



**RAPPORTO DELL'OSSERVATORIO  
SUL FUNZIONAMENTO DEL  
TERMOUTILIZZATORE DI BRESCIA  
RELATIVO AGLI ANNI  
2014/2015**



**COMUNE DI BRESCIA**  
SETTORE SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE  
E SCIENZE NATURALI

**RAPPORTO DELL'OSSERVATORIO  
SUL FUNZIONAMENTO DEL  
TERMOUTILIZZATORE DI BRESCIA  
RELATIVO AGLI ANNI**

**2014/2015**

## UN ANNO DI LAVORO INTENSO



Nel mese di febbraio 2016 è stato presentato, pubblicato e distribuito il "**Rapporto dell'Osservatorio sul funzionamento del Termoutilizzatore di Brescia relativo agli anni 2011 – 2012 – 2013**", redatto, per molti aspetti, in continuità con i Rapporti precedenti ma con importanti novità quali ad esempio:

- presentazione dei dati sui conferimenti e sulle provenienze dei Rifiuti per gli Anni 2011, 2012, 2013 e precisamente:
  - provenienza dei Rifiuti Speciali suddivisa per Regione e città e loro quantità in tonnellate;
  - codice CER dei Rifiuti Speciali conferiti con descrizione della tipologia;
  - diagrammi riassuntivi.
- analisi statistica con la tecnica dei Box Plots relativa alle emissioni di macroinquinanti dal TU per gli anni 2011-2012-2013;

Anche nel presente Rapporto relativo agli anni 2014 e 2015 si sono introdotte delle novità ed in particolare:

- per quanto concerne il tema relativo alle emissioni in atmosfera ed alla opportunità di individuare una eventuale ulteriore riduzione delle emissioni a maggior tutela dell'ambiente, nel capitolo *2.9 Efficientamento continuo dei sistemi di trattamento dei fumi* si è affrontato questo aspetto che potrà essere approfondito ulteriormente dall'Osservatorio;
- si è affrontato il tema delle acque reflue con approfondimento relativamente alle modalità di gestione delle risorse idriche e degli scarichi idrici dell'impianto come riportato nel capitolo *2.11 Gestione delle acque*;
- per quanto concerne i controlli sui conferimenti il tema è stato analizzato ulteriormente nel capitolo *2.2.2 Rifiuti Speciali*.

Come si può notare l'attività dell'Osservatorio, che trova la sua sintesi nel Rapporto che periodicamente viene pubblicato, è in continua costante evoluzione alla ricerca di approfondimenti e di informazioni utili alla descrizione del funzionamento dell'impianto e del suo impatto sull'ambiente circostante.

Come per gli altri Rapporti, visto il carattere divulgativo di questo documento sempre peraltro molto tecnico, anche in questa occasione è stata posta particolare attenzione alla ricerca di un linguaggio comprensibile ai cittadini, senza però cadere nell'eccessiva semplificazione a scapito dell'approfondimento tecnico/scientifico.

### Prof. Gianluigi Fondra

Presidente dell'Osservatorio e Assessore Area Tutela Ambientale, Sostenibilità, Verde e Protezione Civile del Comune di Brescia

## INDICE

Un anno di lavoro intenso, di Gianluigi Fondra	Pag. 01
I Componenti dell'Osservatorio sul Termoutilizzatore di Brescia	Pag. 04
Dall'esperienza passata una rinnovata trasparenza per il futuro	Pag. 05
<b>1. Terminologia, unità di misura, simbologia</b>	<b>Pag. 07</b>
<b>2. Schema di funzionamento dell'impianto</b>	<b>Pag. 09</b>
2.1. Conferimento dei rifiuti	Pag. 09
2.2. Verifiche per l'accesso dei rifiuti	Pag. 09
2.2.1. Rifiuti Urbani	Pag. 09
2.2.2. Rifiuti Speciali	Pag. 10
2.2.3. Potere calorifico dei rifiuti trattati	Pag. 13
2.3. Controllo radiometrico	Pag. 13
2.4. Impianto di combustione	Pag. 14
2.5. La caldaia	Pag. 15
2.6. La produzione di energia	Pag. 15
2.7. Il trattamento dei fumi	Pag. 16
2.8. Sistema di riduzione degli NOx	Pag. 17
2.9. Efficientamento continuo dei sistemi di trattamento dei fumi	Pag. 18
2.10. Sistemi di controllo dei fumi	Pag. 19
2.10.1. Controlli in continuo	Pag. 19
2.10.2. Controlli periodici	Pag. 20
2.11. Gestione delle acque	Pag. 20
2.11.1. Approvvigionamento idrico	Pag. 20
2.11.2. Scarichi idrici	Pag. 21
2.12. Addetti in servizio presso il Tu	Pag. 22
<b>3. Aspetti autorizzativi</b>	<b>Pag. 24</b>
3.1. Autorizzazione integrata ambientale (A.I.A.)	Pag. 24
3.2. Campionatori in continuo dei microinquinanti	Pag. 24
3.3. Pubblicazione su internet dei dati di emissione	Pag. 24
<b>4. Tipologia rifiuti trattati nell'impianto</b>	<b>Pag. 25</b>
4.1. Tipologia e quantità dei rifiuti trattati dal TU	Pag. 25
4.2. Provenienza geografica dei rifiuti trattati dal TU	Pag. 28
<b>5. Riepilogo delle analisi effettuate sulle emissioni</b>	<b>Pag. 36</b>
5.1. Descrizione microinquinanti/macroinquinanti	Pag. 36
5.1.1. Macroinquinanti monitorati a camino	Pag. 36
5.1.2. Microinquinanti monitorati a camino	Pag. 38
5.2. Rappresentazione delle concentrazioni dei macroinquinanti tramite box plots	Pag. 40
5.3. Risultati in continuo al camino	Pag. 41
5.4. Risultati dei controlli effettuati da ARPA	Pag. 49
<b>6. Residui della combustione</b>	<b>Pag. 50</b>
<b>7. Quantità di emissioni annue prodotte dal Termoutilizzatore</b>	<b>Pag. 52</b>
7.1. Inventario delle emissioni Inemar	Pag. 52
<b>8. Energia prodotta dal Termoutilizzatore</b>	<b>Pag. 64</b>
<b>9. Il Combustibile Solido Secondario (CSS)</b>	<b>Pag. 65</b>
Come proseguirà il nostro impegno	Pag. 68





## I COMPONENTI DELL'OSSERVATORIO SUL TERMOUTILIZZATORE DI BRESCIA

L'osservatorio si è dotato di un marchio identificativo che lo caratterizzerà in ogni aspetto comunicativo e di divulgazione dei dati.

La Delibera di costituzione n. 316 del 16 giugno 2014 è consultabile presso la seguente pagina Web:

<http://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Documents/Osservatori/Osservatorio%20TERMOUTILIZZATORE/Delibera%20costituzione%20OTU%20del%2010%20giugno%202014.pdf>

Gianluigi Fondra	Presidente e Assessore all'Ambiente, Verde, e Protezione Civile del Comune di Brescia;
Marco Apostoli	Rappresentante associazioni ambientaliste indicato dalla Consulta per l'Ambiente del Comune di Brescia;
Gianbattista Bellini	Rappresentante associazioni ambientaliste indicato dalla Consulta per l'Ambiente del Comune di Brescia;
Angelo Capretti	Responsabile del Settore Sostenibilità Ambientale e Scienze Naturali del Comune di Brescia;
Maria Chiesa	Esperta di Fisica Ambientale indicata dall'Università Cattolica del Sacro Cuore di Brescia;
Lucia Ferrari	Delegato del Presidente Commissione consiliare Ecologia, Ambiente e Protezione Civile del Comune di Brescia;
Laura Gamba	Consigliere comunale di minoranza;
Davide Gasparini	Rappresentante delle organizzazioni sindacali;
Alberto Martinuz	Vice Consigliere comunale di maggioranza;
Saverio Regasto	Esperto in materia giuridico legali indicato dall'Università degli Studi di Brescia - Dipartimento di Giurisprudenza nominato nel luglio 2015
Cristina Manuela Robu,	
Danilo Scaramella, (dal 09/2016)	Rappresentanti associazioni ambientaliste indicati dalla Consulta per l'Ambiente del Comune di Brescia;
Giulio Sesana	Esperto in materie ambientali indicato dall'Assessore all'Ambiente e Protezione Civile;
Massimo Tacconi	Consigliere comunale di minoranza

## DALL'ESPERIENZA PASSATA UNA RINNOVATA TRASPARENZA PER IL FUTURO

La delibera della Giunta del Comune di Brescia n°316 del 16 giugno 2014 indica con precisione le finalità dell'Osservatorio:

- Valutazione delle problematiche segnalate sulle emissioni in atmosfera;
- Analisi periodica dei risultati dei controlli effettuati dall'ente gestore;
- Monitoraggio dei flussi di rifiuti solidi urbani e dei rifiuti speciali in ingresso alle tre linee dell'impianto, suddivisi per codici CER, per provincia di provenienza e per periodo di conferimento;
  - Elaborazione, con il coinvolgimento diretto del gestore, di efficaci campagne di comunicazione alla cittadinanza sull'attività del Termoutilizzatore;
  - Elaborazione, del rapporto dell'Osservatorio sul funzionamento del Termoutilizzatore per gli anni 2011/2012/2013 nonché di successivi rapporti annuali.

Per la stesura del Rapporto 2014, 2015 si è deciso di mantenere la forma grafica e l'impostazione generale del precedente elaborato, aggiornando naturalmente i dati. L'attività dell'attuale Osservatorio ha già portato diverse novità, che sono state man mano rese disponibili sul sito del comune di Brescia al link:

<http://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Pagine/Osservatorio%20Termoutilizzatore%202014.aspx>

### Il documento in Sintesi

- Sono stati analizzati gli andamenti dell'impianto rispetto agli anni presi in considerazione (2014-2015) e in particolare gli impatti ambientali derivanti cercando di evidenziarne gli aspetti salienti e di richiamare in brevi capitoli gli elementi tecnologici e gestionali utili;
  - Dal punto di vista formale:
    - le informazioni, i dati e i grafici riportanti i dati del 2014 e 2015 sono stati inseriti con la medesima forma grafica ma cambiando i colori di base in modo da rendere immediata l'individuazione dell'anno di riferimento;
    - è stato inserito un paragrafo relativo alle norme e alla legislazione applicabile al Combustibile Solido Secondario (CSS);
    - si sono inseriti alcuni paragrafi che rispondono ai quesiti propositivi con cui si chiudeva il Rapporto 2011-2012-2013 "Come proseguirà il nostro impegno", rimandando al prossimo rapporto l'approfondimento di alcuni quesiti.
  - Dal punto di vista contenutistico:
    - sono state valutate le emissioni di macro-inquinanti e micro-inquinanti a camino (per tutte e tre le linee dell'impianto);
    - le verifiche di parte terza (ARPA e laboratori certificati ACCREDIA), confermano che gli strumenti di misura degli inquinanti installati a camino sulle tre linee operano correttamente e che le emissioni sono risultate entro i limiti fissati dalle autorizzazioni;

- l'osservazione degli elementi a disposizione indica un quadro complessivo di funzionamento dell'impianto nel rispetto delle prescrizioni autorizzative, un sistema di autocontrollo (SME-campagne periodiche) attivato e mantenuto attivo dall'azienda, funzionante e a regime, un sistema di controllo da parte di ARPA puntuale e attivo;
- le relazioni riepilogative dei rifiuti speciali conferiti al TU negli anni 2014 - 2015 hanno permesso di proseguire nella conoscenza dei dati per tipologia di rifiuto (codice CER) e per provenienza con dettaglio Regionale e Provinciale;
- dai grafici relativi ai macroinquinanti, misurati in continuo al camino sulle tre linee {Ossido di Carbonio (CO), Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>), Ossidi di Zolfo (SO<sub>2</sub>), Ammoniaca (NH<sub>3</sub>), Acido Cloridrico (HCl), Carbonio Organico Totale (COT), e dalle tabelle relative ai microinquinanti, misurati in discontinuo a camino sulle tre linee con frequenza quadrimestrale da laboratori accreditati ACCREDIA e comunicati ad ARPA (policlorodibenzodiossine (PCDD), policlorodibenzofurani (PCDF), Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), dei Metalli (Sb, As, Tl, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Co, Se, Sn, Zn, V, Mn) e dell'Acido Fluoridrico (HF)}, si osserva che nel biennio, le misurazioni in continuo (autocontrollo attraverso il sistema SME) e quelle in discontinuo sono risultate inferiori ai valori limite richiamati nel decreto di autorizzazione.

## 01. TERMINOLOGIA, UNITÀ DI MISURA, SIMBOLOGIA

Termoutilizzatore	TU
Osservatorio sul Termoutilizzatore	OTU

### Emissioni

• Anidride carbonica	CO <sub>2</sub>
• Monossido di Carbonio	CO
• Biossido di Zolfo	SO <sub>2</sub>
• Ossidi di Azoto	NO <sub>x</sub>
• Acido Cloridrico	HCl
• Acido Fluoridrico	HF
• Polveri Totali Sospese	PTS
• Carbonio Organico Totale	COT
• Ammoniaca	NH <sub>3</sub>
• Policlorodibenzodiossine	PCDD
• Policlorodibenzofurani	PCDF
• Policlorobifenili	PCB
• Policlorobifenili Diossina-Simili	PCBDL
• Policlorobifenili Non-Diossina-Simili	PCBNL
• Idrocarburi Policiclici Aromatici	IPA

### Metalli pesanti

• mercurio	Hg
• cadmio	Cd
• tallio	Tl
• antimonio	Sb
• arsenico	As
• piombo	Pb
• cromo	Cr
• cobalto	Co
• rame	Cu
• manganese	Mn
• nichel	Ni
• vanadio	V
• stagno	Sn
• zinco	Zn

### Unità di Misura e acronimi

- g Grammo
- mg Milligrammo = (1/1000) x grammo = 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 1 atmosfera

## 02. SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO

- Nm<sup>3</sup> Normal -metro cubo: 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 ad una pressione di 1013 hPa, con un tenore di ossigeno libero dell'11% in volume
- ng Nanogrammo = 10<sup>-9</sup> g = (1/1.000.000.000) x grammo = un miliardesimo di grammo
- fg Femtogrammo = 10<sup>-15</sup> g = (1/1.000.000.000.000.000) x grammo = un milionesimo di miliardesimo di grammo
- < Inferiore a ...
- MWe Megawatt (pari a 1000 chilowatt) elettrici
- MWt Megawatt (pari a 1000 chilowatt) termici
- GWh Gigawattora (pari a 1 milione di chilowattora)
- t Tonnellate
- t/a Tonnellate all'anno
- g/a Grammi all'anno
- QAL2 Procedimento per la determinazione della funzione di taratura e della sua variabilità nonché una prova della variabilità del sistema di misurazione automatico rispetto all'incertezza fornita dalla legislazione
- AST Prova di sorveglianza annuale per valutare se i valori ottenuti dal sistema di misura automatico soddisfano ancora i criteri di incertezza richiesti
- IAR Indice di Accuratezza Relativa.
- POPs Persistent Organic Pollutants - sostanze organiche persistenti
- CSS Combustibile Solido Secondario
- CDR Combustibile Da Rifiuti
- CER Catalogo Europeo dei Rifiuti

### 2.1 CONFERIMENTO DEI RIFIUTI

Al Termoutilizzatore (TU) vengono conferiti i Rifiuti Urbani (RU), (vale a dire tutto quanto non recuperato con la raccolta differenziata nell'ambito del Sistema Integrato dei rifiuti attivo a Brescia) e i Rifiuti Speciali non pericolosi da attività commerciali e produttive.

Al portone di accesso/uscita al Termoutilizzatore sono presenti 5 pese: 3 dedicate ai veicoli in ingresso e 2 a quelli in uscita. Vi viene effettuata la pesatura e il controllo dei veicoli in ingresso e in uscita all'impianto con registrazione in automatico del peso del carico. I materiali che escono dall'impianto sono costituiti principalmente da ceneri di combustione e da residui della depurazione dei fumi.

Al momento del conferimento all'impianto dei rifiuti, l'automezzo carico si ferma sulla pesa di ingresso; l'autista inserisce il badge (consegnato preventivamente ai conferitori) nell'apposito lettore, dando così inizio alla procedura di identificazione del carico in ingresso da parte del sistema informatico aziendale che individua automaticamente i dati relativi al contratto di smaltimento rifiuti stipulato con A2A.

L'autista consegna agli addetti alla pesa i documenti di viaggio. L'addetto alla pesa procede alla verifica della completezza e della regolarità dei documenti; quindi dà il consenso allo scarico e a questo punto l'automezzo può entrare nell'impianto e proseguire verso il locale scarico rifiuti.

Di seguito si riporta il numero di mezzi che, mediamente ogni giorno, conferiscono rifiuti al TU:

- 175 mezzi nel corso dell'anno 2014 (per un totale annuo pari a 54.665);
- 164 mezzi nel corso dell'anno 2015 (per un totale annuo pari a 50.465).

Quindi il flusso di mezzi giornalieri nel biennio risulta essere pressoché costante.

### 2.2 VERIFICHE PER L'ACCETTAZIONE DEI RIFIUTI

#### 2.2.1 Rifiuti Urbani

Ai sensi dell'art. 184 del D.Lgs. 152/06 sono rifiuti urbani:

- a) i rifiuti domestici, anche ingombranti, provenienti da locali e luoghi adibiti ad uso di civile abitazione;
- b) i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti a usi diversi da quelli di cui alla lettera a), assimilati ai rifiuti urbani per qualità e quantità, ai sensi dell'arti-



colo 198, comma 2, lettera g);  
c) i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade;  
d) i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade e aree pubbliche o sulle strade e aree private comunque soggette a uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua;  
e) i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali;  
f) i rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni, nonché gli altri rifiuti provenienti da attività cimiteriale diversi da quelli di cui alle lettere b), c) ed e).  
Viste le diverse tipologie di matrici che possono costituire il Rifiuto Urbano, la normativa non prevede alcun controllo in ingresso agli impianti di trattamento-conferimento.  
Presso il TU avviene comunque un controllo visivo dei rifiuti in vasca che sono visibili agli operatori delle benne di alimentazione dell'impianto.

Sui rifiuti urbani sono effettuate analisi merceologiche a campione.  
La composizione media tipica dei RSU ricevuti dal TU negli anni 2014-2015 è la seguente:

• carta e cartone	28,1%
• materie plastiche	17,5%
• tessili e pannolini	9,9%
• legno	0,7%
• organico da cucina	25,8%
• verde e sfalci	0,9%
• metalli	2,5%
• inerti, vetro	10,0%
• sottovaglio e altro	4,7%

Le verifiche sono state effettuate da IPLA (Istituto per le piante, il legno e l'ambiente della Regione Piemonte) presso il TU e precisamente tre analisi nel 2014 e una nel 2015.

### 2.2.2 Rifiuti Speciali

La classificazione del rifiuto e l'attribuzione del codice CER corretto, in base alla normativa di settore, è responsabilità del produttore.  
Sui rifiuti Speciali sono effettuate attività di verifica, in applicazione di procedure trasmesse anche all'Autorità competente per il Controllo, distinte in tre livelli di seguito riportati.

#### Livello 1: Caratterizzazione di base o omologa dei rifiuti.

Il produttore dei rifiuti speciali effettua la caratterizzazione - identificazione di tutte le caratteristiche del rifiuto (tipo e origine, composizione, consistenza ed altre proprietà caratteristiche che possono eventualmente includere anche informazioni

sulle specifiche modalità di gestione da attuare). Nella caratterizzazione di base, viene applicato un protocollo analitico finalizzato all'accertamento delle eventuali caratteristiche di pericolo del rifiuto, nonché all'acquisizione dei dati necessari al recupero energetico del rifiuto stesso.

La caratterizzazione di livello 1 porta a identificare le "caratteristiche chiave" di ogni campione di rifiuto anche attraverso analisi chimiche effettuate da laboratori accreditati incaricati dal produttore; tali analisi saranno successivamente oggetto dei test di livello 2 riportati nel paragrafo successivo.

La caratterizzazione di base effettuata a cura del produttore, deve essere resa disponibile ad A2A Ambiente prima dell'inizio dei conferimenti, ogniqualvolta le caratteristiche di base di un rifiuto siano soggette a significativo cambiamento e ogniqualvolta vi sia una variazione significativa del processo che origina il rifiuto. Nel caso particolare di "codici a specchio" che, per singolo CER, provengano in maniera continuativa da uno stesso impianto e produttore, A2A Ambiente richiede al produttore/detentore di fornire una nuova analisi attestante le caratteristiche del rifiuto almeno semestralmente.

L'impianto può trattare il combustibile solido secondario (CSS), corrispondente al CDR (combustibile derivato dai rifiuti) CER 19 12 10, prodotto da rifiuti non pericolosi che rispetta le caratteristiche di classificazione e specificazione individuate dalla norma tecnica UNI EN 15359, al quale si applica la qualifica di rifiuto. Anche il CDR conforme alle specifiche della norma UNI 9903-1 si considera rientrante nei CSS ammessi al Termoutilizzatore con il codice CER 19 12 10.

Il produttore deve fornire indagini analitiche o attestazione, mediante il modello di specifica riportato in appendice A parte 1 della UNI EN 15359. Al produttore di CDR 19 12 10 è richiesta la determinazione e la conformità ai limiti di accettazione dei parametri previsti dalla norma UNI 9903-1 (punto 5, prospetto 1).

#### Livello 2 (Verifica speditiva).

Consiste nell'esecuzione di esami visivi e/o di verifiche merceologiche finalizzate ad accertare che il carico di rifiuti in ingresso corrisponda con quanto indicato nei documenti di accompagnamento e che abbia le caratteristiche principali conformi alle specifiche di accettazione del Termoutilizzatore. Tutti i rifiuti speciali sono soggetti alla verifica speditiva. Nel caso in cui i controlli effettuati evidenzino la non conformità di un carico di rifiuti, il carico stesso viene respinto al mittente dandone avviso all'autorità di controllo (Provincia di Brescia - ARPA di Brescia). I conferimenti relativi alla partita di rifiuti cui appartiene il carico respinto vengono sospesi fino a quando il produttore del rifiuto non abbia presentato una descrizione delle cause della non conformità e delle azioni intraprese per prevenirne il ripetersi.

#### Livello 3: Verifica della conformità dei rifiuti.

Consiste nell'esecuzione di analisi (chimiche e/o merceologiche) a campione da parte di A2A ambiente per accertare che il rifiuto conferito sia conforme con la sua





caratterizzazione di primo livello effettuata dal produttore. L'analisi riguarda principalmente le caratteristiche individuate dai test di primo livello.

Operativamente viene prelevato un campione di materiale dal carico facendo riferimento ai principi contenuti nella norma UNI 10802. Il campione è quindi inviato a qualificati laboratori indipendenti per l'esecuzione delle analisi chimiche, in applicazione a specifiche norme codificate a livello internazionale, necessarie ad attestare le caratteristiche del rifiuto. I laboratori incaricati devono essere accreditati presso ACCREDIA e avere una comprovata esperienza ed un efficace sistema di controllo qualità. L'incarico è periodicamente assegnato tramite gara secondo le procedure del gruppo A2A.

Nel caso in cui i controlli effettuati evidenzino la non conformità di un carico di rifiuti, i conferimenti di detto soggetto vengono sospesi ed avviati accertamenti.

Negli anni in esame sono state effettuate le seguenti verifiche di livello 3

• **2014**

CER	Descrizione	Prelievo campioni
03 01 01	Scarti di corteccia e sughero	1
03 03 07	Scarti della separazione meccanica nella produzione di polpa da rifiuti di carta e cartone	27
19 05 01	Parte di rifiuti urbani e simili non destinata al compost	11
19 08 14	Fanghi prodotti da altri trattamenti di acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19 08 13	1
19 12 07	Legno diverso da quello di cui alla voce 19 12 06	1
19 12 10	Rifiuti combustibili (combustibile da rifiuto)	37
19 12 12	Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11	18
20 02 03	Altri rifiuti non biodegradabili	1
<b>Tot. 2014</b>		<b>97</b>

• **2015**

CER	Descrizione	Prelievo campioni
03 03 07	Scarti della separazione meccanica nella produzione di polpa da rifiuti di carta e cartone	33
19 05 01	Parte di rifiuti urbani e simili non destinata al compost	10
19 12 10	Rifiuti combustibili (combustibile da rifiuto)	37
19 12 12	Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11	8

Tot. 2015

88

Tutte le verifiche di cui ai punti precedenti hanno evidenziato la conformità dei rifiuti alla caratterizzazione di livello 1.

### 2.2.3 Potere calorifico medio dei rifiuti

Il potere calorifico medio dei rifiuti, calcolato mediante il bilancio termico di caldaia su base annuale è risultato pari a:

- 2.600 kcal/kg nel 2014
- 2.635 kcal/kg nel 2015.

Le quantità dei rifiuti conferiti al Termoutilizzatore, e dei rifiuti prodotti dal processo sono riportate mensilmente, per singolo CER, nell'applicativo web della Regione Lombardia O.R.SO. (Osservatorio Rifiuti SOvraregionale).

### 2.3 CONTROLLO RADIOMETRICO

Tutti i rifiuti conferiti accedono al Termoutilizzatore mediante un apposito "portale di controllo" situato all'ingresso per la verifica dell'eventuale presenza di materiale radioattivo.

Nel caso il rifiuto conferito contenga materiale radioattivo, la gestione è di competenza dell'Esperto Qualificato che dirige le operazioni finalizzate all'individuazione del rifiuto contaminato, all'isolamento della sorgente, alla qualifica del materiale emittente per mezzo di strumentazione specifica, alla messa in sicurezza della sorgente previo coinvolgimento dell'autorità competente.

Vengono distinte due tipologie di sorgenti:

a) a rapido decadimento: tipicamente rifiuti di origine medica (iodio 131 ecc.) vengono momentaneamente depositate in apposito locale per il loro completo decadimento al fine di consentirne lo smaltimento presso l'impianto.

b) a lento decadimento: su disposizione delle autorità, tali sorgenti sono mantenute in custodia temporanea, presso un idoneo locale all'interno del Termoutilizzatore, in attesa di smaltimento autorizzato dalle competenti autorità tramite ditte specializzate.

La documentazione prodotta dall'Esperto Qualificato descrive le operazioni d'individuazione e messa in sicurezza di materiale emittente contenuto nell'automezzo e la gestione del rifiuto radioattivo individuato.



Tale documentazione viene trasmessa via fax alla Questura di Brescia, all'A.S.L., all'A.R.P.A, alla Regione Lombardia, ai Vigili del Fuoco e alla Prefettura.

Di seguito sono riportati i dati relativi alla gestione delle sorgenti individuate

- Nel 2014 sono state rilevate 8 sorgenti tutte del tipo a);
- Nel 2015 sono state rilevate 12 sorgenti di cui 8 del tipo a) e 4 del tipo b).

Le sorgenti del tipo b) rinvenute nel 2015 sono state tutte smaltite. Sull'impianto sono riamaste 2 sorgenti di tipo b) in quanto sottoposte a custodia giudiziaria.

## 2.4 L'IMPIANTO DI COMBUSTIONE

L'impianto è costituito da 3 linee di combustione, le prime due sono entrate in funzione nel 1998, la terza nel 2004. La terza linea inizialmente era dedicata esclusivamente alla combustione di rifiuti di origine prevalentemente vegetale (alcune tipologie rifiuti speciali - per il codice CER vedi tabella B4 dell'AIA).

I rifiuti richiamati nella tabella B4 dell'AIA, già individuati dal DM 5 febbraio 1998 sulle procedure semplificate come idonei per il recupero energetico, sono rappresentati da:

- rifiuti costituiti principalmente da scarti vegetali, legno e tessili,
- rifiuti che derivano da attività di riciclo di materiali e che contengono ancora una quota rilevante di biomassa come gli scarti di pulper di cartiera dal riciclaggio della carta e il CSS (Combustibile Solido Secondario) ottenuto dal trattamento meccanico-biologico dei rifiuti.

La Regione Lombardia con decreto n.8524 del 23 settembre 2011 ([http://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Documents/Osservatori/Osservatorio%20TERMOUTILIZZATORE/AIA-TU\\_Decreto\\_8524\\_23-09-2011\\_SuperamentoSettoBunker.pdf](http://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Documents/Osservatori/Osservatorio%20TERMOUTILIZZATORE/AIA-TU_Decreto_8524_23-09-2011_SuperamentoSettoBunker.pdf)) ha recepito le indicazioni già formalizzate in sede di VIA e le specifiche raccomandazioni di Vigili del Fuoco ed ARPA in tema di sicurezza di esercizio dell'impianto e qualità delle emissioni, richiedendo la rimozione del setto di separazione presente nella vasca di raccolta dei rifiuti. Il decreto non ha modificato l'impianto autorizzativo riguardante i rifiuti in ingresso.

I rifiuti sono movimentati in vasca per aumentarne l'omogeneità ed alimentare in modo uniforme le tre linee.

I rifiuti vengono immessi sulla griglia di combustione, costituita da 6 corsie in parallelo che hanno 15 gradini in movimento per consentire la 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 combustore 3.000.000 di Nm<sup>3</sup> di aria (per ciascuna linea).

La combustione delle parti solide avviene sulla griglia, dove la temperatura della fiamma viene automaticamente mantenuta al valore di circa 1100°C, così da distruggere i componenti organici presenti nei rifiuti e, nel contempo, ridurre la formazione di Ossidi di Azoto e Monossido di Carbonio.

La combustione del gas originato dalla combustione a livello della griglia viene completata nella zona sovrastante, nella cosiddetta fase di postcombustione del processo.

In questa fase viene inoltre immessa e vaporizzata una miscela di acqua e ammoniacca allo scopo di ridurre gli Ossidi di Azoto che si formano nel processo di combustione.

Dallo stadio denominato "combustore" si generano due prodotti: i fumi caldi che fuoriescono per entrare nella caldaia, e le ceneri pesanti che si raccolgono sul fondo alla griglia.

Le ceneri pesanti contengono una grande quantità di ferro; vengono avviate a un processo di selezione che permette tramite un'elettrocalamita la separazione dei metalli riutilizzabili/riutilizzati successivamente, quale materia prima nei processi di seconda fusione dei metalli (fonderie, acciaierie).

La restante parte delle scorie è materiale inerte riutilizzabile, come sostituto della ghiaia vergine necessaria per coprire i rifiuti in discarica previo idoneo trattamento o come materiale inerte nel settore delle costruzioni.

## 2.5 LA CALDAIA

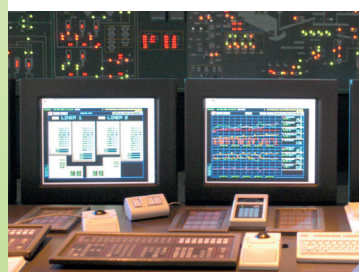
I fumi caldi provenienti dal combustore all'interno della caldaia entrano in contatto con i tubi dell'acqua e del vapore (più freddi), ai quali cedono calore.

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 80 bar e ad una temperatura intorno a 130°C; il vapore esce dalla caldaia ad una pressione di 70 bar e ad una temperatura di circa 460°C.

La catena di acquisizione dati di processo è interamente ridondata (raddoppiata), al fine di garantire in ogni circostanza operativa un'elevata disponibilità e affidabilità dell'informazione. I valori sono riportati sulle postazioni operatore in sala controllo.

## 2.6 LA PRODUZIONE DI ENERGIA

I gas generati dalla combustione dei rifiuti raggiungono una temperatura massima



di circa 1100 °C e, attraversando il generatore di vapore, si raffreddano progressivamente cedendo calore al circuito idraulico percorso da acqua che prima si trasforma in vapore e quindi aumenta la sua temperatura fino a 460 °C.

Il vapore generato dalle tre caldaie è inviato ad una turbina che trasforma l'energia termica contenuta nel vapore, in energia meccanica di rotazione. La turbina ruota a 3000 giri al minuto trascinando un alternatore che produce energia elettrica ceduta alla rete di trasmissione nazionale.

Una parte del vapore, dopo aver attraversato la turbina, è inviato a scambiatori di calore per cedere calore alla rete del teleriscaldamento della città. Il rapporto tra produzione di calore e di energia elettrica cambia nella stagione invernale, dove è privilegiata la produzione di calore, e nella stagione estiva, dove è maggiore la produzione di energia elettrica. Il vapore esausto in uscita al processo, è inviato ai sistemi di condensazione, di cui la rete del teleriscaldamento è il principale.

Produzione netta di energia nel corso dei mesi del 2104 (in MWh)

Energia	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Termica	104293	94998	75570	65031	39346	27776	30917	29341	28861	50172	76963	110014
Elettrica	104293	94998	73005	64981	39307	27496	29076	28085	28743	49974	76946	110014

Produzione netta di energia nel corso dei mesi del 2105 (in MWh)

Energia	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Termica	108019	108019	86850	66328	33794	22185	24664	25865	27397	76854	84913	112712
Elettrica	46811	45405	50534	48525	43966	12559	29670	58916	35656	40306	51031	51353

Il sistema di produzione cogenerativa (energia elettrica e termica per il teleriscaldamento) consente all'impianto di raggiungere un elevato livello di efficienza (cioè il grado di sfruttamento dell'energia contenuta nei rifiuti).

## 2.7 IL TRATTAMENTO DEI FUMI

I fumi provenienti dalla caldaia sono inviati all'impianto di trattamento fumi; ai fumi vengono aggiunti calce idrata e carboni attivi.

La calce idrata si combina con le sostanze che si trovano allo stato gassoso, in particolare gli acidi cloridrico e fluoridrico e l'anidride solforosa e solforica, per formare sali di calcio che precipitano in fase solida e vanno a costituire le polveri poi trattenute dai filtri. I carboni attivi adsorbono i microinquinanti (tra cui metalli pesanti, diossine e furani) incorporandoli.

I fumi attraversano i filtri a maniche dove vengono trattenute le polveri generate dal processo.

Le maniche sono costituite da feltri di fibre sintetiche; ciascuna manica è lunga 7 metri ed ha un diametro di 13 centimetri. Ciascuna linea del TU ha un filtro composto da circa 2000 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 presenti nell'aeriforme.

I fumi escono dalle maniche depurati dalle polveri; vengono convogliati al camino fino all'altezza di 120 metri, dove infine vengono emessi in atmosfera.

Lo strato di polveri e incrostazioni che si forma sull'esterno delle maniche a seguito della filtrazione viene scrollato meccanicamente mediante "colpi" di aria compressa (processo automatico, temporizzato).

Le polveri scollate dai filtri vengono raccolte nelle tramogge poste sul fondo del filtro a maniche e poi periodicamente convogliate ai silos di stoccaggio, tramite un sistema pneumatico a tenuta.

Tali polveri in cui si trovano concentrate le sostanze nocive presenti nei rifiuti trattati dal TU ma non eliminate dal processo della combustione, sono classificate come "rifiuti pericolosi" (codice CER 190105 - polveri di filtrazione o ceneri leggere) e vengono inviate ad impianti specializzati per il recupero e/o lo smaltimento.

## 2.8 SISTEMA DI RIDUZIONE DEGLI NOx

Le emissioni di Ossidi di Azoto (NOx) vengono ridotte mediante due processi complementari:

- **Abbattimento primario**, che agisce sugli NOx all'origine (durante la combustione) sfavorendone la formazione;
- **Abbattimento secondario**, che abbatte gli NOx comunque generatesi nella combustione e presenti nell'effluente gassoso a valle della combustione.

L'abbattimento primario dipende dallo sviluppo del processo di combustione che viene regolato automaticamente dal sistema di controllo e supervisione computerizzato, in maniera ottimale agendo con criteri e modalità coordinati, su:

- Velocità di avanzamento delle singole parti del letto di combustione, mediante opportuni comandi di avanzamento dei diversi settori della griglia;
- Portata e ripartizione dell'aria primaria e secondaria, al fine di assicurare la tem-

peratura e la concentrazione di ossigeno ottimale in ogni zona del letto di combustione;

- Portata dei gas di ricircolo, per mantenere una corretta temperatura e miscelazione dei gas nella zona di postcombustione, limitando al contempo l'eccesso di O<sub>2</sub>.

L'abbattimento secondario si basa sul sistema SNCR (Selective Non Catalytic Reduction) che, mediante l'iniezione di una soluzione acquosa di ammoniaca al 24% nel giro fumi di caldaia dove la temperatura dei gas è di circa 850-950°C, riduce l'azoto contenuto negli NO<sub>x</sub> ad N<sub>2</sub>. Il dosaggio della soluzione acquosa di ammoniaca viene regolato automaticamente sulla base delle misure di NO<sub>x</sub> al camino.

Il sistema SNCR è inoltre integrato da un sistema catalitico SCR High-Dust: le reazioni di eliminazione degli NO<sub>x</sub> si completano nel catalizzatore posizionato all'interno del percorso dei fumi in caldaia prima del sistema di abbattimento del particolato in una posizione dove la temperatura dei gas è ancora sufficientemente elevata (250/280°C) affinché il catalizzatore sia attivo.

## 2.9 EFFICIENTAMENTO CONTINUO DEI SISTEMI DI TRATTAMENTO DEI FUMI

Il Termoutilizzatore di Brescia, progettato agli inizi degli anni '90, è entrato in servizio nel 1998. L'impianto venne allora equipaggiato con un innovativo sistema di depurazione dei gas di combustione del tipo a secco, in grado da un lato di assicurare con ampi margini i livelli emissivi richiesti dalle norme allora vigenti e, dall'altro, di garantire un'elevata efficienza energetica dell'impianto.

La norme ambientali allora vigenti (DPR 503/1997) prevedevano un limite di emissione degli ossidi di azoto di 200 mg/Nm<sup>3</sup> e di 20 mg/Nm<sup>3</sup> per l'acido cloridrico.

L'originario impianto di depurazione fumi si dimostrò già adeguato rispetto alle BREF Waste Incineration 2006 e in grado di rispettare i limiti emissivi imposti dalla direttiva 76/2000, recepita in Italia dal DPR 133/2005. In particolare la direttiva ridusse il limite per l'acido cloridrico a 10 mg/Nm<sup>3</sup>.

Progressivamente, nel corso degli anni, le prestazioni del sistema di depurazione fumi sono state ulteriormente migliorate con una serie di interventi sia di tipo gestionale (assetti di esercizio, ottimizzazione delle regolazioni, ecc.) sia di tipo impiantistico.

In particolare per ciascuna linea di combustione, nel 2009, rispetto alla configurazione originaria, è stata incrementata del 8% la superficie del filtro a maniche, e negli anni 2006-2010 è stato installato un catalizzatore cosiddetto High Dust per ridurre le emissioni degli ossidi di azoto e contenere quelle di ammoniaca, nel frattempo anch'esse soggette a limite autorizzativo (10 mg/Nm<sup>3</sup>).

Le BREF di settore sono in fase di revisione, ed è prevista l'emissione del draft nel corso del 2017.

## 2.10 SISTEMI DI CONTROLLO DEI FUMI

### 2.10.1 Controlli in continuo

Il Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME) permette il controllo immediato delle condizioni di funzionamento dell'impianto; è gestito dall'azienda e consente di raccogliere i dati relativi alle emissioni degli inquinanti normati. Tale sistema è costituito principalmente da: strumentazioni in campo, sistema di acquisizione delle misure e sistema di acquisizione, elaborazione e archiviazione dei dati.

I composti monitorati sono:

- Ossido di Carbonio (CO) ;
- Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>) ;
- Ossidi di Zolfo (SO<sub>2</sub>) ;
- Ammoniaca (NH<sub>3</sub>) ;
- Acido Cloridrico (HCl) ;
- Acqua (H<sub>2</sub>O) ;
- Carbonio Organico Totale (COT) ;
- Ossigeno (O<sub>2</sub>).

Al fine di garantire massima disponibilità, affidabilità e sicurezza delle informazioni acquisite, evitando in particolare la perdita di dati, sono presenti per ogni linea di combustione due sistemi di controllo che acquisiscono i dati in modo continuo e indipendente l'uno dall'altro.

La strumentazione di campionamento e analisi è certificata secondo la norma UNI EN 15267; la gestione segue le prescrizioni di legge e, come stabilito, la norma UNI EN 14181.

Il campione prelevato per l'analisi passa attraverso i diversi analizzatori in continuo che forniscono i valori di concentrazione dei parametri monitorati.

Tali valori sono acquisiti dal sistema informatico di controllo distribuito (DCS) di impianto attraverso tre sistemi di raccolta dati ridondati, uno per ogni linea di combustione, al fine di garantire la massima affidabilità e sicurezza di registrazione degli stessi.

I dati sono quindi inviati al sistema di acquisizione, elaborazione, validazione ed

archiviazione delle informazioni, costituito da due computer Server in configurazione ridondata: ognuno dei due server procede in maniera indipendente all'acquisizione dei dati.

I dati acquisiti sono elaborati secondo quanto prescritto (norme UNI EN 14181), legislazione nazionale (D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) e regionale (D.d.s. 4343 e D.d.u.o. 12834) e Autorizzazione Integrata Ambientale dell'impianto.

I dati misurati vengono trasmessi al Sistema della Rete Regionale SME (AEDOS) per la loro acquisizione in tempo reale da parte di ARPA Lombardia, collocato presso la sede centrale dell'Agenzia.

Il sistema di controllo in continuo dei fumi (SME) viene sottoposto ogni anno alle verifiche previste dalla norma UNI EN 14181:2015 (Controlli denominati QAL 2 e AST) e dalla legislazione nazionale D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (controllo IAR). La verifica viene effettuata da un laboratorio certificato (norma UNI EN 17025) ACCREDIA. I rapporti di verifica sono inviati ad ARPA.

- Nel 2014 sono stati effettuati un controllo AST e un controllo IAR ;
- Nel 2015 sono stati effettuati un controllo QAL 2 e un controllo IAR.

## 2.10.2 Controlli periodici

L'Autorizzazione Integrata Ambientale dell'impianto, oltre al controllo in continuo tramite SME, prescrive la misura discontinua dei microinquinanti PCDD, PCDF, degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), dei Metalli (Sb, As, Tl, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Co, Se, Sn, Zn, V, Mn) e dell'Acido Fluoridrico (HF) con frequenza quadrimestrale.

Queste analisi vengono quindi effettuate 3 volte l'anno a cura di laboratori accreditati ACCREDIA (norma UNI EN 17025) per il campionamento e l'analisi dei microinquinanti. I risultati delle analisi sono comunicati ad ARPA tramite il sistema applicativo web AIDA (Applicativo Integrato Di Autocontrollo; applicativo appositamente sviluppato da ARPA per la gestione integrata degli Autocontrolli IPPC-AIA, facente parte del Sistema di Gestione delle Verifiche Ispettive di ARPA Lombardia).

## 2.11 GESTIONE DELLE ACQUE

### 2.11.1 Approvvigionamento idrico

Il Termoutilizzatore è stato realizzato in modo da ridurre al minimo i consumi idrici; a tal fine si sono adottate, fin dalla sua progettazione, tecnologie a basso consumo ricorrendo al riutilizzo d'acqua sia all'interno dell'impianto sia in sinergia con la vicina

Centrale Lamarmora.

Gli approvvigionamenti idrici all'interno dell'impianto sono i seguenti:

- acqua demineralizzata proveniente dall'impianto sito presso Centrale Lamarmora essa è utilizzata per il ciclo termico;
- acqua industriale prelevata da pozzi (Termoutilizzatore, profondità massima 70 m dal piano campagna, e Centrale Lamarmora, profondità massima 90 m dal piano campagna): utilizzata per scopi prevalentemente industriali quali il reintegro della torre evaporativa, il raffreddamento ceneri di fondo caldaia, oltre che, in misura minima, per altri scopi secondari quale, ad esempio, il lavaggio dei piazzali;
- acqua recuperata dalla Centrale Lamarmora: si tratta di acqua proveniente dall'impianto di trattamento reflui industriali sito presso la Centrale Lamarmora che tratta le acque della Centrale e del Termoutilizzatore;
- acqua da acquedotto (presso il Termoutilizzatore – utilizzata per scopi civili e soccorso per usi industriali);

I consumi idrici sono i seguenti:

Anno	Acquedotto [m <sup>3</sup> ]	Pozzo [m <sup>3</sup> ]	Recuperata dalla Centrale Lamarmora [m <sup>3</sup> ]
2014	40.908	610.118	3.494
2015	20.367	614.728	1.623

### 2.11.2 Scarichi idrici

Nello stabilimento si producono diverse tipologie di acque reflue che sono raccolte da reti distinte. Non sono presenti scarichi di acque reflue derivanti dalla depurazione degli effluenti gassosi, in quanto tutto il trattamento fumi è di tipo "a secco".

Si possono distinguere le seguenti tipologie:

- acque nere: provenienti dai servizi igienici, sono raccolte dalla rete interna dedicata e convogliate nella fognatura pubblica che passa in prossimità dell'impianto;
- acque di processo: sono le acque derivanti dal processo dell'impianto. Le acque derivanti dallo spurgo continuo delle caldaie, costituite da acqua demineralizzata, sono riutilizzate per reintegrare il fabbisogno di acqua della rete di teleriscaldamento. Le altre tipologie (derivanti da drenaggi di caldaia e ciclo termico o dal lavaggio di piazzali e locali) sono convogliate in pozzetti e da qui inviate alla vasca di

raccolta acque tecnologiche. L'acqua raccolta nella vasca tecnologica è normalmente recuperata all'interno dell'impianto per il raffreddamento delle ceneri pesanti di fondo caldaia. Quanto non recuperabile all'interno dell'impianto è inviato all'impianto di trattamento presso la Centrale Lamarmora. Le acque di spurgo della torre evaporativa di raffreddamento, normalmente utilizzata quando è minima la domanda di calore dalla rete di teleriscaldamento (periodo aprile-ottobre) vengono inviate in fognatura nel rispetto dei parametri di legge.

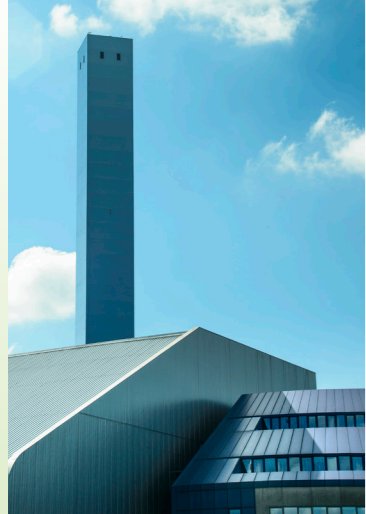
- acque meteoriche: esse sono raccolte in una vasca di stoccaggio attigua alla vasca acque tecnologiche. La vasca per le acque meteoriche (vasca di prima pioggia) è dotata di un sistema che permette la separazione delle sostanze galleggianti (oli, idrocarburi, ecc.) eventualmente presenti nelle acque provenienti dal dilavamento di strade e piazzali. L'acqua presente nella vasca delle acque meteoriche viene normalmente inviata nella vasca tecnologica a mezzo pompa e da qui recuperata per lo spegnimento delle ceneri pesanti.

#### 2.12 **ADDETTI IN SERVIZIO PRESSO IL TU**

Gli addetti al Termoutilizzatore sono 113 (situazione ad settembre 2016)

- 1 responsabile
- 1 segretaria
- 71 addetti all'esercizio
- 21 addetti alla manutenzione meccanica
- 16 addetti alla manutenzione elettrica
- 3 addetti ai controlli chimici e ambientali

Per l'impianto Termoutilizzatore sono attivi i sistemi di gestione della sicurezza e ambientale.



## 03. ASPETTI AUTORIZZATIVI

### 3.1 AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE (AIA)

Dall'anno 2005, con la pubblicazione del D.Lgs. 18/02/2005 n. 59 ("Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento"), successivamente ricompreso nel D.Lgs. 3/4/2006 "Testo Unico Ambientale", lo Stato Italiano si dota di una norma per la prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (I.P.P.C.- Integrated Pollution Prevention and Control) al fine di ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente. Sono stabilite quindi misure intese ad evitare oppure, ove ciò non sia possibile, a ridurre le emissioni e gli impatti nell'aria, nell'acqua e nel suolo, comprese le misure relative ai rifiuti, da parte di diverse attività produttive tra le quali rientrano anche i termovalorizzatori. L'Autorizzazione Integrata Ambientale oggi sostituisce ogni altro visto, nulla osta, parere o autorizzazione in materia ambientale.

L'attività del TU di Brescia per gli anni 2014, e 2015 è stata autorizzata, per gli aspetti ambientali, dall'Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) n. 9560 del 31 agosto 2007 e dal successivo rinnovo Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) n. 1494 del 25 febbraio 2014 (consultabile sul sito internet del Comune di Brescia al link seguente):

<http://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Documents/Osservatori/Osservatorio%20TERMOUTILIZZATORE/A2A%20decreto%20TU%201494%20del%2025-02-2014.pdf>

### 3.2 CAMPIONATORI IN CONTINUO DEI MICROINQUINANTI

In attuazione di quanto previsto dal decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale della Regione Lombardia, sulle tre linee sono installati, ormai da tempo (circa 8 anni), in via definitiva, i campionatori in continuo dei microinquinanti, PCDD, PCDF, IPA, PCB.

### 3.3 PUBBLICAZIONE SU INTERNET DATI DI EMISSIONE

A2A pubblica con cadenza settimanale i risultati delle emissioni rilevate dallo SME sulla seguente pagina web:

<http://www.a2a.eu/it/sostenibilit%C3%A0/brescia-emissioni>

## 04. TIPOLOGIA DEI RIFIUTI TRATTATI NELL'IMPIANTO

### 4.1 TIPOLOGIA E QUANTITÀ DEI RIFIUTI TRATTATI NEL TU

Nel biennio 2014 - 2015, sono state trattate dal TU le seguenti tipologie di rifiuti:

- Rifiuti urbani (provenienti dalla raccolta urbana dei rifiuti domestici);
- Tabella B4 AIA vigente: rifiuti dal trattamento e preparazione di alimenti, rifiuti della lavorazione del legno, imballaggi cellulosici, legno da demolizione, fanghi biologici disidratati, rifiuti della lavorazione della carta;
- Rifiuti speciali generici non pericolosi: rifiuti tessili, imballaggi misti;
- Rifiuti speciali derivanti dal trattamento di rifiuti urbani (scarti del compostaggio e/o della selezione meccanica di rifiuti urbani, combustibile derivato dai rifiuti urbani.)

Nelle tabelle che seguono si riportano le quantità di rifiuti conferite al TU di Brescia nel 2014, e nel 2015, espresse in tonnellate.

**ANNO 2014 LINEE 1, 2, 3**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Totale
	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
<b>RIFIUTI URBANI, ASSIMILATI, INGOMBRANTI</b>	<b>26.219</b>	<b>23.400</b>	<b>30.339</b>	<b>26.570</b>	<b>27.267</b>	<b>25.331</b>	<b>27.762</b>	<b>28.732</b>	<b>25.564</b>	<b>28.372</b>	<b>23.061</b>	<b>24.350</b>	<b>316.967</b>
COMUNE DI BRESCIA	6.492	5.996	6.774	6.695	7.018	6.882	7.029	6.129	6.766	6.889	6.896	7.071	80.637
RESTANTE BACINO DI BRESCIA	15.966	14.004	15.990	15.400	15.161	15.151	16.883	16.857	14.897	14.409	12.928	13.882	181.528
ALTRE PROVINCE DELLA LOMBARDIA	3.761	3.399	7.574	4.476	5.088	3.299	3.850	5.746	3.901	7.073	3.238	3.397	54.802
<b>SPECIALI DA ATTIVITÀ COMMERCIALI E/O PRODUTTIVE</b>	<b>7.527</b>	<b>6.135</b>	<b>4.080</b>	<b>7.339</b>	<b>6.068</b>	<b>7.175</b>	<b>11.674</b>	<b>10.858</b>	<b>8.364</b>	<b>10.522</b>	<b>7.440</b>	<b>14.783</b>	<b>101.965</b>
COMUNE DI BRESCIA	2.254	2.076	2.179	2.850	1.448	2.119	3.331	3.509	4.412	3.109	3.036	1.621	31.942
ALTRE PROVINCE DELLA LOMBARDIA	4.257	3.367	1.366	2.798	3.469	4.055	3.836	5.398	3.397	5.657	3.306	3.306	49.790
EXTRA REGIONALI	1.016	692,84	534,22	1.692	1.152	1.001	4.506	1.951	555,44	1.756	1.099	4.277	20.233
<b>RIFIUTI TABELLA B4 AIA (*)</b>	<b>37.480</b>	<b>34.623</b>	<b>32.238</b>	<b>31.475</b>	<b>20.224</b>	<b>16.860</b>	<b>29.714</b>	<b>23.196</b>	<b>18.223</b>	<b>19.519</b>	<b>20.545</b>	<b>36.541</b>	<b>320.636</b>
COMUNE DI BRESCIA	3.084	2.761	2.870	2.896	2.965	2.712	2.861	1.758	2.495	4.185	5.654	6.313	40.555
ALTRE PROVINCE DELLA LOMBARDIA	12.122	10.726	10.380	9.419	5.787	4.838	9.433	7.474	5.018	5.239	5.258	11.286	96.980
EXTRA REGIONALI	22.273	21.135	18.988	19.160	11.472	9.310	17.420	13.964	10.710	10.095	9.633	18.941	183.102
<b>TOTALE</b>	<b>71.225</b>	<b>64.158</b>	<b>66.657</b>	<b>65.384</b>	<b>53.559</b>	<b>49.366</b>	<b>69.150</b>	<b>62.786</b>	<b>52.151</b>	<b>58.412</b>	<b>51.046</b>	<b>75.674</b>	<b>739.567</b>

(\*) Rifiuti con codici CER di cui alla tabella B4 dell'AIA decreto n.1494 del 25/02/2014 - ovvero: scarti vegetali, scarti della lavorazione del legno, scarti di fibra tessile, scarti di pulper da industria del riciclaggio della carta, fanghi da acque reflue, ecc. [CER, 02.01.03- 02.01.06- 02.01.07- 02.03.01- 02.03.03- 02.03.04- 02.07.01- 02.07.04- 03.01.01- 03.01.05- 03.03.01- 03.03.02- 03.03.05- 03.03.07- 03.03.09- 03.03.10- 03.03.11- 04.02.21- 15.01.03- 17.02.01- 19.08.05- 19.12.10]. La biomassa CER 200138 è considerata RU

**ANNO 2015 LINEE 1, 2, 3**

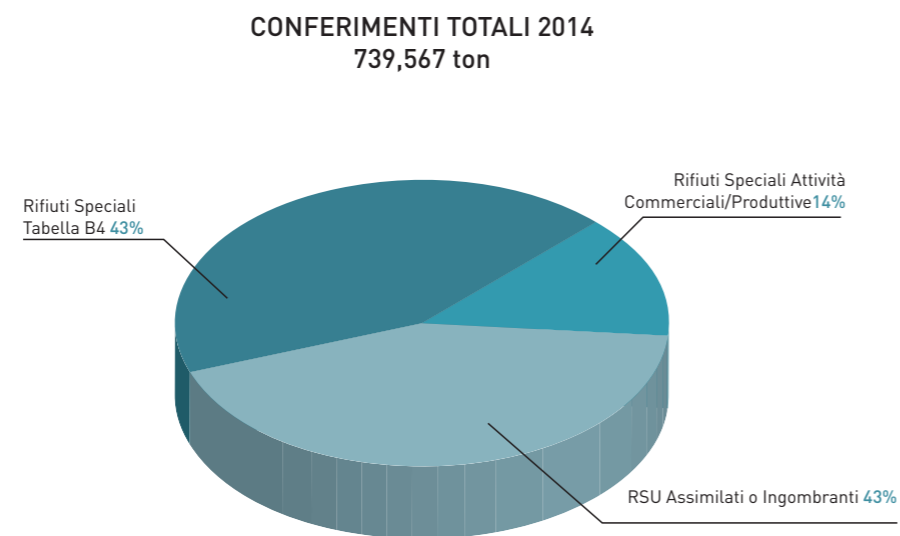
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Totale
	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
<b>RIFIUTI URBANI, ASSIMILATI, INGOMBRANTI</b>	<b>22.729</b>	<b>20.871</b>	<b>22.765</b>	<b>23.037</b>	<b>23.164</b>	<b>23.874</b>	<b>24.027</b>	<b>22.658</b>	<b>21.254</b>	<b>27.602</b>	<b>29.727</b>	<b>24.037</b>	<b>316.967</b>
COMUNE DI BRESCIA	6.626	6.175	6.956	6.949	6.980	7.174	6.895	5.969	6.523	7.021	6.699	6.926	80.894
RESTANTE BACINO DI BRESCIA	12.733	10.944	12.700	12.833	13.011	13.416	13.501	13.277	11.679	11.554	10.384	11.007	147.039
ALTRE PROVINCE DELLA LOMBARDIA	3.370	3.752	3.109	3.255	3.173	3.284	3.632	3.412	3.052	9.027	12.644	6.104	57.813
<b>SPECIALI DA ATTIVITÀ COMMERCIALI E/O PRODUTTIVE</b>	<b>11.042</b>	<b>8.946</b>	<b>13.715</b>	<b>9.742</b>	<b>4.015</b>	<b>1.412</b>	<b>7.369</b>	<b>9.570</b>	<b>7.217</b>	<b>9.730</b>	<b>12.312</b>	<b>9.992</b>	<b>105.061</b>
COMUNE DI BRESCIA	619,344	504,74	506,564	454,963	548,044	472,183	666,104	578,984	487,403	777,544	1.166	1.286	8.069
ALTRE PROVINCE DELLA LOMBARDIA	6.867	6.156	10.220	6.572	3.293	869,84	4.706	7.207	6.729	8.811	11.001	4.927	77.359
EXTRA REGIONALI	3.556	2.286	2.988	2.715	173,7	69,76	1.997	1.783	0	141,5	144,4	3.779	19.633
<b>RIFIUTI TABELLA B4 AIA (*)</b>	<b>30.396</b>	<b>33.188</b>	<b>28.003</b>	<b>27.864</b>	<b>19.299</b>	<b>10.872</b>	<b>22.644</b>	<b>27.858</b>	<b>17.919</b>	<b>18.192</b>	<b>22.012</b>	<b>37.522</b>	<b>295.769</b>
COMUNE DI BRESCIA	6.233	8.288	8.462	8.713	7.555	4.879	7.432	7.252	7.316	8.032	7.807	8.169	90.139
ALTRE PROVINCE DELLA LOMBARDIA	7.963	9.732	9.942	9.292	6.345	3.625	8.140	10.928	5.964	5.477	7.335	11.108	95.850
EXTRA REGIONALI	16.199	15.168	9.599	9.858	5.399	2.368	7.073	9.679	4.639	4.683	6.870	18.244	109.779
<b>TOTALE</b>	<b>64.166</b>	<b>63.005</b>	<b>64.483</b>	<b>60.643</b>	<b>46.478</b>	<b>36.158</b>	<b>54.040</b>	<b>60.086</b>	<b>46.389</b>	<b>55.524</b>	<b>64.051</b>	<b>71.551</b>	<b>686.576</b>

(\*) Rifiuti con codici CER di cui alla tabella B4 dell'AIA decreto n.1494 del 25/02/2014 - ovvero: scarti vegetali, scarti della lavorazione del legno, scarti di fibra tessile, scarti di pulper da industria del riciclaggio della carta, fanghi da acque reflue, ecc. [CER, 02.01.03- 02.01.06- 02.01.07- 02.03.01- 02.03.03- 02.03.04- 02.07.01- 02.07.04- 03.01.01- 03.01.05- 03.03.01- 03.03.02- 03.03.05- 03.03.07- 03.03.09- 03.03.10- 03.03.11- 04.02.21- 15.01.03- 17.02.01- 19.08.05- 19.12.10]. La biomassa CER 200138 è considerata RU

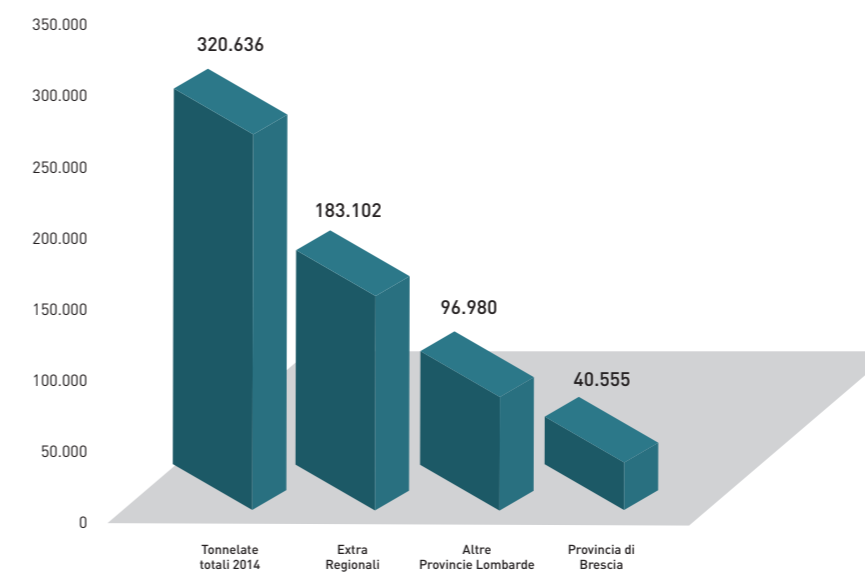


#### 4.2 PROVENIENZA GEOGRAFICA DEI RIFIUTI TRATTATI NEL TU

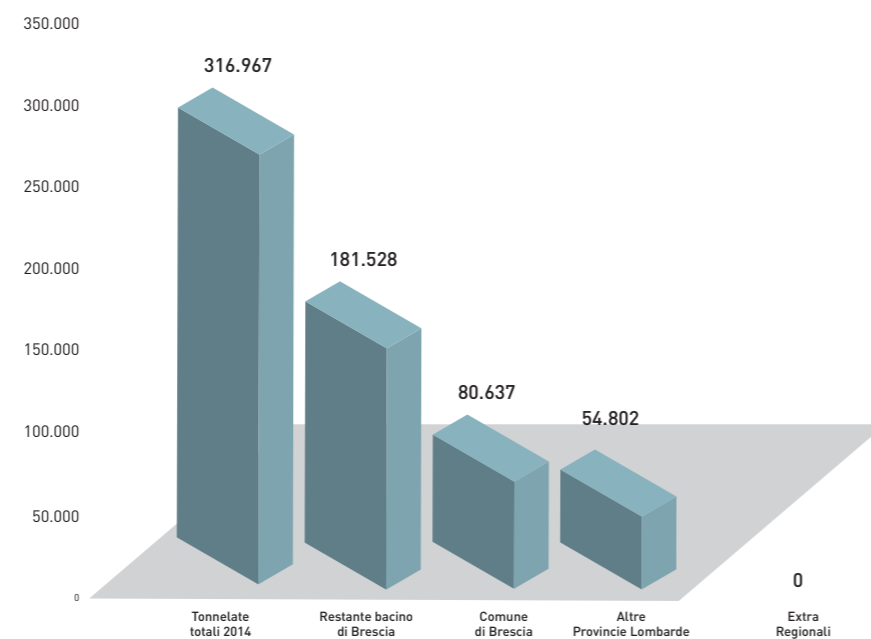
Nei grafici che seguono vengono riportati i dati relativi ai conferimenti dei rifiuti suddivisi per provenienza geografica e tipologia distinguendo i Rifiuti Solidi Urbani dai Rifiuti Speciali.



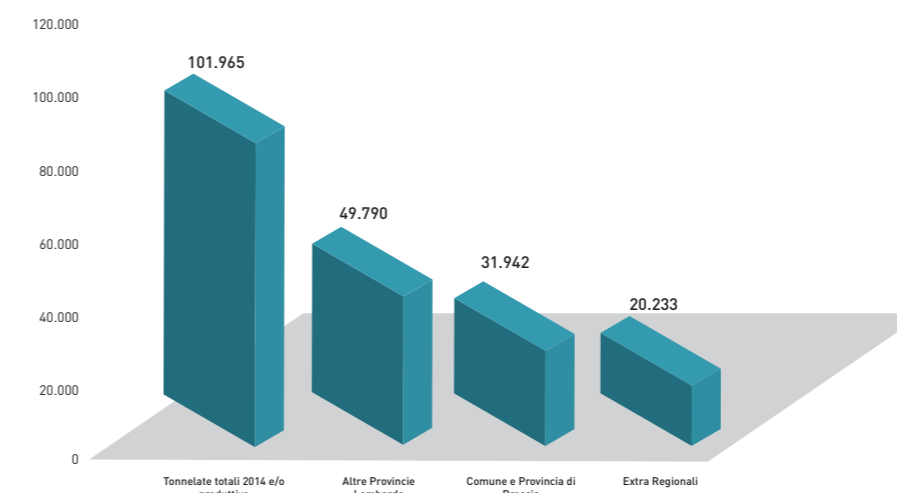
Rifiuti Speciali - Tabella B4 - 2014



Rifiuti Solidi Urbani - Assimilati e Ingonbranti - 2014



Rifiuti Speciali - Attività Commerciali/Produttive - 2014



**ANNO 2014**

**PROVENIENZE ALTRI RIFIUTI SPECIALI**

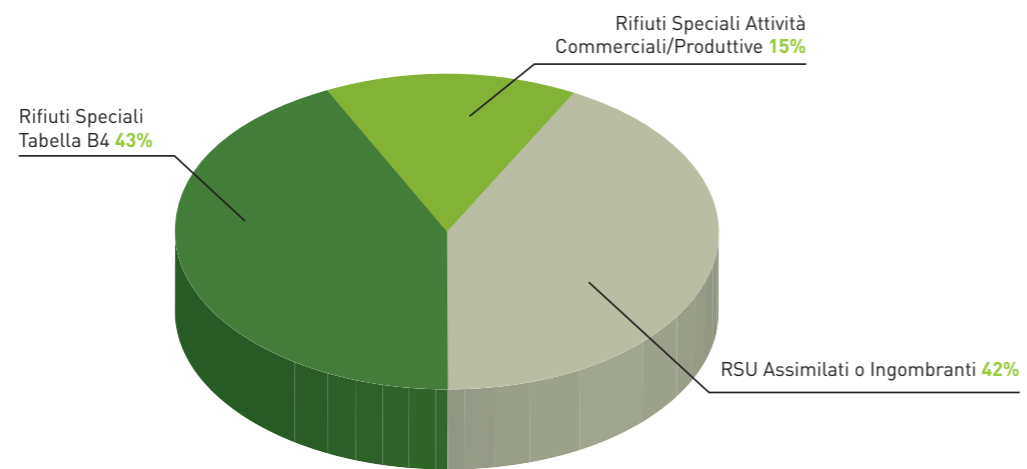
ANNO 2014		RIFIUTI SPECIALI										
REGIONE		04 02 22	15 01 01	15 02 03	19 05 01	19 08 01	19 12 12	15 01 06	02 05 01	19 08 14	19 12 07	Totali t.
LOMBARDIA	Brescia Comune		10	0		198	6.508	0		199		6.915
	Brescia Provincia		1			273	24.677		1		75	25.028
	Bergamo				26.108		5.901					32.009
	Como											
	Cremona											
	Lecco											
	Mantova					9						9
	Milano				3.017	9						3.026
	Monza Brianza	1										1
	Pavia				4625							4625
	Sondrio											
Varese												
ABRUZZO	Chieti											
CAMPANIA	Napoli											
	Salerno											
EMILIA ROMAGNA	Parma											
	Ferrara											
FRIULI VENEZIA GIULIA	Udine											
	Pordenone											
LAZIO	Frosinone											
	Latina											
	Roma											
LIGURIA	Viterbo											
LIGURIA	Genova											
MARCHE	Macerata											
PIEMONTE	Alessandria											
	Biella				19.911							19.911
	Novara							14				14
	Vercelli											
TOSCANA	Lucca											
	Massa Carrara											
TOSCANA	Pistoia											
TRENTINO ALTO ADIGE	Trento					304					304	
UMBRIA	Perugia											
VENETO	Padova											
	Rovigo											
	Treviso											
	Verona							5			5	
SAN MARINO												
	<b>Ton. singoli codici</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>62.177</b>	<b>489</b>	<b>38.993</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>199</b>	<b>75</b>	<b>101.965</b>

**ANNO 2014**

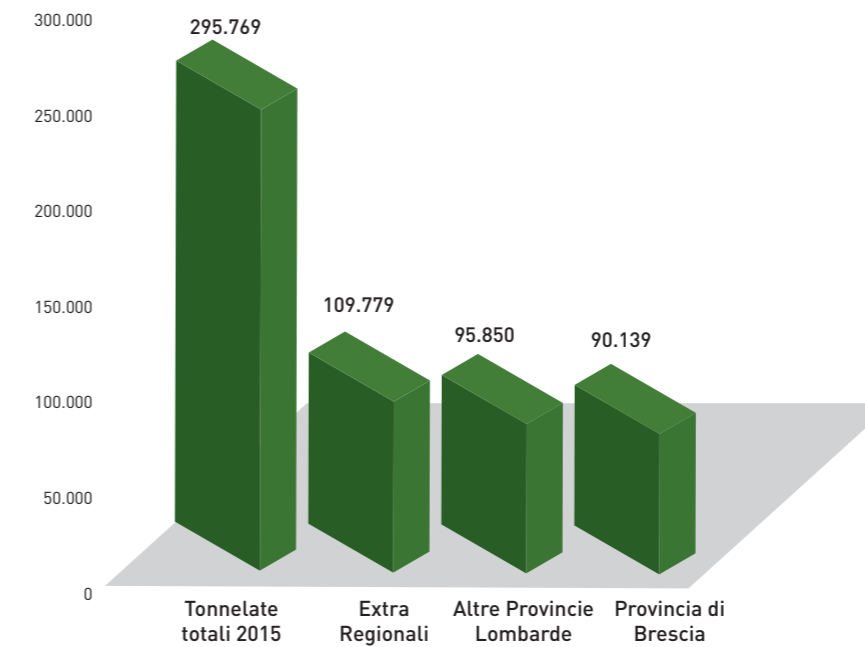
**PROVENIENZE DEI RIFIUTI SPECIALI TABELLA B4 AIA**

ANNO 2014		TABELLA B4 AIA							
REGIONE		02 03 04	02 07 04	03 01 01	03 03 07	19 08 05	19 12 10	03 03 09	Totali ton.
LOMBARDIA	Brescia Comune	49				680			729
	Brescia Provincia	109		276	23.466	6.267	9.707		39.826
	Bergamo				7.963		7.561		15.524
	Como				2.306		608		2.914
	Cremona								
	Lecco				1.513				1.513
	Mantova						25.716		25.716
	Milano				1.032	4.832			5.864
	Monza Brianza						28.627		28.627
	Pavia								
	Sondrio								
Varese				2.729		14.094		16.823	
ABRUZZO	Chieti				532		23.570	24.102	
CAMPANIA	Napoli				309			309	
	Salerno				2.329			2.329	
EMILIA ROMAGNA	Parma				526			526	
	Ferrara				1.923			1.923	
FRIULI VENEZIA GIULIA	Udine				236				
	Pordenone						12.742		12.742
LAZIO	Frosinone				857			857	
	Latina				58		1.659	1.717	
	Roma				173		67.744	67.917	
	Viterbo						3.641	3.641	
LIGURIA	Genova				216			216	
MARCHE	Macerata				1.084			1.084	
PIEMONTE	Alessandria						5.728	5.728	
	Biella								
	Novara								
	Vercelli				4.819			4.819	
TOSCANA	Lucca				19.573			19.573	
	Massa Carrara						337	337	
TOSCANA	Pistoia				240			240	
TRENTINO ALTO ADIGE	Trento		89		2.612		21	2.722	
UMBRIA	Perugia				708			708	
VENETO	Padova				1.637			1.637	
	Rovigo				17.282			17.398	
	Treviso				915		1.863	2.778	
	Verona	117			3.235		5.232	8.467	
SAN MARINO				1.097				1.097	
	<b>Ton. singoli codici</b>	<b>275</b>	<b>89</b>	<b>276</b>	<b>99.369</b>	<b>11.779</b>	<b>280.827</b>	<b>21</b>	<b>320.636</b>

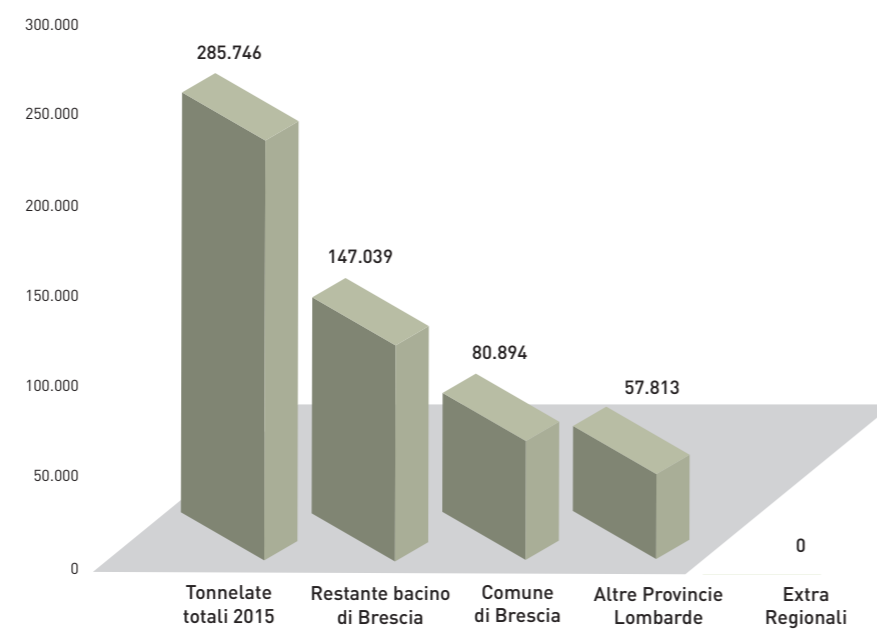
**CONFERIMENTI TOTALI 2015**  
686,576 ton



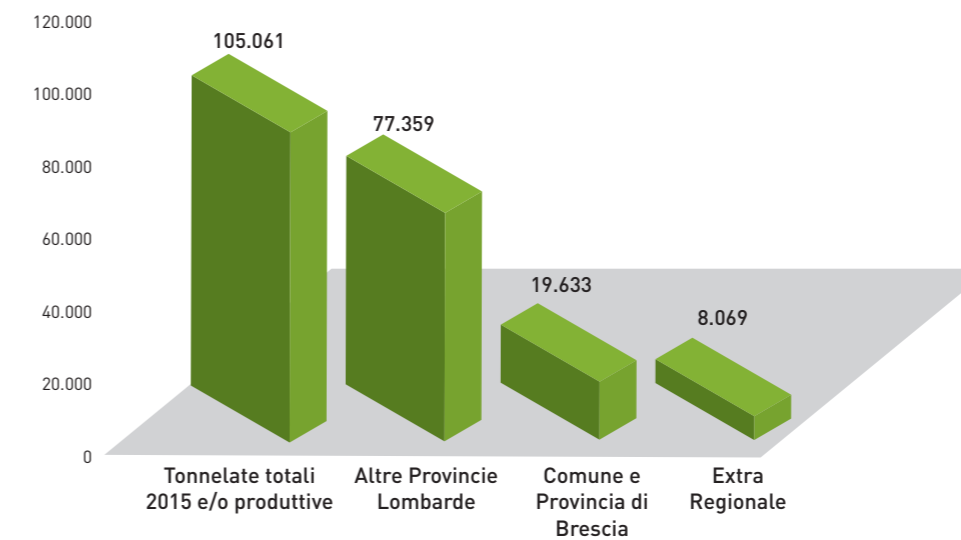
**Rifiuti Speciali - Tabella B4 - 2015**



**Rifiuti Solidi Urbani - Assimilati e Ingombranti - 2015**



**Rifiuti Speciali - Attività Commerciali/Produttive - 2015**



**ANNO 2015**

**PROVENIENZE ALTRI RIFIUTI SPECIALI**

ANNO 2015		RIFIUTI SPECIALI								
REGIONE	CODICE CER	04 02 22	15 02 03	19 05 01	19 08 01	19 12 12	15 01 06	02 05 01	02 02 03	Totali ton.
LOMBARDIA	Brescia Comune		9		166	7.276				7.451
	Brescia Provincia		392		271	337		1	8	617
	Bergamo			2.927		970				4.290
	Como									
	Lecco									
	Lodi					5.556				5.556
	Mantova	27			2					30
	Milano			19.683	7	5.050				24.739
	Monza Brianza	10								10
	Pavia			22.873		8.754			19	31.646
	Sondrio			11.089						11.089
	Varese									
ABRUZZO	Chieti									
CAMPANIA	Salerno									
EMILIA ROMAGNA	Parma									
	Ferrara									
FRIULI VENEZIA GIULIA	Udine									
	Pordenone									
	Latina									
LAZIO	Roma									
	Viterbo									
LIGURIA	Genova									
MARCHE	Macerata									
PIEMONTE	Alessandria									
	Biella			17.433						17.433
	Novara									
	Torino									
	Vercelli									
TOSCANA	Lucca									
	Pistoia									
TRENTINO ALTO ADIGE	Trento					2.199				2.199
UMBRIA	Perugia									
VENETO	Padova									
	Rovigo									
	Treviso									
	Venezia					2				2
	Verona									
Ton. singoli codici		38	401	74.004	447	30.143		1	27	105.061

**ANNO 2015**

**PROVENIENZE DEI RIFIUTI SPECIALI TABELLA B4 AIA**

ANNO 2015		TABELLA B4 AIA						
REGIONE	CODICE CER	02 03 04	02 07 04	03 03 07	19 08 05	19 12 10	15 01 03	Totali ton.
LOMBARDIA	Brescia Comune	27			2.325			2.353
	Brescia Provincia	27		18.171	4.947	64.638	4	87.786
	Bergamo			7.289		40.393		47.682
	Como			2.687				2.687
	Lecco			2.147				2.147
	Lodi							
	Mantova					3.833		3.833
	Milano			659	500			1149
	Monza Brianza					23.142		23.142
	Pavia							
	Sondrio							
	Varese			3.298		11.901		15.200
ABRUZZO	Chieti			486		14.133		14.619
CAMPANIA	Salerno			57				57
EMILIA ROMAGNA	Parma	67		759				826
	Ferrara			146				146
FRIULI VENEZIA GIULIA	Udine			88		397		485
	Pordenone					9.274		9.274
	Latina					2.178		2.178
LAZIO	Roma					32.126		32.126
	Viterbo					2.590		2.590
LIGURIA	Genova			104				104
MARCHE	Macerata			170		6.479		6.649
PIEMONTE	Alessandria					3.722		3.722
	Biella							
	Torino					808		808
	Vercelli			2.738				2.738
TOSCANA	Lucca			7.371				7.371
	Pistoia			455				455
TRENTINO ALTO ADIGE	Trento		155	2.438				2.593
UMBRIA	Perugia			373				373
VENETO	Padova			485				485
	Rovigo	36		13.865				13.901
	Treviso			251		3.101		3.352
	Venezia							
	Verona			2.604		2.325		4.929
Ton. singoli codici		158	155	66.641	7.773	221.039	4	295.769

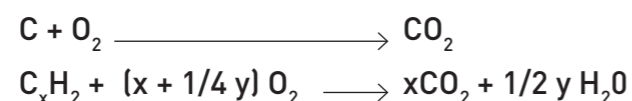
## 05. RIEPILOGO DELLE ANALISI EFFETTUATE SULLE EMISSIONI

### 5.1 DESCRIZIONE MICROINQUINANTI/MACROINQUINANTI

#### 5.1.1 Macroinquinanti monitorati a camino

- **Anidride carbonica (CO<sub>2</sub>)**

È il gas che si genera a seguito di ogni processo di combustione di combustibili contenenti atomi di carbonio secondo le reazioni chimiche seguenti:



Non viene misurata direttamente al camino, ma viene fatta una stima dalle analisi sui rifiuti in ingresso.

- **Monossido di Carbonio (CO)**

Il monossido di carbonio è generato da processi di combustione incompleta dei combustibili fossili. La combustione di composti contenenti carbonio determina, in condizioni stechiometriche, acqua e anidride carbonica. Tuttavia, in condizioni reali non si ha un rapporto ottimale aria/combustibile, si è in presenza di impurità e additivi e condizioni imperfette in camera di combustione (geometria del combustore, temperature e pressioni non ottimali) per cui, oltre alla produzione di acqua e anidride carbonica, vengono prodotti idrocarburi incombusti e monossido di carbonio a causa dell'ossidazione incompleta dell'atomo di carbonio.

La principale sorgente è il traffico veicolare ma un importante contributo è dato anche dai processi di combustione di tipo industriale e residenziale.

- **Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)**

Il biossido di zolfo si origina da processi di combustione di composti organici di origine fossile contenenti zolfo. Le sorgenti principali sono le centrali di produzione di energia, seguite dalla combustione industriale e dai processi produttivi e dalla combustione residenziale se gli impianti di riscaldamento sono alimentati da carbone, olio combustibile, biomasse e gasolio.

- **Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>)**

Gli ossidi di azoto, tra i quali l'unico ad essere normato è il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), vengono generati dai processi di combustione di qualsiasi combustibile ove si usi l'aria come comburente. Il biossido di azoto è da ritenersi un inquinante atmosferico pericoloso sia per la sua tossicità per l'uomo sia perché è precursore, attraverso una serie di reazioni fotochimiche, di composti secondari quali il particolato fine (PM > 10 μm) e l'ozono. Gli ossidi di azoto sono prevalentemente emessi dal trasporto su strada, seguito in importanza dalla combustione industriale, dai processi produttivi e dalla combustione residenziale.

- **Acido Cloridrico (HCl)**

È un gas incolore dall'odore pungente formato da atomi di cloro e idrogeno. Può avere sorgenti di tipo naturale (eruzioni vulcaniche) ma anche di tipo industriale, ottenuto per sintesi diretta degli elementi che lo costituiscono o per reazione di cloruro sodico con acido solforico o con una miscela di anidride solforosa e ossigeno o come sottoprodotto della clorurazione di prodotti organici.

- **Acido Fluoridrico (HF)**

È un gas incolore dall'odore penetrante e si presenta in natura come prodotto dell'attività esalativa dei vulcani ma può anche essere emesso da sorgenti industriali per sintesi diretta degli elementi che lo costituiscono e in particolare dalla combustione di plastiche e polimeri. L'acido fluoridrico può anche essere ottenuto industrialmente per azione dell'acido solforico sui fluoruri minerali come ad esempio la fluorite (CaF<sub>2</sub>) ad una temperatura intorno ai 250 °C.

- **Polveri Totali Sospese (PTS)**

Si tratta di particelle solide o liquide sospese in atmosfera a causa di fenomeni di tipo sia naturale (come la polvere trasportata dal vento, spray marino, eruzioni vulcaniche) che antropico (come il traffico veicolare, la combustione industriale e residenziale, i processi produttivi e l'agricoltura). Oltre alle sorgenti di tipo primario citate esiste una componente del particolato di origine secondaria che si genera da reazioni chimiche di composti gassosi presenti in atmosfera (come gli ossidi di azoto e zolfo e l'ammoniaca). Gli effetti sulla salute più importanti sono legati alle particelle di piccole dimensioni (PM10 e PM2,5 che presentano un diametro aerodinamico inferiore a 10 μm e 2,5 μm rispettivamente) dato che sono in grado di penetrare le vie respiratorie in profondità rilasciando componenti tossiche come i metalli pesanti in esse contenuti.

- **Carbonio Organico Totale (COT)**

È un indicatore che esprime la quantità di carbonio legato nei composti organici che si generano in qualsiasi processo di combustione e la sua concentrazione rappresenta quindi il grado di completezza della combustione stessa. Il COT non identifica quindi un composto specifico ma fornisce una misura globale degli atomi di carbonio presenti nell'aria campione, a prescindere dal composto al quale appartengono.

- **Ammoniaca (NH<sub>3</sub>)**

È il gas contenente azoto più abbondante in atmosfera dopo l'azoto molecolare (N<sub>2</sub>) e il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O). Le sorgenti principali di ammoniaca sono l'agricoltura e le attività zootecniche, il trasporto su strada e i processi industriali dove l'ammoniaca viene spesso utilizzata per abbattere gli ossidi di azoto. Lo ione ammonio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) è inoltre uno dei componenti principali del particolato secondario.



### 5.1.2 Microinquinanti monitorati a camino

- **PoliCloroDibenzoDiossine (PCDD) e PoliCloroDibenzoFurani (PCDF)**

Con il termine "diossine" si intende l'insieme di 210 composti chimici aromatici policlorurati, ossia formati da atomi di carbonio, idrogeno, ossigeno e cloro, distinti a loro volta in due famiglie: le dibenzo-p-diossine (PCDD) e i dibenzo-p-furani (PCDF). Si tratta di idrocarburi aromatici clorurati, per lo più di origine antropica, particolarmente stabili e persistenti nell'ambiente, tossici per l'uomo, gli animali e l'ambiente stesso. Esistono 75 congeneri (specie) di diossine e 135 di furani: di questi però solo 17 (7 PCDD e 10 PCDF) destano particolare attenzione dal punto di vista tossicologico. La tossicità delle diossine dipende dal numero e dalla posizione degli atomi di cloro sull'anello aromatico. La 2,3,7,8 tetraclorodibenzo-p-diossina (TCDD) è la diossina caratterizzata da maggiore tossicità (unica riconosciuta cancerogena per l'uomo). Per rilevare la concentrazione delle diossine (TEQ) si sommano le concentrazioni dei singoli congeneri moltiplicate per il loro specifico fattore di tossicità equivalente (TEF), dove il TEF della TCDD è quello di riferimento e pari ad 1.

Le diossine provocano irritazioni alla cute (cloracne), agli occhi e all'apparato respiratorio.

Possono essere generate in atmosfera da più sorgenti come sottoprodotti della combustione e di processi chimici. Possono, infatti, originarsi da processi chimici di sintesi di composti clorurati e dai processi di combustione non controllata di materie plastiche, legna, reflui e rifiuti contenenti composti clorurati, processi di combustione di materiali ferrosi e non ferrosi, combustione di oli combustibili.

- **PoliCloroBifenili (PCB)**

Si tratta di molecole sintetizzate all'inizio del secolo scorso e prodotte commercialmente dal 1930 sebbene oggi buona parte di questi composti sia bandita a causa della loro tossicità e dalla loro tendenza al bioaccumulo. A differenza delle diossine, si tratta quindi di composti prodotti deliberatamente da processi industriali (fluidi dielettrici in apparecchiature elettroniche, additivi per vernici, antiparassitari, isolanti). I PCB vengono prodotti a partire dal petrolio e dal catrame, dai quali si estrae il benzene, che viene a sua volta trasformato in bifenile. Il bifenile viene a sua volta clorurato e trasformato in policlorobifenile (formula chimica:  $C_{12}H_aCl_b$ ). In base alla distribuzione degli atomi di Cloro nella molecola si possono ottenere 209 congeneri (specie) di PCB. Attualmente la produzione è vietata e non sono più prodotti industrialmente stante le loro proprietà tossicologiche e in particolare la loro lunga persistenza nell'ambiente e il facile trasferimento nella catena trofica. Altre sorgenti un tempo meno importanti per l'ambiente sono divenute ora di grande rilevanza: l'incenerimento dei rifiuti, la concimazione dei terreni con fanghi provenienti dalla depurazione delle acque di scarico, la combustione di oli usati, le riserve di PCB nei sedimenti marini, fluviali e nei fanghi di drenaggio dei porti.

Alcuni congeneri di PCB evidenziano caratteristiche tossicologiche simili a quelle

delle diossine (PCB dioxin like-PCB<sub>DL</sub>); altre caratteristiche tossicologiche molto differenti (PCB non-dioxin like- PCB<sub>N<sub>DL</sub></sub>). Nel primo caso sono stati fissati fattori di tossicità equivalente (TEF) in relazione alla TCDD e ciò permette di ottenere le rispettive concentrazioni equivalenti (TEQ). La TEQ relativa a PCB<sub>DL</sub> è quindi addizionata con le TEQ di PCDD e PCDF per ottenere la tossicità equivalente complessiva.

- **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)**

Si formano dalla combustione incompleta di materiale organico (carbone, olio combustibile, gasolio, biomassa legnosa) e sono composti caratterizzati da due o più anelli di benzene (formula chimica del benzene:  $C_6H_6$ ) disposti secondo strutture differenti e contengono quindi solo atomi di carbonio e idrogeno. Sono ad oggi state classificate più di 100 specie di IPA in atmosfera. Nonostante alcuni IPA siano emessi da fenomeni naturali (incendi boschivi ed eruzioni vulcaniche) la maggior parte degli IPA presenta sorgenti di tipo antropico. Le sorgenti principali sono il riscaldamento domestico, i processi industriali, le combustioni all'aperto, la produzione di energia ma anche le emissioni da traffico, con particolare riferimento alle aree urbanizzate.

- **Metalli pesanti**

Le emissioni di metalli pesanti derivano in gran parte dalla combustione, sia industriale sia non industriale, dai processi produttivi e dalla produzione di energia. I metalli pesanti hanno una notevole rilevanza sanitaria in quanto persistono nell'ambiente dando luogo a fenomeni di bioaccumulo e sono, inoltre, riconosciuti come importanti agenti cancerogeni, tra questi l'arsenico (As), il cadmio (Cd), il cromo (Cr) e il nichel (Ni) ricadono nella classe 1 (cancerogeni certi) dello IARC. Di seguito si elencano i metalli pesanti normati e quindi monitorati presso il termovalorizzatore di Brescia:

- Mercurio (Hg);
- Cadmio (Cd);
- Tallio (Tl);
- Antimonio (Sb);
- Arsenico (As);
- Piombo (Pb);
- Cromo (Cr);
- Cobalto (Co);
- Rame (Cu);
- Manganese (Mn);
- Nichel (Ni);
- Vanadio (V);
- Stagno (Sn);
- Zinco (Zn).

## 5.2 RAPPRESENTAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DEI MACROINQUINANTI TRAMITE BOX PLOTS

In analisi di tipo statistico, il "box plot" permette di rappresentare una distribuzione di valori suddividendo l'intera popolazione in intervalli di valori specifici per valutare il loro grado di dispersione.

A titolo d'esempio, supponiamo di voler definire la distribuzione della popolazione residente a Brescia in base all'età. Prendendo come riferimento l'anno 2012, secondo i dati ISTAT 1741 persone presentavano un'età inferiore all'anno di vita e 60 persone un'età di 100 anni (considerando anche i pochissimi casi di persone con età superiore ai 100 anni inclusi nella stessa categoria). Rispetto alla popolazione totale (189085 residenti) e considerando il numero di persone associate ad un'età compresa tra i 0 e i 100 anni di vita risulta che il 25% della popolazione presenta un'età inferiore ai 26 anni, il 50% un'età inferiore ai 49 anni e il 75% un'età inferiore ai 64 anni. La rappresentazione della distribuzione dell'età della popolazione di Brescia tramite box plot porta quindi ad individuare gli estremi superiore e inferiore del box che rappresentano rispettivamente il terzo e primo quartile, ovvero i valori al di sotto dei quali cade il 75% e il 25% della popolazione (64 anni e 26 anni rispettivamente). La riga continua e spessa all'interno del box rappresenta invece il valore del secondo quartile (detto anche mediana), al di sotto del quale cade la metà (50%) della popolazione (di età inferiore ai 49 anni). Da ultimo, gli estremi dei segmenti individuati al di sopra e al di sotto del box rappresentano rispettivamente i valori di massimo e minimo rilevati (età di 100 e 0 anni rispettivamente) (Figura 6.2.1).

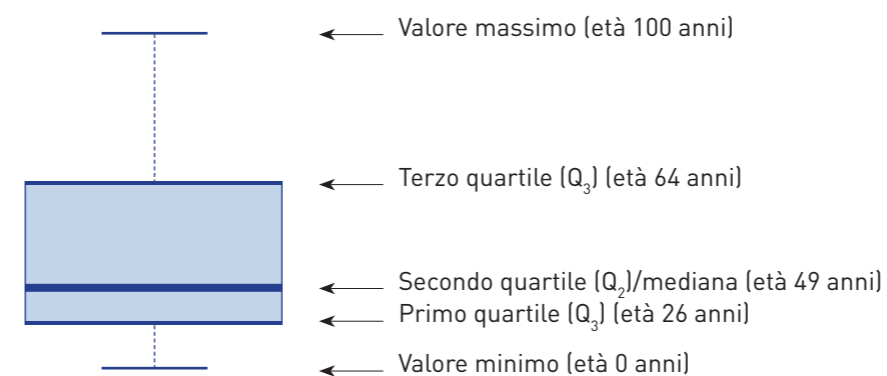


Figura 6.2.1: Rappresentazione statistica di dati tramite "box plots"

## 5.3 RISULTATI DEL MONITORAGGIO IN CONTINUO AL CAMINO

Di seguito (Tabelle 6.3.1 - 6.3.7) si riportano i risultati delle analisi statistiche sui dati di concentrazione medi giornalieri dei macroinquinanti monitorati a camino, per ciascuna delle tre linee di monitoraggio, tramite "box plots". In particolare, ogni singolo "box plot" rappresenta la distribuzione delle concentrazioni medie giornaliere di inquinanti specifici per ciascun mese relativo agli anni 2014-2015, da confrontare con i valori limite di legge giornalieri per ciascun inquinante (rappresentati in figura dalle linee tratteggiate di colore rosso).

**BIOSSIDO DI ZOLFO (SO<sub>2</sub>)**

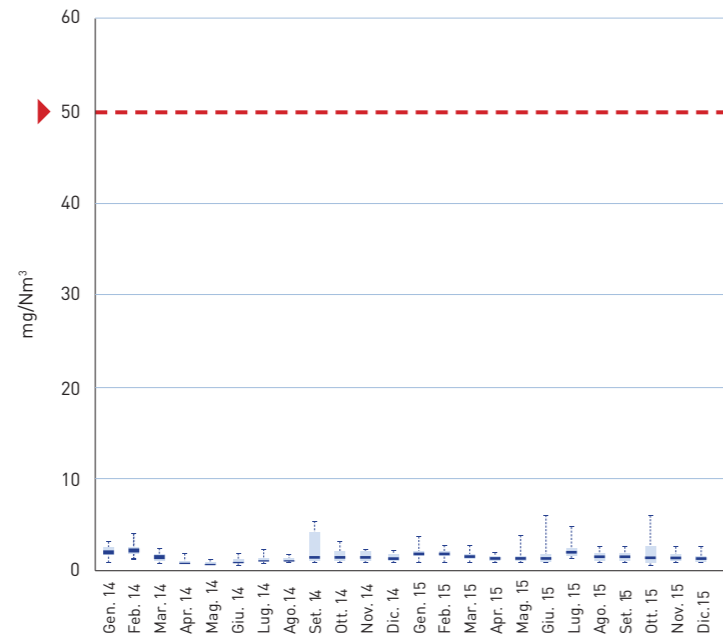
Tab. 6.3.1: Concentrazioni di SO<sub>2</sub> rilevate nei fumi delle 3 linee (anni 2014 - 2015)

**LINEA 1**

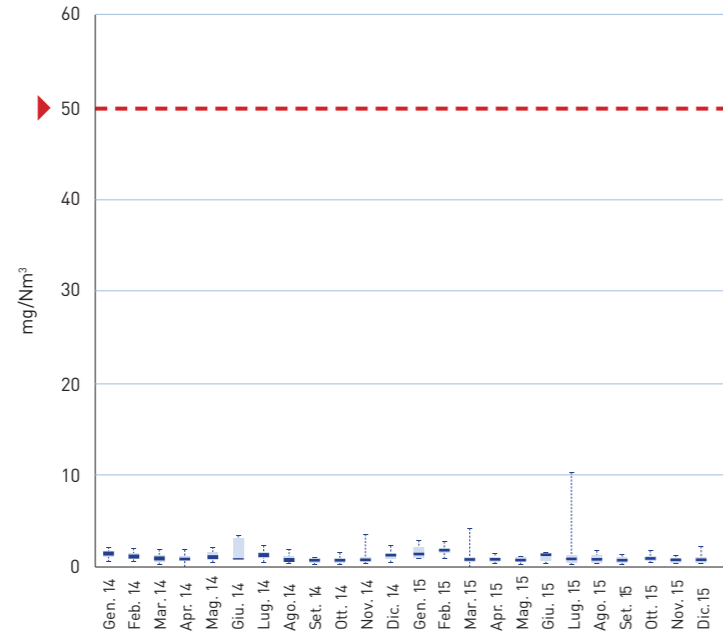
Q1: limite inferiore box  
Q3: limite superiore box

Valore minimo:  
limite inferiore barra  
Valore massimo:  
limite superiore barra

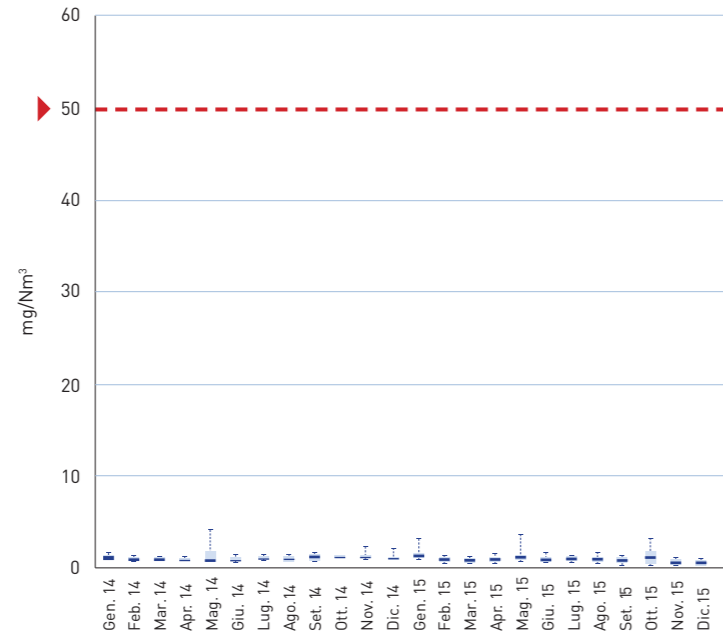
— Mediana  
- - - Limite giornaliero



**LINEA 2**



**LINEA 3**



**OSSIDO DI AZOTO (NO<sub>x</sub>)**

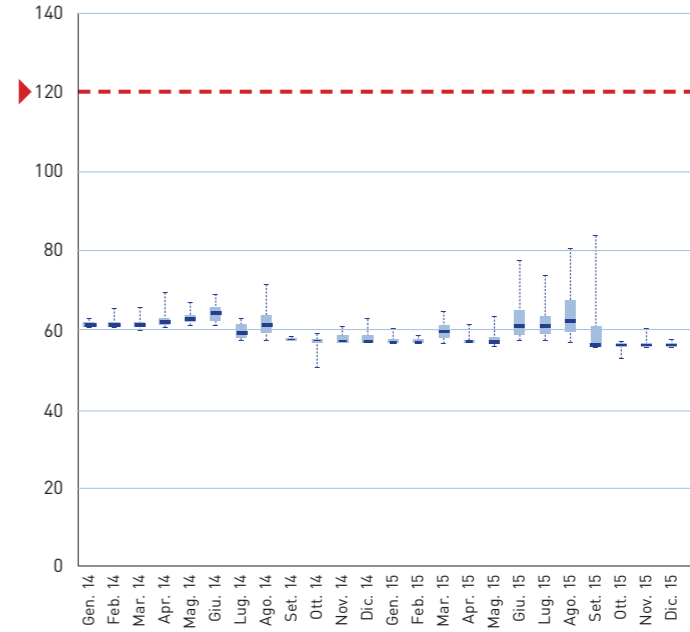
Tab. 6.3.2: Concentrazioni di NO<sub>x</sub> rilevate nei fumi delle 3 linee (anni 2014 - 2015)

**LINEA 1**

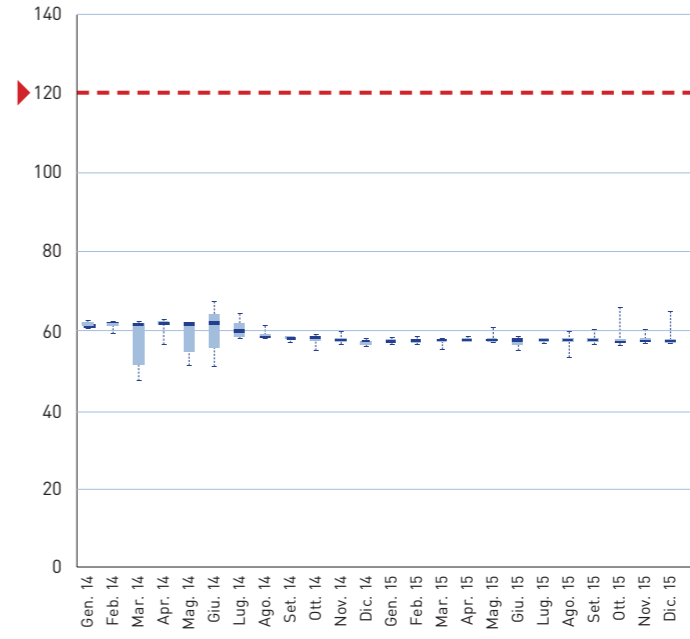
Q1: limite inferiore box  
Q3: limite superiore box

Valore minimo:  
limite inferiore barra  
Valore massimo:  
limite superiore barra

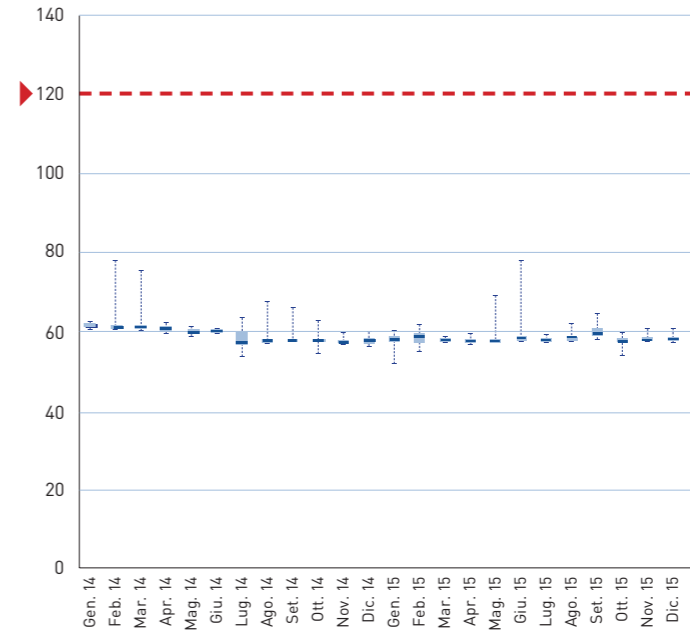
— Mediana  
- - - Limite giornaliero



**LINEA 2**



**LINEA 3**





**PARTICOLATO TOTALE SOSPESO (PTS)**

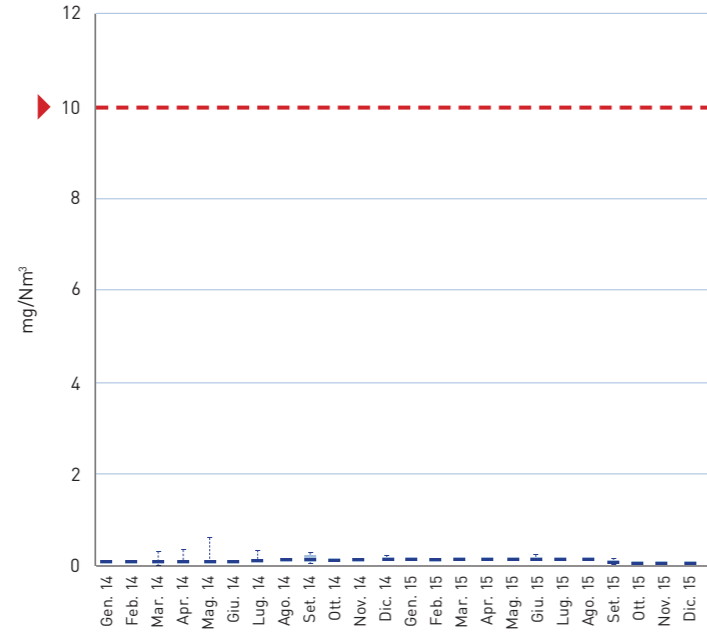
Tab. 6.3.3: Concentrazioni di PTS rilevate nei fumi delle 3 linee (anni 2014 - 2015)

**LINEA 1**

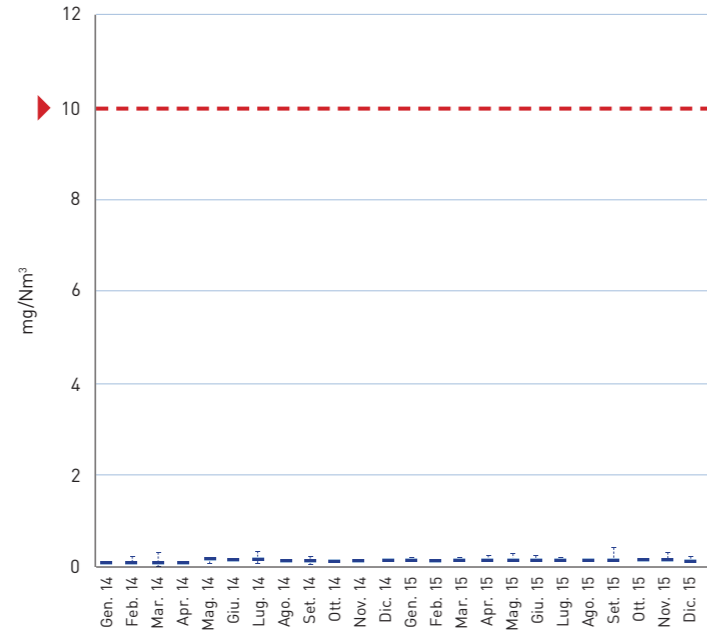
Q1: limite inferiore box  
Q3: limite superiore box

Valore minimo:  
limite inferiore barra  
Valore massimo:  
limite superiore barra

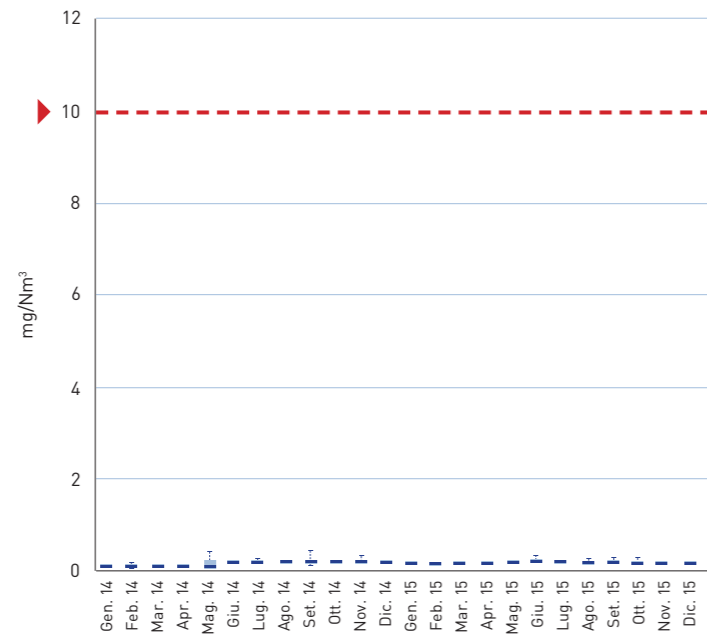
— Mediana  
- - - Limite giornaliero



**LINEA 2**



**LINEA 3**



**MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)**

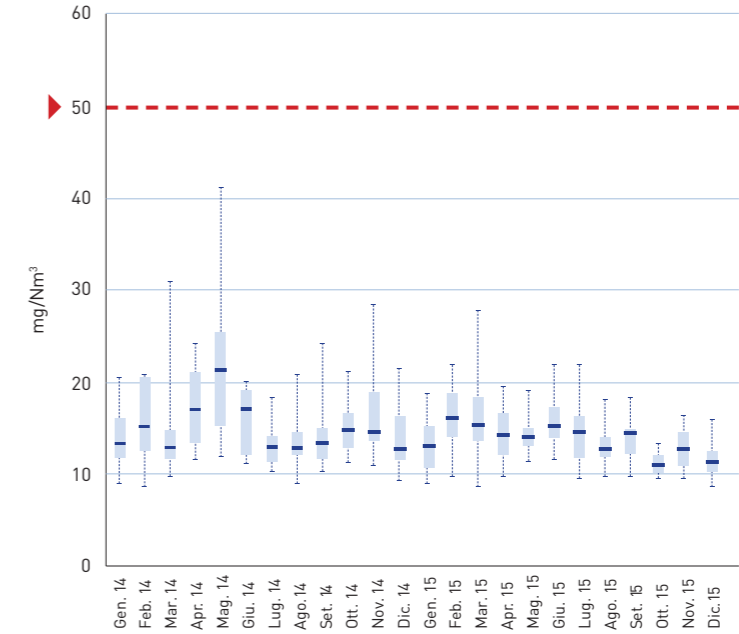
Tab. 6.3.4: Concentrazioni di CO rilevate nei fumi delle 3 linee (anni 2014 - 2015)

**LINEA 1**

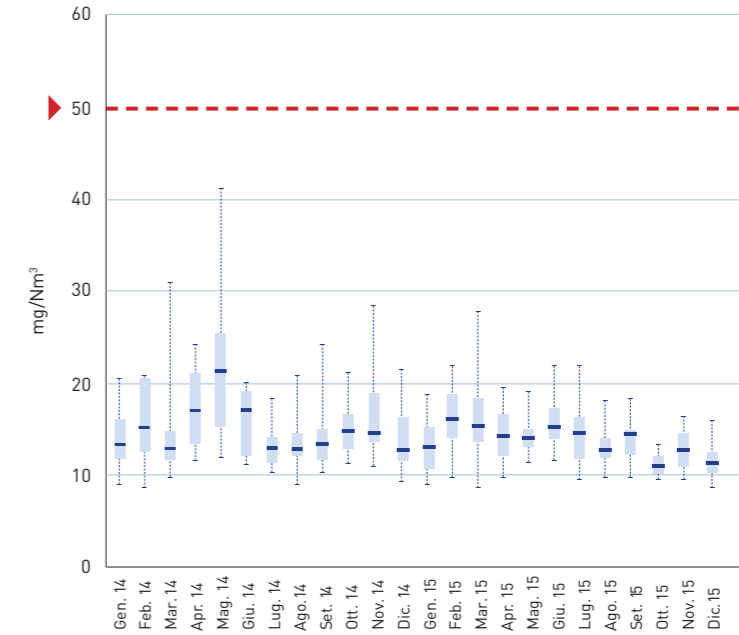
Q1: limite inferiore box  
Q3: limite superiore box

Valore minimo:  
limite inferiore barra  
Valore massimo:  
limite superiore barra

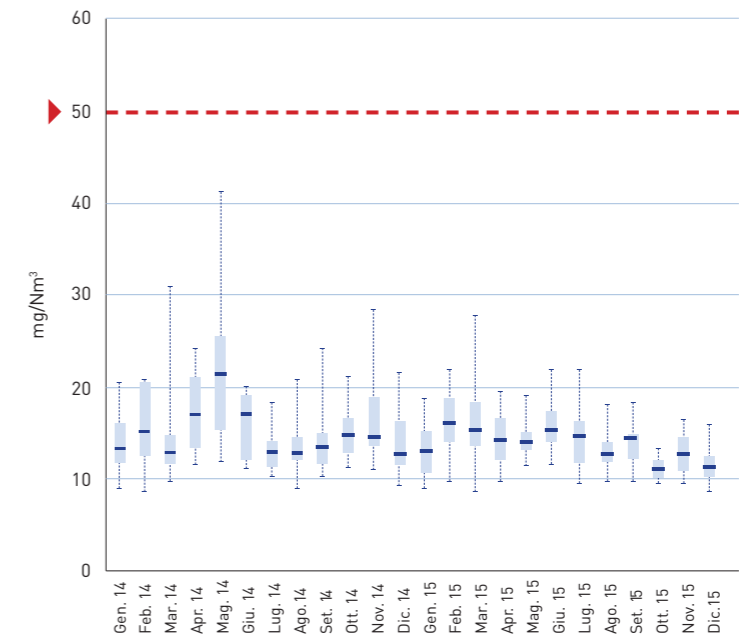
— Mediana  
- - - Limite giornaliero



**LINEA 2**



**LINEA 3**



ACIDO CLORIDRICO (HCl)

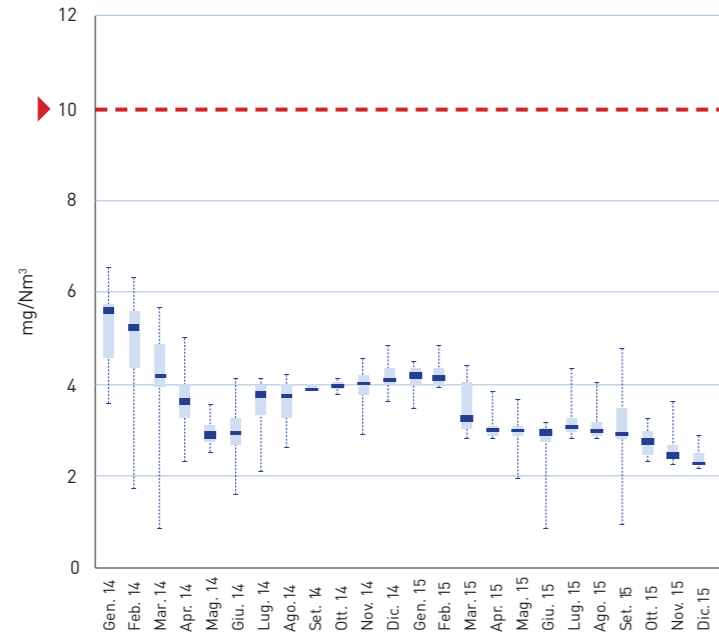
Tab. 6.3.5: Concentrazioni di HCl rilevate nei fumi delle 3 linee (anni 2014 - 2015)

LINEA 1

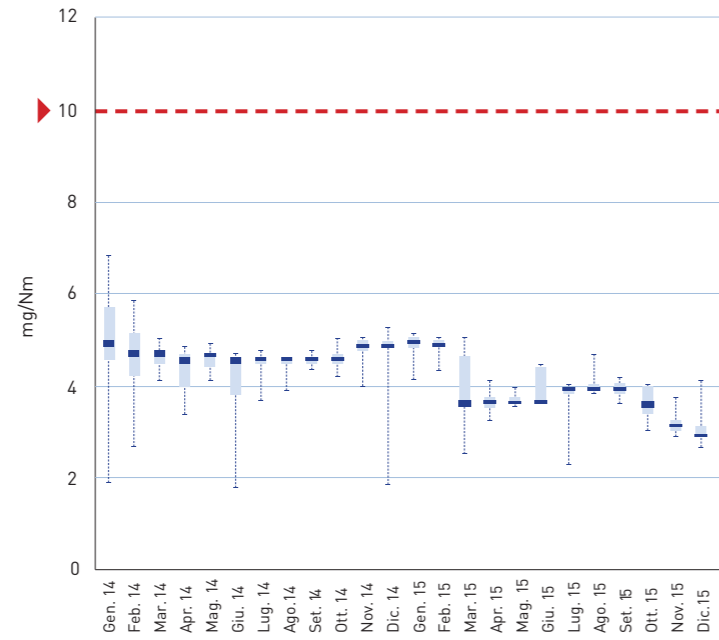
Q1: limite inferiore box  
Q3: limite superiore box

Valore minimo:  
limite inferiore barra  
Valore massimo:  
limite superiore barra

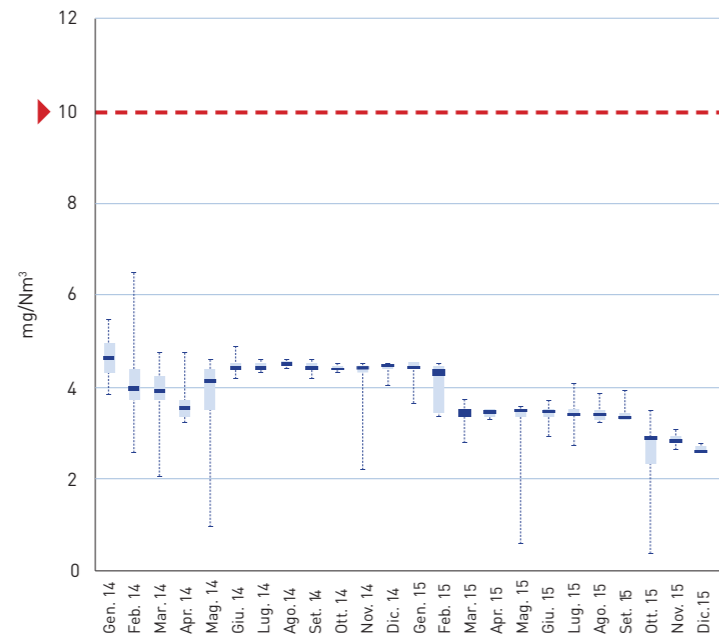
— Mediana  
- - - Limite giornaliero



LINEA 2



LINEA 3



AMMONIACA (NH<sub>3</sub>)

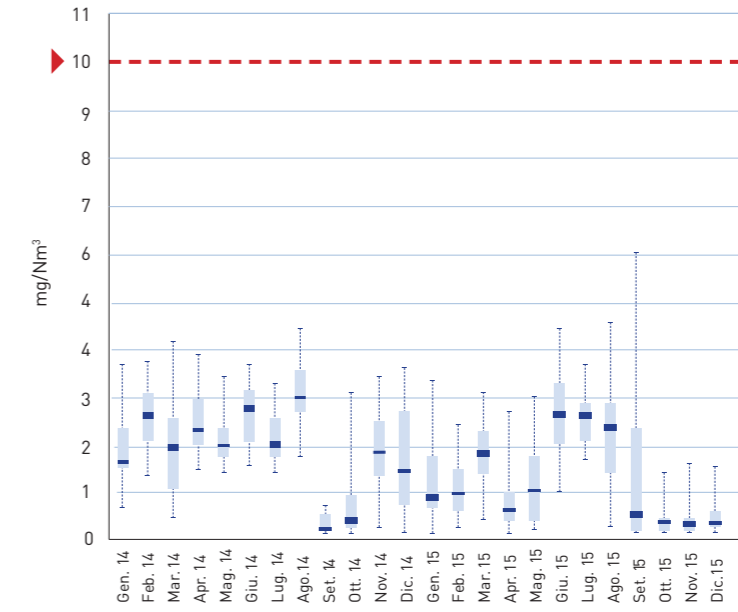
Tab. 6.3.6: Concentrazioni di NH<sub>3</sub> rilevate nei fumi delle 3 linee (anni 2014 - 2015)

LINEA 1

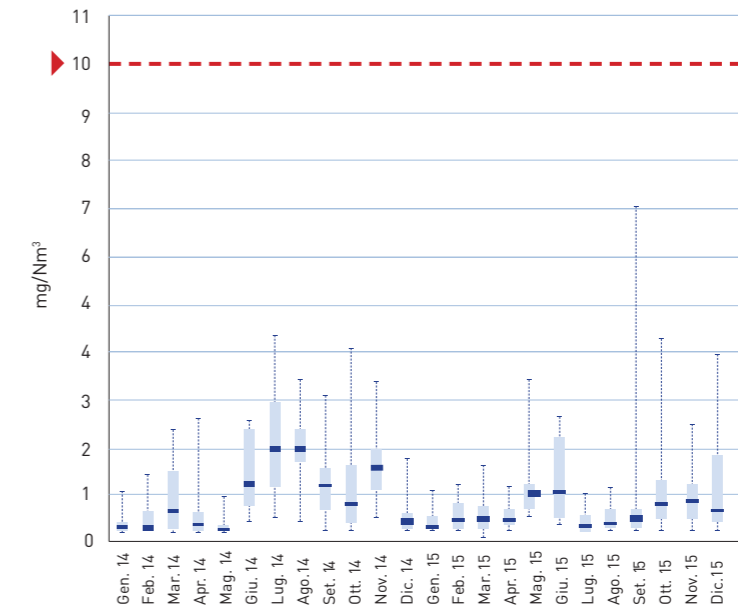
Q1: limite inferiore box  
Q3: limite superiore box

Valore minimo:  
limite inferiore barra  
Valore massimo:  
limite superiore barra

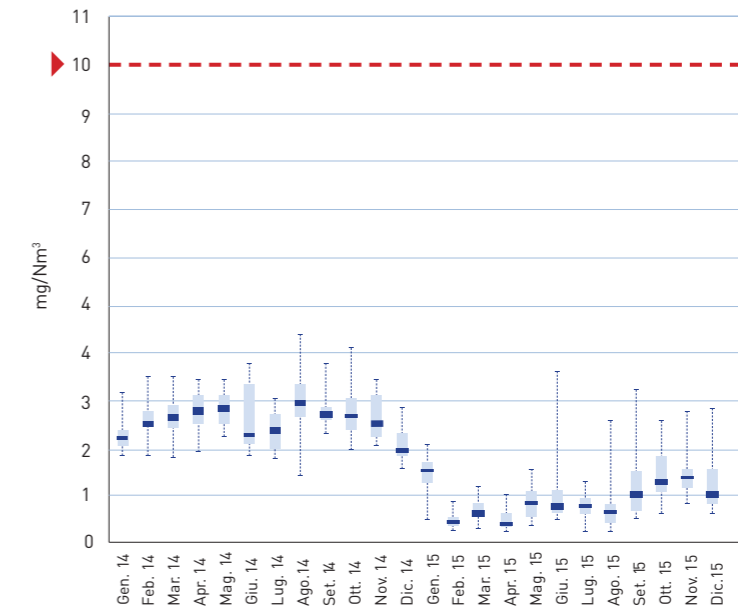
— Mediana  
- - - Limite giornaliero



LINEA 2



LINEA 3



**CARBONIO ORGANICO TOTALE (COT)**

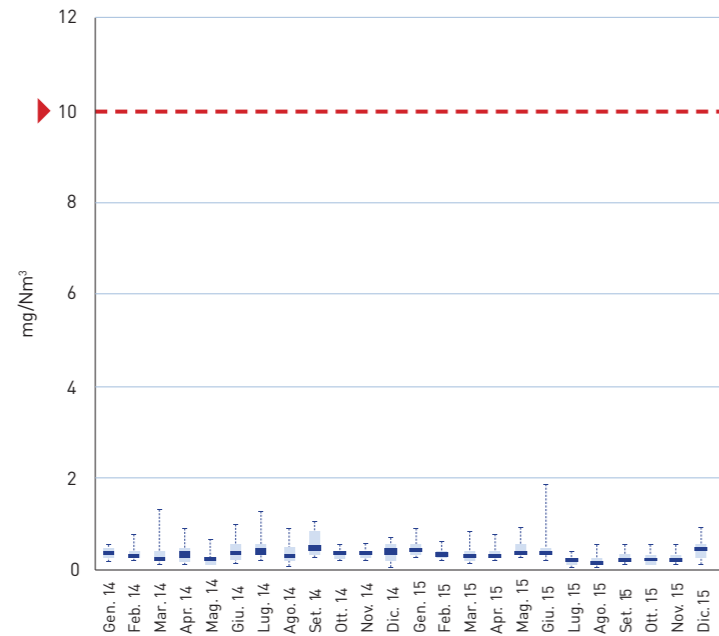
Tab. 6.3.7: Concentrazioni di COT rilevate nei fumi delle 3 linee (anni 2014 - 2015)

**LINEA 1**

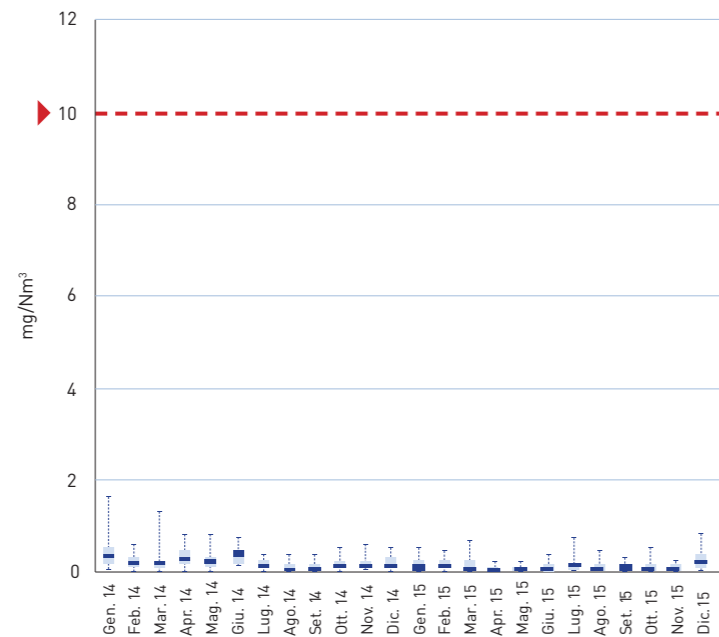
Q1: limite inferiore box  
Q3: limite superiore box

Valore minimo:  
limite inferiore barra  
Valore massimo:  
limite superiore barra

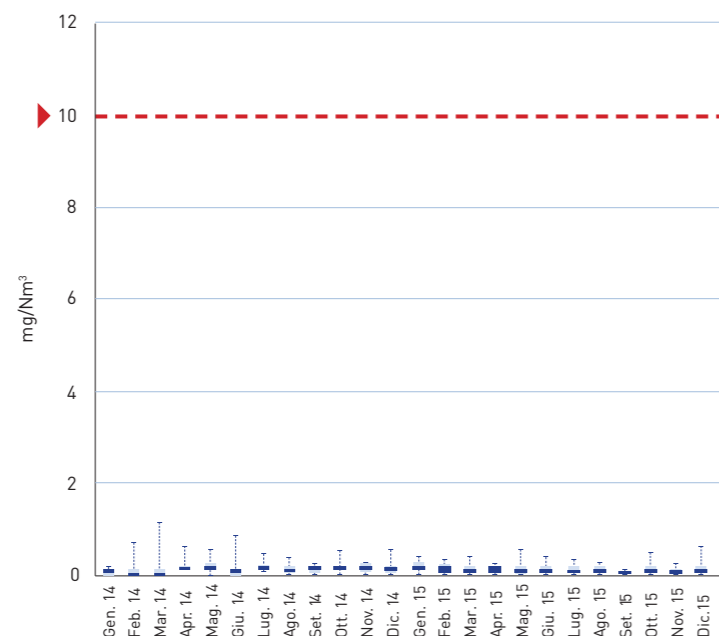
— Mediana  
- - - Limite giornaliero



**LINEA 2**



**LINEA 3**



**5.4 RISULTATI DEI CONTROLLI EFFETTUATI DA ARPA**

Verifiche effettuate da ARPA agli atti del Comune di Brescia:

Con nota del 23 dicembre 2014 ARPA Lombardia – dipartimento di Brescia trasmette la Relazione finale di verifica ispettiva ordinaria IPPC AIA n.1494 del 25 febbraio 2014. Presso il sito web del Comune di Brescia è consultabile la relazione completa e, per facilitare la lettura, le sole conclusioni, ai seguenti link :

**Visita ispettiva 2014**

[http://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Documents/Osservatori/Osservatorio%20TERMOUTILIZZATORE/ARPA%20visita%20ispettiva%20relativa%20al%202014\\_1494.pdf](http://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Documents/Osservatori/Osservatorio%20TERMOUTILIZZATORE/ARPA%20visita%20ispettiva%20relativa%20al%202014_1494.pdf)

**Integrazioni ARPA:**

[http://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Documents/Osservatori/Osservatorio%20TERMOUTILIZZATORE/ARPA%20visita%20ispettiva%20relativa%20al%202014\\_integrazioni.pdf](http://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Documents/Osservatori/Osservatorio%20TERMOUTILIZZATORE/ARPA%20visita%20ispettiva%20relativa%20al%202014_integrazioni.pdf)

**Conclusioni ARPA della visita ispettiva:**

<http://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Documents/Osservatori/Osservatorio%20TERMOUTILIZZATORE/ARPA%20conclusioni%20visita%20ispettiva%20del%202014.pdf>

Con nota del 30 marzo 2016 ARPA Lombardia – dipartimento CR SMEA di Milano trasmette la Relazione finale di verifica ispettiva ordinaria IPPC AIA n.1494 del 25 febbraio 2014 relativa alla verifica ordinaria dell'anno 2015.

Presso il sito web del Comune di Brescia è consultabile la relazione completa e, per facilitare la lettura, le sole conclusioni, ai seguenti link :

**Visita ispettiva 2015:**

<http://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Documents/Osservatori/Osservatorio%20TERMOUTILIZZATORE/ARPA%20visita%20ispettiva%20relativa%20al%202015.pdf>

**Conclusioni ARPA della visita ispettiva:**

<http://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Documents/Osservatori/Osservatorio%20TERMOUTILIZZATORE/ARPA%20conclusioni%20visita%20ispettiva%20del%202015.pdf>

## 06. RESIDUI DELLA COMBUSTIONE

Dal processo di combustione dei rifiuti si generano due tipologie di materiali:

- Residui inerti di combustione che si depositano sul fondo griglia delle caldaie (CER 19 01 12 - ceneri pesanti e scorie)
- Residui derivanti dal trattamento fumi, classificati come rifiuti pericolosi (CER 190105 – residui di filtrazione prodotti dal trattamento fumi).

Le ceneri pesanti da combustione sono pari a circa il 15 % del peso totale dei rifiuti in ingresso. Tale materiale, avendo subito un trattamento termico a temperatura di oltre 1000°C, risulta sostanzialmente privo delle sostanze organiche pericolose eventualmente contenute nei rifiuti di origine e presenta caratteristiche fisiche che lo renderebbero idoneo per impieghi nell'ambito delle costruzioni edili. Presso il Termoutilizzatore viene effettuata con un magnete la separazione del ferro che viene inviato direttamente al recupero (CER 190102 - materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti).

Le ceneri pesanti vengono successivamente sottoposte ad uno specifico trattamento di separazione in impianti dedicati che consente prima di separare ulteriormente i metalli ferrosi e non ferrosi (che complessivamente rappresentano l'8-10% del totale) e quindi le diverse frazioni granulometriche dell'inerte. Queste, a seconda della granulometria e delle caratteristiche chimico-fisiche, vengono conferite ai cementifici, che le impiegano come materia prima per la preparazione del cemento, oppure ad impianti per il confezionamento del calcestruzzo. I prodotti risultanti da tali attività di recupero sono sottoposti a severi controlli che garantiscono il rispetto delle normative. L'attività di recupero delle ceneri da combustione di rifiuti si è progressivamente estesa negli anni fino a raggiungere il 100% (vedi tabella) delle ceneri pesanti prodotte.

Il recupero dei residui di filtrazione viene effettuato in Germania dove sono utilizzate in progetti di stabilizzazione geologica, previa inertizzazione, per il riempimento di vecchie miniere di sale.

ANNO 2014	CER	PRODOTTE t	RECUPERO %	DESTINO
Ceneri pesanti	190112	115.580	100	Lombardia 109.359 t Veneto 6.221 t
Ferro recuperato	190102	5.604	100	Lombardia
Residui di filtrazione	190105	37.699	45	Germania 16.924 t recupero Lombardia 20.775 t smaltimento

ANNO 2015	CER	PRODOTTE t	RECUPERO %	DESTINO
Ceneri pesanti	190112	118.978	100	Lombardia 114.319 t Veneto 4.659 t
Ferro recuperato	190102	4.799	100	Lombardia
Residui di filtrazione	190105	33.348	46	Germania 15.271 t recupero Lombardia 18.077 t smaltimento

La media di automezzi in uscita per il trasporto dei residui è stata:

- Anno 2014: 18 mezzi/giorno
- Anno 2015: 18 mezzi/giorno

## 07. QUANTITÀ DI EMISSIONI ANNUE PRODOTTE DAL TERMOUTILIZZATORE

Nella tabella seguente sono riportate le emissioni del Termoutilizzatore negli anni 2014 e 2015 il cui controllo è previsto dall'AIA.

ANNO	NOX (t/a)	PTS (t/a)	PCDD+PCDF Teq (g/a)
2014	287	0,8	0,013
2015	261	0,8	0,014

Nella tabella seguente sono riportate le emissioni del Termoutilizzatore negli anni 2014 e 2015 per i parametri la cui misura non è prevista dall'AIA e precisamente PM10, PM2.5 e PCB, valutate con misure effettuate dal Gestore al camino e rapportate al reale volume di fumi emesso negli anni.

ANNO	PM10 (t/a)	PM 2,5 (t/a)	PCB+WHO '98 Teq (g/a)
2014	0,3	0,2	0,005
2015	0,5	0,4	0,003

### 7.1 IL SISTEMA INEMAR

Di seguito si riportano le elaborazioni dei dati dell'INventario delle Emissioni in Aria di Regione Lombardia aggiornati al 2012 (INEMAR - ARPA Lombardia(2016), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2012 - dati finali. ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali). INEMAR (Inventario Emissioni ARia), è un database progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera e permette di stimare le emissioni per numerosi tipi di attività e combustibili.

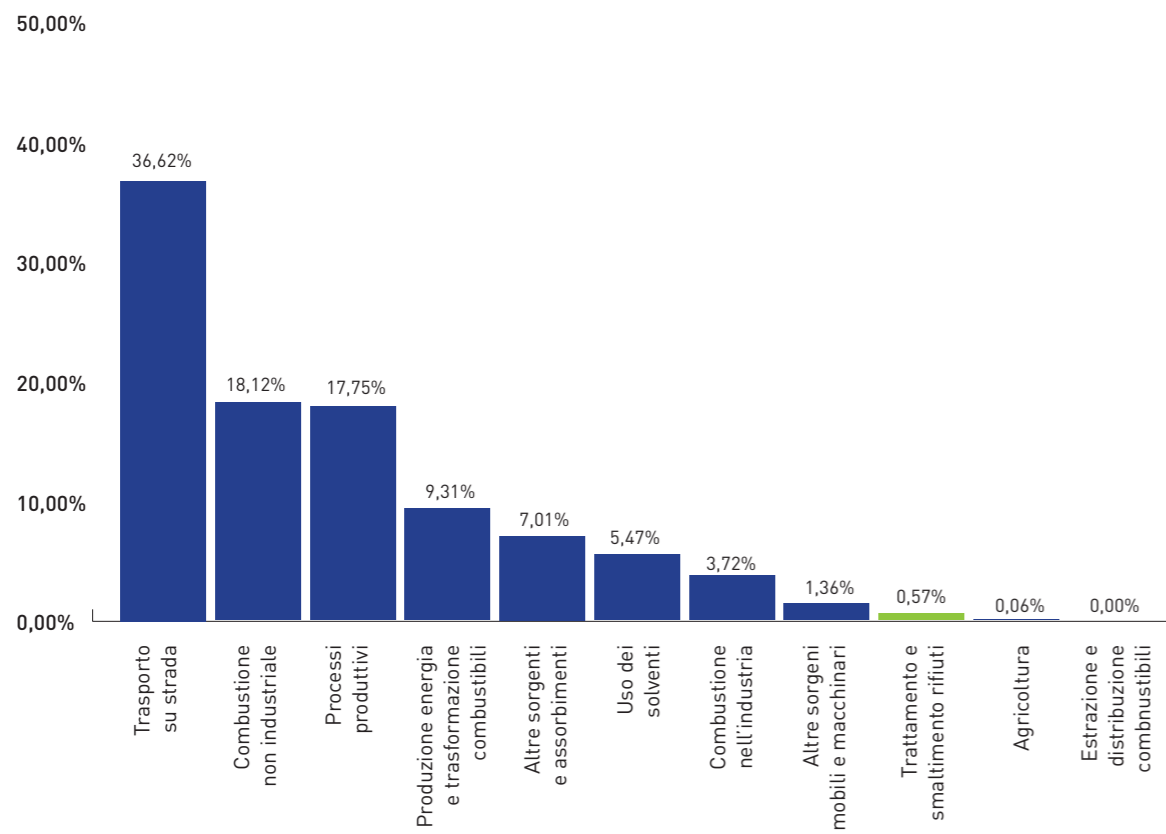
Le stime delle emissioni, suddivise per attività, non rappresentano la ricaduta al suolo delle stesse ma sono un dato di ingresso per studi di valutazione integrata dell'inquinamento atmosferico sul territorio.

Pertanto i valori percentuali riportati nei grafici sono il contributo delle sorgenti emissive presenti sul territorio, non il loro effetto diretto sulla qualità dell'aria.

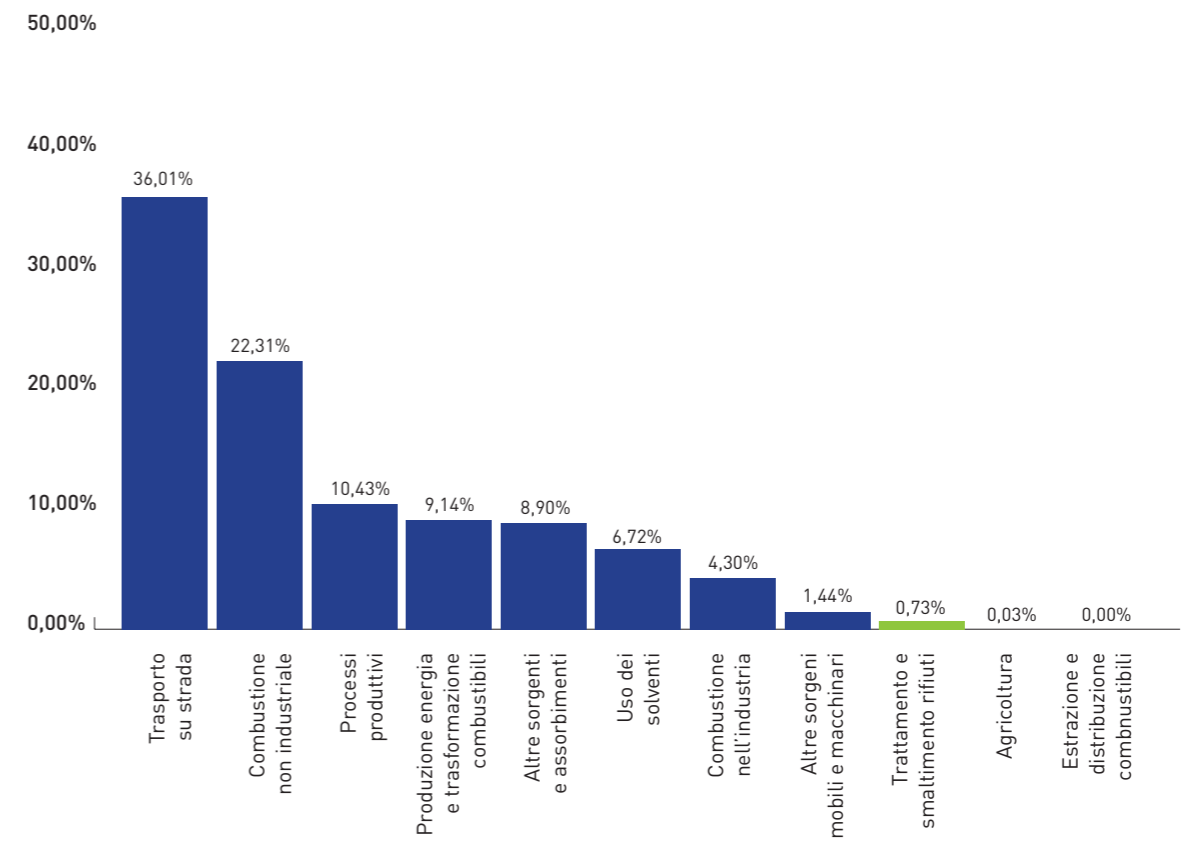
Le emissioni del Termoutilizzatore ricadono principalmente nella categoria Trattamento e smaltimento rifiuti che viene evidenziata con colore diverso nei grafici che seguono.

Trasporto su strada	Produzione energia e trasformazione combustibili	Combustione nell'industria	Combustione non industriale	Trattamento e smaltimento rifiuti	Processi produttivi	Altre sorgenti mobili e macchinari	Agricoltura	Uso di solventi	Estrazione e distribuzione combustibili	Altre sorgenti e assorbimenti
Veicoli leggeri < 3,5 t	Produzione di energia elettrica	Combustione nelle caldaie turbine e motori a combustione interna	Impianti residenziali	Altri trattamenti di rifiuti	Processi nell'industria del legno pasta per la carta alimenti bevande e altro	Industria	Gestione reflui riferita ai composti organici	Verniciatura	Reti di distribuzione gas	Foreste decidue gestite
Motocicli (> 50 cm3)		Processi di combustione con contatto	Impianti in agricoltura silvicoltura e acquacoltura	Cremazione	Processi nell'industria del ferro e dell'acciaio e nelle miniere di carbone	Ferrovie	Fermentazione enterica	Sgrassaggio pulitura a secco e componentistica elettronica	Distribuzione di benzine	Altro
Automobili			Impianti commerciali e istituzionali	Incenerimento di rifiuti agricoli (eccetto 10.3.0)	Processi nelle industrie chimiche inorganiche	Giardinaggio ed altre attività domestiche	Coltivazione con fertilizzanti	Produzione o lavorazione di prodotti chimici		Foreste - assorbimenti
Veicoli pesanti >3,5 t e autobus				Incenerimento rifiuti		Agricoltura	Gestione reflui riferita ai composti azotati	Uso di HFC N2O NH3 PFC e SF6		Incendi di foreste e altra vegetazione
Veicoli a benzina - emissioni evaporative				Interramento di rifiuti solidi			Coltivazioni senza fertilizzanti	Atro uso di solventi e relative attività		Foreste gestite di conifere
Ciclomotori (< 50 cm3)							Emissioni di particolato dagli allevamenti			

Emissioni di PM10 nel Comune di Brescia suddivise per macrosettore  
(dati INEMAR 2012 - definitivi)



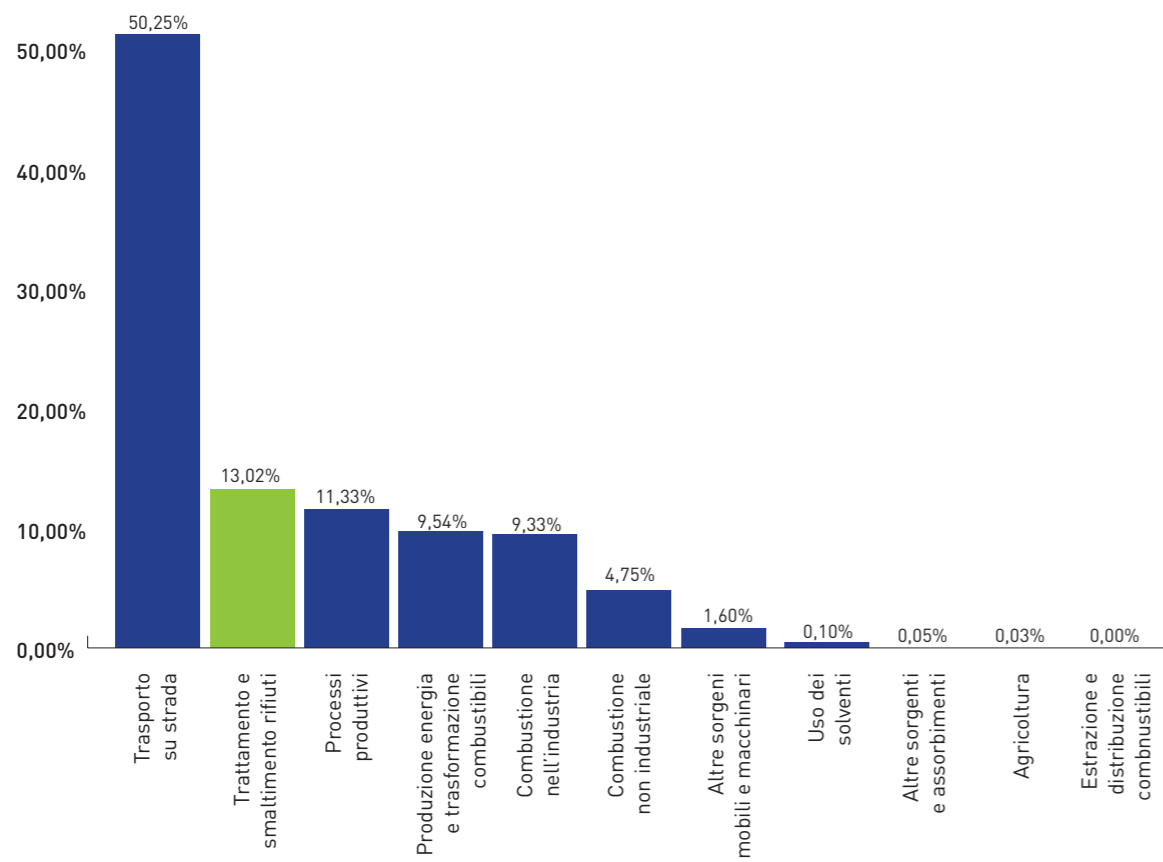
Emissioni di PM 2,5 nel Comune di Brescia suddivise per macrosettore  
(dati INEMAR 2012 definitivi)



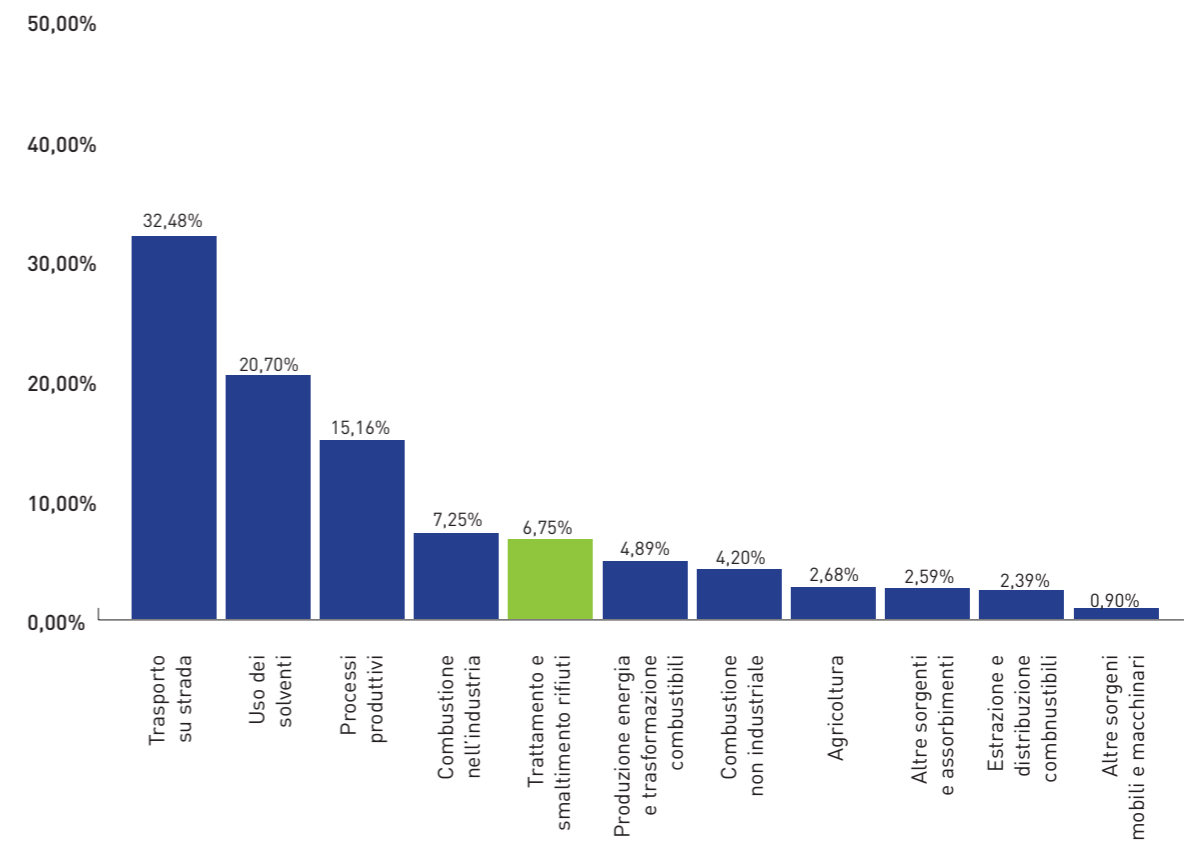
Tab. 7.1.1: Distribuzione sorgenti emissive di PM10 sul territorio del Comune di Brescia (dati INEMAR 2012)

Tab. 7.1.2: Distribuzione sorgenti emissive di PM2,5 sul territorio del Comune di Brescia (dati INEMAR 2012)

Emissioni di NO<sub>x</sub> nel Comune di Brescia suddivise per macrosettore (dati INEMAR 2012 definitivi)



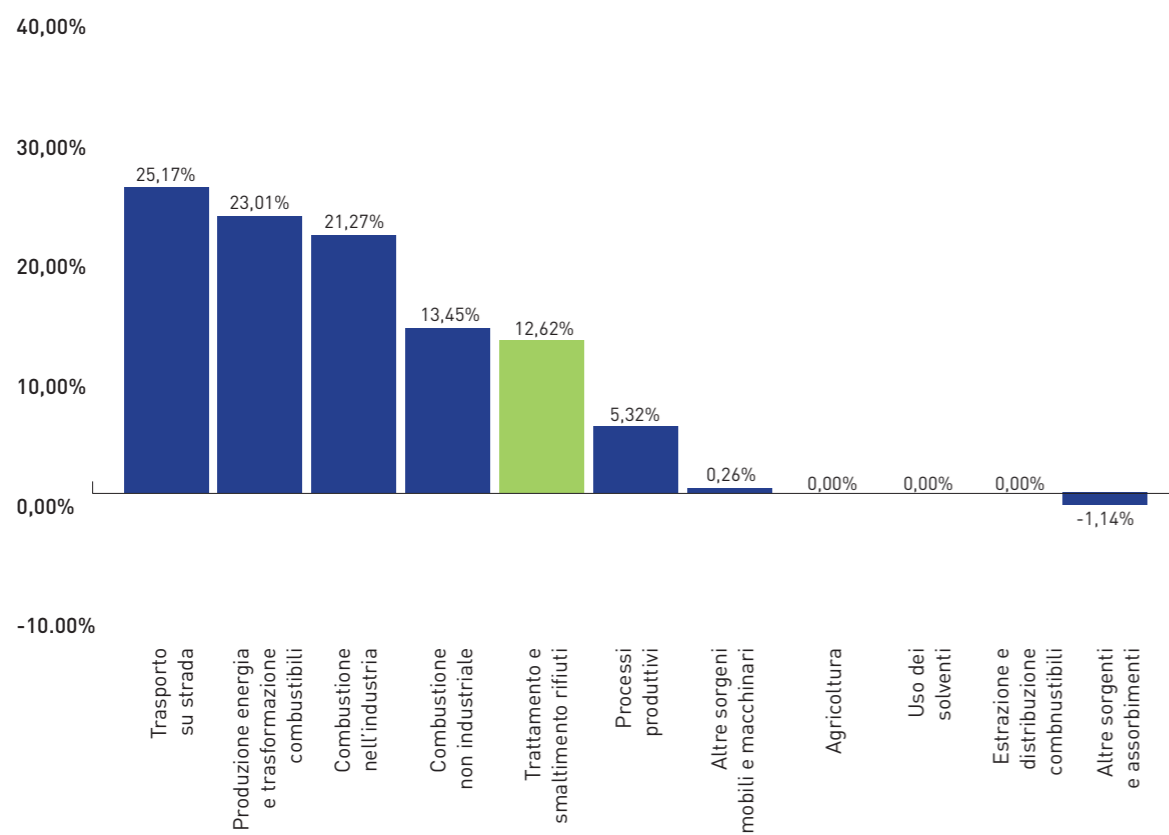
Emissioni di Precursori dell'Ozono nel Comune di Brescia suddivise per macrosettore (dati INEMAR 2012 definitivi)



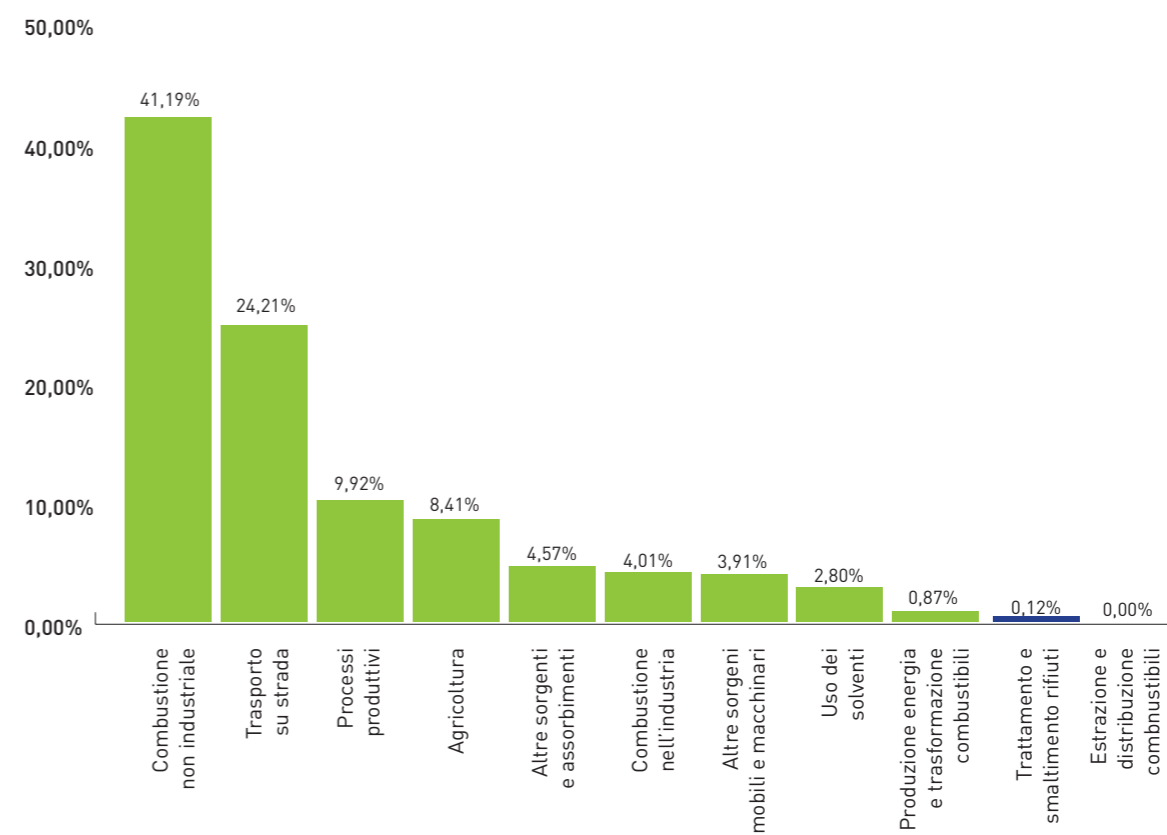
Tab. 7.1.3: Distribuzione sorgenti emissive di NO<sub>x</sub> sul territorio del Comune di Brescia (dati INEMAR 2012)

Tab. 7.1.4: Distribuzione sorgenti emissive dei precursori di Ozono sul territorio del Comune di Brescia (dati INEMAR 2012)

Emissioni di CO<sub>2</sub> nel Comune di Brescia suddivise per macrosettore (dati INEMAR 2012 definitivi)



Emissioni di PM 10 nella Provincia di Brescia suddivise per macrosettore (dati INEMAR 2012 definitivi)

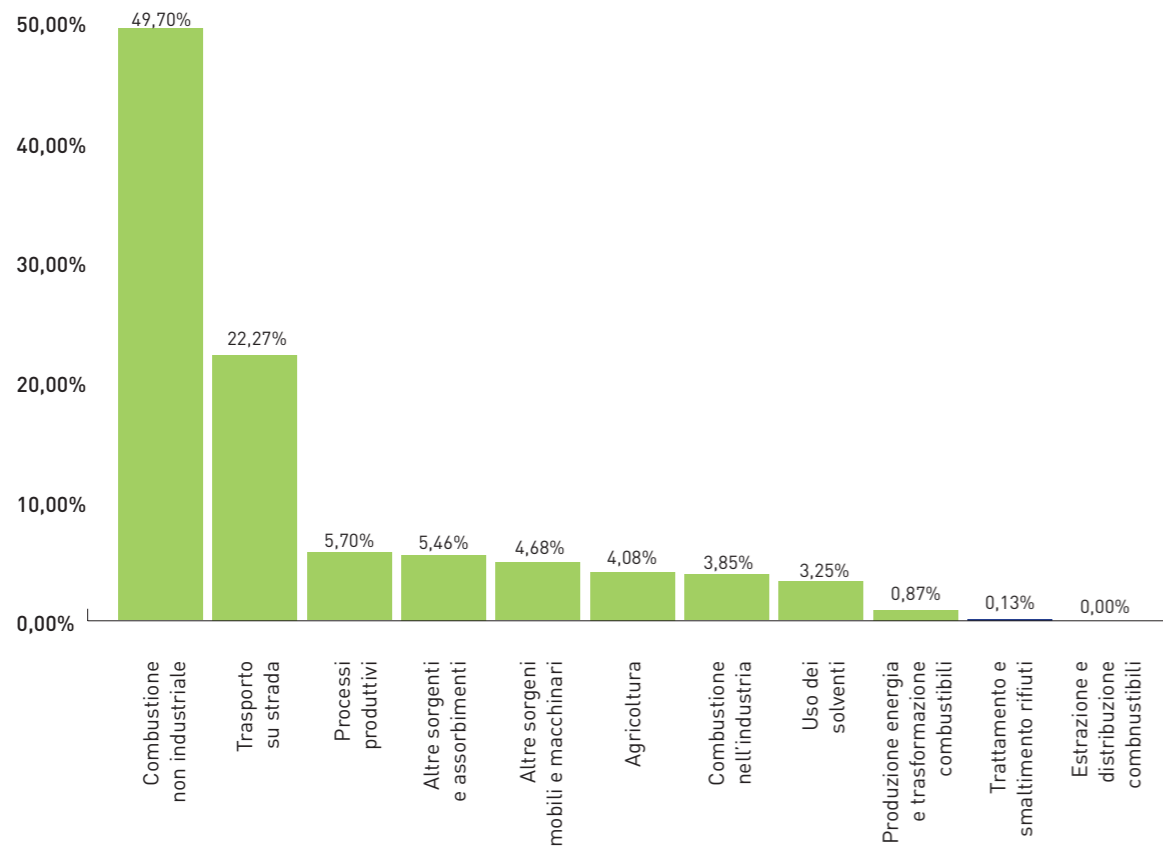


Tab. 7.1.5: Distribuzione sorgenti emmissive di CO<sub>2</sub> sul territorio del Comune di Brescia (dati INEMAR 2012)

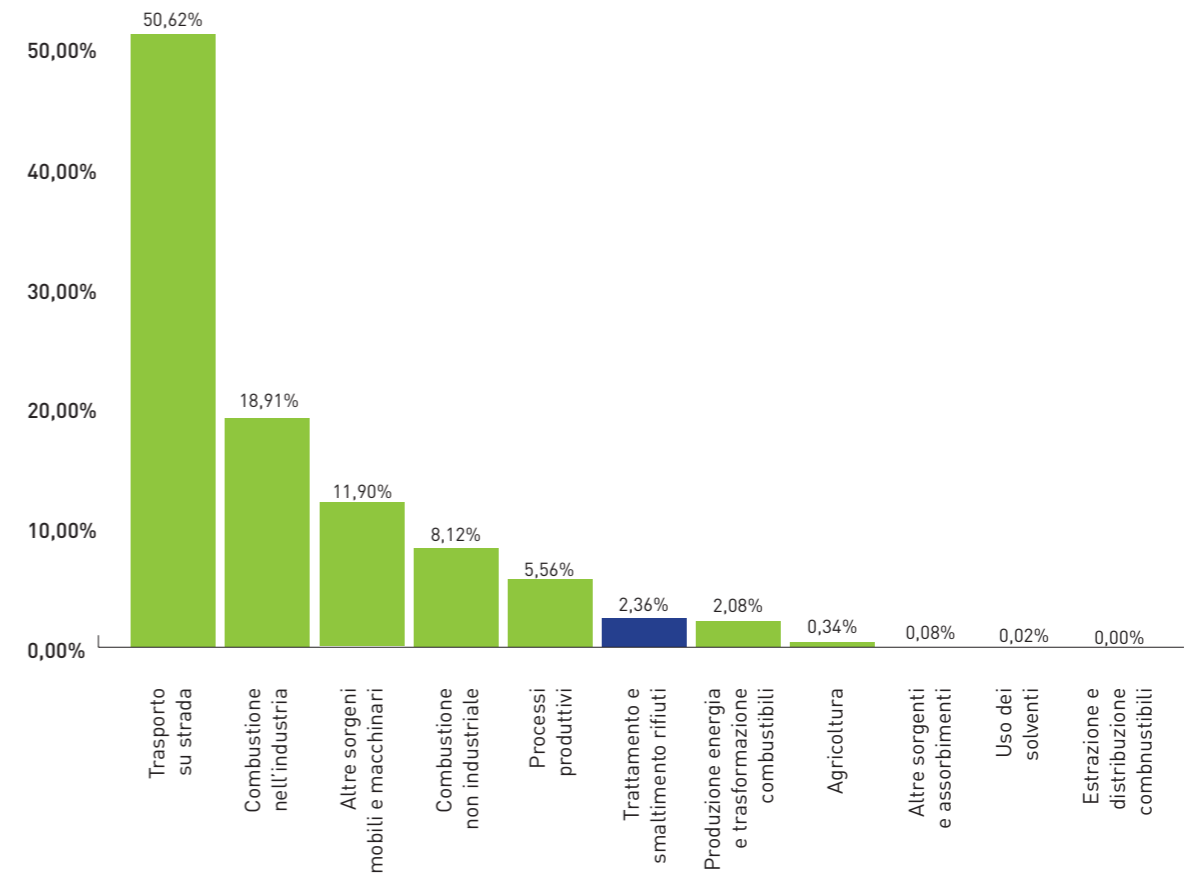
Tab. 7.1.6: Distribuzione sorgenti emmissive di PM<sub>10</sub> sul territorio della Provincia di Brescia (dati INEMAR 2012)



Emissioni di PM 2,5 nella Provincia di Brescia suddivise per macrosettore (dati INEMAR 2012 definitivi)



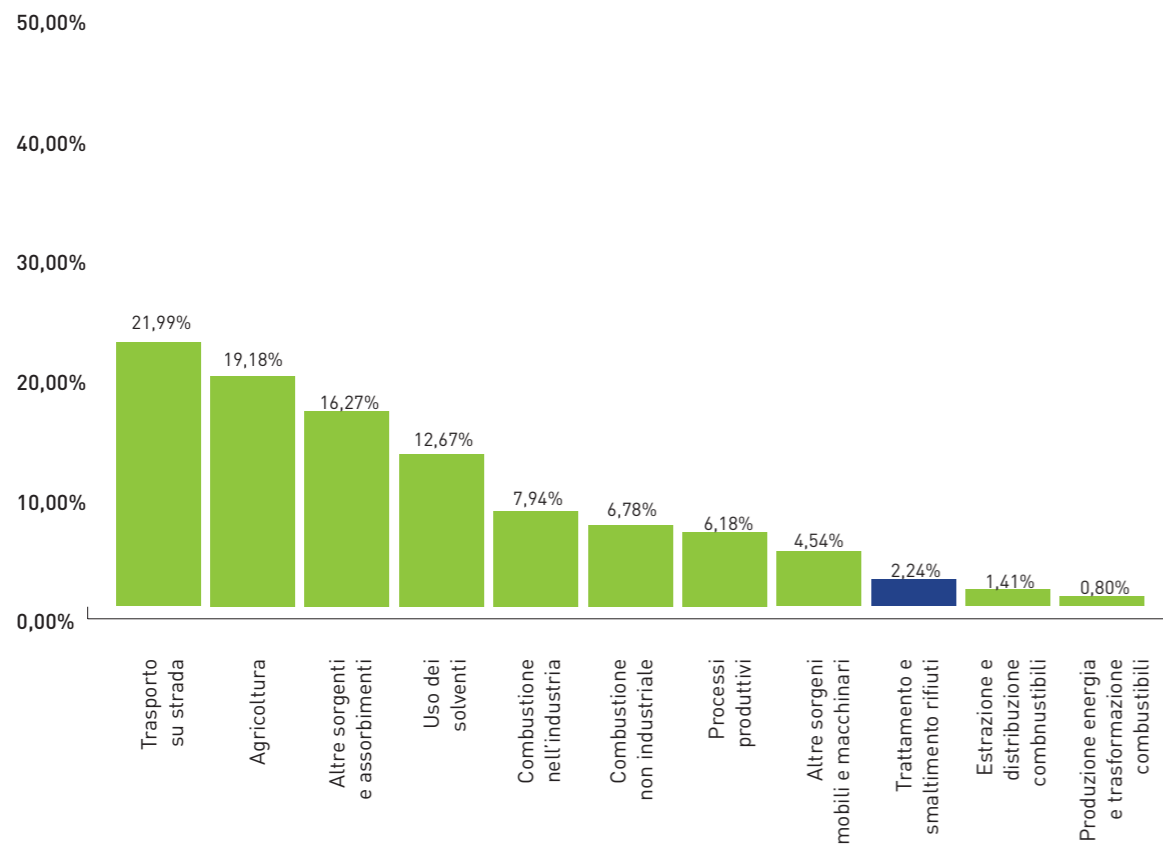
Emissioni di NO<sub>x</sub> nella Provincia di Brescia suddivise per macrosettore (dati INEMAR 2012 definitivi)



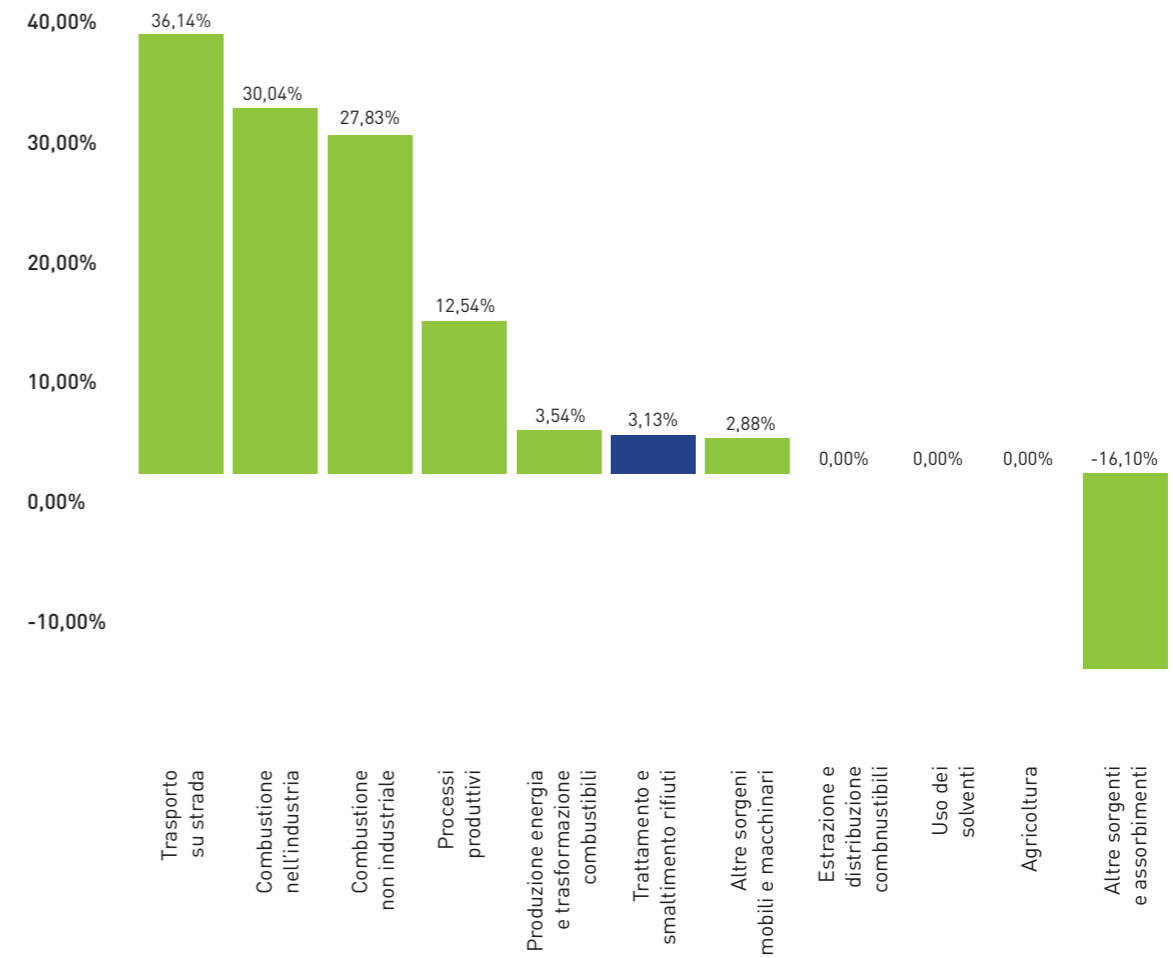
Tab. 7.1.7: Distribuzione sorgenti emissive di PM<sub>2,5</sub> sul territorio della Provincia di Brescia (dati INEMAR 2012)

Tab. 7.1.8: Distribuzione sorgenti emissive di NO<sub>x</sub> sul territorio della Provincia di Brescia (dati INEMAR 2012)

Emissioni di Precursori dell' Ozono nella Provincia di Brescia suddivise per macrosettore (dati INEMAR 2012 definitivi)



Emissioni di CO<sub>2</sub> nella Provincia di Brescia suddivise per macrosettore (dati INEMAR 2012 definitivi)



Tab. 7.1.9: Distribuzione sorgenti emmissive dei precursori di Ozono sul territorio della Provincia di Brescia (dati INEMAR 2012)

Tab. 7.1.10: Distribuzione sorgenti emmissive di CO<sub>2</sub> sul territorio della Provincia di Brescia (dati INEMAR 2012)

## 08. ENERGIA PRODOTTA DAL TERMOUTILIZZATORE

Nell'anno 2014 il Termoutilizzatore di Brescia ha prodotto e immesso in rete:

- 585 GWh di energia elettrica
- 733 GWh di energia termica

Nell'anno 2015 il Termoutilizzatore di Brescia ha prodotto e immesso in rete:

- 515 GWh di energia elettrica
- 777 GWh di energia termica

## 09. IL COMBUSTIBILE SOLIDO SECONDARIO (CSS)

L'Unione Europea ha emanato la direttiva 2009/28/CE per promuovere l'uso dell'energia da fonti rinnovabili allo scopo di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e la dipendenza dalle importazioni di combustibili fossili.

Questa direttiva, considera tra le fonti rinnovabili la biomassa definita come la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani.

La stessa Direttiva 2009/28/CE introduce anche dei criteri di sostenibilità per le biomasse allo scopo di assicurare che gli usi della biomassa per la produzione di calore ed energia, in impianti efficienti di conversione energetica, conducano a una riduzione delle emissioni di gas serra rispetto all'uso di combustibili fossili.

I rifiuti, anche se costituiti solo in parte da biomassa, utilizzati in impianti di produzione di energia elettrica (a maggior ragione in impianti di cogenerazione di energia elettrica e termica) possono dare un importante contributo alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> ed alla riduzione delle importazioni di combustibili fossili e sono quindi considerati una fonte di energia rinnovabile.

La direttiva 2009/28/CE è stata recepita nell'ordinamento italiano con il D.Lgs. n.28 del 3/3/2011; in attuazione dell'art. 24 di questo Decreto legislativo il 6 luglio 2012 è stato emanato il decreto sulla incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili.

Questo decreto considera tra le varie tipologie di biomasse incentivabili i rifiuti parzialmente biodegradabili e tra questi evidenzia in particolare il CSS prodotto secondo le specifiche e i sistemi di assicurazione di qualità della norma europea UNI EN 15359. In particolare il decreto 6 luglio 2012 stabilisce che la frazione rinnovabile del CSS è da considerarsi forfetariamente pari al 51% se prodotto prevalentemente a partire dai rifiuti urbani residuali a valle della raccolta differenziata.

Lo stesso D.Lgs. n.152/06, testo unico ambientale, all'art.179 sui criteri di priorità nella gestione dei rifiuti, al comma 5, tra le azioni che le pubbliche amministrazioni devono perseguire nell'esercizio delle rispettive competenze e nel rispetto della gerarchia del trattamento dei rifiuti, cita in particolare: "l'impiego dei rifiuti per la produzione di combustibili e il successivo utilizzo e, più in generale, l'impiego dei rifiuti come altro mezzo per produrre energia."

I CSS sono ricavati unicamente da rifiuti non pericolosi e non più economicamente riciclabili. Per esempio sono ottenuti da rifiuti urbani a valle della raccolta diffe-



renziata e da rifiuti speciali quali: rifiuti da costruzione e demolizioni, da attività manifatturiere e da trattamento di rifiuti.

Alla luce delle caratteristiche e delle proprietà intrinseche dei diversi materiali che costituiscono i CSS, i potenziali benefici ambientali ed economici conseguenti al loro utilizzo sono:

- la riduzione dei rifiuti non riciclabili attualmente inviati in discarica, dando così un aiuto concreto al problema della saturazione delle discariche sul territorio italiano;
- la riduzione delle emissioni complessive di CO<sub>2</sub> in atmosfera, conseguente all'utilizzo di materiali con un significativo contenuto di biomassa (dal 20% al 60% in funzione del rifiuto di partenza);
- la riduzione della dipendenza da fonti fossili, aspetto strategico per uno stato come l'Italia particolarmente povero di materie prime.

Dal punto di vista normativo, la UNI EN 15359 definisce i criteri per la conformità del processo di produzione e di classificazione al fine di poter definire CSS il prodotto di un impianto di trattamento.

I CSS sono classificati in base a tre parametri: il potere calorifico inferiore (indice del valore energetico e quindi economico), il contenuto di cloro (indice del grado di aggressività sugli impianti) e il contenuto di mercurio (indice della rilevanza dell'impatto ambientale). Per ciascun parametro è definito un codice di classe (da 1 a 5) identificando quindi il CSS con una terna di numeri.

Il Combustibile Da Rifiuti (CDR), così come era stato definito nel D.M. 05/02/1998 e normato dalla UNI 9903-1, è di fatto una particolare qualità del CSS.

Il CSS è prodotto in impianti di Trattamento Meccanico Biologico che, partendo dai rifiuti in ingresso, procedono al trattamento, compresa la miscelazione, degli stessi, secondo le specifiche indicazioni della norma di riferimento, per produrre o un rifiuto o un prodotto.

Tali impianti devono ottemperare alle prescrizioni legislative per quanto attiene la gestione dei rifiuti. I rifiuti in ingresso e in uscita (nel caso in cui si tratti di CSS rifiuto) sono registrati secondo quanto previsto dalla norma. Pertanto è possibile conoscere quanto e cosa entra nell'impianto e quanto e cosa esce dallo stesso.

I lotti dei rifiuti in uscita, come previsto dalla normativa, sono analizzati per quanto attiene alle caratteristiche chimico/fisiche. E' tecnicamente non realizzabile definire la provenienza del rifiuto utilizzato a comporre un lotto.

## COME PROSEGUIRÀ IL NOSTRO IMPEGNO

L'Osservatorio ha proseguito nel 2016 i propri lavori tesi ad osservare l'impegno assunto nei confronti della Amministrazione Comunale e ritiene di avere rispettato il mandato ricevuto relativamente alla pubblicazione del Rapporto relativo agli anni 2014 e 2015.

I componenti dell'Osservatorio sono consapevoli che sussistono ancora spazi di miglioramento sia per quanto riguarda la reportistica - in particolare circa la tempestività - sia in via più generale per i temi di gestione e smaltimento dei rifiuti con produzione di energia termica ed elettrica.

Anche il modello utilizzato per la diffusione dei dati ed i temi trattati dovranno essere oggetto di attenzione per il continuo mutare e maturare delle esigenze dei cittadini ma anche per adeguarsi ai processi di informatizzazione diffusa.

In particolare nel prossimo futuro il tema della riduzione delle emissioni sarà nuovamente al centro dell'attenzione in relazione allo stato di qualità dell'aria di Brescia e provincia, in considerazione dell'atteso aggiornamento da parte della Unione Europea dei BREF e della loro pubblicazione ponendo l'attenzione soprattutto alla tipologia energetica dei rifiuti, in rapido e continuo cambiamento e attualmente ben differenti da quelli previsti nel progetto originario negli anni di fine secolo e successivamente in sede di autorizzazione del TU.

Anche le modalità di presentazione, discussione e rappresentazione dei livelli dei microinquinanti tradizionali e soprattutto di quelli di nuova introduzione recentemente previsti dalla UE, recepiti in Italia e nel deliberato autorizzativo di Regione Lombardia (PCB, diossine bromurate, speciazioni dei metalli,...) dovranno ricevere nuova attenzione da parte dell'Osservatorio.

In questa ottica necessiterà certamente una rivisitazione degli impatti locali generati dall'impianto, da porre in relazione e a confronto con quanto misurato all'atto di costruzione del TU (primi anni '90).

Anche la verifica puntuale dell'attuazione del Sistema di Gestione dell'Ambiente da parte di A2A, con particolare riferimento alle modalità gestionali di verifica costante e controllo dei conferimenti e della loro conformità, sarà un tema da sviluppare.

Peraltro ai componenti dell'Osservatorio appare necessario un impegno che riguardi anche il tema dei rifiuti nella sua globalità nonché quello energetico, ricomprendendovi non solo il TU e il suo impatto sul territorio. Si potranno affrontare temi quali il fabbisogno energetico complessivo dell'area, gli impatti derivanti dal processo di gestione-smaltimento del rifiuto, le azioni di tutela e di miglioramento della performance complessiva del processo/dei processi e dell'impianto/degli impianti, stime

delle ricadute ambientali e sanitarie per chiarire infine anche questi temi delicati.

Per giungere a un tale risultato l'Osservatorio si propone di operare per:

- Attivare elaborazioni e riflessioni mirate al tema della gestione del rifiuto nell'area cittadina e in particolare circa la promozione e successiva introduzione di nuovi obiettivi di raccolta differenziata e di recupero del rifiuto cittadino in relazione alla necessità di pervenire ad una migliore economia circolare e quale stimolo di una "blue economy" complessiva;
- Aggiornare la situazione dell'impatto del TU rivedendo gli indicatori ambientali già a suo tempo misurati (ante operam), i modelli diffusivi e i modelli di ricaduta, proponendone se del caso di nuovi;
- Migliorare le conoscenze circa gli aspetti energetici del polo bresciano e in particolare attivare una valutazione della efficacia della conduzione del calore nelle abitazioni servite ma anche del migliore e più efficace impiego della risorsa disponibile (con analisi termica degli edifici);
- Migliorare la conoscenza circa i profili degli inquinanti (diossine (clorurate e bromurate), furani e PCB) e la stabilità delle emissioni nel tempo;
- Migliorare le conoscenze circa l'impatto complessivo saldando in una interpretazione e visione i dati emergenti dal controllo alle emissioni, dai modelli, dalle deposizioni e dal modello gestione dei rifiuti per l'area della città e in prospettiva per la provincia;
- Stimolare lo sviluppo di Sistemi Gestionali di Sicurezza e Sistemi Gestionali Ambientali sempre più puntuali.





**Settore Sostenibilità Ambientale e Scienze Naturali del Comune di Brescia**  
Brescia, via Marconi 12

**Osservatorio sul Termoutilizzatore di Brescia**  
Tel. 030 2978754 Fax 030 3385397

E-mail: [sostenibilitaambientale@comune.brescia.it](mailto:sostenibilitaambientale@comune.brescia.it)

<http://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Pagine/Osservatorio%20Termoutilizzatore%202014.aspx>