

Con la pubblicazione del “Rapporto dell’osservatorio sul funzionamento del Termoutilizzatore di Brescia relativo agli anni 2000 e 2001” consegniamo ai cittadini un atto di trasparenza e rispondiamo da un impegno preso con la città.

La costruzione prima, il funzionamento poi, del Termoutilizzatore, hanno posto interrogativi sul piano dell’impatto ambientale e di possibili effetti sulla salute dei cittadini.

Il monitoraggio di cui dispone l’impianto, i controlli istituzionali di ARPA (Agenzia Regionale Protezione Ambiente), ASL e Provincia di Brescia, e le indagini dell’Istituto di Ricerche Farmacologiche “Mario Negri” ci consegnano dati confortanti, con emissioni molto al di sotto dei valori limite previsti sia dalla Regione Lombardia sia dal Ministero dell’Ambiente e ciò non può che soddisfare le aspettative dell’amministrazione e dei cittadini.

L’Osservatorio comunque manterrà l’impegno di un continuo controllo sul funzionamento dell’impianto e di un costante flusso di informazioni verso la città in merito a qualità, quantità, provenienza dei materiali combustibili ed alle emissioni.

*Ettore Brunelli
(Assessore all’Ambiente ed Ecologia)*

*Rosangela Comini
(Assessore alla Partecipazione e Trasparenza)*

INDICE

1	PREMESSA
2	IL NUOVO OSSERVATORIO SUL TERMOUTILIZZATORE
3	LEGENDA DELLE UNITÀ DI MISURA E DELLA SIMBOLOGIA ADOTTATA
4	SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO
	4.1 CONFERIMENTO DEI RIFIUTI
	4.2 L'IMPIANTO DI COMBUSTIONE
	4.3 LA CALDAIA
	4.4 IL TRATTAMENTO DEI FUMI
	4.5 SISTEMI DI CONTROLLO DEI FUMI
5	ANALISI DELLA TIPOLOGIA, QUANTITÀ E PROVENIENZA GEOGRAFICA DEI RIFIUTI TRATTATI NELL'IMPIANTO
	5.1 ANALISI DELLA TIPOLOGIA E QUANTITÀ DEI RIFIUTI TRATTATI DAL TU
	4.6 ANALISI DELLA PROVENIENZA GEOGRAFICA DEI RIFIUTI TRATTATI DAL TU
	4.7 ANALISI DELLA TIPOLOGIA DELLE BIOMASSE TRATTATE DAL TU
	4.8 ANALISI DELLE QUANTITÀ DEI PRODOTTI RESIDUI DERIVANTI DAL PROCESSO DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI: SCORIE, POLVERI FERRO RECUPERATO
6	RIEPILOGO DELLE ANALISI EFFETTUATE AL CAMINO DA ASM BRESCIA S.P.A. - DA ARPA AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTE DI BRESCIA DALL'ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE "MARIO NEGRI"
	6.1 RISULTATI DEL MONITORAGGIO IN CONTINUO AL CAMINO
	6.2 RISULTATI DEL MONITORAGGIO PERIODICO EFFETTUATO DALL'ARPA
	6.3 RICERCA DI MACRO E MICRO INQUONANTI NELL'EMISSIONE AEREIFORME LINEE 1 E 2 DEL TERMOUTILIZZATORE A CURA DELL'ISTITUTO DI RICERCHE
7	QUANTITÀ DI EMISSIONI ANNUE PRODOTTE DAL TERMOUTILIZZATORE
8	COMBUSTIONE DI FARINE ANIMALI
9	ENERGIA PRODOTTA DAL TERMOUTILIZZATORE
10	CONSIDERAZIONI

1 PREMESSA

Questo rapporto è il proseguimento di un percorso di informazione periodica alla città, relativo al funzionamento dell'impianto di combustione con recupero energetico dei rifiuti soli urbani ed assimilabili dell'ASM Brescia s.p.a.

È infatti profonda convinzione dell'Amministrazione comunale che sui temi relativi alla tutela dell'ambiente debba essere garantita ai cittadini la più completa e puntuale informazione, per offrire loro il controllo diretto della situazione e gli elementi di analisi adeguati per trarre valutazioni e giudizi di merito basati su dati reali.

2 IL NUOVO OSSERVATORIO SUL TERMOUTILIZZATORE

Il Termoutilizzatore (di seguito indicato con la sigla TU) di rifiuti solidi urbani dell'ASM Brescia s.p.a. è ormai entrato nella fase di esercizio ordinario, per questo motivo l'amministrazione comunale con proprio atto deliberativo n. 917 del 30 agosto 2000, ha rinnovato l'Osservatorio sul Termoutilizzatore (OTU) quale strumento di garanzia e trasparenza per i cittadini relativamente al funzionamento dell'impianto stesso.

Composizione dell'Osservatorio sul Termoutilizzatore costituito con
Delibera della Giunta Comunale di Brescia n° 917 del 30-08/2000

■ Dott. Ettore Brunelli	Assessore all'Ambiente ed Ecologia
■ Prof. Rosangela Comini	Assessore alla Partecipazione e Trasparenza
■ Ing Angelo Capretti	Dirigente Tecnico Settore Ambiente ed Ecologia del Comune di Brescia
■ Prof. Antonio Ballarin Denti	Direttore Dipartimento di matematica e Fisica Università Cattolica di Brescia
■ Dott. Carlo Colosini	Rappresentante della Consulta per l'Ambiente
■ Ing. Gianfranco Strabla	Esperto in sicurezza impiantistica ambientale
■ Sig. Andrea Gervasi	Presidente V Circoscrizione
■ Sig. Riccardo Pozzi	Presidente VI Circoscrizione
■ Sig. Pierluigi Pattini	Delegato del Presidente VII Circoscrizione

I principali compiti affidati dalla Giunta all'Osservatorio sono:

- verificare attraverso i dati forniti dall' ASM Brescia s.p.a., dalla Provincia di Brescia, dall'ASL e dall'ARPA, la tipologia, la quantità e la provenienza geografica dei rifiuti combusti nell'impianto nonché la quantità e le caratteristiche delle scorie e delle polveri dell'impianto di abbattimento;
- esaminare i dati delle emissioni a camino del T.U. forniti dall'ASL, ARPA e ASM Brescia s.p.a. ;
- promuovere iniziative periodiche per la divulgazione alla cittadinanza dei dati rilevati e per le azioni che la normativa ambientale assegna al Comune relativamente al Termoutilizzatore.

La presenza nell'Osservatorio di due Assessori ed in particolare dell'Assessore alla Partecipazione e Trasparenza, indica uno degli obiettivi principali che è quello di una trasparente comunicazione ai cittadini relativamente ai dati di funzionamento dell'impianto.

Con l'entrata in funzione del T.U. si è subito riscontrata una notevole attenzione da parte dei cittadini sul funzionamento dello stesso e principalmente sulle emissioni generate e le eventuali conseguenti ricadute sul territorio di sostanze inquinanti. Per questo motivo si è ritenuto opportuno inserire tra i membri dell'Osservatorio, i rappresentanti delle circoscrizioni più vicine all'impianto e quindi più interessate dalla attività dello stesso e precisamente le circoscrizioni V, VI, VII.

Dell'Osservatorio fanno parte anche due tecnici esperti in materia ambientale e di processi industriali con il compito di coadiuvare i componenti dell'OTU nell' analisi dei dati trasmessi dall'ASM Brescia S.p.a. e dagli enti di controllo sul funzionamento del Termoutilizzatore e per ogni altro aspetto tecnico.

3 LEGENDA DELLE UNITÀ DI MISURA E DELLA SIMBOLOGIA ADOTTATA

■	Termoutilizzatore	TU
■	Osservatorio Termoutilizzatore	OTU
<p>■ Emissioni</p>		
■	Anidride carbonica	(CO ₂)
■	Monossido di carbonio	(CO)
■	Biossido di zolfo	(SO ₂)
■	Ossidi di Azoto	(Nox)
■	Acido cloridrico	(HCl)
■	Polveri Totali Sospese	(PTS)
■	Carbonio organico totale	(COT)
<p>■ Unità di misura</p>		
■	mg	milligrammo = (1/1.000) x grammo o un millesimo di grammo
■	Kcal	chilocaloria = quantità di calore pari all'energia necessaria per portare 1 Kg di acqua distillata da 14,5°C a 15,5°C alla pressione di un'atmosfera
■	Nm ³	Normal metrocubo: I limiti delle emissioni sono riferiti ad un gas di combustione deumidificato (secco) in condizioni Normali, cioè ad una temperatura di 0°C (273°K) ed a una pressione di 1013 hPascal, con un tenore di Ossigeno libero dell'11% in volume
■	ng	nanogrammo = (1/1.000.000.000) x grammo = un miliardesimo di grammo
■	<	Inferiore a (...)

4.1) CONFERIMENTO DEI RIFIUTI

Al T.U. vengono conferiti i rifiuti solidi urbani (RSU), (vale a dire tutto quanto sfugge alla raccolta differenziata nell'ambito del sistema integrato dei rifiuti esistente a Brescia), i Rifiuti Speciali da attività commerciali e produttive e le cosiddette Biomasse. Nel capitolo successivo verrà sviluppato tale aspetto.

La composizione media tipica dei rifiuti RSU è:

■ carta e cartone	27%
■ materie plastiche	19%
■ materiale organico	30%
■ inerti, metalli, vetro	24%

Il potere calorifico medio dei rifiuti risulta attualmente compreso tra 1800 e 2400 kcal/kg.

4.2) L'IMPIANTO DI COMBUSTIONE

La combustione dei rifiuti avviene nel forno del T.U.

I rifiuti vengono spinti sulla griglia di combustione, costituita da 6 corsie in parallelo che hanno 15 gradini in movimento per consentire una miscelazione continua dei rifiuti e quindi la loro completa combustione.

L'ossigeno necessario alla combustione dei rifiuti è quello presente nell'aria, ogni 24 ore vengono mediamente alimentati al forno 3.000.000 di Nm³ di aria.

La combustione delle parti solide avviene sulla griglia dove la temperatura della fiamma viene automaticamente regolata al valore di circa 1100°C per ridurre la formazione di Ossidi di Azoto e di Monossido di Carbonio.

La combustione del gas originato sulla griglia viene completata nella zona poco sovrastante, nella cosiddetta fase di **POSTCOMBUSTIONE**.

In questa fase viene opportunamente immessa e vaporizzata una miscela di acqua e ammoniacale allo scopo di ridurre gli Ossidi di Azoto.

Dallo stadio "**combustore**" si hanno due prodotti: i fumi caldi che fuoriescono per entrare nella **caldaia**, e le **scorie** che si raccolgono in fondo alla griglia.

Le scorie contengono una grande quantità di rottami di ferro di varie dimensioni che vengono separati tramite un'elettrocalamita per poi essere riutilizzati in fonderia. La restante parte delle scorie è materiale inerte riutilizzabile, per ora soprattutto come sostituto della ghiaia vergine necessaria per coprire i rifiuti in discarica.

4.3) LA CALDAIA

All'interno della caldaia i fumi caldi provenienti dal forno vengono fatti passare sopra i tubi dell'acqua e del vapore, cedendo così calore.

L'acqua in pressione si scalda e nell'EVAPORATORE bolle e diventa vapore saturo che viene infine surriscaldato.

L'acqua entra in caldaia, alla pressione di 70 bar e ad una temperatura intorno a 115°C. Il vapore esce dalla caldaia ad una pressione di 60 bar e una temperatura di circa 450°C.

4.4) IL TRATTAMENTO DEI FUMI

All'impianto di trattamento giungono i fumi provenienti dalla caldaia, ai quali vengono aggiunti calce idrata e carboni attivi.

La calce idrata si combina con le sostanze nocive che si trovano allo stato gassoso, in particolare l'acido cloridrico e fluoridrico e l'anidride solforosa e solforica, per formare sali di calcio che precipitano in fase solida diventando polveri poi trattenute dal filtro.

I carboni attivi adsorbono i microinquinanti (tra cui metalli pesanti, diossine e furani) incorporandoli nelle polveri.

I fumi insieme alle polveri attraversano i filtri a maniche che sono il cuore dell'impianto di trattamento dei fumi.

Le maniche sono costituite da feltri di fibre sintetiche; ciascuna manica è lunga 7 metri ed ha un diametro di 13 centimetri. Ciascuna delle due linee del TU ha un filtro composto da 1944 maniche.

I fumi aspirati dalla caldaia attraversano le maniche dall'esterno verso l'interno a bassa velocità (meno di 1 metro al minuto), il feltro delle maniche trattiene le polveri e con esse le sostanze assorbite (portata nominale 187.000 Nm³/ora per ogni linea). I fumi depurati escono dalle maniche e vengono convogliati al camino.

Lo strato di polveri e incrostazioni che si forma sull'esterno delle maniche viene scrollato meccanicamente mediante "colpi" di aria compressa.

Le polveri scrollate dai filtri vengono raccolte nelle tramogge poste sul fondo del filtro e poi periodicamente convogliate ad un stilo di stoccaggio.

Le polveri raccolte sono classificate tra i rifiuti pericolosi in quanto in esse si trovano concentrate le sostanze nocive presenti nei rifiuti trattati dal TU e non eliminate dalla combustione. Per questo motivo le polveri vengono successivamente trattate in un sistema di inertizzazione, in grado di formare dalle polveri un prodotto stabile. Le polveri, rese così inerti, vengono poi smaltite nei modi che verranno descritti nei capitoli successivi.

4.5) SISTEMA DI CONTROLLO DEI FUMI

I fumi filtrati vengono espulsi dal camino ad una altezza di 120 metri. Nel camino, a varie quote, vi sono sofisticate apparecchiature di monitoraggio che misurano in continuo le concentrazioni dei seguenti componenti:

- Anidride carbonica (CO²)
- Monossido di carbonio (CO),
- Biossido di zolfo (SO₂),
- Ossidi di Azoto (Nox),
- Acido cloridrico (HCl),
- Polveri (PTS)
- Carbonio organico totale (COT)

Le principali apparecchiature sono dotate di riserva allo scopo di evitare la fermata dell'impianto in caso di avaria.

Alcune delle misure effettuate non servono solo al controllo delle emissioni per il rispetto dei limiti al camino, ma consentono anche di regolare in modo automatico il dosaggio di alcuni additivi (ammoniaca, calce idrata, carboni attivi).

Oltre a queste misurazioni in continuo, vengono effettuate periodiche rilevazioni anche dall'ente di controllo competente (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente - ARPA) e dall'Istituto Mario Negri, specializzato nella misurazione dei microinquinanti.

Nei capitoli successivi tale aspetto verrà affrontato in modo dettagliato.

5

ANALISI DELLA TIPOLOGIA, QUANTITÀ E PROVENIENZA GEOGRAFICA DEI RIFIUTI TRATTATI NELL'IMPIANTO

5.1) ANALISI DELLE TIPOLOGIA E QUANTITÀ DEI RIFIUTI TRATTATI DAL TU

Negli anni 2000 e 2001, sono state trattate dal T.U. le seguenti tipologie di rifiuti:

- rifiuti solidi urbani, assimilati, ingombranti
- rifiuti speciali, da attività commerciali e/o produttive
- biomasse

ANNO 2000

Tipologia Rifiuto Conferito	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totale	
Rifiuti Solidi Urbani	○	5.895	5.914	6.598	6.275	7.380	6.584	6.285	5.316	6.450	6.820	6.846	1.967	72.329
	■	17.660	17.787	20.092	20.201	23.545	22.018	23.003	24.296	21.697	21.050	19.990	5.808	237.146
	△	23.555	23.701	26.690	26.476	30.925	28.602	29.288	29.612	28.147	27.870	26.836	7.775	309.475
Rifiuti Speciali	◇	3.752	5.161	4.487	632	792	114	161	102	63	226	250	44	15.784
Biomasse (*)		4.105	8.153	11.639	7.630	8.980	3.394	9.939	6.539	7.130	10.508	13.921	11.089	103.027
Totale Conferito		31.412	37.015	42.816	37.738	40.697	32.110	39.338	36.253	35.340	38.604	41.007	18.907	428.286

Rifiuti solidi urbani ○ Raccolti nel Comune di Brescia ■ Dal restante bacino di Brescia ex legge 21/93 △ Totale
 Rifiuti speciali ◇ Da attività commerciali e produttive

ANNO 2001

Tipologia Rifiuto Conferito	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totale	
Rifiuti Solidi Urbani	○	6.619	5.981	7.070	6.641	7.151	6.591	6.404	5.439	6.074	7.101	6.462	6.339	77.875
	■	19.800	17.473	21.032	21.502	23.219	22.502	24.951	25.131	20.632	22.555	19.709	19.113	257.622
	△	26.419	23.457	28.103	28.143	30.371	29.093	31.355	30.571	26.706	29.657	26.171	25.452	335.497
Rifiuti Speciali	◇	152	158	209	141	132	80	34	116	109	88	86	202	1.506
Biomasse (*)		12.842	11.797	12.710	9.069	9.923	11.231	3.879	3.940	11.506	16.598	21.788	14.172	139.456
Totale Conferito		39.413	35.412	41.022	37.353	40.426	40.404	35.269	34.626	38.321	46.343	48.045	39.826	476.460

Rifiuti solidi urbani ○ Raccolti nel Comune di Brescia ■ Dal restante bacino di Brescia ex legge 21/93 △ Totale
 Rifiuti speciali ◇ Da attività commerciali e produttive

(*) Per Biomasse si intendono, ai sensi della normativa vigente (D.M. 05/02/98 – Allegato 2 – sub allegato 1), le seguenti tipologie conferite al TU:

Pulper di cartiera: materiale residuo originato dal processo di riciclaggio della carta, costituito da fibre di cellulosa e residui plastici

Fanghi da impianti di depurazione delle acque; Scarti vegetali; Scarti della lavorazione del legno; Fibre tessili grezze

5.2) ANALISI DELLA PROVENIENZA GEOGRAFICA DEI RIFIUTI TRATTATI TAL TU

Provenienza	Anno 2000	Anno 2001
Rifiuti Solidi Urbani	t	t
Comune di Brescia	73.329	77.875
Restante bacino provinciale	237.146	257.622
Extraprovinciali Lombardia	0	0
Extra Regionali	0	0
Totale	309.475	335.497

Provenienza	Anno 2000	Anno 2001
Rifiuti Speciali	t	t
Comune di Brescia	122	157
Restante bacino provinciale	15.662	1.349
Extraprovinciali Lombardia	0	0
Extra Regionali	0	0
Totale	15.784	1.506

5.3) ANALISI DELLA TIPOLOGIA DELLE BIOMASSE TRATTATE DAL TU

Tipologia Biomasse	Anno 2000	Anno 2001
	t	t
Pulper da cartiera	94.709	115.245
Fanghi da depurazione acque	3.453	540
Scarti vegetali (vinacce, ecc)	3.126	3.830
Scarti lavorazione del legno	909	11.100
Fibre tessili grezze	641	8.591
Segatura	175	0
Altro	13	150
Totale	103.026	139.456

5.7) ANALISI DELLE QUANTITÀ DEI PRODOTTI DERIVATI DAL PROCESSO DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI: SCORIE, POLVERI, FERRO RECUPERATO

ANNO 2000

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totale
Scorie	7.005	7.304	7.874	7.976	7.188	6.035	8.345	9.000	5.905	5.073	9.487	2.003	83.196
Polveri	1.536	1.633	1.995	1.894	1.283	935	1.738	2.183	1.301	1.284	2.325	344	18450
Ferro recuperato	398	474	427	500	241	398	454	637	311	430	620	144	5.033

ANNO 2001

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totale
Scorie	7.586	7.479	8.238	6.340	9.078	7.515	7.761	9.817	8.067	7.988	7.905	6.907	94.681
Polveri	1.633	1.754	1.696	1.340	1.852	2.033	1.003	1.868	1.910	1.694	1.779	2.522	21.085
Ferro recuperato	474	410	478	175	333	455	271	521	464	385	396	380	4.741

Scorie: Ceneri provenienti dal fondo della caldaia

Polveri: polveri trattenute dai sistemi di depurazione dei fumi

Ferro recuperato: ferro recuperato dalle scorie, mediante separazione con magnete

Destinazione finale:

Ferro recuperato: viene conferito alle acciaierie .

Le **ceneri di fondo caldaia** vengono riutilizzate in discarica in sostituzione della ghiaia di copertura

Le **polveri dai filtri di depurazione** vengono conferite a ditte specializzate per il trattamento e lo smaltimento di rifiuti pericolosi

6.1) RISULTATI DEL MONITORAGGIO IN CONTINUO AL CAMINO

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera l'impianto è provvisto di un sistema di monitoraggio in continuo, periodicamente controllato dall'ARPA, per l'analisi al camino dei seguenti parametri:

- Anidride carbonica (CO₂);
- Monossido di carbonio (CO),
- Biossido di zolfo (SO₂),
- Ossidi di Azoto (Nox),
- Acido cloridrico (HCl),
- Polveri (PTS)
- Carbonio organico totale (COT)

Nelle tabelle che seguono, per i parametri sopra richiamati, si riportano le medie mensili dei livelli di concentrazione misurati con i sistemi di monitoraggio automatici della ASM Brescia spa.













Anno 2000 - Medie mensili delle concentrazioni delle emissioni in atmosfera

	Valore Limite	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
CO Monossido di Carbonio	100 mg/NM ³ ○	8,21	15,56	14,99	12,25	f.i.	23,07	24,2	17,4	14,8	23,3	25,5	26,0
	100 mg/NM ³ □	10,58	21,22	18,78	15,98	21,4	18,40	31,7	20,1	7,7	27,9	25,3	24,8
SO ² Biossido di Zolfo	300 150 (***) mg/NM ³ ○	8,36	12,24	17,17	10,95	f.i.	14,6	12,1	7,4	10,7	10,1	7,4	5,2
	300 150 (***) mg/NM ³ □	9,81	13,23	14,06	10,85	10,7	10,1	11,7	15,9	13,6	18,2	13,3	7,7
Nox Ossidi di Azoto	400-200(***) mg/NM ³ ○	73,82	79,77	84,43	73,93	f.i.	97,2	85,9	94,6	88,1	82,7	78,3	74,75
	400-200(***) mg/NM ³ □	65,72	71,25	74,95	81,27	83,3	77,8	86,2	94,2	91,5	86,8	85,6	84,6
HCl Acido Cloridrico	30 mg/NM ³ ○	15,59	16,32	17,05	18,28	f.i.	12,3	18,1	15,3	15,3	17,1	17,0	14,53
	30 mg/NM ³ □	11,83	16,03	17,91	15,22	14,3	19,1	21,3	22,7	16,0	16,9	19,0	17,3
Polveri	10 mg/NM ³ ○	0,16	0,22	0,33	0,38	f.i.	0,3	0,11	0,10	0,13	0,14	0,19	0,20
	10 mg/NM ³ □	0,11	0,14	0,15	0,16	0,22	0,43	0,49	0,31	0,11	0,13	0,11	0,20
COT Carbonio Organico Tot.	10 mg/NM ³ ○	0,56	0,22	0,35	0,27	f.i.	0,3	0,37	0,61	0,18	0,28	0,52	1,00
	10 mg/NM ³ □	0,11	0,60	0,46	0,47	0,65	0,56	1,56	0,58	1,25	0,56	0,65	0,90

Linea 1 ○

Linea 2 □

Anno 2001 - Medie mensili delle concentrazioni delle emissioni in atmosfera

	Valore Limite	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
CO <i>Monossido di Carbonio</i>	100 mg/NMP 	19,11	12,98	14,60	19,19	17,3	17,97	0,0	20,6	13,9	21,4	23,4	14,5
	100 mg/NMP 	15,30	8,77	13,58	18,25	19,6	16,94	15,2	16,3	11,0	16,9	18,6	11,2
SO ₂ <i>Biossido di Zolfo</i>	300 150 (**) mg/NMP 	4,15	8,97	34,03	10,16	11,4	8,7	0,0	7,8	7,4	11,8	14,0	6,6
	300 150 (**) mg/NMP 	7,91	13,44	42,29	30,98	27,4	16,57	10,0	3,6	6,9	8,5	8,4	4,2
Nox <i>Ossidi di Azoto</i>	400-200(**) mg/NMP 	78,98	91,13	113,64	92,07	98,2	94,5	0,0	89,5	89,3	79,6	71,8	70,3
	400-200(**) mg/NMP 	88,14	90,72	97,96	93,28	96,7	82,51	84,2	81,4	76,2	76,2	73,7	67,9
HCl <i>Acido Cloridrico</i>	30 mg/NMP 	15,19	15,45	18,86	16,75	16,5	18,2	0,0	7,1	11,8	14,5	13,1	9,9
	30 mg/NMP 	14,99	13,28	18,94	20,88	16,2	16,13	10,5	4,8	10,2	10,0	9,8	10,2
Polveri	10 mg/NMP 	0,24	0,21	0,29	0,16	0,24	0,20	0,0	0,19	0,14	0,16	0,18	0,16
	10 mg/NMP 	0,19	0,21	0,32	0,21	0,13	0,19	0,13	0,14	0,11	0,12	0,19	0,21
COT <i>Carbonio Organico Tot.</i>	10 mg/NMP 	0,75	0,50	0,67	0,52	0,81	0,57	0,0	0,56	0,40	0,54	0,61	0,54
	10 mg/NMP 	0,74	0,49	0,71	0,75	0,86	0,70	0,69	0,78	0,53	0,64	0,72	0,65

Linea 1  Linea 2 

(*) Valori limite stabiliti dalla Deliberazione di Autorizzazione della Giunta Regione Lombardia nr V/40001 del 2 agosto 1993

f.i.= fermo impianto

(**) Valore guida

6.2) RISULTATI DEL MONITORAGGIO PERIODICO EFFETTUATO DALL'ARPA

Oltre alle misure fornite dai sistemi di monitoraggio in continuo, l'impianto è soggetto ad ulteriori analisi di controllo, in genere settimanali, da parte dell'Agenzia Regionale Protezione Ambiente (ARPA), sede di Brescia, i cui risultati sono riportati nelle tabelle che seguono

Anno 2000

Data dell'indagine	CO		SO ₂		Nox	
	Monossido di Carbonio		Biossido di Zolfo		Ossidi di Azoto	
	Valore limite (*) 100 mg/Nm ³		Valore limite *) 300 mg/Nm ³ 150 (**)		Valore limite (*) 400 mg/Nm ³ 200 (**)	
	○	□	○	□	○	□
5 gennaio 2000	14	20	<10	<10	98	106
12 gennaio 2000	16	10	<10	<10	97	89
20 gennaio 2000	13	14	<10	<10	130	99
26 gennaio 2000	24	17	<10	<10	148	127
3 febbraio 2000	-	30	-	<10	-	97
8 febbraio 2000	15	13	<10	<10	104	74
16 febbraio 2000	14	14	<10	<10	102	87
23 febbraio 2000	14	16	<10	<10	120	88
1 marzo 2000	26	11	<10	<10	172	108
7 marzo 2000	-	14	-	<10	-	83
15 marzo 2000	14	13	<10	<10	126	119
21 marzo 2000	17	9	<10	<10	109	134
5 aprile 2000	17	15	<10	<10	112	148
12 aprile 2000	20	22	<10	<10	118	126
19 aprile 2000	14	18	<10	<10	95	85
27 aprile 2000	-	22	<10	<10	-	97
4 maggio 2000	-	30	-	<10	-	98
9 maggio 2000	-	17		<10	-	117
21 settembre 2000	30	-	<10	-	90	-
4 ottobre 2000	13	-	<10	-	90	-
10 ottobre 2000	14	-	<10	-	96	-
20 ottobre 2000	13	-	<10	-	76	-
24 ottobre 2000	18	20	<10	<10	81	112
2 novembre 2000	18	17	<10	<10	81	89
14 novembre 2000	28	33	<10	<10	79	100
22 novembre 2000	22	23	<10	<10	69	77
28 novembre 2000	30	15	<10	<10	104	73

**LINEA 1****LINEA 2**<10: concentrazione inferiore a 10 mg/Nm³

Anno 2001

Data dell'indagine	CO		SO2		Nox	
	Monossido di Carbonio		Biossido di Zolfo		Ossidi di Azoto	
	Valore limite (*) 100 mg/Nm ³		Valore limite (*) 300 mg/Nm ³ 150 (**)		Valore limite (*) 400 mg/Nm ³ 200 (**)	
	○	□	○	□	○	□
3 gennaio 2001	-	15	-	<10	-	85
10 gennaio 2001	14	12	<10	<10	73	86
16 gennaio 2001	14	10	<10	<10	95	100
24 gennaio 2001	9	12	<10	<10	77	85
30 gennaio 2001	19	14	<10	<10	68	90
6 febbraio 2001	12	10	<10	<10	81	82
20 febbraio 2001	10	5	<10	<10	85	83
28 febbraio 2001	8	5	<10	<10	115	80
6 marzo 2001	7	10	<10	<10	85	79
13 gennaio 2001	11	18	<10	<10	105	75
20 marzo 2001	15	13	<10	<10	87	77
27 marzo 2001	23	18	<10	<10	72	87
3 aprile 2001	19	-	<10	-	76	-
10 aprile 2001	14	-	<10	-	87	-
18 aprile 2001	16	-	<10	-	80	-
24 aprile 2001	22	-	<10	-	85	-
2 maggio 2001	16	-	<10	-	77	-
8 maggio 2001	17	-	<10	-	82	-
15 maggio 2001	16	16	<10	<10	97	115
22 maggio 2001	13	12	<10	<10	86	101
29 maggio 2001	13	10	<10	<10	86	74
12 giugno 2001	16	13	<10	<10	80	80
3 luglio 2001	-	11	-	<10	-	71
10 luglio 2001	-	13	-	<10	-	73
17 luglio 2001	-	10	-	<10	-	78
24 luglio 2001	-	10	-	<10	-	71
31 luglio 2001	-	11	-	<10	-	71
4 settembre 2001	12	11	<10	<10	70	58
11 dicembre 2001	10	9,6	<10	<10	55	57



LINEA 1



LINEA 2

<10: concentrazione inferiore a 10 mg/Nm³

(*) Valori limiti stabiliti dalla deliberazione di Autorizzazione della Giunta Regione

Lombardia

nr V/40001 del 2 agosto 1993

(**) Valore guida

6.3) RICERCA DI MACRO E MICRO INQUINANTI NELL'EMISSIONE AERIFORME DELLE LINEE 1 E 2 DEL TERMOUTILIZZATORE A CURA DELL'ISTITUTO DI RICERCHE FARMACOLOGICHE "MARIO NEGRI", DIPARTIMENTO AMBIENTE E SALUTE - MILANO

Al fine di consentire un frequente controllo delle emissioni di microinquinanti al camino del T.U., presso l'ARPA di Brescia è in fase di attivazione un laboratorio adeguatamente attrezzato. Nel frattempo le analisi dei microinquinanti sono state eseguite con cadenza annuale, come stabilito dalla norma, dall'Istituto M. Negri di Milano, struttura specializzata nella effettuazione di queste complesse misure.

Indagine Istituto "M. Negri" relativa all'anno 2000 (8 novembre 2000 26 Gennaio 2001)

Inquinanti	Inquinanti espressi come	Unità di misura	Concentrazione 8 Ore		Concentrazione 24 Ore		Valore limite D.R. Lombardia 40001/93	Valore limite D.M. Ambiente 503/97		
			Linea 1	Linea 2	Linea 1	Linea 2	Valore max.	Media di 24 h.	Media di 8 h.	Media di 1 h.
Ossidi di Azoto (NO+NO2) Nox	NO ²	mg/Nm ³	58,4	83,2	-	-	400 200(*)	200	-	400
Monossido di Carbonio	CO	mg/Nm ³	12,7	9,1	-	-	100	-	-	100
Ossidi di Zolfo	SO ²	mg/Nm ³	-	-	8,3	25,4	300 150(*)	50	-	200
Cloruri	HCl	mg/Nm ³	-	-	8,4	13,4	30	10	-	40
Fluoruri	HF	mg/Nm ³	-	-	<0,1	<0,1	-	0,1	-	4
Sostanze organiche (SOV-COT)	C	mg/Nm ³	0,23	0,45	-	-	10	-	-	20
Polveri totali	Polv. Tot.	mg/Nm ³	0,29	0,229	0,26	0,31	10	-	-	30
Mercurio	Hg	mg/Nm ³	0,0013	0,0008	0,0015	0,0009	0,1	10	-	0,05
Cadmio	Cd	mg/Nm ³	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,1	-	-	-
Tallio	Tl	mg/Nm ³	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	-	-	-	-
Cadmio+Tallio	Cd+Tl	mg/Nm ³	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	-	-	0,05
Metalli pesanti Totali	MetDRL	mg/Nm ³	0,0033	0,0031	0,0037	0,0032	2	-	-	0,5
Antimonio	Sb	mg/Nm ³	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	-	-	-	-
Arsenico	As	mg/Nm ³	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	-	-	-	-
Piombo	Pb	mg/Nm ³	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	-	-	-	-
Cromo	Cr	mg/Nm ³	0,0005	0,0003	0,0002	0,0003	-	-	-	-
Cobalto	Co	mg/Nm ³	<0,0005	0,0005	<0,0005	<0,0005	-	-	-	-
Rame	Cu	mg/Nm ³	0,0004	0,001	0,0004	0,0007	-	-	-	-
Manganese	Mn	mg/Nm ³	<0,0005	0,0002	0,0004	0,0003	-	-	-	-
Nichel	Ni	mg/Nm ³	0,0002	<0,0005	0,0005	<0,0005	-	-	-	-
Vanadio	V	mg/Nm ³	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	-	-	-	-
Stagno	Sn	mg/Nm ³	< 0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	-	-	-	-
Poli Cloro Dibenzo Diossini + Poli Cloro Dibenzo Furani	TCDDeq	ng/Nm ³	0,0025	0,0017	0,0024	0,0016	0,1	-	0,1	-
Idrocarburi Policiclici Aromatici	IPA	ng/Nm ³	41,16	29,3	22,26	22,1	50.000	-	10.000	-
Poli Cloro Bifenili	PCB	ng/Nm ³	2,35	4,98	2,44	5,01	100.000	20	-	-

Indagine Istituto "M. Negri" relativa all'anno 2001

Inquinanti	Inquinanti espressi come	Unità di misura	Marzo 2001		Giugno 2001		Novembre 2001		Valore limite D.R. Lombardia 40001/93 Valore max.	Valore limite D.M. Ambiente 503/97		
			Linea 1	Linea 2	Linea 1	Linea 2	Linea 1	Linea 2		Media di 24 h.	Media di 8 h.	Media di 1 h.
Ossidi di Azoto (NO+NO2) Nox	NO ²	mg/Nm ³	-	-	-	-	<u>72,1</u>	<u>72,69</u>	400 200(*)	200	-	400
Monossido di Carbonio	CO	mg/Nm ³	-	-	-	-	<u>22,23</u>	<u>20,83</u>	100	50	-	100
Ossidi di Zolfo	SO ²	mg/Nm ³	-	-	-	-	<u>24,18</u>	<u>60,27</u>	300 150(*)	100	-	200
Cloruri	HCl	mg/Nm ³	-	-	-	-	14,92	18,59	30	20	-	40
Fluoruri	HF	mg/Nm ³	<0,004	<0,006	<0,007	<0,007	0,05	0,006	-	1	-	4
Sostanze organiche (SOV-COT)	C	mg/Nm ³	-	-	-	-	<0,05	<0,063	10	10	-	20
Polveri totali	Polv. Tot.	mg/Nm ³	-	-	-	-	0,45	0,57	10	10	-	30
Mercurio	Hg	mg/Nm ³	<u>0,0001</u>	0,0004	<0,00007	0,0002	<0,00011	<0,00012	0,1	-	-	0,05
Cadmio	Cd	mg/Nm ³	<u>7E-05</u>	7E-05	<0,00005	<0,00006	2E-05	2E-05	0,1	-	-	-
Tallio	Tl	mg/Nm ³	<0,0004	<0,0003	<0,0004	<0,00004	<0,00007	<0,00007	-	-	-	-
Cadmio+Tallio	Cd+Tl	mg/Nm ³	<u>0,0005</u>	0,0004	<0,00004	0,0021	<0,00005	<0,00005	-	-	-	0,05
Metalli pesanti Totali	MetDRL	mg/Nm ³	<u>0,0044</u>	0,0042	0,0066	<0,001	0,0028	0,0022	2	-	-	0,5
Antimonio	Sb	mg/Nm ³	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00012	<0,00014	-	-	-	-
Arsenico	As	mg/Nm ³	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00012	<0,00014	-	-	-	-
Piombo	Pb	mg/Nm ³	<0,001	<0,001	<0,0016	<0,001	0,0006	0,0008	-	-	-	-
Cromo	Cr	mg/Nm ³	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0002	8E-05	-	-	-	-
Cobalto	Co	mg/Nm ³	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00007	<0,00007	-	-	-	-
Rame	Cu	mg/Nm ³	<0,0014	<0,0017	0,0035	<0,001	0,0007	0,0003	-	-	-	-
Manganese	Mn	mg/Nm ³	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0003	0,0002	-	-	-	-
Nichel	Ni	mg/Nm ³	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0003	0,0002	-	-	-	-
Vanadio	V	mg/Nm ³	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,00007	<0,00007	-	-	-	-
Stagno	Sn	mg/Nm ³	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	6E-05	4E-05	-	-	-	-
Poli Cloro Dibenzo Diossini + Poli Cloro Dibenzo Furani	TCDDeq	ng/Nm ³	<u>0,0015</u>	<u>0,0017</u>	<u>0,0023</u>	<u>0,0025</u>	<u>0,0016</u>	<u>0,0011</u>	0,1	-	0,1	-
Idrocarburi Policiclici Aromatici	IPA	ng/Nm ³	<u>11</u>	<u>9</u>	<u>26</u>	<u>38</u>	<u>20</u>	<u>14</u>	50.000	-	10.000	-
Poli Cloro Bifenili	PCB	ng/Nm ³	<u>2,3</u>	<u>1,7</u>	<u>1,4</u>	<u>2,7</u>	<u>8,6</u>	<u>7,3</u>	100.000	-	-	-
Poli Cloro Bifenili	TCDDeq	ng/Nm ³	-	-	-	-	<u>2E-05</u>	<u>2E-05</u>	-	-	-	-

7 QUANTITÀ DI EMISSIONI ANNUE PRODOTTE DAL TERMOUTILIZZATORE

Sulla base dei dati riferiti alle concentrazioni medie dei singoli parametri e della portata dei fumi in uscita dai camini (misurata in continuo), si sono calcolate le quantità di emissioni annue espresse in tonnellate/anno, riportate nella III colonna della tabella che segue. Per valutare l'incidenza delle emissioni del TU sul valore totale delle emissioni generate nel Comune di Brescia, nella IV colonna si riportano i valori delle emissioni totali generate dalle sorgenti industriali, dal traffico autoveicolare, dalle centrali termoelettriche, dai camini degli impianti di riscaldamento degli edifici. Il valore totale espresso in tonnellate/anno, è stato tratto dallo studio "Valutazione Preliminare della Qualità dell'Aria" redatto dal Settore Ambiente ed Ecologia del Comune di Brescia.

Và peraltro considerato che il TU consente di evitare le emissioni degli impianti che dovrebbero in alternativa produrre la medesima quantità di energia termica ed elettrica per la città.

ANNO 2000

Inquinanti	Inquinanti espressi come	Emissioni generate dal solo TU	Emissioni generate da tutte le sorgenti presenti nel territorio comunale	Percentuale di emissioni prodotte dal TU rispetto al totale prodotto dalla principali sorgenti presenti sul territorio comunale
		ANNO 2000	ANNO 1999	
		(tonn./anno)	(tonn./anno)	
Monossido di carbonio	CO	41,5	12.428	0,33%
Biossido di Zolfo	SO ²	24,7	1331	1,85%
Ossidi di azoto	Nox	178	4656	3,82%
Acido cloridrico	HCl	37,3	n.d.	n.d.
Carbonio organico totale	COT	1,2	n.d.	n.d.
Polveri totali sospese	PTS	0,4	291	0,13%

ANNO 2001

Inquinanti	Inquinanti espressi come	Emissioni generate dal solo TU	Emissioni generate da tutte le sorgenti presenti nel territorio comunale	Percentuale di emissioni prodotte dal TU rispetto al totale prodotto dalla principali sorgenti presenti sul territorio comunale
		ANNO 2001	ANNO 1999	
		(tonn./anno)	(tonn./anno)	
Monossido di carbonio	CO	42,5	12.428	0,34%
Biossido di Zolfo	SO ²	32,1	1331	2,40%
Ossidi di azoto	Nox	224,6	4656	4,80%
Acido cloridrico	HCl	35,1	n.d.	n.d.
Carbonio organico totale	COT	1,7	n.d.	n.d.
Polveri totali sospese	PTS	0,5	291	0,17%

8 COMBUSTIONE DI FARINE ANIMALI

Dal gennaio al luglio 2001, come disposto dalle Amministrazioni Provinciali, Regionale e dal Ministero della Sanità a seguito dell'emergenza "mucca pazza", l'impianto ha trattato anche le farine animali nella misura di circa 150 tonnellate/giorno (potere calorifico di circa 4000 Kcal/Kg).

9 ENERGIA PRODOTTA DAL TERMOUTILIZZATORE

Nell'anno 2000 il termoutilizzatore ha prodotto e immesso in rete:

_____ ■ _____ 278 GWh (*) di energia elettrica (pari al 30% degli usi civili del comune di Brescia)

_____ ■ _____ 237 GWh di energia termica (pari al 20 % del calore erogato nella rete di teleriscaldamento)

Le suddette quantità di energia recuperata hanno consentito un risparmio di 93.000 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio).

Nell'anno 2001 il termoutilizzatore ha prodotto e immesso in rete

_____ ■ _____ 336 GWh (*) di energia elettrica (pari al 43% degli usi civili del comune di Brescia)

_____ ■ _____ 264 GWh di energia termica (pari al 22 % del calore erogato nella rete di teleriscaldamento)

(*) 1 GWh = un milione di chilowattora

Dalle tabelle sopra riportate si ricava che all'emissione aeriforme dei camini delle linee 1 e 2 del Termoutilizzatore della ASM Brescia s.p.a. , si sono riscontrate concentrazioni di inquinanti sempre al di sotto dei rispettivi valori limite di riferimento, sia regionali sia nazionali, per tutti gli inquinanti ricercati.

I dati rilevati confermano quanto riportato nella relazione di collaudo redatta nel novembre 1999 dal Comitato Provinciale di Controllo del Termoutilizzatore che afferma: *“nel trattamento delle emissioni l'impianto ha mostrato di poter garantire valori non solo di assoluto rispetto delle concentrazioni massime prescritte con l'atto autorizzativo, ma anche di sicuro interesse in rapporto ad obiettivi di qualità ampiamente inferiori agli stessi limiti”*.

E' stata inoltre soddisfatta la raccomandazione contenuta nella stessa relazione, di *“garantire anche nella gestione a regime e soprattutto nel tempo, la qualità, e l'efficienza funzionale che potenzialmente il sistema impiantistico ha già dimostrato di possedere”*.