

# **Rapporto di funzionamento dell'impianto di termovalorizzazione rifiuti HERAMBIENTE S.p.A. (Inceneritore) di Modena**

*Elaborazioni dei dati rilevati e trasmessi dal  
gestore dell'impianto*

**periodo 1 - 30 novembre 2023**

*Arpae  
Area Prevenzione Ambientale Centro*

*Sede di Modena*

## Sommario

<b>Introduzione</b>	<b>3</b>
<b>Rifiuti in ingresso all'impianto</b>	<b>4</b>
<b>Potere calorifico e saturazione del carico termico</b>	<b>5</b>
<b>Recupero di Energia</b>	<b>6</b>
<b>Funzionamento dell'impianto e dei sistemi di depurazione</b>	<b>7</b>
<b>Emissioni in Atmosfera</b>	<b>7</b>
<b>Esame dei dati relativi ai controlli discontinui</b>	<b>8</b>
<b>Esame dei dati relativi alle misure in continuo – valori medi semiorari e giornalieri</b>	<b>8</b>

## Introduzione

Il termovalorizzatore di Modena è gestito da Herambiente SpA che svolge attività di smaltimento o recupero di rifiuti urbani e speciali non pericolosi in un impianto con capacità superiore a 3 tonnellate all'ora (soglia prevista al punto 5.2 dell'Allegato VIII alla parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.). L'impianto è in possesso di Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata da Arpa-SAC di Modena con Determinazione n.177 del 18/01/2022 e succ. mod., avente scadenza il 01/02/2038 qualora il gestore mantenga la certificazione ambientale ai sensi del regolamento (Ce) n. 1221/2009 attualmente in vigore per l'area impiantistica; in caso contrario l'AIA scadrà il 01/02/2034.

L'impianto in oggetto è da ritenersi "impianto di recupero di energia da rifiuti" in conformità a quanto indicato dalla normativa vigente (parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm) ed in base alle indicazioni fornite dal D.M. 19/05/2016 n. 134 "Regolamento concernente l'applicazione del fattore climatico (CFF) alla formula per l'efficienza del recupero energetico dei rifiuti negli impianti di incenerimento".

L'attuale configurazione impiantistica autorizzata con la sola linea n.4 funzionante, risulta essere quella definitiva. La linea di incenerimento ha capacità termica nominale pari a 78 MWt ed è autorizzata al trattamento dei rifiuti fino a saturazione del carico termico (67.080.000 kcal/h) nonché al rispetto delle prescrizioni impartite dal Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR) che ne regola i quantitativi ed il flusso di rifiuti urbani e rifiuti speciali. In base al potere calorifico effettivo dei rifiuti, registrato mediamente negli ultimi anni, la potenzialità complessiva massima per l'attività di recupero di rifiuti è stimata in circa 210-215.000 t/anno.

L'energia termica dei fumi di combustione è recuperata mediante produzione di vapore in pressione e successivo invio a turbina di cogenerazione per la produzione di energia elettrica.

I rifiuti, prima della loro accettazione all'impianto, sono sottoposti al controllo della radioattività che avviene mediante il passaggio degli automezzi attraverso uno specifico portale posto in ingresso all'area impiantistica; la maggior parte delle segnalazioni di radioattività che si riscontrano è riferita a rifiuti urbani nei quali risultano presenti residui biologici da trattamenti sanitari di pazienti non ospedalizzati.

L'Autorizzazione Integrata Ambientale ed il piano di monitoraggio e controllo prevedono che il gestore dell'installazione fornisca ad Arpa periodiche informazioni sui principali dati di funzionamento dell'impianto e sulle risultanze dei controlli alle emissioni effettuati sia con il Sistema di Monitoraggio in continuo delle emissioni (SME) sia attraverso i campionamenti discontinui e le relative analisi. In particolare, il gestore è obbligato a predisporre mensilmente un report riassuntivo del funzionamento dell'impianto.

Tale report mensile deve contenere, tra l'altro, le seguenti informazioni:

- riepilogo degli eventi per i quali è prevista la comunicazione tempestiva ad Arpa;
- quantità di rifiuti inceneriti, specificando se si tratta di rifiuti urbani o rifiuti speciali;
- dettaglio delle singole tipologie di rifiuti inceneriti e della loro provenienza (provinciale o extra provinciale);
- ore di funzionamento della linea di incenerimento;
- concentrazioni medie degli inquinanti misurati in continuo e valori medi degli altri parametri chimici o grandezze fisiche necessari alla corretta espressione dei dati;
- risultati di tutte le misurazioni discontinue effettuate nel mese, utili sia alle verifiche del rispetto dei limiti di emissione, sia ai calcoli dei flussi di massa;
- calcolo del flusso di massa mensile degli inquinanti;
- relazione cronologica riassuntiva, con i risultati cumulativi di tutte le misure a partire dal 1° gennaio di ogni anno.

La presente relazione, effettuata da Arpae mensilmente sulla base delle informazioni periodiche fornite dal gestore, ha lo scopo di rendere più comprensibili i dati riferiti al funzionamento dell'impianto, elaborandone i più significativi e rappresentandoli in tabelle e grafici di più semplice consultazione.

Di seguito si riportano i risultati delle elaborazioni eseguite sui principali indicatori di funzionamento dell'impianto e sui risultati delle misure e controlli alle emissioni in atmosfera.

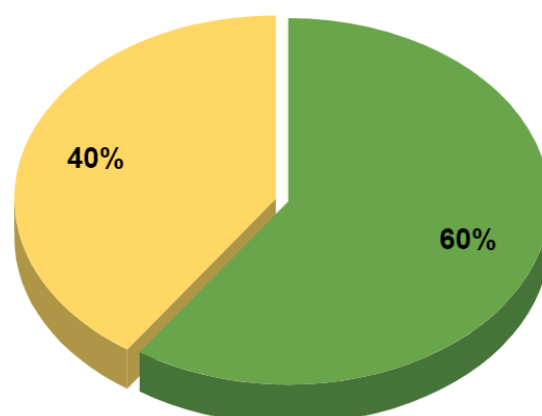
## Rifiuti in ingresso all'impianto

L'autorizzazione integrata ambientale individua ed elenca mediante la definizione dei codici EER(CEER/CER), i rifiuti ammessi all'impianto. Di seguito sono riassunti i dati del mese in esame differenziati tra rifiuti urbani e speciali, per provenienza ed evidenziando per i rifiuti speciali quelli "prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti (ad esempio selezione, triturazione, compattazione, riduzione in pellet) non specificati altrimenti" ovvero il rifiuto urbano proveniente dalla raccolta differenziata e scartato durante le fasi di selezione perché inadatto al recupero (EER 19.12.xx). Viene inoltre esplicitata nei rifiuti speciali, la quantità di fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane (codice EER 19.08.05) per i quali l'impianto è autorizzato allo smaltimento nel rispetto del limite quantitativo settimanale di 200 tonnellate ed annuale di 6300 tonnellate.

	<b>Novembre 2023 Quantitativo (t)</b>	<b>Anno 2023 Quantitativo complessivo (t) dal 1° gennaio 2023</b>
<b>Rifiuti totali conferiti (urbani + speciali)</b>	<b>14607</b>	<b>199352</b>
<b>Rifiuti urbani totali</b>	<b>8709</b>	<b>117336</b>
<b>di cui:</b>		
<b>Rifiuti urbani provincia di Modena</b>	<b>6821</b>	<b>88968</b>
<b>Rifiuti urbani da altre province</b>	<b>1888</b>	<b>28368</b>
<b>Rifiuti speciali totali</b>	<b>5898</b>	<b>82016</b>
<b>di cui</b>		
<b>Rifiuti speciali con EER 19.12.xx</b>	<b>2807</b>	<b>42386</b>
<b>Fanghi (EER 19.08.05)</b>	<b>0</b>	<b>851</b>
<b>Rifiuti speciali diversi da EER 19.12.xx e da EER 19.08.05</b>	<b>3091</b>	<b>38779</b>

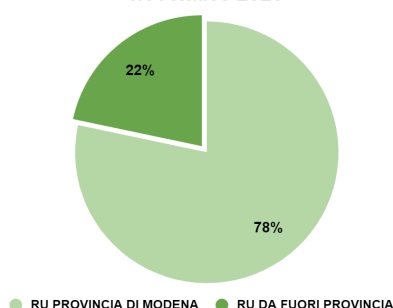
Gli stessi dati riportati nella tabella, vengono di seguito rappresentati in grafico.

## Ripartizione rifiuti ingressati novembre 2023

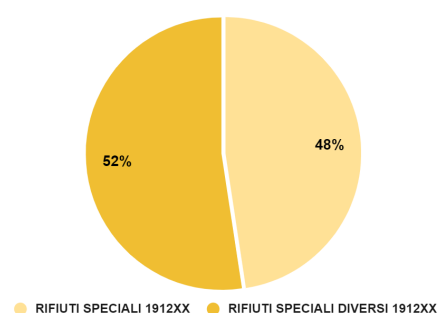


● RIFIUTI URBANI TOTALI ● RIFIUTI SPECIALI TOTALI

Provenienza rifiuti urbani novembre 2023



Ripartizione rifiuti speciali novembre 2023



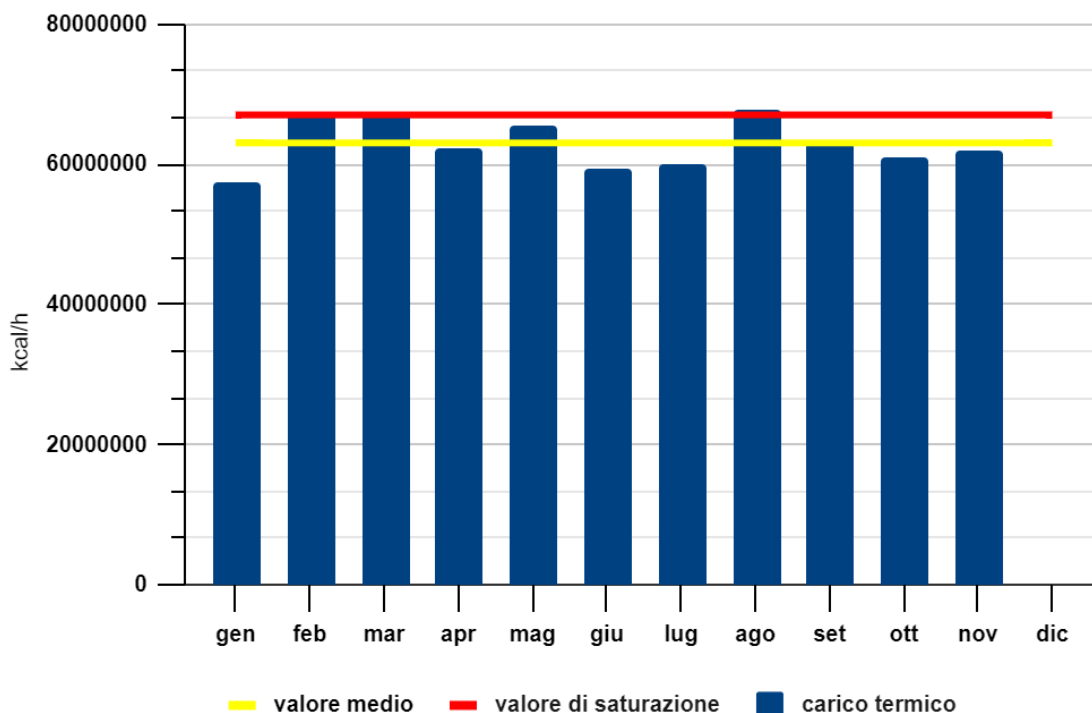
### Potere calorifico e saturazione del carico termico

Il potere calorifico è indice della potenzialità energetica del rifiuto ovvero corrisponde all'energia termica liberata nel processo di combustione e risulta intrinsecamente legato alla natura del rifiuto stesso. Il carico termico corrisponde al quantitativo massimo di calore, generato dalla combustione del rifiuto, che l'impianto è in grado di sostenere ed è perciò legato alla progettazione dell'impianto stesso.

Il quantitativo di rifiuti che è possibile avviare alla combustione varia pertanto in base al potere calorifico: maggiore è il PCI (potere calorifico inferiore) del rifiuto, minore risulta la quantità che potrà essere avviata all'incenerimento, fermo restando il carico termico dell'impianto.

Nel mese di novembre il PCI medio dei rifiuti processati è risultato di 10,0 GJ/ton determinando un carico termico pari a 62137367 kcal/h, corrispondente al 93% della potenzialità massima.

## Verifica rispetto carico termico



La percentuale su base mensile rappresenta una stima che risente del breve tempo di mediazione: nel calcolo effettuato attraverso i rifiuti ingressati non si considerano infatti i rifiuti presenti in fossa ad inizio mese e quelli che rimangono a fine mese. Tali quantità, non ponderabili con precisione, possono determinare una sottostima o una sovrastima del dato che diventa trascurabile nel calcolo della "saturazione del carico termico" riferito all'intera annualità, come previsto in autorizzazione. Dal grafico riportato è possibile osservare che il valore medio del carico termico, riferito a quasi l'intero anno, risulta inferiore e prossimo al valore di saturazione del carico termico.

## Recupero di Energia

Il recupero del calore sviluppato dalla combustione dei rifiuti e contenuto nei fumi di combustione, avviene attraverso la produzione di vapore in pressione poi inviato a turbina di cogenerazione per la produzione di energia elettrica. L'energia così prodotta è in minima parte utilizzata per il funzionamento del termovalorizzatore mentre l'eccedenza viene immessa nella rete elettrica nazionale.

	Novembre 2023	Anno 2023 dal 1° Gennaio 2023
<b>Energia Elettrica Prodotta (MWh)</b>	<b>9089</b>	<b>133444</b>

Nel mese in esame è stata acquistata energia elettrica da fornitori esterni (231 MWh) per far fronte alle necessità energetiche dell'impianto durante le ore di veglia. Nonostante questo, nel mese di novembre l'impianto ha prodotto più energia di quanto sia stata necessaria a soddisfare il proprio fabbisogno

Indicativo elemento di confronto può essere rappresentato dal fabbisogno energetico complessivo dell'impianto che nell'anno 2021 è risultato mediamente di 1600 MWh al mese, un ordine di grandezza inferiore alla quantità mensile prodotta.

## Funzionamento dell'impianto e dei sistemi di depurazione

Nel mese in esame l'impianto ha funzionato per complessive 561,5 ore; sono state registrate 1 fermata e 3 messe in veglia per un totale di 158,5 ore durante le quali è stata sospesa l'alimentazione del forno con rifiuti.

La fermata dell'impianto è avvenuta dalle 15:30 circa del 2 novembre alle 19:00 circa dell'8 novembre.

Le messe in veglia, sospensione della combustione dei rifiuti con mantenimento della temperatura in camera di combustione mediante l'entrata in funzione di bruciatori a metano, sono avvenute il 12 novembre dalle 0:30 alle 2:30 circa, il 18 novembre dalle 6:00 alle 12:30 circa e il 29 novembre dalle 5:30 alle 8:00 circa.

Durante tali periodi è entrato in funzione il sistema di deodorizzazione a servizio della fossa rifiuti.

## Emissioni in Atmosfera

I fumi prodotti dalla combustione dei rifiuti, prima della loro immissione in atmosfera ad una altezza di circa 80 metri, vengono sottoposti a depurazione attraverso i seguenti dispositivi di abbattimento posti in sequenza:

- sistema di riduzione non catalitica degli ossidi di azoto (SNCR) tramite l'immissione in camera di post combustione di una soluzione di urea nebulizzata;
- precipitatore elettrostatico per la prima depolverazione dei fumi;
- reattore a secco con sistema di iniezione di bicarbonato di sodio e carboni attivi per l'abbattimento di gas acidi, mercurio, microinquinanti e composti organici;
- filtro a maniche per la successiva depolverazione fumi;
- sezione finale per la riduzione ulteriore di NOx con sistema catalitico (SCR).

L'impianto è attualmente autorizzato all'emissione in atmosfera con i limiti riportati nella tabella seguente, che risultano essere, in molti casi, più restrittivi di quelli previsti dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. per gli impianti di incenerimento di rifiuti.

Valori Limite (*)	EMISSIONE N. E4/a Linea di incenerimento n°4	
Portata di processo massima (Nmc/h)	150000	
Temperatura minima al camino (°C)	130	
Temperatura minima in camera di post combustione °C	850	
Valore limite di emissione - analizzatore automatico in continuo (*)	semiorario	giornaliero
Polveri (mg/Nmc)	20	5
NOx - Ossidi di Azoto (mg NO2/Nmc)	260	100
SOx - Ossidi di Zolfo (mg SO2/Nmc)	50	20
C.O.V. come Carbonio Organico Totale (mg C /Nmc)	15	10
CO - Monossido di Carbonio (mg/Nmc)	100	50
Composti inorganici del Cloro gas/vapore, come HCl (mg HCl /Nmc)	40	8
Composti inorganici del Fluoro gas/vapore, come HF (mg HF /Nmc)	2	1
Ammoniaca - NH3 (mg/Nmc)	10	5
Mercurio e suoi composti Hg (mg/Nmc)	—	0,02 (#)

Valore limite di emissione - misure discontinue (*)	
Mercurio e suoi composti Hg (mg/Nmc) (**)	0,04
Cadmio + Tallio - Cd + TI (mg/Nmc) (**)	0,02 in totale
Metalli: Sb + Pb + Cu + Mn + V + Cr + Co + Ni + As e loro composti (**)	0,3 in totale
Policlorodibenzodiossine + Policlorodibenzofurani + Policlorobifenili PCDD + PCDF + PCB (ng TEQ/Nmc) (***)	0,05
	0,05 (#) campionamento a lungo termine
Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA (mg/Nmc) (****)	0,005
<p>(*) Le portate volumetriche e le concentrazioni massime di inquinanti sono espresse in riferimento alle condizioni di normalizzazione dei risultati, così come definite nella vigente AIA, in accordo con il D.Lgs. 152/2006 Parte Quarta, Titolo III-bis: temperatura 273°K, pressione 101,3 KPascal, gas secco e 11% ossigeno (quest'ultima condizione applicabile solo alle concentrazioni di inquinanti).</p> <p>(**) Il tempo di campionamento minimo ammesso per Metalli, Cadmio + Tallio e Mercurio è fissato in almeno 2 ore, fino ad un massimo di 8 ore.</p> <p>(***) Il valore limite di emissione si riferisce alla concentrazione totale di Diossine + Furani + Policlorobifenili, calcolata come concentrazione tossica equivalente (I-TEQ), facendo riferimento ai fattori di tossicità equivalente (FTE) riportati nel D.Lgs. 152/2006 Parte Quarta, Titolo III-bis. Il tempo di campionamento minimo ammesso per PCDD+PCDF, PCB è fissato in almeno 6 ore fino ad un massimo di 8 ore.</p> <p>(****) Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) espressi come somma dei valori delle concentrazioni dei singoli isomeri di cui al D.Lgs. 152/2006 Parte Quarta, Titolo III-bis. Il tempo di campionamento minimo ammesso per IPA è fissato in almeno 6 ore fino ad un massimo di 8 ore.</p> <p>(#) Nuovo valore limite in vigore dal 18 luglio 2023.</p>	

## Esame dei dati relativi ai controlli discontinui

Sulla linea di incenerimento è stata eseguita 1 sessione completa di misura, campionamento e analisi di Portata volumetrica, Pressione, Temperatura, Metalli, Mercurio, Microinquinanti Organici (IPA, PCB e Diossine).

I risultati degli autocontrolli dimostrano il rispetto dei valori limite.

## Esame dei dati relativi alle misure in continuo – valori medi semiorari e giornalieri

I valori medi semiorari di Polveri, Ossidi di Azoto, Ossidi di Zolfo, Acido Cloridrico, Acido Fluoridrico, Composti Organici Volatili e Mercurio non hanno evidenziato superamenti dei valori limite ammessi.

Una nota particolare merita il Mercurio per il quale la conformità al valore limite in concentrazione avviene sia con campionamento discontinuo che con quello in continuo, quest'ultimo a partire dal 18 luglio 2023. Da questa data, infatti, il monitoraggio in continuo non è più solo volto a garantire il rispetto dei limiti in flusso di massa, ma anche il rispetto del valore limite giornaliero di 0,02 mg/Nmc. Nelle misurazioni in continuo per questo inquinante è individuata, in aggiunta, una soglia semioraria di 0,025 mg/Nmc al raggiungimento della quale deve essere interrotta l'alimentazione rifiuti al forno, inoltre il sistema di monitoraggio in continuo rileva anche i superamenti della soglia limite semioraria (0,040 mg/Nmc) che vengono conteggiati al pari di tutti i superamenti dei valori limite per gli inquinanti monitorati.

Nella giornata del 2 novembre sono stati registrati un superamento del valore limite semiorario per il Monossido di Carbonio (CO) e uno del valore limite semiorario per l'Ammoniaca (NH<sub>3</sub>):

- per il CO la condizione di conformità risulta comunque rispettata: almeno il 95% dei valori medi su 10 minuti, in un qualsiasi periodo di 24 ore, NON supera il valore di 150 mg/Nmc;
- per l'NH<sub>3</sub> la condizione di conformità risulta comunque rispettata poichè almeno il 97% dei valori medi semiorari nel corso dell'anno NON supera il valore di 5 mg/Nm<sup>3</sup>.



I valori medi giornalieri non evidenziano superamenti dei valori limite ammessi.

	Novembre 2023 n° superamenti		Anno 2023 n° superamenti dal 1° Gennaio 2023	
	Semiorari	Giornalieri	Semiorari	Giornalieri
<b>CO-Monossido di Carb.</b>	1 <sup>(*)</sup>	0	3 <sup>(*)</sup>	0
<b>Polveri</b>	0	0	2 <sup>(**)</sup>	0
<b>NOx-Ossidi di Azoto</b>	0	0	0	0
<b>SOx – Ossidi di Zolfo</b>	0	0	0	0
<b>HF-Acido Fluoridrico</b>	0	0	0	0
<b>HCl-Acido Cloridrico</b>	0	0	1 <sup>(**)</sup>	0
<b>NH3 – Ammoniaca</b>	1 <sup>(***)</sup>	0	1 <sup>(***)</sup>	0
<b>COT – Carbonio Org.Tot.</b>	0	0	0	0
<b>Hg – Mercurio</b>	0		0	

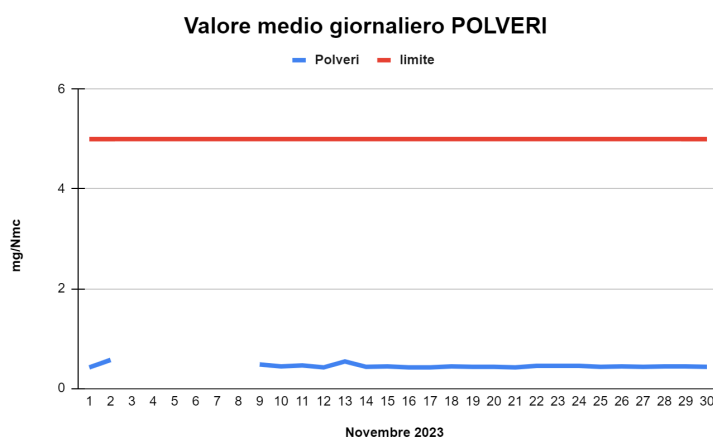
(\*) la condizione di conformità risulta rispettata: almeno il 95% dei valori medi su 10 minuti NON supera il valore di 150 mg/Nmc.

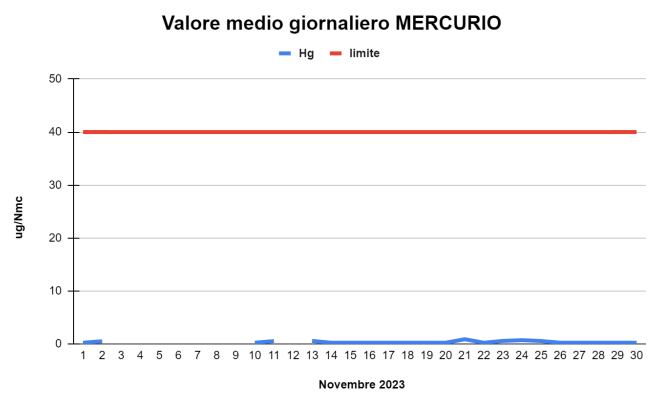
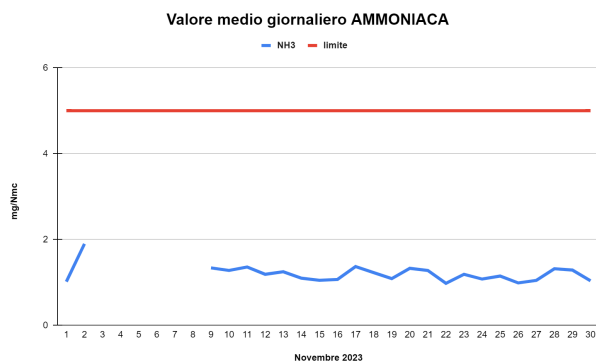
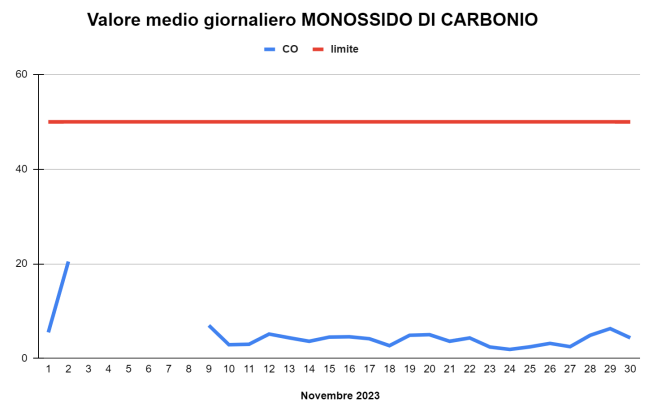
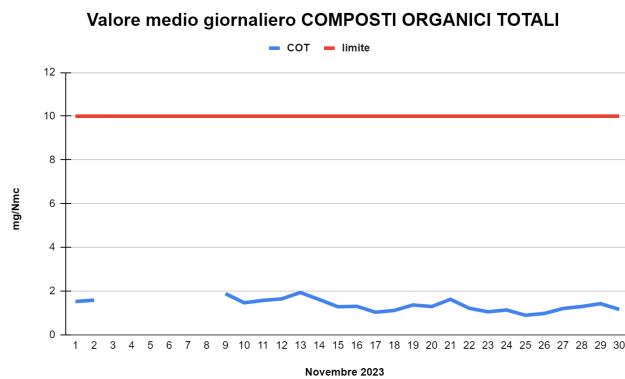
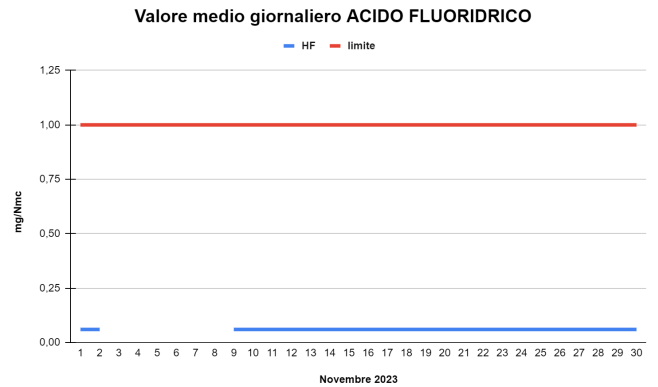
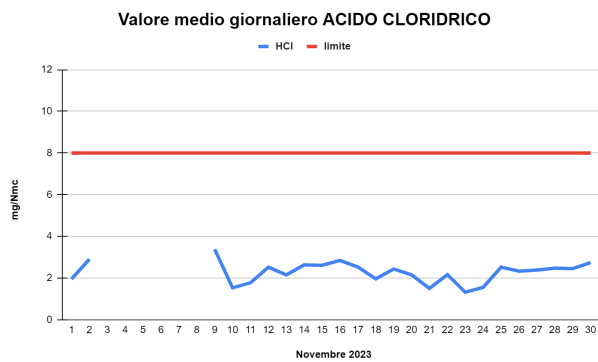
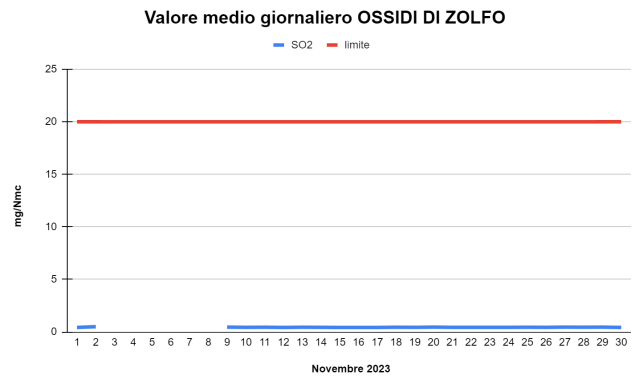
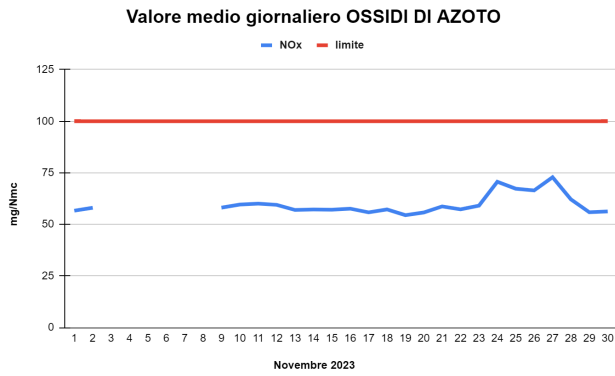
(\*\*) la condizione di conformità risulta al momento rispettata: almeno il 97% dei valori medi semiorari NON supera il valore di 10 mg/Nmc.

(\*\*\*) la condizione di conformità risulta al momento rispettata: almeno il 97% dei valori medi semiorari NON supera il valore di 5 mg/Nmc.

Nei grafici a seguire vengono rappresentati gli andamenti dei valori medi giornalieri degli inquinanti misurati in continuo; in ogni grafico viene evidenziato in rosso il valore limite dell'inquinante e in blu i valori misurati.

Nel caso in cui, per alcuni inquinanti, i valori medi giornalieri risultino inferiori al limite di rilevabilità del sistema di misura in continuo delle emissioni, le rappresentazioni grafiche sono state elaborate considerando per tali composti concentrazioni pari alla metà del limite di rilevabilità. Tale convenzione, peraltro formalizzata in un rapporto ISTISAN relativo ai criteri di valutazione dei microinquinanti organici emessi dagli impianti di incenerimento, consente di associare un valore di concentrazione analitico anche ai composti per i quali il sistema di misura in continuo delle emissioni non ne rileva la presenza a causa delle basse concentrazioni.





Note: nei grafici risultano mancanti i dati medi giornalieri relativi ai giorni di fermata dell'impianto e nel grafico del mercurio risulta assente il dato medio giornaliero relativo al 12 novembre a causa di manutenzione/taratura allo strumento di misura.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa delle concentrazioni medie, minime e massime giornaliere degli inquinanti emessi nel mese in esame.

<b>Presentazione dei valori giornalieri di emissione del Termovalorizzatore di Modena</b>				
<b>Novembre 2023</b>				
<b>Parametro</b>	<b>unità di misura</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>	<b>Media</b>
T	°C	135,85	161,72	138,29
H <sub>2</sub> O	%V	13,63	16,56	14,53
CO <sub>2</sub>	%V	8,55	9,32	8,99
O <sub>2</sub>	%V	11,01	11,77	11,42
PORTATA	Nm <sup>3</sup> /h	125241	137918	134195
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	1,32	3,38	2,28
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	1,91	20,48	4,53
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,43	0,51	0,45
NOx	mg/Nm <sup>3</sup>	54,48	72,86	59,93
COT	mg/Nm <sup>3</sup>	0,89	1,93	1,36
Polveri	mg/Nm <sup>3</sup>	0,42	0,57	0,45
HF	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0,12	< 0,12	< 0,12
NH <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,98	1,90	1,20
Hg	µg/Nm <sup>3</sup>	< 0,50	0,92	< 0,50
N <sub>2</sub> O	mg/Nm <sup>3</sup>	0,59	2,57	1,07

**I.F. Coordinamento emissioni  
in atmosfera**

Maria Cristina Vandelli

Documento firmato elettronicamente secondo le norme vigenti.