

# **Impianto di termovalorizzazione (inceneritore) rifiuti di Modena Autorizzazione Integrata Ambientale**

**Sintesi dei dati di funzionamento dell'impianto  
e dell'attività di controllo**

**Anno 2023**

## **INDICE**

<b>1 Premessa</b>	<b>3</b>
<b>2 Sintesi dei dati di funzionamento dell'impianto</b>	<b>3</b>
2.1 Produzione	3
2.2 Energia	5
2.3 Bilancio di Materiali	6
2.4 Bilancio Idrico	7
2.5 Emissioni in aria	8
<b>3 Attività di controllo Arpae sull'impianto</b>	<b>15</b>

# Valutazione Report Annuale 2023

## 1 Premessa

Il termovalorizzatore è gestito da Herambiente Spa, all'interno dell'Area Impiantistica 2 di HERA/Herambiente ed effettua attività di smaltimento/recupero di rifiuti urbani e rifiuti speciali non pericolosi, con capacità superiore a 3 tonnellate all'ora (soglia indicata al punto 5.2 lettera a) dell'Allegato VIII alla parte seconda del D.Lgs.152/2006).

L'installazione è attualmente in possesso di Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata da Arpa-SAC di Modena con Determinazione n.177 del 18/01/2022 di riesame dell'AIA, avente scadenza il 01/02/2038 qualora il gestore mantenga la certificazione ambientale ai sensi del regolamento (Ce) n. 1221/2009, in caso contrario l'AIA scadrà il 01/02/2034.

L'impianto di incenerimento 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*", è infatti autorizzato all'operazione R1 di trattamento dei rifiuti, cioè "utilizzo principalmente come combustibile o altro mezzo per produrre energia".

Il termovalorizzatore è costituito da una sola linea di incenerimento denominata n.4, con capacità termica nominale pari a 78 MWt, 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 viene recuperata mediante produzione di vapore in pressione e successivo invio a turbina di cogenerazione per la produzione di energia elettrica; è attivo anche un ulteriore recupero mediante due scambiatori di calore che consentono al termovalorizzatore di cedere energia termica all'adiacente impianto di depurazione delle acque reflue.

Il gestore ha presentato il report annuale di attività relativo all'anno 2023 e questa relazione contiene una sintesi dei dati di funzionamento del termovalorizzatore, un loro confronto con riferimento agli ultimi dieci anni di attività, l'individuazione di alcune peculiarità di funzionamento dell'impianto in rapporto alle migliori tecniche disponibili, nonché un'analisi delle emissioni di inquinanti in atmosfera riferite all'annualità in esame.

I valori riportati nelle successive tabelle in corrispondenza delle colonne intitolate "MTD", si riferiscono ai valori prestazionali realizzabili con gli impianti dotati delle migliori tecniche disponibili secondo quanto definito dalla Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 24 settembre 1996 (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento – IPPC).

Nel corso dell'anno 2023 è stata realizzata la linea aggiuntiva di dosaggio dei carboni attivi ed installato un ulteriore analizzatore di mercurio sul flusso di processo, dopo il filtro a maniche; interventi finalizzati al miglioramento della gestione di eventuali picchi di Hg in emissione.

## 2 Sintesi dei dati di funzionamento dell'impianto

### 2.1 Produzione

**Rifiuti conferiti e potere calorifico** - nel 2023 l'impianto ha incenerito un quantitativo complessivo di 215927 tonnellate di rifiuti costituiti da 124819 t di rifiuti urbani, dei quali 28934 t provenienti da altre province dell'Emilia Romagna, e da 91108 t di rifiuti speciali. La metà dei rifiuti speciali, circa il 52%, è costituita da rifiuti derivanti da operazioni di trattamento dei rifiuti urbani (individuati dai codici EER 19.12.xx).

Nel 2023 sono stati conferiti al termovalorizzatore 831 t di fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane (codice EER 19.08.05) del territorio regionale; questa tipologia di rifiuti è ricompresa nel quantitativo di rifiuti speciali e ne rappresenta lo 0.9%.

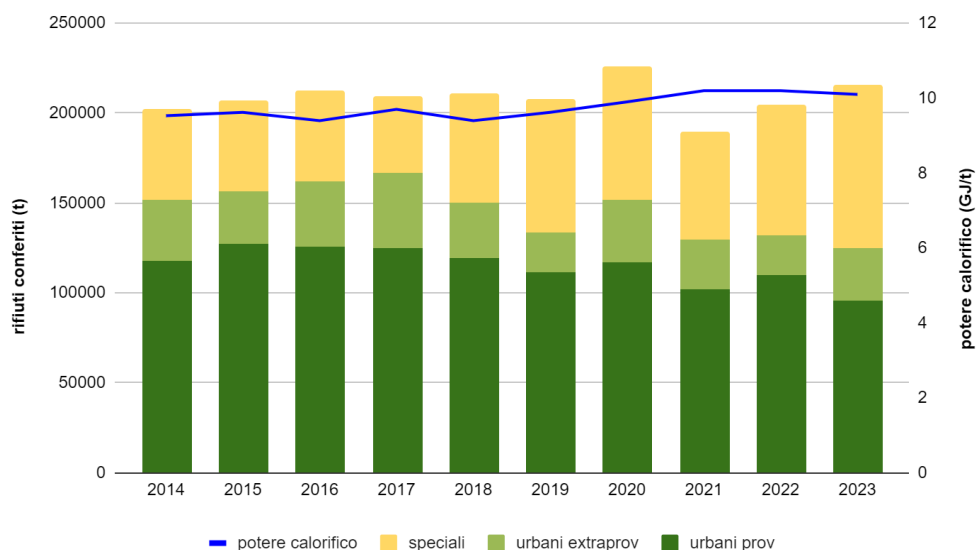
In termini assoluti, dall'avvio della linea n.4 avvenuto nel 2010, si è avuto un graduale incremento del quantitativo di rifiuti inceneriti, risultato particolarmente elevato nel 2020 anche a causa della ininterrotta attività nel corso dell'anno; si assiste invece nel 2021 ad una inversione della tendenza principalmente per il minor numero di ore di funzionamento dell'impianto e ad una ripresa nel 2022 proseguita nel 2023.

L'incremento che si osserva sul quantitativo di rifiuti speciali a partire dal 2018 è da attribuire al riconoscimento dell'impianto come "impianto di recupero di energia da rifiuti" per il quale la normativa non prevede limitazioni quantitative sulle diverse categorie di rifiuti, come invece precedentemente assegnate.

Il potere calorifico dei rifiuti nell'anno 2023 si è attestato mediamente sui 10,1 GJ/t, risultando nella media e in linea al PCI degli ultimi anni.

RIFIUTI CONFERITI: CONFRONTO INTERANNUALE										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Ore di Funzionamento</b>	7468	7717	7690	7876	7677.5	7757.5	8447.5	7104	7655.5	8287
<b>Rifiuti Inceneriti (t/anno)</b>	202253	206733	212242	209473	211326	207989	225921	189933	205046	215927
<b>Rifiuti urbani provinciali</b>	117649	127086	125658	124723	119237	111358	117263	102199	109601	124819
<b>Rifiuti urbani extraprovinciali</b>	34283	29343	36675	42067	30898	22180	34489	27434	22317	28934
<b>Rifiuti speciali (t/anno)</b>	50321	50305	49909	42683	61190	74451	74169	60300	73128	91108
<b>Potere calorifico medio (GJ/t)</b>	9.5	9.6	9.4	9.7	9.4	9.6	9.9	10.2	10.2	10.1

**RIFIUTI CONFERITI e POTERE CALORIFICO  
confronto interannuale**



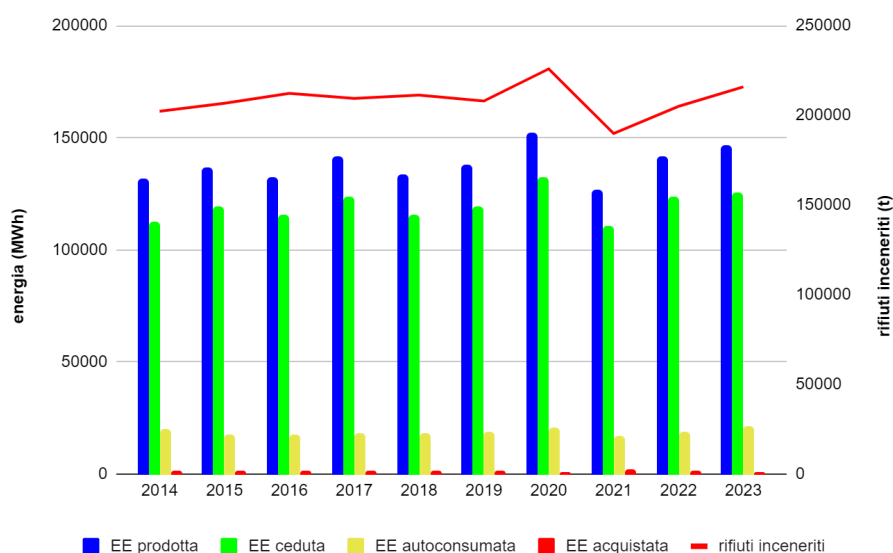
**Controllo Radioattività dei rifiuti in ingresso** - ogni carico di rifiuti in ingresso all'impianto è sottoposto a controllo dell'eventuale presenza di radioattività; negli ultimi anni il numero dei carichi positivi a questa verifica, risulta abbastanza stabile con circa 60-70 indicazioni di allarme all'anno e la quasi totalità delle segnalazioni si riferisce a radionuclidi riconosciuti fra quelli utilizzati normalmente in ambito ospedaliero, solo raramente si riscontrano radionuclidi di origine naturale. Quando nel carico di rifiuti in ingresso viene segnalata la presenza di materiale radioattivo attribuibile all'uso di radiofarmaci, la porzione contaminata viene separata e depositata all'interno di un box con pareti in piombo appositamente realizzato; al termine del periodo prestabilito, l'Esperto Qualificato, con apposita misurazione, ne accerta l'effettivo decadimento prima dello smaltimento finale.

## 2.2 Energia

**Produzione di energia elettrica** - il quantitativo complessivo di energia prodotta è ormai consolidato su un valore di circa 130-140000 MWh/anno e la maggior parte di questa energia viene immessa in rete. Nel 2023 la quantità complessiva prodotta è risultata di 145846 MWh e nella rete di distribuzione sono stati immessi 125253 MWh corrispondenti all'86%. Da dicembre 2021 è attivo un recupero aggiuntivo di calore mediante due nuovi scambiatori, che ha consentito al termovalorizzatore di cedere anche 534 MWh di energia termica all'adiacente impianto di depurazione delle acque reflue.

PRODUZIONE SPECIFICA DI ENERGIA ELETTRICA											
(MWh / t rifiuto)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	MTD
<b>E. Prodotta</b>	0,65	0,67	0,62	0,67	0,63	0,66	0,67	0,66	0,69	0,68	<b>0,30÷0,64</b>
<b>E. Ceduta</b>	0,55	0,59	0,54	0,59	0,54	0,57	0,58	0,58	0,60	0,58	---
<b>E. Autoconsumata</b>	0,10	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	---
<b>E. Acquistata</b>	0,01	0,01	0,01	0,003	0,003	0,005	0,002	0,009	0,004	0,002	---
<b>E. Consumata</b>	0,11	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	---

### BILANCIO ENERGETICO e RIFIUTI INCENERITI confronto interannuale



**Efficienza energetica** - il rendimento elettrico lordo ed i consumi elettrici sulla potenza prodotta si attestano sui valori previsti dalle MTD. Il fattore di efficienza energetica R1, calcolato tenendo conto del fattore climatico secondo quanto indicato nel D.Lgs. 152/2006 parte quarta e nel D.M. 134 del 19/05/2016, risulta essere di 0,78 quindi superiore alle soglie previste.

EFFICIENZA ENERGETICA DELL'IMPIANTO											
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	MTD
<b>Rendimento elettrico lordo (%)</b>	25	25	24	25	25	25	25	24	24	24	<b>18 ÷ 32</b> per impianti nuovi
<b>Consumi elettrici su potenza prodotta (%)</b>	16	13	14	13	14	14	14	14	13	15	<b>12 ÷ 20</b> per impianti nuovi
<b>Eff. Energetica R1 (con fattore climatico)</b>	0,88*	0,88* 0,79**	0,78**	0,82**	0,77**	0,78**	0,80**	0,76**	0,78**	0,78**	<b>&gt;0,60</b> per imp. esistenti <b>&gt;0,65</b> per impianti nuovi

\* calcolato secondo il DM 07/08/2013  
\*\* calcolato secondo il DM 19/05/2016 n.134 (recepimento Direttiva UE 2015-1127)

## 2.3 Bilancio di Materiali

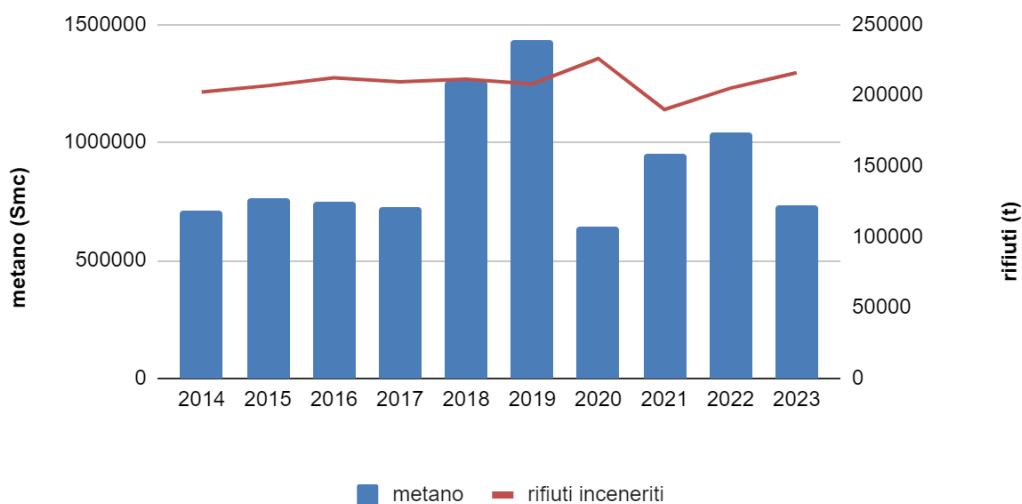
**Materie prime** - nel 2023 il consumo specifico di materie prime rimane sostanzialmente invariato. Analizzando invece i consumi specifici dei singoli reagenti si osserva negli ultimi anni un aumento di soluzione ammoniacale utilizzata per l'abbattimento degli ossidi di azoto; il consumo specifico di bicarbonato di sodio per l'abbattimento dei composti acidi rimane perfettamente allineato alle MTD.

Nel 2023 il consumo di metano a servizio dei bruciatori ausiliari si mantiene in linea con il valore minimo delle MTD; i consumi annuali risultano strettamente correlati alla frequenza e durata delle fermate e messe in veglia dell'impianto senza alimentazione rifiuti.

CONSUMO SPECIFICO DI MATERIE PRIME											
(Kg / t rifiuto)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	MTD
Urea	1.39	1,69	1,9	1,3	1,06	1,12	1,10	1,64	1,37	1,03	---
Bicarbonato di Sodio	14.37	15,04	13,7	14,7	14,1	14,7	14,4	13,4	13,8	14,0	10÷15
Carbone attivo	0.88	0,67	0,5	0,46	0,44	0,50	0,53	0,60	0,47	0,59	---
Soda	0.02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	---
Acido Cloridrico	0.01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	---
Soluzione Ammoniacale	0.81	0,81	0,9	1,02	1,01	1,05	0,99	1,12	1,33	1,29	---
Altre Materie Prime	0.34	0,32	0,39	0,39	0,41	0,32	0,51	0,46	0,45	0,31	---
Consumo totale di Materie Prime	17.8	18,6	17,4	17,9	17,1	17,7	17,6	17,3	17,4	17,2	---

CONSUMO SPECIFICO DI METANO											
(m <sup>3</sup> / t rifiuto)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	MTD
Metano	3,5	3,7	3,5	3,5	5,9	6,9	2,9	5,0	5,1	3,4	4,5 - 20

**CONSUMO METANO e RIFIUTI INCENERITI  
confronto interannuale**

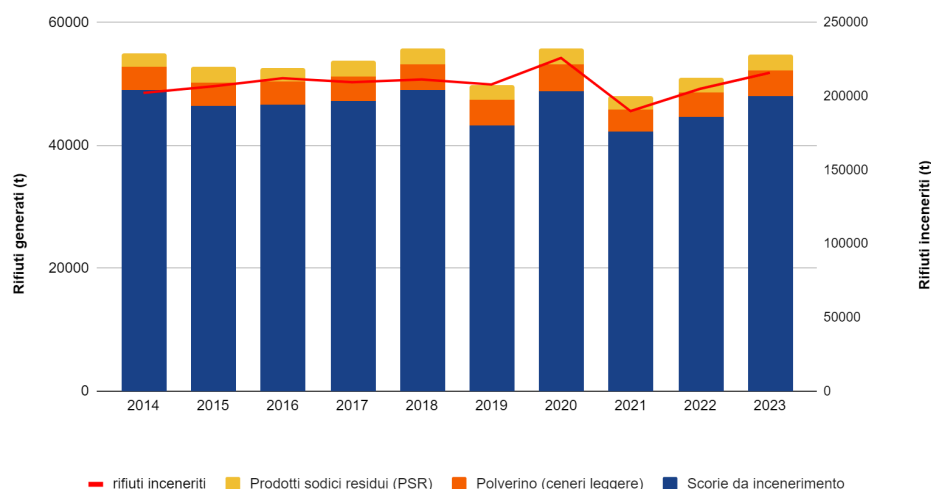


**Rifiuti prodotti** - nel 2023 il quantitativo dei rifiuti prodotti dal funzionamento dell'impianto (scorie, polverino e PSR) è stato complessivamente di 54838 tonnellate; questo quantitativo rapportato a quello dei rifiuti inceneriti, risulta in linea con gli anni precedenti e con le migliori tecniche disponibili (MTD).

Negli ultimi anni, i quantitativi complessivi dei rifiuti prodotti dall'attività dell'impianto, sono sostanzialmente rimasti invariati seguendo fedelmente l'andamento del quantitativo di rifiuti conferiti all'impianto; mediamente i rifiuti prodotti sono perlopiù costituiti dalle scorie da incenerimento, parte incombustibile dei rifiuti, e corrispondono a circa un quarto degli stessi.

PRODUZIONE SPECIFICA DI RIFIUTI											
(t rifiuto prodotto / t rifiuto incenerito)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	MTD
<b>Scorie da incenerimento</b>	0,243	0,237	0,219	0,225	0,232	0,208	0,216	0,223	0,218	0,223	<b>0,25 ÷ 0,30</b>
<b>Polverino (ceneri leggere)</b>	0,018	0,018	0,018	0,020	0,020	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	
<b>Prod. Sodici Residui (PSR)</b>	0,011	0,011	0,011	0,012	0,011	0,012	0,012	0,011	0,012	0,012	<b>0,008 ÷ 0,012</b>
<b>Somma di Scorie Polverino PSR</b>	0,272	0,256	0,248	0,257	0,263	0,240	0,247	0,253	0,249	0,254	---

### RIFIUTI PRODOTTI e RIFIUTI INCENERITI confronto interannuale



## 2.4 Bilancio Idrico

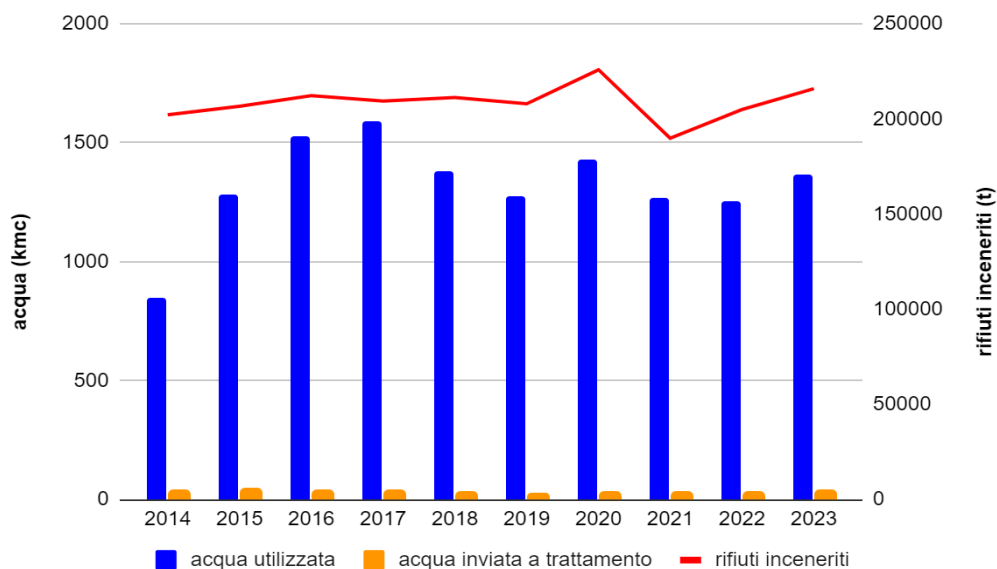
**Consumi idrici** - il fabbisogno idrico del termovalorizzatore viene prevalentemente soddisfatto da acqua industriale proveniente dallo scarico dell'adiacente depuratore biologico delle acque reflue urbane e viene soprattutto utilizzato per il raffreddamento di parti impiantistiche.

CONSUMI IDRICI SPECIFICI											
(mc / t rifiuto incenerito)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	MTD
<b>Acqua potabile</b>	0,13	0,16	0,12	0,13	0,11	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	---
<b>Acqua industriale</b>	4,04	6,05	7,07	7,44	6,43	6,02	6,20	6,55	6,00	6,21	---
<b>Consumi idrici totali</b>	4,17	6,21	7,20	7,57	6,54	6,12	6,32	6,67	6,12	6,33	---

**Scarichi idrici** - il quantitativo di acque inviate al depuratore chimico-fisico, 35794 mc, rapportata ai rifiuti inceneriti dall'impianto, ha registrato una progressiva diminuzione fino al 2019. Negli ultimi anni si assiste invece ad una leggera risalita, che nel 2020 era stata attribuita alla più elevata funzionalità dell'impianto in termini di ore e di rifiuti inceneriti, ma che viene registrata anche negli anni successivi a fronte di una minor quantità di rifiuti trattati rispetto al 2020, per cui tale andamento non può ritenersi esclusivamente correlato a questo indicatore. Si sottolinea, comunque, che il recupero ed il riuso dei flussi idrici contribuisce in maniera significativa alla riduzione della quantità di acqua da inviare al trattamento di depurazione presso l'impianto chimico-fisico.

ACQUA AL CHIMICO-FISICO											
(m <sup>3</sup> / t rifiuto incenerito)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	MTD
<b>Acqua</b>	0,188	0,212	0,172	0,160	0,120	0,105	0,127	0,161	0,137	0,166	---

**ACQUA UTILIZZATA e ACQUA INVIATA AL CHIMICO-FISICO  
confronto interannuale**



## 2.5 Emissioni in aria

I fumi prodotti dalla combustione dei rifiuti, prima della loro immissione in atmosfera dal camino 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 degli ossidi di azoto con sistema catalitico (SCR).

Dal 15/03/2022 con l'entrata in vigore della Determinazione n.177 del 18/01/2022 e ss.mm.ii di riesame dell'AIA, l'impianto è autorizzato all'emissione in atmosfera con i limiti riportati nella tabella seguente, che risultano essere per alcuni inquinanti più restrittivi dei precedenti ed in molti casi, più severi 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	
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
Ossidi di Azoto - NOx (mg NO <sub>2</sub> /Nmc)	260	100
Ossidi di Zolfo - SOx (mg SO <sub>2</sub> /Nmc)	50	20
C.O.V. come Carbonio Organico Totale - COT (mg C /Nmc)	15	10
Monossido di Carbonio - CO (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 - NH <sub>3</sub> (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 + Tl (mg/Nmc) (**)	0,02 in totale	
Metalli - Sb + Pb + Cu + Mn + V + Cr + Co + Ni + As e loro composti (mg/Nmc) (**)	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	
(*) 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 101,3kPascal, 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 IPA è fissato in almeno 6 ore fino ad un massimo di 8 ore.		
(#) Nuovo valore limite in vigore dal 18 luglio 2023.		

I valori medi delle concentrazioni degli inquinanti emessi fanno riferimento sia a misure in continuo (SME) per tutti gli inquinanti monitorati in automatico, compreso il mercurio, che ad autocontrolli discontinui effettuati dal gestore con la periodicità prevista in AIA, per metalli e microinquinanti. La frequenza degli autocontrolli discontinui dopo il riesame AIA si articola in campionamenti mensili per Metalli, quadrimestrali per Mercurio, IPA, Diossine, Furani e PCB, mentre gli altri inquinanti vengono tutti monitorati in continuo.

Al fine di eseguire una più corretta verifica del flusso di massa, per IPA, Diossine, Furani e PCB si utilizzano invece le concentrazioni rilevate dal campionamento in continuo dell'emissione che viene effettuato specificatamente per i microinquinanti.

**Concentrazioni a camino** - nel 2023 le concentrazioni medie in emissione risultano per tutti gli inquinanti emessi in atmosfera, sempre in linea con i valori indicati dai documenti riassuntivi delle migliori tecniche disponibili (MTD) e con i valori tipici delle emissioni da impianti di incenerimento RSU.

<b>CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DEGLI INQUINANTI EMESSI</b>											
riferite a gas secco, temperatura 273 k, pressione 1013 Pa e 11% di O <sub>2</sub>											
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	MTD
<b>Portata volumetrica su t. di rifiuti (Nmc/t)</b>	4848	5078	4948	5196	5076	5153	5270	5251	5323	5496	<b>5000 ÷ 8000</b>
<b>Monossido di Carbonio (mg/Nmc)</b>	8.0	8.0	6.8	7.3	5,8	8,5	7,8	8,6	7,3	6,2	<b>2 ÷ 30</b>
<b>Polveri (mg/Nmc)</b>	1.1	1.3	0.8	0.6	1,1	0,4	0,3	0,3	0,5	0,5	<b>0,1 ÷ 4</b>
<b>Ossidi di Azoto (mg/Nmc)</b>	61.8	63.6	55.2	52.7	60,2	60,3	71,8	61,4	57,0	57,7	<b>30 ÷ 180</b>
<b>Ossidi di Zolfo (mg/Nmc)</b>	0.8	0.8	0.9	1.0	0,9	0,7	0,6	0,6	0,4	0,4	<b>0,2 ÷ 20</b>
<b>Acido Cloridrico (mg/Nmc)</b>	2.6	2.1	2.4	2.4	1,6	2,5	2,9	3,0	2,7	2,7	<b>0,1 ÷ 6</b>
<b>Acido Fluoridrico (mg/Nmc)</b>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<b>&lt; 0,1</b>
<b>Ammoniaca (mg/Nmc)</b>	0.4	0.5	0.9	1.2	1,6	0,8	0,5	0,5	0,8	1,1	<b>&lt; 10</b>
<b>Protossido di Azoto (mg/Nmc)</b>	6.0	3.9	4.7	3.7	3,2	2,2	1,1	0,9	0,9	1,0	-----
<b>Carbonio Organico Totale (mg/Nmc)</b>	1.2	1.2	1.3	1.2	1,3	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	<b>0,1 ÷ 5</b>
<b>Mercurio (mg/Nmc)</b>	0.001	0.001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<b>&lt; 0,030</b>
<b>Cadmio + Tallio (mg/Nmc) (*)</b>	<0,001	<0,001	0,00022	0,00025	0,00019	0,00015	0,00020	0,00033	0,00051	0,00047	<b>&lt; 0,030</b>
<b>Sommatoria Metalli (mg/Nmc) (*)</b>	0.015	0.012	0.005	0.004	0,002	0,002	0,002	0,005	0,006	0,007	<b>&lt; 0,050</b>
<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici (ug/Nmc) (*)</b>	0.010	0.013	0.004	0.002	0,003	0,011	0,003	0,003	0,002	0,002	<b>&lt;10</b>
<b>Diossine, Furani, PCB (ng Diossina Eq./Nmc) (*)</b>	0.002	0.001	0.001	0.001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	<b>&lt; 0,050</b>

(\*) Le concentrazioni medie sono quelle ottenute dai campionamenti discontinui di almeno 2 ore per Cd+Tl, Metalli e di 6-8 ore per IPA, Diossine, Furani e PCB.

Per facilità di lettura, si riportano alcune delle unità di misura utilizzate e la relativa conversione in grammi:

Microgrammi (ug):	1ug = 1000 ng = 0,000001g	1 x 10 <sup>-6</sup> g
Nanogrammi (ng):	1 ng = 1000 pg = 0,000000001 g	1 x 10 <sup>-9</sup> g
Picogrammi (pg):	1 pg = 1000 fg = 0,000000000001 g	1 x 10 <sup>-12</sup> g
Femtogrammi (fg):	1 fg = 0,000000000000001 g	1 x 10 <sup>-15</sup> g

**Rispetto dei Valori Limite in Concentrazione** - nel 2023 si sono registrati alcuni superamenti semiorari di monossido di carbonio, acido cloridrico, polveri e ammoniaca; si rileva comunque la condizione di conformità imposta dalla Autorizzazione Integrata Ambientale, in quanto:

- non è stato oltrepassato il limite di 60 ore come somma dei superamenti dei limiti semiorari;
- per il CO (monossido di carbonio), almeno il 95% dei valori medi su 10 minuti, nelle 24 ore in cui si è verificato l'evento, è risultato inferiore a 150 mg/Nmc;
- per HCl (acido cloridrico) almeno il 97% dei valori medi semiorari nel corso dell'anno non ha superato il valore di 10 mg/Nm<sup>3</sup>;
- per le Polveri almeno il 97% dei valori medi semiorari nel corso dell'anno non ha superato il valore di 10 mg/Nm<sup>3</sup>;
- per NH<sub>3</sub> (ammoniaca) almeno il 97% dei valori medi semiorari nel corso dell'anno non ha superato il valore di 5 mg/Nm<sup>3</sup>.

<b>2023 - SUPERAMENTI LIMITI SEMIORARI E GIORNALIERI dal Sistema di Monitoraggio Emissioni (*)</b>		
	<b>Numero superamenti media semioraria</b>	<b>Numero superamenti media giornaliera</b>
<b>Monossido di Carbonio</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Polveri</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Ossidi di Azoto</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Ossidi di Zolfo</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Acido Cloridrico</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Acido Fluoridrico</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Ammoniaca</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Carbonio Organico Totale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Mercurio</b>	<b>0</b>	<b>Non previsto</b>

(\*) Non devono essere superate le 60 ore complessive di superamento dei limiti emissivi semiorari e non deve essere superato il limite di emissione giornaliero. Qualora vengano superati i limiti semiorari o il limite giornaliero è necessario verificare anche altre condizioni di conformità riportate nell'AIA.

Gli autocontrolli discontinui del gestore, riassunti nel report 2023, comprensivi dei parametri non monitorati in continuo, non hanno evidenziato situazioni di superamento dei limiti previsti e non vengono inoltre segnalate situazioni che possono definirsi di prossimità al valore limite.

**Flussi di massa a camino** - i dati relativi al flusso di massa dei diversi inquinanti emessi complessivamente dalla linea di incenerimento, evidenziano una situazione abbastanza stabile negli anni; si osserva relativamente al flusso di massa delle polveri un nuovo trend di aumento dopo la diminuzione avvenuta tra il 2018 e il 2021. Si rileva un aumento dal 2021 dell'ammoniaca e un calo del monossido di carbonio che ha riportato il valore del flusso di massa in linea con il valore più basso registrato negli ultimi 10 anni (anno 2021). Il flusso di massa del protossido di azoto risulta negli ultimi anni in diminuzione a testimonianza del perfezionamento nel funzionamento dell'SCR per l'abbattimento degli ossidi di azoto.

<b>FLUSSI DI MASSA ANNUALI DEGLI INQUINANTI EMESSI</b>										
	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>
<b>Ore di Funzionamento</b>	7468	7717	7690	7876	7677.5	7757.5	8447.5	7104	7655.5	8287
<b>Rifiuti Inceneriti (t/anno)</b>	202253	206733	212242	209473	211326	207989	225921	189933	205046	215927
<b>Monossido di Carbonio (Kg/anno)</b>	8322	8987	7388	8213	6454	9429	9610	8201	7594	6732
<b>Polveri (kg/anno)</b>	1118	1437	870	669	1275	468	365	272	465	564
<b>Ossidi di Azoto (kg/anno)</b>	64491	72798	62210	60216	66950	68252	89079	59292	59275	62404
<b>Ossidi di Zolfo (kg/anno)</b>	840	925	1021	1182	1044	840	752	564	436	463
<b>Acido Cloridrico (kg/anno)</b>	2699	2402	2632	2765	1795	2856	3592	2934	2832	2874
<b>Acido Fluoridrico (kg/anno)</b>	63	68	67	70	67	68	75	58	63	65
<b>Ammoniaca (kg/anno)</b>	421	589	1034	1377	1775	861	623	487	774	1172
<b>Protossido di Azoto (kg/anno)</b>	6104	4349	5104	4088	3518	2433	1325	853	920	920
<b>Carbonio Organico Totale (kg/anno)</b>	1257	1368	1488	1394	1462	1050	1149	972	1042	1047
<b>Mercurio (kg/anno)</b>	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.6	0.3	0.4	0.3
<b>Cadmio + Tallio (kg/anno)</b>	0.62	0.5	0.25	0.43	0.35	0.28	0.29	0.24	0.55	0.61
<b>Sommatoria Metalli (kg/anno)</b>	15.64	15.34	5.23	4.27	2.71	2.79	2.44	5.09	7.72	8,54
<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici (kg/anno)</b>	0.006	0.002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
<b>Diossine, Furani, PCB (mg I-TEQ)</b>	0.95	0.79	1.01	0.58	0.53	0.24	0.39	0.36	0.83	0.87

FATTORI DI EMISSIONE DEGLI INQUINANTI EMESSI calcolati a partire dai flussi di massa											
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	MTD
<b>Monos. di Carbonio</b> (g/t rifiuto)	41.1	43.5	34.8	39.2	30.5	45.3	42.5	43.2	37.0	31.2	<b>100 *</b>
<b>Polveri</b> (g/t rifiuto)	5.5	7.0	4.1	3.2	6.0	2.3	1.6	1.4	2.3	2.6	<b>7 *</b>
<b>Ossido di Azoto</b> (g/t rifiuto)	319	352	293	287	316	328	394	312	289	289	<b>400÷1200</b>
<b>Ossidi di Zolfo</b> (g/t rifiuto)	4.1	4.5	4.8	5.6	4.9	4.0	3.3	3.0	2.1	2.1	<b>5 ÷ 50 **</b>
<b>Acido Cloridrico</b> (g/t rifiuto)	13.4	11.6	12.4	13.2	8.5	13.7	15.9	15.4	13.8	13.3	<b>1 ÷ 10 **</b>
<b>Acido Fluoridrico</b> (g/t rifiuto)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	<b>&lt; 2 **</b>
<b>Ammoniaca</b> (g/t rifiuto)	2.1	2.9	4.9	6.6	8.4	4.1	2.8	2.6	3.8	5.4	---
<b>Protossido di Azoto</b> (g/t rifiuto)	30.8	21.0	24.0	19.5	16.7	11.7	5.9	4.5	4.5	4.9	---
<b>Carbonio Organico Totale</b> (g/t rifiuto)	6.2	6.6	7.0	6.7	6.9	5.0	5.1	5.1	5.1	4.9	---
<b>Mercurio</b> (g/t rifiuto)	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.001	0.002	0.002	<b>0.1 *</b>
<b>Cadmio + Tallio</b> (g/t rifiuto)	0.003	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.003	0.003	---
<b>Sommatoria Metalli</b> (g/t rifiuto)	0.077	0.074	0.025	0.020	0.013	0.013	0.011	0.027	0.038	0.040	---
<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici</b> (mg/t rifiuto)	0.03	0.01	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.010	---
<b>Diossine, Furani, PCB</b> (ng Diossina Eq./t rifiuto)	4.7	3.8	4.8	2.8	2.5	1.2	1.7	1.9	4.0	4.0	<b>44 *</b>
(*) Dati medi caratteristici di impianti austriaci.											
(**) Dati caratteristici di tecnologie a umido o semisecco per la rimozione di gas acidi.											

**Rispetto dei Valori Limite in Flusso di massa** - l'impianto, per tutti gli inquinanti regolamentati, deve rispettare i limiti in flusso di massa correlati all'effettivo quantitativo di rifiuti trattati; nella tabella successiva si riportano pertanto i flussi di massa emessi nel 2023, confrontati con i valori limite fissati sulla base dell'effettivo quantitativo di rifiuti inceneriti.

Tutti i limiti in flusso di massa risultano rispettati; appare comunque opportuno mantenere l'attenzione sui livelli emissivi di Ossidi di Azoto ed Acido Cloridrico i cui flussi di massa presentano una percentuale significativa, intorno al 60% del valore limite.

2023 - FLUSSI DI MASSA ANNUALI DEGLI INQUINANTI EMESSI correlati ai rifiuti inceneriti				
	Valore max autorizzato	Valore Limite 2023	Flusso di massa effettivo	Flusso di massa effettivo su V. L.
<b>Rifiuti Inceneriti (t/anno)</b>			215927	
<b>Monossido di Carbonio (Kg/anno)</b>	24640	22169	6732	30.4%
<b>Polveri (kg/anno)</b>	4400	3958	564	14.2%
<b>Ossidi di Azoto (kg/anno)</b>	123200	110842	62404	56.3%
<b>Ossidi di Zolfo (kg/anno)</b>	4400	3958	463	11.7%
<b>Acido Cloridrico (kg/anno)</b>	5280	4750	2874	60.5%
<b>Acido Fluoridrico (kg/anno)</b>	528	475	65	13.7%
<b>Ammoniaca (kg/anno)</b>	6160	5543	1172	21.1%
<b>Protossido di Azoto (kg/anno)</b>	Non previsto	Non previsto	1047	Non previsto

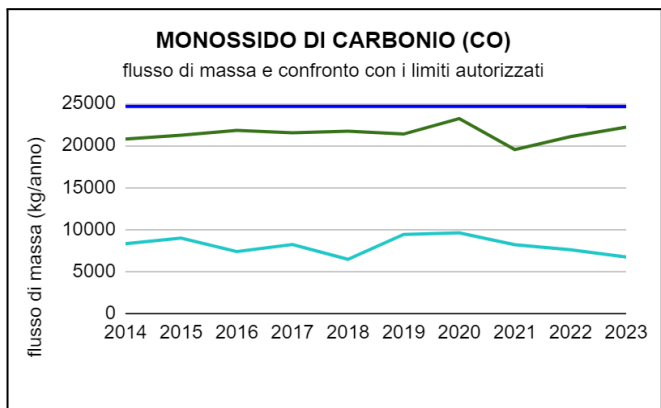
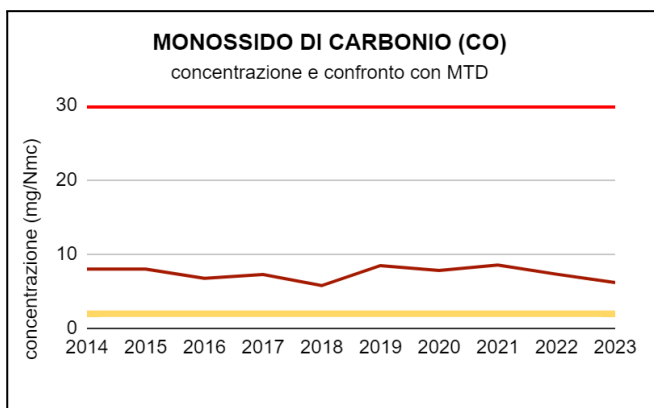
<b>Carbonio Organico Totale (kg/anno)</b>	2640	2375	1047	44.1%
<b>Mercurio (kg/anno)</b>	6.6	5.9	0.33	5.6%
<b>Cadmio + Tallio (kg/anno)</b>	6.6	5.9	0.61	10.3%
<b>Sommatoria Metalli (kg/anno)</b>	35.2	31.7	8.54	26.9%
<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici (kg/anno)</b>	0.035	0.031	0,00210	6.8%
<b>Diossine, Furani, PCB (g Diossina Eq./anno)</b>	0.018	0.016	0.00087	5.4%

**Confronto Interannuale delle Concentrazioni e dei Flussi di massa** - i grafici che seguono riportano l'andamento delle concentrazioni dell'inquinante in emissione nell'ultimo decennio di funzionamento dell'impianto; si rappresentano gli andamenti degli inquinanti più significativi rispetto al funzionamento dell'impianto e/o alle concentrazioni rilevate in emissione: Monossido di Carbonio, Polveri, Ossidi di Azoto, Acido Cloridrico, Carbonio Organico Totale. Le concentrazioni medie annuali degli altri inquinanti (Ossidi di Zolfo, Acido Fluoridrico, Ammoniaca, Mercurio, Metalli, IPA, Diossine, Furani, PCB) sono infatti sempre risultate contenute ed il loro andamento non fornisce elementi aggiuntivi di valutazione.

Per ciascun inquinante si riporta:

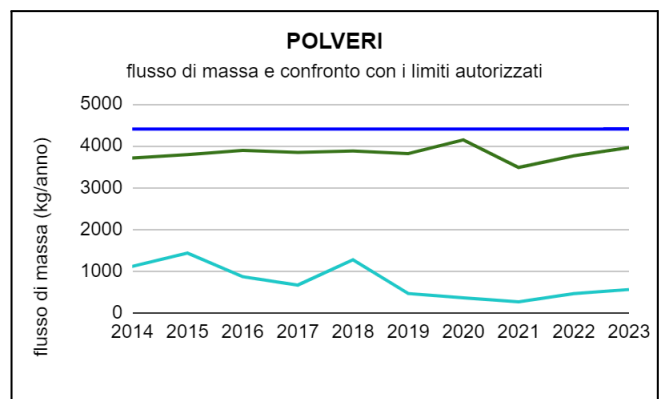
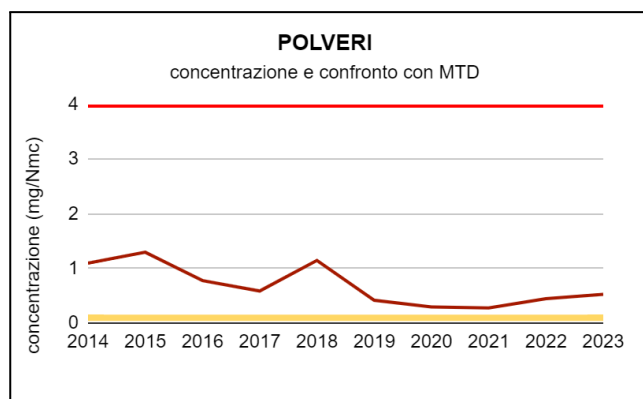
- il grafico delle concentrazioni medie annuali con l'andamento delle concentrazioni dell'inquinante negli anni riportato in marrone, il valore minimo indicato dalle Migliori Tecniche Disponibili in giallo e quello massimo in rosso;
- il grafico dei flussi di massa con l'andamento dei flussi di massa annuali in azzurro, il limite specifico dell'anno in verde ed in blu il limite massimo previsto per il flusso di massa nell'ipotesi che l'impianto raggiungesse il quantitativo massimo ipotizzato di 240.000 tonnellate di rifiuto incenerito.

**Monossido di Carbonio** - la concentrazione media di CO (inquinante indicatore dell'andamento della combustione) nell'ultimo decennio risulta abbastanza stabile, altrettanto può dirsi con riferimento al flusso di

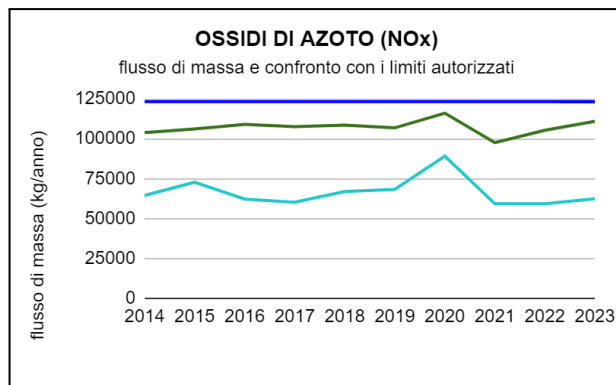
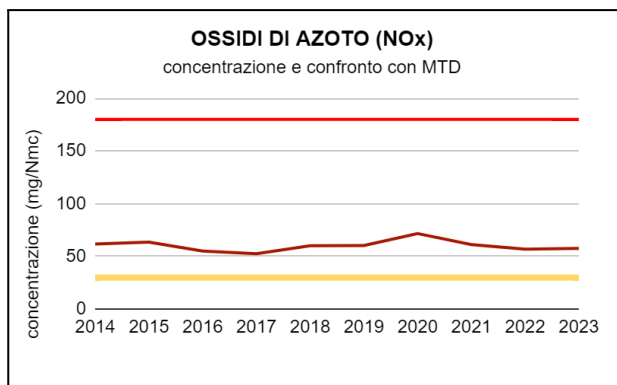


massa.

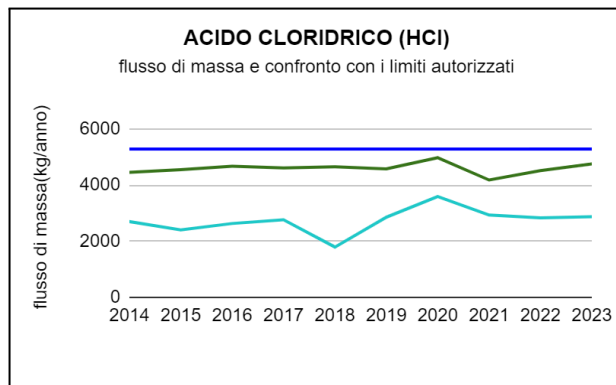
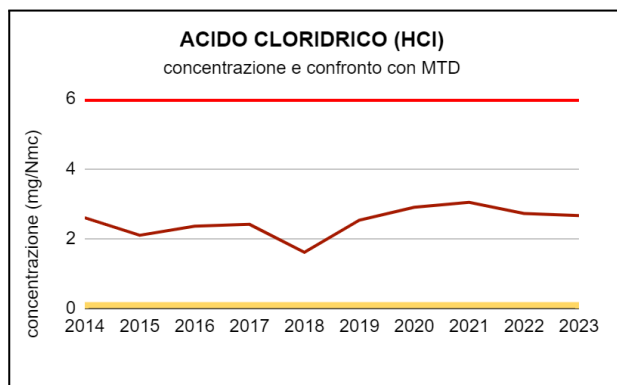
**Polveri** - le polveri evidenziano una significativa flessione sia in termini di concentrazione che di flusso di massa con lo stesso andamento, nonostante l'aumento della quantità di rifiuti inceneriti.



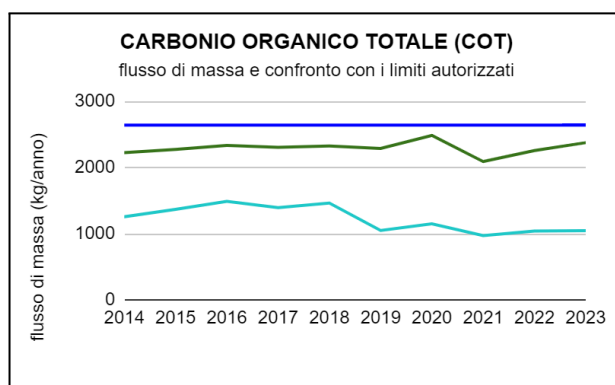
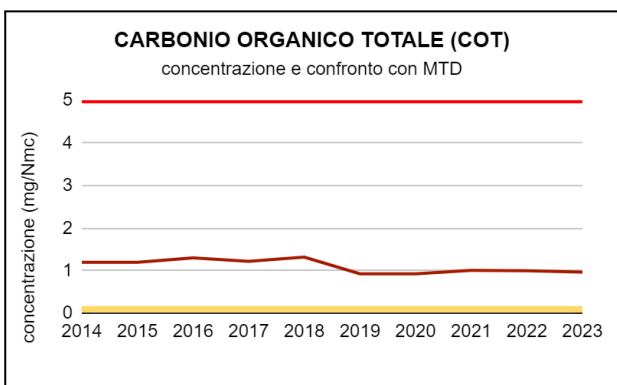
**Ossidi di Azoto** - le concentrazioni medie annuali di NOx si mantengono su valori abbastanza costanti, risultando sempre generalmente comprese nel range da 50 mg/Nmc a 70 mg/Nmc; parallelamente si osserva un aumento dei consumi specifici di reagenti per l'abbattimento degli ossidi di azoto anche se la concentrazione in emissione di protossido di azoto (indice di dosaggio ottimale dei suddetti reagenti) ha subito negli anni una positiva e sensibile flessione, a testimonianza e supporto del corretto funzionamento dell'SCR. Il flusso di massa presenta invece un progressivo incremento negli anni fino al 2020, anno in cui l'impianto ha visto il dato più alto di ore di attività. Tale incremento è certamente attribuibile all'aumento della quantità di rifiuti inceneriti, ma anche determinato dalla modulazione dei dosaggi di urea e soluzione ammoniacale, finalizzata alla necessità di non eccedere nella quantità dei reagenti, garantendo al contempo parità di efficienza di abbattimento. La controtendenza degli ultimi anni (a partire dal 2021), principalmente per una minor quantità di rifiuti inceneriti, ha riportato il dato del flusso di massa in linea con i primi anni del periodo in esame.



**Acido Cloridrico** - le concentrazioni medie di HCl, così come il flusso di massa, presentano un andamento abbastanza omogeneo con tendenza all'aumento negli ultimi anni; anche in questo caso, come per gli ossidi di azoto, una motivazione può essere ricondotta alla scelta di non eccedere nel dosaggio dei reagenti, nello specifico del bicarbonato di sodio.



**Carbonio Organico Totale** - le concentrazioni di COT si mantengono generalmente abbastanza stabili negli anni, su valori contenuti, dopo un iniziale incremento nei primi anni certamente attribuibile all'aumento della quantità di rifiuti inceneriti, ma anche determinato dalla modulazione dei dosaggi di reagenti specifici come il carbone attivo, finalizzata alla necessità di non eccedere nell'uso di materia prima; negli ultimi anni, dal 2018, si osserva un accenno alla diminuzione della quantità complessiva emessa di questo inquinante.



### 3 Attività di controllo Arpae sull'impianto

L'Autorizzazione Integrata Ambientale prevede a carico di Arpae una ispezione programmata annuale finalizzata a verificare il rispetto di tutte le condizioni dell'autorizzazione integrata ambientale e la regolarità dei controlli del gestore; sono inoltre previsti controlli che includono verifiche ai sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni installati sulla linea di incenerimento e campionamenti alle emissioni che vengono effettuati direttamente ed autonomamente dall'Agenzia per gli inquinanti sottoposti a misurazioni discontinue.

La verifica del sistema di monitoraggio in continuo, finalizzata ad accertare la correttezza del dato rilevato, avviene mediante l'uso di bombole di gas a concentrazione nota e certificata; la miscela gassosa viene inviata sia al solo analizzatore per testarne la funzionalità, sia nel punto di prelievo a camino per verificare l'intero sistema "linea di campionamento+analizzatore".

I campionamenti discontinui, della durata variabile di 2-8 ore in funzione della tipologia di inquinante da ricercare, vengono condotti secondo le norme tecniche di riferimento specificatamente indicate in autorizzazione; di seguito il resoconto dei risultati dei campionamenti e delle misurazioni discontinue effettuate da Arpae nel corso del 2023.

	Linea n.4		Valori Limite
	Apr/23	Dic/23	
<b>Polveri totali</b> (mg/Nmc)	<0,2	<0,2	20 (semiorario)
<b>Mercurio</b> (mg/Nmc)	<0,003	—	0,04 (orario)
<b>Cadmio + Tallio</b> (mg/Nmc)	<0,002	<0,002	0,03 (orario)
<b>Sommatoria Metalli</b> (mg/Nmc)	<0,01	<0,01	0,3 (orario)
<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici totali</b> (µg/Nmc)	0,095	0,080	Non previsto
<b>Idrocarburi Policiclici Aromatici D.Lgs. 46/2014</b> (µg/Nmc)	0,006	0,003	5 (6-8 ore)
<b>Diossine e Furani - PCDD + PCDF</b> (ng Diossina Eq./Nmc)	0,0012	0,0006	Non previsto
<b>PCB</b> (ng Diossina Equivalente/Nmc)	0,0007	0,0004	Non previsto
<b>Diossine, Furani, PCB</b> (ng Diossina Equivalente/Nmc)	0,0019	0,0010	0,05 (6-8 ore)
<b>Polveri: frazione &gt; PM10</b> (mg/Nmc)	---	< 0,1	Non previsto
<b>Polveri: frazione compresa tra PM10 e PM2,5</b> (mg/Nmc)	---	< 0,1	Non previsto
<b>Polveri: frazione PM2,5</b> (mg/Nmc)	---	< 0,1	Non previsto
<b>Benzene</b> (mg/Nmc)	—	<0,1	Non previsto
<b>Verifica al Sistema di Monitoraggio in continuo (SME)</b>	Effettuata	Effettuata	----

Le attività di verifica di Arpae sull'impianto si esplicano anche attraverso l'analisi e la valutazione di tutte le comunicazioni inviate dal gestore in evasione alle prescrizioni autorizzative. Ogni report mensile, per esempio, viene esaminato ed elaborata una specifica relazione anche finalizzata a rendere più comprensibili i dati sul funzionamento dell'impianto; questa relazione mensile, come tutte le relazioni riferite ai monitoraggi annuali, viene pubblicata sul sito internet di Arpae all'indirizzo:

<https://www.arpae.it/it/il-territorio/modena/in-evidenza-a-modena/inceneritore-di-via-cavazza>.

L'attività di controllo, ma soprattutto di prevenzione, viene esercitata anche attraverso i pareri/note tecniche/contributi elaborati sulle documentazioni inviate dal gestore e sulle quali deve pronunciarsi l'Autorità competente (Arpae-SAC), come ad esempio le valutazioni tecniche espresse su tutta la documentazione presentata per il riesame AIA.

L'attività di vigilanza e controllo di Arpae svolta complessivamente presso l'impianto nel 2023, si è sviluppata in:

- 2 giornate di ispezione per l'esecuzione dell'ispezione programmata annuale AIA;
- 6 giornate di ispezione all'impianto nelle quali sono stati effettuati campionamenti alle emissioni e verifiche al sistema di monitoraggio in continuo;
- 2 giornate di verifica reportistica calibrazione SME e relativo manuale di gestione;
- 1 rapporto ispettivo su ispezione programmata annuale;
- 11 relazioni mensili + 1 annuale pubblicate sul sito internet di Arpae;
- 6 altre relazioni/pareri/note tecniche inerenti l'impianto e le attività di controllo effettuate, che sono state inviate all'Autorità competente (Arpae-SAC).