

	<b>Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale</b> <b>CENTRALE DI FIUME SANTO</b> <i>Documentazione Integrativa</i>	Aprile 2008
		REV. 00
		Pag. 37

## **26 ALLEGATO D.4 – INDIVIDUAZIONE DI UNA SOLUZIONE IMPIANTISTICA MTD (BAT) APPLICABILE**

*Nell'allegato è citata una campagna di monitoraggio effettuata nel 2003 sulle emissioni del camino del gruppo 3. Si richiede il rapporto conclusivo di tale campagna. Essendo state programmate nuove attività di monitoraggio dei microinquinanti si richiedono al riguardo ulteriori informazioni/stato di avanzamento, risultati).*

Si riportano in Allegato 26.1 il rapporto conclusivo della campagna di monitoraggio citata relativa alle emissioni dal camino del gruppo 3 ed effettuata nell'anno 2003. Nel corso dello stesso anno è stata realizzata presso la Centrale di Fiume Santo una analoga campagna di monitoraggio relativamente alle emissioni dal camino del gruppo 4 (Allegato 26.2).

Infine si riportano in Allegato 26.3 i risultati finali di 3 campagne di monitoraggio dei microinquinanti effettuate come di seguito specificato:

- Gruppo 4, Dicembre 2005;
- Gruppo 3, Aprile 2006;
- Gruppo 4, Aprile 2006;
- Gruppo 4, Giugno 2007.

Queste ultime comprendono anche il mercurio, in risposta a quanto dichiarato nella Scheda C1, *Nuove tecniche proposte*, "Analisi periodiche del contenuto di Hg nei fumi dei gruppi 3 e 4".

Dall'analisi dei risultati è evidente che tutti i parametri analizzati sono sempre ampiamente al di sotto dei rispettivi limiti di legge (quando applicabile).

**ENDESA ITALIA S.r.l.**

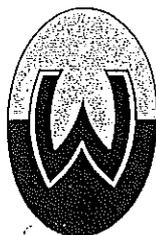
sito di Fiume Santo

**CARATTERIZZAZIONI  
AERODISPERSE DEL GRUPPO 3**

contratto rif. 5683 come integrato il 10.10.2003

24 ottobre 2003

il tecnico relatore  
dr. Angelo Carlessi



**Water & Waste srl**

Via E. Mattei, 37  
24060 ENTRATICO  
Tel. 035 940665  
Fax 035 943093  
info@waterwaste.it  
www.waterwaste.it



## INDAGINE AMBIENTALE

### EMISSIONI

Campagna 08 - 11 settembre 2003

SCOPO	3
CONDIZIONI OPERATIVE DEGLI IMPIANTI	3
TEMPISTICA DELL'INTERVENTO	6
METODICHE DI CAMPIONAMENTO E DI ANALISI	8
VALORI LIMITE DI RIFERIMENTO	14
ESECUZIONE DELLE PROVE	16
RISULTATI	16
Campionamento: Gruppo 3 (primo prelievo)	17
Campionamento: Gruppo 3 (secondo prelievo)	21
VALUTAZIONE	24

#### ALLEGATI:

---

Rapporti di prova:	n° 2302578 (gruppo 3 primo prelievo)
	n° 2302583 (gruppo 3 secondo prelievo)
	n° 5 Schede prelievo

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

## SCOPO

Endesa Italia S.r.l. ha dato incarico alla Water & Waste di predisporre un piano di caratterizzazione delle emissioni del gruppo 3 della centrale di Fiume Santo.

Le tecniche di prelievo e d'analisi utilizzate sono riportate nella presente relazione e nei rapporti di prova allegati.

## CONDIZIONI OPERATIVE DEGLI IMPIANTI

Le condizioni di funzionamento degli impianti durante le fasi di campionamento, fornite dal richiedente sono riportate nelle sottostanti tabelle.

Durante il campionamento il gruppo funzionava a carbone.

### GRUPPO 3

Data	Ora	Potenza generata (MW)
08 settembre 2003	08.00	314.00
08 settembre 2003	09.00	311.3
08 settembre 2003	10.00	312.1
08 settembre 2003	11.00	281.9
08 settembre 2003	12.00	293.7
08 settembre 2003	13.00	288.3
08 settembre 2003	14.00	287.6
08 settembre 2003	15.00	288.3
08 settembre 2003	16.00	286.8
08 settembre 2003	17.00	291.5
08 settembre 2003	18.00	288.3
08 settembre 2003	19.00	290.5

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

Data	Ora	Potenza generata (MW)
08 settembre 2003	20.00	292.7
08 settembre 2003	21.00	035.4
08 settembre 2003	22.00	000.0
08 settembre 2003	23.00	025.8
09 settembre 2003	00.00	092.4
09 settembre 2003	01.00	132.5
09 settembre 2003	02.00	172.8
09 settembre 2003	03.00	210.8
09 settembre 2003	04.00	237.0
09 settembre 2003	05.00	240.4
09 settembre 2003	06.00	239.2
09 settembre 2003	07.00	257.1
09 settembre 2003	08.00	258.3
09 settembre 2003	09.00	258.9
09 settembre 2003	10.00	259.9
09 settembre 2003	11.00	258.4
09 settembre 2003	12.00	256.4
09 settembre 2003	13.00	235.1
09 settembre 2003	14.00	227.9
09 settembre 2003	15.00	228.2
09 settembre 2003	16.00	239.3
09 settembre 2003	17.00	280.2
09 settembre 2003	18.00	286.1
09 settembre 2003	19.00	287.8
09 settembre 2003	20.00	289.6
09 settembre 2003	21.00	292.0

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

Data	Ora	Potenza generata (MW)
09 settembre 2003	22.00	295.5
09 settembre 2003	23.00	308.3
10 settembre 2003	00.00	309.6
10 settembre 2003	01.00	309.9
10 settembre 2003	02.00	309.6
10 settembre 2003	03.00	293.8
10 settembre 2003	04.00	302.0
10 settembre 2003	05.00	299.7
10 settembre 2003	06.00	304.9
10 settembre 2003	07.00	306.9
10 settembre 2003	08.00	303.7
10 settembre 2003	09.00	305.5
10 settembre 2003	10.00	304.5
10 settembre 2003	11.00	287.7
10 settembre 2003	12.00	296.5
10 settembre 2003	13.00	289.7
10 settembre 2003	14.00	242.4
10 settembre 2003	15.00	178.1
10 settembre 2003	16.00	185.4

## TEMPISTICA DELL'INTERVENTO

I campionamenti sono stati condotti nei giorni 08, 09, 10 e 11 settembre 2003, in condizioni di funzionamento regolare dei gruppi, dai tecnici Water & Waste:

p.i. Belotti Enio

dott. Mauro Pala

con le seguenti modalità:

Gruppo	Prelievo	Parametro	Data	Orario del campionamento
3	1°	Mercurio	09 settembre 03	17.02 – 18.02
3	2°	Mercurio	11 settembre 03	13.31 – 14.31
3	1°	Ammoniaca	10 settembre 03	09.38 – 10.38
3	2°	Ammoniaca	10 settembre 03	10.52 – 11.52
3	1°	PCDD e PCDF	09 settembre 03	11.20 – 18.08
3	2°	PCDD e PCDF	09 settembre 03	18.50 – 9.35
3	1°	IPA	09 settembre 03	11.20 – 18.08
3	2°	IPA	09 settembre 03	18.50 – 9.35
3	1°	SOV	10 settembre 03	09.38 – 10.38
3	2°	SOV	11 settembre 03	13.31 – 14.31
3	1°	Nichel respirabile	09 settembre 03	10.40 – 11.40
3	2°	Nichel respirabile	09 settembre 03	11.58 – 12.58
3	1°	Metalli	09 settembre 03	17.02 – 18.02
3	2°	Metalli	11 settembre 03	13.31 – 14.31
3	1°	Cl, Br, F, e composti	10 settembre 03	9.38 – 10.38
3	2°	Cl, Br, F, e composti	10 settembre 03	10.52 – 11.52

Gruppo	Prelievo	Parametro	Data	Orario del campionamento
3	1°	Fluoruri particellari	10 settembre 03	09.38 – 10.38
3	2°	Fluoruri particellari	10 settembre 03	10.52 – 11.52
3	1°	PCB	09 settembre 03	11.20 – 18.08
3	2°	PCB	09 settembre 03	18.50 – 9.35
3	1°	Benzene	10 settembre 03	09.38 – 10.38
3	2°	Benzene	11 settembre 03	13.31 – 14.31
3	1°	COVNM e metano	08 settembre 03	14.20 – 14.40
3	2°	COVNM e metano	08 settembre 03	14.40 – 15.00
3	1°	N <sub>2</sub> O	10 settembre 03	12.00 – 12.04
3	2°	N <sub>2</sub> O	10 settembre 03	12.10 – 12.12
3	1°	PM 10	09 settembre 03	10.40 – 11.40
3	2°	PM 10	09 settembre 03	11.58 – 12.58
3	1°	Cr <sup>VI</sup>	09 settembre 03	17.02 – 18.02
3	2°	Cr <sup>VI</sup>	11 settembre 03	13.31 – 14.31

Per le varie determinazioni sono stati eseguiti diversi affondi come indicato dai fogli di campionamento allegati; fatta eccezione per le PCDD e i PCDF, per i quali spostare la linea di campionamento risultava particolarmente difficoltoso quindi visto anche che il flusso dell'effluente risulta particolarmente omogeneo abbiamo campionato in un unico punto.

## METODICHE DI CAMPIONAMENTO E DI ANALISI

Il laboratorio Water & Waste, opera in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2000 sia per quanto riguarda il campionamento che la successiva analisi in laboratorio.

In particolare le metodiche utilizzate per i controlli al gruppo 3 della centrale id Fiume Santo oggetto dell'indagine sono le seguenti:

### Temperatura dei fumi

Si misura tramite termocoppia e sonda termometrica, in vari punti del camino e in vari momenti durante il campionamento così da ottenere un valore medio, rappresentativo del parametro determinato.

### Portata dei fumi (Metodo UNI 10169 maggio 2001)

Si determina la pressione differenziale media mediante tubo di Pitot collegato ad un elaboratore Zambelli mod. 5005I rilievi della pressione differenziale sono stati eseguiti in vari punti del camino, come da indicazione riportate dalla norma e dal M.U. 158 (Criteri generali per la scelta dei punti di misura e campionamento).

### Velocità dei fumi (Metodo UNI 10169 maggio 2001)

Si è tenuto conto della densità dei gas mediante determinazione della composizione massimale (%vv di anidride carbonica, ossigeno, azoto ed acqua) ottenuta tramite campionamenti e misure preliminari con Analizzatore automatico a celle elettrochimiche EUROTRON (mod. Greenline Mk2; Detection Limit 0.1 %vv).

### Ossigeno

Viene determinato mediante analizzatore automatico EUROTRON (mod. GreenLine Mk2; Detection Limit 0.1 %vv).

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

## Umidità dei fumi su TQ (M.U. 811)

Si determina per via gravimetrica, pesando la condensa proveniente dal campionamento delle polveri. (Detection Limit 0.001 %vv).

## Mercurio (UNI EN 13211 del febbraio 2003)

Campionamento in condizioni isocinetiche su membrana in boro silicato per bloccare il mercurio corpuscolare, seguita da una soluzione di permanganato di potassio per i composti volatili. Successiva dissoluzione del filtro con soluzione di acido nitrico e fluoridrico, determinazione del mercurio nelle varie soluzioni in assorbimento atomico con generatore di idruri Shimadzu AA 660. Il risultato finale è la somma delle varie aliquote. (Detection Limit 0.00005 mg/Nm<sup>3</sup>)

## Metalli nelle polveri (UNI 10263, M.U. 723 e Lab 002/A001 rev 9)

Si determina mediante campionamento del particolato con sonda isocinetica su substrato filtrante in boro silicato. La procedura di Laboratorio prevede poi: dissoluzione acida del particolato, determinazione mediante ICP/AES ATOMSCAN 16 - THERMO JARRELL ASH per tutti i metalli tranne Arsenico (Detection Limit 0.0001 mg/Nm<sup>3</sup> per Tl e Sb Limit 0.0005 mg/Nm<sup>3</sup>);

Sono stati inoltre determinati i metalli nelle condense ottenute dai campionamenti del particolato al fine di rilevare materiale non trattenuto dai filtri. Il risultato finale è dato dalla somma delle due aliquote.

## PM 10 (Lab 002/A030 rev 0)

Campionamento su membrana filtrante posta dopo un ciclone usato come preselettore, il particolato raccolto viene determinato per via gravimetrica (Detection Limit 0.1 mg/Nm<sup>3</sup>).

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

## Cromo esavalente (NIOSH 7600, '94)

Campionamento su membrana di PVC e raccolta del condensato, dissoluzione acida della stessa e determinazione colorimetrica con spettrofotometria UV-VIS con spettrofotometro SHIMADZU UV 160 su entrambi i campioni (Detection limit  $0.001 \text{ mg/m}^3$ ).

## Benzene (M.U. 10493)

Campionamento su fiale di carbone attivo, desorbimento con Solfuro di Carbonio, analisi con Gascromatografo HP 5890 Series II (rivelatore FID) (Detection limit  $0.01 \text{ mg/Nm}^3$ ).

## Cloro, bromo, fluoro e composti (Niosh 7903 '94 all.2 del D.M 25/08/00)

Campionamento su fiala gel di silice per la componente volatile e su membrana per la parte particellare, desorbimento con acqua distillata e successiva determinazione mediante cromatografia ionica con Cromatografo liquido LC-9 SHIMADZU (Detection Limit  $0.01 \text{ mg/Nm}^3$ ).

## COVNM e CH4 (M.UNI 10391)

Determinazione mediante G.C. FID portatile della PCF ELETTRONICA, con colonna discriminatrice del CH4 incombusto, tarato giornalmente con n-propano (Detection Limit  $0.1 \text{ mg/Nm}^3$  e  $< 0.01$  per il metano).

## Protossido d'azoto (GCPPD)

Campionamento mediante prelievo del gas emesso mediante una bombola d'acciaio di due litri e successiva determinazione mediante gas cromatografia usando come detector un PPD. (Detection limit  $0.001 \text{ mg/m}^3$ ).

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

## PCB (M.U. 825)

Il Campionamento viene effettuato seguendo le procedure dei microinquinanti (PCDD, PCDF ed IPA), dopo l'estrazione e purificazione del campione l'analisi viene effettuata mediante Gascromatografo HP 5890 Series II (rivelatore ECD) (Detection limit 0.1 ng/Nm<sup>3</sup>).

## Ammoniaca (Niosh 6015 '94)

Campionamento su fiale di gel di silice, desorbimento con acqua distillata e successiva determinazione colorimetrica mediante spettrofotometria UV-VIS con spettrofotometro SHIMADZU UV 160 (Detection limit 0.02 mg/m<sup>3</sup>).

## SOV totali (M.U. 10493)

Campionamento su fiale di carbone attivo, desorbimento con Solfuro di Carbonio, analisi con Gascromatografo HP 5890 Series II (rivelatore FID) (Detection limit 0.1 mg/Nm<sup>3</sup>).

Policlorodibenzo-p-diossine (PCDD) Policlorodibenzo-p-furani (PCDF), M.U. 825  
- Sezione microinquinanti PMIP Milano IPA M.U. 825

## CAMPIONAMENTO PCDD e PCDF

Il campionamento dei microinquinanti viene effettuato campionando in isocinetismo per un periodo di circa 8 ore, raccogliendo il particolato in cestello caricato con lana di quarzo e premarcato con uno standard di 13C 2,3,7,8-TCDD, 13C 2,3,7,8-TCDF, 13C 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD e 13C 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF (100 µl di una soluzione 0.6 mg/l in Isoottano).

La linea di prelievo è così costituita:

- ◆ sonda in titanio con portacestello e ugello (diametro 8 mm)
- ◆ contenitore per PUF (schiuma poliuretana)
- ◆ raccogli condense ad alta efficienza
- ◆ torre in gel di silice
- ◆ pompa aspirante alto flusso Zambelli mod. ZB2

## CAMPIONAMENTO IPA

Il campionamento di questi microinquinanti viene effettuato campionando in isocinetismo per un periodo di circa 3 ore, raccogliendo il particolato in cestello caricato con lana di quarzo. La linea di prelievo è così costituita:

- ◆ sonda in titanio con portacestello e ugello (diametro 8 mm)
- ◆ contenitore per PUF (schiuma poliuretana)
- ◆ raccogli condense ad alta efficienza
- ◆ torre in gel di silice
- ◆ pompa aspirante alto flusso Zambelli mod. ZB2.

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

## ANALISI PCDD, PCDF ed IPA

L'analisi di PCDD, PCDF ed IPA, viene effettuata mediante la tecnica di diluizione isotopica che consiste nel inserire nel cestello di campionamento un'aliquota di diossine marcate, al fine di verificare il recupero in sede di campionamento e delle successive fasi di estrazione e purificazione.

Effettuate le procedure preliminari (estrazione purificazione) sia sul materiale particellare che sulle condense e riuniti i campioni, l'analisi viene effettuata mediante HRGC – MS.

(Detection Limit: IPA 0.2 ng/Nm<sup>3</sup>; diossine 0.01 ng/Nm<sup>3</sup>).

## VALORI LIMITE DI RIFERIMENTO

I valori limite di emissione degli inquinanti prodotti durante i processi di combustione di seguito elencati sono quelli contenuti nel Decreto Ministeriale del 12 luglio 1990 Allegato 3 A

Nella tabella sottostante vengono raggruppate le sostanze determinate coi relativi limiti; il paragrafo si riferisce all'allegato 3 A, quando in questo allegato rimanda a limiti o classificazioni di composti previsti nell'allegato 1 del Decreto Ministeriale del 12 luglio 1990 viene indicata la classe e la tabella di riferimento; il limite in concentrazione si applica qualora venga superato il valore di flusso di massa indicato

Sostanza	Paragrafo del all. 3 A	Tabella	Classe	Limite mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa g/h
Benzene	5	A 1	III	5	25
Polveri	3			50	***
Cloruri	7			100	***
Fluoruri	7			5	***
PCB	5	A 2	II	0.5	0.5
Policloro di benzo diossine	5	A 2	I	0.01	0.02
Policloro di benzo furani	5	A 2	I	0.01	0.02
SOV totali	8			300 (come C)	***
Ammoniaca	7			100	***
Arsenico	5	A 1	II	1	5
Berillio	5	A 1	I	0.1	0.5
CromoVI	5	A 1	II	1	5
Cromo III	6	B	III	10	***
Cobalto	5	A 1	II	1	5
Nichel respirabile insolubile	5	A 1	II	1	5
Ni (altre forme)	6	B	II	2	***

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

TABELLA CLASSI

Cadmio	6	B	I	0.2	***
Mercurio	6	B	I	0.2	***
Tallio	6	B	I	0.2	***
Selenio	6	B	II	2	***
Tellurio	6	B	II	2	***
Manganese	6	B	III	10	***
Piombo	6	B	III	10	***
Rame	6	B	III	10	***
Stagno	6	B	III	10	***
Vanadio	6	B	III	10	***
Palladio	6	B	III	10	***
Platino	6	B	III	10	***
Antimonio	6	B	III	10	***
Rodio	6	B	III	10	***
Bromo	7			5	***
Fluoro	7			5	***
Cloro	7			5	***
Benzofluorantene	5	A 1	I	0.1	5
Benzo(a)pirene	5	A 1	I	0.1	5
Dibenzo(a,h)antracene	5	A 1	I	0.1	5
Benzo(g,h,i)perilene	5	A 1	I	0.1	5
Dibenzo(a,l)pirene	5	A 1	I	0.1	5
Dibenzo(a,e)pirene	5	A 1	I	0.1	5
Dibenzo(a,i)pirene	5	A 1	I	0.1	5
Dibenzo(a,h)pirene	5	A 1	I	0.1	5

Composti della stessa classe all'interno di una tabella vanno sommati e non devono superare il limite previsto per la classe, composti di classi diverse vanno sommati e il limite confrontato con quelli della classe superiore.

Per i composti non specificati, non è previsto un limite specifico dal D.M. 12.07.1990.

## ESECUZIONE DELLE PROVE

Il trasporto dei campioni verso il Laboratorio è stato effettuato nel più breve tempo possibile; i campioni sono stati conservati in modo da non alterare le risultanze analitiche. Le analisi sono state condotte nel Laboratorio Water & Waste S.r.l., via E. Mattei 37, 24060 Entratico (BG), laboratorio accreditato SINAL dal 27.10.1994 con il n° 0081 e riaccreditato il 13 dicembre 2002 secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. Le analisi sono state condotte sotto la direzione del Dr. Battista Nicoli, chimico, Responsabile del Laboratorio. Le prove sono state condotte da:

- Enio Belotti
- Maria Carola Salvi
- Sonia Pezzotti
- Claudio Bentivoglio

Le analisi sono state eseguite secondo le metodiche descritte dal giorno 12 settembre al giorno 14 ottobre 2003.

## RISULTATI

Di seguito vengono riportati in tabelle i risultati delle determinazioni analitiche confrontati col limite di riferimento previsto per il composto analizzato.

Tutti i valori degli inquinanti chimici che si originano dall'impianto di combustione sono riferiti al volume di effluente gassoso rapportato alle **condizioni normali** (0 °C, 0.1013 Mpa) previa detrazione del tenore di vapore acqueo e ad un tenore di ossigeno negli effluenti gassosi pari all'6 % in volume.

La portata indicata è riferita ad un tenore del 6 % ed ai fumi secchi.

Quando il valore in concentrazione di un inquinante è inferiore al limite di rilevabilità, non viene calcolato il flusso di massa.

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

Campionamento: Gruppo 3 (primo prelievo)

Rapporto di prova n° 2302578

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA	VALORI ANALITICI		VALORI LIMITE
			g/h	mg/Nm <sup>3</sup>
Temperatura	°C	97		
Velocità	m/s	23.1		
Portata	Nm <sup>3</sup> /h	1130762		
Nichel respirabile totale	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0036	4.07	1
Arsenico	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0022 $\rightarrow$	2.49	1
Berillio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	0.1
Cromo <sup>VI</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.001 $\rightarrow$	***	1
Cromo <sup>III</sup> $\frac{0.1}{100}$	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0135	15.3	10
Cobalto	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0009 $\rightarrow$	1.02	1
Nichel	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0086	9.72	2
Nichel respirabile sol.	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0012	1.36	2
Nichel respirabile ins.	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0023 $\rightarrow$	2.6	1
Cadmio $\times$	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	0.2
Mercurio $\times$	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.00005	***	0.2
Tallio $\times$	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0005	***	0.2
Selenio	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0013 $\rightarrow$	1.47	2
Tellurio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001 $\rightarrow$	***	2
Manganese	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0069	7.8	10
Piombo	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0050	5.65	10
Rame	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0047	5.31	10
Stagno	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0022	2.49	10
Vanadio	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0054	6.11	10
Palladio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	10
Platino	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	10
Rodio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	10

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

Antimonio	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0054	6.11	10
Bromo e suoi composti	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	5
Cloro e suoi composti	mg/Nm <sup>3</sup>	2.96	3347	5
Fiuoro e suoi composti	mg/Nm <sup>3</sup>	4.39	4964	5
SOV-totali	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	300 §
Ammoniaca	mg/Nm <sup>3</sup>	0.04	45.2	100
Metano	mg/Nm <sup>3</sup>	0.46	520	---
Benzene	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.001	***	5
Protossido d'azoto	mg/Nm <sup>3</sup>	0.870	984	---
COV non metanici	mg/Nm <sup>3</sup>	1.8	2035	300 §
PM 10	mg/Nm <sup>3</sup>	2.2	2488	---
Zinco	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0516	58.3	---

§ come C

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA	VALORI ANALITICI		VALORI LIMITE
			µg/h	mg/Nm <sup>3</sup>
PCB tot	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.1	***	0.5
Naftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	191.0	215976	---
2 Metilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	23.4	26460	---
1 Metilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	38.3	43308	---
2,6 Dimetilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	21.6	24424	---
Acenaftilene	ng/Nm <sup>3</sup>	6.3	7124	---
Acenaftene	ng/Nm <sup>3</sup>	3.5	3958	---
2,3,5 Trimetilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	42.3	47831	---
Fluorene	ng/Nm <sup>3</sup>	23.2	26234	---
Fenantrene	ng/Nm <sup>3</sup>	73.4	82998	---
Antracene	ng/Nm <sup>3</sup>	4.9	5541	---
1 Metilfenantrene	ng/Nm <sup>3</sup>	172.0	194491	---
Fluorantene	ng/Nm <sup>3</sup>	10.9	12325	---

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

Pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	7.1	8028	---
Ciclopenta(cd)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	99.7	112737	---
Benzo(a)antracene	ng/Nm <sup>3</sup>	164.0	185445	---
Crisene	ng/Nm <sup>3</sup>	94.2	106518	---
Sommatoria benzofluorantene	ng/Nm <sup>3</sup>	105.0	118730	0.1
Benzo(e)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	123.0	139084	---
Benzo(a)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	41.8	47266	0.1
Perillene	ng/Nm <sup>3</sup>	6679.0	7552359	---
Indeno(1,2,3-cd)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	178.0	201276	---
Dibenzo(a,h)antracene	ng/Nm <sup>3</sup>	96.3	108892	0.1
Benzo(g,h,i)perilene	ng/Nm <sup>3</sup>	172.0	194491	0.1
Dibenzo(a,l)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	208.0	235198	0.1
Dibenzo(a,e)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	110.0	124384	0.1
Dibenzo(a,i)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	35.4	40029	0.1
Dibenzo(a,h)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	18.3	20693	0.1
IPA normati	ng/Nm <sup>3</sup>	683.0	772310	0.1
IPA totali	ng/Nm <sup>3</sup>	8744.0	9887383	---
2,3,7,8 - TCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,7,8 - PCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,4,7,8 - HxCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,6,7,8 - HxCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,7,8,9 - HxCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,4,6,7,8 - HpCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,4,5,6,7,8,9 - OCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
Somma PCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
2,3,7,8 - TCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,7,8 - PCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
2,3,4,7,8 - PCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,4,7,8 - HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

1,2,3,6,7,8 - HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,7,8,9 - HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
2,3,4,6,7,8 - HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,4,6,7,8- HpCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,4,7,8,9 - HpCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,4,5,6,7,8 - OCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
Somma PCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01

Somma dei composti presenti all'emissione divisi per classe di appartenenza

Tab A1  $\Sigma$  Classe I = 0.000683 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 0.1 mg/Nm<sup>3</sup>, con 0.5 g/h)

Tab A1  $\Sigma$  Classe II = 0.0306 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 1 mg/Nm<sup>3</sup>, con 5 g/h)

Tab A1  $\Sigma$  Classe III = < mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 5 mg/Nm<sup>3</sup>, con 25 g/h)

Tab A1  $\Sigma$  tot. = 0.031283 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 5 mg/Nm<sup>3</sup>, con 25 g/h)

Tab A 2 assenti classe I e II

Tab B  $\Sigma$  Classe I = < mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 0.2 mg/Nm<sup>3</sup>)

Tab B  $\Sigma$  Classe II = 0.013 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 2 mg/Nm<sup>3</sup>)

Tab B  $\Sigma$  Classe III = 0.00431 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 10 mg/Nm<sup>3</sup>)

Tab B  $\Sigma$  tot. = 0.0561 mg/Nm<sup>3</sup>. (limite della classe 10 mg/Nm<sup>3</sup>)

## Campionamento: Gruppo 3 (secondo prelievo)

Rapporto di prova n° 2302583

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA	VALORI ANALITICI		VALORI LIMITE
			g/h	mg/Nm <sup>3</sup>
Temperatura	°C	97		
Velocità	m/s	23.1		
Portata	Nm <sup>3</sup> /h	1130762		
Nichel respirabile totale	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0036	4.07	1
Arsenico	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0019	2.15	1
Berillio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	0.1
Cromo <sup>VI</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.001	***	1
Cromo <sup>III</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0038	4.3	10
Cobalto	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0049	5.54	1
Nichel	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0052	5.88	2
Nichel respirabile sol.	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0015	1.7	2
Nichel respirabile ins.	mg/Nm <sup>3</sup>	0.021	2.37	1
Cadmio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	0.2
Mercurio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.00005	***	0.2
Tallio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0005	***	0.2
Selenio	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0081	9.16	2
Tellurio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	2
Manganese	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0035	3.96	10
Piombo	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0032	3.62	10
Rame	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0030	3.39	10
Stagno	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0019	2.15	10
Vanadio	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0055	6.22	10
Palladio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	10
Platino	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	10
Rodio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	10

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

Antimonio	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0027	3.05	10
Bromo e suoi composti	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	5
Cloro e suoi composti	mg/Nm <sup>3</sup>	0.79	893	5
Fluoro e suoi composti	mg/Nm <sup>3</sup>	1.80	2035	5
SOV totali	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.04	***	300 §
Ammoniaca	mg/Nm <sup>3</sup>	0.03	33.9	100
Metano	mg/Nm <sup>3</sup>	0.44	498	---
Benzene	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.001	***	5
Protossido d'azoto	mg/Nm <sup>3</sup>	1.300	1470	---
COV non metanici	mg/Nm <sup>3</sup>	1.7	1922	300 §
PM 10	mg/Nm <sup>3</sup>	2.7	3053	---
Zinco	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0591	66.8	---

§ come C

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA	VALORI ANALITICI		VALORI LIMITE
			µg/h	mg/Nm <sup>3</sup>
PCB tot	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.1	***	0.5
Naftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	117.0	132299	---
2 Metilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	11.9	13456	---
1 Metilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	15.6	17640	---
2,6 Dimetilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	8.3	9385	---
Acenaftilene	ng/Nm <sup>3</sup>	4.4	4975	---
Acenaftene	ng/Nm <sup>3</sup>	4.0	4523	---
2,3,5 Trimetilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	16.0	18092	---
Fluorene	ng/Nm <sup>3</sup>	21.0	23746	---
Fenantrene	ng/Nm <sup>3</sup>	69.5	78588	---
Antracene	ng/Nm <sup>3</sup>	4.1	4636	---
1 Metilfenantrene	ng/Nm <sup>3</sup>	18.0	20354	---
Fluorantene	ng/Nm <sup>3</sup>	9.6	10855	---

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

Pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	6.6	7463	---
Ciclopenta(cd)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	34.7	39237	---
Benzo(a)antracene	ng/Nm <sup>3</sup>	50.3	56877	---
Crisene	ng/Nm <sup>3</sup>	45.0	50884	---
Sommatoria benzofluorantene	ng/Nm <sup>3</sup>	35.2	39803	0.1
Benzo(e)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	43.0	48623	---
Benzo(a)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	36.5	41273	0.1
Perillene	ng/Nm <sup>3</sup>	1519.0	1717627	---
Indeno(1,2,3-cd)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	68.5	77457	---
Dibenzo(a,h)antracene	ng/Nm <sup>3</sup>	50.8	57443	0.1
Benzo(g,h,i)perillene	ng/Nm <sup>3</sup>	72.4	81867	0.1
Dibenzo(a,l)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	63.0	71238	0.1
Dibenzo(a,e)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	73.6	83224	0.1
Dibenzo(a,i)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	17.2	19449	0.1
Dibenzo(a,h)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	7.9	8933	0.1
IPA normati	ng/Nm <sup>3</sup>	287.0	324529	0.1
IPA totali	ng/Nm <sup>3</sup>	2427.0	2744359	---
2,3,7,8 – TCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,7,8 – PCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,4,7,8 – HxCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,6,7,8 – HxCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,7,8,9 – HxCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,4,6,7,8 – HpCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,4,5,6,7,8,9 – OCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
Somma PCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
2,3,7,8 – TCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,7,8 – PCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
2,3,4,7,8 – PCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,4,7,8 – HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

1,2,3,6,7,8 - HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,7,8,9 - HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
2,3,4,6,7,8 - HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,4,6,7,8- HpCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,4,7,8,9 - HpCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
1,2,3,4,5,6,7,8 - OCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01
Somma PCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	0.01

Somma dei composti presenti all'emissione divisi per classe di appartenenza

Tab A1  $\Sigma$  Classe I = 0.000287 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 0.1 mg/Nm<sup>3</sup>, con 0.5 g/h)

Tab A1  $\Sigma$  Classe II = 0.0071 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 1 mg/Nm<sup>3</sup>, con 5 g/h)

Tab A1  $\Sigma$  Classe III = < mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 5 mg/Nm<sup>3</sup>, con 25 g/h)

Tab A1  $\Sigma$  tot. = 0.0074mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 5 mg/Nm<sup>3</sup>, con 25 g/h)

Tab A 2 assenti classe I e classe II

Tab B  $\Sigma$  Classe I = < mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 0.2 mg/Nm<sup>3</sup>)

Tab B  $\Sigma$  Classe II = 0.0081 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 2 mg/Nm<sup>3</sup>)

Tab B  $\Sigma$  Classe III = 0.0236 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 10 mg/Nm<sup>3</sup>)

Tab B  $\Sigma$  tot. = 0.0317 mg/Nm<sup>3</sup>. (limite della classe 10 mg/Nm<sup>3</sup>)

## VALUTAZIONE

I risultati degli accertamenti effettuati alle emissioni del gruppo 3 evidenziano, per i parametri verificati, il rispetto dei limiti previsti dall'allegato 3 A del D. M. del 12 luglio 1990.

Rapporto di prova n°: **2302578**

Foglio 1/4

Data di emissione: 14/10/03  
 Matrice: EMISSIONI  
 Impianto: G3 Gruppo 3 - primo prelievo  
 Prelievo effettuato da: nostri tecnici il: 08/09/03  
 Data accettazione: 12/09/03 Data inizio prove: 12/09/03  
 Presso: Stb. Fiume Santo Data Fine Prove: 14/10/03

Richiedente:  
 ENDESA ITALIA S.r.l.  
 Via G.Mangili 9  
 00197 ROMA

### Caratteristiche del flusso gassoso, secondo metodo UNI 10169

Temperatura	97	°C		
Velocità	23,1	m/s		
Portata nelle condizioni di riferimento: 0°C, 1013 mbar	1130762	Nm <sup>3</sup> /h	Incertezza:	± 19500
Area della sezione al punto di misura	22,9	m <sup>2</sup>		

### Risultati analitici

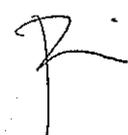
Prova	Metodo	Un. Mis.	Valore	Incertezza	g/h
Naftalene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	191,0	± 10,94	215976
2-Metilnaftalene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	23,4	± 1,34	26460 (*)
1-Metilnaftalene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	38,3	± 2,19	43308 (*)
2,6-Dimetilnaftalene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	21,6	± 1,24	24424 (*)
Acenaftilene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	6,3	± 0,35	7124
Acenaftene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	3,5	± 0,21	3958
2,3,5-Trimetilnaftalene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	42,3	± 2,42	47831 (*)
Fluorene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	23,2	± 1,33	26234
Fenantrene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	73,4	± 3,95	82998
Antracene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	4,9	± 0,28	5541
1-Metilfenantrene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	172,0	± 9,26	194491 (*)
Fluorantene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	10,9	± 0,65	12325
Pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	7,1	± 0,42	8028
Ciclopenta(c,d)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	99,7	± 5,89	112737 (*)
Benzo(a)antracene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	164,0	± 11,72	185445
Crisene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	94,2	± 5,10	106518
Sommatoria Benzofluorantene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	105,0	± 5,89	118730
Benzo(e)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	123,0	± 7,06	139084
Benzo(a)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	41,8	± 2,67	47266
Perilene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	6679,0	± 393,26	7552359 (*)
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	178,0	± 10,48	201276



Segue Rapporto di prova n° 2302578

Foglio 2/4

Prova	Metodo	Un. Mis.	Valore	Incertezza	g/h
Dibenzo(a,h)antracene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	96,3	± 5,06	108892
Benzo(g,h,i)perilene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	172,0	± 10,62	194491
Dibenzo(a,l)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	208,0	± 14,25	235198
Dibenzo(a,e)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	110,0	± 6,91	124384
Dibenzo(a,i)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	35,4	± 2,44	40029
Dibenzo(a,h)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	18,3	± 1,20	20693
IPA normati	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	683,0	± 35,40	772310
IPA totali	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	8744,0	± 455,05	9887383
2,3,7,8-TCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,7,8-PCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,4,7,8-HxCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,6,7,8-HxCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,7,8,9-HxCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
SOMMA PCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
2,3,7,8-TCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,7,8-PCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
2,3,4,7,8-PCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,4,7,8-HxCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,6,7,8-HxCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,7,8,9-HxCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
2,3,4,6,7,8-HxCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
SOMMA PCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
Nichel respirabile frazione insolubile	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0023	± 0,00012	2,6 (*)
Arsenico	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0022	± 0,00011	2,49
Berillio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	< 0,0001		(*)
Cromo III	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0135	± 0,00066	15,3
Cadmio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	< 0,0001		
Nichel respirabile frazione solubile	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0012	± 0,00006	1,36 (*)
Nichel respirabile totale	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0036	± 0,00018	4,07 (*)
Cobalto	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0009	± 0,00005	1,02 (*)
Mercurio	UNI EN 13211, '03	mg/Nm3	< 0,00005		(*)
Tallio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	< 0,0005		(*)

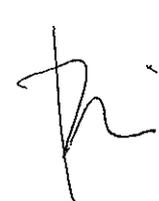


Segue Rapporto di prova n°

2302578

Foglio 3/4

Prova	Metodo	Un. Mis.	Valore	Incertezza	g/h
Tellurio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	< 0,0001		(*)
Manganese	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0069	± 0,00035	7,8
Piombo	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0050	± 0,00026	5,65
Rame	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0047	± 0,00042	5,31
Stagno	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0022	± 0,00011	2,49 (*)
Vanadio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0054	± 0,00028	6,11 (*)
Palladio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	< 0,0001		(*)
Platino	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	< 0,0001		(*)
Rodio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	< 0,0001		(*)
Antimonio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0054	± 0,00026	6,11
SOV totali	UNI 10493, '96	mg/Nm3	< 0,01		
Ammoniaca	NIOSH 6015, '94	mg/Nm3	0,04	± 0,001	45,2
Bromo e i suoi composti	NIOSH 7903, '94	mg/Nm3	< 0,01		(*)
Fluoro e i suoi composti	Allegato 2 del D.M. 25/08/00	mg/Nm3	4,39	± 0,389	4964 (*)
Cloro e i suoi composti	NIOSH 7903, '94	mg/Nm3	2,96	± 0,211	3347 (*)
Cromo VI	NIOSH 7600, '94	mg/Nm3	< 0,001		(*)
Nichel	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0086	± 0,00044	9,72
Selenio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0013	± 0,00006	1,47 (*)
Protossido di Azoto	GCPPD	mg/Nm3	0,870	± 0,0870	984 (*)
COVNM	UNI 10391, '95	mg/Nm3	1,8	± 0,18	2035 (*)
Metano	UNI 10391, '95	mg/Nm3	0,46	± 0,046	520 (*)
PM 10	LAB 002/A030 rev.0, 2002	mg/Nm3	2,2	± 0,03	2488 (*)
Zinco	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0516	± 0,00249	58,3
PCB tot	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,1		
Benzene	UNI 10493, '96	mg/Nm3	< 0,01		



Segue Rapporto di prova n°

2302578

Foglio 4/4

Prova	Metodo	Un. Mis.	Valore	Incertezza	g/h
-------	--------	----------	--------	------------	-----

Il campionamento del Nichel respirabile, PM10, metalli, diossine e mercurio è stato effettuato nel giorno 09/09/03, quello dei cloruri e fluoruri particellari, protossido di azoto, ammoniaca, benzene, solventi, bromo, fluoro, cloro e loro composti è stato effettuato il giorno 10/09/03.

I dati analitici si riferiscono al valore ottenuto da n°1 distinto campionamento effettuato in condizioni di massimo esercizio.

La strategia di campionamento e la scelta del punto di prelievo sono state effettuate secondo quanto previsto da: DPR 322/71, Norma UNI-UNICHIM 10169 del 2001 e M.U. n° 158.

La determinazione dei gas di combustione è stata effettuata con analizzatore automatico della ditta Eurotron.

I valori dei parametri ricercati sono riferiti a un tenore di ossigeno del 6 %.

Tenore di ossigeno nei fumi pari a 7,5 %.

La portata indicata è riferita ad un tenore di ossigeno del 6 % ed ai fumi secchi.

L'incertezza di misura viene espressa esclusivamente per le prove che hanno dato risultati superiori al limite di rilevabilità del metodo.

Il flusso di massa dei microinquinanti, indicato nell'ultima colonna del presente rapporto di prova, è da intendersi espresso in µg/h, nel caso in cui la concentrazione sia espressa in ng/Nm<sup>3</sup>.

I composti del cloro e del fluoro si intendono espressi come Acido cloridrico e Acido fluoridrico.

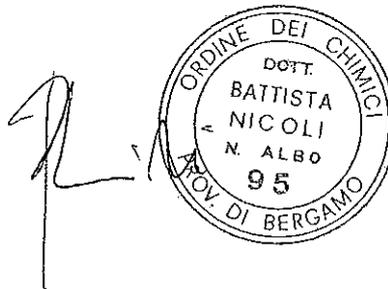
Il rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova. Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Responsabile del laboratorio. Le prove contrassegnate con (\*) non sono accreditate SINAL.

L'Ufficio Tecnico

(Angelo Carlessi)



Il Responsabile del Laboratorio



ORDINE DEI CHIMICI  
DOCT.  
BATTISTA  
NICOLI  
N. ALBO  
95  
PROV. DI BERGAMO

Water & Waste s.r.l.

Via Enrico Mattei, 37 - 24060 Entratico (BG)

Tel. 035 940665 - Fax 035 943093

E-mail: info@waterwaste.it

Capitale Sociale € 17.160 i.v. - Cod. Fisc./P. IVA 01855020168  
Registro delle Imprese di Bergamo N. 34062 - R.E.A. N. 242620

Rapporto di prova n°:

2302583

Foglio 1/4

Data di emissione: 14/10/03

Richiedente:

ENDESA ITALIA S.r.l.

Via G.Mangili 9

00197 ROMA

Matrice: EMISSIONI

Impianto: G3 Gruppo 3 - secondo prelievo

Prelievo effettuato da: nostri tecnici

il: 08/09/03

Data accettazione: 12/09/03

Data inizio prove: 12/09/03

Presso: Stb. Fiume Santo

Data Fine Prove: 14/10/03

### Caratteristiche del flusso gassoso, secondo metodo UNI 10169

Temperatura	97	°C		
Velocità	23,1	m/s		
Portata nelle condizioni di riferimento: 0°C, 1013 mbar	1130762	Nm <sup>3</sup> /h	Incertezza:	± 19500
Area della sezione al punto di misura	22,9	m <sup>2</sup>		

### Risultati analitici

Prova	Metodo	Un. Mis.	Valore	Incertezza	g/h
Naftalene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	117,0	± 6,70	132299
2-Metilnaftalene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	11,9	± 0,68	13456 (*)
1-Metilnaftalene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	15,6	± 0,89	17640 (*)
2,6-Dimetilnaftalene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	8,3	± 0,48	9385 (*)
Acenaftilene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	4,4	± 0,25	4975
Acenaftene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	4,0	± 0,24	4523
2,3,5-Trimetilnaftalene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	16,0	± 0,92	18092 (*)
Fluorene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	21,0	± 1,20	23746
Fenantrene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	69,5	± 3,74	78588
Antracene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	4,1	± 0,23	4636
1-Metilfenantrene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	18,0	± 0,97	20354 (*)
Fluorantene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	9,6	± 0,57	10855
Pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	6,6	± 0,39	7463
Ciclopenta(c,d)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	34,7	± 2,05	39237 (*)
Benzo(a)antracene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	50,3	± 3,59	56877
Crisene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	45,0	± 2,43	50884
Sommatoria Benzofluorantene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	35,2	± 1,98	39803
Benzo(e)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	43,0	± 2,47	48623
Benzo(a)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	36,5	± 2,33	41273
Perilene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	1519,0	± 89,44	1717627 (*)
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm <sup>3</sup>	68,5	± 4,03	77457



Segue Rapporto di prova n°

2302583

Foglio 2/4

Prova	Metodo	Un. Mis.	Valore	Incertezza	g/h
Dibenzo(a,h)antracene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	50,8	± 2,67	57443
Benzo(g,h,i)perilene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	72,4	± 4,47	81867
Dibenzo(a,l)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	63,0	± 4,32	71238
Dibenzo(a,e)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	73,6	± 4,62	83224
Dibenzo(a,i)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	17,2	± 1,19	19449
Dibenzo(a,h)pirene	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	7,9	± 0,52	8933
IPA normati	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	287,0	± 14,88	324529
IPA totali	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	2427,0	± 126,30	2744359
2,3,7,8-TCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,7,8-PCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,4,7,8-HxCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,6,7,8-HxCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,7,8,9-HxCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
SOMMA PCDD	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
2,3,7,8-TCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,7,8-PCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
2,3,4,7,8-PCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,4,7,8-HxCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,6,7,8-HxCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,7,8,9-HxCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
2,3,4,6,7,8-HxCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
SOMMA PCDF	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,01		
Nichel respirabile frazione insolubile	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0021	± 0,00011	2,37 (*)
Arsenico	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0019	± 0,00009	2,15
Berillio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	< 0,0001		(*)
Cromo III	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0038	± 0,00018	4,3
Cadmio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	< 0,0001		
Nichel respirabile frazione solubile	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0015	± 0,00008	1,7 (*)
Nichel respirabile totale	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0036	± 0,00018	4,07 (*)
Cobalto	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0049	± 0,00025	5,54 (*)
Mercurio	UNI EN 13211, '03	mg/Nm3	< 0,00005		(*)
Tallio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	< 0,0005		(*)



Segue Rapporto di prova n°

2302583

Foglio 3/4

Prova	Metodo	Un. Mis.	Valore	Incertezza	g/h
Tellurio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	< 0,0001		(*)
Manganese	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0035	± 0,00018	3,96
Piombo	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0032	± 0,00017	3,62
Rame	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0030	± 0,00027	3,39
Stagno	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0019	± 0,00009	2,15 (*)
Vanadio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0055	± 0,00028	6,22 (*)
Palladio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	< 0,0001		(*)
Platino	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	< 0,0001		(*)
Rodio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	< 0,0001		(*)
Antimonio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0027	± 0,00013	3,05
SOV totali	UNI 10493, '96	mg/Nm3	< 0,01		
Ammoniaca	NIOSH 6015, '94	mg/Nm3	0,03	± 0,001	33,9
Bromo e i suoi composti	NIOSH 7903, '94	mg/Nm3	< 0,01		(*)
Fuoro e i suoi composti	Allegato 2 del D.M. 25/08/00	mg/Nm3	1,80	± 0,159	2035 (*)
Cloro e i suoi composti	NIOSH 7903, '94	mg/Nm3	0,79	± 0,056	893 (*)
Cromo VI	NIOSH 7600, '94	mg/Nm3	< 0,001		(*)
Nichel	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0052	± 0,00027	5,88
Selenio	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0081	± 0,00040	9,16 (*)
Protossido di Azoto	GCPPD	mg/Nm3	1,300	± 0,1300	1470 (*)
COVNM	UNI 10391, '95	mg/Nm3	1,7	± 0,17	1922 (*)
Metano	UNI 10391, '95	mg/Nm3	0,44	± 0,044	498 (*)
PM 10	LAB 002/A030 rev.0, 2002	mg/Nm3	2,7	± 0,04	3053 (*)
Zinco	LAB 002/A001 rev. 9, 2002	mg/Nm3	0,0591	± 0,00285	66,8
PCB tot	UNICHIM 825, '89	ng/Nm3	< 0,1		
Benzene	UNI 10493, '96	mg/Nm3	< 0,01		



Segue Rapporto di prova n°

2302583

Foglio 4/4

Prova	Metodo	Un. Mis.	Valore	Incertezza	g/h
-------	--------	----------	--------	------------	-----

Il campionamento del nichel respirabile e PM10 è stato effettuato nel giorno 09/09/03; quello dei cloruri e fluoruri particellari, protossido di azoto, ammoniaca, benzene, bromo, fluoro, cloro e loro composti è stato effettuato il giorno 10/09/03; le diossine sono state campionate tra il 09/09/03 e il 10/09/03; il mercurio, i solventi e i metalli sono stati campionati l'11/09/03.

I dati analitici si riferiscono al valore ottenuto da n°1 distinto campionamento effettuato in condizioni di massimo esercizio.

La strategia di campionamento e la scelta del punto di prelievo sono state effettuate secondo quanto previsto da: DPR 322/71, Norma UNI-UNICHIM 10169 del 2001 e M.U. n° 158.

La determinazione dei gas di combustione è stata effettuata con analizzatore automatico della ditta Eurotron. I valori dei parametri ricercati sono riferiti a un tenore di ossigeno del 6 %.

Tenore di ossigeno nei fumi pari a 7,5 %.

La portata indicata è riferita ad un tenore di ossigeno del 6 % ed ai fumi secchi.

L'incertezza di misura viene espressa esclusivamente per le prove che hanno dato risultati superiori al limite di rilevabilità del metodo.

Il flusso di massa dei microinquinanti, indicato nell'ultima colonna del presente rapporto di prova, è da intendersi espresso in  $\mu\text{g}/\text{h}$ , nel caso in cui la concentrazione sia espressa in  $\text{ng}/\text{Nm}^3$ .

I composti del cloro e del fluoro si intendono espressi come Acido cloridrico e Acido fluoridrico.

Il rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova. Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Responsabile del laboratorio. Le prove contrassegnate con (\*) non sono accreditate SINAL.

L'Ufficio Tecnico

(Angelo Carlessi)



Il Responsabile del Laboratorio



Water & Waste s.r.l.

Via Enrico Mattei, 37 - 24060 Entratico (BG)

Tel. 035 940665 - Fax 035 943093

E-mail: info@waterwaste.it

Capitale Sociale € 17.160 i.v. - Cod. Fisc./P. IVA 01855020168  
Registro delle Imprese di Bergamo N. 34062 - R.E.A. N. 242620

Water & Waste Analisi e tecnologie d'ambiente	Modulo: Scheda prelievo emissioni	
--	-----------------------------------	--

Scheda prelievo alle emissioni Data: 08-set-03

Richiedente: Endesa Italia S.r.l.

Ditta: Endesa Italia S.r.l. - Porto Torres

Tecnico: Enio Belotti - Mauro Pala

Emissione: G3 (Descrizione) contratto 5683

Determinazione della massa volumica  
 $N_2\% = 81,9$   $O_2\% = 7,5$   $CO_2\% = 10,5$  Altro  $0,1$

Calcolo del flusso di aspirazione (appendice A del UNI 10263)  
 $K_{tubo} = 0,84$   
 Pressione barometrica = 101300

$T_{cont} (^{\circ}C) = 26$   
 $T_i (^{\circ}C) = 97$

$M_M = 29,47$   
 $Pe = 101300$   
 $V (m/s) = 22,1$

Umidità = 6,5 %  
 $Q_{EFF} (Nm^3/h) = 1821176$

$Q_{NOR} (Nm^3/h) = 1130762$

Dimensioni = x m

Diametro = 5,400

Pdin (mmH<sub>2</sub>O) = 24,0 26,0 26,0 26,0 26,0 26,0 28,0 30,0 30,0 30,0 32,0 32,0 32,0 32,0

Determinazione di: As, Ba, Cd, Hg, Ni, Pb, Se, Te, Mn, Cu, Sn, V, Pd, Pt, Rh, Sb, Co, Zn

Strumento utilizzato 6 F

1° campione	affondo (m)	ora inizio	ora fine	Δ tempo	m <sup>3</sup> iniziali	m <sup>3</sup> finali	Δ m <sup>3</sup>	Δ P (mmH <sub>2</sub> O)	ugello	Φ <sub>asp.</sub> (l/min.) =	volume condensa (ml)	65
filtra A bs	1	17.02	17.12	10	745,535	745,746	0,211	34	5	20,8	volume totale aspirato (m <sup>3</sup> )	1,264
cond 6	1,5	17.12	17.22	10	745,746	745,956	0,211	32	5	20,8	volume normalizzato (Nm <sup>3</sup> )	1,154
	2	17.22	17.32	10	745,956	746,167	0,211	32	5	20,8		
	2,5	17.32	17.42	10	746,167	746,378	0,211	34	5	20,8		
	3	17.42	17.52	10	746,378	746,588	0,211	34	5	20,8		
	3,5	17.52	18.02	10	746,588	746,799	0,211	34	5	20,8		
2° campione	affondo (m)	ora inizio	ora fine	Δ tempo	m <sup>3</sup> iniziali	m <sup>3</sup> finali	Δ m <sup>3</sup>	Δ P (mmH <sub>2</sub> O)	ugello	Φ <sub>asp.</sub> (l/min.) =	volume condensa (ml)	
filtra F bs	2	13.31	14.31	60	754,529	755,639	1,110	28	5	20,0	volume totale aspirato (m <sup>3</sup> )	1,110
cond 16											volume normalizzato (Nm <sup>3</sup> )	1,013

Determinazione di: PCDD-PCDF - IPA - PCB

Strumento utilizzato 38 A/P

1° campione	affondo (m)	ora inizio	ora fine	Δ tempo	m <sup>3</sup> iniziali	m <sup>3</sup> finali	Δ m <sup>3</sup>	Δ P (mmH <sub>2</sub> O)	ugello	Φ <sub>asp.</sub> (l/min.) =	volume condensa (ml)	
ditale 2	2	11.20	18.08	408	100,330	116,614	16,284	28	7	39,0	volume totale aspirato (m <sup>3</sup> )	16,284
xad 2 cond.2											volume normalizzato (Nm <sup>3</sup> )	14,868
2° campione	affondo (m)	ora inizio	ora fine	Δ tempo	m <sup>3</sup> iniziali	m <sup>3</sup> finali	Δ m <sup>3</sup>	Δ P (mmH <sub>2</sub> O)	ugello	Φ <sub>asp.</sub> (l/min.) =	volume condensa (ml)	
ditale 3	2	18.50	9.35	885	116,614	135,087	18,473	28	5	21,0	volume totale aspirato (m <sup>3</sup> )	18,473
xad 3 cond.3											volume normalizzato (Nm <sup>3</sup> )	16,86652

Il 1° campionamento dei metalli è avvenuto il giorno 9/9/03, il 2° il giorno 11/9/03 in presenza dei tecnici del PMIP di Sassari. Il campionamento è stato eseguito in un solo punto per permettere il controllo incrociato con i tecnici PMIP.  
 Il 1° campione diossine è stato campionato il giorno 9/9/03. Il 2° campione tra il 9 ed il 10/9/03.  
 Il volume effettivo aspirato dai filtri per i metalli è dato dalla somma dell'aria aspirata con la pompa 6F e con la pompa 1A a cui era collegato il gorgogliatore per il mercurio e per il 2° campione anche la fiala per SOV.  
 1° campione: 1,264 + 0,060 = 1,324 m<sup>3</sup>. 2° campione: 1,110 + 0,084 = 1,194 m<sup>3</sup>.

Scheda prelievo alle emissioni

Data: 08-set-03

Richiedente: Endesa Italia S.r.l.

Ditta: Endesa Italia S.r.l. - Porto Torres

Tecnico: Enio Belotti - Mauro Pala

Emissione: G3  
(Descrizione)  
contratto 5683

Determinazione della massa volumica

N<sub>2</sub>% = 81,9 O<sub>2</sub>% = 7,5 CO<sub>2</sub>% = 10,5 Altro 0,1

Calcolo del flusso di aspirazione  
(appendice A del UNI 10263)  
K<sub>lubo</sub> = 0,84

Pressione barometrica = 101300

Tcont (°C) = 26

T<sub>i</sub> (°C) = 97

M<sub>M</sub> = 29,47

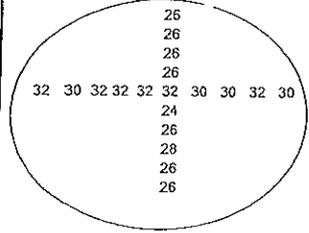
Pe = 101300

V (m/s) = 22,1

Umidità = 6,5 %

Q<sub>EFF</sub> (Nm<sup>3</sup>/h) = 1821176

Q<sub>NOR</sub> (Nm<sup>3</sup>/h) = 1130762



Dimensioni = x m

Diametro = 5,400

Pdin (mmH<sub>2</sub>O) = 24,0 26,0 26,0 26,0 26,0 26,0 28,0 30,0 30,0 30,0 32,0 32,0 32,0 32,0 32,0

Determinazione di:		benzene, sov								Strumento utilizzato 1A					
1° campione	affondo (m)	ora inizio	ora fine	Δ tempo	m <sup>3</sup> iniziali	m <sup>3</sup> finali	Δ m <sup>3</sup>	Δ P (mmH <sub>2</sub> O)	ugello	Φ <sub>asp</sub> (l/min.) =	volumi condensati (ml)	volumi totali aspirati (m <sup>3</sup> )	volumi normalizzati (Nm <sup>3</sup> )		
fiala 1	1	9.38	9.48	10				34	5	0,4		0,024			
cond 8	1,5	9.48	9.58	10				32	5	0,4		0,022			
	2	9.58	10.08	10				32	5	0,4					
	2,5	10.08	10.18	10				34	5	0,4					
	3	10.18	10.28	10				34	5	0,4					
	3,5	10.28	10.38	10				34	5	0,4					
2° campione	affondo (m)	ora inizio	ora fine	Δ tempo	m <sup>3</sup> iniziali	m <sup>3</sup> finali	Δ m <sup>3</sup>	Δ P (mmH <sub>2</sub> O)	ugello	Φ <sub>asp</sub> (l/min.) =	volumi condensati (ml)	volumi totali aspirati (m <sup>3</sup> )	volumi normalizzati (Nm <sup>3</sup> )		
fiala 7	2	13.31	14.31	60				28	5	0,4		0,024	0,022		
cond 17															

Determinazione di:		Br e i suoi composti, F e i suoi composti, Cl e i suoi composti								Strumento utilizzato 1A					
1° campione	affondo (m)	ora inizio	ora fine	Δ tempo	m <sup>3</sup> iniziali	m <sup>3</sup> finali	Δ m <sup>3</sup>	Δ P (mmH <sub>2</sub> O)	ugello	Φ <sub>asp</sub> (l/min.) =	volumi condensati (ml)	volumi totali aspirati (m <sup>3</sup> )	volumi normalizzati (Nm <sup>3</sup> )		
fiala 3	1	9.38	9.48	10				34	5	0,3		0,018			
cond 10	1,5	9.48	9.58	10				32	5	0,3		0,016			
	2	9.58	10.08	10				32	5	0,3					
	2,5	10.08	10.18	10				34	5	0,3					
	3	10.18	10.28	10				34	5	0,3					
	3,5	10.28	10.38	10				34	5	0,3					
2° campione	affondo (m)	ora inizio	ora fine	Δ tempo	m <sup>3</sup> iniziali	m <sup>3</sup> finali	Δ m <sup>3</sup>	Δ P (mmH <sub>2</sub> O)	ugello	Φ <sub>asp</sub> (l/min.) =	volumi condensati (ml)	volumi totali aspirati (m <sup>3</sup> )	volumi normalizzati (Nm <sup>3</sup> )		
fiala 4	1	10.52	11.02	10				34	5	0,3		0,018	0,016		
cond 11	1,5	11.02	11.12	10				32	5	0,3		0,016			
	2	11.12	11.22	10				32	5	0,3					
	2,5	11.22	11.32	10				34	5	0,3					
	3	11.32	11.42	10				34	5	0,3					
	3,5	11.42	11.52	10				34	5	0,3					

Note (condizioni di esercizio durante i prelievi):  
 i campionamenti sono avvenuti il giorno 10/9/03  
 il 2° campionamento di SOV è avvenuto il giorno 11/9/03 in presenza dei tecnici del PMIP di Sassari. Il campionamento è stato eseguito in un solo punto per permettere il controllo incrociato con i tecnici PMIP

Scheda prelievo alle emissioni Data: 08-set-03

Richiedente: Endesa Italia S.r.l.

Ditta: Endesa Italia S.r.l.- Porto Torres

Tecnico: Enio Belotti - Mauro Pala

Emissione: G3 (Descrizione) contratto 5683

	Determinazione della massa volumica		
	N <sub>2</sub> % = 81,9	O <sub>2</sub> % = 7,5	CO <sub>2</sub> % = 10,5   Altro 0,1
	Calcolo del flusso di aspirazione (appendice A del UNI 10263)		K <sub>tubo</sub> = 0,84
			Pressione barometrica = 101300
	Tcont (°C) = 26	T <sub>r</sub> (°C) = 97	
	M <sub>M</sub> = 29,47 P <sub>E</sub> = 101300 Umidità = 6,5 %	V (m/s) = 22,1	
		Q <sub>EFF.</sub> (Nm <sup>3</sup> /h) = 1821176	
		Q <sub>NOR.</sub> (Nm <sup>3</sup> /h) = 1130762	

Dimensioni = x m

Diametro = 5,400

Pdin (mmH<sub>2</sub>O) = 24,0 26,0 26,0 26,0 26,0 26,0 28,0 30,0 30,0 30,0 32,0 32,0 32,0 32,0

Determinazione di:		fluoruri e cloruri particellari								Strumento utilizzato 6F			
1° campione	affondo (m)	ora inizio	ora fine	Δ tempo	m <sup>3</sup> iniziali	m <sup>3</sup> finali	Δ m <sup>3</sup>	Δ P (mmH <sub>2</sub> O)	ugello	Φ <sub>asp.</sub> (l/min.) =	volume condensa (ml)	volume totale aspirato (m <sup>3</sup> )	volume normalizzato (Nm <sup>3</sup> )
filto C	1	9.38	9.48	10	750,042	750,242	0,200	34	5	20,0		1,200	
cond. 14	1,5	9.48	9.58	10	750,242	750,442	0,200	32	5	20,0			1,096
	2	9.58	10.08	10	750,442	750,642	0,200	32	5	20,0			
	2,5	10.08	10.18	10	750,642	750,842	0,200	34	5	20,0			
	3	10.18	10.28	10	750,842	751,042	0,200	34	5	20,0			
2° campione	3,5	10.28	10.38	10	751,042	751,242	0,200	34	5	20,0			
	1	10.52	11.02	10	751,242	751,442	0,200	34	5	20,0		1,200	
	1,5	11.02	11.12	10	751,442	751,642	0,200	32	5	20,0			1,096
	2	11.12	11.22	10	751,642	751,842	0,200	32	5	20,0			
cond. 15	2,5	11.22	11.32	10	751,842	752,042	0,200	34	5	20,0			
	3	11.32	11.42	10	752,042	752,242	0,200	34	5	20,0			
	3,5	11.42	11.52	10	752,242	752,442	0,200	34	5	20,0			

Determinazione di:		Ni respirabile, PM10								Strumento utilizzato 6F			
1° campione	affondo (m)	ora inizio	ora fine	Δ tempo	m <sup>3</sup> iniziali	m <sup>3</sup> finali	Δ m <sup>3</sup>	Δ P (mmH <sub>2</sub> O)	ugello	Φ <sub>asp.</sub> (l/min.) =	volume condensa (ml)	volume totale aspirato (m <sup>3</sup> )	volume normalizzato (Nm <sup>3</sup> )
608 bs C	1	10.40	10.50	10	748,339	748,481	0,142	34	4	14,2		0,853	
cond 3	1,5	10.50	11.00	10	748,481	748,623	0,142	32	4	14,2			0,779
	2	11.00	11.10	10	748,623	748,766	0,142	32	4	14,2			
	2,5	11.10	11.20	10	748,766	748,908	0,142	34	4	14,2			
	3	11.20	11.30	10	748,908	749,050	0,142	34	4	14,2			
2° campione	3,5	11.30	11.40	10	749,050	749,192	0,142	34	4	14,2			
	1	11.58	12.08	10	749,192	749,334	0,142	34	4	14,2		0,850	
	1,5	12.08	12.18	10	749,334	749,476	0,142	32	4	14,2			0,776
	2	12.18	12.28	10	749,476	749,617	0,142	32	4	14,2			
cond 4	2,5	12.28	12.38	10	749,617	749,759	0,142	34	4	14,2			
	3	12.38	12.48	10	749,759	749,900	0,142	34	4	14,2			
	3,5	12.48	12.58	10	749,900	750,042	0,142	34	4	14,2			

**Note (condizioni di esercizio durante i prelievi):**  
 I cloruri e fluoruri particellari sono stati campionati il 10/9/03.  
 Il nichel respirabile ed il PM10 sono stati campionati il 9/9/03.  
 Il volume effettivo aspirato dai filtri per i fluoruri e cloruri particellari è dato dalla somma dell'aria aspirata con la pompa 1A e con la pompa 1A a cui erano collegate le fiale per gli acidi, le SO<sub>x</sub> e l'ammoniaca.  
 1° campione: 1,200 + 0,054 metri cubi = 1,254 m<sup>3</sup>. 2° campione: 1,200 + 0,054 = 1,254 m<sup>3</sup>.

Scheda prelievo alle emissioni Data: 08-set-03

Richiedente: Endesa Italia S.r.l.

Ditta: Endesa Italia S.r.l.- Porto Torres

Tecnico: Enio Belotti - Mauro Pala

Emissione: G3 (Descrizione) contratto 5683

26  
26  
26  
26  
26  
32 30 32 32 32 30 30 32 30  
24  
26  
28  
26  
26

**Determinazione della massa volumica**

N<sub>2</sub>% = 81,9 O<sub>2</sub>% = 7,5 CO<sub>2</sub>% = 10,5 Altro 0,1

Calcolo del flusso di aspirazione (appendice A del UNI 10263)

K<sub>tubo</sub> = 0,84

Pressione barometrica = 101300

T<sub>cont</sub> (°C) = 26 T<sub>f</sub> (°C) = 97

M<sub>rel</sub> = 29,47 V (m/s) = 22,1

Pe = 101300 Q<sub>EFF.</sub> (Nm<sup>3</sup>/h) = 1821176

Umidità = 6,5 % Q<sub>NOR.</sub> (Nm<sup>3</sup>/h) = 1130762

Dimensioni = x m

Diametro = 5,400

P<sub>din</sub> (mmH<sub>2</sub>O) = 24,0 26,0 26,0 26,0 26,0 26,0 28,0 30,0 30,0 30,0 32,0 32,0 32,0 32,0

Determinazione di:		Hg								Strumento utilizzato 1A					
1° campione	gorg 1	affondo (m)	ora inizio	ora fine	Δ tempo	m <sup>3</sup> iniziali	m <sup>3</sup> finali	Δ m <sup>3</sup>	Δ P (mmH <sub>2</sub> O)	ugello	Φ <sub>asp.</sub> (l/min.)	volume condensa (ml)	volume totale aspirato (m <sup>3</sup> )	volume normalizzato (Nm <sup>3</sup> )	
		1	17.02	17.12	10				34	5	1,0		0,060	0,055	
		1,5	17.12	17.22	10				32	5	1,0				
		2	17.22	17.32	10				32	5	1,0				
		2,5	17.32	17.42	10				34	5	1,0				
		3	17.42	17.52	10				34	5	1,0				
		3,5	17.52	18.02	10				34	5	1,0				
		2	13.31	14.31	60				28	5	1,0		0,060	0,055	

Determinazione di:		NH <sub>3</sub>								Strumento utilizzato 1A					
1° campione	fiata 5	affondo (m)	ora inizio	ora fine	Δ tempo	m <sup>3</sup> iniziali	m <sup>3</sup> finali	Δ m <sup>3</sup>	Δ P (mmH <sub>2</sub> O)	ugello	Φ <sub>asp.</sub> (l/min.)	volume condensa (ml)	volume totale aspirato (m <sup>3</sup> )	volume normalizzato (Nm <sup>3</sup> )	
		1	9.38	9.48	10				34	5	0,2		0,012	0,011	
		1,5	9.48	9.58	10				32	5	0,2				
		2	9.58	10.08	10				32	5	0,2				
		2,5	10.08	10.18	10				34	5	0,2				
		3	10.18	10.28	10				34	5	0,2				
		3,5	10.28	10.38	10				34	5	0,2				
		1	10.52	11.02	10				34	5	0,2		0,012	0,011	
		1,5	11.02	11.12	10				32	5	0,2				
		2	11.12	11.22	10				32	5	0,2				
		2,5	11.22	11.32	10				34	5	0,2				
		3	11.32	11.42	10				34	5	0,2				
		3,5	11.42	11.52	10				34	5	0,2				

**Note (condizioni di esercizio durante i prelievi):**

Il campionamento del mercurio è avvenuto il giorno 9/9/03  
 Il campionamento dell'ammoniaca è avvenuto il giorno 10/9/03  
 Il 2° campionamento di Hg è avvenuto il giorno 11/9/03 in presenza dei tecnici del PMIP di Sassari. Il campionamento è stato eseguito in un solo punto per permettere il controllo incrociato con i tecnici PMIP

Water & Waste Analisi e tecnologie d'ambiente	Modulo: Scheda prelievo emissioni	
--	-----------------------------------	--

Scheda prelievo alle emissioni	Data: 08-set-03
--------------------------------	-----------------

Richiedente:	Endesa Italia S.r.l.
--------------	----------------------

Ditta:	Endesa Italia S.r.l. - Porto Torres
--------	-------------------------------------

Tecnico:	Enio Belotti - Mauro Pala
----------	---------------------------

Emissione: G3	(Descrizione) contratto 5683	Determinazione della massa volumica
---------------	---------------------------------	-------------------------------------

	N <sub>2</sub> % = 18,9	O <sub>2</sub> % = 7,5	CO <sub>2</sub> % = 10,5	Altro = 0,1
	Calcolo del flusso di aspirazione (appendice A del UNI 10263)		K <sub>tubo</sub> = 0,84	
	Tcont (°C) = 26		Pressione barometrica = 101300	
	M <sub>M</sub> = 29,47		T <sub>f</sub> (°C) = 97	
	Pe = 101300		V (m/s) = 22,1	
	Umidità = 6,5 %		Q <sub>EFF</sub> (Nm <sup>3</sup> /h) = 1821176	
Dimensioni = x m		Q <sub>NOR</sub> (Nm <sup>3</sup> /h) = 1130762		

Diametro = 5,400	24,0	26,0	26,0	26,0	26,0	28,0	30,0	30,0	30,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0
------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Determinazione di:	COVNM=1,59 mg/Nm <sup>3</sup> di C; CH <sub>4</sub> = 0,31 mg/Nm <sup>3</sup> di C	Strumento utilizzato	26 A/B
--------------------	--	----------------------	--------

1° campione	affondo (m)	ora inizio	ora fine	Δ tempo	m <sup>3</sup> iniziali	m <sup>3</sup> finali	Δ m <sup>3</sup>	Δ P (mmH <sub>2</sub> O)	ugello	Φ <sub>aria</sub> (l/min.) =	volume condensa (ml)	volume totale aspirato (m <sup>3</sup> )	volume normalizzato (Nm <sup>3</sup> )
	1	14.20	14.40										0,000
2° campione	1	14.40	15.00										0,000

Determinazione di:	N <sub>2</sub> O	Strumento utilizzato	1A
--------------------	------------------	----------------------	----

1° campione	affondo (m)	ora inizio	ora fine	Δ tempo	m <sup>3</sup> iniziali	m <sup>3</sup> finali	Δ m <sup>3</sup>	Δ P (mmH <sub>2</sub> O)	ugello	Φ <sub>aria</sub> (l/min.) =	volume condensa (ml)	volume totale aspirato (m <sup>3</sup> )	volume normalizzato (Nm <sup>3</sup> )
71227	1	12.00	12.04										0,000
2° campione	1	12.10	12.12										0,000

Note (condizioni di esercizio durante i prelievi):  
 il campionamento dei COVNM/CH<sub>4</sub> è avvenuto il giorno 8/9/03.  
 Il campionamento del N<sub>2</sub>O è avvenuto il giorno 10/9/03

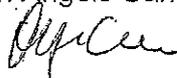
**ENDESA ITALIA SRL**

sito di Fiumesanto

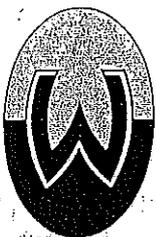
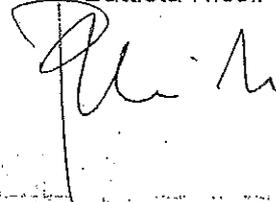
**CARATTERIZZAZIONE DELLE  
EMISSIONI AERODISPERSE DEL  
GRUPPO 4**  
**Analisi Preventiva Microinquinanti**  
Contratto Rif 5683

26 marzo 2003

Il tecnico relatore  
dr. Angelo Carlessi

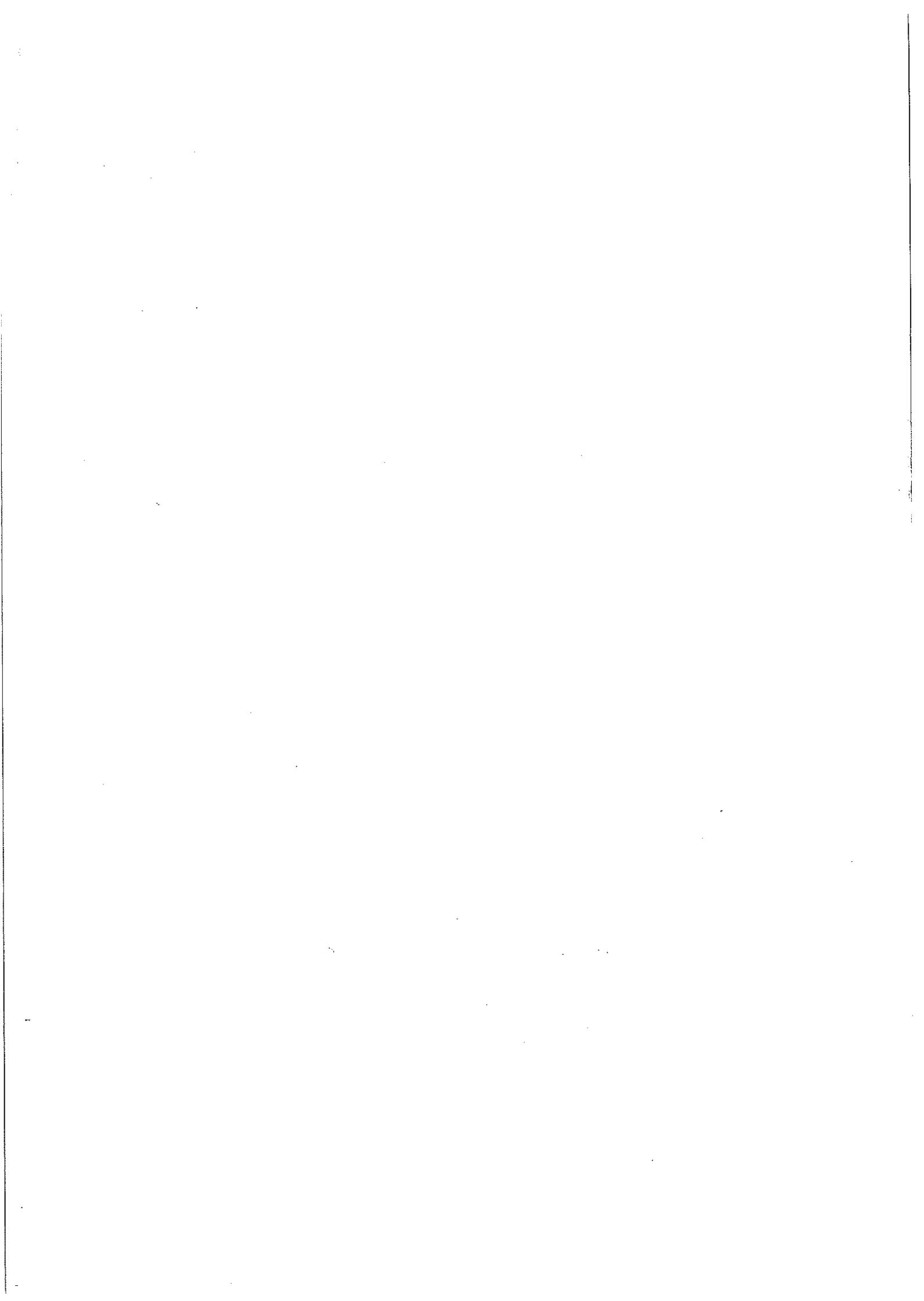


Il responsabile del laboratorio  
dr. Battista Nicoli



**Water & Waste srl**

Via E. Mattei, 37  
24060 ENTRATICO  
Tel. 035 940665  
Fax 035 943093  
info@waterwaste.it  
www.waterwaste.it



## INDAGINE AMBIENTALE

### EMISSIONI

Campagna 21 - 24 gennaio 2003

SCOPO	3
CONDIZIONI OPERATIVE DEGLI IMPIANTI	3
TEMPISTICA DELL'INTERVENTO	6
METODICHE DI CAMPIONAMENTO E DI ANALISI	7
VALORI LIMITE DI RIFERIMENTO	12
ESECUZIONE DELLE PROVE	14
RISULTATI	14
Campionamento: Gruppo 4 (primo prelievo)	15
Campionamento: Gruppo 4 (secondo prelievo)	19
VALUTAZIONE	23

#### ALLEGATI:

Rapporti di prova:     n° 2300477 (gruppo 4 primo prelievo)  
                           n° 2300478 (gruppo 4 secondo prelievo)  
                           n° 4 Schede prelievo

## SCOPO

Endesa Italia S.r.l. ha dato incarico alla Water & Waste di predisporre un piano di caratterizzazione delle emissioni del gruppo 4 della centrale di Fiume Santo.

Le tecniche di prelievo e d'analisi utilizzate sono riportate nella presente relazione e nei rapporti di prova allegati.

## CONDIZIONI OPERATIVE DEGLI IMPIANTI

Le condizioni di funzionamento degli impianti durante le fasi di campionamento, fornite dal richiedente sono riportate nelle sottostanti tabelle.

Durante il campionamento il gruppo funzionava ad olio combustibile ATZ.

### GRUPPO 4

Data	Ora	Potenza generata (MW)
23 gennaio 2003	01.00	299.8
23 gennaio 2003	02.00	257.6
23 gennaio 2003	03.00	219.3
23 gennaio 2003	04.00	219.7
23 gennaio 2003	05.00	206.9
23 gennaio 2003	06.00	200.5
23 gennaio 2003	07.00	202.0
23 gennaio 2003	08.00	269.5
23 gennaio 2003	09.00	279.1
23 gennaio 2003	10.00	279.1

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

Data	Ora	Potenza generata (MW)
23 gennaio 2003	11.00	278.7
23 gennaio 2003	12.00	279.4
23 gennaio 2003	13.00	274.8
23 gennaio 2003	14.00	252.4
23 gennaio 2003	15.00	259.7
23 gennaio 2003	16.00	259.4
23 gennaio 2003	17.00	258.7
23 gennaio 2003	18.00	259.5
23 gennaio 2003	19.00	279.4
23 gennaio 2003	20.00	260.7
23 gennaio 2003	21.00	277.4
23 gennaio 2003	22.00	260.8
23 gennaio 2003	23.00	258.9
23 gennaio 2003	24.00	259.1
24 gennaio 2002	01.00	235.5
24 gennaio 2002	02.00	219.1
24 gennaio 2002	03.00	207.4
24 gennaio 2002	04.00	200.7
24 gennaio 2002	05.00	200.1
24 gennaio 2002	06.00	212.4
24 gennaio 2002	07.00	254.3
24 gennaio 2002	08.00	258.9
24 gennaio 2002	09.00	263.0
24 gennaio 2002	10.00	278.4
24 gennaio 2002	11.00	269.7
24 gennaio 2002	12.00	278.9

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

Data	Ora	Potenza generata (MW)
24 gennaio 2002	13.00	271.6
24 gennaio 2002	14.00	230.6
24 gennaio 2002	15.00	236.5
24 gennaio 2002	16.00	247.7
24 gennaio 2002	17.00	256.1
24 gennaio 2002	18.00	265.7
24 gennaio 2002	19.00	300.6
24 gennaio 2002	20.00	314.4
24 gennaio 2002	21.00	303.3
24 gennaio 2002	22.00	279.1
24 gennaio 2002	23.00	281.9
24 gennaio 2002	24.00	283.8

## TEMPISTICA DELL'INTERVENTO

I campionamenti sono stati condotti nei giorni 21, 22, 23 e 24 gennaio 2003, in condizioni di funzionamento regolare dei gruppi, dai tecnici Water & Waste:

p.i. Belotti Enio

dott. Mauro Pala

con le seguenti modalità:

Gruppo	Prelievo	Parametro	Data	Orario del campionamento
4	1°	Mercurio	24.01.2003	11.58 – 12.58
4	2°	Mercurio	24.01.2003	14.35 – 15.40
4	1°	Ammoniaca	24.01.2003	15.53 – 16.53
4	2°	Ammoniaca	24.01.2003	17.04 – 18.12
4	1°	PCDD e PCDF	23.01.2003	17.36 – 09.37
4	2°	PCDD e PCDF	23.01.2003	10.31 – 18.18
4	1°	IPA	23.01.2003	17.36 – 09.37
4	2°	IPA	23.01.2003	10.31 – 18.18
4	1°	SOV	24.01.2003	11.58 – 12.58
4	2°	SOV	24.01.2003	14.35 – 15.40
4	1°	Nichel respirabile	24.01.2003	09.19 – 10.19
4	2°	Nichel respirabile	24.01.2003	10.29 – 12.29
4		Metalli	24.01.2003	11.58 – 12.58
4		2°	24.01.2003	14.35 – 15.40
4	1°	1°	24.01.2003	15.53 – 16.53
4	2°	2°	24.01.2003	17.04 – 18.12
4	1°	Fluoruri particellari	24.01.2003	15.53 – 16.53
4	2°	Fluoruri particellari	24.01.2003	17.04 – 18.12

Per le varie determinazioni sono stati eseguiti diversi affondi come indicato dai fogli di campionamento allegati; fatta eccezione per le PCDD e i PCDF, per i quali spostare la linea di campionamento risultava particolarmente difficoltoso quindi visto anche che il flusso dell'effluente risulta particolarmente omogeneo abbiamo campionato in un unico punto.

## METODICHE DI CAMPIONAMENTO E DI ANALISI

### Temperatura dei fumi

Si misura tramite termocoppia e sonda termometrica, in vari punti del camino e in vari momenti durante il campionamento così da ottenere un valore medio, rappresentativo del parametro determinato.

### Portata dei fumi (Metodo UNI 10169 maggio 2001)

Si determina la pressione differenziale media mediante tubo di Pitot collegato ad un elaboratore Zambelli mod. 50051 rilievi della pressione differenziale sono stati eseguiti in vari punti del camino, come da indicazione riportate dalla norma e dal M.U. 158 (Criteri generali per la scelta dei punti di misura e campionamento).

### Velocità dei fumi (Metodo UNI 10169 maggio 2001)

Si è tenuto conto della densità dei gas mediante determinazione della composizione massimale (%vv di anidride carbonica, ossigeno, azoto ed acqua) ottenuta tramite campionamenti e misure preliminari con Analizzatore automatico a celle elettrochimiche EUROTRON (mod. Greenline Mk2; Detection Limit 0.1 %vv).

### Ossigeno

Viene determinato mediante analizzatore automatico EUROTRON (mod. GreenLine Mk2; Detection Limit 0.1 %vv).

### Umidità dei fumi su TQ (M.U. 811)

Si determina per via gravimetrica, pesando la condensa proveniente dal campionamento delle polveri. (Detection Limit 0.001 %vv).

## Metalli nelle polveri (UNI 10263, M.U. 723 e Lab 002/A001 rev 9)

Si determina mediante campionamento del particolato con sonda isocinetica su substrato filtrante in boro silicato. La procedura di Laboratorio prevede poi:

dissoluzione acida del particolato,

determinazione mediante ICP/AES ATOMSCAN 16 - THERMO JARRELL ASH per tutti i metalli tranne Arsenico e Mercurio (Detection Limit  $0.0001 \text{ mg/Nm}^3$  per Pb, Tl e Sb Limit  $0.0005 \text{ mg/Nm}^3$ );

determinazione mediante AA/HVG AA 660 SHIMADZU per Arsenico e Mercurio (Detection Limit  $0.00005 \text{ mg/Nm}^3$  per il Hg e  $0.0005 \text{ mg/Nm}^3$  per l'As).

Il mercurio oltre che su filtro è stato contemporaneamente campionato mediante gorgogliamento in soluzione acida di permanganato di potassio (norma prEN 13211 dell'aprile 1998) in modo da trattenere anche la componente volatile.

Sono stati inoltre determinati i metalli nelle condense ottenute dai campionamenti del particolato al fine di rilevare materiale non trattenuto dai filtri.

Il risultato finale è dato dalla somma delle due aliquote.

## Nichel respirabile (Lab 002/A030 rev 0, M.U. 723 e Lab 002/A001 rev 9)

Campionamento su membrana filtrante posta dopo un ciclone usato come preselettore, il particolato raccolto viene trattato con acqua in ultrasuoni per 30 minuti e la soluzione filtrata: sulla soluzione risultata viene determinato il Ni solubile mentre sulla parte non solubilizzata viene determinata la frazione di Ni insolubile dopo attacco acido.

Determinazione mediante ICP/AES ATOMSCAN 16 - THERMO JARRELL ASH (Detection Limit  $0.0001 \text{ mg/Nm}^3$ ).

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

## Sostanze organiche volatili (M.U. 10493)

Campionamento su fiale di carbone attivo, desorbimento con Solfuro di Carbonio, analisi con Gascromatografo HP 5890 Series II (rivelatore FID), riconoscimento e dosaggio dei vari composti, anche se visto i quantitativi esigui viene espresso come somma. (Detection limit 0.01 mg/Nm<sup>3</sup>).

## Cromo esavalente (NIOSH 7600, '94)

Campionamento su membrana di PVC, dissoluzione acida della stessa e determinazione colorimetrica con spettrofotometria UV-VIS con spettrofotometro SHIMADZU UV 160 (Detection limit 0.001 mg/m<sup>3</sup>).

## Cloro, bromo, fluoro e loro composti (Niosh 7903 '94 M.U: 588 '89)

Campionamento su fiala gel di silice per la componente volatile e su membrana per la parte particellare, desorbimento con acqua distillata e successiva determinazione mediante cromatografia ionica con Cromatografo liquido LC-9 SHIMADZU (Detection Limit 0.01 mg/Nm<sup>3</sup>).

## Ammoniaca (Niosh 6015 '94)

Campionamento su fiale di gel di silice, desorbimento con acqua distillata e successiva determinazione colorimetrica mediante spettrofotometria UV-VIS con spettrofotometro SHIMADZU UV 160 (Detection limit 0.02 mg/m<sup>3</sup>).

Policlorodibenzo-p-diossine (PCDD) Policlorodibenzo-p-furani (PCDF), M.U. 825

- Sezione microinquinanti PMIP Milano IPA M.U. 825

## CAMPIONAMENTO PCDD e PCDF

Il campionamento dei microinquinanti viene effettuato campionando in isocinetismo per un periodo di circa 8 ore, raccogliendo il particolato in cestello caricato con lana di quarzo e premarcato con uno standard di 13C 2,3,7,8-TCDD, 13C 2,3,7,8-TCDF, 13C 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD e 13C 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF (100 µl di una soluzione 0.6 mg/l in Isoottano).

La linea di prelievo è così costituita:

- ◆ sonda in titanio con portacestello e ugello (diametro 8 mm)
- ◆ contenitore per PUF (schiuma poliuretana)
- ◆ raccogli condense ad alta efficienza
- ◆ torre in gel di silice
- ◆ pompa aspirante alto flusso Zambelli mod. ZB2

## CAMPIONAMENTO IPA

Il campionamento di questi microinquinanti viene effettuato campionando in isocinetismo per un periodo di circa 3 ore, raccogliendo il particolato in cestello caricato con lana di quarzo. La linea di prelievo è così costituita:

- ◆ sonda in titanio con portacestello e ugello (diametro 8 mm)
- ◆ contenitore per PUF (schiuma poliuretana)
- ◆ raccogli condense ad alta efficienza
- ◆ torre in gel di silice
- ◆ pompa aspirante alto flusso Zambelli mod. ZB2.

## ANALISI PCDD, PCDF ed IPA

L'analisi di PCDD, PCDF ed IPA, viene effettuata mediante la tecnica di diluizione isotopica che consiste nel inserire nel cestello di campionamento un'aliquota di diossine marcate, al fine di verificare il recupero in sede di campionamento e delle successive fasi di estrazione e purificazione.

Effettuate le procedure preliminari (estrazione purificazione) sia sul materiale particolato che sulle condense e riuniti i campioni, l'analisi viene effettuata mediante HRGC - MS.

(Detection Limit: IPA 0.2 ng/Nm<sup>3</sup>; diossine 0.05 ng/Nm<sup>3</sup>).

## VALORI LIMITE DI RIFERIMENTO

I valori limite di emissione degli inquinanti prodotti durante i processi di combustione di seguito elencati sono quelli contenuti nel Decreto Ministeriale del 12 luglio 1990 Allegato 3 A

Nella tabella sottostante vengono raggruppate le sostanze determinate coi relativi limiti; il paragrafo si riferisce all'allegato 3 A, quando in questo allegato rimanda a limiti o classificazioni di composti previsti nell'allegato 1 del Decreto Ministeriale del 12 luglio 1990 viene indicata la classe e la tabella di riferimento; il limite in concentrazione si applica qualora venga superato il valore di flusso di massa indicato

Sostanza	Paragrafo del all. 3 A	Tabella	Classe	Limite mg/Nm <sup>3</sup>	Flusso di massa g/h
Benzene	5	A 1	III	5	25
Polveri	3			50	***
Cloruri	7			100	***
Fluoruri	7			5	***
PCB	5	A 2	II	0.5	0.5
Policloro di benzo diossine	5	A 2	I	0.01	0.02
Policloro di benzo furani	5	A 2	I	0.01	0.02
SOV totali	8			300 (come C)	***
Ammoniaca	7			100	***
Arsenico	5	A 1	II	1	5
Berillio	5	A 1	I	0.1	0.5
CromoVI	5	A 1	II	1	5
Cromo III	6	B	III	10	***
Cobalto	5	A 1	II	1	5
Nichel respirabile insolubile	5	A 1	II	1	5
Ni (altre forme)	6	B	II	2	***
Cadmio	6	B	I	0.2	***

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

Mercurio	6	B	I	0.2	***
Tallio	6	B	I	0.2	***
Selenio	6	B	II	2	***
Tellurio	6	B	II	2	***
Manganese	6	B	III	10	***
Piombo	6	B	III	10	***
Rame	6	B	III	10	***
Stagno	6	B	III	10	***
Vanadio	6	B	III	10	***
Palladio	6	B	III	10	***
Platino	6	B	III	10	***
Antimonio	6	B	III	10	***
Rodio	6	B	III	10	***
Bromo	7			5	***
Fluoro	7			5	***
Cloro	7			5	***
Benzofluorantene	5	A 1	I	0.1	5
Benzo(a)pirene	5	A 1	I	0.1	5
Dibenzo(a,h)antracene	5	A 1	I	0.1	5
Benzo(g,h,i)perilene	5	A 1	I	0.1	5
Dibenzo(a,l)pirene	5	A 1	I	0.1	5
Dibenzo(a,e)pirene	5	A 1	I	0.1	5
Dibenzo(a,i)pirene	5	A 1	I	0.1	5
Dibenzo(a,h)pirene	5	A 1	I	0.1	5

Composti della stessa classe all'interno di una tabella vanno sommati e non devono superare il limite previsto per la classe, composti di classi diverse vanno sommati e il limite confrontato con quelli della classe superiore.

Per i composti non specificati, non è previsto un limite specifico dal D.M.

12.07.1990

## ESECUZIONE DELLE PROVE

Il trasporto dei campioni verso il Laboratorio è stato effettuato nel più breve tempo possibile; i campioni sono stati conservati in modo da non alterare le risultanze analitiche. Le analisi sono state condotte nel Laboratorio Water & Waste S.r.l., via E. Mattei 37, 24060 Entratico (BG), laboratorio accreditato SINAL dal 27.10.1994 con il n° 0081 e riaccreditato il 13 dicembre 2002 secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. Le analisi sono state condotte sotto la direzione del Dr. Battista Nicoli, chimico, Responsabile del Laboratorio.

Le prove sono state condotte da:

- Enio Belotti
- Maria Carola Salvi
- Sonia Pezzotti

Le analisi sono state eseguite secondo le metodiche descritte dal giorno 27 gennaio 2003 al giorno 26 marzo 2003.

## RISULTATI

Di seguito vengono riportati in tabelle i risultati delle determinazioni analitiche confrontati col limite di riferimento previsto per il composto analizzato.

Tutti i valori degli inquinanti chimici che si originano dall'impianto di combustione sono riferiti al volume di effluente gassoso rapportato alle condizioni normali (0 °C, 0.1013 Mpa) previa detrazione del tenore di vapore acqueo e ad un tenore di Ossigeno negli effluenti gassosi pari all'3 % in volume.

La portata indicata è riferita ad un tenore del 3 % ed ai fumi secchi.

Quando il valore in concentrazione di un inquinante è inferiore al limite di rilevabilità, non viene calcolato il flusso di massa.

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

Campionamento: Gruppo 4 (primo prelievo)

Rapporto di prova n° 2300477

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA	VALORI ANALITICI		VALORI LIMITE
			g/h	mg/Nm <sup>3</sup>
Temperatura	°C	126		
Velocità	m/s	26.1		
Portata	Nm <sup>3</sup> /h	1019000		
Nichel respirabile totale	mg/Nm <sup>3</sup>	0.1456	148	1
Arsenico	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0009	0.9171	1
Berillio	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0015	1.53	0.1
Cromo <sup>VI</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.001	***	1
Cromo <sup>III</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0037	3.77	10
Cobalto	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0078	7.95	1
Nichel	mg/Nm <sup>3</sup>	0.1630	166	2
Nichel respirabile sol.	mg/Nm <sup>3</sup>	0.1422	145	2
Nichel respirabile ins.	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0035	3.57	1
Cadmio	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0007	0.7133	0.2
Mercurio	mg/Nm <sup>3</sup>	0.00009	0.09171	0.2
Tallio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0005	***	0.2
Selenio	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0017	1.73	2
Tellurio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	2
Manganese	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0547	55.7	10
Piombo	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0061	6.22	10
Rame	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0019	1.94	10
Stagno	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0123	12.5	10
Vanadio	mg/Nm <sup>3</sup>	0.2239	228	10
Palladio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	10

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA	VALORI ANALITICI		VALORI LIMITE
			g/h	mg/Nm <sup>3</sup>
Platino	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	10
Rodio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	10
Antimonio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0005	***	10
Bromo e suoi composti	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	5
Cloro e suoi composti	mg/Nm <sup>3</sup>	1.16	1182	5
Fluoro e suoi composti	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	5
SOV totali	mg/Nm <sup>3</sup>	0.12	122	300 §
Ammoniaca	mg/Nm <sup>3</sup>	0.23	234	100

§ come C

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA	VALORI ANALITICI		VALORI LIMITE
			µg/h	mg/Nm <sup>3</sup>
Naftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	13.1	13349	---
2 Metilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	16.3	16610	---
1. Metilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	814.0	829466	---
2,6 Dimetilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	9.1	9273	---
Acenaftilene	ng/Nm <sup>3</sup>	2.2	2242	---
Acenaftene	ng/Nm <sup>3</sup>	14.9	15183	---
2,3,5 Trimetilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	1.2	1223	---
Fluorene	ng/Nm <sup>3</sup>	26.3	26800	---
Fenantrene	ng/Nm <sup>3</sup>	37.0	37703	---
Antracene	ng/Nm <sup>3</sup>	3.0	3057	---
1 Metilfenantrene	ng/Nm <sup>3</sup>	5.6	5706	---
Fluorantene	ng/Nm <sup>3</sup>	3.6	3668	---
Pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	3.2	3261	---

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA	VALORI ANALITICI		VALORI LIMITE
			µg/h	mg/Nm <sup>3</sup>
Ciclopenta(cd)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	1.2	1223	---
Benzo(a)antracene	ng/Nm <sup>3</sup>	16.1	16406	---
Crisene	ng/Nm <sup>3</sup>	23.8	24252	---
Sommatoria benzofluorantene	ng/Nm <sup>3</sup>	74.2	75610	0.1
Benzo(e)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	30.0	30570	---
Benzo(a)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	32.4	33016	0.1
Perillene	ng/Nm <sup>3</sup>	0.8	815	---
Indeno(1,2,3-cd)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	34.1	34748	---
Dibenzo(a,h)antracene	ng/Nm <sup>3</sup>	22.8	23233	0.1
Benzo(g,h,i)perillene	ng/Nm <sup>3</sup>	44.2	45040	0.1
Dibenzo(a,l)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	19.3	19667	0.1
Dibenzo(a,e)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	29.4	29959	0.1
Dibenzo(a,i)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	16.3	16610	0.1
Dibenzo(a,h)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	27.9	28430	0.1
IPA normati	ng/Nm <sup>3</sup>	216.0	220104	0.1
IPA totali	ng/Nm <sup>3</sup>	1322.0	1347118	---
2,3,7,8 – TCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,7,8 – PCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,4,7,8 – HxCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,6,7,8 – HxCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,7,8,9 – HxCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,4,6,7,8 – HpCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,4,5,6,7,8,9 – OCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
Somma PCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
2,3,7,8 – TCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,7,8 – PCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA	VALORI ANALITICI		VALORI LIMITE
			µg/h	mg/Nm <sup>3</sup>
2,3,4,7,8 – PCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,4,7,8 – HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,6,7,8 – HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,7,8,9 – HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
2,3,4,6,7,8 – HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,4,6,7,8,9- HpCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,4,7,8,9 – HpCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,4,5,6,7,8 – OCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
Somma PCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01

Somma dei composti presenti all'emissione divisi per classe di appartenenza

Tab A1 Σ Classe I = 0.001716 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 0.1 mg/Nm<sup>3</sup>, con 0.5 g/h)

Tab A1 Σ Classe II = 0.0122 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 1 mg/Nm<sup>3</sup>, con 5 g/h)

Tab A1 Σ Classe III = < mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 5 mg/Nm<sup>3</sup>, con 25 g/h)

Tab A1 Σ tot. = 0.013916 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 5 mg/Nm<sup>3</sup>, con 25 g/h)

Tab A 2 assenti classe I non determinati classe II

Tab B Σ Classe I = 0.00079 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 0.2 mg/Nm<sup>3</sup>)

Tab B Σ Classe II = 0.1647 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 2 mg/Nm<sup>3</sup>)

Tab B Σ Classe III = 0.3026 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 10 mg/Nm<sup>3</sup>)

Tab B Σ tot. = 0.46809 mg/Nm<sup>3</sup>. (limite della classe 10 mg/Nm<sup>3</sup>)

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

Campionamento: Gruppo 4 (secondo prelievo)

Rapporto di prova n° 2300478

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA	VALORI ANALITICI		VALORI LIMITE
			g/h	mg/Nm <sup>3</sup>
Temperatura	°C	126		
Velocità	m/s	26.1		
Portata	Nm <sup>3</sup> /h	1019000		
Nichel respirabile totale	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0859	87.5	1
Arsenico	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0005	0.5095	1
Berillio	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0055	5.6	0.1
Cromo <sup>VI</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.001	***	1
Cromo <sup>III</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0041	4.18	10
Cobalto	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0034	3.46	1
Nichel	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0961	97.9	2
Nichel respirabile sol.	Mg/Nm <sup>3</sup>	0.0824	84	2
Nichel respirabile ins.	Mg/Nm <sup>3</sup>	0.0035	3.57	1
Cadmio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	0.2
Mercurio	mg/Nm <sup>3</sup>	0.00009	0.09171	0.2
Tallio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0005	***	0.2
Selenio	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0011	1.12	2
Tellurio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	2
Manganese	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0149	15.2	10
Piombo	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0005	***	10
Rame	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0016	1.63	10
Stagno	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0087	8.87	10
Vanadio	mg/Nm <sup>3</sup>	0.1285	131	10
Palladio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	10

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA	VALORI ANALITICI		VALORI LIMITE
			g/h	mg/Nm <sup>3</sup>
Platino	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	10
Rodio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0001	***	10
Antimonio	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.0005	***	10
Bromo e suoi composti	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	5
Cloro e suoi composti	mg/Nm <sup>3</sup>	2.19	2232	5
Fluoro e suoi composti	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0.01	***	5
SOV totali	mg/Nm <sup>3</sup>	0.09	91.7	300 §
Ammoniaca	mg/Nm <sup>3</sup>	0.23	234	100

§ come C

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA	VALORI ANALITICI		VALORI LIMITE
			µg/h	mg/Nm <sup>3</sup>
Naftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	13.8	14062	---
2 Metilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	17.4	17731	---
1 Metilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	654.0	666426	---
2,6 Dimetilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	6.4	6522	---
Acenaftilene	ng/Nm <sup>3</sup>	5.6	5706	---
Acenaftene	ng/Nm <sup>3</sup>	14.6	14877	---
2,3,5 Trimetilnaftalene	ng/Nm <sup>3</sup>	1.9	1936	---
Fluorene	ng/Nm <sup>3</sup>	12.9	13145	---
Fenantrene	ng/Nm <sup>3</sup>	34.8	35461	---
Antracene	ng/Nm <sup>3</sup>	3.0	3057	---
1 Metilfenantrene	ng/Nm <sup>3</sup>	20.6	20991	---
Fluorantene	ng/Nm <sup>3</sup>	6.4	6522	---
Pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	3.3	3363	---

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA	VALORI ANALITICI		VALORI LIMITE
			µg/h	mg/Nm <sup>3</sup>
Ciclopenta(cd)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	3.1	3159	---
Benzo(a)antracene	ng/Nm <sup>3</sup>	5.0	5095	---
Crisene	ng/Nm <sup>3</sup>	51.9	52886	---
Sommatoria benzofluorantene	ng/Nm <sup>3</sup>	93.3	95073	0.1
Benzo(e)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	35.2	35869	---
Benzo(a)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	26.1	26596	0.1
Perillene	ng/Nm <sup>3</sup>	3.6	3668	---
Indeno(1,2,3-cd)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	38.2	38926	---
Dibenzo(a,h)antracene	ng/Nm <sup>3</sup>	29.8	30366	0.1
Benzo(g,h,i)perilene	ng/Nm <sup>3</sup>	43.6	44428	0.1
Dibenzo(a,l)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	21.6	22010	0.1
Dibenzo(a,e)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	28.7	29245	0.1
Dibenzo(a,i)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	29.7	30264	0.1
Dibenzo(a,h)pirene	ng/Nm <sup>3</sup>	30.0	30570	0.1
IPA normati	ng/Nm <sup>3</sup>	234.0	238446	0.1
IPA totali	ng/Nm <sup>3</sup>	1234.0	1257446	---
2,3,7,8 – TCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,7,8 – PCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,4,7,8 – HxCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,6,7,8 – HxCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,7,8,9 – HxCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,4,6,7,8 – HpCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,4,5,6,7,8,9 – OCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
Somma PCDD	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
2,3,7,8 – TCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,7,8 – PCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01

# Water & Waste

ANALISI E TECNOLOGIE D'AMBIENTE

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA	VALORI ANALITICI		VALORI LIMITE
			µg/h	mg/Nm <sup>3</sup>
2,3,4,7,8 – PCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,4,7,8 – HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,6,7,8 – HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,7,8,9 – HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
2,3,4,6,7,8 – HxCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,4,6,7,8,9- HpCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,4,7,8,9 - HpCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
1,2,3,4,5,6,7,8 – OCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01
Somma PCDF	ng/Nm <sup>3</sup>	< 0.05	***	0.01

Somma dei composti presenti all'emissione divisi per classe di appartenenza

Tab A1  $\Sigma$  Classe I = 0.005734 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 0.1 mg/Nm<sup>3</sup>, con 0.5 g/h)

Tab A1  $\Sigma$  Classe II = 0.0074 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 1 mg/Nm<sup>3</sup>, con 5 g/h)

Tab A1  $\Sigma$  Classe III = < mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 5 mg/Nm<sup>3</sup>, con 25 g/h)

Tab A1  $\Sigma$  tot. = 0.013134 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 5 mg/Nm<sup>3</sup>, con 25 g/h)

Tab A 2 assenti classe I non determinati classe II

Tab B  $\Sigma$  Classe I = 0.00009 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 0.2 mg/Nm<sup>3</sup>)

Tab B  $\Sigma$  Classe II = 0.0972 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 2 mg/Nm<sup>3</sup>)

Tab B  $\Sigma$  Classe III = 0.1578 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 10 mg/Nm<sup>3</sup>)

Tab B  $\Sigma$  tot. = 0.25509 mg/Nm<sup>3</sup>, (limite della classe 10 mg/Nm<sup>3</sup>)

## VALUTAZIONE

I risultati degli accertamenti effettuati alle emissioni del gruppo 4 evidenziano, per i parametri verificati, il rispetto dei limiti previsti dall'allegato 3 A del D. M. del 12 luglio 1990.

**Sangalli Protezioni Ambientali srl**  
 20146 Milano - Piazzale Garbana n. 7/20  
 Tel. 02.40090099 r. a. - Fax 02.40092399  
 sito Web: www.upwithsopra.it  
 e-mail: hsee@upwithsopra.it

Capitale sociale 100.000,00 Euro int. versati  
 C.F. 02703600961 e PIVA 12550430156  
 Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
 Iscritta al REA n. 1540478

**Sistema di Gestione Qualità**  
 UNI EN ISO 9001:2000  
 Certificato N. 2816  
 Rilasciato da CERTIQUALITY



**RIEPILOGO DEI RISULTATI ACQUISITI**  
 (Ove non diversamente specificato, concentrazioni in mg/Nm<sup>3</sup>)

Data	PTS	NH <sub>3</sub>	HCl	HF	HBr	COT	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	CH <sub>4</sub>	IPA (µg/Nm <sup>3</sup> )	PCDD/PCDF (ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup> )
12/12/2005 (BIANCO)	2,96	<0,20	2,99	<0,50	<0,50	1,30	260	835	10	1,18	<0,06	0,0012
13/12/2005	2,69	<0,20	1,51	<0,50	<0,50	1,67	220	761	11	1,68	<0,06	0,0012
14/12/2005	2,23	<0,20	1,32	<0,50	<0,50	2,02	247	284	10	2,03	<0,06	0,0008
15/12/2005	2,07	<0,20	1,33	<0,50	<0,50	1,80	185	335	13	1,68	<0,06	0,0001
<b>Valori Limite (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>	<b>50*</b>		<b>100</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>300</b>	<b>200*</b>	<b>400*</b>	<b>250</b>	<b>n.i.</b>	<b>10 µg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>0,1 ng I-TEQ/Nm<sup>3</sup></b>

\* Valori limite come media mensile

Data	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Sn	Tl	V	Zn
12/12/2005 (BIANCO)	<0,0010	<0,0001	<0,0010	<0,0010	0,0006	<0,0060	0,0025	0,0012	<0,0010	<0,0010	<0,0020	<0,0010	0,0019	0,0046
13/12/2005	<0,0010	<0,0001	<0,0010	<0,0010	0,0004	<0,0060	0,0023	0,0008	<0,0010	<0,0010	<0,0020	<0,0010	0,0016	0,0032
14/12/2005	<0,0010	<0,0001	<0,0010	<0,0010	0,0003	<0,0060	0,0016	0,0007	<0,0010	<0,0010	<0,0020	<0,0010	0,0017	0,0021
15/12/2005	<0,0010	<0,0001	<0,0010	<0,0010	0,0003	<0,0060	0,0017	0,0011	<0,0010	<0,0010	<0,0020	<0,0010	0,0023	0,0024
<b>Valori Limite (g/h)</b>	<b>5</b>		<b>5</b>	<b>5</b>				<b>5</b>						
<b>Valori Limite (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>	<b>1</b>	<b>0,2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0,2</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0,2</b>	<b>10</b>	<b>n.i.</b>

n.i. Valori limite non indicati

Milano, 23 Febbraio 2006

Settore Aria  
 Dr.ssa D. Terlizzi

Sangalli Protezioni Ambientali s.r.l.  
 Dr. FRANCESCO M. BRETTELLI

**Sangalli Protezioni Ambientali srl**  
 20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
 Tel. 02.40090099 r. a. - Fax 02.40092399  
 sito Web: www.upwthtsopra.it  
 e-mail: hse@upwthtsopra.it

Capitale sociale 100.000,00 Euro int. versati  
 C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
 Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
 Iscritta al REA n. 1540478

**Sistema di Gestione Qualità**  
 UNI EN ISO 9001:2000  
 Certificato N. 2816/1  
 Rilasciato da CERTIQUALITY



**RIEPILOGO DEI RISULTATI ACQUISITI**  
 (Ove non diversamente specificato, concentrazioni in mg/Nm<sup>3</sup>)

Data	PTS	NH <sub>3</sub>	HCl	HF	HBr	COT	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	CH <sub>4</sub>	IPA (µg/Nm <sup>3</sup> )	PCDD/PCDF (ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup> )
28/03/2006 (BIANCO)	1,36	<0,20	1,92	<0,50	<0,50	<0,80	136	326	17	<1,00	<0,06	0,0001
29/03/2006	1,46	<0,20	1,38	<0,50	<0,50	<0,80	133	328	54	<1,00	<0,06	0,0001
30/03/2006	1,50	<0,20	1,25	<0,50	<0,50	<0,80	157	183	11	<1,00	<0,06	0,0003
03/04/2006	3,32	<0,20	1,53	<0,50	<0,50	<0,80	169	109	15	<1,00	<0,06	0,0001
<b>Valori Limite (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>	<b>50*</b>		<b>100</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>300</b>	<b>200*</b>	<b>400*</b>	<b>250</b>	<b>n.i.</b>	<b>10 µg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>0,1 ng I-TEQ/Nm<sup>3</sup></b>

\* Valori limite come media mensile

Data	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Sn	Tl	V	Zn
28/03/2006 (BIANCO)	<0,0010	<0,0001	<0,0006	<0,0007	<0,0003	<0,0029	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0013	<0,0006	<0,0006	0,0017
29/03/2006	<0,0010	<0,0001	<0,0005	0,0013	<0,0002	<0,0022	0,0005	0,0011	<0,0005	<0,0005	<0,0010	<0,0005	<0,0005	0,0027
30/03/2006	<0,0010	<0,0001	<0,0005	0,0020	0,0002	<0,0023	0,0012	0,0015	<0,0005	<0,0005	<0,0010	<0,0005	<0,0005	0,0039
03/04/2006	<0,0010	<0,0001	<0,0005	0,0007	<0,0003	<0,0022	0,0011	<0,0006	<0,0005	<0,0005	<0,0009	<0,0006	<0,0005	0,0033
<b>Valori Limite (g/h)</b>	<b>5</b>		<b>5</b>	<b>5</b>				<b>5</b>						
<b>Valori Limite (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>	<b>1</b>	<b>0,2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0,2</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0,2</b>	<b>10</b>	<b>n.i.</b>

n.i. Valori limite non indicati  
 #. Valori limite da D.Lgs. 133/2005  
 Altri valori limite: da All. 3 al DM 12/07/1990

Settore Aria  
 Dr.ssa D. Terlizzi  
 Milano, 12 Maggio 2006

Sangalli Protezioni Ambientali, Srl  
 Via F.lli. Rossini, 300 - 20146 Milano  
 (Firma)

**Sangalli Protezioni Ambientali srl**  
 20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
 Tel. 02.40090099 f. a. - Fax 02.40092399  
 sito Web: www.upwhtsopra.it  
 e-mail: hse@upwhtsopra.it

Capitale sociale 100.000,00 Euro int. versati  
 C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
 Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
 Iscritta al REA n. 1540478

**Sistema di Gestione Qualità**  
 UNI EN ISO 9001:2000  
 Certificato N. 2816/1  
 Rilasciato da CERTIQUALITY



### RIEPILOGO DEI RISULTATI ACQUISITI

(Ove non diversamente specificato, concentrazioni in mg/Nm<sup>3</sup>)

Data	PTS	NH <sub>3</sub>	HCl	HF	HBr	COT	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	CH <sub>4</sub>	IPA (µg/Nm <sup>3</sup> )	PCDD/PCDF (ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup> )
21/04/2006 (BIANCO)	12,1	<0,20	2,35	1,70	<0,50	1,44	133	283	16	<1,00	<0,06	0,0003
26/04/2006	11,2	<0,20	1,87	1,59	<0,50	1,27	161	317	12	<1,00	<0,06	0,0003
27/04/2006	10,1	<0,20	2,05	1,08	<0,50	1,27	139	320	9	<1,00	<0,06	0,0002
28/04/2006	10,8	<0,20	2,09	1,79	<0,50	1,83	141	313	12	<1,00	<0,06	0,0001
<b>Valori Limite (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>	<b>50*</b>		<b>100</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>300</b>	<b>200*</b>	<b>400*</b>	<b>250</b>	<b>n.i.</b>	<b>10 µg/Nm<sup>3</sup> #</b>	<b>0,1 ng I-TEQ/Nm<sup>3</sup> #</b>

Data	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Sn	Tl	V	Zn
21/04/2006 (BIANCO)	0,0015	<0,0001	<0,0010	0,0013	0,0013	<0,0023	0,0088	0,0023	0,0023	<0,0010	<0,0020	0,0008	0,0033	0,0046
26/04/2006	0,0020	<0,0001	<0,0010	0,0013	0,0014	<0,0020	0,0032	0,0022	0,0012	<0,0010	<0,0020	<0,0010	0,0062	0,0046
27/04/2006	0,0026	<0,0001	<0,0010	<0,0010	0,0013	<0,0020	0,0028	0,0018	<0,0010	<0,0010	<0,0020	<0,0010	0,0067	0,0041
28/04/2006	0,0013	<0,0001	<0,0010	0,0009	0,0012	<0,0022	0,0027	0,0019	<0,0011	<0,0011	<0,0021	<0,0011	0,0061	0,0042
<b>Valori Limite (g/h)</b>	<b>5</b>		<b>5</b>	<b>5</b>				<b>5</b>						
<b>Valori Limite (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>	<b>1</b>	<b>0,2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0,2</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0,2</b>	<b>10</b>	<b>n.i.</b>

\* Valori limite come media mensile  
 n.i. Valori limite non indicati  
 #. Valori limite da D.Lgs. 133/2005  
 Altri valori limite: da All. 3 al DM 12/07/1990

Settore Aria  
 Dr.ssa D. Terlizzi  
 Milano, 18 Maggio 2006

Sangalli Protezioni Ambientali srl  
 Dr. Francesco Anselmi

# Sangalli Protezioni Ambientali srl

20146 Milano - Piazzale Gamba n. 7/20  
Tel. 02.40090099 r. a. - Fax 02.40092399  
sito Web: www.upwithsopra.it  
e-mail: hse@upwithsopra.it

Capitale sociale 100.000,00 Euro Int. versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

Sistema di Gestione Qualità  
UNI EN ISO 9001:2000  
Certificato N. 2816/1  
Rilasciato da CERTIQUALITY



## RIEPILOGO DEI RISULTATI ACQUISITI

Data	PTS mg/Nm <sup>3</sup>	PM 10 mg/Nm <sup>3</sup>	NH <sub>3</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	HCl mg/Nm <sup>3</sup>	HF mg/Nm <sup>3</sup>	HBr mg/Nm <sup>3</sup>	CH <sub>4</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	CO <sub>T</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	N <sub>2</sub> O mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> mg/Nm <sup>3</sup>	CO mg/Nm <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub>		IPA µg/Nm <sup>3</sup>	PCDD/PCDF ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>
													%	µg/Nm <sup>3</sup>		
26/06/2007 (BIANCO)	7,41	3,26	<0,15	1,99	1,41	<0,35	<1,00	0,87	<2,00	174	236	2	11,0	0,014	0,0058	
27/06/2007	7,10	2,86	<0,15	1,20	<0,35	<0,35	<1,00	0,76	<2,00	158	214	3	11,2	0,011	0,0024	
28/06/2007	7,24	4,19	<0,15	1,20	<0,35	<0,35	<1,00	0,88	<2,00	180	196	5	11,5	0,013	0,0255	
29/06/2007	4,61	3,05	<0,15	2,63	*0,41	<0,35	<1,00	0,82	<2,00	140	219	4	11,6	0,009	0,0042	
<b>Valori Limite</b>	<b>50 (°)</b>	<b>n.i.</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>n.i.</b>	<b>300</b>	<b>n.i.</b>	<b>200 (°)</b>	<b>400 (°)</b>	<b>250</b>	<b>n.i.</b>	<b>10 #</b>	<b>0,1 #</b>	

(°) Valori limite come media mensile

n.i. Valori limite non indicati

# Valori limite da D.Lgs. 133/2005

Altri valori limite: da All. II Parte II alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/2006

Data	Cd mg/Nm <sup>3</sup>	Hg mg/Nm <sup>3</sup>	Tl mg/Nm <sup>3</sup>	As mg/Nm <sup>3</sup>	Cr mg/Nm <sup>3</sup>	Co mg/Nm <sup>3</sup>	Ni mg/Nm <sup>3</sup>	Sb mg/Nm <sup>3</sup>	Mn mg/Nm <sup>3</sup>	Pb mg/Nm <sup>3</sup>	Cu mg/Nm <sup>3</sup>	Sn mg/Nm <sup>3</sup>	V mg/Nm <sup>3</sup>	Zn mg/Nm <sup>3</sup>	
															Cd+Hg+Tl = 0,1
26/06/2007 (BIANCO)	0,00006	0,0205	<0,0009	<0,0009	0,0014	<0,0009	0,0022	<0,0009	0,0033	<0,0009	0,0015	<0,0018	0,0024	0,0125	
27/06/2007	<0,0001	0,0075	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	0,0036	<0,0014	0,0014	0,0013	<0,0028	0,0019	0,0030	
28/06/2007	<0,0001	0,0039	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	0,0043	<0,0014	0,0006	<0,0006	<0,0028	0,0024	0,0041	
29/06/2007	<0,0001	0,0048	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	0,0026	<0,0013	0,0004	<0,0026	0,0009	0,0009	0,0022	
<b>Valori Limite 1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>n.i.</b>	
<b>Valori Limite 2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>n.i.</b>	
<b>Valori Limite 3</b>	<b>Cd+Hg+Tl = 0,1</b>			<b>As+Cr(VI)+Co+Ni = 0,5</b>			<b>Sb+Cr(III)+Mn+Pd (n.d.)+Pb+Pt(n.d.)+Cu+Rh(n.d.)+Sn+V = 5</b>								<b>n.i.</b>

Valori Limite 1: da All. I - Parte II alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/2006 in soglia di rilevanza (g/h)

Valori Limite 2: da All. I - Parte II alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/2006 in concentrazione (mg/Nm<sup>3</sup>)

Valori Limite 3: da All. II - Parte II - Sezione 6 alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/2006 in concentrazione (mg/Nm<sup>3</sup>)