

# **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 2021**

*Arpae*  
*Area Prevenzione Ambientale Centro*

*Sede di Modena*

## Sommario

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

## Introduzione

Il termovalorizzatore di Modena gestito da Herambiente SpA, svolgendo 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.), è in possesso di Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata da Arpae – Struttura Autorizzazioni e Concessioni di Modena DET-AMB-2018-5966 del 16/11/2018 che ha aggiornato il precedente atto autorizzativo, sostituendolo integralmente. 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), approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa n.67 del 03/05/2016, 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'impianto fornisca ad Arpae 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 Arpae;
- 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.

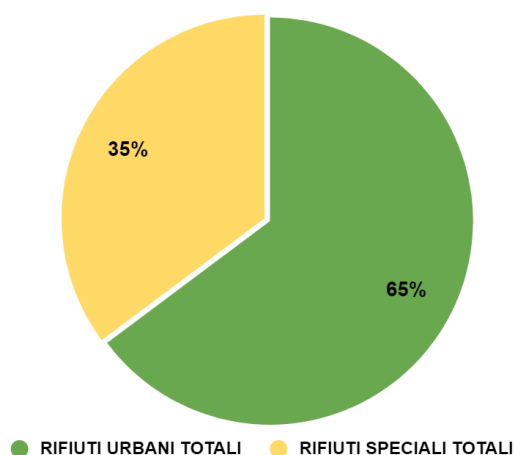
## Rifiuti in ingresso all'impianto

L'autorizzazione integrata ambientale individua ed elenca mediante la definizione dei codici CER(CEER/EER), i rifiuti ammessi all'impianto. Di seguito sono riassunti i dati del periodo 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 (CER 19.12.xx).

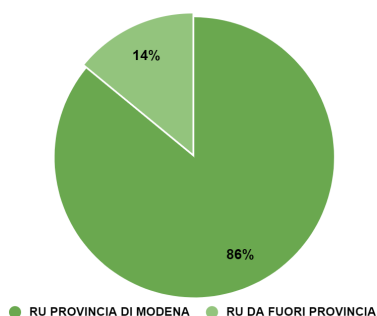
	<b>Novembre 2021 Quantitativo (t)</b>	<b>Anno 2021 Quantitativo complessivo (t) dal 1° gennaio 2021</b>
<b>Rifiuti totali conferiti (urbani + speciali)</b>	<b>19.536</b>	<b>170.743</b>
<b>Rifiuti urbani totali</b>	<b>12.664</b>	<b>116.452</b>
<b>di cui:</b>		
<b>Rifiuti urbani provincia di Modena</b>	<b>10882</b>	<b>91676</b>
<b>Rifiuti urbani da altre province</b>	<b>1782</b>	<b>24776</b>
<b>Rifiuti speciali totali</b>	<b>6.872</b>	<b>54.291</b>
<b>di cui:</b>		
<b>Rifiuti speciali con CER 19.12.xx</b>	<b>3334</b>	<b>34364</b>
<b>Rifiuti speciali diversi da CER 19.12.xx</b>	<b>3538</b>	<b>19927</b>

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

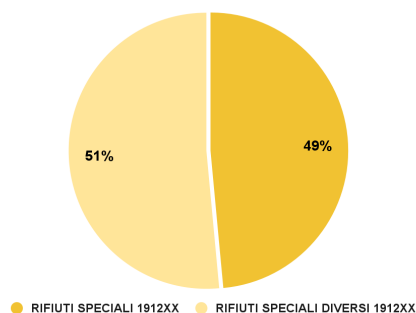
**Ripartizione rifiuti ingressati - novembre 2021**



Provenienza rifiuti urbani - novembre 2021



Ripartizione rifiuti speciali - novembre 2021



Con determina DET-AMB-2019-3932 di integrazione/modifica della vigente autorizzazione, l'impianto è stato autorizzato allo smaltimento di una minima quota di rifiuti costituiti da fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane (codice EER 19.08.05). Lo smaltimento di questa tipologia di rifiuti è ammesso nel rispetto del limite quantitativo settimanale di 200 tonnellate ed annuale di 6300 tonnellate; fino al 31 dicembre 2021 la provenienza di questi rifiuti è inoltre circoscritta alla provincia di Modena.

Si riportano in tabella i quantitativi smaltiti nel mese in esame.

EER 190805	Novembre 2021 Quantitativo (t)	Anno 2021 Quantitativo tot (t) dal 1° gennaio 2021
44 <sup>a</sup> settimana	-	83,54
45 <sup>a</sup> settimana	-	
46 <sup>a</sup> settimana	21,49	
47 <sup>a</sup> settimana	18,34	

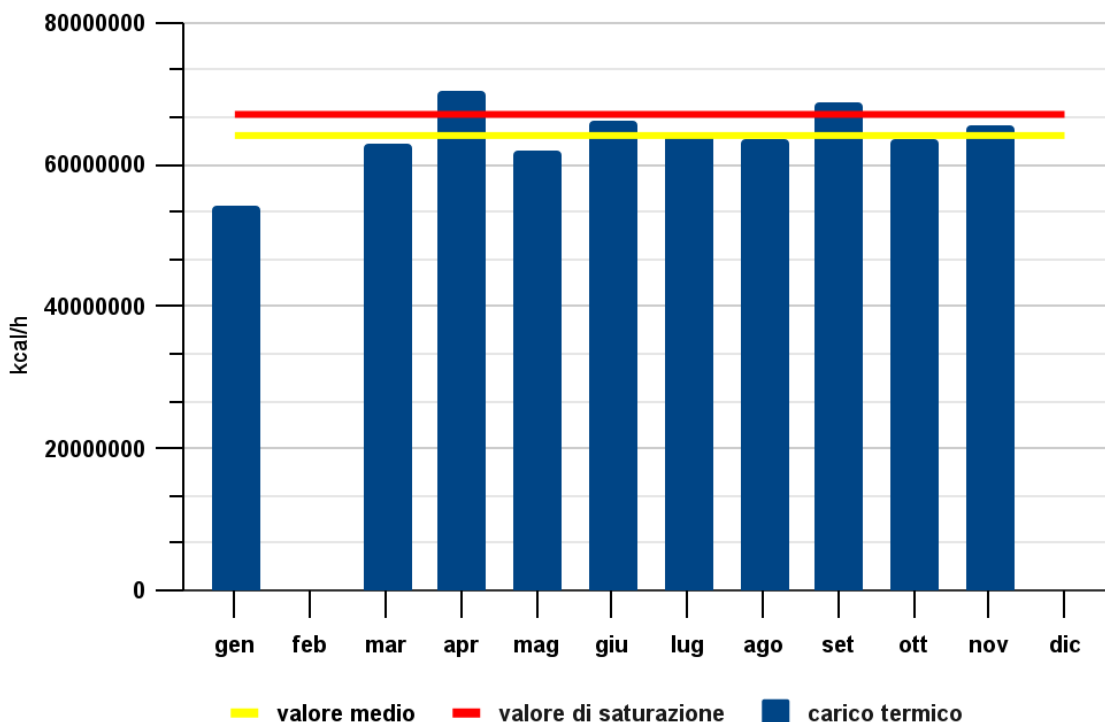
## Il potere calorifico e la saturazione del carico termico

Il potere calorifico è indice della potenzialità energetica del rifiuto ovvero corrisponde all'energia termica liberata nel processo di combustione ed è 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.

Il PCI medio dei rifiuti processati in novembre è risultato di 9,7 GJ/ton determinando un carico termico di 65408400 kcal/h, corrispondente al 97,5 % della potenzialità massima.

## Verifica rispetto carico termico



Queste percentuali rappresentano tuttavia una stima su base mensile che risente del breve tempo di mediazione: nel calcolo effettuato attraverso i rifiuti ingressati non si considerano i rifiuti presenti in fossa ad inizio periodo 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 risulta complessivamente inferiore 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 2021	Anno 2021 dal 1° Gennaio 2021
<b>Energia Elettrica Prodotta (MWh)</b>	<b>12747</b>	<b>114438</b>

Nel mese in esame è stata acquistata energia elettrica da fornitori esterni (46 MWh) per far fronte alle necessità energetiche dell’impianto durante le ore di fermata. Nonostante questo, 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 2020 è risultato mediamente di 1700 MWh al mese, un ordine di grandezza inferiore alla quantità mensile prodotta.

## Funzionamento dell'impianto e dei sistemi di depurazione

Nel mese l'impianto ha funzionato per complessive 692 ore e sono state registrate 1 fermata e 1 messa in veglia, per un totale di 28 ore, durante le quali è stata sospesa l'alimentazione del forno con rifiuti.

La fermata, sospensione della combustione dei rifiuti con calo di temperatura nel forno, è avvenuta dalle 10,00 circa del 5 novembre alle 12,00 circa del 6 novembre.

Le messa in veglia, sospensione della combustione dei rifiuti con mantenimento della temperatura in camera di combustione mediante l'entrata in funzione di bruciatori a metano, è avvenuta il 6 novembre dalle 19,00 alle 21,00 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 m, 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 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 (*)	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	10
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) (**)	0,04	
Cadmio + Tallio - Cd + Tl (mg/Nmc) (**)	0,03 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	
Idrocarburi Policiclici Aromatici - IPA (mg/Nmc) (****)	0,005	

(\*) 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).

(\*\*) 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.

(\*\*\*) 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.

(\*\*\*\*) 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 PCDD+PCDF, PCB è fissato in almeno 6 ore fino ad un massimo di 8 ore.

## Esame dei dati relativi ai controlli discontinui

Sulla linea di incenerimento sono state eseguite 2 sessioni complete di misura, campionamenti e analisi di Portata volumetrica, Pressione, Temperatura, Metalli, Mercurio e 1 sessione completa di misura, campionamento e analisi di 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 semiorari e giornalieri

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

Una nota particolare merita il Mercurio, che viene monitorato in continuo per garantire il rispetto dei limiti in flusso di massa, ma la cui conformità al valore limite in concentrazione deve essere valutata mediante campionamenti discontinui come indicato nella tabella dei limiti autorizzati. Nelle misurazioni in continuo, per questo inquinante, è individuata una soglia semioraria di 0,025 mg/Nmc al raggiungimento della quale deve essere interrotta l'alimentazione rifiuti al forno. In ogni caso, vengono rilevati dal sistema di monitoraggio in continuo anche i superamenti del valore limite (0,040 mg/Nmc) che vengono conteggiati al pari di tutti gli inquinanti monitorati in continuo.

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

	Novembre 2021		Anno 2021 dal 1° Gennaio 2021	
	n° superamenti		n° superamenti	
	Semiorari	Giornalieri	Semiorari	Giornalieri
<b>CO-Monossido di Carb.</b>	0	0	5	0
<b>Polveri</b>	0	0	0	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	0
<b>NH3 – Ammoniaca</b>	0	0	2	0
<b>COT – Carbonio Org.Tot.</b>	0	0	0	0



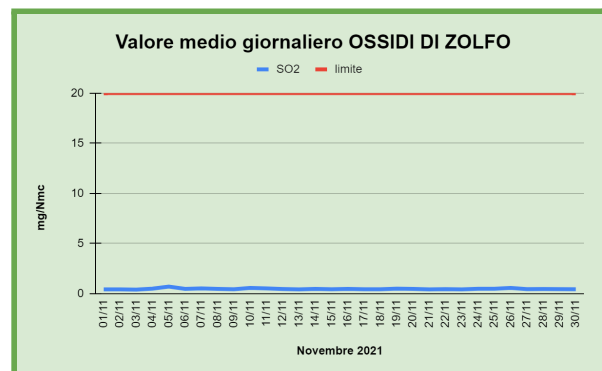
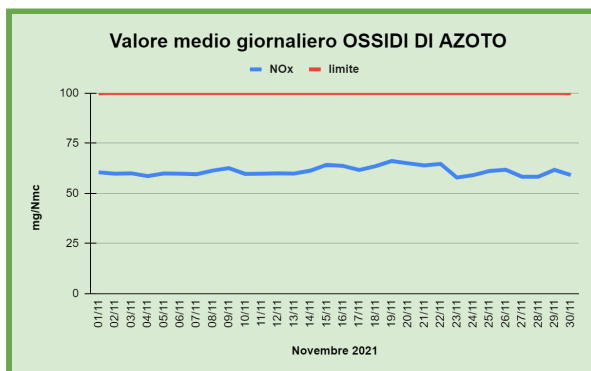
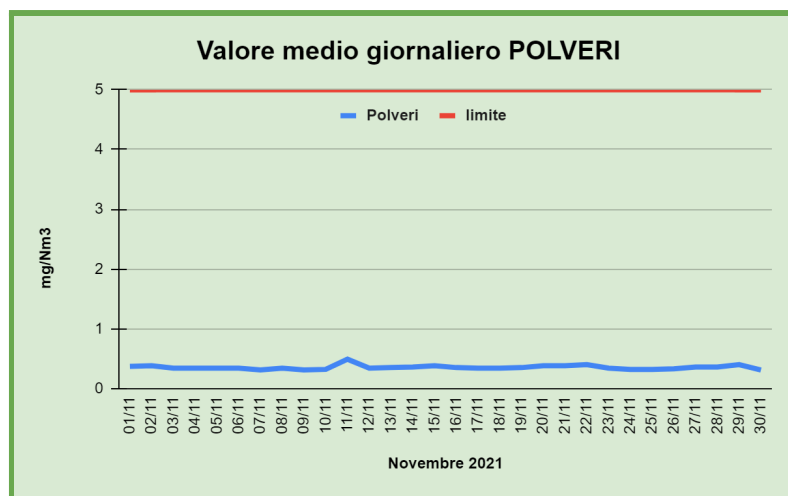
**Hg – Mercurio**

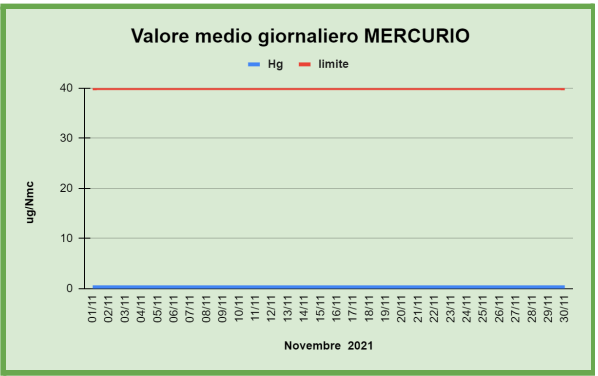
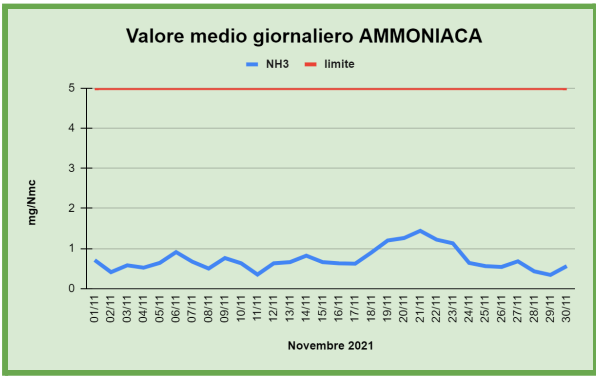
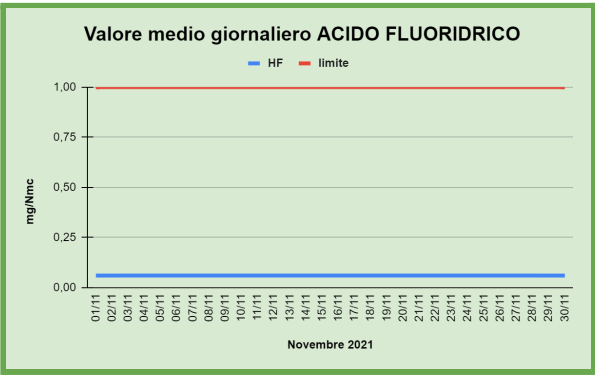
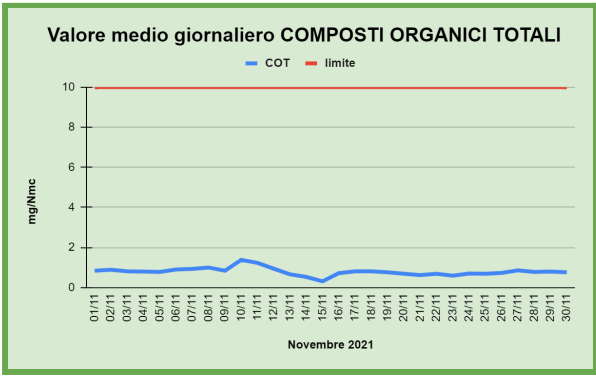
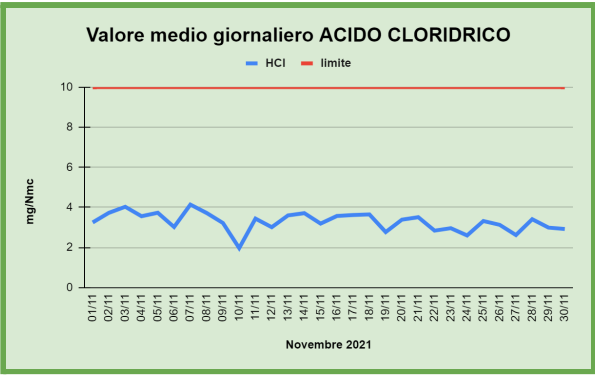
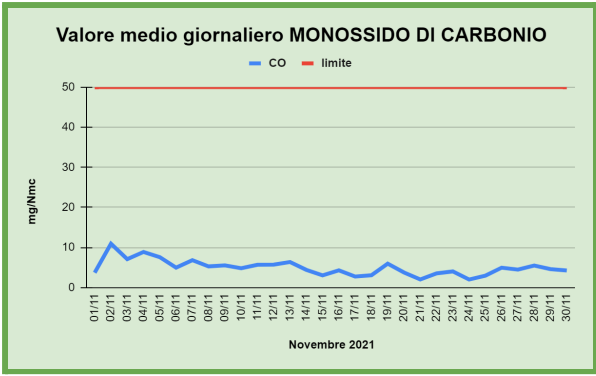
**0**

**0**

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 in continuo.

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.





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 2021</b>				
<b>Parametro</b>	<b>unità di misura</b>	<b>Minimo</b>	<b>Massimo</b>	<b>Media</b>
<b>T</b>	°C	137,95	194,03	141,48
<b>H2O</b>	%V	15,08	17,47	16,31
<b>CO2</b>	%V	8,86	9,62	9,35
<b>O2</b>	%V	10,25	10,92	10,53
<b>PORTATA</b>	Nm3/h	140591	149147	145598
<b>HCl</b>	mg/Nm3	1,97	4,14	3,28
<b>CO</b>	mg/Nm3	2,00	10,93	4,92
<b>SO2</b>	mg/Nm3	0,40	0,70	0,46
<b>NOx</b>	mg/Nm3	57,88	66,12	61,14
<b>COT</b>	mg/Nm3	0,31	1,38	0,79
<b>Polveri</b>	mg/Nm3	0,31	0,49	0,35
<b>HF</b>	mg/Nm3	<0,12	<0,12	<0,12
<b>NH3</b>	mg/Nm3	0,34	1,44	0,72
<b>Hg</b>	µg/Nm3	<0,50	<0,50	<0,50
<b>N2O</b>	mg/Nm3	< 0,25	1,92	0,94

Il Dirigente Responsabile  
del PTR Emissioni Industriali  
Dr. Enzo Patanè