



PG-A2A-LOE-0081558-28/04/2022-U

IMPIANTO DI TERMOVALORIZZAZIONE RIFIUTI DI PARONA (PV)

RELAZIONE ANNUALE SUL FUNZIONAMENTO E LA SORVEGLIANZA DELL'IMPIANTO - ANNO 2021



Parona (PV), aprile 2022

Sommario

1. INTRODUZIONE.....	3
2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	3
3. DATI DI FUNZIONAMENTO DELL'ANNO 2021	9
4. COMMENTI AI DATI RELATIVI AL FUNZIONAMENTO ANNUALE DELL'IMPIANTO	20

1. INTRODUZIONE

La presente relazione è stata elaborata al fine di informare in merito all'andamento dei principali dati tecnici ed alla sorveglianza ambientale dell'impianto in oggetto per l'anno 2021, conformemente a quanto richiesto dall'art. 237 septiesdecies, comma 5 del D. Lgs 152/2006.

La relazione è inoltre stata redatta conformemente allo schema previsto dalla delibera della Giunta Regionale n. IX/3019 del 15 febbraio 2012.

2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto di termovalorizzazione rifiuti di Lomellina Energia si sviluppa su una superficie totale di 110.000 m², dei quali circa 35.000 m² coperti, ed è composto da due linee di termovalorizzazione a letto fluido ricircolato denominate LE1 e LE2 e da una linea di termovalorizzazione a griglia denominata LE3; quest'ultima è attualmente in fase di realizzazione e, una volta completata, prenderà il posto della prima linea a letto fluido LE1.

Nell'impianto vengono accettati rifiuti solidi urbani e rifiuti speciali non pericolosi. I rifiuti tecnicamente già idonei alla termovalorizzazione vengono inviati direttamente alle linee di termovalorizzazione al fine del loro recupero energetico, mentre quelli che necessitano di pretrattamento vengono preliminarmente trattati nell'apposito capannone autorizzato per ridurne la pezzatura ed eliminare le frazioni non valorizzabili termicamente (metalli).

La linea LE1 è entrata in esercizio a pieno regime nell'ottobre del 2000 e ha una potenzialità termica nominale di 67,22 MW; la linea LE2 è entrata in esercizio a pieno regime nel 2008 e ha una potenzialità termica nominale di 80,56 MW. La linea LE 3, in fase di realizzazione, avrà una potenzialità termica nominale di 94,97 MW.

Il quantitativo annuo di rifiuti avviabili alla sezione di termovalorizzazione è pari a 380.000 t, con portata oraria variabile, in funzione del potere calorifico dei rifiuti trattati.

Sulla base di quanto riportato nell'Autorizzazione Integrata Ambientale approvata dalla Regione Lombardia con Decreto N. 14697 del 2 novembre 2021, il ciclo completo di trattamento dei RSU e dei RSNP si articola nelle seguenti fasi:

- attività IPPC 1: termovalorizzazione di rifiuti solidi urbani e speciali non pericolosi, tal quali e/o pretrattati, con recupero energetico mediante produzione di energia elettrica;
- attività IPPC 2: pretrattamento dei rifiuti in ingresso, con recupero dei metalli e preparazione della frazione combustibile;

- attività IPPC 3: trattamento chimico di inertizzazione delle ceneri leggere in uscita dal trattamento dei fumi dei termovalorizzatori (attività non operativa).
- attività IPPC 4: sezione di essiccazione dei fanghi, da inviare a recupero energetico all'interno del sito oppure presso impianti terzi (impianto in costruzione).

Nel corso dell'anno 2021 Lomellina Energia ha provveduto al mantenimento delle certificazioni UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015 e UNI EN ISO 45001:2018. L'Ente di Certificazione ha effettuato le visite di sorveglianza.

Descrizione dell'attività/ciclo produttivo

Con riferimento a quanto illustrato nello schema e nella planimetria che seguono (Figura 1 e Figura 2), l'impianto è sostanzialmente composto dalle seguenti sezioni:

1. ricezione e registrazione rifiuti, con successivo invio a lavorazione interna dei rifiuti da pretrattare e trasferimento a stoccaggio del materiale pronto forno;
2. pretrattamento dei rifiuti con produzione di combustibile pronto forno, con successivo invio alle aree di stoccaggio del materiale lavorato;
3. sezione di termovalorizzazione con recupero energetico (combustori a letto fluido/griglia e generatori di vapore);
4. sezione di depurazione dei fumi di combustione e Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME).

Ricezione, registrazione e trasferimento

Tutti i rifiuti in ingresso all'impianto passano attraverso una stazione di controllo e pesatura dotata di un portale di rilevazione della radioattività.

Gli operatori addetti alle operazioni di pesatura e controllo documentale, una volta verificata l'idoneità formale dei conferenti, indirizzano gli automezzi in ingresso all'edificio pretrattamento, se i rifiuti trasportati necessitano di lavorazione preliminare, o direttamente ai depositi a monte delle linee di combustione (cosiddetti "storage"), se i rifiuti conferiti sono del tipo "combustibile pronto forno" prodotto da impianti esterni.

La sezione di ricezione e stoccaggio dei rifiuti delle Linee 1 e 2 è costituita da aree pavimentate e coperte nelle quali la frazione combustibile dei rifiuti viene stoccata in cumuli. È presente un'area autorizzata per lo stoccaggio di 1.500 m³ di rifiuti già idonei alla termovalorizzazione (composta da due edifici attigui: Storage 1 e Storage 2) e un'area (Pretrattamento) autorizzata allo stoccaggio di 12.360 m³ complessivi tra CDR pronto forno, RSU e RSNP dove i rifiuti vengono pretrattati.

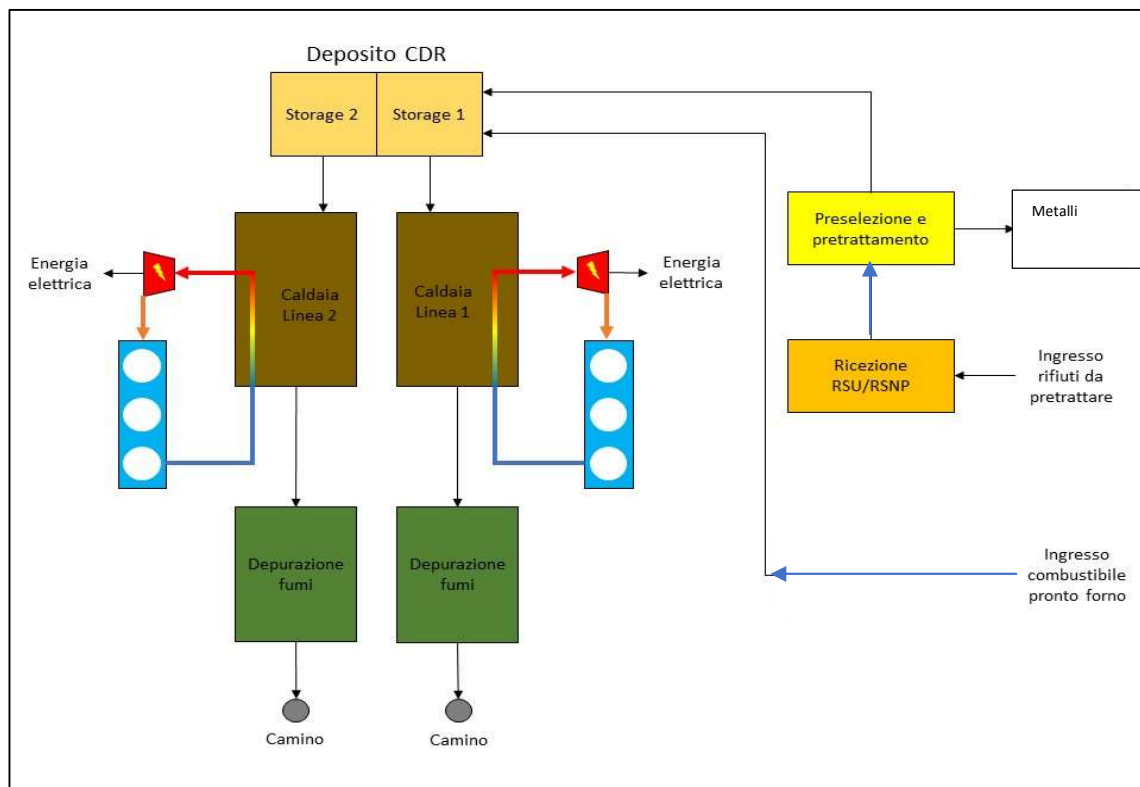


FIGURA 1 - SCHEMA SEMPLIFICATO DI PROCESSO

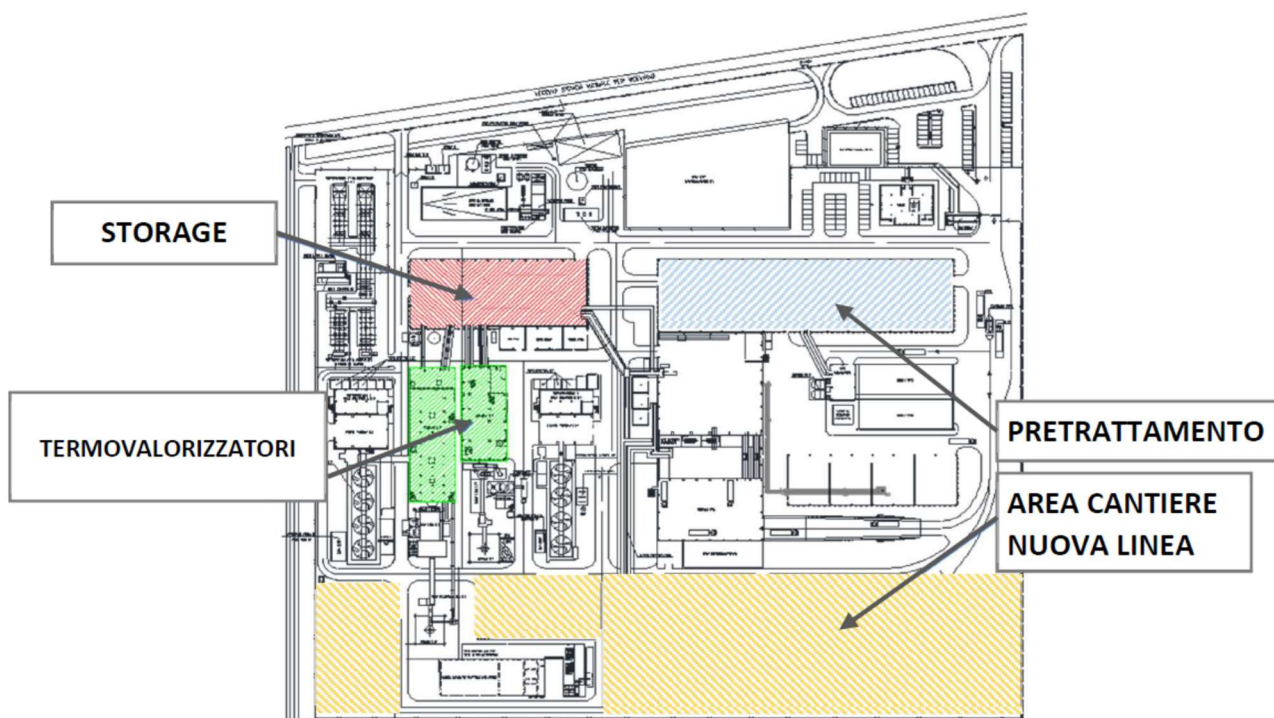


FIGURA 2 - PLANIMETRIA GENERALE DELLO STABILIMENTO

Pretrattamento dei rifiuti

All'interno della sezione di pretrattamento i rifiuti sono sottoposti a varie fasi di processo (triturazione e deferrizzazione) finalizzate ad ottenere una distribuzione granulometrica del combustibile in ingresso ai forni controllata, omogenea e tale da evitare la formazione di depositi e/o agglomerazioni di sabbia e cenere che possono ostacolare la circolazione dell'aria e della sabbia nel forno, con conseguente compromissione delle ottimali condizioni di fluidizzazione e combustione. Una volta ottenute le caratteristiche richieste per un ottimale funzionamento dell'impianto, il combustibile sfuso, di pezzatura idonea alla combustione e privo di materiali metallici, è trasferito tramite un sistema di nastri agli stoccaggi coperti (Storage 1 e 2) posti subito a monte delle linee di combustione, all'interno dei quali viene anche direttamente conferito il combustibile di pari caratteristiche tecniche che proviene da impianti di produzione esterna, selezionato singolarmente prima dell'inizio dei conferimenti in base ad una specifica procedura interna di verifica e qualifica dei fornitori.

Termovalorizzazione con recupero energetico

La sezione di recupero energetico è attualmente costituita da due linee di termovalorizzazione con tipologia di combustione a letto fluido, la cui continuità ed efficienza di funzionamento, come sopra indicato, è strettamente correlata con l'esigenza di impiegare in alimentazione un combustibile avente caratteristiche quanto più possibile omogenee e costanti nel tempo.

Nell'attuale configurazione operativa di esercizio, ogni linea di termovalorizzazione è alimentata a partire da un proprio deposito di stoccaggio del combustibile (Storage 1 e Storage 2), tramite un sistema di nastri e coclee che trasportano il combustibile e lo dosano fino al punto di caduta finale nei condotti attraverso i quali viene alimentata la camera di combustione.

Di seguito (Figura 3 e Figura 4) sono illustrati gli schemi semplificati di funzionamento delle due linee di termovalorizzazione, sostanzialmente simili nel processo anche se differenti in termini realizzativi. Con riferimento allo schema di Figura 3 la Linea 1 comprende:

- gli alimentatori spingono il combustibile nella camera di combustione all'interno della quale avviene la combustione per contatto con il letto fluido (sabbia, ceneri di combustione, rifiuto), in presenza dell'aria primaria di fluidizzazione iniettata inferiormente e di aria secondaria iniettata a due diversi livelli superiori;
- i prodotti della combustione passano in un ciclone, dove la sabbia trascinata dai fumi viene separata per poi essere nuovamente iniettata nel combustore previa fluidizzazione in una apposita camera all'interno della quale è contenuto il banco surriscaldatore finale del vapore;
- sotto la camera di fluidizzazione è prevista l'area di accumulo e raccolta delle scorie che, in quanto non più idonee per essere nuovamente iniettate nel combustore, vengono periodicamente estratte per essere inviate ad impianti esterni di recupero;

- i gas in uscita dal ciclone passano in una camera ad U le cui pareti sono percorse dall'acqua di circolazione della caldaia, cui cedono calore fino a ridurre a circa 650 °C la propria temperatura all'ingresso della sezione di surriscaldamento del vapore;
- nel percorso verso il punto di emissione in atmosfera i fumi vengono a contatto e scambiano calore con le altre componenti del generatore di vapore ad alta pressione, costituite dall'evaporatore e dagli economizzatori;
- dopo l'ultimo stadio di surriscaldamento il vapore viene espanso in una turbina del tipo multistadio a condensazione, connessa ad un generatore elettrico in media tensione;
- il vapore esausto scaricato dalla turbina in condizioni di vuoto è inviato al condensatore ad aria;
- il condensato, dopo passaggio nel degasatore termofisico e nella batteria di preriscaldamento, è nuovamente inviato al corpo cilindrico della caldaia.

Depurazione fumi e SME

Il sistema di trattamento dei fumi, analogo per entrambe le linee, comprende:

- un sistema di iniezione di urea nel flusso dei fumi ad alta temperatura per la riduzione non catalitica degli ossidi di azoto (DeNOx SNCR);
- un reattore Venturi con iniezione di calce idrata per la rimozione dei componenti acidi e di carbone attivo per la rimozione dei microinquinanti di natura organica e dei metalli pesanti;
- un filtro a maniche per la separazione delle polveri di filtrazione (Fly Ash) all'interno del quale le maniche sono pulite periodicamente con getti di aria compressa e dal quale viene evacuato il particolato raccolto nelle tramogge sottostanti;
- un ventilatore estrattore per l'aspirazione e l'espulsione dei fumi attraverso un camino alto 100 metri, dotato di Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni. Per LE2 una porzione dei fumi è inoltre ricircolata, miscelata con aria primaria e reimpressa in camera di combustione.

Il sistema di monitoraggio delle emissioni delle due linee analizza e registra in continuo i seguenti parametri per la gestione dell'impianto e la verifica del rispetto dei limiti di legge (vi sono anche due sistemi di backup che intervengono in caso di malfunzionamenti ai principali):

- portata, pressione, temperatura, tenore di umidità, contenuto di ossigeno dei fumi;
- HCl, CO, NO_x, SO₂, NH₃, COT, Polveri totali.

Sulle due linee di combustione, è installato anche il sistema AEDOS, sviluppato da Arpa per la Regione Lombardia, che permette il collegamento alle unità operative di Arpa Lombardia per il monitoraggio in continuo dei parametri emissivi.

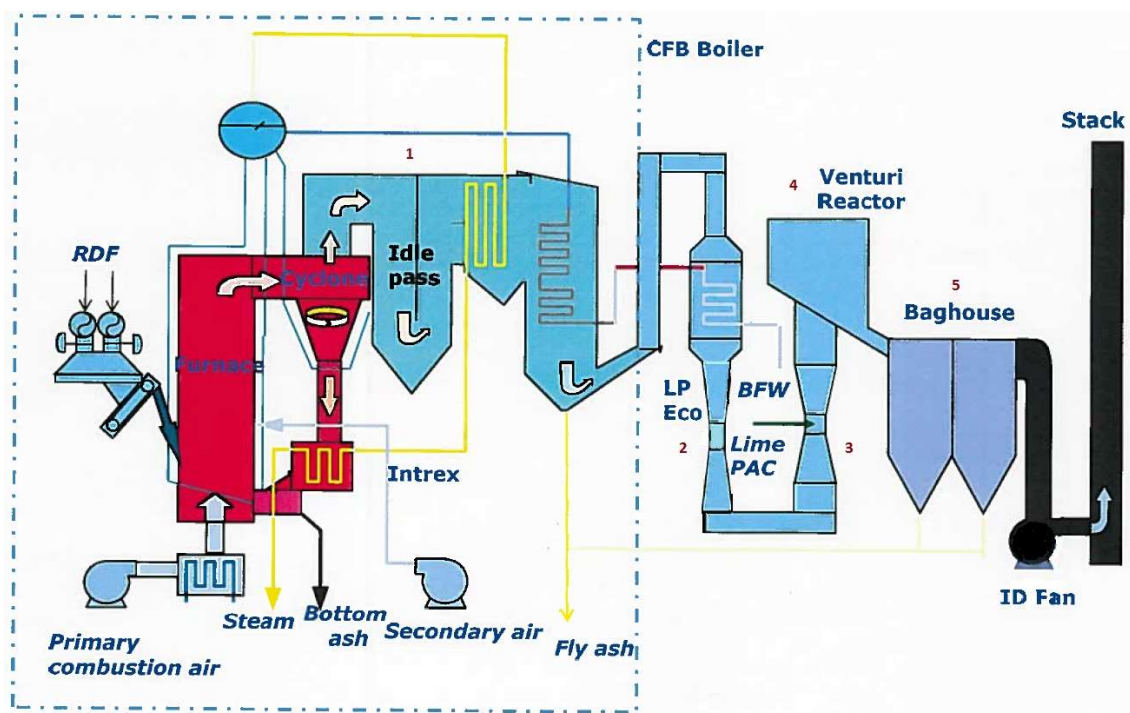


FIGURA 3 - SCHEMA LINEA 1 DI TERMOVALORIZZAZIONE

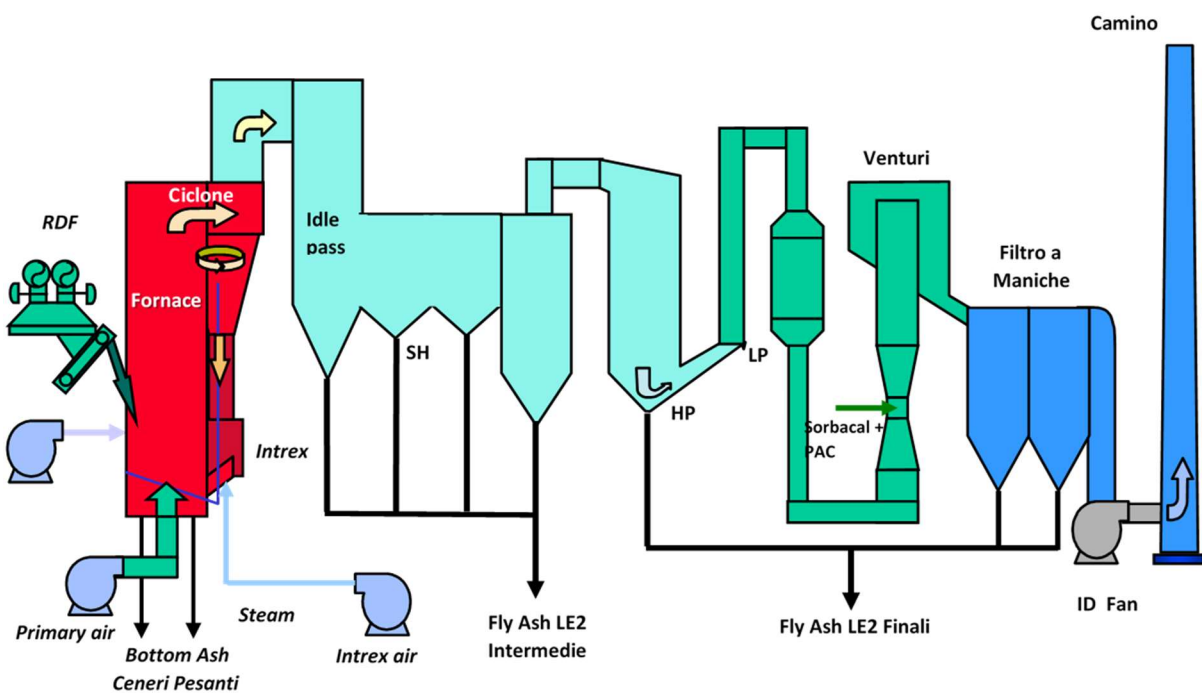


FIGURA 4 - SCHEMA LINEA 2 DI TERMOVALORIZZAZIONE

3. DATI DI FUNZIONAMENTO DELL'ANNO 2021

Di seguito si riportano in formato tabellare i dati dell'anno 2021 così come richiesto dalla delibera della Giunta Regionale n. IX/3019 del 15 febbraio 2012.

Tabella 1- Anagrafica dell'impianto

Società:	Lomellina Energia S.r.l.
Sede Legale:	Vecchia Strada Vicinale per Vigevano - 27020 Parona (PV)
Sede impianto:	Vecchia Strada Vicinale per Vigevano - 27020 Parona (PV)
Recapiti telefonici:	038425431
Contatti:	Segreteria Stabilimento
e-mail:	info.lomellina@a2a.eu ; PEC: lomellinaenergia@pec.a2a.eu
Estremi AIA vigente	Decreto N. 14697 del 02/11/2021

Tabella 2 – Caratteristiche impianto

Impianto	
Linee (numero)	2
Tipo di forno	
Griglia	1*
Letto fluido	2
Altro specificare	-

* Linea in fase di realizzazione

IMPIANTO	Totale	Linea		Note
		1	2	
Capacità nominale autorizzata [MJ/h]	532.000	242.000	290.000	-
Ore anno 2021 di funzionamento a rifiuti [h]	-	6.027	7.096	Dato SME
PCI rifiuti da AIA [kcal/kg]	-	2.500-4.000	2.500-4.000	-
Pci medio annuo dei rifiuti trattati [kcal/kg]	3.610	-	-	Calcolo indiretto

Tabella 3a - Quantitativi e tipologie rifiuti inceneriti

Rifiuti	Quantità	Note
Rifiuti inceneriti [t/a]	208.403	Il quantitativo totale di rifiuti in ingresso allo stabilimento è pari a 213.056 t
Rifiuti solidi urbani [t/a]	32.493	Classificati con codice EER 200301 e avviati al pretrattamento
Rifiuti solidi urbani % sul totale	15,25%	Calcolato sul totale dei rifiuti in ingresso allo stabilimento
Rifiuti speciali [t/a]	180.563	
Rifiuti speciali % sul totale	84,75%	Calcolato sul totale dei rifiuti in ingresso allo stabilimento
Rifiuti ospedalieri [t/a]	0	
Rifiuti ospedalieri % sul totale	0	

Tabella 3b – Quantitativi e tipologie rifiuti in ingresso - elenco per singolo codice dei rifiuti.

C.E.R.	Quantità totale [t/anno] - ANNO 2021
191210	180.563
191212	0
200301	32.493
TOT.	213.056
	Totale in ingresso allo stabilimento

Tabella 4a – Rendimento ed efficienza energetica.

Fattore		U.M.	Valore
	Energia elettrica prodotta	MWh	202.247,1
	Energia elettrica acquistata dalla rete	MWh	1.290,54
	Energia elettrica ceduta	MWh	157.549,39
	Energia termica ceduta all'esterno in forma di calore	MWht	0
Ep	Energia annua prodotta sotto forma di energia termica o elettrica. Calcolata moltiplicando l'energia sotto forma di elettricità per 2,6 e l'energia termica prodotta per uso commerciale per 1,1	GJ	1.893.032,86
Ef	Alimentazione annua di energia nel sistema con combustibili che contribuiscono alla produzione di vapore	GJ	32.852,82
Ew	Energia annua contenuta nei rifiuti trattati calcolata in base al potere calorifico netto medio dei rifiuti	GJ	3.149.503,87
Ei	Energia annua importata escluse Ew ed Ef	GJ	4.645,93
	Fattore corrispondente alle perdite di energie dovute alle scorie e alle radiazioni		0,97
CCF	Fattore di correzione climatica		1,229

I risultati soprariportati per il calcolo del rendimento energetico sono stati ricavati dai dati elencati nella seguente tabella (“Algoritmo omogeneizzato per i termoutilizzatori” – Regione Lombardia 10 aprile 2017):

Parametro		U.M.	Linea 1	Linea 2	Totale impianto	Media pesata	Origine del dato
Funzionamento	Linea in servizio regolare	h	6.027,000	7.096,000	13.123,000	6.773,422	Marcia a rifiuto da SME
Aria primaria	Portata	Nm³/h	52.282,539	48.423,868	100.706,407		Media delle medie orarie da DCS
	Temperatura	°C	36,210	108,359			Media delle medie orarie da DCS
	Densità	kg/Nm³	1,294	1,294		1,294	Calcolata da letteratura
	Entalpia (rif a 15°C)	kJ/kg	21,309	93,793		56,162	Calcolata da letteratura
Aria secondaria	Portata	Nm³/h	2.783,988	31.076,963	33.860,951		Media delle medie orarie da DCS
	Temperatura	°C	34,349	29,341			Media delle medie orarie da DCS
	Densità	kg/Nm³	1,294	1,294		1,294	Calcolata da letteratura
	Entalpia (rif a 15°C)	kJ/kg	19,439	14,408		14,821	Calcolata da letteratura
Aria alta pressione	Portata	Nm³/h	6.130,469	2.513,134	8.643,604		Media delle medie orarie da DCS
	Temperatura	°C	66,523	35,000			Media delle medie orarie da DCS
	Densità	kg/Nm³	1,294	1,294		1,294	Calcolata da letteratura
	Entalpia (rif a 15°C)	kJ/kg	51,762	20,093		42,554	Calcolata da letteratura
Aria a stripper/coolers	Portata	Nm³/h	10.033,917		10.033,917		
	Temperatura	°C	35,000				Teorica

Parametro		U.M.	Linea 1	Linea 2	Totale impianto	Media pesata	Origine del dato
	Densità	kg/Nm ³	1,294			1,294	Calcolata da letteratura
	Entalpia (rif a 15°C)	kJ/kg	20,093			20,093	Calcolata da letteratura
Rifiuti termovalorizzati	Fossa	t	62.887,093	145.516,387	208.403,48		Da registri di carico e scarico
	ROT	t	0,000	0,000			
Rifiuti in uscita	Scorie (comprese sabbie)	t			15.922,08		Da registri di carico e scarico
	Ceneri	t			23.494		Da registri di carico e scarico
Acqua alimento	Portata	kg/h	56.932,463	103.743,82	160.676,283		Media delle medie orarie da DCS
	Temperatura	°C	152,097	172,103			Media delle medie orarie da DCS
	Entalpia	kJ/kg	646,654	733,451		702,696	Calcolata da letteratura
Vapore	Portata	kg/h	55.932,463	97.185,349	153.117,813		Media delle medie orarie da DCS
	Pressione	bar	52,552	58,414			Media delle medie orarie da DCS
	Temperatura	°C	415,006	427,554			Media delle medie orarie da DCS
	Entalpia	kJ/kg	3.228,947	3.250,15		3.242,405	Calcolata da letteratura
Fumi uscita caldaia	Temperatura	°C	181,527	205,955			Media delle medie orarie da DCS
	Entalpia (rif a 15°C)	kJ/kg	181,241	207,827		199,805	Calcolata da letteratura
Fumi di ricircolo	Portata	Nm ³ /h		20.073,845	20.073,845		Media delle medie orarie da DCS
	Temperatura di prelievo	°C		173,051			Media delle medie orarie da DCS
	Temperatura uscita caldaia	°C		205,955			Media delle medie orarie da DCS
	Densità	kg/Nm ³		1,271		1,271	Calcolata da letteratura
	Entalpia (rif a 15°C)	kJ/kg		172,016		172,016	Calcolata da letteratura
Metano	Portata da SME	m ³ /anno			956.922,174		Da contatore metano
	PCI metano	kcal/m ³	8.200	8.200		8.200	
	Densità	Kg/m ³	0,66	0,66		0,66	
Denox	Portata acqua per nebulizzazione urea	kg/h	242,639	270,633	513,272		Media delle medie orarie da DCS
	Temperatura acqua	°C	25	25			Teorico
	Entalpia ingresso	kJ/kg	105,298	105,298		105,298	Calcolata da letteratura
	Entalpia uscita a T fumi	kJ/kg	4.473,816	4.629,41		4.555,856	Calcolata da letteratura
	Calore di vaporizzazione dell'acqua	kJ/kg					
	Entalpia vapore a 100°C	kJ/kg					
	Calore necessario per vaporizzare l'acqua dalla temperatura ambiente alla T fumi	kJ/kg				4.450,558	Calcolata da letteratura
Vapore ai soffiatori	Portata	kg/h	595	867,403	1.462,403		Media delle medie orarie da DCS
	Entalpia ingresso	kJ/kg	3.228,947	3.250,15		3.241,523	Calcolata da letteratura
	Entalpia uscita a T fumi	kJ/kg	4.473,816	4.629,41		4.566,104	Calcolata da letteratura

Parametro		U.M.	Linea 1	Linea 2	Totale impianto	Media pesata	Origine del dato
	Calore richiesto per generare vapore di soffiatura	kJ/h				1.937.071,684	Calcolata da letteratura
		GJ/anno				13.120,605	Calcolata da letteratura
Arie indebite	Portata	Nm³/h	80.849	66.933	147.782		Stimata
	Densità aria	kg/Nm³	1,294	1,294		1,294	Calcolata da letteratura
	Entalpia a 25°C	kJ/kg	10	10		10	Calcolata da letteratura
Energia elettrica	Prodotta	kWh			202.247.100		Da contatori UTF
	Acquistata	kWh			1.290.536		Da contatori UTF

Parametro		U.M.	Dati
A1	Apporto energetico aria primaria immessa nel forno	kJ/h	7.318.738
A2	Apporto energetico aria secondaria immessa nel forno	kJ/h	649.412
A2.1	Apporto energetico aria alta pressione (a INTREX)	kJ/h	475.961
A2.2	Apporto energetico aria a stripper/coolers	kJ/h	260.883
A3	Portata rifiuti alimentati al forno	kg/h	30.768
A4	Flusso termico associato al vapore uscita caldaia (calcolato come salto entalpico tra il vapore surriscaldato e l'acqua alimento)	kJ/h	383.563.278
A5	Flusso termico associato ai fumi uscita caldaia (calcolato a partire dalla portata fumi in massa al netto dei fumi riciclati considerati nel termine A7 e dell'apporto dei soffiatori di fuliggine considerati nel termine A10)	kJ/h	78.004.162
A6	Apporto energetico dei fumi di ricircolo in ingresso al forno	kJ/h	4.388.800
A7	Flusso termico associato ai fumi di ricircolo in uscita dal sistema forno caldaia	kJ/h	5.097.790
A8	Apporto energetico associato al metano	kJ/h	4.850.255
A9	Flusso termico associato all'acqua utilizzata per la nebulizzazione dell'urea (calcolato come salto entalpico tra il l'acqua in ingresso e l'acqua vaporizzata in uscita con i fumi)	kJ/h	2.284.348
A10	Flusso termico dovuto associato al vapore per i soffiatori (calcolato dal salto entalpico tra l'acqua alimento caldaia e il vapore in uscita con i fumi)	kJ/h	1.937.072
A11	Apporto energetico associato alle arie indebite	kJ/h	1.912.299
	Fattore di correzione che tiene conto delle perdite del sistema		0,97

P.C.I. medio rifiuti trattati (kJ/kg)	$((A4+A5+A7+A9+A10)-(A1+A2+A2.1+A2.2+A6+A8+A11))/(A3*0,97)$	15.113
P.C.I. medio rifiuti trattati (kcal/kg)		3.610
Efficienza energetica al netto del CCF	$(E_p-(E_f+E_i))/0,97*(E_w+E_f)$	0,601
Efficienza energetica considerando il fattore di correzione climatica		0,739

Tabella 4b - Reagenti

Di seguito si riporta la tabella dei materiali utilizzati per l'abbattimento degli inquinanti (valori relativi al consumo specifico dei reagenti utilizzati su unità di rifiuto trattata).

Impianto - ANNO 2021		
Reagenti	Quantità [Kg/t _{rif inc.}]	t
Carbone attivo	1,93	402
Calce	18,84	3926
Urea	8,45	1760

5 - Emissioni in atmosfera

Tabella 5a - Medie giornaliere

VALORI DI EMISSIONE MEDI GIORNALIERI (ALL.1, parte A, punto 1 del D.lgs 133/05)						
Parametri	VALORI LIMITE [mg/Nm ³]	AIA	EMISSIONE E1		EMISSIONE E2	
			MEDIA GIORNALIERA (2)	N. e/o % SUPERAMENTI (3)	MEDIA GIORNALIERA (2)	N. e/o % SUPERAMENTI (3)
Polveri totali	10	idem	0,13	0	0,0	0
CO	50	idem	2,1	0	0,93	0
TOC	10	idem	0,19	0	0,07	0
HCl	10	idem	0,9	0	1,43	0
HF ⁽¹⁾	1	idem	-	-	-	-
SO ₂	50	idem	0,1	0	0,02	0
NO ₂	200	idem	87,88	0	86,83	0
NH ₃	10	idem	0,47	0	0,04	0

(1) se previsto il monitoraggio in continuo ai sensi di quanto riportato all'art. 11 comma 2

(2) Valori di emissione calcolati sulla base dei dati medi semiorari.

(3) nel caso non si siano verificati superi, inserire il valore zero

Tabella 5b - Medie semiorarie

I valori riportati nella tabella si intendono espressi come mg/Nm³ (temperatura 273K, pressione 101,3 kPa, gas secco) e riferiti ad un tenore di ossigeno dell'11%.

Nel corso dell'anno non si sono verificate acquisizioni di valori medi semiorari superiori ai limiti della colonna A.

VALORI DI EMISSIONE MEDI SU 30 MINUTI (ALL. 1, Parte A, punto 2 del D.Lgs 133/05)						
EMISSIONE E1						
PARAMETRI	Valori Limite (mg/Nm ³)		N° medie semiorarie valide	N. medie semiorarie di superamento della Colonna A	% medie semiorarie con rispetto dei valori della Colonna B ⁽¹⁾	Avvenuto superamento ⁽²⁾
	100% (A)	97% (B)				
Polveri totali	30	10	12046	0		0
TOC	20	10	12.054	0		0
HCl	60	10	12.054	0		0
HF	4	2		-		-
SO ₂	200	50	12.054	0		0
NO ₂	400	200	12.054	0		0
NH ₃	30	10	12054	0		0
EMISSIONE E2						
PARAMETRI	Valori Limite (mg/Nm ³)		N° medie semiorarie valide	N. medie semiorarie di superamento della Colonna A	% medie semiorarie con rispetto dei valori della Colonna B ⁽¹⁾	Avvenuto superamento ⁽²⁾
	100% (A)	97% (B)				
Polveri totali	30	10	14.145	0		0
TOC	20	10	14.148	0		0
HCl	60	10	14.148	0		0
HF	4	2		-		-
SO ₂	200	50	14.148	0		0
NO ₂	400	200	14.148	0		0
NH ₃	30	10	14.148	0		0

(1) il dato va inserito solo nel caso in cui vi sia stato superamento dei valori sui 30 minuti di cui alla Colonna A;

(2) nel caso non si siano verificati superi, inserire il valore zero;

(3) i valori di emissione si intendono rispettati se nessuno dei valori medi su 30 minuti supera uno qualsiasi dei valori limite di emissione di cui alla colonna A, oppure, in caso di non totale rispetto di tale limite per il parametro in esame, almeno il 97% dei valori medi su 30 minuti nel corso dell'anno non supera il relativo valore limite di emissione di cui alla Colonna B (rif All. 1 parte C del D.Lgs 133/05).

Tabella 5c – Emissioni medie puntuali

I valori riportati nella tabella si intendono espressi come mg/Nm^3 (temperatura 273 K, pressione 101,3 kPa, gas secco) e riferiti ad un tenore di ossigeno dell'11%.

VALORI DI EMISSIONE PUNTUALI (Allegato 1 al Titolo III - bis alla Parte IV, lettera A punto 3. e4. – D.Lgs 152/06)						
Emissione E1						
Parametro	Valore limite	Valore limite AIA	Analisi n.1	Analisi n.2	Analisi n.3	n. superamenti ⁽²⁾
Cd + Tl	0,05	idem	0,00612	0,00144	0,00534	0
Hg	0,05	idem	0,00179	0,00274	0,000717	0
Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) + Sn	0,5	idem	0,0422	0,0302	0,0461	0
Zn	0,5	idem	0,0471	0,0136	0,0269	0
(PCDD + PCDF) I-TEQ ⁽¹⁾	0,1 [ng/m ³]	idem	0,00469	0,00290	0,00138	0
IPA	0,01 [mg/m ³]	idem	0,00000380	0,00000437	<0,00000633	0
PCB-DL ⁽³⁾	0,1 [ng/m ³]	idem	0,0000342	0,000178	0,0000473	0
Emissione E2						
Parametro	Valore limite	Valore limite AIA	Analisi n.1	Analisi n.2	Analisi n.3	n. superamenti ⁽²⁾
Cd + Tl	0,05	idem	0,00212	<0,00342	0,00249	0
Hg	0,05	idem	0,00123	0,000491	0,00105	0
Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) + Sn	0,5	idem	0,0237	0,0227	0,0513	0
Zn	0,5	idem	0,0308	0,00784	0,0458	0
(PCDD + PCDF) I-TEQ ⁽¹⁾	0,1 [ng/m ³]	idem	0,0013	0,00208	0,00295	0
IPA	0,01 [mg/m ³]	idem	0,00000340	<0,00000340	0,00000395	0
PCB-DL ⁽³⁾	0,1 [ng/m ³]	idem	0,0000324	0,0000798	0,0000301	0

(1) laddove prescritto nell'AIA, riportare oltre (o in sostituzione) al risultato delle analisi da campionamento puntuale, anche il risultato delle analisi da campionamento in continuo.

(2) CC = campionatore in continuo LF = linea ferma

(3) i valori limite di emissione si riferiscono alla concentrazione totale di PCB-DL, calcolata come concentrazione "tossica equivalente". Per la determinazione della concentrazione "tossica equivalente", le concentrazioni di massa delle seguenti PCB misurate nell'effluente gassoso devono essere moltiplicate per i fattori di equivalenza tossica (FTE), prima di eseguire la somma.

Nella tabella sottostante si riportano, per ciascuna linea, le risultanze di 6 campioni analizzati dei 12 annuali campionati in continuo delle diossine prelevati con frequenza mensile così come disposto in AIA.

Valori dei campionatori in continuo delle diossine:

Emiss. n.	U.M.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic	MEDIA
E1	[ng/m ³]	1,9E-03		2,2E-04		3,3E-03		2,8E-03				1,3E-02	2E-03	3,9E-03
E2	[ng/m ³]	2,4E-03		1,7E-03		3E-03		5,7E-03		3,6E-03		1,3E-03		3E-03

Tabella 5e - Flussi di massa

Nella tabella sono riportati i flussi di massa (espressi in t/anno o kg/anno) degli inquinanti emessi e i fattori di emissione espressi come rapporto tra massa dell'inquinante emesso (in mg o ng) e massa di rifiuti inceneriti (t) per singola linea.

Il calcolo della quantità di rifiuto incenerito totale deriva dalle pesate in ingresso del rifiuto, mentre quello per ogni singola linea deriva da un algoritmo applicato al sistema DCS che calcola la quantità di RDF in base alla velocità di carico dei feeders durante la fase di alimentazione del forno.

Per il 2021 sono state incenerite:

- 62.887 t di RDF nella linea 1;
- 145.516 t di RDF nella linea 2.

	Linea 1				Linea 2			
Inquinante	Flusso di massa		Fattore di emissione		Flusso di massa		Fattore di emissione	
Polveri totali	0,336	t/a	5.342,917	mg _{INQ} /t _{RIF}	0,273	t/a	1.876,082	mg _{INQ} /t _{RIF}
TOC	0,724	t/a	11.512,713	mg _{INQ} /t _{RIF}	0,527	t/a	3.621,595	mg _{INQ} /t _{RIF}
HCl	2,092	t/a	33.266,017	mg _{INQ} /t _{RIF}	3,539	t/a	24.320,350	mg _{INQ} /t _{RIF}
HF	0,0121	t/a	192,409	mg _{INQ} /t _{RIF}	0,0426	t/a	292,751	mg _{INQ} /t _{RIF}
SO ₂	0,251	t/a	3.991,286	mg _{INQ} /t _{RIF}	0,212	t/a	1.456,884	mg _{INQ} /t _{RIF}
NO ₂	67,413	t/a	1.071.970,360	mg _{INQ} /t _{RIF}	125,849	t/a	864.846,477	mg _{INQ} /t _{RIF}
CO	5,414	t/a	86.090,925	mg _{INQ} /t _{RIF}	3,329	t/a	22.877,209	mg _{INQ} /t _{RIF}
NH ₃	0,696	t/a	11.067,470	mg _{INQ} /t _{RIF}	0,338	t/a	2.322,769	mg _{INQ} /t _{RIF}
Cd + TI	3,088	Kg/a	49,104	mg _{INQ} /t _{RIF}	3,659	Kg/a	25,145	mg _{INQ} /t _{RIF}
Hg	1,226	Kg/a	19,495	mg _{INQ} /t _{RIF}	1,218	Kg/a	8,370	mg _{INQ} /t _{RIF}
Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) + Sn	28,186	Kg/a	448,264	mg _{INQ} /t _{RIF}	45,131	Kg/a	310,138	mg _{INQ} /t _{RIF}
Zn	20,894	Kg/a	332,183	mg _{INQ} /t _{RIF}	38,082	Kg/a	261,689	mg _{INQ} /t _{RIF}
(PCCD + PCDF)	0,0022	g/a	34,9834	ng _{INQ} /t _{RIF}	0,0028	g/a	19,2419	ng _{INQ} /t _{RIF}
IPA	3,3631	g/a	53.476,8712	ng _{INQ} /t _{RIF}	4,7780	g/a	32.834,8773	ng _{INQ} /t _{RIF}
PCB-DL	0,0001	g/a	1,5902	ng _{INQ} /t _{RIF}	0,0001	g/a	0,6872	ng _{INQ} /t _{RIF}

	Totale			
Inquinante	Flusso di massa		Fattore di emissione	
Polveri totali	0,609	t/a	2.922,223	mg _{INQ} /t _{RIF}
TOC	1,251	t/a	6.002,793	mg _{INQ} /t _{RIF}
HCl	5,631	t/a	27.019,765	mg _{INQ} /t _{RIF}
HF	0,055	t/a	263,912	mg _{INQ} /t _{RIF}
SO ₂	0,463	t/a	2.221,657	mg _{INQ} /t _{RIF}
NO ₂	193,262	t/a	927.347,495	mg _{INQ} /t _{RIF}
CO	8,743	t/a	41.952,371	mg _{INQ} /t _{RIF}
NH ₃	1,034	t/a	4.961,541	mg _{INQ} /t _{RIF}
Cd + TI	6,747	Kg/a	32,375	mg _{INQ} /t _{RIF}
Hg	2,444	Kg/a	11,727	mg _{INQ} /t _{RIF}
Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) + Sn	73,317	Kg/a	351,804	mg _{INQ} /t _{RIF}
Zn	58,976	Kg/a	282,99	mg _{INQ} /t _{RIF}
(PCCD + PCDF)	0,005	g/a	23,992	ng _{INQ} /t _{RIF}
IPA	8,141	g/a	39.063,737	ng _{INQ} /t _{RIF}
PCB-DL	0,0002	g/a	0,960	ng _{INQ} /t _{RIF}

Tabella 7 - Rifiuti prodotti dalla termovalorizzazione

Tipologie Rifiuto	Quantità	Note
CER 19.01.19 [t/t _{rif inc.}]	0,012	2413,82 t - Rifiuto generato esclusivamente dalla sezione di termovalorizzazione - Sabbie esauste
% a smaltimento	0%	
% a recupero	100%	
CER 19.01.05* [t/t _{rif inc.}]	0,113	23.494,1 t - Rifiuto generato esclusivamente dalla sezione di termovalorizzazione - Ceneri abbattimento fumi.
% a smaltimento	100%	
% a recupero	0%	
CER 19.01.12 [t/t _{rif inc.}]	0,065	13508,26 t - Rifiuto generato esclusivamente dalla sezione di termovalorizzazione - Scorie di fondo.
% a smaltimento	0%	
% a recupero	100%	
CER 19.12.02 materiali ferrosi [t/t _{rif conferiti}]	0,005	1149,98 t - Rif. generati dall'impianto nel suo complesso (inclusa sez. pretrattamento)
altri rifiuti	300,9	t - (altri rifiuti non processabili)

4. COMMENTI AI DATI RELATIVI AL FUNZIONAMENTO ANNUALE DELL'IMPIANTO

Nel corso del 2021, per le attività di termovalorizzazione si sono condotte normali fermate di manutenzione volte in particolare a ripulire forni e caldaie, al ripristino dell'integrità delle pareti refrattarie e dei sistemi di iniezione di aria primaria, alla sostituzione di parte dei fasci tubieri scambiatori usurati dal normale esercizio e al mantenimento in efficienza dei presidi depurativi (sostituzione maniche filtranti linea trattamento fumi, controllo sezioni di iniezione Urea per abbattimento NO_x e altri composti azotati); inoltre sono state effettuate ulteriori fermate a causa di generici malfunzionamenti, come ad esempio degli intasamenti lungo il percorso dei fumi o nella sezione forno-ciclone.

Come di consueto, in occasione delle fermate sono state anche condotte attività collaterali di manutenzione programmata su altre sezioni impiantistiche. Tutte le fermate ed i successivi riavvii delle linee di combustione sono state prontamente comunicati agli Enti interessati.

Considerazioni sui sistemi di monitoraggio emissioni e sulle risultanze fornite

1. Il funzionamento dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni posti a servizio delle due linee di termovalorizzazione è stato pressoché regolare;
2. Le determinazioni quadrimestrali di microinquinanti organici (PCDD + PCDF, IPA e PCB-D like) hanno sempre evidenziato l'ampio rispetto dei limiti autorizzativi. Lo stesso dicasi per tutti gli altri inquinanti non misurati in continuo. Durante l'anno è stata inoltre garantita l'analisi di almeno 6 campioni prelevati in continuo mediante i DECS di ciascuna linea;
3. Nel corso del 2021 non si sono riscontrati eventi di supero dei valori medi autorizzati.

Altre considerazioni

I calcoli per il coefficiente di rendimento energetico R1 e per i flussi di massa, i cui risultati sono stati riportati nei precedenti paragrafi, sono stati effettuati secondo le metodiche richieste da Regione Lombardia mediante posta elettronica certificata del 10 aprile 2017.

Per quanto riguarda le modalità di compilazione della tabella 7 (*Rifiuti prodotti dalla termovalorizzazione*), si ritiene opportuno precisare che, così come riportato nelle relazioni annuali precedenti:

1. i quantitativi specifici sono stati calcolati dividendo il quantitativo complessivo di rifiuti generati dalla sezione di termovalorizzazione per il quantitativo di rifiuti avviato ai forni;
2. le percentuali a smaltimento/recupero sono state calcolate in funzione dei quantitativi complessivi di rifiuti di cui sopra che hanno seguito le due diverse destinazioni (ove praticabile, è stato effettuato l'invio a recupero in Italia o all'estero dell'intera quantità di rifiuto prodotto);

3. i materiali ferrosi contabilizzati in uscita derivano sia dalle fasi di pretrattamento del rifiuto sia dalla separazione effettuata sulle linee di alimentazione ai forni delle linee di termovalorizzazione e, pertanto, il quantitativo specifico è stato calcolato in funzione del totale dei rifiuti conferiti all'impianto (213.056 t) e non solo della porzione di questi effettivamente avviata a termovalorizzazione (208.403 t).

Nel corso del 2021 sono proseguiti i lavori di costruzione della nuova linea di termovalorizzazione LE3 che, al momento di stesura della presente, si trova in avanzato stato di realizzazione.