trm
TRATTAMENTO
RIFIUTI
METROPOLITANI

2021

Relazione annuale relativa al funzionamento e alla sorveglianza dell'impianto

Relazione Tecnica annuale - Anno 2021
Relativa al funzionamento ed alla sorveglianza dell'impianto

In ottemperanza alla D.D. n.353-28635/2018

Sede stabilimento:

Via Paolo Gorini 50

10137 – Torino (TO)

Sommario

1 Premessa 3
2 Quadro Legislativo 4
3 Processo 5
3.1 Descrizione dell'impianto 5
3.1.1 Conferimento e combustione 5
3.1.2 Trattamento fumi 6
3.1.3 Ciclo termico e generatore elettrico 7
3.1.4 Sistema di monitoraggio delle emissioni (SME) 8
3.2 Principali dati di esercizio 10
3.2.1 Periodi di esercizio 10
3.2.2 Rifiuti conferiti 10
3.2.3 Rifiuti prodotti 11
3.2.4 Energia 11
3.2.5 Consumo reagenti 11
3.2.6 Consumo acqua 12
3.2.7 Gas metano 12
4 Emissioni in atmosfera 13
4.1 Monitoraggio in continuo 13
4.2 Monitoraggio periodico 15
4.3 Campionamento in continuo IPA e diossine 17
4.4 Flussi di massa 17
5 Monitoraggio acque reflue 18
6 Monitoraggio periodico acque di falda 20
7 Conclusioni 20

1 Premessa

La presente relazione è redatta per l'Autorità Competente (AC) ai sensi dell'Articolo 237 septiesdecies, c.5 del D.Lgs.152/06 e del punto 2.1.29 della Det. 353-28635/2018 (AIA TRM), e descrive l'andamento dell'impianto di termovalorizzazione di TRM S.p.A. relativamente al periodo compreso tra il 1 Gennaio ed il 31 Dicembre 2021.

Il decreto prevede che TRM, in qualità di gestore dell'impianto, predisponga annualmente una relazione sul funzionamento e sulla sorveglianza dell'impianto relativa all'anno precedente.

All'interno della relazione vengono riportate, per il periodo considerato, le informazioni relative a:

- periodi di funzionamento dell'impianto;
- tipologia e quantità di rifiuti conferiti in impianto e dei principali residui prodotti;
- energia utilizzata e prodotta dall'esercizio dell'impianto;
- combustibili ausiliari utilizzati e reagenti per il trattamento dei fumi;
- utilizzo dell'acqua;
- valutazione dei risultati delle misure sulle emissioni in atmosfera in riferimento ai valori limite di emissione;
- statistiche relative ai superi dei limiti previsti come definito dal D.Lgs. 152/06.

2 Quadro Legislativo

Il panorama legislativo a cui l'impianto è stato sottoposto nell'anno 2021 è il seguente:

- ✓ **Decreto Legislativo N. 152 del 03/04/06 "Testo Unico Ambientale" e successive modifiche ed integrazioni** (di seguito *D.Lgs. 152/06 e s.m.i.*) – "Norme in materia Ambientale"

3 Processo

3.1 Descrizione dell'impianto

L'impianto è autorizzato ad incenerire rifiuti solidi urbani residui dopo la raccolta differenziata e rifiuti speciali assimilabili agli urbani, compresi i sovvalli degli impianti di recupero rifiuti urbani e valorizzazione della raccolta differenziata.

Per garantire flessibilità ed efficienza di esercizio, l'impianto è articolato su tre linee gemelle, accomunate esclusivamente dai sistemi di stoccaggio dei rifiuti in ingresso, dei rifiuti prodotti e dalla turbina a vapore.

A far data del 16/7/15 TRM ha ottenuto con provvedimento n.135-22762/2015 della Città Metropolitana di Torino l'autorizzazione a saturazione del carico termico.

3.1.1 Conferimento e combustione

Il rifiuto è conferito all'impianto tramite gli automezzi delle aziende che ne curano la raccolta. Prima di entrare in impianto, quando ancora si trova sugli automezzi di conferimento, il rifiuto è sottoposto al controllo radioattività tramite un sistema di monitoraggio dinamico a portale.

La pesatura degli automezzi ed il controllo radioattività sono effettuati sui mezzi di trasporto rifiuti sia in ingresso sia in uscita dall'impianto. Ogni veicolo che conferisce rifiuti è univocamente identificato ed il carico è registrato automaticamente dal software di controllo e gestione dei rifiuti. Gli automezzi di conferimento, dopo la pesatura, raggiungono l'avanfossa, un locale coperto antistante le bocche di scarico. Tale locale rimane in lieve depressione per evitare la fuoriuscita di odori. Tutti i rifiuti vengono scaricati in una fossa chiusa direttamente dagli automezzi, ribaltabili o dotati di mezzi propri di espulsione.

All'interno della fossa i rifiuti sono mescolati tramite 2 carriponte con benna a polipo della capacità di 12m^3 ciascuna. Le benne servono anche a trasferire il rifiuto dalla fossa alle tre tramogge di carico (una per ciascuna linea di combustione) che convogliano il rifiuto nei forni. Il rifiuto, all'interno della tramoggia e del canale di carico, isola la camera di combustione dal vano fossa, evitando ritorni di fiamma. Anche il vano fossa è in depressione rispetto all'esterno.

Il carroponte e la benna sono manovrati da un gruista, la cui cabina è posta su un lato del vano della fossa, in posizione rialzata e con ampia vetrata, in modo da consentire la totale visibilità della fossa. La cabina è dotata anche di monitor a circuito chiuso per dare al gruista un ulteriore grado di sorveglianza sulle tramogge di carico.

Il rifiuto, dopo essere entrato in caldaia dalla tramoggia di carico, è spinto da un alimentatore oleodinamico a cassetto sulla griglia di combustione. Essa è del tipo "mobile", ovvero un piano inclinato di barrotti fissi e mobili alternati, atti a rimestare ed a far scivolare il rifiuto verso il basso durante la combustione.

Le scorie di combustione sono raccolte in fondo alla griglia e convogliate allo spegnimento in apposite "gondole" piene d'acqua; quindi vengono stoccate in una fossa dedicata e inviate a recupero tramite automezzi. Tali scorie sono classificate come non pericolose. Le ceneri più leggere sono invece parzialmente raccolte nella seconda parte della caldaia, sotto gli scambiatori convettivi, attraverso tramogge dedicate e sono stoccate in appositi sili. Tali ceneri sono classificate come pericolose.

Il combustibile è costituito dal rifiuto stesso. L'aria primaria di combustione (aspirata dalla fossa rifiuti) è preriscaldata con vapore spillato dal ciclo; è quindi insufflata sotto la griglia e, attraverso le sue maglie, raggiunge la prima zona di combustione, dove il rifiuto comincia a bruciare. Successivamente i gas così liberati raggiungono la seconda zona di combustione, sopra la griglia,

dove è insufflata l'aria comburente secondaria; essa è prelevata dal locale caldaie, preriscaldata e mandata a completare la combustione.

I fumi attraversano quindi le sezioni radianti della caldaia, costituite da pareti membranate in cui evapora l'acqua del ciclo termico e, dopo una doppia svolta ad U, arrivano nella zona convettiva orizzontale dove scambiano calore con successivi fasci tubieri (surriscaldatori ed economizzatori) sempre percorsi internamente da acqua o vapore. Infine sono avviati alla fase di depurazione.

La norma prevede che i fumi di combustione permangano ad una temperatura superiore ad 850°C per un tempo maggiore di 2 s nella zona di post-combustione situata nel primo canale radiante, sopra la griglia di combustione. Per poter rispettare sempre questa condizione sono presenti dei bruciatori ausiliari a gas naturale che entrano in funzione qualora la temperatura dei fumi tenda a scendere al di sotto di 850°C. La temperatura di esercizio ordinaria è di circa 1.000°C.

La potenzialità di ciascuna caldaia è (al massimo carico, MCR):

- Portata di rifiuto alimentato: 22,50 t/h (considerando un PCI di 11.000 kJ/kg)
- Carico termico: 68,75 MW_t

3.1.2 Trattamento fumi

I sistemi di trattamento fumi trattengono le sostanze inquinanti, successivamente smaltite in impianti dedicati, oppure le trasformano in sostanze innocue prima di reimmetterle nell'ambiente.

Le principali sostanze inquinanti presenti nei fumi sono le seguenti:

- Gas acidi (HCl, HF, SO_X)
- Ammoniaca (NH_3)
- Metalli pesanti
- Microinquinanti organici (PCDD/F, IPA)
- Ossidi di azoto (NO_X)
- Incombusti
- Polveri e particolato

I dispositivi di trattamento fumi presenti sono i seguenti:

- Elettrofiltro
- Reattore a secco
- Filtro a maniche
- Reattori SCR

L'elettrofiltro consta di tre stadi, ciascuno dei quali genera un campo elettrico indipendente che attrae polveri e particolato; questi aderiscono alle piastre dell'elettrofiltro che vengono periodicamente ripulite con un sistema meccanico a percussione che fa cadere le ceneri nelle tramogge sottostanti. Tali ceneri sono stoccate in sili appositi (insieme a quelle provenienti dalla zona convettiva della caldaia) ed inviate agli impianti di smaltimento/recupero tramite automezzi.

Nel *reattore a secco* sono abbattuti i gas acidi, le diossine, i furani e i metalli pesanti; ciò avviene grazie all'immissione ed alla miscelazione nei fumi di reagenti in forma di polveri: bicarbonato di sodio ($NaHCO_3$) e carboni attivi. Essi trattengono le sostanze inquinanti o reagiscono con esse producendo composti gassosi non pericolosi che vengono espulsi dal camino (CO_2, H_2O, N_2) e residui solidi pericolosi trattenuti dal successivo filtro a maniche.

I reagenti sono iniettati e miscelati ai fumi grazie a condotti progettati in modo tale da aumentare la turbolenza del flusso favorendo le reazioni; i sali sodici prodotti dalle reazioni di abbattimento sono genericamente indicati come PSR.

Il *filtro a maniche* ha il compito di raccogliere il PSR prodotto nel reattore a secco (anch'esso in forma di polveri). Esso consiste in una batteria di maniche, con membrane in PTFE, suddivise in 6 moduli, ciascuno dei quali è indipendente ed escludibile dal flusso in caso di manutenzione. La pulizia delle maniche avviene in maniera periodica, durante il servizio, tramite impulsi d'aria compressa in contropressione che scuotono le maniche fino a far cadere le polveri depositate sulla loro superficie nelle tramogge sottostanti. Il PSR è stoccato in appositi sili e periodicamente prelevato per l'invio al recupero.

L'ampia superficie di contatto tra i fumi e le maniche del filtro generata dalle microporosità del tessuto di cui sono costituite, contribuisce ad aumentare il grado di avanzamento delle reazioni di depurazione cominciate nel reattore a secco ed incrementa sensibilmente l'efficienza di tutto il processo di trattamento fumi.

Nel *reattore SCR* sono abbattuti gli ossidi di azoto (NO_X). Ciascuna linea di termovalorizzazione è dotata di una batteria di tre reattori SCR in parallelo. A monte della batteria, nei fumi provenienti dal filtro a maniche sono miscelati gas contenenti ammoniaca; tali gas, a loro volta, provengono da un reattore separato, dove urea in soluzione acquosa è decomposta a dare NH_3 grazie al calore prodotto da un bruciatore a gas naturale. La miscela di fumi e gas ammoniacali entra poi nei tre reattori, dove l'ammoniaca abbatte gli NO_X dei fumi reagendo con essi grazie a delle sostanze catalizzatrici (ossidi di Vanadio, Titanio e Tungsteno) presenti sulle superfici ceramiche del reattore.

Per garantire un intimo contatto tra le sostanze reagenti ed i catalizzatori, i catalizzatori sono depositati su dei setti a nido d'ape (honeycomb). Tali setti sono ripuliti periodicamente dalle polveri con un sistema ad aria compressa o tramite rigenerazione termica. In particolare, quest'ultima consiste nel passaggio (in successione attraverso ciascuno dei tre reattori della batteria) di un flusso di gas a circa 300 °C, generati da un bruciatore a metano posto a monte degli stessi.

Per permettere una migliore rimozione dei gas acidi, nel 2020 si è aggiunto ai dispositivi di trattamento descritti un sistema finalizzato all'immissione, direttamente nelle camere di combustione delle tre linee di impianto, di un sorbente dolomitico ad alta superficie specifica a base di idrossido di calcio e magnesio. L'iniezione di calce di tipo magnesiaco permette un maggior controllo dei picchi di acidità e una parziale rimozione degli inquinanti acidi (HCl, SO_2, SO_3, HF).

Il sistema di trattamento fumi termina con il ventilatore di aspirazione, che mantiene in depressione l'intera linea a partire dalla caldaia. Attraverso un silenziatore i fumi giungono poi alla canna fumaria da cui sono espulsi in atmosfera. A monte del ventilatore uno scambiatore preleva calore dai fumi per immetterlo nel ciclo termico.

3.1.3 Ciclo termico e generatore elettrico

Nelle tre caldaie i fumi prodotti dalla combustione del rifiuto lambiscono le pareti membranate e gli scambiatori al cui interno passa l'acqua del ciclo termico. Essa vaporizza e trasporta l'energia termica così assorbita fino alla turbina per la produzione di energia elettrica; il vapore esausto dallo stadio di bassa pressione della turbina è poi riportato allo stato liquido in un condensatore e re-immesso negli scambiatori delle caldaie per ricominciare il ciclo. Tutto il sistema è integrato con una serie di scambiatori e dispositivi di trattamento del vapore atti a massimizzare il recupero energetico ed il rendimento del ciclo termico.

Il fluido di trasporto del calore nel circuito chiuso è acqua demineralizzata. Il ciclo con cui essa evolve nel circuito è di tipo Rankine surriscaldato. Le condizioni di funzionamento possono essere diverse. Quella nominale (MCR) prevede la produzione della sola elettricità con tre caldaie funzionanti. Tuttavia l'impianto è previsto per funzionare a regimi diversi: cogenerazione di elettricità e calore per teleriscaldamento (TLR); sola produzione di calore per TLR; marcia ridotta con 2 o una sola caldaia attiva; ecc…

Le caratteristiche del ciclo termico a vapore sono (in condizioni di MCR):

- Temperatura nominale: 420 °C
- Pressione nominale uscita caldaie: 60 bar(a)
- Energia termica assorbita nelle caldaie: 206 MW_t
- Energia elettrica lorda prodotta: 65 MW_e (nell'ipotesi di sola produzione elettrica)
- Energia elettrica lorda prodotta: 41 MW_e con contemporanea fornitura di 106 MW di calore per il teleriscaldamento (in assetto cogenerativo)

La produzione di energia elettrica da parte dell'impianto avviene nel generatore collegato alla turbina del ciclo termico. La trasmissione della coppia motrice dalla turbina al generatore avviene tramite accoppiamento rigido. Nella sottostazione elettrica la tensione del generatore è innalzata a 220 kV da opportuni trasformatori elevatori. Tale sottostazione svolge la funzione di connessione tra l'impianto e la rete elettrica esterna, consentendo il passaggio dell'energia nei due sensi (da e verso l'impianto). Nella sottostazione è previsto un gruppo di misure fiscali con lo scopo di contabilizzare sia l'energia prelevata dalla rete che quella immessa.

Il ciclo termico necessita di un sistema che condensi il vapore in uscita dalla turbina prima di reimmetterlo in caldaia. Ciò è realizzato nel condensatore, uno scambiatore a fascio tubiero attraverso cui il vapore del ciclo cede calore ad un circuito d'acqua di raffreddamento; tale acqua è poi inviata alle torri di raffreddamento, dove, per contatto diretto con l'aria atmosferica, cede ad essa il calore prelevato dal ciclo termico sotto forma di energia e di vapore. L'acqua di raffreddamento si raccoglie poi in apposite vasche poste sotto le torri e, dopo essere stata reintegrata della frazione dispersa in atmosfera, viene pompata nuovamente nel circuito di raffreddamento.

3.1.4 Sistema di monitoraggio delle emissioni (SME)

Ogni linea dispone del proprio camino; il sistema di monitoraggio delle emissioni comprende, per ciascuna linea, le seguenti misure in continuo:

- polveri
- CO
- HCl
- HF
- NH_3
- NO_X
- SO_2
- COT

Sono inoltre presenti le misure di portata, umidità, temperatura e ossigeno.

Ad esclusione della misura delle polveri, di portata e temperatura, tutte le altre misure sono ridondate: sono cioè presenti due serie identiche di analizzatori su ciascuna linea. Ciò consente di massimizzare la disponibilità dei dati durante, ad esempio, le attività di calibrazione degli strumenti, in quanto è possibile fare affidamento sul secondo strumento installato.

Gli strumenti sopra indicati misurano i valori emissivi che vengono confrontati con i limiti di legge per consentire la verifica del rispetto degli stessi (misure di carattere fiscale).

Sono inoltre presenti strumenti di campionamento o misura a carattere conoscitivo; in particolare:

- ogni camino è dotato di un campionatore automatico in continuo per l'analisi dei microinquinanti organici (PCDD/F, IPA);
- ogni camino è inoltre dotato di strumentazione per la misura del mercurio.

Il sistema di monitoraggio si completa con una serie di strumenti installati direttamente in caldaia o a monte del sistema di trattamento fumi al fine di consentire una gestione ottimale della combustione e un dosaggio accurato dei reagenti.

In cabina analisi sono installati i PC di controllo dei dati a loro volta remotizzati in sala controllo per una maggiore comodità e tempestività di consultazione da parte delle squadre di conduzione.

3.2 Principali dati di esercizio

Nel seguito sono presentati i principali dati di esercizio relativi al periodo di attività dal 01/01/2021 fino al 31/12/2021.

3.2.1 Periodi di esercizio

Il numero di ore di funzionamento delle 3 linee dell'impianto di TRM S.p.A., nel corso dell'anno 2021, è indicato nella Tabella 1.

Linea	Ore di funzionamento
1	7.645
2	7.939
3	8.314,5

Tabella 1 – Periodi di esercizio – Anno 2021

3.2.2 Rifiuti conferiti

I rifiuti conferiti presso l'impianto nel corso dell'anno 2021 e le relative quantità sono elencati nella Tabella 2 di seguito riportata:

Codice	Descrizione rifiuto	Quantità (t)
150106	Imballaggi in materiali misti	450,01
150203	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202	8,36
190501	Frazione non compostata	3.584,45
190503	Compost fuori specifica	27,87
190801	Vaglio	1.953,21
190805	Fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane	12.029,86
191204	Plastica e gomma	2.260,28
191210	Rifiuti combustibili (CDR)	3.488,67
191212	Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti	111.020,41
200101	Carta e cartone	15,42
200108	Rifiuti biodegradabili di cucine e mense	76,26
200110	Abbigliamento	8,26
200132	Medicinali diversi da quelli di cui alla voce 20.01.31	104,02
200201	Rifiuti biodegradabili	78,49
200203	Altri rifiuti non biodegradabili	45,27
200301	Rifiuti urbani non differenziati	419.138,48
200302	Rifiuti dei mercati	4.974,86
200303	Residui della pulizia stradale	1.439,95
Totale		**560.704,13**

Tabella 2 – Rifiuti conferiti – Anno 2021

3.2.3 Rifiuti prodotti

I principali rifiuti prodotti dal trattamento di termovalorizzazione sono riportati nella Tabella 3 con le relative quantità prodotte nell'anno 2021:

Codice	Descrizione rifiuto	Quantità (t)
190102	Metalli ferrosi estratti da ceneri pesanti	ca. 3.844
190107*	Rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi	ca. 8.478
190112	Ceneri pesanti e scorie, diverse da quelle di cui alla voce 190111	ca. 116.171
190113*	Ceneri leggere, contenenti sostanze pericolose	ca. 11.557
Totale		**ca. 140.050**

Tabella 3 – Rifiuti Prodotti - Anno 2021

Per quanto riguarda il destino finale dei rifiuti prodotti, essi vengono inviati prioritariamente a recupero. In particolare, nel 2021 sono state recuperate la totalità delle scorie 190112 e dei metalli ferrosi 190102 e la quasi totalità del PSR 190107* (98%). Per quanto riguarda le ceneri leggere 190113* la quantità a recupero si è attestata al 25%.

3.2.4 Energia

3.2.4.1 Energia prodotta

Nel corso del 2021 l'impianto ha prodotto una quantità di energia elettrica pari a ca. 419.091 MWh, di cui:

Energia Ceduta alla rete	ca. 351.960 MWh
Energia per Autoconsumo	ca. 67.131 MWh

Tabella 4 – Energia Elettrica - Anno 2021

Nell'anno 2021 è inoltre proseguita la fornitura di calore per il teleriscaldamento, per una produzione in assetto cogenerativo di circa 122.487 MWh.

3.2.4.2 Energia elettrica prelevata

Nel corso del 2021, inoltre, l'impianto ha prelevato dalla rete esterna una quantità di energia elettrica pari a 458 MWh.

3.2.5 Consumo reagenti

Le quantità di reagenti consumate nel corso dell'anno 2021 per le attività condotte nell'impianto di TRM S.p.A. sono elencate nella Tabella 5:

Reagente	Descrizione utilizzo	Quantità (t)
Bicarbonato di sodio	Trattamento Fumi	ca. 9.435
Carbone attivo	Trattamento Fumi	ca. 551
Carbone attivo addittivato	Trattamento Fumi	ca. 152
Urea 45% (Soluzione acquosa)	Trattamento Fumi	ca. 1.642
Ipoclorito di Sodio	Torri Evaporative	ca. 88
Anticrostante/Disperdente	Torri Evaporative	ca. 5
Acido solforico 60-65% (Soluzione acquosa)	Torri Evaporative	ca. 331
Anticorrosivo	Torri Evaporative	ca. 2
Deossigenante	Ciclo termico	0

Antincrostante	Impianto Acqua DEMI	ca. 0,25
Ammoniaca in soluzione acquosa	Trattamento fumi	ca. 5
Calce magnesiaca	Trattamento fumi	ca. 1210

Tabella 5 – Consumo Reagenti - Anno 2021

3.2.6 Consumo acqua

Il processo di incenerimento e di trattamento fumi avviene completamente a secco, ossia senza l'utilizzo di acqua e, conseguentemente, senza la possibilità che l'acqua venga a contatto con i rifiuti o con i fumi di combustione. Il fabbisogno d'acqua, per quanto concerne la parte di processo, è limitato al raffreddamento del ciclo termico ed ai reintegri dello stesso. I prelievi dell'acqua ad uso industriale avvengono dall'acquedotto industriale SAP, che approvvigiona acqua non potabile attraverso un campo pozzi presente in zona.

L'acqua ad uso civile è invece destinata alle utenze degli uffici e viene approvvigionata attraverso l'acquedotto SMAT.

Flusso	Quantità (m^3)
Prelievo acqua ad uso industriale	ca. 1.213.350
Prelievo acqua ad uso civile	ca. 5.217
Scarico acqua ad uso industriale	ca 168.290
Scarico acqua ad uso civile	ca. 5.217

Tabella 6 – Consumo di Acqua - Anno 2021

3.2.7 Gas metano

Il gas metano viene utilizzato nei forni di impianto principalmente per i seguenti scopi:

- riscaldamento per la fase di accensione;
- mantenimento della temperatura durante la fase di spegnimento;
- accensioni sporadiche per il supporto della combustione;
- dissociazione urea.

Il gas prelevato dalla rete SNAM nel periodo 1/1/2021 - 31/12/2021 ammonta a ca. 2.315.456 Sm^3.

4 Emissioni in atmosfera

Nel seguito del capitolo sono presentate le statistiche e le elaborazioni relative alle emissioni registrate nel corso del 2021.

La normativa di settore e l'Autorizzazione prevedono la sorveglianza delle emissioni attraverso un'attività di monitoraggio in continuo e un'attività di monitoraggio periodico.

4.1 Monitoraggio in continuo

L'impianto TRM è dotato, conformemente alle prescrizioni autorizzative, della rilevazione in continuo di HCl, CO, NOX, SO_2, COT, Polveri, HF ed NH_3.

I valori limite di emissione giornalieri e semiorari con i quali confrontare i dati prodotti dallo SME nel periodo di effettivo funzionamento dell'impianto, sono quelli fissati dalla Determinazione della Provincia di Torino n.27-3956/2012 e, dal 21/11/18, dalla Determinazione della Città Metropolitana di Torino n. 353-28635/2018. La Tabella 7, Tabella 8 e Tabella 9 forniscono le statistiche emissive per l'anno 2021, con riferimento alle misure in continuo di carattere fiscale.

CONFRONTO CON I VALORI LIMITE DI EMISSIONE SEMIORARI (AIA Tab.4 col. B e C e Tab.7 col. B)					
LINEA 1					
Parametri	*Valori Limite (mg/Nm³)*		*N° medie valide*	*N° superamenti col. 100%*	*% rispetto col. 97%*
	100%	97%			
HCl	60	10	15290	0	99,7
CO	100	n.a.	15290	56	n.a.
NO_X	400	200	15290	0	99,9
SO_2	200	50	15290	0	100,0
COT	20	10	15282	1	100,0
Polveri	30	10	15290	0	99,9
HF	4	2	15290	0	100,0
NH_3	15	5	15290	2	99,9
LINEA 2					
Parametri	*Valori Limite (mg/Nm³)*		*N° medie valide*	*N° superamenti col. 100%*	*% rispetto col. 97%*
	100%	97%			
HCl	60	10	15877	2	99,4
CO	100	n.a.	15877	27	n.a.
NO_X	400	200	15877	0	100,0
SO_2	200	50	15877	0	100,0
COT	20	10	15870	0	100,0
Polveri	30	10	15866	0	100,0
HF	4	2	15877	0	100,0
NH_3	15	5	15877	0	100,0

CONFRONTO CON I VALORI LIMITE DI EMISSIONE SEMIORARI (AIA Tab.4 col. B e C e Tab.7 col. B)					
LINEA 3					
Parametri	*Valori Limite (mg/Nm³)*		*N° medie valide*	*N° superamenti col. 100%*	*% rispetto col. 97%*
	100%	97%			
HCl	60	10	16628	1	99,6
CO	100	n.a.	16628	21	n.a.
NO_X	400	200	16628	0	100,0
SO_2	200	50	16628	0	100,0
COT	20	10	16621	0	100,0
Polveri	30	10	16628	0	100,0
HF	4	2	16628	0	100,0
NH_3	15	5	16628	0	100,0

Tabella 7 – Statistiche Medie Semiorarie - Anno 2021

CONFRONTO CON I VALORI LIMITE DI EMISSIONE GIORNALIERI (AIA Tab.4 col. A e Tab.7 col. A)										
Parametri	*Valori Limite (mg/Nm³)*	LINEA 1			LINEA 2			LINEA 3		
		Media annua	*Superamenti medie giornaliere*		*Media annua*	*Superamenti medie giornaliere*		*Media annua*	*Superamenti medie giornaliere*	
			N°	*%*		*N°*	*%*		*N°*	*%*
HCl	5	1,68	0	0	1,45	0	0	1,52	0	0
CO	50	5,54	0	0	3,89	0	0	6,80	0	0
NO_X	70	49,66	0	0	41,85	0	0	48,57	0	0
SO_2	10	0,90	0	0	0,55	0	0	0,63	0	0
COT	10	0,23	0	0	0,17	0	0	0,55	0	0
Polveri	5	0,13	0	0	0,03	0	0	0,01	0	0
HF	0,5	0,18	0	0	0,12	0	0	0,08	0	0
NH_3	5	1,16	0	0	0,65	0	0	1,50	0	0

Tabella 8 - Statistiche Emissioni Giornaliere - Anno 2021

Riepilogo superamenti secondo D.Lgs.152/06 al 31/12/2021			
	LINEA 1	LINEA 2	LINEA 3
N° di semiore con superamento dei limiti	4	1	1
N° massimo ammesso di semiore con superi	120	120	120

Tabella 9 – Superamenti - Anno 2021

I dati emissivi registrati nel corso del 2021 evidenziano una buona continuità del quadro emissivo rispetto all'anno precedente. Con riferimento al mercurio i dati registrati per l'anno 2021 forniscono i valori medi riportati nella seguente tabella:

Valori medi annuali Hg (µg/Nm^3)			
Valore di riferimento	**LINEA 1**	**LINEA 2**	**LINEA 3**
50	2,23	1,85	2,44

Tabella 10 – Medie annuali Hg - Anno 2021

4.2 Monitoraggio periodico

L'Autorizzazione TRM (p.2.5.7) prescrive un controllo di carattere fiscale su metalli, diossine e IPA con cadenza quadrimestrale. A partire dal 1° gennaio 2016, a seguito degli aggiornamenti normativi connessi al D.Lgs. 46/14, è stata effettuata anche la misurazione dei PCB-DL (Policlorobifenili – Dioxin Like).

Per le tre Linee i controlli sono stati effettuati nei mesi di Febbraio, Giugno e Ottobre; i risultati sono riportati in Tabella 11, 12 e 13 (sono inoltre oggetto di pubblicazione sul sito web TRM www.trm.to.it).

CONFRONTO CON VALORI LIMITE DI EMISSIONE (AIA Tab.5 Col.A e Tab.6 Col.A)				
Misurazione	**Parametro**	**U.d.M.**	**Concentrazione**	**Limite**
Linea 1 02/02/2021	Hg	mg/Nm^3	< 0,0002	0,03
	Cd+Tl	mg/Nm^3	< 0,0002	0,05
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm^3	0,175	0,3
	Zn	mg/Nm^3	0,0636	0,5
	IPA	ng/Nm^3	< 190	5000
	PCDD/F	pg/Nm^3	< 2,666	50
	PCB-DL	pg/Nm^3	0,49917	50
Linea 1 07/06/2021	Hg	mg/Nm^3	< 0,0002	0,03
	Cd+Tl	mg/Nm^3	< 0,0002	0,05
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm^3	0,0367	0,3
	Zn	mg/Nm^3	0,0621	0,5
	IPA	ng/Nm^3	< 210	5000
	PCDD/F	pg/Nm^3	5,243	50
	PCB-DL	pg/Nm^3	< 0,60761	50
Linea 1 04/10/2021	Hg	mg/Nm^3	0,0005	0,03
	Cd+Tl	mg/Nm^3	< 0,0002	0,05
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm^3	0,0822	0,3
	Zn	mg/Nm^3	0,404	0,5
	IPA	ng/Nm^3	< 200	5000
	PCDD/F	pg/Nm^3	8,907	50
	PCB-DL	pg/Nm^3	1,12142	50

Tabella 11 –Autocontrolli periodici anno 2021 Linea 1

CONFRONTO CON VALORI LIMITE DI EMISSIONE (AIA Tab.5 Col.A e Tab.6 Col.A)				
Misurazione	**Parametro**	**U.d.M.**	**Concentrazione**	**Limite**
Linea 2 01/02/2021	Hg	mg/Nm³	< 0,0002	0,03
	Cd+Tl	mg/Nm³	< 0,0002	0,05
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm³	0,1897	0,3
	Zn	mg/Nm³	0,1019	0,5
	IPA	ng/Nm³	< 210	5000
	PCDD/F	pg/Nm³	< 3,676	50
	PCB-DL	pg/Nm³	0,66966	50
Linea 2 08/06/2021	Hg	mg/Nm³	< 0,0002	0,03
	Cd+Tl	mg/Nm³	< 0,0002	0,05
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm³	0,1564	0,3
	Zn	mg/Nm³	0,1483	0,5
	IPA	ng/Nm³	< 190	5000
	PCDD/F	pg/Nm³	< 3,46	50
	PCB-DL	pg/Nm³	0,56161	50
Linea 2 06/10/2021	Hg	mg/Nm³	< 0,0002	0,03
	Cd+Tl	mg/Nm³	< 0,0002	0,05
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm³	0,0677	0,3
	Zn	mg/Nm³	0,3589	0,5
	IPA	ng/Nm³	< 190	5000
	PCDD/F	pg/Nm³	< 3,461	50
	PCB-DL	pg/Nm³	0,64246	50

Tabella 12 –Autocontrolli periodici anno 2021 Linea 2

CONFRONTO CON VALORI LIMITE DI EMISSIONE (AIA Tab.5 Col.A e Tab.6 Col.A)				
Misurazione	**Parametro**	**U.d.M.**	**Concentrazione**	**Limite**
Linea 3 03/02/2021	Hg	mg/Nm³	< 0,0002	0,03
	Cd+Tl	mg/Nm³	< 0,0002	0,05
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm³	0,0249	0,3
	Zn	mg/Nm³	0,0391	0,5
	IPA	ng/Nm³	< 230	5000
	PCDD/F	pg/Nm³	< 3,293	50
	PCB-DL	pg/Nm³	0,66117	50
Linea 3 09/06/2021	Hg	mg/Nm³	0,0003	0,03
	Cd+Tl	mg/Nm³	< 0,0002	0,05
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm³	0,2602	0,3
	Zn	mg/Nm³	0,1881	0,5
	IPA	ng/Nm³	< 200	5000
	PCDD/F	pg/Nm³	< 1,77	50
	PCB-DL	pg/Nm³	0,64359	50
Linea 3 05/10/2021	Hg	mg/Nm³	0,0006	0,03
	Cd+Tl	mg/Nm³	< 0,0002	0,05
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm³	0,0783	0,3
	Zn	mg/Nm³	0,2417	0,5
	IPA	ng/Nm³	< 190	5000
	PCDD/F	pg/Nm³	6,161	50
	PCB-DL	pg/Nm³	0,81223	50

Tabella 13 – Autocontrolli periodici anno 2021 Linea 3

4.3 Campionamento in continuo IPA e diossine

Al fine di rafforzare la frequenza e la significatività dei controlli sui microinquinanti organici, l'Ente autorizzante ha prescritto la realizzazione di un sistema di campionamento automatico e continuo (DECS). Tale sistema permette di campionare tutto il flusso di fumi in uscita dai camini; pertanto il dato di concentrazione che si ottiene dal campione (circa uno ogni 4 settimane) risulta rappresentativo di tutto il periodo di funzionamento dell'impianto.

I dati medi relativi all'anno 2021 sono elencati nella tabella seguente:

Valori medi annuali Diossine e IPA rilevati su campioni DECS						
	LINEA 1		LINEA 2		LINEA 3	
	Diossine (pg/Nm³)	*IPA (ng/Nm³)*	*Diossine (pg/Nm³)*	*IPA (ng/Nm³)*	*Diossine (pg/Nm³)*	*IPA (ng/Nm³)*
Valore medio	0,063	0,210	0,122	0,201	0,079	0,239
Valore di riferimento	100	10.000	100	10.000	100	10.000

Tabella 14 – Valori Medi Diossine e IPA - Anno 2021

4.4 Flussi di massa

In sede di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) lo scenario emissivo valutato positivamente era riferito all'impianto in marcia al massimo carico ed in condizioni di emissione pari ai limiti di legge.

Si propone nel seguito il confronto tra tale scenario e lo scenario effettivamente registrato.

CONFRONTO TRA FLUSSI VALUTATI IN SEDE DI VIA E FLUSSI DI MASSA EFFETTIVI												
	LINEA 1				LINEA 2				LINEA 3			
	Ore fnz.	Flusso VIA (t)	Flusso reale (t)	Reale/VIA %	Ore fnz.	Flusso VIA (t)	Flusso reale (t)	Reale/VIA %	Ore fnz.	Flusso VIA (t)	Flusso reale (t)	Reale/VIA %
NO_X	7.849	211,69	60,62	28,64%	8.062	217,44	57,52	26,45%	8.399	226,53	72,13	31,84%
Polveri		10,58	0,41	3,92%		10,87	0,09	0,83%		11,33	0,22	1,97%
CO		52,92	10,15	19,19%		54,36	8,54	15,71%		56,63	11,14	19,68%
HF		1,06	0,36	34,45%		1,09	0,30	27,84%		1,13	0,21	18,77%
HCl		10,58	2,29	21,62%		10,87	2,98	27,42%		11,33	2,92	25,74%
SO_X		52,92	2,52	4,76%		54,36	1,41	2,59%		56,63	1,82	3,22%

Tabella 15 – Confronto tra flussi di massa - Anno 2021

Come si evince dalla tabella, ancorché il confronto effettuato sia fortemente cautelativo[1], l'impianto si è dimostrato in grado di emettere un flusso di inquinanti in misura sensibilmente inferiore a quanto previsto in fase autorizzativa; i dati più prossimi alle previsioni VIA sono infatti rappresentati dai flussi di NO_x, CO, HF e HCl che rappresentano tra il 20% e il 30% circa di quanto valutato in sede di VIA.

[1] I flussi di massa riportati nella colonna "Flusso VIA" sono riferiti allo scenario valutato positivamente in sede di VIA e quantificati nei soli periodi di marcia a rifiuto dell'impianto a partire dall'avvio delle operazioni di incenerimento; i valori indicati nella colonna "Flusso reale" comprendono anche i transitori di avvio e spegnimento a gas dell'impianto.

5 Monitoraggio acque reflue

Il sistema di depurazione dei fumi dell'impianto di incenerimento non produce acque reflue tecnologiche, essendo il sistema a secco.

Il sistema di raccolta e stoccaggio delle acque reflue di stabilimento gestisce, quindi, le seguenti tipologie di reflui:

- gli spurghi continui delle torri evaporative;
- gli spurghi continui e discontinui delle caldaie principali, delle caldaie ausiliarie e di avviamento, del circuito chiuso di raffreddamento, della demineralizzazione, i drenaggi del ciclo termico e le condense dal camino;
- le acque meteoriche;
- le acque di lavaggio dei piazzali;
- le acque reflue civili.

Lo scarico principale in pubblica fognatura è rappresentato dallo spurgo delle torri evaporative.

Con riferimento ai reflui liquidi prodotti dal ciclo termico (spurghi/condense/drenaggi), questi vengono raccolti nella "vasca acque industriali" e sono destinati allo spegnimento delle scorie.

Nel corso dell'anno 2021 è stato scaricato in fognatura un volume complessivo di acque reflue pari a ca. 168.290 m^3

Sono eseguite periodicamente, in ottemperanza alle prescrizioni autorizzative, campionamenti sul punto di scarico autorizzato. Per l'anno 2021 sono stati eseguiti nelle date:

- 01/06/2021
- 07/12/2021

La tabella 16 riporta i valori medi relativi all'anno 2021 dei controlli effettuati sul punto di scarico autorizzato.

AUTOCONTROLLI EMISSIONI IN ACQUA (pubblica fognatura) – Anno 2021 (AIA Tab.16)	
Parametro	**Concentrazione (mg/l)**
1,1,2,2-Tetracloroetano	0,02
1,1,2-Tricloroetano	0,02
1,1-Dicloroetilene	0,02
1,2-Dicloroetano	0,02
1,2-Dicloropropano	0,02
Aldeidi	0,02
Alluminio	0,0575
Arsenico	0,05
Azoto ammoniacale come ione ammonio	0,025
Azoto nitrico	11,05
Benzene	21,6
Boro	0,02
Cadmio	0,195
Cianuri totali	0,002

AUTOCONTROLLI EMISSIONI IN ACQUA (pubblica fognatura) – Anno 2021 (AIA Tab.16)	
Parametro	**Concentrazione (mg/l)**
Cloro attivo libero	0,1
Cloruri	128,5
Cloruro di vinilmonomero	0,02
COD	191,5
Cromo	0,05
Cromo esavalente	0,0232
Esaclorobutadiene	0,02
Etilbenzene	0,02
Fenoli	0,061
Ferro	0,05
Fluoruri	0,35
Fosforo totale	2,59
Idrocarburi totali	0,25
Manganese	0,05
Mercurio	0,001
Nichel	0,05
Piombo	0,025
Rame	0,01
Selenio	0,002
Solfati	1171,5
Solfiti (come SO3)	0,05
Solfuri (come H2S)	0,25
Solidi sospesi totali	7,5
Solventi clorurati	0,02
Solventi organici aromatici	0,02
Stagno	0,05
Stirene	0,02
Tensioattivi anionici	1,75
Tensioattivi non ionici etossilati	0,1
Tensioattivi totali	1,8
Tetracloroetilene	0,02
Toluene	0,02
Tricloroetilene	0,02
Triclorometano	0,02
Xileni totali	0,03
Zinco	0,1155

Tabella 16 – Emissioni in acqua (pubblica fognatura) – Anno 2021

6 Monitoraggio periodico acque di falda

In continuità con le attività di sorveglianza della falda acquifera avviate alla fine dell'anno 2008 ed in ottemperanza alle prescrizioni autorizzative, nel corso dell'anno 2021 sono state condotte 4 campagne analitiche per la verifica della qualità delle acque sotterranee, trasmesse periodicamente all'Autorità Competente attraverso le comunicazioni di cui al Protocollo TRM: TR000239-2021-P, TR000472-2021-P, TR000670-2021-P, TR000978-2021-P.

I controlli, effettuati sui campioni prelevati nei piezometri del sito, sono stati eseguiti nelle seguenti date:

- 03/03/2021
- 09/06/2021
- 08/09/2021
- 01/12/2021

Le analisi condotte (rif. tab.18 AIA), hanno evidenziato valori in linea con i dati storici del sito, senza rivelare impatti attribuibili all'attività dell'impianto.

7 Conclusioni

Il 2021 dimostra una continuità nelle prestazioni tecniche e ambientali rispetto agli anni precedenti.