



*Impianto di termovalorizzazione di
rifiuti non pericolosi – Ferrara (FE)*

Verifica di assoggettabilità

L.R. 20 Aprile 2018, n. 4 e s.m.i.

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
Massimizzazione del recupero energetico da rifiuti
attraverso l'ottimizzazione del regime di esercizio
dell'impianto

ELABORATO 5
Impatti ambientali

Approvato	K. Gamberini		
Controllato	D. Mascheroni F. Zanni		
Redatto	M. Scali		
Rev.	00	Data	01/04/2026
Cod. Doc.	TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Pagine	1 di 33

SOMMARIO

A	PREMESSA METODOLOGICA.....	4
B	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA.....	7
B.1	QUALITÀ DELL'ARIA	7
B.1.1	<i>Emissioni in atmosfera</i>	<i>7</i>
B.1.2	<i>Emissioni da traffico veicolare indotto.....</i>	<i>7</i>
B.1.2.1	<i>Traffico veicolare indotto dal progetto</i>	<i>8</i>
B.1.2.2	<i>Confronto tra le emissioni da traffico indotto Scenario Attuale e Scenario di Progetto – scala vasta.....</i>	<i>10</i>
B.1.2.3	<i>Confronto tra emissioni provinciali ed emissioni da traffico indotto dal progetto</i>	<i>15</i>
B.1.2.4	<i>Stima delle emissioni da traffico indotto dal progetto su scala locale.....</i>	<i>18</i>
B.1.3	<i>Emissioni evitate per la produzione di energia.....</i>	<i>20</i>
B.1.4	<i>Bilancio complessivo delle emissioni</i>	<i>22</i>
B.2	CLIMA E CAMBIAMENTI CLIMATICI	23
B.2.1	<i>Emissioni di gas climalteranti.....</i>	<i>23</i>
C	AMBIENTE IDRICO	24
C.1	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE.....	24
D	SUOLO E SOTTOSUOLO	25
D.1	USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	25
E	BIODIVERSITÀ.....	26
E.1	AREE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO E AD ELEVATO VALORE ECOLOGICO.....	26
E.2	FLORA, VEGETAZIONE E FAUNA	26
F	PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI.....	28
F.1	QUALITÀ VEDUTISTICA E SIMBOLICA DEL PAESAGGIO	28
G	AGENTI FISICI.....	29
G.1	CLIMA ACUSTICO	29
G.2	VIBRAZIONI	29
G.3	RADIAZIONI NON IONIZZANTI.....	29

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	2 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

G.4	RADIAZIONI OTTICHE.....	29
H	POPOLAZIONE E SALUTE.....	30
H.1	SISTEMA DEMOGRAFICO E SANITARIO.....	30
H.2	SISTEMA DI GESTIONE DEI RIFIUTI.....	31
H.3	SISTEMA DELLA MOBILITÀ.....	31
I	VALUTAZIONE CUMULATIVA DEGLI IMPATTI.....	33

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	3 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

A PREMESSA METODOLOGICA

Allo scopo di valutare i potenziali impatti ambientali associati al progetto denominato **“Massimizzazione del recupero energetico da rifiuti attraverso l’ottimizzazione del regime di esercizio dell’impianto”** oggetto del presente Studio Preliminare Ambientale, relativo all’impianto di termovalorizzazione di rifiuti non pericolosi situato in via Cesare Diana n. 44 nel Comune di Ferrara (FE), sono stati effettuati approfondimenti di merito sui seguenti aspetti ambientali:

- atmosfera e qualità dell’aria;
- ambiente idrico;
- suolo e sottosuolo;
- biodiversità;
- paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali;
- agenti fisici;
- popolazione e salute;
- impatti cumulativi.

In sintesi, il progetto prevede l’esercizio dell’impianto di termovalorizzazione con un regime di funzionamento ottimizzato sulla base dell’esperienza maturata nella gestione dell’impianto e delle evidenze emerse negli anni di attività.

In particolare, nello stato di progetto si ipotizza di mantenere il medesimo regime di trattamento medio del triennio 2023-2025, pari a 441 t/giorno di rifiuto trattato. Assumendo tale capacità di trattamento e considerando di operare circa 8.000 ore/anno con ogni linea, **il termovalorizzatore nello stato di progetto potrà trattare fino a 147.000 t/a, ovvero 5.000 t/a in più rispetto al quantitativo oggi autorizzato di 142.000 t/a, sfruttando al meglio la capacità di recupero dell’impianto.**

Il regime di funzionamento proposto prevede, come detto, di operare circa 8.000 ore/anno con ogni linea e, quindi, prevede che l’impianto nello stato di progetto sia operativo poco più di 333 giorni/anno. Rapportando invece la potenzialità autorizzata, pari a 142.000 t/a, alla capacità di trattamento giornaliera complessiva delle 2 linee dell’ultimo triennio (circa 441 t/d), si evince un’operatività di circa 322 giorni/anno. In conclusione, nello stato di progetto, **operando circa 12**

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	4 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

giorni in più rispetto allo stato attuale autorizzato. l'impianto potrà trattare 147.000 t/a, invece di 142.000 t/a, massimizzando, in questo modo, il servizio di recupero energetico da rifiuti.

Il regime di esercizio sopra descritto **non comporta modifiche al quadro emissivo autorizzato per i punti di emissione convogliata in atmosfera dalle linee di termovalorizzazione, E8-B (Linea 2) ed E8-C (Linea 3), ossia è garantita l'invarianza dei limiti in concentrazione e in flusso di massa già fissati dall'Autorizzazione.**

Nella configurazione di progetto non viene richiesta modifica delle tipologie di rifiuti da conferire al termovalorizzatore di Ferrara.

La proposta, inoltre, **non comporta modifiche impiantistiche** e non implica, quindi, variazioni dell'assetto impiantistico esistente.

Poiché la modifica non prevede la presenza di un cantiere né l'esecuzione di alcuna lavorazione, non si rende necessaria l'analisi degli impatti connessi alla fase di cantiere.

Nei paragrafi che seguono sono quindi valutati gli impatti in fase di esercizio, a livello qualitativo per le componenti ambientali che non si ritengono soggette ad impatto e a livello quantitativo per gli aspetti pertinenti, così da poter fare una valutazione numerica a supporto delle valutazioni. Come meglio descritto a seguire, la modifica proposta nell'ambito della presente istanza non comporterà variazioni sostanziali rispetto allo stato attualmente autorizzato in termini di interferenze sulle diverse componenti ambientali.

Con riferimento allo stato di progetto che, di fatto, consiste nello sfruttamento dell'impianto di termovalorizzazione esistente per qualche giorno in più all'anno rispetto allo stato autorizzato, si precisa che:

1. nulla varia rispetto al quadro emissivo già autorizzato;
2. si è proceduto alla quantificazione del traffico veicolare indotto;
3. si è proceduto alla valutazione degli impatti da gas serra attraverso l'elaborazione di specifico Bilancio della CO₂ sia nello stato autorizzato che di progetto.

Non si prevedono impatti per l'ambiente idrico, suolo e sottosuolo, flora, fauna ed ecosistemi, paesaggio e beni culturali e popolazione e salute. Per quanto riguarda la matrice rumore, si ritiene che l'impatto acustico dell'impianto possa considerarsi sostanzialmente invariato rispetto alla configurazione attualmente autorizzata.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	5 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Relativamente alle emissioni in atmosfera, sono effettuati studi specifici di approfondimento quali:

1. Valutazione delle emissioni da traffico veicolare indotto;
2. Valutazione delle emissioni evitate per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
3. Bilancio delle emissioni dei gas serra.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	6 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

B ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

Le valutazioni degli impatti sulla componente atmosfera sono state svolte con riferimento alle seguenti sottocomponenti:

- Qualità dell'aria;
- Clima e cambiamenti climatici.

B.1 QUALITÀ DELL'ARIA

Per le valutazioni degli impatti sulla componente qualità dell'aria sono state considerate le attività previste e i relativi fattori di pressione (cfr. Elaborato 3, *Inquadramento progettuale*), pertanto si è proceduto alla valutazione di:

- emissioni in atmosfera dell'impianto;
- emissioni inquinanti da traffico indotto;
- emissioni inquinanti evitate per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

B.1.1 *Emissioni in atmosfera*

Il progetto proposto non comporta alcuna modifica alle emissioni in atmosfera rispetto a quanto già autorizzato per l'impianto.

L'impianto di termovalorizzazione di Ferrara presenta limiti emissivi piuttosto restrittivi espressi sia in concentrazione, come previsto dalla normativa di settore e dalle BAT¹, sia in Flusso di Massa annui; il regime di esercizio nello stato di progetto **non comporta modifiche di tale quadro emissivo autorizzato per i punti di emissione convogliata in atmosfera dalle linee di termovalorizzazione, E8-B (Linea 2) ed E8-C (Linea 3), ossia è garantita l'invarianza dei limiti in concentrazione e in flusso di massa già fissati dall'Autorizzazione.**

B.1.2 *Emissioni da traffico veicolare indotto*

Scopo della presente valutazione è quello di quantificare le emissioni da traffico veicolare indotto, con particolare riferimento ai flussi in conferimento/allontanamento determinati dalla quota aggiuntiva di rifiuti prevista nello stato di progetto.

¹ BAT = Best Available Techniques

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	7 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Si prenderanno in considerazione i composti rappresentativi dello stato di qualità dell'aria, quali: NO_x, PM₁₀, SO₂, CO₂ e CO.

B.1.2.1 Traffico veicolare indotto dal progetto

Come esposto nell'Elaborato 3, *Inquadramento progettuale*, a cui si rimanda per ogni dettaglio, nello stato di progetto si ipotizza di mantenere il medesimo **regime di trattamento medio** del triennio 2023-2025, pari a 441 t/giorno di rifiuto trattato.

Assumendo tale capacità di trattamento e considerando di operare, sulla base dell'esperienza acquisita nel tempo, circa 8.000 ore/anno con ogni linea, il termovalorizzatore nello stato di progetto potrà trattare fino a 147.000 t/a, ovvero 5.000 t/a in più rispetto al quantitativo oggi autorizzato di 142.000 t/a, sfruttando al meglio la capacità di recupero dell'impianto.

Regime di funzionamento – stato di progetto	UdM	STATO DI PROGETTO
Quantità trattate mediamente ogni giorno dal WTE (valore complessivo di L2 e L3)	t/d	441
ore/giorno	ore/giorno	24
Ore di funzionamento impianto medie annue	ore/anno	8.000
Capacità di trattamento annua	t/anno	147.000

Tabella 1 – Regime di funzionamento: Stato di Progetto.

Il regime di funzionamento proposto prevede, come detto, di operare circa 8.000 ore/anno con ogni linea e, quindi, prevede che l'impianto nello stato di progetto sia operativo circa 333 giorni/anno. Considerando la potenzialità autorizzata, pari a 142.000 t/a, e la succitata capacità di trattamento giornaliera complessiva delle 2 linee dell'ultimo triennio (circa 441 t/d), si evince un'operatività di circa 322 giorni/anno.

In conclusione, nello stato di progetto, operando circa 12 giorni in più rispetto allo stato attuale autorizzato, l'impianto potrà trattare 147.000 t/a, invece di 142.000 t/a, massimizzando, in questo modo, il servizio di recupero energetico da rifiuti.

Ai fini della stima del traffico indotto dal progetto si è considerato che la gestione delle 5.000 t/a aggiuntive di rifiuti comporta approvvigionamento di materie prime e una produzione di residui della combustione e, quindi, il traffico indotto dal progetto in fase di esercizio sarà relativo a:

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	8 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- transito dei mezzi per il conferimento dei rifiuti;
- transito dei mezzi per l'allontanamento dei residui della combustione (ceneri pesanti, ceneri leggere e materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti);
- transito dei mezzi di trasporto delle materie prime.

Al fine di quantificare i contributi aggiuntivi di materie prime e residui della combustione, si è fatto riferimento alle quantità gestite negli anni 2022, 2023 e 2024, che vengono riportate nelle tabelle a seguire.

Per ogni anno sono stati considerati gli indici di utilizzo materie prime (considerate calce idrata, bicarbonato di sodio, carbone attivo e soluzione ammoniacale) e gli indici di produzione di residui della combustione (considerati scorie, PCR, PSR e materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti), rapportando le specifiche quantità utilizzate/prodotte alle tonnellate di rifiuti trattate negli anni considerati (si fa presente che nel 2023 e 2024 le quantità di rifiuti trattate sono superiori alle 142.000 t/a previste in Autorizzazione per specificità affrontate nei singoli anni con le Autorità competenti – emergenze alluvione).

	2022		2023		2024		Indice medio 2022-24	Δ SDP
Quantità trattate (t)	141.967		146.242		142.381		/	5.000
Utilizzo materie prime	t	% (t/t rif. trattato)	t	% (t/t rif. trattato)	t	% (t/t rif. trattato)	% (t/t rif. trattato)	t
Calce	1.670	1,18%	2.047	1,40%	1.689	1,19%	1,25%	63
Bicarbonato	1.282	0,90%	1.519	1,04%	1.501	1,05%	1,00%	50
Carbone	72	0,05%	93	0,06%	64	0,04%	0,05%	3
Ammoniaca	412	0,29%	445	0,30%	473	0,33%	0,31%	15
Produzione rifiuti	t	% (t/t rif. trattato)	t	% (t/t rif. trattato)	t	% (t/t rif. trattato)	% (t/t rif. trattato)	t
Scorie	29.950	21,10%	31.697	21,67%	30.898	21,70%	21,49%	1.075
Polverini PCR	5.780	4,07%	6.325	4,32%	5.853	4,11%	4,17%	208
Polverini PSR	834	0,59%	1.009	0,69%	959	0,67%	0,65%	33
Materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti	1.271	0,90%	1.589	1,09%	1.421	1,00%	0,99%	50

Tabella 2 – Quantità e indici degli anni 2022, 2023 e 2024 e bilancio di massa della quota aggiuntiva nello SDP.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	9 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Dagli indici medi del triennio 2022-24 è stato stimato, per il trattamento delle 5.000 t/a aggiuntive:

- l'utilizzo di circa 131 t/a di materie prime;
- la produzione di circa 1.315 t/a di scorie, PCR e PSR;
- la produzione di circa 50 t/a di materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti.

I trasporti di rifiuti da trattare, materie prime e residui della combustione avvengono con automezzo pesante e vengono stimati come segue.

- Per il conferimento dei rifiuti (+ 5.000 t/a), considerando una capacità dei mezzi pari a circa 20 t, saranno impiegati **circa 250 mezzi nell'arco dell'anno di esercizio**.
- Per quanto riguarda i residui della combustione:
 - per scorie, PCR e PSR (circa 1.315 t/a aggiuntive), considerando una capacità dei mezzi pari a circa 28 t saranno impiegati **circa 47 mezzi nell'arco dell'anno di esercizio**;
 - per i materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti (circa 50 t/a aggiuntive), considerando una capacità dei mezzi pari a circa 12,5 t saranno impiegati **circa 4 mezzi nell'arco dell'anno di esercizio**.
- Per il traffico determinato dall'approvvigionamento di materie prime (circa 131 t/a aggiuntive), considerando una capacità dei mezzi pari a circa 28 t saranno impiegati **circa 5 mezzi nell'arco dell'anno di esercizio**.

Complessivamente quindi, nello stato di progetto, si stima la circolazione di ulteriori 306 mezzi nell'arco dell'intero anno di esercizio.

Si evidenzia, però, che, **in termini di traffico medio giornaliero, nulla varia**; infatti, il regime di funzionamento dell'impianto nello stato di progetto prevede di operare circa 12 giorni in più rispetto allo stato autorizzato. In tali giorni il regime di traffico giornaliero è sostanzialmente il medesimo di quello registrato nello stato autorizzato.

B.1.2.2 Confronto tra le emissioni da traffico indotto Scenario Attuale e Scenario di Progetto – scala vasta

Al fine di quantificare le emissioni in atmosfera da traffico indotto su scala vasta, è stato effettuato un bilancio riguardante i mezzi di conferimento delle 5.000 t/a di rifiuti.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	10 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Innanzitutto, è stata condotta una valutazione sulla loro possibile tipologia e provenienza: trattasi di rifiuti derivanti dal trattamento di rifiuti raccolti in modo differenziato (c.d. sovralli) per lo più generati dagli impianti ubicati nelle Province di Modena e di Bologna.

Nella seguente tabella sono riportate, per i flussi di rifiuti ipotizzati², le provenienze e i destini nello scenario gestionale attuale e di progetto.

Impianti provenienza	Impianti destino Scenario di gestione ATTUALE	Impianti destino Scenario di gestione di PROGETTO
Selezione Modena (MO)	Discarica Serravalle Pistoiese (PT)	Termovalorizzatore di Ferrara (FE)
Compostaggio Sant'Agata Bolognese (BO)	Discarica Gaggio Montano (BO)	

Tabella 3 – Ipotesi di provenienza e destino dei rifiuti nei due scenari gestionali.

Al fine di valutare le emissioni da traffico indotto a scala vasta sono stati stimati, per i flussi di cui alla tabella soprastante, il numero, la tipologia di mezzi coinvolti e la distanza percorsa dagli stessi (andata e ritorno, A/R).

La capacità dei mezzi è considerata la medesima per entrambi gli scenari; si ipotizza un peso complessivo del mezzo di circa 28 tonnellate avente una capacità di carico pari a circa 20 tonnellate. Per entrambi gli scenari il trasporto di rifiuti comporta un flusso di 250 mezzi/anno.

Nelle tabelle che seguono sono riportate le distanze assunte per entrambi gli scenari e la stima dei km totali percorsi, nell'ipotesi che le 5.000 t/a provengano per il 50% dall'impianto di Selezione di Modena di Herambiente e per il 50% dall'impianto di Compostaggio di Sant'Agata Bolognese di Herambiente.

Provenienza	Destinazione	Tratta sola andata [km]	Tratta andata e ritorno [km]	n. mezzi/anno (ipotesi 50% e 50%)	DISTANZA TOTALE (tutti i mezzi) A/R [km]
Selezione Modena (MO)	Discarica Serravalle Pistoiese (PT)	150	300	125	37.500
Compostaggio Sant'Agata Bolognese (BO)	Discarica Gaggio Montano (BO)	83,7	167,4	125	20.925
TOTALE					58.425

Tabella 4 - Assunzioni scenario di gestione attuale.

² a titolo esemplificativo e non esaustivo.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	11 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Provenienza	Destinazione	Tratta sola andata [km]	Tratta andata e ritorno [km]	n. mezzi/anno (ipotesi 50% e 50%)	DISTANZA TOTALE (tutti i mezzi) A/R [km]
Selezione Modena (MO)	Termovalorizzatore Ferrara (FE)	64,4	128,8	125	16.100
Compostaggio Sant'Agata Bolognese (BO)	Termovalorizzatore Ferrara (FE)	43,2	86,4	125	10.800
TOTALE					26.900

Tabella 5 - Assunzioni scenario di gestione di progetto.

La stima delle emissioni di inquinanti atmosferici da trasporti stradali si avvale di un modello di calcolo denominato COPERT (COmputer Programme to calculate Emissions from Road Traffic), basato su un ampio insieme di parametri che tengono conto delle caratteristiche generali del fenomeno e delle specifiche realtà di applicazione.

Questa metodologia è stata indicata dall'EEA (European Environment Agency, Agenzia Europea per l'Ambiente) quale strumento da utilizzare per la stima delle emissioni da trasporto stradale secondo quanto riportato nel documento “*EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2023*” per la realizzazione di inventari annuali delle emissioni in atmosfera validi al livello internazionale.

Il modello COPERT considera le informazioni relative al parco circolante, ovvero:

- tipologia di veicolo (autovetture passeggeri, veicoli commerciali leggeri e pesanti, ciclomotori e motoveicoli);
- tipo di combustibile utilizzato (benzina, gasolio, G.P.L.);
- classe di anzianità in relazione alle normative europee di introduzione di dispositivi per la riduzione delle emissioni;
- classe di cilindrata (per le autovetture) o di peso complessivo (per i veicoli commerciali).

L'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), nella “*Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia*”³, fornisce un database dei fattori di emissione calcolati utilizzando la metodologia COPERT sulla base del documento EMEP/EEA.

Tali fattori di emissione sono valutati sia rispetto ai km percorsi che rispetto alle condizioni di guida, distinguendo tra l'ambito autostradale, urbano ed extraurbano/rurale.

³ <https://fettransp.isprambiente.it/#/home>

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	12 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Nel caso in esame, in virtù delle diverse tipologie di percorso effettuabile dai mezzi che devono raggiungere/lasciare il sito in esame, si è ipotizzato che essi transitino su strade di tipo extraurbano (categoria Rural – “R”).

Per i mezzi che trasportano rifiuti, dalla “*Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia*” (<https://fettransp.isprambiente.it/#/>), come tipologia di mezzo è stata presa a riferimento la categoria “Articulated 20-28 t”.

Tuttavia, dal momento che i fattori di emissione sono variabili a seconda delle caratteristiche del motore (Pre-Euro – Euro VI), al fine di valutare il fattore di emissione medio del parco veicolare attualmente circolante, è necessario conoscere preventivamente le percentuali in cui sono suddivise le categorie dei mezzi di trasporto, a seconda della tecnologia del motore.

Si è pertanto fatto riferimento all’“*Autoritratto 2024*” (<https://aci.gov.it/attivita-e-progetti/studi-e-ricerche/autoritratto/>) pubblicato dall’Automobile Club d’Italia (ACI) che fornisce la distribuzione del parco veicolare per mezzi industriali pesanti secondo la classe “Euro”, trascurando i mezzi “non definiti”.

Tecnologia	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6 A/B/C	EURO 6 D/E	TOTALE
Numero mezzi	250.187	39.301	83.547	113.134	25.739	81.206	69.231	58.877	721.222
%	35	5	12	16	3	11	10	8	100

Tabella 6 – Parco veicolare circolante aggiornato al 2024 mezzi a gasolio.

Sulla base di tale distribuzione è stato stimato il fattore di emissione medio del parco veicolare circolante. In particolare, si è ipotizzato che tutti i mezzi per il conferimento rifiuti appartengano alle distinte classi ambientali sopra individuate in percentuali analoghe a quelle che caratterizzano il parco veicolare nazionale; di conseguenza si è provveduto a calcolare per ciascun inquinante un fattore di emissione medio pesato sulla distribuzione dei mezzi nelle singole classi ambientali.

Gli inquinanti significativi che vengono valutati in questa sede sono gli inquinanti principali da traffico veicolare ovvero il monossido di carbonio (CO), gli ossidi di azoto (NO_x), le polveri (PM₁₀), gli ossidi di zolfo (SO_x) e l’anidride carbonica (CO₂).

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	13 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Articulated 20-28 t	% mezzi [ACI 2024]	CO ₂ 2022 [g/km] (R)	CO 2022 [g/km] (R)	NO _x 2022 [g/km] (R)	PM ₁₀ 2022 [g/km] (R)	SO ₂ 2022 [g/km] (R)
Conventional	35	761	1,83	9,87	0,441	0,00345
EURO I	5	683	1,58	7,04	0,364	0,00310
EURO II	12	658	1,30	7,43	0,244	0,00298
EURO III	16	680	1,19	5,89	0,234	0,00308
EURO IV	3	-	-	-	-	-
EURO V*	14	646	1,37	3,05	0,135	0,00292
EURO VI A/B/C	10	650	0,135	0,551	0,109	0,00294
EURO VI D/E	8	650	0,136	0,339	0,110	0,00294
Fattore medio	-	696	1,33	6,15	0,278	0,00315

*Per la categoria Articulated 20-28 t non sono presenti i fattori emissivi per la classe EURO IV, il suo contributo pari al 3% è stato considerato nella classe EURO V che è passata quindi dal 11% al 14%.

Tabella 7 – Fattori di emissione parco veicolare categoria Articulated 20-28 t.

Il fattore di emissione medio è stato poi moltiplicato, come rappresentato nella tabella seguente, per il numero di mezzi pesanti e per la distanza da essi percorsa in andata e ritorno (valori già determinati in Tabella 4 e in Tabella 5) per determinare l'emissione complessiva derivante dai gas di scarico dei mezzi.

Infine, si è valutato il confronto (bilancio) tra lo Scenario Attuale e lo Scenario di Progetto, in termini di differenza nelle emissioni complessive e in termini %.

Parametro	Fattore emissione medio (g/km) Articulated 20-28 t	SCENARIO di GESTIONE ATTUALE		SCENARIO di GESTIONE PROGETTO		Δ (SdP-SA) [t/a]	Δ (SdP-SA)/SA [%]
		DISTANZA TOTALE (tutti i mezzi) A/R [km]	Emissione totale [t/a]	DISTANZA TOTALE (tutti i mezzi) A/R [km]	Emissione totale [t/a]		
CO ₂	696	58.425	40,6	26.900	18,7	- 21,9	- 54
CO	1,33		0,0777		0,0358	- 0,0419	- 54
NO _x	6,15		0,359		0,165	- 0,194	- 54
PM ₁₀	0,278		0,0162		0,00748	- 0,00877	- 54
SO ₂	0,00315		0,000184		0,0000848	- 0,0000993	- 54

SdP: Scenario di Progetto; SA: Scenario attuale.

Tabella 8 – Confronto emissioni Scenario di gestione attuale e Scenario di gestione di progetto.

Dai dati sopra riportati si evince che **su scala vasta, considerando le emissioni generate dal traffico veicolare dei mezzi per il conferimento dei rifiuti, lo scenario gestionale di progetto,**

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	14 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

che prevede l'avvio dei rifiuti considerati al termovalorizzatore di Ferrara, risulta la soluzione tecnicamente e ambientalmente più sostenibile.

B.1.2.3 Confronto tra emissioni provinciali ed emissioni da traffico indotto dal progetto

Per valutare l'entità delle emissioni da traffico veicolare indotto dal progetto a livello Provinciale si è effettuato, a seguire, un confronto con le emissioni annue verificatesi a livello provinciale per il Macrosettore 7 – Trasporto su strada, così come desunte dall'aggiornamento 2023 dell'Inventario Regionale delle Emissioni⁴ (Rapporto finale febbraio 2026).

Dal rapporto citato emergono i contributi riportati in tabella.

Cod.	Descrizione macrosettore	Perimetro	CO ₂ ⁵ (t)	CO (t)	NO _x (t)	PM10 (t)	SO ₂ (t)
7	Trasporto su strada	Provincia di Ferrara	710.000	2.027	1.624	147	1

Tabella 9 – Emissioni a livello provinciale per Macrosettore 7 – Trasporto su strada [Dati estrapolati da: Aggiornamento inventario regionale delle emissioni in atmosfera Anno 2023 – ARPAE Emilia-Romagna [Inventario emissioni più recente — Arpae Emilia-Romagna](#)].

Per il confronto delle emissioni di progetto con quelle della Provincia di Ferrara, oltre alle emissioni dei mezzi di conferimento dei rifiuti di cui alla Tabella 8, si considerano anche le emissioni generate dal trasporto dei residui di combustione (scorie, PCR, PSR e materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti), che vengono calcolate a seguire.

Si precisa che non sono stati considerati i mezzi di trasporto delle materie prime in quanto trascurabili.

Per i mezzi che trasportano scorie, PCR e PSR (rifiuti in uscita dal termovalorizzatore) si è stimata una capacità media di circa 28 ton.

Ripercorrendo il procedimento di calcolo esposto al paragrafo precedente, per i mezzi in esame si sono considerati i fattori emissivi per i mezzi della categoria “Articulated 34-40 t”, alimentati con gasolio e transitanti su strade di categoria Rural, estrapolati dalla “Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia” (<https://fettransp.isprambiente.it/#/>). Per la distribuzione del parco veicolare per mezzi industriali pesanti secondo la classe “Euro” si è fatto riferimento alle % riportate nella Tabella 6. I fattori di emissioni medi sono calcolati a seguire.

⁴ <https://www.arpae.it/temi-ambientali/aria/inventari-emissioni/inventario-inemar/inventario-emissioni>

⁵ Dato Inventario emissioni 2017 (non presente in Inventario Anno 2019 e Anno 2021).

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	15 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Articulated 34-40 t	% mezzi [ACI 2024]	CO ₂ 2022 [g/km] (R)	CO 2022 [g/km] (R)	NO _x 2022 [g/km] (R)	PM ₁₀ 2022 [g/km] (R)	SO ₂ 2022 [g/km] (R)
Conventional	35	914	2,22	11,9	0,520	0,00415
EURO I	5	811	1,95	8,41	0,428	0,00368
EURO II	12	797	1,61	8,98	0,287	0,00361
EURO III	16	816	1,82	7,20	0,270	0,00370
EURO IV	3	803	0,830	5,06	0,152	0,00363
EURO V	14	779	1,64	3,45	0,149	0,00352
EURO VI A/B/C	10	784	0,160	0,608	0,118	0,00354
EURO VI D/E	8	784	0,161	0,360	0,118	0,00354
Fattore medio	-	838	1,59	7,44	0,323	0,00379

Tabella 10 – Fattori di emissione parco veicolare categoria Articulated 34-40 t.

Per determinare l'emissione complessiva derivante dai gas di scarico dei mezzi di allontanamento scorie, PCR e PSR, il fattore di emissione medio è poi da moltiplicare per il numero di mezzi pesanti calcolato in precedenza (per scorie, PCR e PSR sono stati stimati circa 47 mezzi/anno aggiuntivi) e per la distanza da essi percorsa in andata e ritorno, che si valuta nel proseguo.

Al fine di stimare i km percorsi dai circa 47 mezzi/anno che trasportano scorie, PCR e PSR generati dal trattamento dei quantitativi incrementali di rifiuti (5.000 t/a), si sono considerati i principali impianti di destino che attualmente ricevono tali rifiuti prodotti dal termovalorizzatore di Ferrara; essi sono ubicati in Provincia di Ravenna per le scorie, a Livorno per i PSR e in Germania per quanto riguarda i PCR. Da tali assunzioni, il numero totale (considerando i mezzi/anno aggiuntivi) di km percorso nel tragitto di andata e ritorno (A/R) risulta di circa 16.599 km.

Parametro	Fattore emissione medio [g/km] Articulated 34-40 t	SCENARIO di GESTIONE PROGETTO	
		DISTANZA TOTALE (tutti i mezzi) A/R [km]	Emissione totale [t/a]
CO ₂	838	16.599	13,90
CO	1,59		0,0264
NO _x	7,44		0,123
PM10	0,323		0,00537
SO ₂	0,00379		0,0000630

Tabella 11 – Scenario di gestione di progetto: emissioni generate dalla gestione di scorie, PCR e PSR prodotti dal trattamento delle 5.000 t/a.

Infine, i mezzi che trasportano Materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti (rifiuti in uscita dal termovalorizzatore) hanno una capacità media di circa 12,5 ton; si sono considerati quindi i fattori emissivi per i mezzi della categoria "Articulated 14-20 t", alimentati con gasolio e transitanti su

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	16 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

strade di categoria Rural, estrapolati dalla “Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia” (<https://fettransp.isprambiente.it/#/>). Per la distribuzione del parco veicolare per mezzi industriali pesanti secondo la classe “Euro” si è fatto riferimento alle % riportate nella Tabella 6. I fattori di emissioni medi sono calcolati a seguire.

Articulated 14-20 t	% mezzi [ACI 2024]	CO ₂ 2022 [g/km] (R)	CO 2022 [g/km] (R)	NO _x 2022 [g/km] (R)	PM ₁₀ 2022 [g/km] (R)	SO ₂ 2022 [g/km] (R)
Conventional	35	611	2,37	9,031	0,410	0,00277
EURO I	5	524	1,16	5,345	0,289	0,00237
EURO II	12	509	1,00	5,814	0,199	0,00231
EURO III	16	530	1,12	4,590	0,198	0,00240
EURO IV	3	517	0,56	3,229	0,122	0,00233
EURO V	14	501	1,08	2,597	0,121	0,00226
EURO VI A/B/C	10	506	0,11	0,465	0,101	0,00229
EURO VI D/E	8	506	0,11	0,293	0,101	0,00229
Fattore medio	-	548	1,34	5,31	0,249	0,00248

Tabella 12 – Fattori di emissione parco veicolare categoria Articulated 14-20 t.

Per determinare l’emissione complessiva derivante dai gas di scarico dei mezzi di allontanamento dei materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti, il fattore di emissione medio è poi da moltiplicare per il numero di mezzi pesanti calcolato in precedenza (per materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti sono stati stimati circa 4 mezzi/anno aggiuntivi) e per la distanza da essi percorsa in andata e ritorno, che si valuta nel proseguo.

Al fine di stimare i km percorsi dai circa 4 mezzi/anno che trasportano i materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti generati dal trattamento dei quantitativi incrementali di rifiuti (5.000 t/a), si è considerato il principale impianto di destino che attualmente riceve tale rifiuto dal termovalorizzatore di Ferrara; esso è ubicato in Provincia di Brescia. Da tale assunzione, il numero totale (considerando i mezzi/anno aggiuntivi) di km percorso nel tragitto di andata e ritorno (A/R) risulta di circa 1.264 km.

Parametro	Fattore emissione medio [g/km] Articulated 14-20 t	SCENARIO di GESTIONE PROGETTO	
		DISTANZA TOTALE (tutti i mezzi) A/R [km]	Emissione totale [t/a]
CO ₂	548	1.264	0,69
CO	1,34		0,00170
NO _x	5,31		0,00672
PM ₁₀	0,249		0,000314
SO ₂	0,00248		0,00000314

Tabella 13 – Scenario di gestione di progetto: emissioni generate dalla gestione di materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti prodotti dal trattamento delle 5.000 t/a.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	17 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Le emissioni totali da traffico indotto sono state quindi calcolate nella tabella seguente.

Parametro	Emissioni derivanti dal traffico indotto dal progetto (trattamento di 5.000 t/a)			
	Emissioni per rifiuti in ingresso [t/a]	Emissioni per allontanamento di scorie, PCR e PSR [t/a]	Emissioni per allontanamento dei materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti [t/a]	TOTALE [t/a]
CO ₂	18,7	13,90	0,69	33,3
CO	0,0358	0,0264	0,00170	0,064
NO _x	0,165	0,123	0,00672	0,296
PM10	0,00748	0,00537	0,000314	0,0132
SO ₂	0,0000848	0,0000630	0,00000314	0,000151

Tabella 14 – Emissioni totali da traffico indotto dal progetto.

Si procede dunque al confronto tra le emissioni da traffico indotto derivanti dalla modifica proposta (Tabella 14) e le emissioni in atmosfera a livello provinciale (Tabella 9).

Parametro	Emissioni Prov. di Ferrara Macrosettore 7, trasporto su strada [t/a]	Emissioni da traffico indotto dal progetto [t/a]	Confronto % (Emiss. progetto/Emiss. provinciali) *100
CO ₂	710.000	33,3	0,005
CO	2.027	0,064	0,003
NO _x	1.624	0,296	0,018
PM10	147	0,0132	0,009
SO ₂	1	0,000151	0,015

Tabella 15 – Confronto tra le emissioni della Provincia di Ferrara, Macrosettore 7, e quelle generate dal traffico indotto dal progetto.

Come si può desumere dai risultati riportati nella tabella precedente, **le emissioni originate dal traffico veicolare indotto per il conferimento e l'allontanamento dei quantitativi incrementali di rifiuti possono essere considerate trascurabili rispetto alle emissioni originate dal Macrosettore 7 (trasporto su strada) nella Provincia di Ferrara.**

B.1.2.4 Stima delle emissioni da traffico indotto dal progetto su scala locale

Per la valutazione oggetto del presente paragrafo è stato considerato il traffico indotto dal progetto, già quantificato al paragrafo B.1.2.1, comprendente sia l'incremento dei mezzi per il conferimento delle 5.000 t/a di rifiuti, sia l'aumento dei mezzi per l'approvvigionamento delle materie prime necessarie alla loro gestione, sia l'aumento dei mezzi associato all'allontanamento dei rifiuti generati dal trattamento.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	18 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Al fine di valutare le emissioni da traffico indotto sopra descritto su scala locale, si è considerato il transito dei mezzi pesanti entro i confini del Comune di Ferrara.

Appare ragionevole considerare che i mezzi pesanti provengano dall'Autostrada A13. Sia che arrivino da sud sia che arrivino da nord, data la localizzazione dell'impianto, si considera che utilizzino il casello di Ferrara Nord per raggiungerlo. Dopodiché si considera che essi percorrano Via Eridano, poi Via Francesco Luigi Ferrari e infine Via Cesare Diana fino all'impianto.

Considerando il percorso entro i confini comunali, la tratta di maggiore lunghezza risulta percorsa dai mezzi provenienti da sud (in verde nella figura sottostante).



Figura 1 – Tragitto dei mezzi pesanti considerato entro il confine comunale (in bianco il confine comunale approssimativo). Fonte ortofoto: Google Earth.

La distanza percorsa entro i confini comunali dai mezzi che percorrono l'Autostrada A13 da sud e giungono all'impianto risulta quindi di circa 26,8 km, contando sia andata che ritorno (A/R).

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	19 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Considerando ora il traffico indotto dal progetto (numero e tipologie di mezzi descritti al paragrafo B.1.2.1), il tragitto sopra rappresentato (circa 26,8 km totali A/R) e i fattori di emissione medi calcolati ai paragrafi precedenti (si veda par. B.1.2.2 per i mezzi Articulated 20-28 t e il par. B.1.2.3 per i mezzi Articulated 34-40 t e per i mezzi Articulated 14-20 t), è stato possibile determinare le emissioni generate dal traffico indotto dal progetto su scala locale.

	Traffico indotto dalla gestione delle 5.000 t/a [Numero mezzi/anno]	Distanza totale (tutti i mezzi) A/R [km]	CO ₂ [t/anno]	CO [t/anno]	NO _x [t/anno]	PM ₁₀ [t/anno]	SO ₂ [t/anno]
RIFIUTI IN INGRESSO Capacità mezzo: 20 t Tipo: Articulated 20-28 t	250	6.700	4,66	0,00891	0,0412	0,00186	0,0000211
Materie prime IN INGRESSO Capacità mezzo: 28 t Tipo: Articulated 34-40 t	5	134	0,112	0,000213	0,000997	0,0000433	0,000000509
Scorie, PCR e PSR IN USCITA Capacità mezzo: 28 t Tipo: Articulated 34-40 t	47	1.260	1,055	0,00201	0,00937	0,000407	0,00000478
Materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti IN USCITA Capacità mezzo: 12,5 t Tipo: Articulated 14-20 t	4	107	0,059	0,000144	0,000570	0,0000267	0,000000266
TOTALE			5,89	0,0113	0,0521	0,00234	0,0000267

Tabella 16 - Emissioni generate dal traffico indotto dal progetto su scala locale.

A fronte delle valutazioni sopra effettuate, **ancorché complessivamente a scala vasta si registri una piena compensazione degli impatti ambientali, con riferimento al traffico indotto dal progetto a scala locale/Comunale, si è ritenuto congruo prevedere un intervento di compensazione delle emissioni di PM₁₀ a beneficio della qualità dell'aria e della Comunità locale.**

La proposta, che prevede la messa a dimora di alberi, è stata articolata nell'Allegato 5.1 "Studio di fattibilità intervento di compensazione", a cui si rimanda integralmente.

B.1.3 Emissioni evitate per la produzione di energia

Come descritto nell'Elaborato 3, *Inquadramento progettuale*, la produzione di energia elettrica e termica tra lo stato autorizzato e lo stato di progetto varia come segue.

I dati riportati per lo stato autorizzato sono quelli relativi all'anno 2024.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	20 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Per lo stato di progetto, si assume che non sia prevista una variazione nella richiesta di energia termica e, quindi, la massimizzazione del recupero energetico si traduce in un incremento della sola energia elettrica.

	Energia elettrica prodotta [MWh/anno]	Energia elettrica ceduta [MWh/anno]	Energia termica [MWh/anno]
Stato autorizzato	83.953	64.873	37.700
Stato di progetto	87.215	67.462	37.700
Δ	3.261	2.590	0

Tabella 17 - Energia elettrica e termica nello stato autorizzato e nello stato di progetto.

L'ottimizzazione del regime di esercizio dell'impianto, che permetterà la valorizzazione energetica di una quota aggiuntiva di rifiuti pari a 5.000 t/a, consentirà quindi una maggiore produzione di energia; in particolare, a parità di energia termica prodotta nello stato di progetto, si prevede un incremento nella cessione di energia elettrica di circa 2.590 MWh/anno.

A seguire si sono quindi calcolate le emissioni evitate dalla maggiore produzione di energia elettrica determinata dall'ottimizzazione del regime di esercizio dell'impianto.

Per determinare le emissioni evitate di NO_x, SO_x e PM₁₀ dalla produzione di **energia elettrica** si sono presi a riferimento i fattori emissivi riportati nel Rapporto ISPRA "*Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia*", pubblicato nel 2025⁶, relativi alla produzione lorda di energia elettrica e calore, per il 2023, di seguito riportati.

Composto	Fattori di emissione [mg/kWh]
NO _x	197,47
SO _x	41,75
PM ₁₀	2,35

Tabella 18 – Fattori di emissione di composti dal settore elettrico per la produzione lorda di energia elettrica e calore, anno 2023 [Fonte: Rapporto ISPRA "*Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia*", pubblicato nel 2025].

⁶ Fonte: [Fattori-di-emissione-produzione-consumo-energia-elettrica – EMISSIONI](#) consultato in aprile 2026.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	21 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

Pertanto, moltiplicando l'incremento nella cessione di energia elettrica sopra stimato per il termovalorizzatore per i fattori di emissione riportati nella tabella precedente, si individuano le emissioni evitate in un anno, rappresentate a seguire.

Composto	Flussi di massa evitati [kg/anno]
NOx	511
SOx	108
PM10	6

Tabella 19 – Emissioni di NOx, SOx e PM10 evitate per l'incremento nella cessione di energia elettrica derivante dall'esercizio dell'impianto nello stato di progetto.

B.1.4 Bilancio complessivo delle emissioni

Per completezza di trattazione si riportano di seguito alcune considerazioni in merito al bilancio complessivo delle emissioni.

Si riepilogano gli esiti ottenuti dall'analisi delle emissioni da traffico veicolare indotto a scala vasta (paragrafo B.1.2.2) e a scala locale (paragrafo B.1.2.4) e l'esito delle emissioni evitate per la produzione di energia (paragrafo B.1.3), per i parametri NOx, SOx e PM10.

AREA VASTA					
PARAMETRO	UdM	Emissioni EVITATE per incremento nella cessione di energia elettrica derivante dall'esercizio dell'impianto nello SDP	SCENARIO di GESTIONE ATTUALE Emissioni EVITATE dal traffico indotto dal conferimento rifiuti su area vasta	SCENARIO di GESTIONE PROGETTO Emissioni GENERATE dal traffico indotto dal conferimento rifiuti su area vasta	Δ
NOx	kg/anno	- 511	- 359	165	- 705
SOx	kg/anno	- 108	- 0,184	0,0848	- 108
PM ₁₀	kg/anno	- 6,09	- 16,2	7,48	- 14,9

Tabella 20 – Bilancio complessivo tra emissioni generate ed evitate su area vasta.

SCALA LOCALE (confini comunali)				
PARAMETRO	UdM	Emissioni EVITATE per incremento nella cessione di energia elettrica derivante dall'esercizio dell'impianto nello stato di progetto	Emissioni GENERATE dal traffico indotto dal progetto su scala locale (conferimento rifiuti, allontanamento residui della combustione e approvvigionamento materie prime)	Δ
NOx	kg/anno	- 511	52,1	- 459
SOx	kg/anno	- 108	0,0267	- 108
PM ₁₀	kg/anno	- 6,09	2,340	- 3,753

Tabella 21 - Bilancio complessivo tra emissioni generate ed evitate su scala locale (confini comunali).

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	22 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

In conclusione, **su area vasta e a scala locale le emissioni di NO_x, SO_x e PM₁₀ generate dal traffico indotto dal progetto sono ampiamente compensate dalle emissioni evitate per l'incremento nella cessione di energia elettrica.**

Ciononostante, con riferimento al traffico indotto dal progetto a scala locale/Comunale, si è ritenuto congruo prevedere un intervento di compensazione delle emissioni di PM₁₀ a beneficio della qualità dell'aria e della Comunità locale come da proposta articolata nell'Allegato 5.1 "Studio di fattibilità intervento di compensazione", a cui si rimanda integralmente.

Grazie a tale intervento, che prevede la messa a dimora di 150 alberi, sarà possibile compensare annualmente, sin dal primo anno dalla piantumazione, le suddette emissioni di PM₁₀ generate dal traffico indotto dal progetto su scala locale (2,340 kg/anno).

B.2 CLIMA E CAMBIAMENTI CLIMATICI

B.2.1 Emissioni di gas climalteranti

Per la stima delle emissioni dei gas climalteranti determinate dal termovalorizzatore di Ferrara a seguito dell'intervento previsto dal progetto in esame è stato redatto uno studio specifico nell'Elaborato 7, "*Bilancio delle emissioni dei gas serra (GHG)*", al quale si rimanda integralmente.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	23 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

C AMBIENTE IDRICO**C.1 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE**

In linea generale, i potenziali impatti sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee possono essere riconducibili:

- alla gestione delle acque meteoriche di dilavamento;
- a prelievi idrici per soddisfare il fabbisogno;
- a sversamenti accidentali di sostanze inquinanti in grado di contaminare le acque superficiali;
- a sversamento di sostanze inquinanti che potrebbero determinare l'infiltrazione nel suolo di sostanze inquinanti che potrebbero, per percolazione, entrare in contatto con i corpi idrici sotterranei.

Il progetto proposto non si relaziona con la componente ambiente idrico e pertanto non sarà causa di impatti sulle acque superficiali e sotterranee; i consumi idrici specifici non subiscono variazioni per effetto del progetto proposto e gli scarichi idrici specifici non subiscono variazioni rispetto a quanto attualmente autorizzato, non è prevista inoltre la variazione della rete idrica-fognaria.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	24 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

D SUOLO E SOTTOSUOLO**D.1 USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE**

In linea generale, i potenziali impatti sulla qualità del suolo e sottosuolo possono essere riconducibili a:

- sversamento di sostanze inquinanti che potrebbero determinare l'infiltrazione nel suolo di sostanze inquinanti;
- occupazione di suolo.

Il progetto non comporta variazioni dell'impiantistica attuale e non prevede occupazione di nuovo suolo.

L'impianto esistente è già dotato delle migliori tecnologie disponibili e dei sistemi atti al suo funzionamento anche nello stato di progetto. La massimizzazione del recupero energetico sarà ottenuta esclusivamente tramite l'ottimizzazione del regime di esercizio dell'impianto esistente, senza necessità di modifiche o integrazioni alle dotazioni impiantistiche attuali.

Il progetto, rispetto all'attuale assetto autorizzato, non comporta variazioni nelle modalità di utilizzo, stoccaggio, trasporto, movimentazione, produzione di sostanze o materiali; pertanto, non sono previsti nuovi fattori di impatto in termini di inquinamento del suolo.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	25 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

E BIODIVERSITÀ**E.1 AREE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO E AD ELEVATO VALORE ECOLOGICO**

Come descritto nell'Elaborato 2 – *Inquadramento programmatico*, l'area di sito si colloca al di fuori di qualsiasi Area protetta (Parchi e Riserve naturali statali e regionali) e dei siti della Rete Natura 2000.

I siti tutelati più vicini all'area in esame, ossia il sito ZSC-ZPS nominato "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico" (IT4060016) e il sito SIC "Delta del Po: tratto terminale e delta veneto" (IT3270017), si collocano a più di 3 km.

La massimizzazione del recupero energetico sarà ottenuta esclusivamente tramite l'ottimizzazione del regime di esercizio dell'impianto esistente, senza necessità di modifiche o integrazioni alle dotazioni impiantistiche attuali. Il progetto, quindi, non prevede interventi impiantistici e, di conseguenza, non comporta occupazione di nuovo suolo né alcuna lavorazione o attività di cantiere.

In relazione alla distanza dai siti tutelati e alla natura del progetto, si escludono possibili interferenze sulle suddette aree in relazione al progetto in esame.

E.2 FLORA, VEGETAZIONE E FAUNA

In linea generale, i possibili fattori di pressione per la componente ambientale in oggetto sono da ricondurre alla riduzione di vegetazione arborea ed arbustiva, al disturbo di stazioni di interesse botanico, all'alterazione delle condizioni ambientali, nonché al possibile aumento di specie infestanti.

In generale, gli elementi possibili di alterazione sono i seguenti:

- occupazione di aree permeabili, con conseguente rimozione della vegetazione presente e interruzione dei sistemi di connessione naturale;
- presenza, sia nel terreno che nelle acque superficiali, di particolari sostanze inquinanti dovute alla gestione delle acque, al deposito di materie prime/rifiuti prodotti, nonché a possibili incidenti quali sversamenti;
- l'emissione di sostanze inquinanti in atmosfera o tramite scarichi idrici;

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	26 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- le emissioni sonore;
- incidentalità connessa al traffico indotto.

Come descritto nell'Elaborato 4 – *Stato ambientale di riferimento*, escludendo i siti ZSC-ZPS precedentemente descritti, a livello di area vasta non si riscontrano altri elementi vegetazionali di particolare interesse, in quanto la superficie al suolo interessata è occupata prevalentemente da aree industriali, colture agricole e infrastrutture urbane.

Nell'area di sito, la quale si configura principalmente come ambiente urbanizzato, non sono presenti elementi vegetazionali di pregio, né specie protette, rare o minacciate.

Sempre escludendo i siti ZSC-ZPS già citati, a livello di area vasta non si riscontrano nemmeno elementi faunistici di particolare interesse, in quanto la fauna presente nelle aree agricole e lungo la rete di canali ad esse connesse, è quella tipica delle aree di pianura.

In area di sito, la zona oggetto dell'intervento in esame si configura come ambiente urbanizzato e con scarsa valenza naturalistica.

Nell'area di sito la fauna presente si può ricondurre ad alcune specie degli ambienti aperti delle colture agricole (ofidi, lacertidi, passeriformi, galliformi, insettivori, roditori); in generale si tratta, comunque, di specie piuttosto comuni e di non particolare pregio, presenti anche in area vasta.

Viste le considerazioni riportate sopra si ritiene che il progetto non determini criticità sulla componente flora, vegetazione e fauna.

A fronte delle valutazioni effettuate nel presente documento, ancorché si registri una piena compensazione degli impatti ambientali complessivi a scala vasta, con riferimento al traffico indotto dal progetto a scala locale/Comunale, si è ritenuto congruo prevedere un intervento di compensazione delle emissioni di PM10 a beneficio della qualità dell'aria e della Comunità locale.

L'intervento proposto, descritto nell'Allegato 5.1 – *Studio di fattibilità intervento di compensazione* a cui si rimanda per ogni dettaglio, prevede la messa a dimora di 150 alberi, come rappresentato nella tabella seguente.

Specie	Quantità
Bagolaro – <i>Celtis australis</i>	50
Acero riccio (<i>Acer platanoides</i>)	35
Frassino (<i>Fraxinus ornus</i>)	40
Leccio – <i>Quercus ilex</i>	25

Tabella 22 – Intervento di compensazione proposto.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	27 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

F PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI**F.1 QUALITÀ VEDUTISTICA E SIMBOLICA DEL PAESAGGIO**

In linea generale, i potenziali impatti sui caratteri storico-insediativi e sul patrimonio culturale sono principalmente riconducibili alla realizzazione di nuove opere e all'occupazione di suolo.

L'analisi del sistema dei vincoli paesaggistici, così come definiti dal D.Lgs. 42/2004, condotta nell'Elaborato 2 – *Inquadramento programmatico* a cui si rimanda per i dettagli, ha portato a verificare che nei pressi dell'area del termovalorizzatore si trova:

- un corso d'acqua tutelato di cui all'art. 142, comma 1 lettera c), ossia il canale di Burana e rispettiva fascia di rispetto di 150 metri;
- un'area boscata di cui all'art. 142, comma 1 lettera g);
- un bene architettonico tutelato ai sensi degli artt. 2 e 10 del D.Lgs. 42/2004, ossia la Chiesa della Natività della Maria Vergine e pertinenze.

In particolare, l'area dell'impianto ricade parzialmente all'interno della fascia di tutela di 150 m dei corsi d'acqua in riferimento al Canale di Burana.

Come già detto, però, la massimizzazione del recupero energetico sarà ottenuta esclusivamente tramite l'ottimizzazione del regime di esercizio dell'impianto esistente, senza necessità di modifiche o integrazioni alle dotazioni impiantistiche attuali. Il progetto, quindi, non prevede interventi impiantistici e, di conseguenza, non comporta occupazione di nuovo suolo né alcuna lavorazione o attività di cantiere.

Il progetto non determina variazioni in termini di intervisibilità e di percezione visiva nel contesto territoriale limitrofo all'impianto e, in conclusione, non determina alcun impatto in termini di paesaggio.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	28 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

G AGENTI FISICI**G.1 CLIMA ACUSTICO**

Per quanto riguarda la matrice rumore, si fa presente che le sorgenti di rumore non subiranno variazioni tra lo stato autorizzato e lo stato di progetto. L'ottimizzazione del regime di esercizio dell'impianto comporta un incremento dei giorni di funzionamento, mantenendo invariate le condizioni operative giornaliere rispetto all'attuale assetto.

Di conseguenza si ritiene che il progetto proposto non determini impatti significativi aggiuntivi sulla componente in esame.

G.2 VIBRAZIONI

Come sopra descritto, l'ottimizzazione del regime di esercizio dell'impianto comporta un incremento dei giorni di funzionamento, mantenendo invariate le condizioni operative giornaliere rispetto all'attuale assetto.

Di conseguenza si ritiene che il progetto proposto non determini impatti significativi aggiuntivi sulla componente in esame.

G.3 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Il progetto non prevede la realizzazione di nuove cabine elettriche e di linee.

Di conseguenza il progetto non determina impatti aggiuntivi sulla componente radiazioni non ionizzanti.

G.4 RADIAZIONI OTTICHE

Il progetto non prevede una variazione delle attuali opere di illuminazione.

Di conseguenza il progetto non determina impatti aggiuntivi sulla componente radiazioni ottiche.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	29 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

H POPOLAZIONE E SALUTE

H.1 SISTEMA DEMOGRAFICO E SANITARIO

In linea generale, i potenziali impatti sulla salute umana possono derivare dal peggioramento dello stato qualitativo delle componenti dell'ambiente in cui l'uomo vive. Pertanto, per valutare l'impatto sulla componente oggetto di analisi è possibile fare riferimento, oltre a quanto di seguito riportato, alle considerazioni svolte nei vari capitoli del presente elaborato in cui sono valutati gli impatti sulle singole componenti ambientali connessi alla realizzazione del progetto in esame.

In particolare, i potenziali impatti sulla salute umana e sul benessere dell'uomo possono generalmente derivare da:

- alterazioni della qualità dell'aria, dovute alle emissioni di polveri e altri inquinanti in fase realizzativa e gestionale;
- alterazioni del clima acustico dovute al rumore prodotto dai mezzi d'opera e dalle lavorazioni e dal traffico indotto, nella configurazione di progetto;
- alterazioni delle acque superficiali e sotterranee e del suolo, dovute alla gestione delle acque di cantiere, ai depositi di materiali e gestione dei rifiuti, nonché a possibili incidenti quali sversamenti sia in fase di cantiere che di esercizio.

Come detto, il progetto non prevede interventi impiantistici e, quindi, non prevede alcun tipo di lavorazione né attività di cantiere; pertanto, rispetto a quanto sopra elencato, si fa presente che al progetto non sono associabili impatti in fase di cantiere.

In relazione al primo alinea, per quanto riguarda l'esercizio, il progetto non comporta alcuna modifica al quadro emissivo autorizzato; in particolare, è garantita l'invarianza dei limiti in concentrazione e in flusso di massa già fissati dall'Autorizzazione. Per quanto concerne le emissioni da traffico veicolare indotto, le considerazioni effettuate nei paragrafi precedenti, nelle ipotesi effettuate, in estrema sintesi hanno permesso di concludere che: su scala vasta, lo scenario gestionale di progetto risulta tecnicamente e ambientalmente più sostenibile; le emissioni originate dal traffico veicolare indotto possono essere considerate trascurabili rispetto alle emissioni originate dal trasporto su strada nella Provincia di Ferrara; con riferimento al traffico indotto dal progetto a scala locale/Comunale, ancorché complessivamente a scala vasta si registri una piena compensazione degli impatti ambientali si è ritenuto congruo prevedere un intervento di compensazione delle emissioni di PM10 a beneficio della qualità dell'aria e della Comunità locale.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	30 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

In aggiunta, su area vasta e a scala locale le emissioni di NO_x, SO_x e PM₁₀ generate dal traffico indotto dal progetto sono ampiamente compensate dalle emissioni evitate per l'incremento nella cessione di energia elettrica. Per quanto riguarda le emissioni di CO₂, l'esercizio dell'impianto determina un bilancio positivo di CO₂ sia nello Scenario Autorizzato sia nello Scenario di Progetto e l'analisi condotta mostra altresì una sostanziale invarianza tra i due scenari. Il parametro CO₂, pertanto, non necessita di opere di compensazione (si veda *Bilancio delle emissioni dei gas serra (GHG)* – Elaborato 7).

In relazione al secondo alinea, come già esposto, le sorgenti di rumore non subiranno variazioni tra lo stato autorizzato e lo stato di progetto. L'ottimizzazione del regime di esercizio dell'impianto comporta un incremento dei giorni di funzionamento, mantenendo invariate le condizioni operative giornaliere rispetto all'attuale assetto. Di conseguenza si ritiene che il progetto proposto non determini impatti significativi aggiuntivi sulla componente in esame, che quindi risulta tale da escludere qualunque impatto sulla componente salute.

Infine, in relazione a potenziali alterazioni dello stato qualitativo delle acque superficiali, sotterranee e del suolo, come già rilevato ai precedenti capitoli del presente elaborato, il progetto in esame non avrà specifici impatti su tali matrici e conseguentemente si escludono impatti sulla componente "salute" connessi a queste componenti ambientali.

H.2 SISTEMA DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Il progetto proposto non determinerà variazioni in termini di modalità di gestione dei rifiuti rispetto a quanto attualmente autorizzato.

L'impianto esistente è già dotato delle migliori tecnologie disponibili e dei sistemi atti al suo funzionamento anche nello stato di progetto. La massimizzazione del recupero energetico sarà ottenuta esclusivamente tramite l'ottimizzazione del regime di esercizio dell'impianto esistente, senza necessità di modifiche o integrazioni alle dotazioni impiantistiche attuali.

H.3 SISTEMA DELLA MOBILITÀ

Come illustrato al paragrafo B.1, i trasporti aggiuntivi connessi al progetto, avvengono con automezzo pesante e sono stati stimati come segue.

- Per il conferimento dei rifiuti (+ 5.000 t/a), considerando una capacità dei mezzi pari a circa 20 t, saranno impiegati **circa 250 mezzi nell'arco dell'anno di esercizio**.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	31 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

- Per quanto riguarda i residui della combustione:
 - per scorie, PCR e PSR (circa 1.315 t/a aggiuntive), considerando una capacità dei mezzi pari a circa 28 t saranno impiegati **circa 47 mezzi nell'arco dell'anno di esercizio**;
 - per i materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti (circa 50 t/a aggiuntive), considerando una capacità dei mezzi pari a circa 12,5 t saranno impiegati **circa 4 mezzi nell'arco dell'anno di esercizio**.
- Per il traffico determinato dall'approvvigionamento di materie prime (circa 131 t/a aggiuntive), considerando una capacità dei mezzi pari a circa 28 t saranno impiegati **circa 5 mezzi nell'arco dell'anno di esercizio**.

Complessivamente quindi, nello stato di progetto, si stima la circolazione di ulteriori 306 mezzi nell'arco dell'intero anno di esercizio.

Come esposto precedentemente e nell'Elaborato 3, *Inquadramento progettuale*, a cui si rimanda per ogni dettaglio, si evidenzia però che, **in termini di traffico medio giornaliero, nulla varia**; infatti, il regime di funzionamento dell'impianto nello stato di progetto prevede di operare circa 12 giorni in più rispetto allo stato autorizzato. In tali giorni il regime di traffico giornaliero è sostanzialmente il medesimo di quello registrato nello stato autorizzato.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	32 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	

I VALUTAZIONE CUMULATIVA DEGLI IMPATTI

Come ampiamente discusso nei paragrafi precedenti, la modifica proposta non comporta impatti, rispetto allo stato autorizzato, sulla qualità dell'aria in relazione alle emissioni in atmosfera dell'impianto. Il conferimento delle quantità aggiuntive di rifiuti (+ 5000 t/a), inoltre, non comporta impatti negativi da traffico veicolare indotto su scala vasta. In aggiunta, su area vasta e a scala locale le emissioni di NO_x, SO_x e PM₁₀ generate dal traffico indotto dal progetto sono ampiamente compensate dalle emissioni evitate per l'incremento nella cessione di energia elettrica. Per quanto riguarda le emissioni di CO₂, l'esercizio dell'impianto determina un bilancio positivo di CO₂ sia nello Scenario Autorizzato sia nello Scenario di Progetto e l'analisi condotta mostra altresì una sostanziale invarianza tra i due scenari.

Con riferimento alle altre matrici ambientali, non si sono rilevate differenze nei potenziali impatti ambientali rispetto allo stato autorizzato.

Per quanto sopra, non si è ritenuto pertinente considerare il cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati nell'intorno.

TV 01 FE SC 01 SC IM 05.00	Impatti ambientali	00	01/04/2026	33 di 33
Cod.	Descrizione	Rev.	Data	