

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

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

Anno 2021

INDICE

1 Premessa	3
2 Sintesi dei dati di funzionamento dell'impianto	3
2.1 Produzione	3
2.2 Energia	4
2.3 Bilancio di Materiali	6
2.4 Bilancio Idrico	7
2.5 Emissioni in aria	9
3 Attività di controllo Arpae sull'impianto	14

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, 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; fino al 15/03/2022 è stata in vigore la Determinazione n.5966 del 16/11/2018 e ss.mm.ii. alla quale occorre riferirsi per l'intera annualità 2021.

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. Da dicembre 2021, 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 2021 e la presente 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).

2 Sintesi dei dati di funzionamento dell'impianto

2.1 Produzione

Rifiuti conferiti e potere calorifico - nel 2021 l'impianto ha incenerito un quantitativo complessivo di 189933 tonnellate di rifiuti, costituiti da 129633 t di rifiuti urbani dei quali 27434 t provenienti da altre province dell'Emilia Romagna, e da 60300 t di rifiuti speciali. La parte preponderante dei rifiuti speciali, circa il 60%, è costituita da rifiuti derivanti da operazioni di trattamento dei rifiuti urbani (individuati dai codici EER 19.12.xx).

Nel 2021 sono stati conferiti al termovalorizzatore 125 t di fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane (codice EER 19.08.05) della provincia di Modena; questa tipologia di rifiuti è ricompresa nel quantitativo di rifiuti speciali e ne rappresenta lo 0,2%.

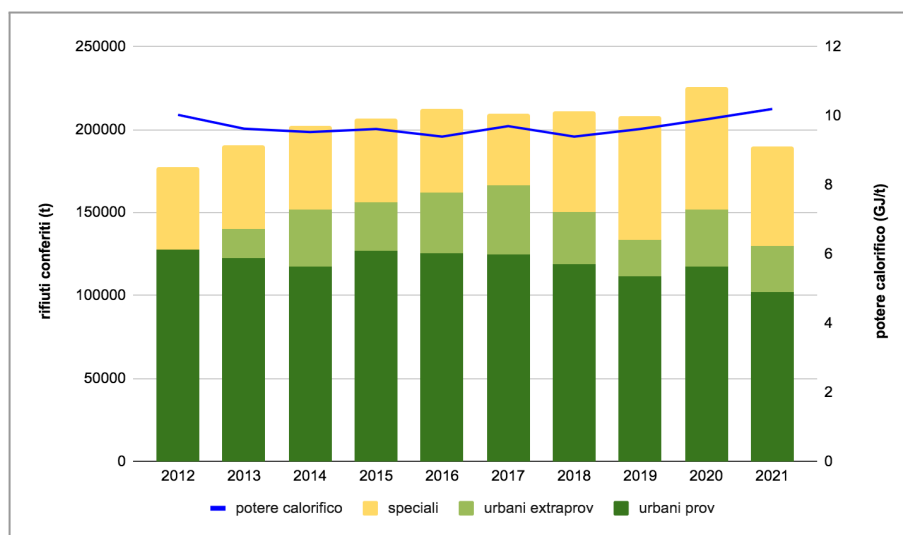
In termini assoluti, dall'avvio della linea n.4 avvenuto nel 2010, si è avuto un graduale incremento del quantitativo di rifiuti inceneriti, risultato particolarmente elevato nel 2020 anche a causa della ininterrotta attività nel corso dell'anno; nel 2021 si assiste invece ad una inversione della tendenza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

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 2021 si è attestato mediamente sui 10,2 GJ/t, risultando nella media leggermente superiore al PCI degli ultimi anni.

RIFIUTI CONFERITI: CONFRONTO INTERANNUALE										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ore di Funzionamento	7210,5	7451	7468	7717	7690	7876	7677.5	7757.5	8447.5	7104
Rifiuti Inceneriti (t/anno)	177820	190835	202253	206733	212242	209473	211326	207989	225921	189933
Rifiuti urbani provinciali	127509	122634	117649	127086	125658	124723	119237	111358	117263	102199
Rifiuti urbani extraprovinciali	0	17846	34283	29343	36675	42067	30898	22180	34489	27434
Rifiuti speciali (t/anno)	50311	50355	50321	50305	49909	42683	61190	74451	74169	60300
Potere calorifico medio (GJ/t)	10,0	9,6	9,5	9,6	9,4	9,7	9,4	9,6	9,9	10,2

**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 indicazioni di allarme all'anno e la quasi totalità delle segnalazioni si riferisce a radionuclidi riconosciuti fra quelli utilizzati normalmente in ambito ospedaliero e 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.

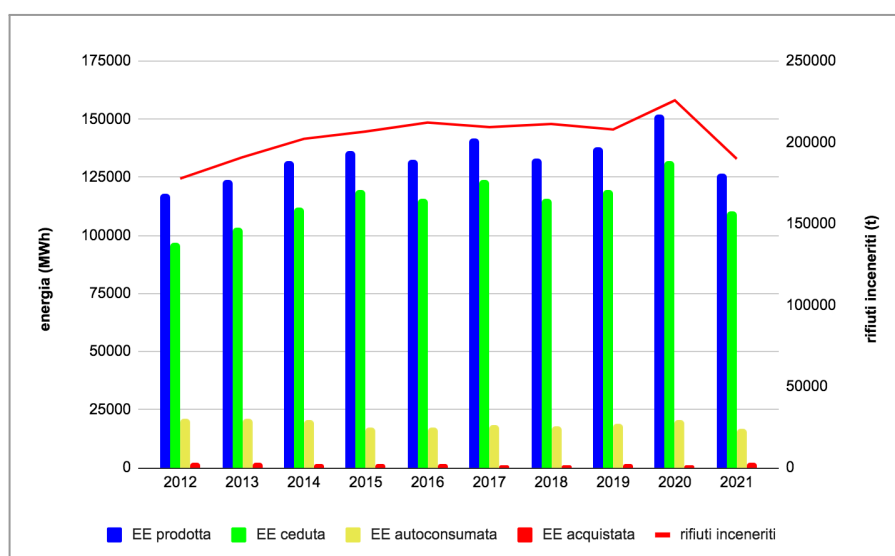
2.2 Energia

Produzione di energia elettrica - il quantitativo complessivo di energia prodotta è ormai consolidato su un valore di circa 130000 Mwh/anno e la maggior parte di questa energia viene immessa in rete. Nel 2021 la quantità complessiva prodotta è risultata di 126293 MWh e nella rete di distribuzione sono stati immessi 110047 MWh corrispondenti all'87%. Da dicembre 2021, è attivo un recupero aggiuntivo di calore

mediante due nuovi scambiatori, che ha consentito al termovalorizzatore di cedere anche 176,5 MWh di energia termica all'adiacente impianto di depurazione delle acque reflue.

PRODUZIONE SPECIFICA DI ENERGIA ELETTRICA											
(MWh / t rifiuto)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MTD
E. Prodotta	0,66	0,65	0,65	0,67	0,62	0,67	0,63	0,66	0,67	0,66	0,30÷0,64
E. Ceduta	0,54	0,54	0,55	0,59	0,54	0,59	0,54	0,57	0,58	0,58	---
E. Autoconsumata	0,12	0,11	0,10	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	---
E. Acquistata	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,003	0,003	0,005	0,002	0,009	---
E. Consumata	0,13	0,12	0,11	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	---

BILANCIO ENERGETICO e RIFIUTI INCENERITI confronto interannuale



Efficienza energetica - l'energia elettrica prodotta per tonnellata di rifiuto incenerito, l'efficienza energetica PL dell'impianto, l'efficienza di conversione termica della caldaia e il rendimento elettrico lordo, si attestano sui valori previsti dalle MTD. Il fattore di efficienza energetica R1, calcolato tenendo conto del fattore climatico secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 parte quarta e dal D.M. 134 del 19/05/2016, risulta essere di 0,76 quindi superiore alle soglie previste dallo stesso decreto.

EFFICIENZA ENERGETICA DELL'IMPIANTO											
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MTD
Eff. energetica PL impianto	3,4	4,2	4,7	5,9	5,7	5,9	5,0	4,9	5,8	5,5	>1
Eff. di conversione termica caldaia (%)	85	83	83	83	83	84	82	84	83	83	75 ÷ 85
Rendimento elettrico lordo (%)	24	24	25	25	24	25	25	25	25	24	18 ÷ 32 per impianti nuovi
Consumi elettrici su potenza prodotta (%)	19	18	16	13	14	13	14	14	14	14	12 ÷ 20 per impianti nuovi
Eff. Energetica R1 (con fattore climatico)	--	0,88*	0,88*	0,88* 0,79**	0,78**	0,82**	0,77**	0,78**	0,80**	0,76**	>0,60 per imp. esistenti >0,65 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

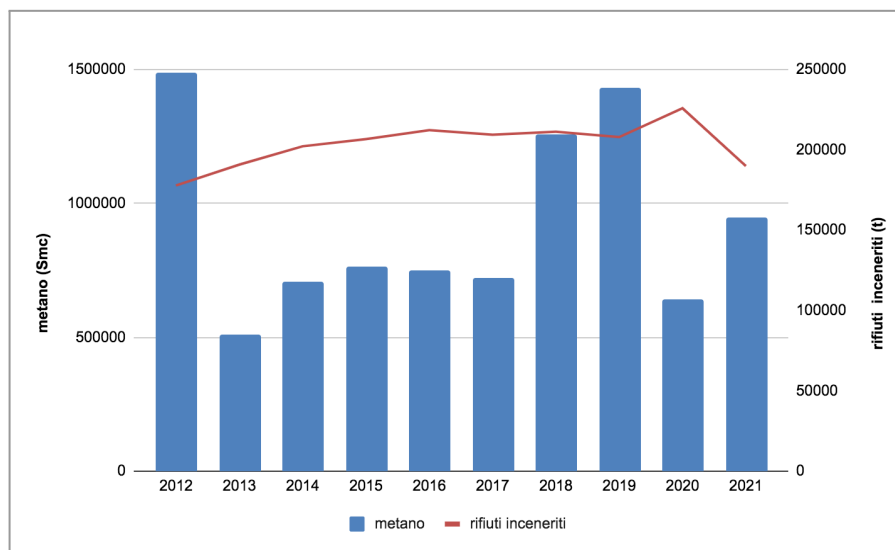
Materie prime - nel 2021 si è registrata una diminuzione del consumo complessivo di materie prime in coerenza con il decremento del quantitativo totale dei rifiuti inceneriti, infatti il consumo specifico rimane sostanzialmente invariato. Analizzando invece i consumi specifici dei singoli reagenti si osserva un aumento con riferimento ad urea e soluzione ammoniacale utilizzati per l'abbattimento degli ossidi di azoto ed una diminuzione di bicarbonato di sodio utilizzato per l'abbattimento dei composti acidi; il consumo specifico di bicarbonato di sodio rimane perfettamente allineato alle MTD.

Nel 2021 il consumo di metano a servizio dei bruciatori ausiliari si mantiene in linea con le 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)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MTD
Urea	1,13	1,13	1.39	1,69	1,9	1,3	1,06	1,12	1,10	1.64	---
Bicarbonato di Sodio	16,11	14,75	14.37	15,04	13,7	14,7	14,1	14,7	14,4	13,4	10÷15
Carbone attivo	0,95	0,84	0.88	0,67	0,5	0,46	0,44	0,50	0,53	0.60	---
Soda	0,02	0,03	0.02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0.01	---
Acido Cloridrico	0,02	0,01	0.01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0.01	---
Soluzione Ammoniacale	0,94	1,03	0.81	0,81	0,9	1,02	1,01	1,05	0,99	1.12	---
Altre Materie Prime	0,5	0,32	0.34	0,32	0,39	0,39	0,41	0,32	0,51	0.46	---
Consumo totale di Materie Prime	19,7	18,0	17.8	18,6	17,4	17,9	17,1	17,7	17,6	17,3	---

CONSUMO SPECIFICO DI METANO											
(m ³ / t rifiuto)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MTD
Metano	8,4	2,7	3,5	3,7	3,5	3,5	5,9	6,9	2,9	5,0	4,5 - 20

**CONSUMO METANO e RIFIUTI INCENERITI
confronto interannuale**

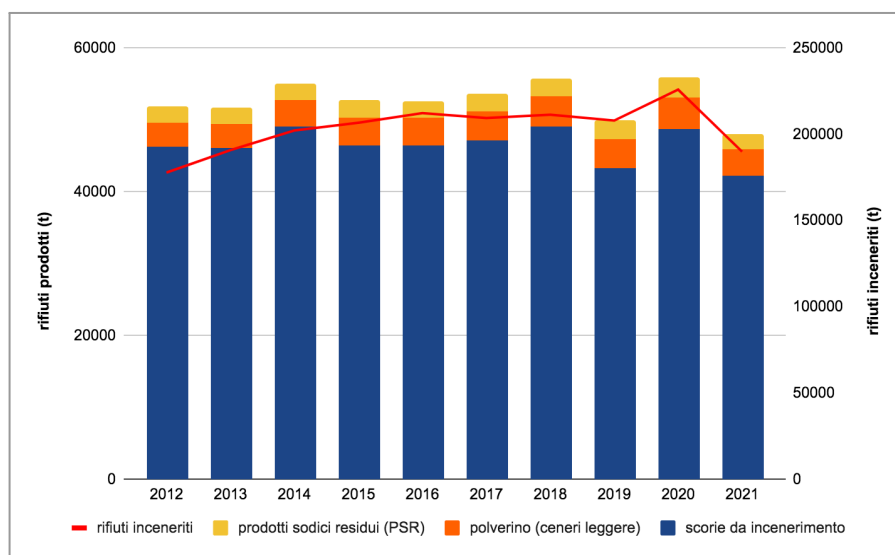


Rifiuti prodotti - nel 2021 il quantitativo dei rifiuti prodotti dal funzionamento dell'impianto (scorie, polverino e PSR) è stato complessivamente di 47986 tonnellate; questo quantitativo rapportato a quello dei rifiuti inceneriti, risulta in linea con gli anni precedenti e con le migliori tecniche 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)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MTD
Scorie da incenerimento	0,260	0,241	0,243	0,237	0,219	0,225	0,232	0,208	0,216	0,223	0,25 ÷ 0,30
Polverino (ceneri leggere)	0,020	0,018	0,018	0,018	0,018	0,020	0,020	0,020	0,020	0,019	
Prod. Sodici Residui (PSR)	0,012	0,011	0,011	0,011	0,011	0,012	0,011	0,012	0,012	0,011	0,008 ÷ 0,012
Somma di Scorie Polverino PSR	0,292	0,270	0,272	0,256	0,248	0,257	0,263	0,240	0,247	0,253	---

RIFIUTI PRODOTTI e RIFIUTI INCENERITI
confronto interannuale



2.4 Bilancio Idrico

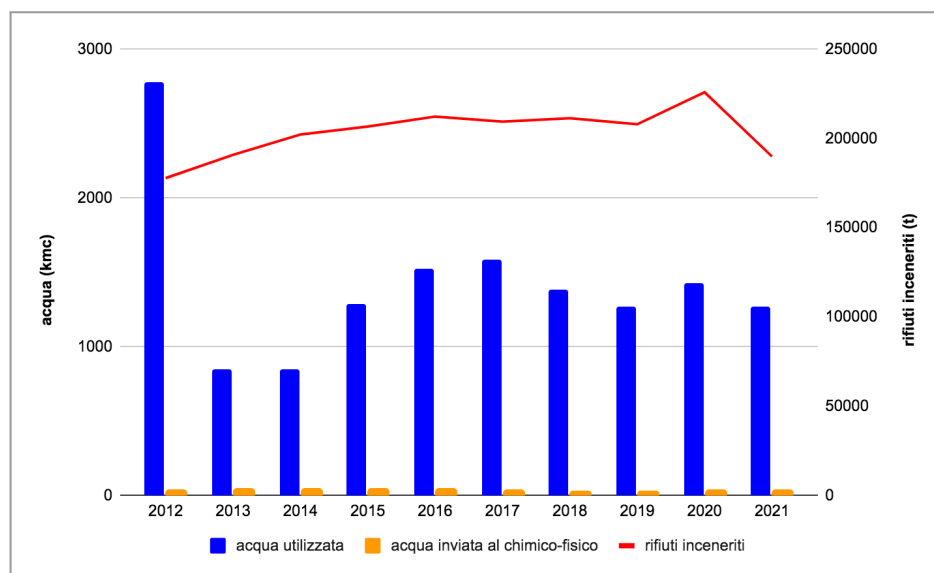
Consumi idrici - il fabbisogno idrico dell'impianto viene prevalentemente soddisfatto da acqua industriale utilizzata per il raffreddamento di parti impiantistiche. La linea n.4 alla sua messa in funzione prevedeva il raffreddamento ad acqua della griglia e di altre parti dell'impianto, mediante un circuito "aperto", mentre da ottobre 2012 è stato realizzato un sistema di ricircolo parziale dell'acqua di raffreddamento con conseguente significativo risparmio di acqua industriale, che si è tradotto in una positiva e consistente riduzione dei quantitativi di additivi aggiunti nell'acqua del circuito di raffreddamento; negli ultimi anni il consumo di acqua industriale si è sostanzialmente stabilizzato.

CONSUMI IDRICI SPECIFICI											
(mc / t rifiuto incenerito)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MTD
Acqua potabile	0,18	0,17	0,13	0,16	0,12	0,13	0,11	0,10	0,12	0,12	---
Acqua industriale	15,43	4,30	4,04	6,05	7,07	7,44	6,43	6,02	6,20	6,55	---
Consumi idrici totali	15,61	4,47	4,17	6,21	7,20	7,57	6,54	6,12	6,32	6,67	---

Scarichi idrici - il quantitativo di acque inviate al depuratore chimico-fisico, 30650 mc, rapportata ai rifiuti inceneriti dall'impianto ha registrato una progressiva diminuzione fino al 2019. Negli ultimi due 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 nel 2021 a fronte di un calo dei rifiuti trattati, 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 ³ / t rifiuto incenerito)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MTD
Acqua	0,187	0,213	0,188	0,212	0,172	0,160	0,120	0,105	0,127	0,161	---

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).

Nel 2021 l'impianto era 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	
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
Ossidi di Azoto - NOx (mg NO ₂ /Nmc)	260	100
Ossidi di Zolfo - SOx (mg SO ₂ /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	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 + TI (mg/Nmc) (**)	0,03 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	
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.		

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 nel 2021 si è articolata in campionamenti quindicinali per Metalli e campionamenti mensili per 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 2021 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.

CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI DEGLI INQUINANTI EMESSI											
riferite a gas secco, temperatura 273 K, pressione 1013 Pa e 11% di O ₂											
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MTD
Portata volumetrica su t. di rifiuti	5002	4710	4848	5078	4948	5196	5076	5153	5270	5251	5000 ÷ 8000
Monossido di Carbonio (mg/Nmc)	6,8	6,0	8,0	8,0	6,8	7,3	5,8	8,5	7,8	8,6	2 ÷ 30
Polveri (mg/Nmc)	1,5	1,4	1,1	1,3	0,8	0,6	1,1	0,4	0,3	0,3	0,1 ÷ 4
Ossidi di Azoto (mg/Nmc)	65,8	51,1	61,8	63,6	55,2	52,7	60,2	60,3	71,8	61,4	30 ÷ 180
Ossidi di Zolfo (mg/Nmc)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	0,9	0,7	0,6	0,6	0,2 ÷ 20
Acido Cloridrico (mg/Nmc)	2,6	2,0	2,6	2,1	2,4	2,4	1,6	2,5	2,9	3,0	0,1 ÷ 6
Acido Fluoridrico (mg/Nmc)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1
Ammoniaca (mg/Nmc)	0,6	0,6	0,4	0,5	0,9	1,2	1,6	0,8	0,5	0,5	< 10
Protossido di Azoto (mg/Nmc)	7,7	6,9	6,0	3,9	4,7	3,7	3,2	2,2	1,1	0,9	-----
Carbonio Organico Totale (mg/Nmc)	0,4	1,0	1,2	1,2	1,3	1,2	1,3	0,9	0,9	1,0	0,1 ÷ 5
Mercurio (mg/Nmc)	0,001	0,001	0,001	0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0005	<0,0005	< 0,030
Cadmio + Tallio (mg/Nmc) (*)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,00022	0,00025	0,00019	0,00015	0,00020	0,00033	< 0,030
Sommatoria Metalli (mg/Nmc) (*)	0,005	0,006	0,015	0,012	0,005	0,004	0,002	0,002	0,002	0,005	< 0,050
Idrocarburi Policiclici Aromatici (µg/Nmc) (*)	0,024	0,008	0,010	0,013	0,004	0,002	0,003	0,011	0,003	0,003	<10
Diossine, Furani, PCB (ng Diossina Eq./Nmc) (*)	0,004	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	< 0,050
(*) 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 (µg):	1 µg = 1000 ng = 0,000001g	1 x 10 ⁻⁶ g									
Nanogrammi (ng):	1 ng = 1000 pg = 0,000000001 g	1 x 10 ⁻⁹ g									
Picogrammi (pg):	1 pg = 1000 fg = 0,000000000001 g	1 x 10 ⁻¹² g									
Femtogrammi (fg):	1 fg = 0,000000000000001 g	1 x 10 ⁻¹⁵ g									

Rispetto dei Valori Limite in Concentrazione - nel 2021 si sono registrati alcuni superamenti semiorari di monossido di carbonio, acido cloridrico 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, 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 e NH₃ non è mai stato superato il valore medio giornaliero (almeno il 97% dei valori medi semiorari nel corso dell'anno NON supera il valore medio giornaliero).

2021 - SUPERAMENTI LIMITI SEMIORARI E GIORNALIERI dal Sistema di Monitoraggio Emissioni (*)		
	Numero superamenti media semioraria	Numero superamenti media giornaliera
Monossido di Carbonio	6	0
Polveri	0	0
Ossidi di Azoto	0	0
Ossidi di Zolfo	0	0
Acido Cloridrico	1	0
Acido Fluoridrico	0	0
Ammoniaca	2	0
Carbonio Organico Totale	0	0
Mercurio	0	Non previsto

(*) 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 2021, 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 una diminuzione nel flusso di massa delle polveri, conseguentemente dei metalli, e si rileva un lieve aumento, anche se non costante, dell'acido cloridrico. Il flusso di massa del protossido di azoto viene emesso in quantità progressivamente in diminuzione negli anni a testimonianza del perfezionamento nel funzionamento dell'SCR per l'abbattimento degli ossidi di azoto.

FLUSSI DI MASSA ANNUALI DEGLI INQUINANTI EMESSI										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ore di Funzionamento	7210,5	7451	7468	7717	7690	7876	7677.5	7757.5	8447.5	7104
Rifiuti Inceneriti (t/anno)	177820	190835	202253	206733	212242	209473	211326	207989	225921	189933
Monossido di Carbonio (Kg/anno)	6322	5938	8322	8987	7388	8213	6454	9429	9610	8201
Polveri (kg/anno)	1422	1364	1118	1437	870	669	1275	468	365	272
Ossidi di Azoto (kg/anno)	62655	50779	64491	72798	62210	60216	66950	68252	89079	59292
Ossidi di Zolfo (kg/anno)	711	750	840	925	1021	1182	1044	840	752	564
Acido Cloridrico (kg/anno)	2428	1881	2699	2402	2632	2765	1795	2856	3592	2934
Acido Fluoridrico (kg/anno)	57	60	63	68	67	70	67	68	75	58
Ammoniaca (kg/anno)	523	563	421	589	1034	1377	1775	861	623	487
Protossido di Azoto (kg/anno)	6966	6533	6104	4349	5104	4088	3518	2433	1325	853
Carbonio Organico Totale (kg/anno)	368	995	1257	1368	1488	1394	1462	1050	1149	972
Mercurio (kg/anno)	0,7	0,4	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,6	0,3
Cadmio + Tallio (kg/anno)	0,52	0,59	0,62	0,5	0,25	0,43	0,35	0,28	0,29	0,24
Sommatoria Metalli (kg/anno)	4,81	6,52	15,64	15,34	5,23	4,27	2,71	2,79	2,44	5,09
Idrocarburi Policiclici Aromatici (kg/anno)	0,001	0,002	0,006	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Diossine, Furani, PCB (mg I-TEQ)	1,74	0,74	0,95	0,79	1,01	0,58	0,53	0,24	0,39	0,36

FATTORI DI EMISSIONE DEGLI INQUINANTI EMESSI calcolati a partire dai flussi di massa											
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	MTD
Monos. di Carbonio (g/t rifiuto)	35,6	31,1	41.1	43.5	34.8	39.2	30.5	45.3	42.5	43.2	100 *
Polveri (g/t rifiuto)	8,0	7,2	5.5	7.0	4.1	3.2	6.0	2.3	1.6	1.4	7 *
Ossido di Azoto (g/t rifiuto)	352	266	319	352	293	287	316	328	394	312	400÷1200
Ossidi di Zolfo (g/t rifiuto)	4,0	3,9	4.1	4.5	4.8	5.6	4.9	4.0	3.3	3.0	5 ÷ 50 **
Acido Cloridrico (g/t rifiuto)	13,6	9,9	13.4	11.6	12.4	13.2	8.5	13.7	15.9	15.4	1 ÷ 10 **
Acido Fluoridrico (g/t rifiuto)	0,3	0,3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	< 2 **
Ammoniaca (g/t rifiuto)	2,9	2,9	2.1	2.9	4.9	6.6	8.4	4.1	2.8	2.6	---
Protossido di Azoto (g/t rifiuto)	39,7	34,8	30.8	21.0	24.0	19.5	16.7	11.7	5.9	4.5	---
Carbonio Organico Totale (g/t rifiuto)	2,1	5,2	6.2	6.6	7.0	6.7	6.9	5.0	5.1	5.1	---
Mercurio (g/t rifiuto)	0,004	0,002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.001	0,1 *
Cadmio + Tallio (g/t rifiuto)	0,003	0,003	0.003	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	---
Sommatoria Metalli (g/t rifiuto)	0,027	0,034	0.077	0.074	0.025	0.020	0.013	0.013	0.011	0.027	---
Idrocarburi Policiclici Aromatici (mg/t rifiuto)	0,01	0,01	0.03	0.01	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	---
Diossine, Furani, PCB (ng Diossina Eq./t rifiuto)	9,8	3,9	4.7	3.8	4.8	2.8	2.5	1.2	1.7	1.9	44 *
(*) 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 2021, 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, superiore al 60%, del valore limite.

2021 - FLUSSI DI MASSA ANNUALI DEGLI INQUINANTI EMESSI correlati ai rifiuti inceneriti				
	Valore max autorizzato	Valore Limite 2021	Flusso di massa effettivo	Flusso di massa effettivo su V. L.
Rifiuti Inceneriti (t/anno)			189933	
Monossido di Carbonio (Kg/anno)	24640	19500	8201	42,1%
Polveri (kg/anno)	4400	3481	272	7,8%
Ossidi di Azoto (kg/anno)	123200	97498	59292	60,8%
Ossidi di Zolfo (kg/anno)	4400	3481	564	16,2%
Acido Cloridrico (kg/anno)	5280	4179	2934	70,2%
Acido Fluoridrico (kg/anno)	528	418	58	13,9%
Ammoniaca (kg/anno)	6160	4876	487	10,0%
Protossido di Azoto (kg/anno)	Non previsto	Non previsto	853	Non previsto
Carbonio Organico Totale (kg/anno)	2640	2089	972	46,5%

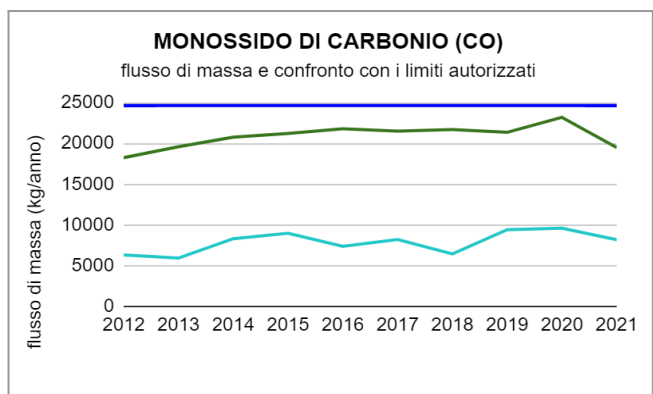
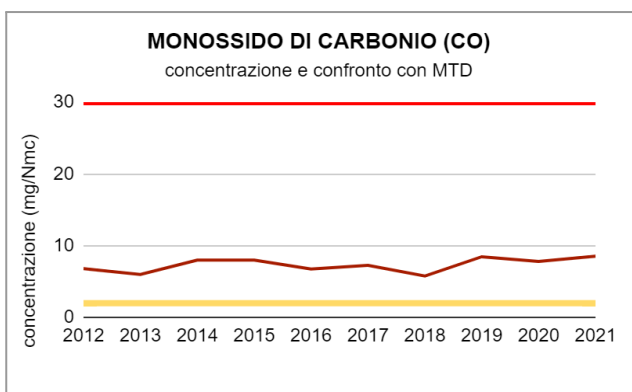
Mercurio (kg/anno)	6.6	5.2	0.28	5,4%
Cadmio + Tallio (kg/anno)	6.6	5.2	0.24	4.5%
Sommatoria Metalli (kg/anno)	35.2	27.9	5.09	18.2%
Idrocarburi Policiclici Aromatici (kg/anno)	0.035	0.028	0,00075	2.7%
Diossine, Furani, PCB (g Diossina Eq./anno)	0.018	0.014	0.00036	2.5%

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.

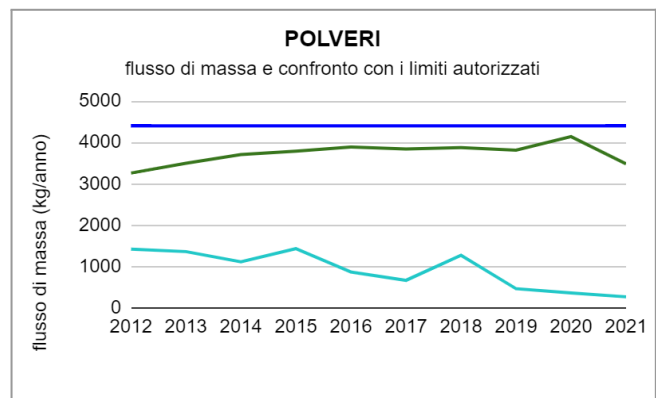
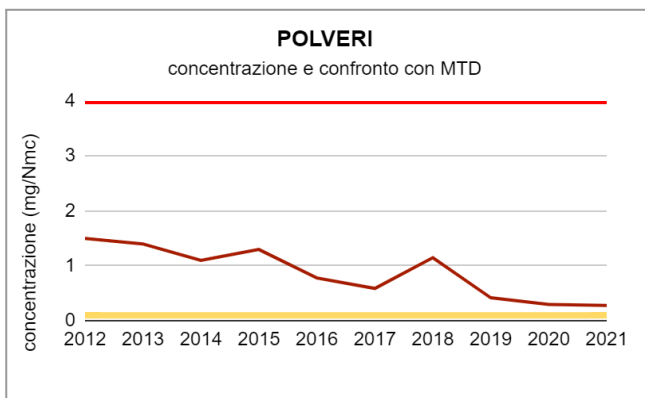
Per ciascun inquinante si riporta:

- 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.

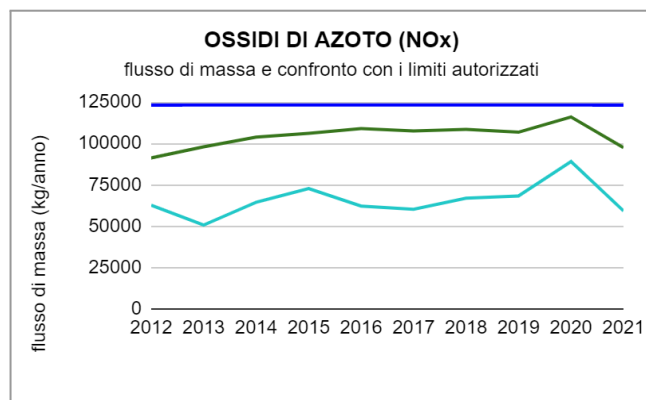
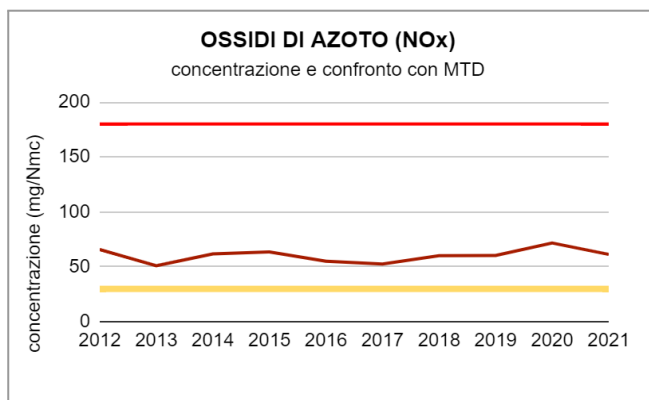


Polveri - le polveri evidenziano una significativa flessione sia in termini di concentrazione che di flusso di massa con lo stesso andamento, nonostante l'aumento della quantità di rifiuti inceneriti.

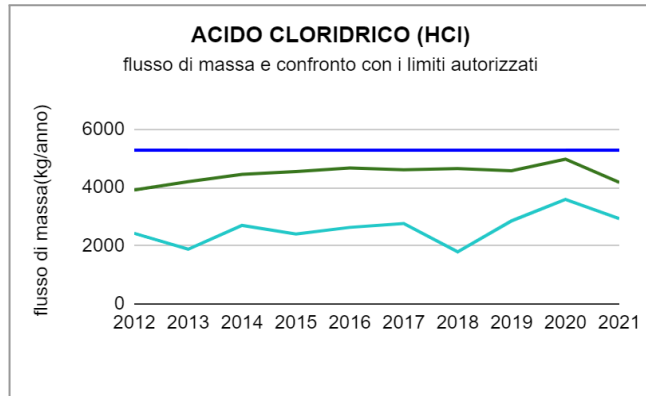
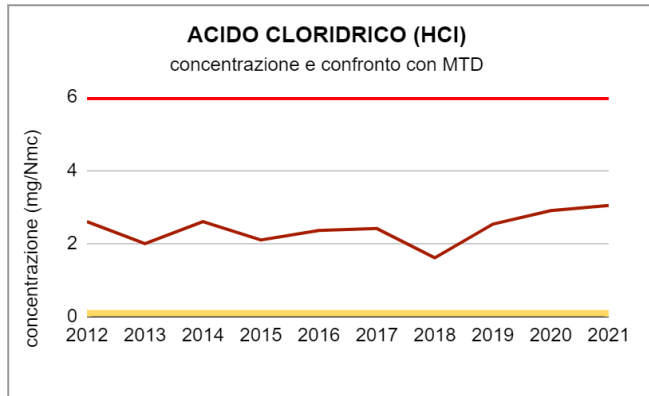


Ossidi di Azoto - le concentrazioni medie annuali di NOx si mantengono su valori abbastanza costanti, risultando sempre generalmente comprese nel range da 50 mg/Nmc a 70 mg/Nmc; parallelamente si osserva un aumento dei consumi specifici di reagenti per l'abbattimento degli ossidi di azoto anche se la 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.

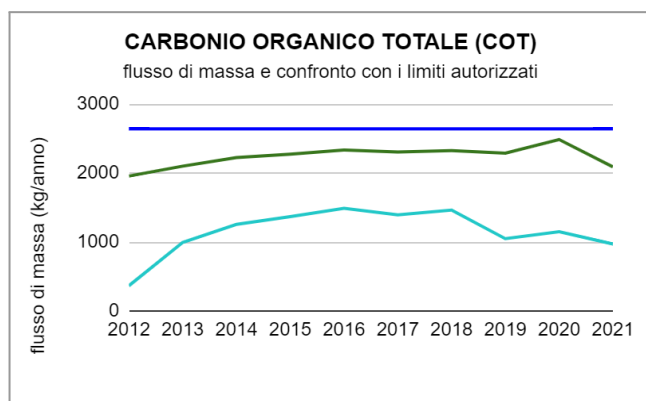
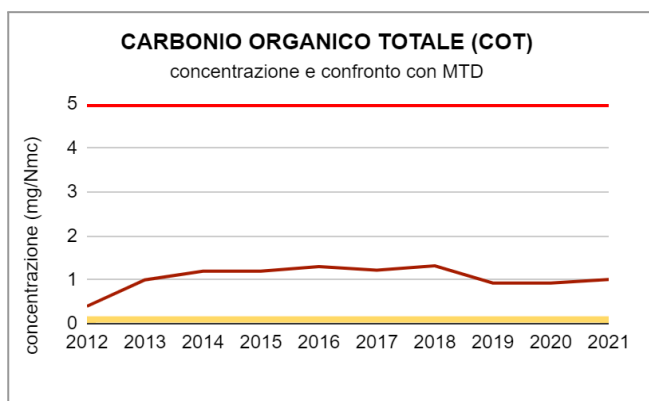
Il flusso di massa presenta invece un progressivo incremento negli anni, certamente attribuibile all'aumento della quantità di rifiuti inceneriti, ma anche determinato dalla modulazione dei dosaggi di urea e soluzione ammoniacale, finalizzata alla necessità di non eccedere nella quantità dei reagenti, garantendo al contempo parità di efficienza di abbattimento.



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 **2021**.

	Linea n.4		Valori Limite
	Mar-Apr/21	Nov/21	
Polveri totali (mg/Nmc)	<0,4	0,4	20 (semiorario)
Mercurio (mg/Nmc)	<0,002	<0,002	0,04 (orario)
Cadmio + Tallio (mg/Nmc)	<0,002	<0,002	0,03 (orario)
Sommatoria Metalli (mg/Nmc)	<0,013	<0,013	0,3 (orario)
Idrocarburi Policiclici Aromatici totali (µg/Nmc)	0,088	0,25	Non previsto
Idrocarburi Policiclici Aromatici D.Lgs. 46/2014 (µg/Nmc)	0,0001	0,0014	5 (6-8 ore)
Diossine e Furani - PCDD + PCDF (ng Diossina Eq./Nmc)	0,002	0,0005	Non previsto
PCB (ng Diossina Equivalente/Nmc)	0,0005	0,0004	Non previsto
Diossine, Furani, PCB (ng Diossina Equivalente/Nmc)	0,0025	0,0009	0,05 (6-8 ore)
Polveri: frazione > PM10 (mg/Nmc)	---	< 0,1	Non previsto
Polveri: frazione compresa tra PM10 e PM2,5 (mg/Nmc)	---	< 0,1	Non previsto
Polveri: frazione PM2,5 (mg/Nmc)	---	< 0,1	Non previsto
Benzene (mg/Nmc)	<0,1	---	Non previsto
Verifica al Sistema di Monitoraggio in continuo (SME)	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 da Arpae che 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 su 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 2021, si è sviluppata in:

- 2 giornate di ispezione per l'esecuzione dell'ispezione programmata annuale AIA;
- 9 giornate di ispezione all'impianto nelle quali sono stati effettuati campionamenti alle emissioni e verifiche al sistema di monitoraggio in continuo;
- 4 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;
- 5 altre relazioni/pareri/note tecniche inerenti l'impianto e le attività di controllo effettuate, che sono state inviate all'Autorità competente (Arpae-SAC).