

2024

*Relazione annuale relativa al
funzionamento e alla
sorveglianza dell'impianto*



Relazione Tecnica annuale - Anno 2024

Relativa al funzionamento ed alla sorveglianza dell'impianto

In ottemperanza alla D.D. n.7973/2023



Sede stabilimento:

Via Paolo Gorini 50

10137 – Torino (TO)

2024	0	10/04/2025	A. Facelli	C.Mella - D. Zacchigna	G. Di Bartolo	
Ed.	Rev.	Data	R.	V.	A.	Pag. 1/21

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.....	18
5	Monitoraggio acque reflue	19
6	Monitoraggio periodico acque di falda	21
7	Conclusioni	21

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, del punto 2.1.31 della Det. 7973/2023 (AIA vigente dal 04/12/2023), 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 2024.

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 2024 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 sovralli 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 12m³ 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 (NH₃)
- 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) e, caricate su automezzi, inviate agli impianti di smaltimento/recupero.

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 (NaHCO₃) e carboni attivi. Essi trattengono le sostanze inquinanti o reagiscono con esse producendo composti gassosi non pericolosi che vengono espulsi dal camino (CO₂, H₂O, N₂) 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
- NH₃
- NO_x
- SO₂
- COT
- Hg

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

Ad esclusione della misura delle polveri, del mercurio, 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: ogni camino è dotato di un campionatore automatico in continuo per l'analisi dei microinquinanti organici (PCDD/F, IPA).

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 01/01/2024 fino al 31/12/2024.

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 2024, è indicato nella Tabella 1.

Linea	Ore di funzionamento
1	7050
2	7522
3	8106,5

Tabella 1 – Periodi di esercizio – Anno 2024

3.2.2 Rifiuti conferiti

I rifiuti conferiti presso l'impianto nel corso dell'anno 2024 e le relative quantità sono elencati nella Tabella 2 di seguito riportata:

Codice	Descrizione rifiuto	Quantità (t)
150106	Imballaggi in materiali misti	1,29
190501	Frazione non compostata	571,15
190801	Vaglio	2.019,37
190805	Fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane	7.513,44
191204	Plastica e gomma	273,79
191212	Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti	81.570,84
200101 ¹	Carta e cartone	22,97
200110	Abbigliamento	8,49
200132	Medicinali diversi da quelli di cui alla voce 20.01.31	136,79
200201	Rifiuti biodegradabili	61,78
200203	Altri rifiuti non biodegradabili	53,15
200301	Rifiuti urbani non differenziati	478.379,10
200302	Rifiuti dei mercati	6.413,15
200303	Residui della pulizia stradale	508,68
Totale		577.533,99

Tabella 2 – Rifiuti conferiti – Anno 2024

¹ Esclusivamente riferito a materiale cartaceo da distruggere (biglietti autobus e banconote fuori corso)

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 2024:

Codice	Descrizione rifiuto	Quantità (t)
190102	Metalli ferrosi estratti da ceneri pesanti	ca. 3.561
190107*	Rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi	ca. 8.371
190112	Ceneri pesanti e scorie, diverse da quelle di cui alla voce 190111	ca. 113.913
190113*	Ceneri leggere, contenenti sostanze pericolose	ca. 9.280
Totale		ca. 135.125

Tabella 3 – Rifiuti Prodotti - Anno 2024

Per quanto riguarda il destino finale dei rifiuti prodotti, essi vengono inviati prioritariamente a recupero. In particolare, nel 2024 sono state recuperate la totalità delle scorie 190112 e dei metalli ferrosi 190102 e la quasi totalità del PSR 190107* (93%). Per quanto riguarda le ceneri leggere 190113* la quantità a recupero si è attestata al 76%.

3.2.4 Energia

3.2.4.1 Energia prodotta

Nel corso del 2024 l'impianto ha prodotto una quantità di energia elettrica pari a ca. 362.076 MWh, di cui:

Energia Ceduta alla rete	ca. 304.728 MWh
Energia per Autoconsumo	ca. 57.348 MWh

Tabella 4 – Energia Elettrica - Anno 2024

Nell'anno 2024 è inoltre proseguita la fornitura di calore per il teleriscaldamento, per una produzione in assetto cogenerativo di circa 121.783 MWh.

3.2.4.2 Energia elettrica prelevata

Nel corso del 2024, inoltre, l'impianto ha prelevato dalla rete esterna una quantità di energia elettrica pari a 7.346 MWh.

3.2.5 Consumo reagenti

Le quantità di reagenti consumate nel corso dell'anno 2024 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. 9.055
Carbone attivo	Trattamento Fumi	ca. 420
Carbone attivo additivato	Trattamento Fumi	ca. 116
Urea 45% (Soluzione acquosa)	Trattamento Fumi	ca. 1.423
Ipoclorito di Sodio	Torri Evaporative	ca. 84
Anticrostante/Disperdente	Torri Evaporative	ca. 8
Acido solforico 60-65% (Soluzione acquosa)	Torri Evaporative	ca. 319
Anticorrosivo	Torri Evaporative	ca. 4
Deossigenante	Ciclo termico	0

Reagente	Descrizione utilizzo	Quantità (t)
Fosfato in soluzione	Ciclo termico	ca. 2
Antincrostante	Impianto Acqua DEMI	ca. 1
Ammoniaca in soluzione acquosa	Trattamento fumi	ca. 30
Calce magnesiacca	Trattamento fumi	ca. 662
Gasolio	Generatore emergenza	ca. 40

Tabella 5 – Consumo Reagenti - Anno 2024

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 (m³)
Prelievo acqua ad uso industriale	ca. 1.240.068
Prelievo acqua ad uso civile	ca. 5.773
Scarico acqua ad uso industriale	ca. 161.225
Scarico acqua ad uso civile	ca. 5.773

Tabella 6 – Consumo di Acqua - Anno 2024

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 01/01/2024 - 31/12/2024 ammonta a ca. 2.855.000 Sm³.

4 Emissioni in atmosfera

Nel seguito del capitolo sono presentate le statistiche e le elaborazioni relative alle emissioni registrate nel corso del 2024.

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 vigenti, della rilevazione in continuo di HCl, CO, NO_x, SO₂, COT, Polveri, Hg, HF ed NH₃.

I valori limite di emissione giornalieri e semiorari con i quali per l'anno 2024 sono stati confrontati i dati prodotti dallo SME nel periodo di effettivo funzionamento dell'impianto, sono quelli fissati dalla Determinazione della Città Metropolitana di Torino n. 7973/2023.

La Tabella 7, Tabella 8 e Tabella 9 forniscono le statistiche emissive per l'anno 2024, con riferimento alle misure in continuo di carattere fiscale previste dalla Determinazione citata.

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/Nm ³)		N° medie valide	N° superamenti col. 100%	% rispetto col. 97%
	100%	97%			
HCl	60	10	14097	0	99,6
CO	100	n.a.	14097	72	n.a.
NO _x	400	200	14097	0	100,0
SO ₂	200	50	14097	1	100,0
COT	20	10	14095	5	99,9
Polveri	30	10	14082	1	100,0
HF	4	2	14097	0	100,0
NH ₃	15	5	14097	0	99,5
LINEA 2					
Parametri	Valori Limite (mg/Nm ³)		N° medie valide	N° superamenti col. 100%	% rispetto col. 97%
	100%	97%			
HCl	60	10	15044	0	99,8
CO	100	n.a.	15044	31	n.a.
NO _x	400	200	15044	0	100,0

SO ₂	200	50	15044	0	100,0
COT	20	10	15042	0	100,0
Polveri	30	10	15042	0	100,0
HF	4	2	15044	0	100,0
NH ₃	15	5	15044	0	99,8
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/Nm ³)		N° medie valide	N° superamenti col. 100%	% rispetto col. 97%
	100%	97%			
HCl	60	10	16204	2	99,6
CO	100	n.a.	16204	92	n.a.
NO _x	400	200	16204	0	99,9
SO ₂	200	50	16204	0	100,0
COT	20	10	16201	4	99,9
Polveri	30	10	16183	0	100,0
HF	4	2	16204	0	100,0
NH ₃	15	5	16204	3	99,1

Tabella 7 – Statistiche Medie Semiorarie - Anno 2024

CONFRONTO CON I VALORI LIMITE DI EMISSIONE GIORNALIERI (AIA Tab.4 col. A e Tab.7 col. A)							
Parametri	Valori Limite (mg/Nm ³)	LINEA 1		LINEA 2		LINEA 3	
		Superamenti medie giornaliere		Superamenti medie giornaliere		Superamenti medie giornaliere	
		N°	%	N°	%	N°	%
HCl	5	0	0	0	0	0	0
CO	50	0	0	0	0	0	0
NO _x	70	0	0	0	0	0	0
SO ₂	10	0	0	0	0	0	0
COT	10	0	0	0	0	0	0
Polveri	5	0	0	0	0	0	0
HF	0,5	0	0	0	0	0	0
NH ₃	5	0	0	0	0	0	0
Hg	0,02	0	0	0	0	0	0

Tabella 8 - Statistiche Emissioni Giornaliere - Anno 2024

Riepilogo superamenti secondo D.Lgs.152/06 al 31/12/2024			
	LINEA 1	LINEA 2	LINEA 3
N° di semiore con superamento dei limiti	14	7	29
N° massimo ammesso di semiore con superi	120	120	120

Tabella 9 – Superamenti - Anno 2024

La Determinazione n.7973/2023 ha introdotto un limite fiscale per il valore medio annuale dei parametri Polveri, NO_x e Hg.

CONFRONTO CON I VALORI LIMITE DI EMISSIONE ANNUALE							
(AIA Tab.4 col. D)							
Parametri	Valori Limite (mg/Nm ³)	LINEA 1		LINEA 2		LINEA 3	
		Media annua	Conformità limite	Media annua	Conformità limite	Media annua	Conformità limite
HCl	n.a.	1,4	-	1,83	-	1,23	-
CO	n.a.	7,74	-	6,37	-	7,54	-
NO _x	70	39,69	Sì	40,71	Sì	47,39	Sì
SO ₂	n.a.	1,96	-	1,49	-	1,44	-
COT	n.a.	0,78	-	0,32	-	0,08	-
Polveri	2	0,06	Sì	0,03	Sì	0	Sì
HF	n.a.	0	-	0,02	-	0,05	-
NH ₃	n.a.	1,84	-	1,2	-	1,86	-
Hg	0,005	0,00019	Sì	0,00031	Sì	0,00071	Sì

Tabella 10 – Medie annuali - Anno 2024

4.2 Monitoraggio periodico

La D.D. n. 7973/2023 (punto 2.5.10) prescrive misurazioni periodiche dei metalli e dei microinquinanti, compresi i PCB-DL (Policlorobifenili – Dioxin Like), con cadenza quadrimestrale. A decorrere dal 2024 è stata introdotta la prescrizione di misura, con la stessa frequenza, delle PBDD/F (Polibromodibenzodiossine e furani).

Per le tre Linee i controlli sono stati effettuati nei mesi di gennaio, 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 22/01/2024	Cd+TI	mg/Nm ³	< 0,004	0,02
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm ³	0,033	0,3
	Zn	mg/Nm ³	0,148	0,5
	IPA	ng/Nm ³	< 180	5000
	PBDD/F	ng/Nm ³	<0,0025	
	PCB-DL	ng/Nm ³	0,00068	0,05
	PCDD/F	ng/Nm ³	<0,0036	0,05
Linea 1 03/06/2024	Cd+TI	mg/Nm ³	<0,004	0,02
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm ³	<0,02	0,3
	Zn	mg/Nm ³	0,17	0,5
	IPA	ng/Nm ³	1,32	5000
	PBDD/F	ng/Nm ³	<0,0026	
	PCB-DL	ng/Nm ³	0,00069	0,05
	PCDD/F	ng/Nm ³	<0,0036	0,05
Linea 1 09/10/2024	Cd+TI	mg/Nm ³	<0,004	0,02
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm ³	0,023	0,3
	Zn	mg/Nm ³	0,032	0,5
	IPA	ng/Nm ³	<0,44	5000
	PBDD/F	ng/Nm ³	<0,0028	
	PCB-DL	ng/Nm ³	0,00073	0,05
	PCDD/F	ng/Nm ³	<0,0039	0,05

Tabella 11 –Autocontrolli periodici anno 2024 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 23/01/2024	Cd+TI	mg/Nm ³	<0,004	0,02
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm ³	0,023	0,3
	Zn	mg/Nm ³	0,061	0,5
	IPA	ng/Nm ³	<180	5000
	PBDD/F	ng/Nm ³	<0,0035	
	PCB-DL	ng/Nm ³	0,00094	0,05
	PCDD/F	ng/Nm ³	<0,0049	0,05
Linea 2 04/06/2024	Cd+TI	mg/Nm ³	<0,004	0,02
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm ³	<0,02	0,3
	Zn	mg/Nm ³	<0,004	0,5
	IPA	ng/Nm ³	<2,63	5000
	PBDD/F	ng/Nm ³	<0,0026	
	PCB-DL	ng/Nm ³	0,00073	0,05
	PCDD/F	ng/Nm ³	0,0038	0,05
Linea 2 07/10/2024	Cd+TI	mg/Nm ³	<0,004	0,02
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm ³	0,024	0,3

	Zn	mg/Nm ³	0,019	0,5
	IPA	ng/Nm ³	<0,42	5000
	PBDD/F	ng/Nm ³	<0,0026	
	PCB-DL	ng/Nm ³	0,00068	0,05
	PCDD/F	ng/Nm ³	<0,0035	0,05

Tabella 12 –Autocontrolli periodici anno 2024 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 24/01/2024	Cd+TI	mg/Nm ³	<0,004	0,02
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm ³	0,054	0,3
	Zn	mg/Nm ³	0,214	0,5
	IPA	ng/Nm ³	<180	5000
	PBDD/F	ng/Nm ³	<0,0033	
	PCB-DL	ng/Nm ³	0,0009	0,05
	PCDD/F	ng/Nm ³	<0,0046	0,05
Linea 3 05/06/2024	Cd+TI	mg/Nm ³	<0,004	0,02
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm ³	<0,02	0,3
	Zn	mg/Nm ³	0,008	0,5
	IPA	ng/Nm ³	1,5	5000
	PBDD/F	ng/Nm ³	<0,0027	
	PCB-DL	ng/Nm ³	0,00073	0,05
	PCDD/F	ng/Nm ³	0,0039	0,05
Linea 3 08/10/2024	Cd+TI	mg/Nm ³	<0,004	0,02
	Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	mg/Nm ³	0,022	0,3
	Zn	mg/Nm ³	0,04	0,5
	IPA	ng/Nm ³	<0,41	5000
	PBDD/F	ng/Nm ³	<0,0024	
	PCB-DL	ng/Nm ³	0,00066	0,05
	PCDD/F	ng/Nm ³	<0,0034	0,05

Tabella 13 – Autocontrolli periodici anno 2024 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 2024 sono elencati nella tabella seguente:

Valori medi annuali Diossine e IPA rilevati su campioni DECS			
	LINEA 1	LINEA 2	LINEA 3

	Diossine (pg/Nm ³)	IPA (ng/Nm ³)	Diossine (pg/Nm ³)	IPA (ng/Nm ³)	Diossine (pg/Nm ³)	IPA (ng/Nm ³)
Valore medio	0,377	0,192	0,062	0,082	0,054	0,113
Valore di riferimento	100	10.000	100	10.000	100	10.000

Tabella 14 – Valori Medi Diossine e IPA - Anno 2024

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	7.301	196,91	48,37	24,57%	7.727	208,40	47,21	22,65%	8.272	223,10	61,12	27,39%
Polveri		9,85	0,56	5,67%		10,42	0,06	0,62%		11,16	0,25	2,24%
CO		49,23	10,39	21,11%		52,10	7,79	14,95%		55,78	13,20	23,67%
HF		0,98	0,00	0,16%		1,04	0,02	2,08%		1,12	0,17	15,35%
HCl		9,85	2,03	20,59%		10,42	2,26	21,71%		11,16	1,88	16,88%
SO _x		49,23	2,39	4,86%		52,10	1,88	3,60%		55,78	3,18	5,70%

Tabella 15 – Confronto tra flussi di massa - Anno 2024

Come si evince dalla tabella, ancorché il confronto effettuato sia fortemente cautelativo², 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 2024 è stato scaricato in fognatura un volume complessivo di acque reflue pari a ca. 167.000 m³.

Sono eseguite periodicamente, in ottemperanza alle prescrizioni autorizzative, campionamenti sul punto di scarico autorizzato. Per l'anno 2024 sono stati eseguiti nelle date:

- 05/06/2024
- 05/12/2024

La Tabella 16 riporta i valori medi relativi all'anno 2024 dei controlli effettuati sul punto di scarico autorizzato.

AUTOCONTROLLI EMISSIONI IN ACQUA (pubblica fognatura) – Anno 2024 (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	0,025
Alluminio	0,38
Arsenico	0,01
Azoto ammoniacale come ione ammonio	0,25
Azoto nitrico	11,3775
Benzene	0,02
Boro	0,2
Cadmio	0,0015
Cianuri totali	0,005

AUTOCONTROLLI EMISSIONI IN ACQUA (pubblica fognatura) – Anno 2024 (AIA Tab.16)

Parametro	Concentrazione (mg/l)
Cloro attivo libero	0,1
Cloruri	122
Cloruro di vinilmonomero	0,02
COD	42,6
Cromo	0,0445
Cromo esavalente	0,023
Esaclorobutadiene	0,02
Etilbenzene	0,02
Fenoli	0,0125
Ferro	1
Fluoruri	0,37
Fosforo totale	3,505
Idrocarburi totali	0,245
Manganese	0,005
Mercurio	0,001
Nichel	0,01
Piombo	0,01
Rame	0,01
Selenio	0,005
Solfati	909,5
Solfiti (come SO ₃)	0,025
Solfuri (come H ₂ S)	0,25
Solidi sospesi totali	7,5
Solventi clorurati	0,02
Solventi organici aromatici	0,02
Stagno	0,03
Stirene	0,02
Tensioattivi anionici	0,65
Tensioattivi non ionici etossilati	0,15
Tensioattivi totali	0,75
Tetracloroetilene	0,02
Toluene	0,02
Tricloroetilene	0,02
Triclorometano	0,02
Xileni totali	0,02
Zinco	0,134

Tabella 16 – Emissioni in acqua (pubblica fognatura) – Anno 2024

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 2024 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: TR000372-2024-P, TR000658-2024-P, TR000923-2024-P, TR000006-2025-P.

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

- 06/03/2024
- 05/06/2024
- 04/09/2024
- 05/12/2024

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 2024 dimostra una sostanziale continuità nelle prestazioni tecniche e ambientali rispetto agli anni precedenti; fatta salva la criticità tecnica insorta al condensatore ausiliario durante il fermo della turbina, per la prevista manutenzione decennale oggetto di diverse comunicazioni dedicate agli Enti. Grazie alla una mirata diversione dei flussi di rifiuti in ingresso all'impianto è stato possibile gestire la criticità senza ripercussioni sul servizio di raccolta dei rifiuti urbani, consentendo alla Società di portare a compimento gli interventi volti al ripristino completo della funzionalità dell'impianto entro l'anno.