina
Dimetilnitrosamina	Esametilfosfotriamide	Ossido di etilene
5-Nitroacenafte	2 Metilaziridina	Etilentiourea
2-Nitronaftalene	Metil ONN Azossimetile Acetato	2-Nitropropano
1-Metil-3Nitro-1-Nitrosoguanidina	Sulfallate	Bis-Clorometil etero
Indeno(1,2,3-cd)pirene ^(****)	Dimetilcarbamocloruro	3-Propanolide
	3,3'-Dimetossibenzidina e sali	1,3 Propansultone
		Stirene Ossido
LIMITE CLASSE I: 0.1 mg/Nm ³ (*)	LIMITE CLASSE II: 1 mg/Nm ³ (*)	LIMITE CLASSE III: 5 mg/Nm ³ (*)
LIMITE CLASSI I+II: 1 mg/Nm ³		
LIMITE CLASSI I+II+III: 5 mg/Nm ³		

(*) il limite indicato vale per la singola sostanza e per la somma delle sostanze appartenenti alla classe

(**) per quanto attiene al Ni e i suoi composti si considerano esclusivamente le emissioni in atmosfera nella forma respirabile ed insolubile (DM 25.9.92)

(****) non inserito nel DM 1207/90; previsto dalla Tabella 1 Allegato 3 del DMA 25 agosto 2000

Tab. 2-V - sostanze che si presentano prevalentemente sotto forma di polvere

(da all. 1 § 2 - TABELLA B, come richiamato da § 6 all. 3 parte A)

CLASSE I	CLASSE II	CLASSE III
Cadmio e suoi composti	Selenio e suoi composti	Antimonio e suoi composti
Mercurio e suoi composti	Tellurio e suoi composti	Cianuri
Tallio e suoi composti	Nichel e i suoi composti ^(***)	Cromo (III) e suoi composti
		Manganese e suoi composti
		Palladio e suoi composti
		Piombo e suoi composti
		Platino e suoi composti
		Quarzo in polvere, se sotto forma di Silice cristallina
		Rame e suoi composti
		Rodio e suoi composti
		Stagno e suoi composti
		Vanadio e suoi composti
LIMITE CLASSE I: 0.2 mg/Nm ³ (*)	LIMITE CLASSE II: 2 mg/Nm ³ (*)	LIMITE CLASSE III: 10 mg/Nm ³ (*)
LIMITE CLASSI I+II: 2 mg/Nm ³		
LIMITE CLASSI I+II+III: 10 mg/Nm ³		

(*) il limite indicato vale per la singola sostanza e per la somma delle sostanze appartenenti alla classe

(***) inserito in elenco dal DM 25.9.92

5 DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI

5.1 Determinazione della concentrazione dei metalli in tracce

Il campionamento dell'effluente gassoso in emissione per la determinazione dei metalli in tracce è stato effettuato mediante prelievi isocinetici in accordo alla norma VDI n° 3868 parti I e II (Determinazione dei metalli totali nelle emissioni convogliate). Il gas aspirato e depolverato è fatto gorgogliare attraverso soluzioni acide ed ossidanti che garantiscono il trattenimento dei metalli presenti anche nella fase gassosa.

Il sistema di campionamento è costituito da un ugello di prelievo disposto parallelamente alla direzione del flusso e, in serie ad esso, da un filtro piano in fibra di vetro termostato a 125 °C montato in coda alla sonda di campionamento. Ugelli e sonda sono in Titanio, mentre il portafiltro è in vetro. All'uscita dalla filtrazione, la linea di prelievo è suddivisa, tramite raccordi, in tre parti: due linee prevedono i sistemi di assorbimento (il primo per il solo mercurio, il secondo per gli altri metalli) e sono entrambe costituite da gorgogliatori in vetro ad alta efficienza, un separatore d'umidità (colonna di gel di silice) e, per ognuna delle due linee da una pompa di aspirazione seguita da un contatore volumetrico del gas campionato; sulla terza linea è posizionato il solo sistema di aspirazione principale preceduto da un separatore di umidità. La portata di aspirazione al filtro è quindi determinata dalla somma delle tre portate; con questo sistema è pertanto possibile mantenere la portata attraverso il sistema degli assorbitori relativamente bassa, così da ottenere un buon tempo di permanenza del gas a contatto con le soluzioni assorbenti sufficiente alla completa solubilizzazione dei composti inorganici, e permettere contemporaneamente il mantenimento di condizioni isocinetiche di prelievo.

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

- la sonda è inerte perché essendo completamente realizzata in titanio esclude contaminazione dell'effluente campionato;
- all'uscita del sistema filtrante termostato a 125 °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 le soluzioni di lavaggio sono raccolte e analizzate.

Durante il campionamento viene mantenuta sotto controllo la velocità e la temperatura dei fumi nel condotto, tramite un tubo di Darcy e termocoppia posti in prossimità dell'ugello di prelievo.

L'analisi dei metalli è stata 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 con generazione di idruri (FI/HG/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 secondo il metodo UNICHIM 723 (contenuto nel Manuale UNICHIM N. 122, parte III).

5.2 Determinazione IPA e Nitro-IPA

Il campionamento e l'analisi per la determinazione degli IPA sono stati effettuati in conformità all'Appendice I e all'Allegato 3 del DM del 25/08/2000.

Il campionamento dell'effluente gassoso in emissione viene effettuato mediante prelievi isocinetici. Il treno di campionamento è costituito da un ugello di prelievo disposto parallelamente alla direzione del flusso e, in serie ad esso, da un filtro piano in fibra di vetro montato all'altra estremità di una sonda di lunghezza adeguata all'esplorazione dell'intera sezione del condotto. La sonda è collegata ad un separatore d'umidità integrato da fiale adsorbenti, e da una pompa di aspirazione seguita da un contatore volumetrico del gas campionato.

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

- polveri : su filtro piano in fibra di quarzo alla temperatura termostata di 125 °C;
- vapor d'acqua: per condensazione a 5°C;
- fase incondensabile: su fiale di resina adsorbente XAD-2;
- al termine del campionamento l'intero treno di prelievo è lavato con acetone, il solvente viene recuperato ed anch'esso destinato alle analisi.

Per IPA e Nitro IPA non sono stati eseguiti campionamenti con tracciatura dei supporti.

I campioni sono stati successivamente trattati in accordo a quanto previsto dall'Allegato 3 del DM del 25/08/2000.

In sintesi, il trattamento eseguito è stato il seguente: le varie parti del treno di prelievo (filtro, condensa, lavaggi e resine XAD-2) sono state estratte con diclorometano e concentrate a piccolo volume: gli estratti sono stati riuniti in un unico campione e analizzati in GC/MS-SIM.

5.3 Nichel respirabile ed insolubile

Metodo di riferimento: 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, non esistendo norme di riferimento specifiche, prevede un campionamento con una sonda costituita da un separatore inerziale (ciclone) che separa la frazione avente un diametro aerodinamico equivalente $(D_{ae})_{50}$ 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 (Whatman QMA) che trattiene la frazione di interesse (tra 4.25 e $0.3 \mu\text{m}$). L'intero sistema fino al filtro è realizzato in titanio.

Il criterio con cui è stato selezionato il sistema utilizzato parte dalla norma ISO 7708-1995 "Air quality - Particle size fraction definitions for health-related sampling"; tale norma definisce la frazione di massa del particolato inalato che penetra attraverso le vie aeree non ciliate; la norma definisce altresì 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

Il filtro così raccolto viene destinato all'analisi che sostanzialmente consiste nella separazione della frazione solubile tramite dissoluzione in soluzione tampone di citrato a pH 4.4, recupero della frazione insolubile tramite filtrazione, attacco con dissoluzione del campione secondo il metodo UNICHIM 723 (contenuto nel Manuale UNICHIM N. 122, parte III) ed analisi della soluzione ottenuta in spettrometria di massa con sorgente al plasma (ICP-MS).

5.4 Determinazione di Ammoniaca, alogenuri e SOV

La determinazione di ammoniaca, alogenuri e SOV è stata effettuata in accordo rispettivamente alla norma UNICHIM: M.U.632, e all' Allegato 2 e 5 del DM del 25/08/2000.

6 PIANO SPERIMENTALE

Il prelievo e l'analisi dei fumi al fine della determinazione delle concentrazioni degli inquinanti convenzionali: biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO), particolato, oltre che dell'ossigeno (O₂) necessario alla loro normalizzazione vengono monitorate in continuo dallo SME di Centrale.

Le altre sostanze elencate nelle precedenti tabelle, in relazione sia ai limiti imposti che ai bassi livelli che si riscontrano nelle emissioni da impianti termoelettrici, vengono genericamente indicate come "microinquinanti" organici o inorganici.

L'elenco delle sostanze sottoposte a campionamento e analisi sotto elencate, è stato concordato con le Autorità di Controllo ed ha previsto l'effettuazione di misure di:

- IPA e Nitro-IPA
- SOV (Sostanze organiche volatili)
- metalli (Be, As, Cr, Co, Cd, Hg, Tl, Se, Te, Sb, Mn, Ni, Pd, Pb, Pt, Cu, Rh, Sn, V)
- Nichel respirabile ed insolubile
- Ammoniaca e acidi alogenici

Durante le misure le Unità termoelettriche sono state condotte in condizioni stazionarie, nel tipico assetto di esercizio normale a pieno carico (condizioni di esercizio più gravose) compatibilmente con le richieste del GRTN ed esercita a olio combustibile. Nel corso di ciascuna prova sono stati registrati i parametri di funzionamento dell'impianto (potenza generata, portate combustibile, temperatura fumi, pressione fumi, eccesso d'aria comburente, stato impianti di abbattimento), al fine di documentarne la stazionarietà.

Sono stati eseguiti due campionamenti per Unità termoelettrica e analisi per composto o classe di composti.

7 DESCRIZIONE DELLE PROVE ESEGUITE E DEI RISULTATI OTTENUTI

Nei punti seguenti vengono riassunti i risultati ottenuti.

7.1 Unità termoelettrica 3

7.1.1 Composti elencati nelle Tab. A1 e B dell'All. 1 al DM 12.7.90 (metalli e IPA)

Per questi composti è previsto un limite sia sulla concentrazione del singolo composto, sia sulla somma delle concentrazioni per classi di composti.

I campionamenti dei metalli sono stati eseguiti in data 25.01.2006. Per gli IPA i campionamenti sono stati eseguiti in data 24.01.2006; i campionamenti per il Nichel respirabile ed insolubile sono stati effettuati in data 26.01.2006

CLASSE DI COMPOSTI. SECONDO ALL. 1 DM 12.7.90. COME RICHIAMATO DA ALL.3			Concentrazioni riferite ai fumi secchi, 0 °C, 101.3 kPa, al 3 % O ₂ rif. in µg/Nm ³		
TAB	CLASSE	COMPOSTI	PROVA 1	PROVA 2	LIMITE
A1	I	IPA	0.15	0.13	100
A1	I	Be+IPA	0.46	0.42	100
A1	II	As+Co+Cr+Ni ^{resp.insol.}	32.4	26.0	1000
A1	I + II	Be+As+Co+Cr+ Ni ^{resp.insol.} +IPA	32.9	26.4	1000
B	I	Cd+Hg+Tl	0.2	0.2	200
B	II	Se+Te+Ni ^{totale}	66.7	60.3	2000
B	I + II	Cd+Hg+Tl+Se+Te+ Ni ^{totale}	66.9	60.5	2000
B	III	Cr+Cu+Mn+Pb+Pd+Pt+Rh+Sb+Sn+V	154.6	131.4	10000
B	I + II + III	Cr+Cu+Mn+Pb+Pd+Pt+Rh+Sb+Sn+V+Cd+Hg+Tl+Se+Te+ Ni ^{totale}	221.5	191.9	10000

NOTE ALLA TABELLA

L'incertezza composta massima (attività di campionamento e attività di laboratorio chimico) è ± 15% dei valori dichiarati.

I limiti relativi al Cromo si riferiscono alla forma esavalente (tab. A1) o trivalente (Tab. B). La determinazione è stata eseguita per il Cromo totale, cioè come somma di tutte le speciazioni e rappresenta pertanto una stima per eccesso delle due speciazioni previste dal limite.

Secondo le indicazioni del "Rapporto ISTISAN 04/15: Trattamento dei dati inferiori al limite di rilevabilità nel calcolo dei risultati analitici" ove il valore del parametro interessato risulta inferiore al limite di rilevabilità (LR), nell'espressione del risultato e nelle eventuali sommatorie richieste viene dichiarato pari a LR/2.

Dettaglio delle determinazioni dei singoli metalli

gruppo prova	n. n.	3 1	3 2
As	mg/Nm ³	0.000543	0.000077
Be	mg/Nm ³	0.000311	0.000298
Cd	mg/Nm ³	0.000021	0.000021
Co	mg/Nm ³	0.013880	0.011039
Cr	mg/Nm ³	0.006750	0.008248
Cu	mg/Nm ³	0.003801	0.003172
Hg	mg/Nm ³	0.000116	0.000115
Mn	mg/Nm ³	0.005270	0.004030
Ni tot.	mg/Nm ³	0.079902	0.072288
Pb	mg/Nm ³	0.001666	0.001235
Pd	mg/Nm ³	0.000575	0.000048
Pt	mg/Nm ³	0.000021	0.000021
Rh	mg/Nm ³	0.000027	0.000021
Sb	mg/Nm ³	0.000970	0.000835
Se	mg/Nm ³	0.005364	0.003307
Sn	mg/Nm ³	0.004889	0.000781
Te	mg/Nm ³	0.000044	0.000047
Tl	mg/Nm ³	0.000042	0.000041
V	mg/Nm ³	0.130657	0.113022
Ni solo part.	mg/Nm ³	0.061311	0.056933
Ni resp.insol.	mg/Nm ³	0.011252	0.006617

Dettaglio delle determinazioni dei singoli IPA

gruppo prova	n. n.	3 1	3 2
Benzot(a)Pirene	mg/Nm ³	0.000021	0.000006
Dibenzo(a,h)Antracene	mg/Nm ³	0.000014	0.000014
Benzo(a)Antracene	mg/Nm ³	0.000003	0.000003
Benzo(b+J)Fluorantene	mg/Nm ³	0.000003	0.000003
Benzo(k)Fluorantene	mg/Nm ³	0.000003	0.000003
Dibenzo(a,h)Acridina	mg/Nm ³	0.000014	0.000014
Dibenzo(a,j)Acridina	mg/Nm ³	0.000014	0.000014
Dibenzo(a,l)pirene	mg/Nm ³	0.000014	0.000014
Dibenzo(a,e)pirene	mg/Nm ³	0.000014	0.000014
Dibenzo(a,i)pirene	mg/Nm ³	0.000014	0.000014
Dibenzo(a,h)pirene	mg/Nm ³	0.000014	0.000014
5-Nitroacenafte	mg/Nm ³	0.000006	0.000006
2-Nitronaftalene	mg/Nm ³	0.000006	0.000006
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/Nm ³	0.000011	0.000003
Σ IPA (DM 12/7/90)	mg/Nm³	0.000150	0.000125

7.1.2 Composti elencati nel § 8 dell'All. 3, parte A, del DM 12.7.90 (Sostanze Organiche Volatili)

E' stato effettuato un campionamento in data 31.01.06 per una durata di 2 ore circa con una misura ogni 20 secondi. Nel seguente prospetto si riporta il valore medio delle misure effettuate direttamente in campo.

Concentrazioni riferite ai fumi secchi, 0 °C, 101.3 kPa, 3 rif.% O₂

mg C/Nm³

COMPOSTI	VALORI RICONTRATI	LIMITE
SOV	6.58	300

NOTE ALLA TABELLA

NB: L'incertezza composta massima (attività di misura diretta) è ± 30% dei valori dichiarati

7.1.3 Composti elencati nel § 7 dell'All. 3, parte A, del DM 12.7.90 (Fluoruri, cloruri, bromuri ed ammoniac)

Sono stati effettuati campionamenti in data 25.01.06. Nel seguente prospetto si riportano i risultati dei rilievi effettuati.

Concentrazioni riferite ai fumi secchi, 0 °C, 101.3 kPa, rif. 3% O₂
mg/Nm³

COMPOSTI	PROVA 1	PROVA 2	LIMITE
HCl	0.619	0.445	100
HF	0.004	0.003	5
HBr	0.003	0.003	5
NH ₃ (espr. come HCl)	0.149	0.003	100

NOTE ALLA TABELLA

NB: *L'incertezza composta massima (attività di campionamento e attività di laboratorio chimico) è ± 15% dei valori dichiarati*

7.2 Unità termoelettrica 4

7.2.1 Composti elencati nelle Tab. A1 e B dell'All. 1 al DM 12.7.90 (metalli e IPA)

Per questi composti è previsto un limite sia sulla concentrazione del singolo composto, sia sulla somma delle concentrazioni per classi di composti.

I campionamenti dei metalli sono stati eseguiti in data 12.01.2006 Per gli IPA i campionamenti sono stati eseguiti in data 11.01.2006; i campionamenti per il Nichel respirabile ed insolubile sono stati effettuati in data 17-18.01.2006

CLASSE DI COMPOSTI, SECONDO ALL. 1 DM 12.7.90, COME RICHIAMATO DA ALL			Concentrazioni riferite ai fumi secchi, 0 °C, 101.3 kPa, al 3 % O ₂ rif. in µg/Nm ³		
TAB	CLASSE	COMPOSTI	PROVA 1	PROVA 2	LIMITE
A1	I	IPA	0.156	0.170	100
A1	I	Be+IPA	0.90	1.10	100
A1	II	As+Co+Cr+Ni ^{resp.insol.}	141.5	348.0	1000
A1	I + II	Be+As+Co+Cr+ Ni ^{resp.insol.} +IPA	142.4	349.1	1000
B	I	Cd+Hg+Tl	0.3	0.2	200
B	II	Se+Te+Ni ^{totale}	137.6	113.8	2000
B	I + II	Cd+Hg+Tl+Se+Te+ Ni ^{totale}	137.9	114.0	2000
B	III	Cr+Cu+Mn+Pb+Pd+Pt+Rh+Sb+Sn+V	405.5	362.9	10000
B	I + II + III	Cr+Cu+Mn+Pb+Pd+Pt+Rh+Sb+Sn+V+Cd+Hg+Tl+Se+Te+ Ni ^{totale}	543.4	477.0	10000

NOTE ALLA TABELLA

L'incertezza composta massima (attività di campionamento e attività di laboratorio chimico) è ± 15% dei valori dichiarati.

I limiti relativi al Cromo si riferiscono alla forma esavalente (tab. A1) o trivalente (Tab. B). La determinazione è stata eseguita per il Cromo totale, cioè come somma di tutte le speciazioni e rappresenta pertanto una stima per eccesso delle due speciazioni previste dal limite.

Secondo le indicazioni del "Rapporto ISTISAN 04/15: Trattamento dei dati inferiori al limite di rilevabilità nel calcolo dei risultati analitici" ove il valore del parametro interessato risulta inferiore al limite di rilevabilità (LR), nell'espressione del risultato e nelle eventuali sommatorie richieste viene dichiarato pari a LR/2.

Dettaglio delle determinazioni dei singoli metalli

gruppo prova	n. n.	4 1	4 2
As	mg/Nm ³	0.00012	0.00010
Be	mg/Nm ³	0.00074	0.00093
Cd	mg/Nm ³	0.00007	0.00006
Co	mg/Nm ³	0.04783	0.03324
Cr	mg/Nm ³	0.01073	0.01057
Cu	mg/Nm ³	0.00281	0.00268
Hg	mg/Nm ³	0.00018	0.00013
Mn	mg/Nm ³	0.00659	0.00628
Ni tot.	mg/Nm ³	0.14111	0.12299
Pb	mg/Nm ³	0.00270	0.00517
Pd	mg/Nm ³	0.00012	0.00008
Pt	mg/Nm ³	0.00004	0.00003
Rh	mg/Nm ³	0.00004	0.00003
Sb	mg/Nm ³	0.00068	0.00084
Se	mg/Nm ³	0.00543	0.00332
Sn	mg/Nm ³	0.02220	0.02862
Te	mg/Nm ³	0.00007	0.00007
Tl	mg/Nm ³	0.00004	0.00003
V	mg/Nm ³	0.35962	0.30863
Ni solo part.	mg/Nm ³	0.13214	0.11043
Ni resp.insol.	mg/Nm ³	0.08287	0.30406

Dettaglio delle determinazioni dei singoli IPA

gruppo prova	n. n.	4 1	4 2
Benzo(a)Pirene	mg/Nm ³	0.000007	0.000007
Dibenzo(a,h)Antracene	mg/Nm ³	0.000017	0.000019
Benzo(a)Antracene	mg/Nm ³	0.000003	0.000004
Benzo(b+J)Fluorantene	mg/Nm ³	0.000003	0.000004
Benzo(k)Fluorantene	mg/Nm ³	0.000003	0.000004
Dibenzo(a,h)Acridina	mg/Nm ³	0.000017	0.000019
Dibenzo(a,j)Acridina	mg/Nm ³	0.000017	0.000019
Dibenzota,l)pirene	mg/Nm ³	0.000017	0.000019
Dibenzota,e)pirene	mg/Nm ³	0.000017	0.000019
Dibenzota,i)pirene	mg/Nm ³	0.000017	0.000019
Dibenzota,h)pirene	mg/Nm ³	0.000017	0.000019
5-Nitroacenafte	mg/Nm ³	0.000007	0.000007
2-Nitronaftalene	mg/Nm ³	0.000007	0.000007
Indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/Nm ³	0.000003	0.000008
Σ IPA (DM 12/7/90)	mg/Nm ³	0.000156	0.000170

7.2.2 Composti elencati nel § 8 dell'All. 3, parte A, del DM 12.7.90 (Sostanze Organiche Volatili)

E' stato effettuato un campionamento in data 18.01.2006 per una durata di 3 ore circa con una misura ogni 20 secondi. Nel seguente prospetto si riporta il valore medio delle misure effettuate direttamente in campo.

Concentrazioni riferite ai fumi secchi, 0 °C, 101.3 kPa, rif. 3 % O₂

mg C/Nm³

COMPOSTI	VALORI RICONTRATI	LIMITE
SOV	7.58	300

NOTE ALLA TABELLA

NB: L'incertezza composta massima (attività di misura diretta) è ± 30% dei valori dichiarati

7.2.3 Composti elencati nel § 7 dell'All. 3, parte A, del DM 12.7.90 (Fluoruri, cloruri, bromuri ed ammoniaca)

Sono stati effettuati campionamenti in data 17.01.2006. Nel seguente prospetto si riportano i risultati dei rilievi effettuati.

Concentrazioni riferite ai fumi secchi, 0 °C, 101.3 kPa, rif. 3% O₂
mg/Nm³

COMPOSTI	PROVA 1	PROVA 2	LIMITE
HCl	0.080	0.136	100
HF	0.003	0.004	5
HBr	0.003	0.004	5
NH ₃ (espr. come HCl)	0.006	0.040	100

NOTE ALLA TABELLA

NB: *L'incertezza composta massima (attività di campionamento e attività di laboratorio chimico) è ± 15% dei valori dichiarati*

8 CONCLUSIONI

I risultati della campagna di misura delle emissioni di microinquinanti condotta sulle Unità Termoelettriche 3 e 4 della Centrale Enel di Termini Imerese funzionante a olio combustibile nel periodo dal 11.01 al 31.01.2006 e relativi all'anno 2005 mostrano un completo **rispetto dei limiti** previsti dalla vigente normativa (DM 12.07.90, DM 25.09.92) per tutti i composti considerati.

Fine Rapporto di prova