



Q.tHermo s.r.l.
L'Amministratore Delegato
Dott. Ing. Roberto Barilli

Q.tHermo s.r.l.
Via Baccio da Montelupo 52
50142 Firenze

IMPIANTO DI RECUPERO ENERGIA DA INCENERIMENTO DI RIFIUTI NON PERICOLOSI LOC. CASE PASSERINI - SESTO FIORENTINO (FI)

DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE UNICA
PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI
DI PRODUZIONE ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI
art.12, D.Lgs. 29/12/2003, n. 387 e s.m.i.
artt. 11-12, L.R. 24/02/2005, n. 39

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Responsabile di Progetto:



Ing. Carlo Botti

Dott. Ing. CARLO BOTTI
ALBO INGEGNERI DELLA PROV. DI FIRENZE
N. 3202

Gruppo di lavoro:



Ing. Emanuel Zamagni



**zoppellari
&
associati**

società di ingegneria

INGEGNERE

PAOLO ZOPPELLARI

LAUREA SPECIALISTICA

Sezione: A

N° 5589 / A

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
A	12/11/2012	Emissione per autorizzazione	P. Zoppellari	K. Gamberini	E. Zamagni
Titolo			Elaborato 003		
Quadro di riferimento progettuale			Codice	SIA 003	

SOMMARIO

1	DESCRIZIONE INTRODUTTIVA DEL PROGETTO.....	4
	1.1 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO E DELLE OPERE IN PROGETTO	6
	1.2 DESCRIZIONE SINTETICA DEI PRINCIPALI DATI PROGETTUALI	9
	1.3 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE E MOTIVAZIONE DELLE SCELTE EFFETTUATE	11
2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	25
	2.1 DESCRIZIONE DELLA FASE DI CANTIERE.....	25
	2.1.1 REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI RECUPERO ENERGIA DA INCENERIMENTO DI RIFIUTI NON PERICOLOSI	25
	2.1.2 REALIZZAZIONE DELLA LINEA IN CAVO INTERRATO DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA AD ALTA TENSIONE	31
	2.2 DESCRIZIONE DELLA FASE DI MESSA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO	35
	2.3 DESCRIZIONE DELLA FASE D'ESERCIZIO A REGIME DELL'IMPIANTO	36
	2.3.1 SEZIONE 1: RICEZIONE ED EVENTUALE PRETRATTAMENTO RIFIUTI	37
	2.3.2 SEZIONE 2: INCENERIMENTO RIFIUTI E DEPURAZIONE FUMI DI COMBUSTIONE	39
	2.3.3 SEZIONE 3: PRODUZIONE DI ENERGIA	42
	2.3.4 SEZIONE 4: ATTIVITÀ ACCESSORIE	44
	2.4 BILANCIO DI MATERIA.....	45
	2.5 BILANCIO DI ENERGIA	48
3	DESCRIZIONE DELLE PRESSIONI AMBIENTALI.....	49
	3.1 PRESSIONI AMBIENTALI IN FASE DI CANTIERE	49
	3.1.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA	49
	3.1.2 SCARICHI IDRICI	50
	3.1.3 TRASFORMAZIONI DELL'USO DEL SUOLO	50
	3.1.4 PRODUZIONE DI RIFIUTI	51
	3.1.5 IMPATTO ACUSTICO SULL'AMBIENTE ESTERNO.....	52
	3.1.6 TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO.....	53
	3.2 PRESSIONI AMBIENTALI IN FASE DI MESSA IN ESERCIZIO	54
	3.3 PRESSIONI AMBIENTALI IN FASE DI ESERCIZIO A REGIME.....	54

3.3.1	EMISSIONI IN ATMOSFERA	55
3.3.2	CONSUMI E SCARICHI IDRICI.....	59
3.3.3	IMPATTO ACUSTICO SULL'AMBIENTE ESTERNO.....	61
3.3.4	PRODUZIONE E CONSUMO DI ENERGIA	63
3.3.5	CONSUMO DI MATERIE PRIME	63
3.3.6	RIFIUTI PRODOTTI.....	64
3.3.7	TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO.....	65
4	VALUTAZIONE DI CONFORMITÀ DELLE MODALITÀ TECNICHE E GESTIONALI ALLE MIGLIORI TECNICHE (MTD).....	66
5	VERIFICA DI APPLICABILITÀ DELLA NORMATIVA SUL CONTROLLO DEI PERICOLI DI INCIDENTE RILEVANTE (D. LGS. 334/99 E S.M.I.).....	94

1 DESCRIZIONE INTRODUTTIVA DEL PROGETTO

L'intervento oggetto del presente Studio prevede la realizzazione di un impianto di recupero energetico da trattamento termico (incenerimento) di rifiuti non pericolosi in località Case Passerini, nel Comune di Sesto Fiorentino (FI), presso l'esistente impianto polifunzionale "Case Passerini".

L'impianto di termovalorizzazione di rifiuti non pericolosi, con produzione di energia elettrica, da realizzarsi rientra espressamente tra gli interventi previsti dagli Strumenti di Pianificazione di settore in materia di Gestione dei rifiuti.

L'impianto in progetto è finalizzato alla termovalorizzazione di **rifiuti solidi urbani non pericolosi (RU)** e, in caso di potenzialità residua delle due linee di trattamento, anche di **rifiuti speciali non pericolosi (RS)**, ed al recupero energetico del calore prodotto dalla combustione dei rifiuti per la produzione di energia elettrica.

L'impianto sarà costituito da n. 2 linee per la termovalorizzazione dei rifiuti e la depurazione dei fumi di combustione, operanti in parallelo e di pari capacità, da una sezione di produzione di energia elettrica, comune alle due linee, e da altri sistemi ausiliari. L'energia termica derivante dalla combustione dei rifiuti verrà recuperata al fine di produrre energia elettrica.

Per garantire un'elevata flessibilità operativa e gestionale è prevista una sezione di pretrattamento dei rifiuti in ingresso (comprendente le operazioni di triturazione, vagliatura e deferrizzazione), che tuttavia sarà attiva solo in caso di necessità, ossia in condizioni particolari in cui la quantità di rifiuti conferiti eccede la capacità di trattamento del termovalorizzatore (WTE) stesso (quali ad es. fermo impianto per manutenzione di una linea, condizioni di produzione straordinaria di rifiuti indifferenziati, ecc.).

L'impianto di pretrattamento, in tali condizioni, consentirà di avviare ad incenerimento una minor portata di rifiuti costituita esclusivamente dal sovrappiù secco dei rifiuti urbani indifferenziati conferiti, in quanto la quota parte dei rifiuti costituita da frazioni umide e da materiali ferrosi e non ferrosi verrà separata per poter essere avviata a recupero/smaltimento presso impianti esterni.

La combustione dei rifiuti, per ciascuna linea, avverrà su una griglia mobile che consente di trattare materiale con un ampio campo di potere calorifico, integrata con una caldaia a sviluppo orizzontale, al cui interno verrà attuato il recupero dell'energia termica contenuta nei fumi sprigionati dalla combustione, producendo vapore.

Il vapore verrà successivamente espanso in una turbina a vapore collegata ad un generatore per la produzione di energia elettrica a 15 kV. L'energia prodotta dal generatore verrà elevata alla tensione di 132 kV e ceduta alla Rete di Trasmissione Nazionale tramite un elettrodotto interrato collegato alla Cabina Primaria di Osmannoro (FI).

I fumi di combustione, dopo aver ceduto la propria energia termica in caldaia, attraverseranno il sistema di depurazione fumi (SDF). I residui della depurazione saranno stoccati in silos metallici a tenuta per il successivo smaltimento in discarica o, nel caso dei residui sodici, l'invio ad impianti rigenerativi.

Le apparecchiature di dosaggio e iniezione dei reagenti del sistema di depurazione fumi, unitamente alle linee di trasporto, saranno completamente ridondate, per la massima affidabilità del sistema.

Sono previsti, per ciascuna linea, inoltre:

- un sistema di monitoraggio di processo (SMP) che consentirà di analizzare in continuo i fumi grezzi in uscita dalla caldaia e i fumi in uscita dal primo stadio di depurazione, permettendo di ottimizzare il consumo di reagenti e di modulare tempestivamente i dosaggi dei reagenti;
- un sistema di monitoraggio in continuo dei fumi ai camini (SME), che sarà affiancato da un sistema di riserva comune alle due linee prontamente attivabile. Lo SME sarà corredato di software previsionale dei valori emissivi che consentirà di prevenire eventuali sforamenti adottando tempestivamente i necessari interventi correttivi. Un archivio blindato ad esclusivo accesso delle autorità di controllo memorizzerà non solo i valori normalizzati delle concentrazioni, ma anche i dati grezzi rilevati dagli strumenti, per consentire in qualsiasi momento una verifica postuma della corretta elaborazione software.

In ogni caso, in conformità con quanto disposto all'art. 8, comma 8, del D. Lgs. 133/05, sarà attivo il blocco automatico dell'alimentazione rifiuti qualora uno qualsiasi dei valori limite di emissione al camino non venga rispettato. Lo stesso accade qualora la temperatura in zona di post – combustione scenda a valori tali da non garantire il disposto normativo relativo alla permanenza dei fumi per più di due secondi ad una temperatura maggiore di 850 °C.

Secondo l'art. 8, comma 3, del D. Lgs. 133/05 infatti, *“gli impianti di incenerimento devono essere progettati, costruiti, equipaggiati e gestiti in modo tale che, dopo l'ultima immissione di aria di combustione, i gas prodotti dal processo di incenerimento siano portati, in modo controllato ed omogeneo, anche nelle condizioni più sfavorevoli, ad una temperatura di almeno 850 °C per almeno due secondi. [...]”*.

L'impianto sarà infine gestibile completamente da remoto grazie al sistema di automazione e controllo (DCS).

Il presente elaborato, che costituisce l'Inquadramento Progettuale dello Studio d'Impatto Ambientale, contiene una sintesi descrittiva delle opere previste, finalizzata in particolare all'individuazione delle possibili interazioni con l'ambiente derivanti dalla realizzazione dell'intervento, la descrizione delle possibili alternative progettuali e la motivazione delle scelte effettuate, l'analisi della conformità del progetto alle Migliori Tecniche Disponibili e la valutazione dell'applicabilità all'impianto della normativa sui rischi di incidente rilevante (D. Lgs. 334/99 e s.m.i.).

1.1 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO E DELLE OPERE IN PROGETTO

Il sito destinato ad accogliere l'intervento in progetto è ubicato in località "Case Passerini" nel Comune di Sesto Fiorentino, in Provincia di Firenze, a circa 2,5 km a Sud - Ovest dal centro abitato di Sesto Fiorentino e a circa 2 km a Est del vicino centro abitato di Campi Bisenzio.

In particolare, l'area individuata per la realizzazione dell'impianto di termovalorizzazione in progetto è inserita all'interno dell'esistente impianto polifunzionale "Case Passerini", composto da:

- un impianto di disidratazione fanghi, di proprietà di Publiacqua S.p.A.;
- un impianto di selezione e compostaggio, di proprietà di Quadrifoglio S.p.A.;
- una discarica per rifiuti non pericolosi, di proprietà di Quadrifoglio S.p.A.

L'area in esame è sita nell'ampia area di pianura denominata Piana Fiorentina, la quale risulta caratterizzata dalla continua alternanza di aree destinate all'agricoltura e di aree urbanizzate sia prevalentemente produttive, sia abitate.

Le principali vie di comunicazione nel territorio sono:

- l'Autostrada A11 "Firenze-Mare", la quale transita nei pressi del sito in direzione Est-Ovest;
- l'Autostrada A1 "Milano-Napoli" a circa 1800 m ad Est del sito;
- la Strada Provinciale SP 5 che corre circa 500 m a Sud dell'impianto;
- la SP 6, via di Prato, che attraversa il comune di Sesto Fiorentino a circa 2,5 km dal sito in direzione Nord-Est.

Oltre ai citati comuni di Sesto Fiorentino e Campi Bisenzio, i centri abitati più vicini all'area di intervento sono:

- la frazione di Peretola a circa 2,5 km dal sito in direzione Sud, nella quale è situato l'aeroporto di Firenze;
- la frazione di Case Buffini, nel comune di Campi Bisenzio, localizzata ad ovest del sito.

Nella seguente figura si riporta un'immagine d'inquadramento dell'area in esame.



Figura 1 - Ubicazione del sito di intervento presso l'area polifunzionale in località "Case Passerini"

Nello specifico si prevede l'installazione dell'impianto in progetto nella parte sud-orientale del sito, come mostrato nella seguente figura.



Figura 2 – Inquadramento dell'area di localizzazione delle opere

Le sezioni impiantistiche costituenti l'impianto di termovalorizzazione, saranno alloggiate nei seguenti fabbricati, individuati in Figura 3:

- Fabbricato pesa (C21);
- Fabbricato trasformatore AT (C22);
- Fabbricato rampa (C23);
- Fabbricato termovalorizzatore che comprende le seguenti unità funzionali:
 - *Fabbricato avanfossa* (C24);
 - *Fabbricato fossa rifiuti* (C25);
 - *Fabbricato Generatore di Vapore a Griglia (GVG)* (C26);
 - *Fabbricato Sistema di depurazione fumi (SDF) e ciclo termico* (C27);
 - *Fabbricato Camino* (C28);
- Fabbricato servizi (C29);
- Fabbricato quadri elettrici (C30);
- Muro di recinzione (C31).

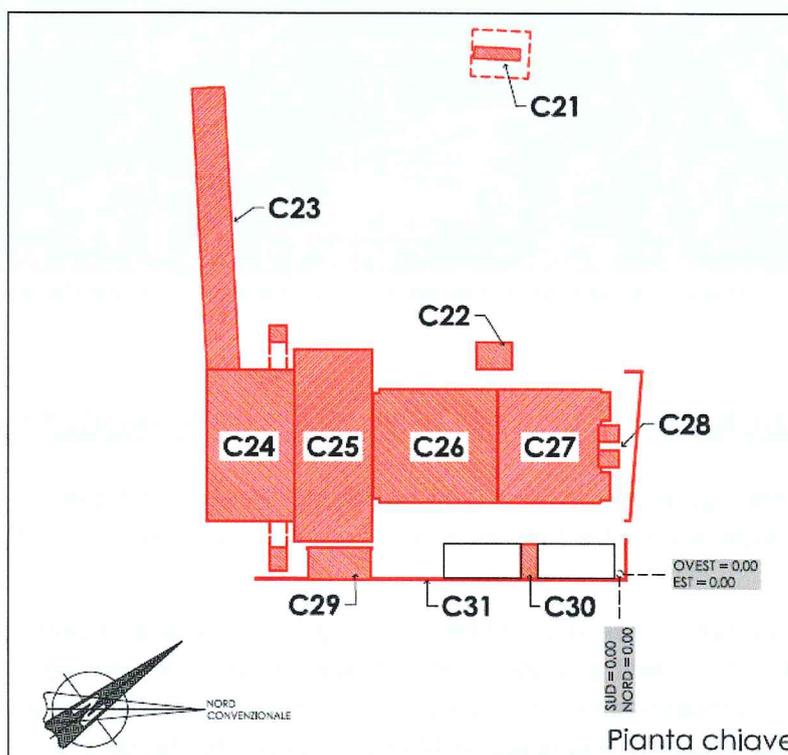


Figura 3 - Pianta dell'impianto di termovalorizzazione con indicazione dei fabbricati

Va inoltre detto che, quale opera accessoria all'impianto in progetto, è prevista la realizzazione del tratto di elettrodotto di connessione alla rete elettrica ad alta tensione. Tale intervento prevede in particolare la posa della linea in cavo interrato da 132 kV, la quale collegherà la cabina elettrica della sezione di recupero di energia da trattamento termico di rifiuti e il punto di cessione alla rete Enel, presso la Cabina Primaria (C.P.) di Osmanoro.

La seguente figura riporta il tracciato di progetto della linea di connessione alla rete di distribuzione di energia elettrica ad alta tensione.



Figura 4 - Tracciato di progetto della linea elettrica interrata di connessione alla rete di distribuzione ENEL

1.2 DESCRIZIONE SINTETICA DEI PRINCIPALI DATI PROGETTUALI

Nella seguente figura si riporta il diagramma di combustione del forno in progetto, ossia il diagramma termodinamico che rappresenta le condizioni di funzionamento stazionario di ciascun forno.

L'asse delle ascisse (asse orizzontale) del diagramma indica la portata di rifiuti alimentata al forno, espressa in t/h, mentre l'asse delle ordinate (asse verticale) rappresenta il carico termico sviluppato dalla combustione dei rifiuti, espresso in MW. Le linee tracciate sul diagramma indicano il potere calorifico costante (espresso in MJ/kg). Il prodotto del potere calorifico del rifiuto per la portata di rifiuti fornisce il carico termico.

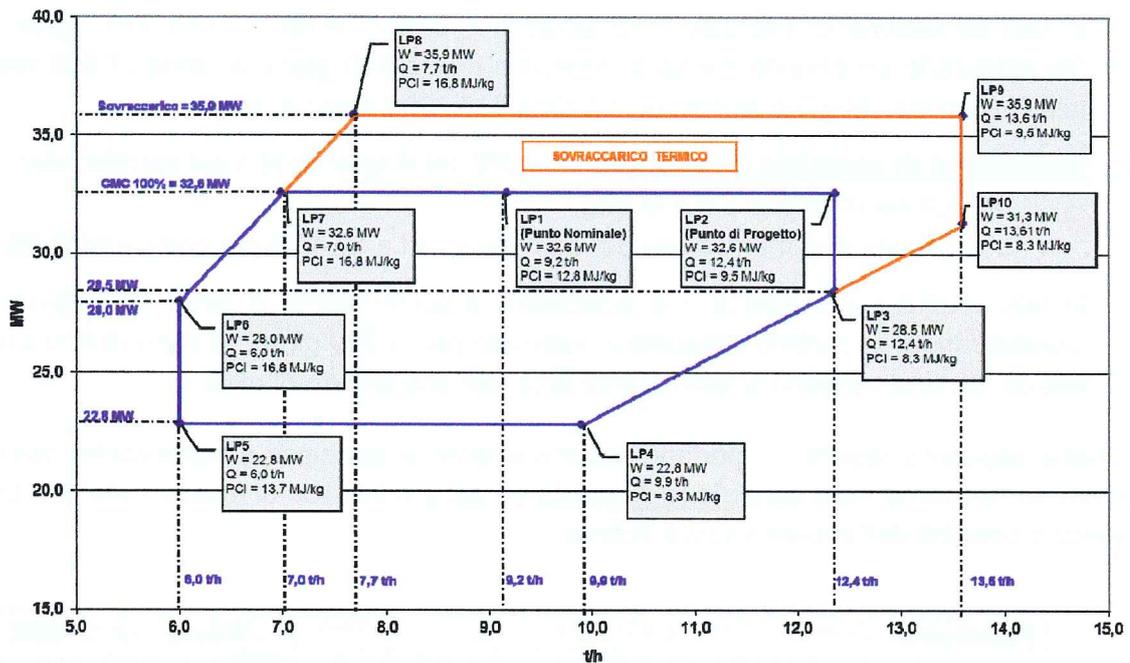


Figura 5 - Diagramma di combustione del forno di combustione

Il campo di normale funzionamento è compreso fra il 70% e il 100% del carico termico nominale, cioè tra 22,8 MW e 32,6 MW, e tra il 48% ed il 100% della portata di rifiuti nominale, cioè tra 6,0 t/h e 12,4 t/h.

La zona di normale esercizio è rappresentata dai punti all'interno del poligono di colore blu (LP1–LP2–LP3–LP4–LP5–LP6–LP7–LP1).

La continuità di funzionamento del sistema è ottenibile per tutti i punti interni al diagramma di combustione, a condizione che siano rispettati i seguenti valori:

- Tenore di umidità nei rifiuti < 40%
- Contenuto di incombustibili nei rifiuti < 30%
- Somma di tenore di umidità + contenuto di incombustibili < 60%

La zona di sovraccarico, rappresentata nel diagramma di combustione dal poligono di colore rosso (LP1–LP2–LP3–LP10–LP9–LP8–LP7–LP1), individua le condizioni di funzionamento che possono essere sostenute dal sistema di combustione per un periodo limitato di tempo.

In normali condizioni di esercizio, con il carico termico impostato al 100%, il sistema di combustione potrà trovarsi ad operare nella zona di sovraccarico in conseguenza delle fisiologiche oscillazioni di regolazione del sistema, dovute fondamentalmente all'eterogeneità del combustibile.

Sulla base del carico termico nominale e della capacità nominale dell'impianto si definiscono le seguenti condizioni di esercizio:

1. Condizione di esercizio media (punto LP1 del diagramma di combustione) a cui corrisponde:
 - un PCI dei rifiuti pari a **12,8 MJ/kg**;
 - una portata di alimentazione per ogni linea pari a 9,2 t/h per complessive **18,4 t/h**.

In tale condizione di esercizio è ipotizzabile il conferimento di circa **440 t/giorno** di rifiuti. Considerando un periodo medio di esercizio pari a 310 giorni all'anno (**7.440 ore/anno**), in tale condizione vengono smaltiti quindi circa **136.760 t/anno** di rifiuti.

2. Condizione di esercizio massima (punto LP2 del diagramma) a cui corrisponde:

- un PCI dei rifiuti pari a **9,5 MJ/kg**;
- una portata di alimentazione per ogni linea pari a 12,4 t/h per complessive **24,8 t/h**.

In tale condizione di esercizio è ipotizzabile il conferimento di circa **590 t/giorno** di rifiuti. Considerando un periodo massimo di esercizio pari a 330 giorni all'anno (**8.000 ore/anno**), in tale condizione vengono smaltiti quindi circa **198.400 t/anno** di rifiuti.

Nelle seguente tabella si riportano rispettivamente le principali caratteristiche dell'impianto di termovalorizzazione nella condizione di esercizio media e bilancio di massa nelle due condizioni di esercizio possibili dell'impianto sopra definite.

Parametro	Valore	UdM
Potenza termica immessa con i rifiuti	65,2	MWt
Vapore surriscaldato prodotto (440°C, 50 bar) dalle due linee	73,8	ton/h
Potenza della turbina	17,6	MWe
Potenza cedibile alla rete elettrica	15,0	MWe

Tabella 1 - Caratteristiche principali dell'impianto nella condizione di esercizio media

1.3 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE E MOTIVAZIONE DELLE SCELTE EFFETTUATE

I principali elementi di valutazione considerati in fase di sviluppo del progetto, al fine di adottare la migliore soluzione impiantistica possibile, sono identificabili nelle seguenti alternative:

- **alternativa zero:** consiste nel non realizzare il progetto;
- **alternative di localizzazione:** consistono nella individuazione di diverse localizzazioni dell'intervento, definite in base alla conoscenza dell'ambiente, alla individuazione di potenzialità d'uso dei suoli e ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
- **alternative di processo o strutturali:** consistono nell'esame di differenti tecnologie e processi e di materie prime da utilizzare.

L'analisi condotta è stata in particolare incentrata sull'esame delle possibili alternative tecnologiche da adottare nei processi di combustione dei rifiuti, recupero e l'utilizzo del calore prodotto, depurazione dei fumi di combustione e controllo delle emissioni, al fine di rendere ottimale l'esercizio dell'impianto sia in termini gestionali, sia dal punto di vista delle pressioni indotte sull'ambiente.

Infatti, riguardo **la valutazione dell'alternativa zero e delle alternative di localizzazione** dell'intervento, è stato considerato che la soluzione progettuale scelta fosse di certo la più opportuna, in ragione delle evidenze emerse in sede di pianificazione del sistema di gestione dei rifiuti.

Nello specifico, relativamente alla possibilità di non realizzare il progetto, va detto che l'impianto di termovalorizzazione con produzione di energia elettrica, oggetto del presente Studio, rientra tra gli interventi previsti dal Piano Straordinario approvato dall'Assemblea Consortile dell'ATO n. 6 con Deliberazione n. 1 del 21/02/2008, in conformità alle previsioni del Piano Provinciale dei Rifiuti Urbani di Firenze.

Tale scelta è definita dallo stesso piano necessaria ed urgente *“al fine di giungere rapidamente ad una reale gestione tecnologica integrata atta ad ottimizzare i recuperi di risorse e la conseguente ottimizzazione dei costi”* e dunque contribuisce in modo indispensabile a garantire l'autosufficienza di ATO Toscana Centro e un elevato livello del servizio di gestione dei rifiuti.

In ragione di tali evidenze si è dunque ritenuto che l'alternativa zero fosse non praticabile, in quanto comporterebbe scenari non sostenibili per il sistema di gestione dei rifiuti, andando a determinare una condizione di deficit della capacità di trattamento del sistema rispetto alle previsioni degli strumenti di pianificazione di settore.

Per quanto riguarda **la scelta di localizzazione del sito**, si è invece tenuto conto degli esiti dello studio svolto all'interno di un progetto LIFE AMBIENTE denominato VISP "La Valutazione di Impatto Sanitario come strumento di pianificazione territoriale integrato", cofinanziato dalla Comunità Europea e finalizzato a valutare l'inserimento dell'impianto di termovalorizzazione nel territorio della piana fiorentina.

Tale studio, realizzato dall'Agenzia Regionale di Sanità della Toscana (ARS) e dall'Università di Siena, Centro dei Sistemi Complessi (CSC), si sviluppa in una serie di approfondimenti ambientali e sanitari in un'area prospiciente e comprensiva delle possibili localizzazioni di un termovalorizzatore previste dal Piano Provinciale di Gestione dei rifiuti urbani ed assimilabili della Provincia di Firenze, ossia:

- Ipotesi indicata dal piano (area Osmannoro 2000);
- Ipotesi alternativa 1 (area di Case Passerini);
- Ipotesi alternativa 2 (area di Ponte di Maccione).

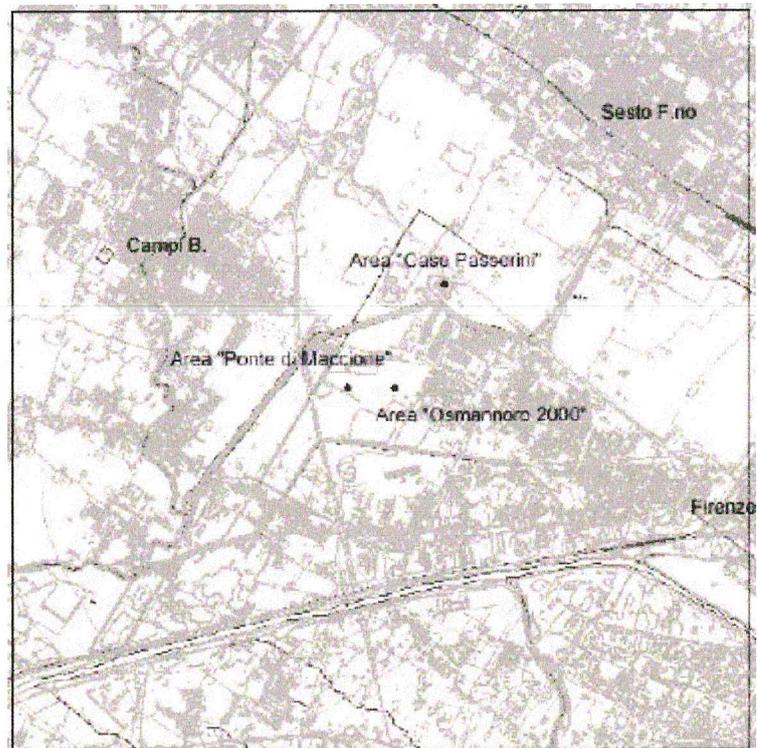


Figura 6 – Ipotesi di localizzazione per il termovalorizzatore

Come descritto nel dettaglio nell'**Elaborato 10** del presente Studio, la valutazione comparativa delle tre ipotesi di localizzazione ha permesso di concludere che la localizzazione di Case Passerini fosse la migliore.

Tale considerazione si basa sui dati demografici e sanitari delle aree indagate, che mostrano una popolazione residente potenzialmente esposta significativamente minore nella localizzazione di Case Passerini e l'assenza, in questa popolazione (nei limiti della potenza dello studio), di eccessi significativi di patologia ragionevolmente correlabile ai livelli di inquinamento ambientale.

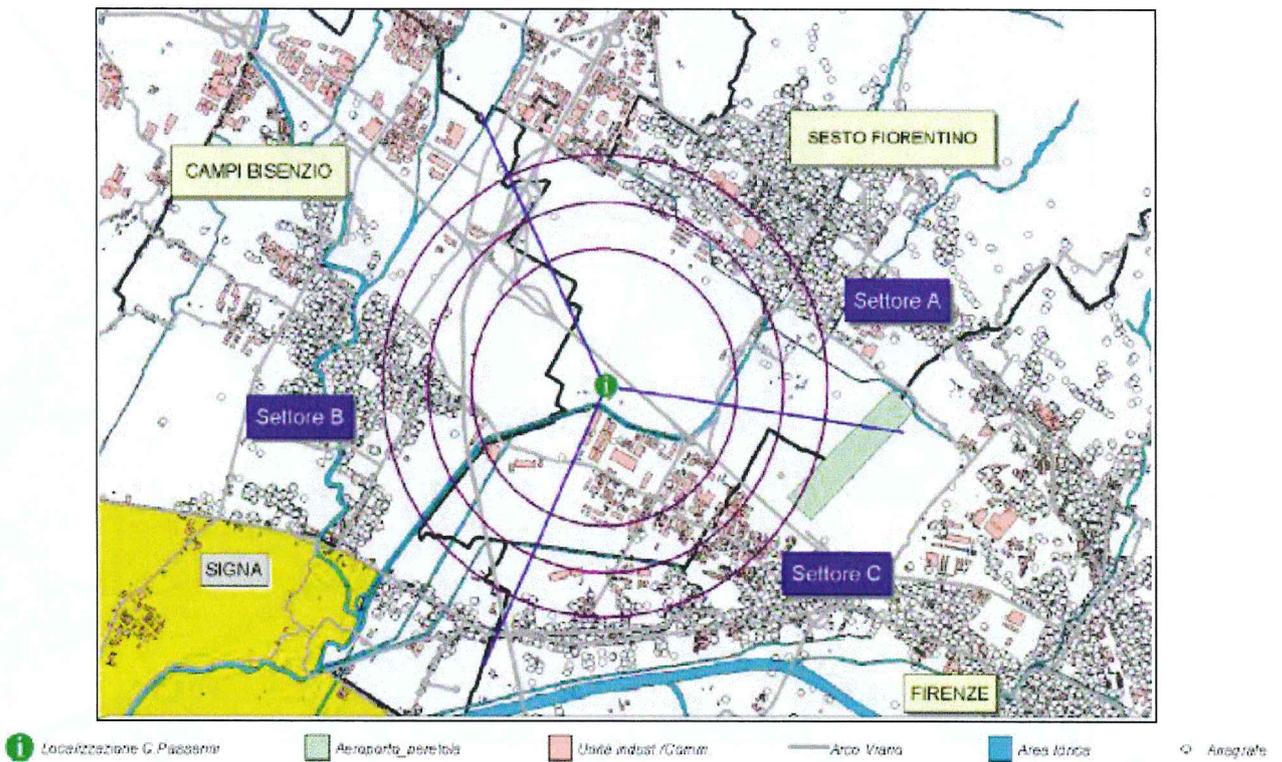


Figura 7 - Localizzazione Case Passerini. Aree circolari e settori radiali di interesse costruiti intorno all'impianto di termovalorizzazione.

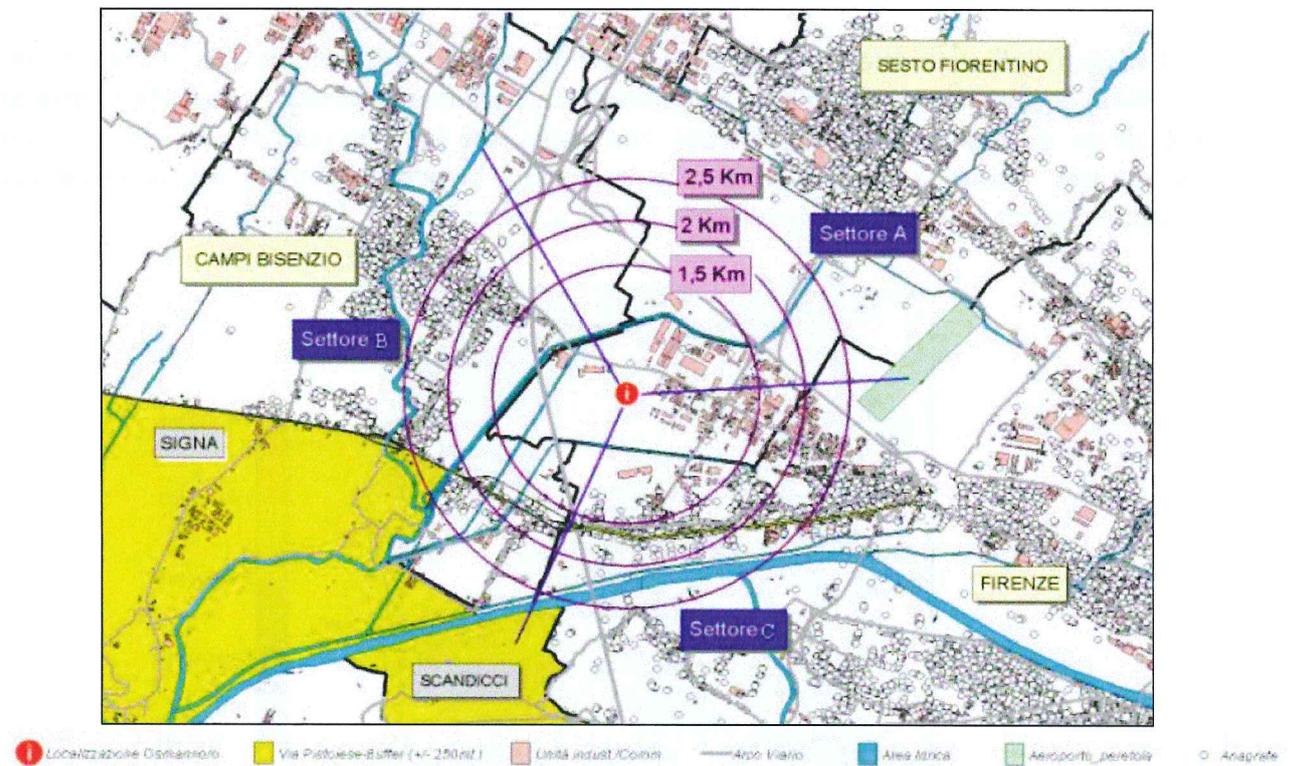


Figura 8 - Localizzazione Osmannoro. Aree circolari e settori radiali di interesse costruiti intorno all'impianto di termovalorizzazione.

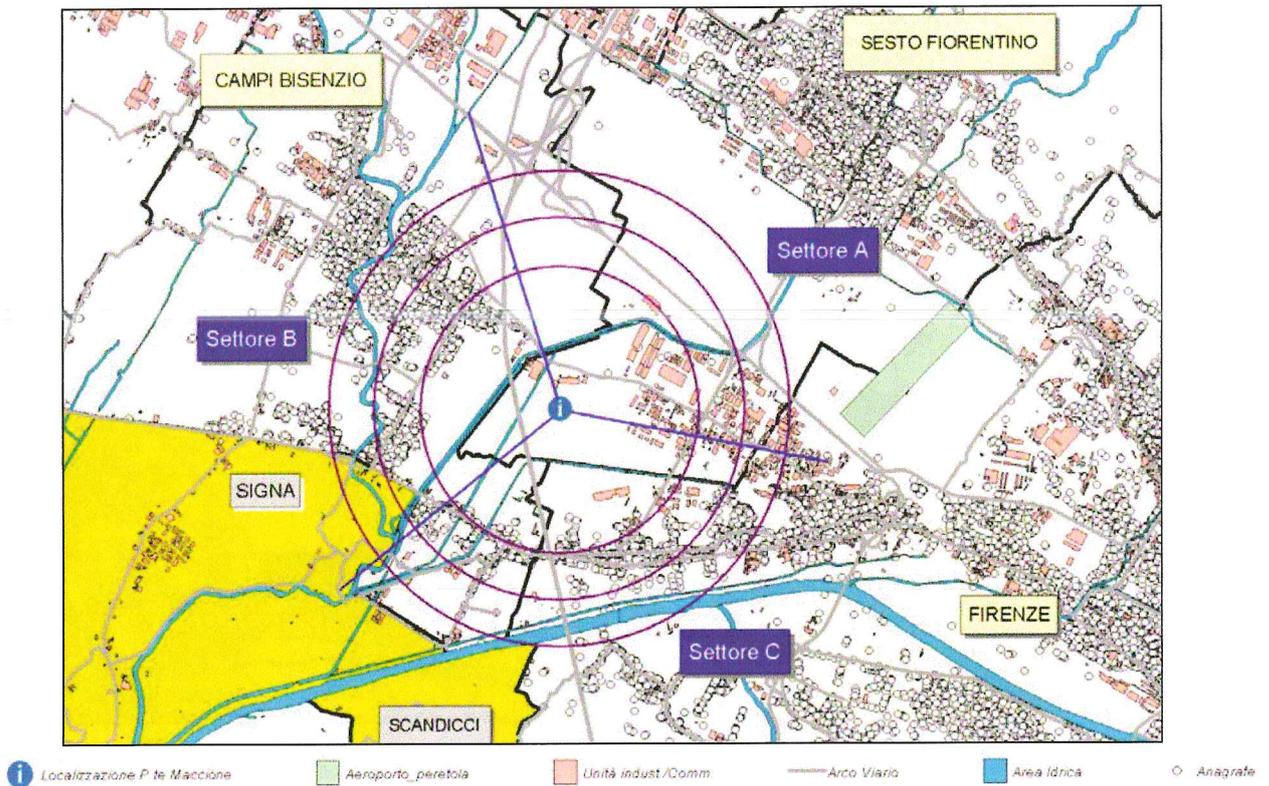
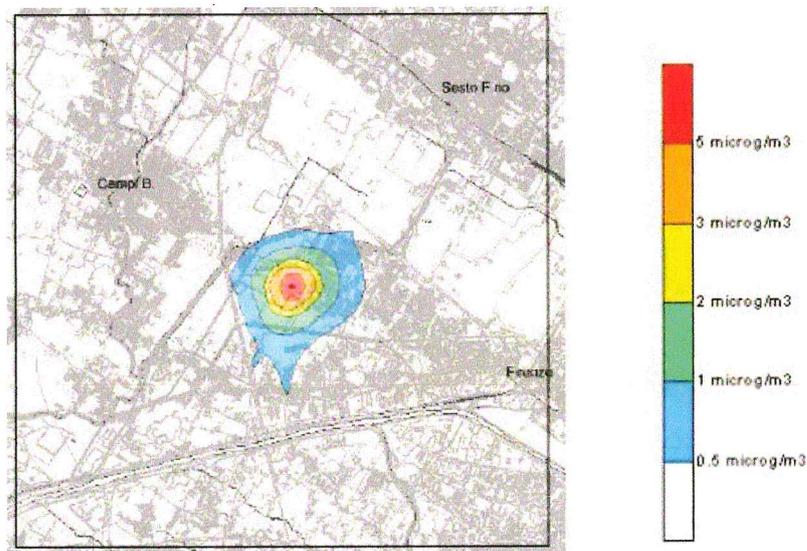


Figura 9 - Localizzazione P.te Maccione. Aree circolari e settori radiali di interesse costruiti intorno all'impianto di termovalorizzazione.

Dal punto di vista strettamente ambientale, invece, lo spostamento da un sito all'altro non modifica sostanzialmente il livello di esposizione, comunque molto basso, delle diverse aree sottoposte ad analisi meteo diffusionale. Nelle seguenti figure si riportano, a titolo di esempio, i risultati per il solo parametro NO_x nelle tre ipotesi di posizionamento del termovalorizzatore, rimandando per una completa analisi allo Studio sopracitato.



a) Osmannoro

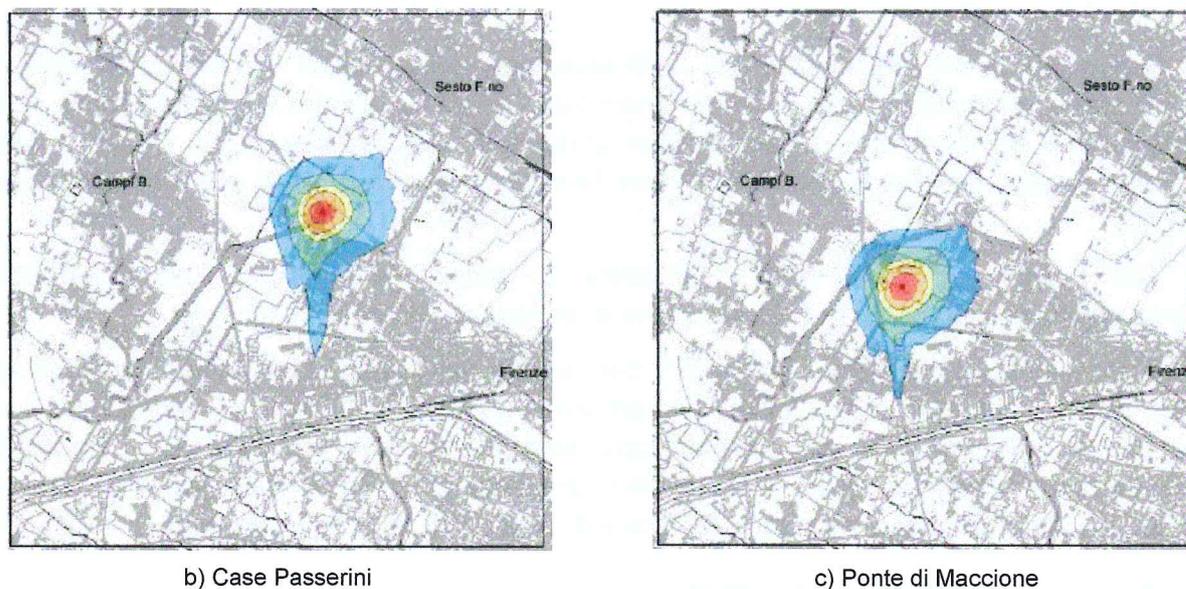


Figura 10 – Mappe di concentrazione media annua per gli NOx nelle diverse localizzazioni considerate

Sulla base della comparazione complessiva la localizzazione di Case Passerini si è presentata come il sito preferenziale.

L'analisi delle possibili alternative progettuali ha pertanto preso in esame **le differenti tecnologie applicabili ad un impianto di termovalorizzazione** previste dalla normativa di settore nazionale e comunitaria, valutando che le scelte effettuate garantissero il conseguimento dei seguenti obiettivi principali:

- ridurre al minimo i valori di concentrazione di sostanze inquinanti nelle emissioni in atmosfera;
- ridurre al minimo i materiali di risulta da inviare a discarica;
- ridurre al minimo il consumo di acqua e la produzione di reflui liquidi;
- ridurre al minimo le emissioni acustiche;
- ottimizzare i rendimenti di trasformazione energetica per massimizzare l'energia elettrica producibile dalla combustione dei rifiuti;
- consentire il recupero delle parti ferrose contenute nelle scorie;
- individuare il miglior inserimento dell'impianto nel luogo di realizzazione, curando l'aspetto architettonico dell'impianto in generale, dei singoli fabbricati e degli impianti ed apparecchi installati all'esterno dei fabbricati;
- realizzare una centrale ad elevata automazione, in modo da ridurre al minimo l'impiego del personale di conduzione e la necessità di interventi manuali in campo; conseguentemente, si garantiscono elevati livelli di sicurezza e salute degli operatori e semplicità dei servizi di gestione e manutenzione.

Tra gli strumenti di indirizzo per l'individuazione delle migliori tecniche disponibili, riveste particolare importanza il Decreto 29 Gennaio 2007 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con il quale sono state emanate le *Linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle Migliori Tecniche Disponibili (MTD) in materia di gestione dei rifiuti*.

Nel suddetto Decreto sono sintetizzate le tecnologie applicabili ad un impianto di termovalorizzazione previste dalla normativa di settore nazionale e comunitaria.

Rimandando al successivo Capitolo 4 per l'analisi dettagliata della conformità del progetto in esame alle suddette Linee Guida, nel presente paragrafo si intendono richiamare le scelte progettuali effettuate in relazione alle principali sezioni di impianto, ossia le fasi di combustione dei rifiuti e di depurazione fumi - che più di altre caratterizzano gli impianti di termovalorizzazione dei rifiuti e la loro incidenza ambientale - e la fase di produzione di energia elettrica.

Sezione di combustione dei rifiuti

La tecnologia di combustione dipende dalla tipologia del rifiuto da trattare in termini di contenuto energetico (misurabile tramite il potere calorifico inferiore - PCI) e caratteristiche chimico-fisiche (densità, pezzatura, contenuto di umidità, di inerti, ecc.).

In tema di incenerimento di rifiuti le principali tecnologie impiegabili, che coprono la stragrande maggioranza delle applicazioni, sono:

- forni a griglia;
- forni a tamburo rotante;
- combustori a letto fluido.

Esistono poi altre tecnologie meno diffuse, sviluppate per impieghi specifici (forni statici per liquidi e gas, forni a piani multipli, inceneritori a raggi infrarossi, semi - pirolitici, ecc.), la cui applicazione è ristretta a particolari tipologie di rifiuti speciali e/o pericolosi (rifiuti industriali, rifiuti sanitari, fanghi, ecc.), oltre ad alcune tecnologie, di più recente applicazione nel settore dei R.U., quali gassificazione, pirolisi, trattamenti all'arco-plasma.

Nelle tabelle che seguono, riprese dalla sezione D delle Linee Guida allegate al Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29 gennaio 2007¹, si riporta il campo di applicazione delle diverse tecnologie ed il raffronto tra quelle più utilizzate per i rifiuti urbani.

¹ Decreto Ministeriale del 29/01/2007, "Emanazione di linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili in materia di gestione dei rifiuti, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59" (pubblicato su G.U Suppl. Ordin. n. 130 del 07/06/2007)

Tecnologia forno	Tipologia rifiuto					
	RU	CDR Speciali	Fanghi	Rifiuti sanitari	Industria Chimica	Scarti animali
A griglia mobile	+	+/-	+/- (1)	+	-	-
A tamburo rotante	+	+	+	+	+	+
A letto Fluido	+/-	+	+	+/-	+/-	+/-
A griglia fissa	+	-	-	+	-	-
Statici	-	-	-	+	-	+
A raggi infrarossi	-	+/-	-	+/-	+/-	-
A camera statica (per liquidi e/o gas)	-	-	-	-	+	-
A piani multipli	+/-	-	+	-	+/-	-
Semi-pirolitico	+/-	+/-	-	+/-	-	-
Combustore ciclonico	-	+/-	-	-	+/-	-
Gassificazione	-	+	+/-	+/-	+/-	+/-
Pirolisi	+/-	+	+/-	-	+/-	-
Trattamenti all'arco-plasma	+/-	+	+/-	+/-	+/-	-

(1) In co-incenerimento con i RU che costituiscono il rifiuto principale trattato

Legenda:
 + = idoneo
 +/- = idoneo con limitazioni
 - = non idoneo

Tabella 2 – Tecnologie di combustione e relative applicazioni [Fonte DM 29.01.2007]

Apparecchiatura	Vantaggi	Svantaggi
A griglia mobile	<ul style="list-style-type: none"> - Apparecchiatura collaudata ed affidabile - Esistono migliaia di applicazioni a livello mondiale - Consente buoni livelli di recupero energetico - Idoneo per rifiuti di diversa pezzatura - Non richiede il pretrattamento dei RU 	<ul style="list-style-type: none"> - Non particolarmente idonea per rifiuti ad alto PCI (20 MJ/kg) - Non idonea per rifiuti pulverulenti, pastosi e melme - Fattibilità economica ristretta a taglie d'impianto medio-grandi
A tamburo rotante	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilità di trattare rifiuti in qualsiasi stato fisico (solidi, liquidi, pastosi), anche in combinazione - Scarsa sensibilità al variare di composizione, umidità e pezzatura dell'alimentazione - Semplicità di costruzione ed elevata affidabilità di funzionamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Presenza di parti in movimento, con problemi di tenuta ed usura - Incompleta ossidazione dei fumi nella camera primaria, necessita di camera di post-combustione - Eccessi d'aria elevati - Consumo di refrattario piuttosto rapido; - Ridotte efficienze di recupero energetico
A letto fluido	<ul style="list-style-type: none"> - Elevata efficienza di combustione (grado di turbolenza, maggiori tempi di residenza, temperatura più uniforme) - Basso contenuto incombusti nelle scorie (0,2-0,3 %) - Unità più compatte (maggiori carichi termici specifici applicabili) - Ridotti tempi di avviamento e possibilità di funzionare anche in discontinuo - Ridotto numero di parti meccaniche in movimento - Possibilità di operare con ridotti eccessi d'aria, con conseguenti migliore rendimento di recupero e minori dimensioni dei sistemi di depurazione dei fumi - Parziale rimozione di gas acidi (principalmente SO₂) in fase di combustione, tramite l'iniezione di sorbenti alcalini 	<ul style="list-style-type: none"> - Rischio di defluidizzazione del letto conseguente a possibili fenomeni di agglomerazione - Necessità di pretrattamenti dei rifiuti (riduzione pezzatura, omogenizzazione, ecc.), con conseguente aumento dei costi globali di gestione - Necessità di aumentare i punti di alimentazione o di incrementare la velocità di fluidizzazione a causa di insufficiente mescolamento trasversale - Difficoltà di alimentazione dei rifiuti leggeri (es. CDR "fluff") soprattutto in corrispondenza di velocità di fluidizzazione elevate (letti circolanti) - Ridotte esperienze applicative in scala industriale per l'impiego con rifiuti urbani, soprattutto per i letti

Tabella 3 – Confronto tra le più diffuse tecnologie per l'incenerimento di R.U. [Fonte DM 29.01.2007]

Per l'impianto di Case Passerini, dotato di due linee di combustione parallele ed indipendenti, è stata adottata la griglia mobile raffreddata ad acqua integrata con una caldaia a sviluppo orizzontale. Tale scelta consente la combustione di rifiuti con PCI compreso tra 8,3 e 16,8 MJ/kg con variazioni del carico termico totale alle due linee compreso tra 45,6 e 71,8 MWt.

I forni a griglia costituiscono la tecnologia più consolidata e, come tale, di più largo impiego nella combustione di rifiuti, in particolare di quelli urbani, grazie alla flessibilità che ne caratterizza il funzionamento ed all'affidabilità derivante dalle numerosissime applicazioni. Gli impianti con griglia mobile, inclinata e formata da una serie di gradini mobili, permettono, grazie al movimento dei rifiuti all'interno della camera di combustione, un'ottimizzazione della stessa. Il raffreddamento ad acqua diminuisce l'usura degli elementi e permette di ottimizzare i flussi di aria primaria svincolandoli dalla funzione di raffreddamento della griglia.

Sono stati poi adottati particolari accorgimenti, frutto anche della lunga esperienza di gestione, quali nello specifico:

- impiego del CFD (studio computerizzato della dinamica dei fluidi) per migliorare la progettazione della geometria delle apparecchiature e per l'ottimizzazione del tempo di permanenza dei fumi e della turbolenza in camera di combustione ai fini di una combustione completa;
- impiego di un adeguato sistema di monitoraggio e controllo della combustione, supportato anche dall'impiego di camera a infrarossi;
- ottimizzazione della distribuzione dell'aria comburente (primaria e secondaria) e della turbolenza nella zona di postcombustione, con l'adozione di più ventilatori aria primaria indipendenti e dotati di inverter per i diversi settori della griglia; ventilatori aria secondaria dotati di inverter, ugelli di immissione aria secondaria regolabili e/o orientabili;
- preriscaldamento aria primaria e secondaria;
- regolazione della portata per il mantenimento di condizione operative ottimali di combustione;
- impiego di bruciatori ausiliari, a metano, operanti in automatico;
- protezione delle pareti del combustore con refrattari e impiego di pareti raffreddate ad acqua;
- determinazione del potere calorifico dei rifiuti in forma indiretta.

Sezione di depurazione dei fumi

Il principale impatto ambientale derivante dalla combustione di rifiuti è costituito dall'emissione di polveri e sostanze inquinanti nell'atmosfera, in fase gassosa o sotto forma di vapore, classificabili come macro e microinquinanti.

Con "macroinquinanti" si individuano le sostanze presenti nei fumi in concentrazioni dell'ordine dei mg/Nm^3 , quali le polveri, gli ossidi di zolfo (principalmente anidride solforosa, SO_2) e di azoto (NO_x), il monossido di carbonio (CO), il carbonio organico totale (COT o TOC) e gli acidi alogenidrici (essenzialmente acido cloridrico, HCl e acido fluoridrico, HF).

Con "microinquinanti" si individuano, invece, quelle sostanze, presenti nelle emissioni in concentrazioni di molto inferiori, che includono sia specie inorganiche come i metalli pesanti (cadmio, cromo, mercurio, piombo, nichel, ecc.) che organiche come le policlorodibenzodiossine (PCDD), i policloro-dibenzofurani (PCDF) e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA). I valori limite per le emissioni dei composti microinquinanti si collocano nell'ordine dei microgrammi/ Nm^3 , o addirittura dei nanogrammi/ Nm^3 per alcuni composti (tipicamente le diossine) di particolare pericolosità per la salute dell'uomo.

La rimozione delle polveri può essere effettuata per lo più per via meccanica, a mezzo di:

- cicloni e multicicloni;
- filtri elettrostatici (a secco e ad umido);
- filtri a maniche.

I processi più utilizzati per l'abbattimento degli inquinanti possono essere classificati, in funzione del principio chimico-fisico che li caratterizza, in:

- processi di filtrazione/adsorbimento ("a secco", "a semisecco");
- processi di assorbimento ("ad umido", eventualmente senza scarichi liquidi e/o con l'impiego di reagenti specifici);
- processi di adsorbimento specifici ("a secco" o "a semisecco" con iniezione di carbone attivo o coke, "polishing" finale con iniezione di carbone e filtrazione, a valle di un sistema "ad umido");
- processi riduttivi/ossidativi, quali la riduzione degli ossidi di azoto effettuata per via catalitica ("DeNO_x SCR – Riduzione Selettiva Catalitica") o non catalitica ("DeNO_x SNCR").

Nelle tabelle che seguono, anch'esse riprese dal citato Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29 gennaio 2007, si riportano le prestazioni e l'applicabilità dei diversi sistemi di trattamento.

Processo	Trattamento	Inquinanti	Note
Filtrazione / assorbimento	"A secco"	Polveri, metalli pesanti adsorbiti, gas acidi	Prestazioni medio-buone, in funzione del reagente impiegato.
	"A semisecco"	Polveri, metalli pesanti adsorbiti, gas acidi	Buone prestazioni, consumi medi di reagenti
Assorbimento	"Ad umido"	Polveri, metalli pesanti, gas acidi, aerosols	Alte prestazioni, ridotti consumi di reagenti
	"Ad umido" con additivi specifici	Polveri, metalli pesanti, gas acidi, aerosols, diossine	Come "ad umido", ma con rimozione anche di diossine
Adsorbimento	"Iniezione di carbone attivo"	Hg, diossine, altri micro-inquinanti organici	Efficiente rimozione di diossine e mercurio
Ossidazione/riduzione	DeNO _x SNCR DeNO _x SCR	NO _x NO _x , diossine	Rimozione e distruzione di NO _x . Efficiente rimozione e distruzione di NO _x e diossine

Tabella 4 – Classificazione e prestazioni dei sistemi di trattamento dei fumi [Fonte DM 29.01.2007]

Inquinante	Polveri	Gas acidi	Metalli (adsorbiti)	Metalli (vapori)	Gas tossici (Cl ₂ , Br ₂)	NO _x	Diossine	Odori	Aerosols
Trattamento									
Secco	+++	++ (1)	+++	.	.	.	+	.	+
Semisecco	+++	++	+++	+	.	.	+	.	++
Umido	+++	+++	+++	+++	++	.	+	+	+++
Umido con additivi	+++	+++	+++	+++	+++	(+)	++	++	+++
Secco/semisecco + iniezione carboni attivi	+++	++	+++	+++	.	.	++(+)	+	++
SNCR	++	(+)	.	.
SCR	+	+++	+++	+	.

(1) In funzione del reagente impiegato

Legenda:
+ = prestazioni medie
++ = prestazioni buone
+++ = prestazioni ottimali

Tabella 5 – Applicabilità dei sistemi di trattamento per tipologia di inquinante [Fonte DM 29.01.2007]

La filiera di depurazione fumi del termovalorizzatore di Case Passerini prevede l'utilizzo del sistema a secco con iniezione di carboni attivi, bicarbonato di sodio e calce idrata, composto da:

- un doppio stadio di reazione e filtrazione in serie, per elevatissime efficienze depurative. In particolare il 1° stadio è costituito da un sistema a secco con iniezione di calce idrata e carboni attivi e successiva filtrazione in un filtro a maniche; il 2° stadio è costituito da un

sistema a secco con iniezione di bicarbonato di sodio e successiva filtrazione in un filtro a maniche;

- un duplice sistema di abbattimento NOx: sistema SNCR in zona di postcombustione e sistema SCR finale, per ottenere bassissimi valori di concentrazione degli NOx contenendo allo stesso tempo lo slip di ammoniaca e allungando significativamente la vita utile del catalizzatore dell'SCR. Inoltre, è stato ampiamente dimostrato come il sistema SCR, oltre ad essere particolarmente efficace nei confronti degli NOx, sia in grado di abbattere e distruggere anche le molecole di PCDD/PCDF, garantendo emissioni di gran lunga al di sotto dei limiti imposti.

Il sistema di trattamento degli effluenti gassosi sopra indicato:

- non consuma acqua e non produce reflui liquidi di processo;
- riduce la visibilità del pennacchio al camino;
- grazie al monitoraggio in continuo dei fumi grezzi, è facilmente modulabile, con conseguente ottimizzazione del consumo di reagenti e possibilità di intervento tempestivo sui dosaggi;
- riduce il consumo energetico;
- ha una configurazione impiantistica semplice ed affidabile, con bassi costi di realizzazione e di esercizio
- produce sali di reazione del bicarbonato di sodio che possono essere inviati a recupero, con conseguente riduzione delle quantità di residui da smaltire in discarica.

Sezione di produzione dell'energia elettrica

In conformità alle Migliori Tecnologie Disponibili, l'impianto di termovalorizzazione in progetto prevede che il vapore prodotto dalle caldaie ($P = 50 \text{ bar a}$; $T = 440 \text{ °C}$) venga utilizzato per la produzione contemporanea di calore ed energia elettrica.

Nello specifico, in via prioritaria il vapore è sfruttato in un ciclo Rankine per la produzione di energia elettrica attraverso l'espansione in un turbogruppo, ma sono stati previsti anche spillamenti di vapore dalla turbina per il preriscaldamento del condensato ed eventualmente dell'aria comburente, nonché dei fumi in ingresso al sistema SCR, in modo da massimizzare il rendimento del processo.

Il ciclo termico è di tipo rigenerativo con turbina a condensazione multistadio e spillamento.

Il condensatore del vapore esausto è ad aria e dunque non prevede il consumo di acqua; la stessa soluzione è stata utilizzata anche per il abbassare la temperatura dell'acqua del circuito chiuso di raffreddamento macchine.

Il grado di vuoto del condensatore ($P = 0,10 \text{ bar a}$; $T \text{ aria ambiente} = 25 \text{ °C}$) è tale da conseguire efficienze di recupero elevate.

Il vapore spillato, come detto, viene utilizzato per: preriscaldare il condensato prima dell'alimentazione alla caldaia; preriscaldare l'aria comburente se necessario; riscaldare i fumi in

ingresso allo stadio DeNOx SCR posto a fine trattamento fumi fino alla temperatura di reazione. Il calore in eccesso all'uscita di tale stadio viene recuperato preriscaldando il condensato.

Sulla base delle caratteristiche tecnologiche dell'impianto in progetto ora descritte, è **quindi possibile ritenere che la soluzione proposta presenti caratteristiche ottimali, in quanto conforme con le BAT di riferimento e in grado di garantire ottimi livelli di efficienza, affidabilità e sicurezza, riducendo al minimo le pressioni indotte sull'ambiente esterno.**

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La descrizione dell'intervento oggetto di Studio proposta nel presente Capitolo è stata svolta distintamente per le diverse fasi identificate in fase di progettazione, ossia:

- la fase di realizzazione delle opere previste (fase di cantiere),
- la fase di avviamento delle stesse (fase di messa in esercizio),
- la fase di gestione dell'impianto (fase di esercizio a regime).

Nei seguenti paragrafi si è dunque inteso fornire un'esaustiva descrizione delle aree, dei programmi, delle tempistiche di cantiere e delle prove di commissioning in relazione alle opere di prevista realizzazione, delle modalità di messa a regime nella fase di avviamento dell'impianto, nonché delle principali sezioni impiantistiche e delle modalità gestionali da attuare per ottimizzare il processo di trattamento del rifiuto e di produzione di energia elettrica in fase di esercizio.

Relativamente alla fase di cantiere, in particolare, si è ritenuto opportuno descrivere separatamente le attività di installazione e commissioning dell'impianto di recupero di energia da trattamento termico dei rifiuti, strettamente circoscritte all'area di intervento, e le attività di realizzazione dell'elettrodotto di connessione alla rete di distribuzione dell'energia elettrica ad alta tensione le quali, interessando principalmente aree estere al sito di Case Passerini, risultano di fatto indipendenti dalle predette operazioni di costruzione del termovalorizzatore.

2.1 DESCRIZIONE DELLA FASE DI CANTIERE

2.1.1 REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI RECUPERO ENERGIA DA INCENERIMENTO DI RIFIUTI NON PERICOLOSI

Le fasi principali nelle quali sarà articolata l'**attività di cantiere**, secondo quanto definito dagli elaborati di progetto, risultano essere le seguenti:

- installazione del cantiere;
- movimentazione del terreno all'interno delle aree di cantiere;
- esecuzione degli scavi di fondazione;
- esecuzione del getto di fondazione;
- realizzazione delle strutture in cemento armato;
- installazione degli impianti;
- realizzazione delle opere esterne.

Per lo svolgimento delle attività di cantiere previste in tali fasi si stimano 8 ore lavorative giornaliere, per complessivi 23 mesi di lavorazione (700 giorni).

Le dimensioni del cantiere e la sua disposizione sono state impostate in modo tale da essere funzionali e da garantire una efficiente operatività, ma al contempo nel rispetto delle risorse naturali (suolo e acqua), dell'ambiente circostante e dei ricettori (vegetazione, fauna, persone, abitazioni) direttamente a contatto con i possibili tipi di inquinanti prodotti (rumore, polveri, ecc.).

Le aree di cantiere individuate, rappresentate nel dettaglio in Figura 11, sono:

- area di montaggio al cui interno si concentreranno la maggior parte delle attività volte alla realizzazione dell'opera. Tale area coincide sostanzialmente con l'area di intervento ossia con l'area su cui sorgerà l'impianto di termovalorizzazione in progetto. Le dimensioni del cantiere sono quindi delimitate dai confini dell'area di intervento. Tale area disporrà di tre ingressi: uno principale (controllato da guardiana) e due secondari;
- area di stoccaggio materiali e preassemblaggio da destinare allo stoccaggio dei materiali, al preassemblaggio avanzato dei componenti ed all'esecuzione delle lavorazioni di prefabbricazione che vengono effettuate in cantiere. Le imprese esecutrici conferiranno i materiali in quest'area. Il periodo di approvvigionamento materiali e preassemblaggio sarà sostanzialmente continuativo per la quasi intera durata del cantiere per cui l'area sarà servita con la rete di urbanizzazione primaria (acqua potabile, fognatura, energia elettrica) e sarà completa di viabilità interna per i mezzi di servizio (gru di piccola taglia, muletti, merli, piattaforme, ecc.). La delimitazione dei confini di quest'area è stata definita tenendo conto della fascia di rispetto dall'asse della condotta metano SNAM interrata presente in prossimità dell'area stessa;
- area di accumulo scotico terreno vegetale in cui sarà accumulato il terreno vegetale da scotico, derivante dalla preparazione delle aree di cantiere, per poi essere riutilizzato, a fine montaggio, per il ripristino dell'adiacente area di stoccaggio e preassemblaggio e per la sistemazione a verde dell'area di montaggio. La delimitazione dei confini tiene conto anche per quest'area della fascia di rispetto per la condotta metano SNAM presente;
- aree di accantieramento destinate al solo baraccamento uso uffici, spogliatoio, servizi igienici e parcheggio per i veicoli del personale di cantiere. Tali aree saranno due, una per l'impresa esecutrice e una per il personale Q.tHermo, ed avranno un accesso unico tramite relativo cancello.

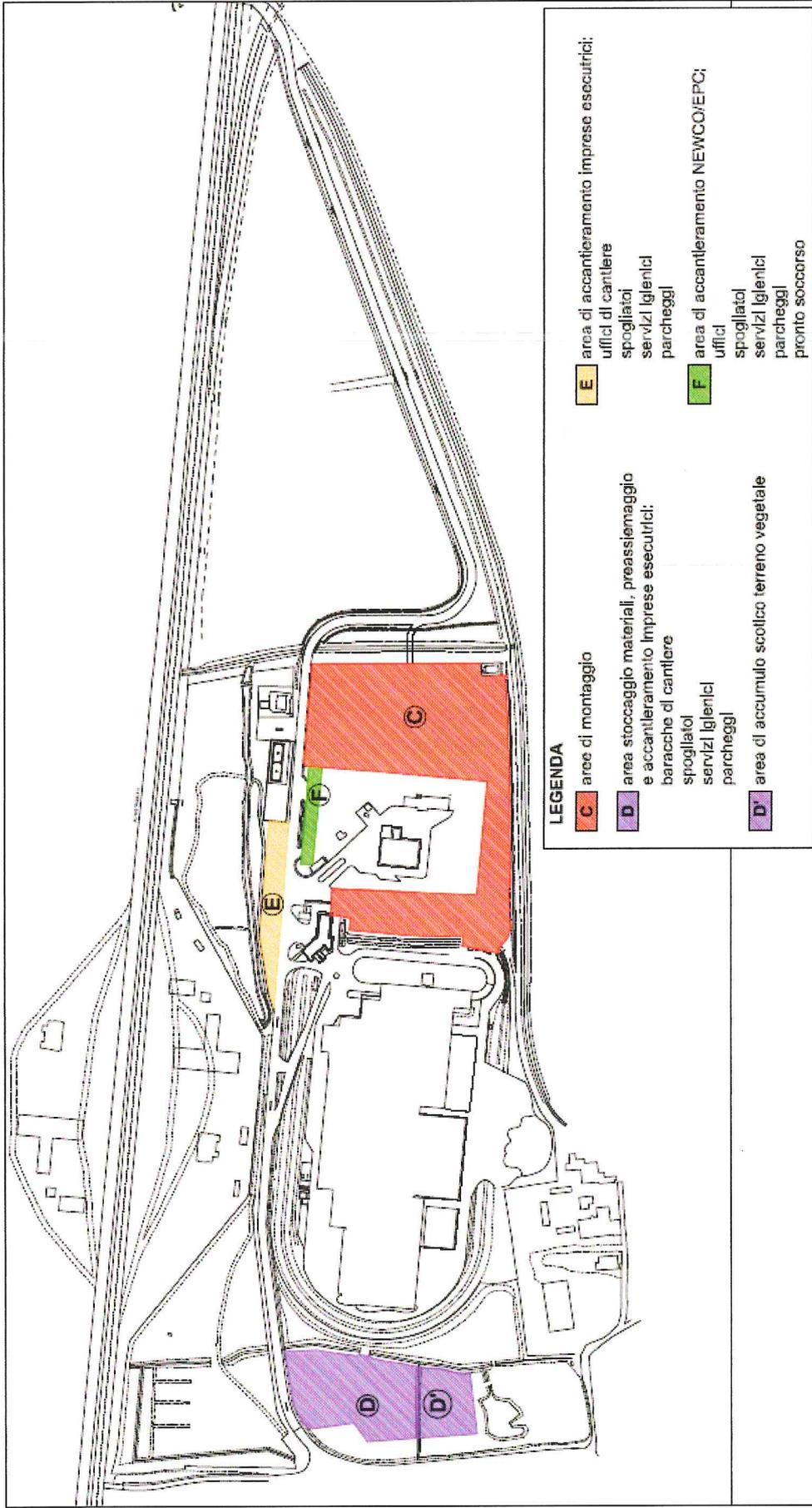


Figura 11 - Individuazione aree di cantiere (straicio della Tavola GEN 010 – Planimetrie aree di cantiere – Aree di cantiere)

La preparazione delle aree di cantiere prevede i seguenti interventi:

- scavo e allontanamento primo strato di terreno vegetale (scoticatura);
- posa in opera reti di urbanizzazione primaria (acqua potabile, fognatura, energia elettrica);
- posa di un idoneo strato di materiale inerte per la stabilizzazione dell'area;
- costruzione opere provvisorie di cantiere (pista di accesso da piazzola autostradale, ponte di attraversamento canale Gavine, ponte pedonale);
- realizzazione piazzole da adibire a stoccaggio temporaneo rifiuti prodotti in cantiere;
- scavi per realizzazione delle opere di fondazione dirette e profonde.

Si sottolinea che in fase di cantiere non sono previste pavimentazioni temporanee ed impermeabilizzazioni, né la demolizione di manufatti esistenti, in quanto l'area di cantiere ne è priva, eccezion fatta per i sottoservizi che tuttavia saranno soggetti esclusivamente ad interventi di spostamento. Nello specifico i sottoservizi che verranno spostati sono:

- il fangodotto di collegamento dell'impianto di depurazione di San Colombano con l'impianto di disidratazione fanghi di Case Passerini;
- il collettore fognario acque nere dall'impianto di disidratazione fanghi;
- il collettore acque reflue all'impianto di pretrattamento della discarica;
- lo sfioratore laterale;
- le condotte fognarie opera 6 - opera 10;
- la rete di acquedotto - Publiacqua;
- la rete metano Estra.

Tali sottoservizi, se lasciati nella posizione attuale, interferirebbero con l'area interessata dagli scavi per la realizzazione delle opere di fondazione e, comunque, la futura costruzione del termovalorizzatore impedirebbe le attività di ispezione e manutenzione degli stessi manufatti. Per tale motivo lo spostamento degli stessi sarà la prima attività ad essere svolta.

È previsto inoltre il rialzo del piano di campagna, dagli attuali + 35,00 m circa ai + 36,00 m, che sarà effettuato con il terreno di risulta dagli scavi di preparazione delle aree di cantiere e di esecuzione delle opere di fondazione dirette e profonde, tra cui le più significative in termini di volumi di terreno sbancati sono la fossa rifiuti, l'avanfossa e la vasca scorie. Il materiale da scotico sarà invece rimpiegato per i ripristini finali a verde delle aree di cantiere.

L'ingresso in cantiere delle imprese è stato organizzato in modo tale da minimizzare le sovrapposizioni durante i lavori, ossia per evitare il più possibile la compresenza delle imprese.

Si prevedono in totale 4 fasi di montaggio per una durata complessiva di circa 23 mesi:

- Fase 1 (10 mesi): realizzazione opere civili (fondazioni e strutture in elevazione);
- Fase 2 (5 mesi): completamento opere civili e strutturali e costruzione Generatore di Vapore a Griglia (GVG) e Sistema di Depurazione Fumi (SDF) della Linea 1

- Fase 3 (5 mesi): completamento opere civili e strutturali, costruzione GVG e SDF della Linea 2 e messa in opera sistemi comuni elettromeccanici;
- Fase 4 (3 mesi): completamento montaggi elettromeccanici, realizzazione finiture (coperture, infissi, verniciatura, ecc.), battitura dei segnali, messa a punto sistema di automazione e controllo di impianto, ecc.

Al fine di facilitare, durante la fase di cantiere, il transito dei mezzi sia esternamente al sito che internamente allo stesso sono state previste una serie di opere provvisorie e alcune modifiche e/o accorgimenti alla viabilità esterna ed interna al sito.

La viabilità esterna al sito sarà modificata tramite la realizzazione di opere provvisorie, necessarie per poter consentire agli automezzi di accedere al sito senza particolari problemi e per limitare le interferenze tra i mezzi operanti nel cantiere del termovalorizzatore ed i mezzi a servizio degli altri impianti presenti nel Polo di Case Passerini. Tali opere nello specifico sono:

- una pista d'accesso al sito dalla piazzola autostradale. Tale opera si rende necessaria in quanto, allo stato attuale, l'intersezione del percorso autostradale dell'A11, sopraelevato rispetto all'unica strada di accesso al Polo di Case Passerini, avviene mediante un sottopasso largo 4,0 m e alto 4,40 m. Tali dimensioni della luce libera del sottopasso rendono impossibile il passaggio dei trasporti eccezionali diretti al cantiere dall'unica strada di accesso ad oggi esistente. Per tale motivo Q.tHermo ha preso contatti con la società autostrade garantendosi la possibilità di realizzare, per i trasporti eccezionali, un accesso diretto dalla prospiciente stazione di servizio AGIP di Peretola Sud (stazione situata sul tratto di autostrada A11 tra la barriera di Firenze Ovest e l'uscita di Sesto Fiorentino), che sarà utilizzabile esclusivamente per il transito dei trasporti eccezionali e che rimarrà aperto solo durante il periodo dei lavori (23 mesi).
- un ponte di collegamento tra la strada di accesso al sito e l'area di montaggio che permetterà l'attraversamento del Canale Gavine e che è necessaria per limitare al minimo l'interferenza con il flusso degli automezzi in servizio nel sito, in quanto consentirà ai mezzi indirizzati al cantiere di entrare direttamente nell'area di montaggio, evitando di congestionare gli accessi per l'ingresso agli impianti di compostaggio e di essiccazione fanghi. Il ponte nascerà con la funzione di opera provvisoria nella fase cantiere ma è stato pensato e progettato per diventare opera permanente a servizio del termovalorizzatore. Anche in esercizio, infatti, questo ponte di transito risulterà comodo per l'accesso degli automezzi durante le manutenzioni periodiche di impianto;
- un ponte pedonale di collegamento tra l'area di accantieramento delle imprese e l'area di montaggio, necessario per evitare l'interferenza tra il cantiere e le normali attività del Polo. Il ponte sarà utilizzato per il passaggio del personale di cantiere che eviterà di attraversare la carreggiata stradale ostacolando il normale flusso dei mezzi in ingresso all'impianto di selezione e compostaggio. L'opera sarà rimossa a costruzione completata.

La viabilità interna al cantiere sarà gestita in modo tale da ottimizzare i tempi delle attività di costruzione ed evitare interferenze nell'area di cantiere, attraverso:

- regolazione del trasporto delle componenti dall'area di preassemblaggio all'area di montaggio: i componenti delle varie opere, per tutta la durata del cantiere, saranno portati ad un alto livello di prefabbricazione nell'area di stoccaggio materiali e preassemblaggio per poi essere trasportati all'area di montaggio con carrelli speciali multi-ruota durante le ore di fermo dei mezzi di conferimento agli impianti di compostaggio e selezione e di disidratazione fanghi del Polo di Case Passerini, in modo tale da limitare il sovraffollamento dell'area di montaggio ed il flusso giornaliero di mezzi tra le due aree;
- predisposizione di variazioni e limitazioni temporanee della viabilità interna all'area di montaggio rese necessarie sia per la presenza di autogru di grossa taglia sulla viabilità carrabile dell'area di montaggio, sia per la contemporaneità della costruzione delle opere civili (getti, strutture in elevazione, ecc.) con i montaggi meccanici. Le autogru arriveranno in cantiere solamente quando i lavori di preassemblaggio saranno già molto avanzati e resteranno posizionate esclusivamente per il tempo necessario ad esaurire i sollevamenti. I montaggi maggiormente interferenti con la viabilità di cantiere (quelli del GVG e del SDF), per limitare l'inagibilità degli spazi di cantiere adiacenti ai fabbricati in cui sorgeranno GVG ed SDF, saranno condotti per linea. Un altro momento della costruzione in cui la viabilità sarà limitata si verificherà durante la messa in opera della rampa di accesso all'avanfossa. Per far fronte a queste parziali inagibilità della viabilità, gli accessi saranno posizionati su tre fronti dell'area di montaggio; in questo modo tutte le zone saranno sempre e comunque raggiungibili anche in caso di parziale indisponibilità dei percorsi di cantiere realizzati.

Una volta ultimata la realizzazione dell'impianto, prima della sua messa in esercizio, saranno svolte le cosiddette **prove di commissioning**, ossia prove funzionali delle apparecchiature e delle componenti di impianto senza la combustione dei rifiuti. In particolare, durante tale fase sono eseguite le seguenti attività con esclusivo utilizzo di gas naturale quale combustibile:

1. Bollitura caldaia: si porta la temperatura dell'acqua in essa contenuta a circa 300 – 350 °C nell'arco di 2 giorni. Successivamente, nell'arco di 24 h, si procede con il raffreddamento del corpo tecnico forno – caldaia seguito da un'ispezione degli interni della caldaia;
2. Essiccamento del materiale refrattario di rivestimento del forno: si incrementa gradualmente la temperatura nel forno dalla temperatura ambiente alla temperatura di 900 °C in circa 4-5 giorni; raggiunta la temperatura di 900°C vengono spenti i bruciatori e si attende che la temperatura all'interno del forno discenda nuovamente alla temperatura ambiente (operazione che dura circa 3 giorni) e quindi si procede con la successiva ispezione e controllo del materiale refrattario;
3. Pulizia delle tubazioni del circuito termico mediante vapore surriscaldato prodotto dalla caldaia che prevede le seguenti azioni:
 - accensione dei bruciatori per consentire di incrementare la temperatura di 30-50 °C ogni ora finché la pressione del vapore in caldaia non raggiunge i 15 bar;
 - prima soffiatura con vapore surriscaldato a 15 bar della durata di 4 minuti massimo;
 - ulteriore e graduale incremento della temperatura fino a quando la pressione del vapore in caldaia raggiunge i 25 bar;

- soffiature della durata di 4 minuti in numero di 12 al giorno, dalle ore 8:00 alle ore 19:00; mantenendo nelle ore notturne il corpo tecnico forno-caldiaia in temperatura;
- al termine delle soffiature, sarà attivato tutto il circuito termico con l'inserimento del condensatore di vapore.

2.1.2 REALIZZAZIONE DELLA LINEA IN CAVO INTERRATO DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA AD ALTA TENSIONE

Al fine di collegare l'impianto di produzione di energia in progetto alla rete di distribuzione ENEL, consentendo la commercializzazione dell'energia elettrica recuperata dal processo di trattamento termico dei rifiuti, è prevista la realizzazione di un tratto di elettrodotto interrato che connetta la cabina elettrica di prevista realizzazione al C.P. Osmannoro (Figura 12).

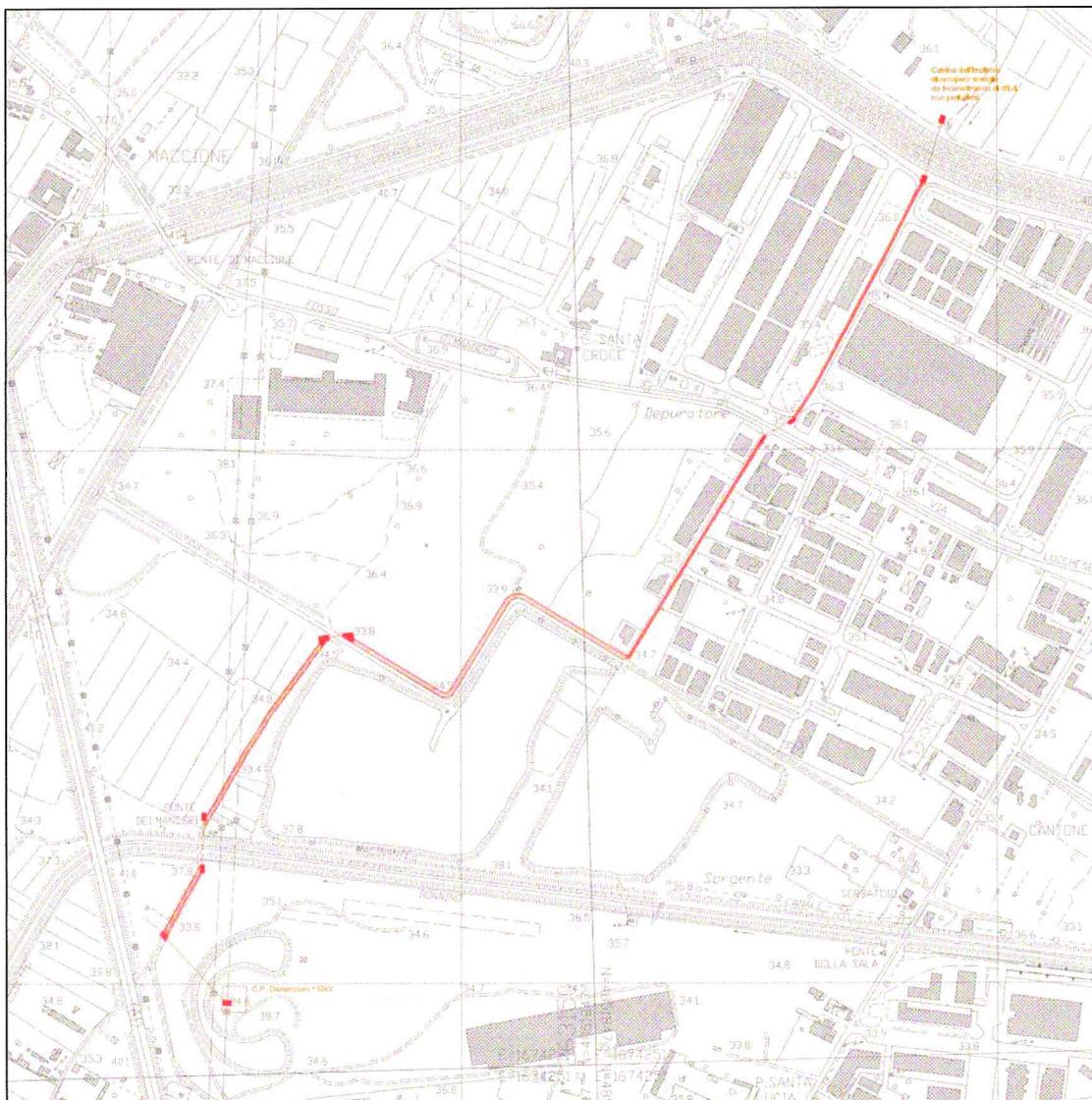


Figura 12 - Tracciato di progetto della linea elettrica interrata di connessione alla rete di distribuzione ENEL

Tale linea avrà una lunghezza complessiva di circa 2,9 km (compreso tratto all'interno dell'Impianto Case Passerini) e sarà realizzata in n. 4 tratte di circa 700 m. La costruzione avverrà tratta per tratta realizzando dapprima gli attraversamenti teleguidati e in tubiera, con la predisposizione dei tubi PEHD.

Preliminarmente all'inizio delle lavorazioni dovrà però essere innanzitutto individuata ed eventualmente locata dall' Impresa appaltatrice un'area nella quale allestire "L'area di servizio del cantiere", in cui saranno ubicati i box di servizio per il personale, il deposito per il ricevimento e lo smistamento dei materiali e delle attrezzature, il ricovero delle macchine operatrici e degli automezzi.

Come precisato negli elaborati tecnici di progetto, non è stato possibile individuare preventivamente l'ubicazione di tale area. Va però detto che essa sarà ricercata più vicino possibile all'area dei lavori, nell'ambito di piazzali in zone già urbanizzate, aree industriali o comunque già "vocate", senza realizzare nuove occupazioni di suolo. A lavori ultimati queste aree verranno restituite, a termine di locazione, nello stato in cui erano prima dei lavori.

Per ogni tratta di cavo si prevedono le seguenti attività di cantiere:

1. Allestimento cantiere mobile
2. Scavi
3. Stendimento e posa in opera dei cavi
4. Rinterri e asfalto nella parte stradale
5. Esecuzione Giunti / Terminali
6. Prove e collaudi dei cavi
7. Dismissione cantiere

Con riferimento agli elaborati di progetto, per l'esecuzione dei lavori si stima una durata pari a circa 8 mesi, suddivisi secondo le seguenti fasi principali di lavoro con tempi sovrapponibili tra loro:

- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| • allestimento cantiere | 2 settimane |
| • esecuzione teleguidati | 8 settimane |
| • scavo, posa cavi e rinterri | 6 settimane / tratta |
| • esecuzione giunti | 2 settimane / giunto |
| • collaudi e smobilizzo cantiere | 2 settimane |

Vengono di seguito descritte in sintesi le operazioni previste per ogni attività con indicazione dei mezzi impiegati e stima della quantità dei terreni sbancati e gestione degli stessi per ogni fase di lavoro.

Allestimento cantiere

L'area di cantiere sarà costituita da una zona lungo il tracciato dell'elettrodotto presumibilmente di circa 3 - 4 m di larghezza nelle parti stradali e di 6-8 m nelle parti su terreno vegetale, delimitata con recinzione mobile.

All'interno di questa area verrà realizzato lo scavo e opereranno le macchine operatrici (escavatore, automezzo per trasporto terra).

Nella parte di elettrodotto da realizzare in aree occupate da strade, il terreno di risulta sarà in parte accumulato nell'area di cantiere per il riutilizzo come rinterro ed in parte trasportato a discarica autorizzata, dopo aver svolto le opportune analisi dei campioni ai sensi delle norme vigenti ed in particolare D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Nella parte di elettrodotto da realizzare su terreno vegetale o su strada vicinale la terra di scavo potrà essere stoccata in cumuli in sito per il successivo rimpiego, sempre a seguito di caratterizzazione ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i. La parte eccedente dovrà essere trasportata a discarica dopo gli opportuni campionamenti.

Per ogni tratto teleguidato, saranno necessarie due aree di cantiere, una nella zona iniziale e l'altra nella zona terminale, adeguatamente dimensionate per contenere la macchina perforatrice con le relative attrezzature da una parte e per la predisposizione e l'inserimento dei tubi dall'altra.

Per la realizzazione dei giunti tra ogni tratta di cavo sarà necessario realizzare degli scavi di dimensioni circa 2,5 x 8 m che successivamente saranno rinterrati. In queste zone si prevede un'area di cantiere, per la tutta la durata delle operazioni, più ampia di quella lungo il tracciato e pari a circa 5 x 16 m.

Concluso il rinterro e la stesura dell' asfalto sulla singola tratta, la recinzione sarà smontata ed immediatamente rimontata nella successiva tratta, in modo da far procedere i lavori con un programma a rotazione tratta per tratta.

Per il trasporto dei materiali e per l'allestimento del cantiere (segnaletica e recinzioni) si prevede l'utilizzo di un camion con gru oltre un automezzo per il trasporto delle attrezzature ed uno per il personale.

Scavi

Nella parte realizzata in corrispondenza di strade asfaltate la sezione tipo di scavo sarà profonda 1,5 m con una larghezza al fondo di circa 70 cm. Potranno tuttavia essere previste modeste variazioni di profondità nel caso di interferenze con altri sottoservizi. I materiali di risulta saranno immediatamente allontanati e trasportati a discarica o nei depositi prestabiliti, nel rispetto delle norme vigenti.

Nelle zone di campagna, ferma restando la larghezza a fondo scavo, la profondità raggiungerà 2 m. In questi tratti il terreno di risulta, se non contaminato e salvo diversa prescrizione ai sensi delle norme vigenti, potrà essere rimpiegato per i rinterri e pertanto potrà essere accumulato sul posto, nel rispetto delle dovute misure di sicurezza. Solo la parte eccedente dovrà essere allontanata a discarica.

Su tutti gli scavi di profondità maggiore di 1,5 m, oppure se necessario per la scarsa consistenza del terreno, dovranno essere poste adeguate protezioni (ad esempio sbadacchiature) in conformità al piano della sicurezza predisposto dall'impresa esecutrice.

Negli scavi sarà impiegato un normale automezzo escavatore oltre a due automezzi per il trasporto delle terre (il numero degli automezzi di trasporto può variare e sarà in funzione anche della distanza della discarica o del deposito scelto dell'Impresa).

Nelle zone di campagna si prevede l'utilizzo di un ulteriore automezzo per la posa di eventuali sostegni alle pareti dello scavo (sbadacchiature).

Per l'esecuzione delle tratte in teleguidato saranno invece utilizzati una macchina perforatrice, un mezzo autobotte per il trasporto del fluido di perforazione ed un automezzo per il trasporto dei materiali necessari.

Il volume teorico stimato in prima approssimazione di terreno scavato nella parte stradale sarà circa 1.300 m³ con molta probabilità quasi interamente da smaltire a discarica; mentre nella zona di campagna sarà circa 2500 m³ di cui, quello in eccesso e presumibilmente da smaltire a discarica, circa 500 m³.

Stendimento e posa in opera dei cavi

Per questa attività saranno impiegati un automezzo betoniera per la fornitura del prodotto cement-mortar, un automezzo per il trasporto bobine, un'autogru per la movimentazione delle bobine, un argano a motore e un camion con gru per le attrezzature varie.

Rinterri e asfalto nella parte stradale

Per queste operazioni si prevede l'utilizzo di un automezzo betoniera per cemento magro, un automezzo con gru per trasporto e posa lastre di cemento, un automezzo escavatore, uno/due automezzi per trasposto inerti, un compressore per costipazione dei rinterri, un automezzo per trasporto bitume, una vibro finitrice, un automezzo per attrezzature.

Esecuzione giunti e terminali

In questa fase, le operazioni preliminari consisteranno nella realizzazione della buche giunti mediante esecuzione di scavi di dimensioni circa 2,5 x 8 m con profondità 2,0 m, in corrispondenza dei siti dove sono stati previsti i giunti tra i cavi di ogni tratta.

Come per la trincea, il terreno di scavo su strada (circa 45 m³ / buca-giunto) sarà interamente allontanato, mentre quello su terreno di campagna sarà presumibilmente parzialmente riutilizzato per il rinterro; l'eventuale parte in eccesso sarà allontanata a discarica (circa 15 m³ / buca-giunti).

Per gli scavi e rinterri si prevede l'utilizzo di un automezzo escavatore, un automezzo per trasporto terra di risulta e per materiale di rinterro, una autobetoniera per getto cls di sottofondo, un automezzo con gru per trasporto e calo box prefabbricati e di un automezzo per trasporto materiali.

Per quanto concerne i terminali da realizzare agli estremi della linea elettrica e cioè all'interno della cabina dell'impianto di Case Passerini ed alla C.P. di Osmannoro, questi saranno realizzati a

piè d'opera sul piano campagna, issandoli successivamente sugli appositi sostegni e staffandoli a questi tramite l'impiego di un automezzo con gru e di una piattaforma aerea mobile.

Prove e collaudi dei cavi

Durante e a termine delle attività di cui sopra sono previste prove e collaudi sui cavi e sui giunti.

Le operazioni comporteranno, in prima approssimazione, l'utilizzo di automezzi di modeste dimensioni per quanto riguarda le prove in fase di cantiere, mentre per la prova a fine lavori si prevede l'utilizzo di un automezzo pesante tipo "bilico" per il trasporto di box attrezzato con strumentazioni di misura e generatore di corrente (tipo test Van) da posizionare ad uno degli estremi della linea elettrica.

Dismissione cantiere

Successivamente al rinterro ed asfaltatura di una tratta di cavo interrato, si prevede lo smontaggio delle recinzioni e relative segnaletiche e la loro installazione per la tratta successiva.

Si prevede pertanto, per ogni tratta, l'utilizzo di mezzi d'opera in modo simile alla fase di "allestimento cantiere".

2.2 DESCRIZIONE DELLA FASE DI MESSA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

La fase di "messa in esercizio" di un impianto rappresenta quel periodo che intercorre tra la data di avvio dell'impianto e la data di messa a regime dello stesso.

Per l'impianto oggetto di studio, in particolare, la data di messa in esercizio corrisponde all'inizio della combustione con rifiuti e si propone una durata del periodo intercorrente tra la messa in esercizio e la messa a regime dell'impianto pari a **120 giorni**.

Durante i 120 giorni di tale fase si procederà dunque alla messa in esercizio dell'impianto effettuando il primo avvio ad incenerimento dei rifiuti, senza prevedere l'applicazione di limiti alle emissioni, in accordo con quanto disposto all'art. 271, comma 14, del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. secondo cui:

"[...] i valori limite di emissione si applicano ai periodi di normale funzionamento dell'impianto, intesi come i periodi in cui l'impianto è in funzione con esclusione dei periodi di avviamento e di arresto e dei periodi in cui si verificano anomalie o guasti tali da non permettere il rispetto dei valori stessi. [...]"

Al termine di tale fase sarà effettuata la messa a regime dell'impianto, dopo la quale avrà inizio la fase di esercizio a regime dell'impianto, durante la quale saranno applicati i limiti alle emissioni e tutte le relative prescrizioni per il controllo delle stesse.

2.3 DESCRIZIONE DELLA FASE D'ESERCIZIO A REGIME DELL'IMPIANTO

Il presente capitolo è dedicato alla descrizione delle modalità di esercizio delle opere e delle componenti che andranno a costituire l'impianto di recupero energia da incenerimento di rifiuti non pericolosi.

Tale descrizione è stata svolta seguendo la suddivisione in sezioni impiantistiche principali e relative sottosezioni, come identificate in fase di progettazione dell'intervento sulla base dei processi impiantistici principali e accessori attraverso cui si realizzano il trattamento termico del rifiuto e la produzione di energia.

Tali sezioni sono nello specifico individuate in:

1. **Sezione 1: Ricezione ed (eventuale) pretrattamento dei rifiuti;**
2. **Sezione 2: Incenerimento dei rifiuti (2a) e depurazione fumi di combustione (2b);**
3. **Sezione 3: Produzione di energia;**
4. **Sezione 4: Attività accessorie al processo.**

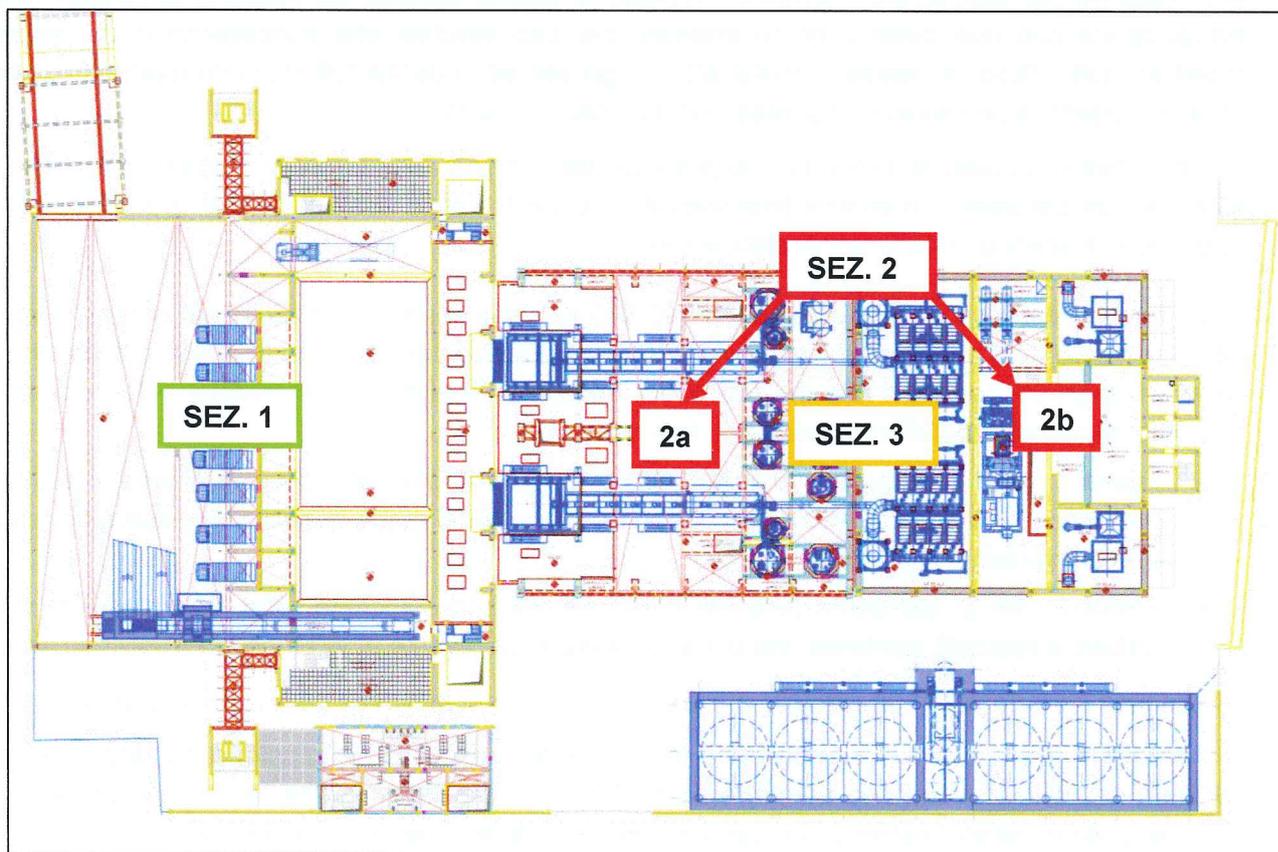


Figura 13 - Layout impianto con indicazione delle principali sezioni impiantistiche

2.3.1 SEZIONE 1: RICEZIONE ED EVENTUALE PRETRATTAMENTO RIFIUTI

Le principali sottosezioni impiantistiche che compongono la Sezione 1 sono:

- Sezione di accesso, scarico e stoccaggio dei rifiuti:
- Sezione di movimentazione e caricamento dei rifiuti
- Sezione di pretrattamento rifiuti

2.3.1.1 Sezione di accesso, scarico e stoccaggio dei rifiuti

Gli automezzi di conferimento dei rifiuti in ingresso all'impianto verranno innanzitutto sottoposti al controllo della radioattività, attraverso un sistema a portale per la rilevazione di sostanze radioattive eventualmente presenti nei rifiuti in ingresso, ed alle procedure di accettazione qualitativa e quantitativa da parte degli operatori dell'ufficio controllo e pesatura. Le procedure di accettazione qualitativa e quantitativa dei rifiuti in ingresso, unitamente al controllo della radioattività, saranno gestite mediante un software avanzato di gestione, automazione ed archiviazione per ottimizzare i tempi e l'impiego di risorse umane. La stazione di pesatura sarà equipaggiata con due pesi a ponte interrate per uso stradale che consentiranno di gestire e registrare tutti i flussi di massa di materiale in ingresso ed in uscita dall'impianto quali ad esempio rifiuti e reagenti di processo in ingresso, residui solidi in uscita.

Una volta effettuate le procedure sopra esposte i mezzi accederanno, tramite una rampa in salita, ad un piazzale di manovra sopraelevato e coperto, detto avanfossa, per procedere con le operazioni di scarico nella fossa di stoccaggio.

La fossa di stoccaggio (volume totale di 10.360 m³), che verrà realizzata in c.a. gettato in opera all'interno del Fabbricato fossa, sarà completamente chiusa, parzialmente interrata e divisa in due comparti separati per garantire il necessario volume di accumulo o di riserva e la necessaria compartimentazione dei rifiuti in base alla loro natura:

- Fossa 1: nel 1° comparto (volume 2.830 m³) saranno stoccati solo i rifiuti urbani (RU) che potranno andare direttamente ad incenerimento o, se si rende necessario, essere sottoposti preventivamente a pretrattamento;
- Fossa 2: nel 2° comparto (volume 7.530 m³) saranno stoccate tutte le tipologie di rifiuto (urbani e speciali) conferite che potranno essere alimentate al WTE senza pretrattamento.

La fossa sarà dotata di un sistema antincendio a schiuma attivabile dalla cabina gruista.

I volumi di fossa e avanfossa saranno tenuti costantemente in depressione dall'aspirazione in continuo dei ventilatori dell'aria comburente dei forni, in modo da impedire l'eventuale diffusione di odori e polveri verso l'esterno. In caso di fermata delle linee di incenerimento, e quindi dei ventilatori dell'aria comburente, una unità di emergenza (costituita da una sezione di deodorizzazione ed una di filtrazione) entrerà automaticamente in funzione e provvederà all'aspirazione ed al trattamento dell'aria prima dell'immissione in atmosfera. L'impianto sarà in grado di garantire un numero di ricambi ora pari almeno a 2 volte il volume dell'avanfossa.

2.3.1.2 Sezione di movimentazione e caricamento dei rifiuti

Le attività di movimentazione e caricamento dei rifiuti saranno affidate a due carriponte da 12 t equipaggiati con benna a polipo (capacità di 6 m³), posizionati sullo stesso piano, con le vie di corsa a quota +26 m, e saranno differenziate in funzione della destinazione del rifiuto:

- dal 1° comparto della fossa il carriponte caricherà i rifiuti nelle tramogge di carico dei due forni di incenerimento, o in alternativa, in caso di necessità, nella tramoggia che alimenta il sistema di pretrattamento. Nel secondo caso la frazione umida, i metalli e gli altri materiali separati, in uscita dal sistema di preselezione, saranno smaltiti/recuperati presso impianti esterni; la frazione secca verrà invece scaricata, tramite nastri, nel 2° comparto della fossa, e da qui alimentata tramite il carriponte alle tramogge di carico dei due forni;
- dal 2° comparto, in cui saranno conferite tutte le tipologie di rifiuti previste (urbani e speciali), il carriponte preleverà i rifiuti per portarli direttamente alle tramogge dei forni.

Le tramogge di carico si troveranno a quota +20 m: sul lato lungo della fossa saranno posizionate le tramogge di carico del forno delle due linee del WTE, sul lato corto saranno posizionate le tramogge di carico dell'impianto di pretrattamento. Infine, sull'altro lato corto è situata la zona di carico per le operazioni di trasferimento.

La postazione di comando del carriponte sarà posizionata in sala gruista, posta alla medesima quota del piano tramogge, a + 20 m rispetto al piano di campagna. Il gruista avrà la visuale diretta su tutte le manovre di movimentazione e caricamento rifiuti; un sistema di telecamere a circuito chiuso, poste nella fossa rifiuti, permetterà di vedere i livelli dei rifiuti.

2.3.1.3 Sezione di pretrattamento rifiuti

Il pretrattamento dei rifiuti costituisce un'attività saltuaria che sarà svolta solo quando si presenta la necessità e sarà costituita dalle seguenti operazioni:

- triturazione necessaria per ottenere una pezzatura omogenea del rifiuto e per diminuirne la varianza in termini di dimensioni e potere calorifico;
- deferrizzazione, necessaria per la separazione dei materiali ferrosi da inviare a recupero presso impianti esterni;
- vagliatura volta ad allontanare la frazione prevalentemente organica ancora presente, il cosiddetto sottovaglio da smaltire/recuperare presso impianti esterni;
- separazione dei materiali non ferrosi da inviare a recupero presso impianti esterni.

In uscita, oltre ai citati flussi, si avrà un flusso principale costituito dalla frazione secca, il cosiddetto sovrallo, da inviare al 2° comparto della fossa (Fossa 2) e quindi alla termovalorizzazione.

Il sistema di pretrattamento sarà installato in parte all'interno di locali realizzati nel corpo del Fabbricato fossa, in parte nell'area Est del piazzale di scarico del Fabbricato avanfossa e per la restante parte nei locali situati sotto piazzale.

2.3.2 SEZIONE 2: INCENERIMENTO RIFIUTI E DEPURAZIONE FUMI DI COMBUSTIONE

Le principali sottosezioni impiantistiche che compongono la sezione in esame sono:

- Sezione di incenerimento mediante forno a griglia;
- Sistema di trasporto delle ceneri volanti;
- Sezione di deferrizzazione ed allontanamento scorie;
- Sezione di depurazione fumi di combustione.

2.3.2.1 Sezione di incenerimento mediante forno a griglia

La sezione di incenerimento sarà composta essenzialmente da due Generatori di Vapore del tipo a Griglia (GVG), operanti in parallelo e di pari capacità. Ciascuno dei due GVG sarà essenzialmente costituito da un Sistema di Combustione a Griglia (SCG) e da un Generatore di Vapore (GV) entrambi installati all'interno del Fabbricato GVG.

I rifiuti saranno alimentati al SCG attraverso una tramoggia caricata dalla benna a polipo su carroponete che li preleverà dalla fossa di ricezione e stoccaggio. I rifiuti scaricati percorreranno a gravità il canale di alimentazione; giunti sul fondo, verranno inviati alla griglia di combustione mediante un sistema di alimentazione costituito da due spintori. La combustione del rifiuto avrà luogo sulla griglia del forno che, grazie al movimento alternativo dei gradini che la costituiscono, consentirà l'avanzamento del rifiuto nella camera di combustione ed il loro rimescolamento al fine di ridurre la presenza di incombusti nelle scorie finali.

La camera verticale di passaggio dei fumi posta sopra la griglia viene definita camera di combustione (CC), ed è suddivisa in due zone: la Zona di Combustione (ZC), posizionata immediatamente sopra la griglia, e la zona dopo l'ultima immissione di aria (aria secondaria) che viene definita Zona di Post-Combustione (ZPC). Attraverso di essa i fumi saranno convogliati verso il GV, permettendo inoltre di completare la combustione dei gas.

L'aria necessaria al processo di combustione, suddivisa tra aria primaria e aria secondaria, sarà prelevata dalla fossa rifiuti ed inviata tramite dei ventilatori, nel caso dell'aria primaria, nella zona di combustione, sotto la griglia di combustione, mentre, nel caso dell'aria secondaria, nella zona di post-combustione, al fine di ottimizzare le caratteristiche del flusso in tale zona provocando la necessaria turbolenza nei fumi ed evitando l'instaurarsi di condizioni che possono favorire la formazione di percorsi preferenziali (lungo spigoli e pareti).

La gestione della combustione avverrà, mediante un sistema di automazione dedicato, che controlla la portata di vapore, il tenore di ossigeno in uscita caldaia, la temperatura di combustione e l'avanzamento del fuoco sulla griglia, adeguando automaticamente i parametri di gestione del forno, in funzione della variazione delle caratteristiche del rifiuto e della combustione. Il sistema di gestione della combustione sarà completato dalla mappatura termica sulla griglia rilevata con termocamera ad infrarossi.

Le componenti solide rimanenti dalla combustione dei rifiuti saranno costituite da ceneri fini che attraverseranno le fessure presenti nella griglia di combustione e verranno raccolte in delle tramogge poste sotto la griglia stessa collegate a dei trasportatori in bagno d'acqua che convoglieranno tali materiali fino all'estrattore principale, e scorie, contenenti le componenti

minerali e metalliche dei rifiuti, che cadranno dalla parte terminale della griglia in una tramoggia sotto la quale sarà collocato l'estrattore principale.

Dopo che il rifiuto è stato bruciato sul forno a griglia i fumi attraverseranno il generatore di vapore (GV) nel quale sarà prodotto il vapore surriscaldato necessario ad alimentare il turbogeneratore per la produzione di energia elettrica. Il GV previsto è del tipo multitubolare, a circolazione naturale, costituito da una camera ad irraggiamento o radiante (comprendente 3 canali), con flusso dei fumi verticale, e da una camera convettiva, con flusso dei fumi orizzontale.

I fumi provenienti dalla ZPC (aventi una temperatura di circa 1100°C), attraversando le camere ad irraggiamento, cedono una parte dell'energia termica da loro posseduta alle pareti del generatore, contribuendo alla vaporizzazione dell'acqua circolante all'interno della caldaia; in tale sezione i fumi si raffreddano fino ad una temperatura indicativa di 700 °C prima di entrare all'interno del canale convettivo orizzontale, dove saranno alloggiati i banchi convettivi.

Il calore ceduto al GV permetterà di produrre vapore surriscaldato a 440 °C e 50 bar a.

Per mantenere costante la temperatura alla presa del vapore surriscaldato al variare del carico saranno presenti due sistemi di atterramento che prevedono l'iniezione di acqua di alimento della caldaia fra i diversi banchi surriscaldatori.

Il GVG sarà dotato inoltre di 3 bruciatori (uno di avviamento e 2 ausiliari) alimentati a gas naturale, dimensionati per garantire l'avviamento del forno ed il ripristino della corretta temperatura di funzionamento in ZPC per il rispetto del limite di legge (secondo quanto disposto all'art. 8, comma 5, del D. Lgs. 133/05 ciascuna linea dell'impianto di incenerimento deve essere dotata di almeno un bruciatore ausiliario da utilizzare, nelle fasi di avviamento e di arresto dell'impianto, per garantire l'innalzamento ed il mantenimento nella camera di combustione della temperatura minima di 850 °C per almeno 2 secondi e che intervenga automaticamente qualora la temperatura dei gas di combustione, dopo l'ultima immissione di aria, scenda al di sotto di tale temperatura).

2.3.2.2 Sistema di trasporto delle ceneri volanti

Le ceneri volanti di caldaia deriveranno dal processo di trattamento termico dei rifiuti all'interno dei sistemi di combustione a griglia e saranno raccolte in apposite tramogge. Il sistema di estrazione, trasporto ed insilaggio delle ceneri volanti di caldaia è progettato allo scopo di automatizzare il processo di trasferimento di tale materiale in uscita dalla zona radiante di caldaia e da quella convettiva, al fine di favorirne lo stoccaggio in sili dedicati.

Il sistema di trasporto, completamente coibentato, sarà posizionato nella zona sottostante la parte radiante di caldaia, in corrispondenza dell'uscita dalla tramoggia della radiante stessa e sarà provvisto di scarico inferiore centrale che consentirà di riversare il materiale in un secondo trasportatore, che si sviluppa in direzione parallela all'asse caldaia, per l'intera lunghezza di quest'ultima, al di sotto delle tramogge della sezione convettiva. Tale secondo trasportatore, il cui primo ingresso sarà costituito dall'interfaccia con il primo trasportatore raccoglierà anche i sette ingressi di ceneri in uscita dalle tramogge della zona convettiva.

Il sottovaglio verrà raccolto in una coclea di trasferimento a spira continua rinforzata, che trasferirà le ceneri in un elevatore a tazze del tipo a doppia catena con anelli calibrati che scaricherà il prodotto in una valvola a doppio clapet capace di isolare il sistema di caricamento dal

silo di stoccaggio ceneri. Il vaglio vibrante separerà le ceneri raccolte dai trasportatori e le indirizzerà, a seconda della pezzatura, alla raccolta scarti (> 40 mm) o all'insilaggio (< 40 mm).

2.3.2.3 Sezione di deferrizzazione ed allontanamento scorie

Le scorie e le ceneri fini derivanti dalla termovalorizzazione dei rifiuti, come anticipato, saranno inviate ad un estrattore a gondola in bagno d'acqua, facente parte del sistema forno-caldaia. Da questo, tramite una tavola vibrante con sistema integrato di deferrizzazione, le scorie verranno movimentate sino a raggiungere la relativa fossa di stoccaggio.

All'uscita dall'estrattore di ciascuna linea, sarà infatti posizionato un trasportatore a canale vibrante che permetterà lo scompattamento delle scorie e la formazione di una vena di trasporto ampia e ben distribuita, fino allo scarico, previa deferrizzazione, nella fossa di stoccaggio.

Il deferrizzatore, posto ortogonalmente alla direzione di flusso delle scorie, sarà del tipo a nastro e a magnete permanente e sarà montato ad una distanza indicativa, comunque regolabile, di 400 mm dalla vena. Il materiale ferroso intercettato ed estratto dalla vena di materiale fluente sulla tavola vibrante sarà trascinato dal nastro separatore sino al punto di rilascio, situato sulla verticale di un cassone metallico, di capacità di 3 m³, posto a terra, facilmente svuotabile.

La fossa di stoccaggio delle scorie (volume utile di circa 500 m³), che verrà realizzata in c.a. gettato in opera, avrà la quota d'imposta del fondo a -5,00 m. Il sistema di movimentazione delle scorie in fossa sarà costituito da 2 carriponte di portata pari a 9 t, muniti di benna bivalve e comandati dalla cabina gruista dedicata. Un corridoio adiacente un lato della fossa, al quale si accederà dalla viabilità perimetrale di impianto, consentirà il transito e la sosta dei mezzi destinati al caricamento ed al successivo allontanamento delle scorie.

2.3.2.4 Sezione di depurazione fumi

Il Sistema di Depurazione dei Fumi (SDF) ha lo scopo di rimuovere le sostanze inquinanti contenute nei fumi derivanti dalla combustione dei rifiuti, che sono essenzialmente costituite da:

- ossidi di azoto (NOx);
- polveri;
- macroinquinanti acidi (HCl, SOx e HF);
- metalli pesanti e microinquinanti organici (diossine e furani).

Il SDF, installato all'interno del "Fabbricato SDF e ciclo termico", è completamente a secco ed è costituito da due linee parallele di depurazione fumi, ciascuna delle quali comprendente:

- una prima **sezione non catalitica (SNCR) di abbattimento degli ossidi di azoto (NOx)**, costituita da una serie di lance con ugelli, posizionate su più livelli, per l'iniezione di soluzione ammoniacale al 24% in camera di post-combustione;
- una **sezione di abbattimento polveri, inquinanti acidi e microinquinanti**, costituita da:
 - un 1° stadio di iniezione di calce idrata e carboni attivi e successiva filtrazione, comprendente un reattore in linea per l'introduzione di calce idrata e carboni attivi ed un filtro a maniche completo di sistema di raccolta e trasporto dei residui;

- un 2° stadio di iniezione di bicarbonato di sodio e successiva filtrazione, comprendente un reattore verticale per l'introduzione di bicarbonato di sodio ed eventuale carbone attivo ed un filtro a maniche completo di sistema di raccolta e trasporto dei residui;
- una seconda **sezione catalitica (SCR) di abbattimento degli ossidi di azoto**, del tipo a nido d'ape completa di sistema di iniezione della soluzione ammoniacale al 24%.

Il Sistema di Depurazione Fumi sarà inoltre provvisto di:

- Sistema di stoccaggio e dosaggio dei reagenti necessari al processo di depurazione (calce idrata, carbone attivo, bicarbonato di sodio, soluzione ammoniacale);
- Sistema di stoccaggio e dosaggio del ricircolo dei residui (ceneri volanti e PCR) dal primo filtro a maniche;
- Sistema di trasporto e stoccaggio dei residui provenienti dal primo filtro a maniche (ceneri volanti e PCR);
- Sistema di trasporto e stoccaggio dei residui provenienti dal secondo filtro a maniche (PSR).

2.3.3 **SEZIONE 3: PRODUZIONE DI ENERGIA**

Tale sezione è quella adibita al recupero energetico dai fumi di combustione per la produzione di energia elettrica.

Per l'impianto in esame è prevista la possibilità di produzione di energia elettrica, che verrà prodotta grazie all'azionamento di un generatore da parte della turbina a vapore. L'energia elettrica, prodotta in Media Tensione a 15 kV, verrà in parte utilizzata per il funzionamento dell'impianto e la restante verrà successivamente elevata a 132 kV ed immessa nella rete di distribuzione nazionale.

Il Sistema di recupero energetico sarà essenzialmente costituito dai seguenti componenti:

- Turbogeneratore a vapore, multistadio, del tipo a condensazione, con accoppiamento al generatore mediante interposizione del riduttore di giri.
- Sistema di condensazione principale, composto dal condensatore ad aria, del tipo a capanna, dal gruppo del vuoto, dal pozzo caldo e dalle pompe di estrazione condensato.
- Sistema condensato, composto da tubazioni, giunti di dilatazione, valvole, scambiatori di calore, serbatoi di raccolta, che collega la mandata delle pompe estrazione condensato al degasatore.
- Sistema di distribuzione vapore e condensato, costituito da tubazioni, giunti di dilatazione e valvole, collega i generatori di vapore alla turbina a vapore, la turbina a vapore al condensatore ad aria, questi al pozzo caldo e di seguito al degasatore.
- Sistema acqua di alimento caldaie costituito da pompe, tubazioni, giunti di dilatazione e valvole, che collega il degasatore alle caldaie.

- Sistema di raccolta drenaggi, costituito da tubazioni, attemperatore, serbatoio di raccolta e pompe di estrazione e rilancio al sistema condensato.
- Sistemi di attemperamento vapore, costituiti da valvole di riduzione pressione vapore ed alimentazione acqua di attemperamento.

La funzione del sistema recupero energetico è di utilizzare il vapore surriscaldato, prodotto dalle due caldaie, in una turbina dove, espandendosi, produce energia elettrica tramite un generatore sincrono trifase azionato dalla turbina stessa.

Nella condizione nominale di funzionamento, i due generatori di vapore producono vapore surriscaldato a **50 bar(a)** e **440 °C** che verrà inviato, tramite un collettore di vapore Alta Pressione, alla turbina a vapore, la quale, per massimizzare l'efficienza dell'impianto, è prevista con tre estrazioni, utilizzate per:

- spillamento, a pressione non controllata, di vapore a 22 bar(a), per alimentare i riscaldatori dell'aria comburente ed i riscaldatori dei fumi prima del loro ingresso al catalizzatore per la riduzione degli ossidi di azoto;
- derivazione, a pressione controllata, di vapore a 4 bar(a), per alimentare il degasatore, il gruppo del vuoto ed i preriscaldatori dell'aria comburente;
- spillamento, a pressione non controllata, di vapore ad 1 bar(a), per alimentare lo scambiatore rigenerativo del condensato.

Il vapore esausto sarà scaricato dalla turbina in modo radiale, verso l'alto, e sarà condensato nel condensatore principale, collegato direttamente alla turbina. Il condensatore sarà del tipo ad aria, a scambio diretto, costituito da fasci tubieri assemblati a capanna con al vertice la tubazione di distribuzione vapore. Il grado di vuoto necessario ad ottenere le prestazioni richieste sarà assicurato dal gruppo a vuoto, completo di eiettori di avviamento e di mantenimento.

Il condensato che si forma verrà raccolto nel pozzo caldo, da dove le pompe di estrazione rilancieranno al degasatore. Al fine di massimizzare il recupero termico, il condensato verrà riscaldato attraversando in serie gli scambiatori del gruppo del vuoto, il condensatore del vapore delle tenute della turbina (gland condenser), lo scambiatore rigenerativo e gli scambiatori di recupero sul circuito dei fumi in uscita dalle sezioni SDF. Sono previste due pompe di estrazione condensato, azionate da motore elettrico (una operativa ed una di riserva).

Dal degasatore, del tipo termofisico e operante ad una pressione di 2,7 bar(a) e 130°C, l'acqua verrà inviata, attraverso le pompe di alimento caldaia, ad un collettore comune che la distribuirà sia agli economizzatori sia ai sistemi di attemperamento del vapore surriscaldato.

Un ulteriore recupero, sia energetico che di materia, verrà effettuato sugli spurghi continui dei corpi cilindrici delle caldaie, che non verranno scaricati come reflui ma prima saranno raffreddati a spese del condensato (recupero energetico) e poi recuperati nella vasca di stoccaggio per il loro riutilizzo nel sistema di produzione acqua demineralizzata (recupero di materia).

La temperatura dello spurgo in uscita dallo scambiatore, di circa 80 °C, è però ancora eccessiva per il suo invio alla vasca di stoccaggio per alimentare l'impianto di produzione acqua demineralizzata, e quindi necessiterà di un ulteriore raffreddamento, attuato attraverso uno

scambiatore a piastre, dove lo spurgo verrà raffreddato fino a circa 25 °C con l'acqua del circuito di raffreddamento.

2.3.4 SEZIONE 4: ATTIVITÀ ACCESSORIE

Le attività accessorie presenti in impianto sono costituite dai sistemi/servizi ausiliari d'impianto e di processo e da tutte le utilities non connesse al processo.

Per lo sviluppo del processo principale di combustione dei rifiuti e produzione di energia, l'impianto è dotato di sistemi ausiliari necessari per un corretto funzionamento ed esercizio, ed in particolare:

- Sistema di produzione e stoccaggio di aria compressa, costituito da un sistema di compressione ed essiccamento, capace di produrre aria compressa con caratteristiche appropriate per gli strumenti e le apparecchiature d'impianto a funzionamento pneumatico, da un sistema di accumulo (serbatoi metallici) ubicato nel Fabbricato GVG e da un sistema di distribuzione dell'aria compressa che collegherà il sistema di accumulo alle varie utenze;
- Sistema di produzione e stoccaggio di acqua demineralizzata, costituito da un impianto a membrane ad osmosi inversa abbinata ad un impianto di finissaggio a EDI (elettrodeionizzazione) in grado di produrre acqua demineralizzata con le caratteristiche di purezza necessarie per un suo utilizzo come fluido di processo, da una sezione di stoccaggio dell'acqua demineralizzata e da una sezione di stoccaggio e dosaggio dei reagenti chimici (ipoclorito di sodio, acido cloridrico, soda caustica, ecc.) necessari al processo di produzione dell'acqua. Per ottenere l'acqua con le caratteristiche richieste sarà installata anche una sezione di finissaggio con elettrodeionizzazione. L'acqua demineralizzata verrà utilizzata nel ciclo termico e da altri sistemi a ciclo chiuso;
- Sistema di raffreddamento ad acqua a circuito chiuso per ausiliari, asservito a tutte le utenze che hanno necessità di fluido di raffreddamento (ad esempio, fluidi di lubrificazione e raffreddamento del turboalternatore, olio di lubrificazione dei compressori aria, ecc.). Il sistema sarà costituito da un refrigerante ad aria, da un vaso di espansione e da pompe di circolazione dell'acqua che invieranno l'acqua raffreddata nel refrigerante ad un collettore che la distribuirà alle varie utenze;
- Sistema di rilevazione ed estinzione incendi, costituito da una serie di impianti e dall'impiego di materiale di sicurezza per la protezione passiva. Sono previsti sia impianti per la protezione dei fabbricati, sia impianti a servizio di apparati ed apparecchiature installati a bordo delle stesse apparecchiature. Tutti gli impianti antincendio fanno capo ad un'unica vasca di accumulo e ad un unico gruppo di pompaggio;
- Sistema di alimentazione gas naturale, collegato alla rete locale di distribuzione ed in grado di alimentare gas naturale ai bruciatori;
- Sistema gruppo elettrogeno di emergenza, necessario per la gestione in sicurezza delle fermate per mancanza di energia elettrica.;

- Sistemi elettrici di centrale, dedicati alla generazione, cessione alla rete esterna di trasmissione e distribuzione interna alle utenze di centrale di energia elettrica;
- Sistema di automazione e controllo (DCS), costituito dall'insieme di software ed apparecchiature atte a consentire l'acquisizione e l'archiviazione dei parametri di processo, l'elaborazione di tali parametri, l'esecuzione di una serie di azioni automatiche necessarie sia a mantenere l'impianto nelle condizioni previste dai vari modi di funzionamento sia per limitare l'entità del disservizio ed evitare danneggiamenti all'impianto, quando si verificano condizioni anomale del processo. Il sistema è gestibile dalla sala di comando e controllo;
- Sistema di captazione da pozzo, stoccaggio e distribuzione dell'acqua necessaria per gli usi industriali e civili d'impianto;
- Sistema di distribuzione di acqua potabile, prelevata dall'acquedotto locale.

Le utilities non connesse, invece, direttamente al processo sono costituite dai seguenti impianti a servizio dei fabbricati e degli uffici:

- Impianti idrico-sanitari interni ai fabbricati
- Impianti di climatizzazione estiva ed invernale
- Impianti di ventilazione dei locali tecnici

2.4 BILANCIO DI MATERIA

Nella seguente figura si riporta lo schema di processo dell'impianto di recupero energetico da trattamento termico di rifiuti urbani non pericolosi di Case Passerini.

Nello schema sono indicati, per ogni sezione impiantistica, i principali flussi di materia che caratterizzano il processo di incenerimento di rifiuti, di produzione di energia elettrica e di trattamento degli effluenti gassosi (Sistema Trattamento Fumi - SDF).

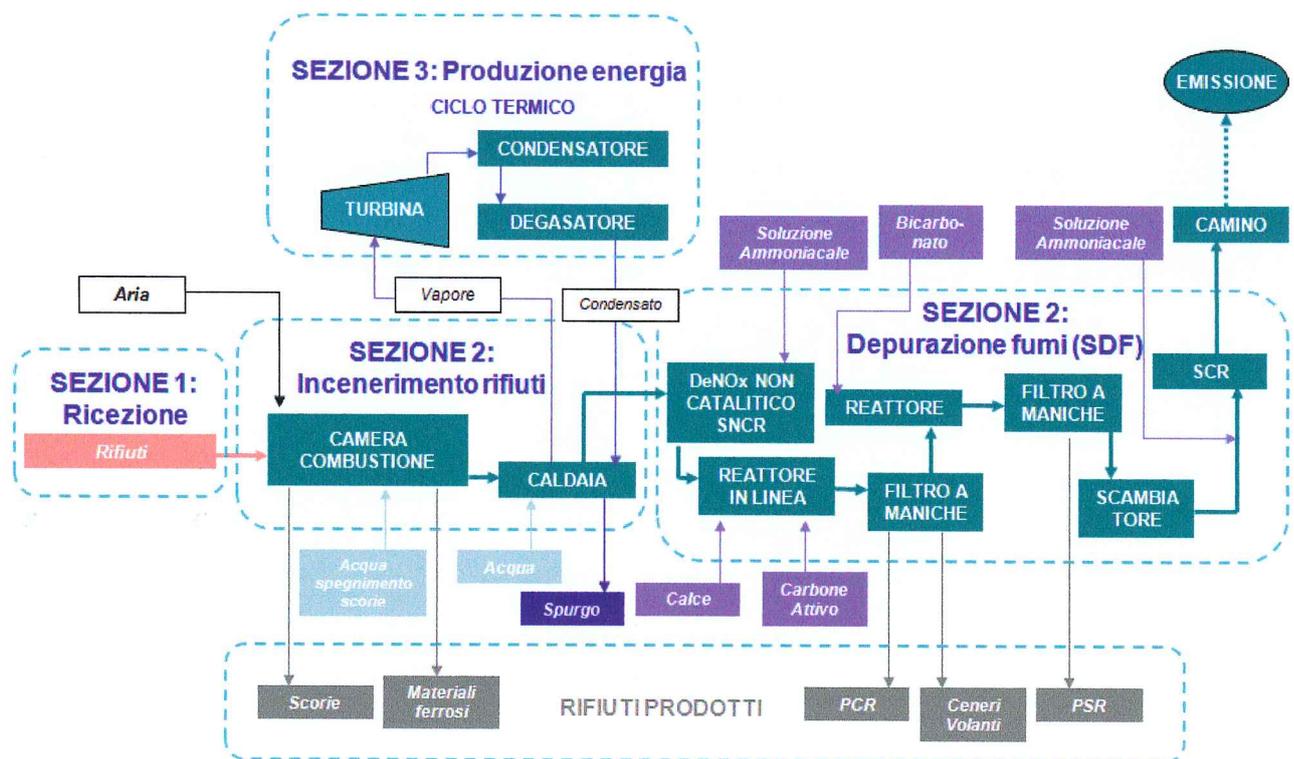


Figura 14 - Schema di processo dell'impianto di recupero energetico da incenerimento di rifiuti urbani non pericolosi

Nelle seguenti tabelle vengono inoltre presentati i dati impiantistici relativi ai bilanci di materia che caratterizzano il processo di trattamento termico con recupero energetico, nelle differenti condizioni di esercizio considerate in fase di progettazione, ossia la condizione media e la condizione massima per ognuna delle due linee di combustione.

Condizione di esercizio media - Dati generali operativi (Punto LP1 del diagramma di combustione)																							
		SEZIONE 2 - Incenerimento Rifiuti						SEZIONE 2 - Trattamento Fumi													SEZIONE 3 - Produzione Energia: ciclo termico		
		INGRESSO			USCITA			INGRESSO						INGRESSO							INGRESSO	USCITA	
								Effluente gassoso			Reagenti trattamento			Prodotti solidi del trattamento				Effluente al camino					
PARAMETRO	U.d.M.	Rifiuti	Aria	Acqua spegnimento scorie	Scorie	Scorie umide	Materiali ferrosi	Fumi in SDF	Aria 1° stadio	Aria 2° stadio	Fumi out SDF	Calce idrata	Carbone attivo	Bicar_ bonato	NH ₃ al 24%	CV*	PCR**	CV + PCR	PSR***	Fumi a camino	Acqua alimento	Vapore	Spurgo Acqua
Portata	t/h	9,2	75,122	0,4	1,4	1,7	0,04	82,785	3,877	3,877	90,559	0,169	0,012	0,068	0,034	0,120	0,305	0,425	0,048	90,559	37,085	36.900	185
Portata volumetrica normalizzata	Nm ³ /h	-	58.130	-				65.497	3.000	3.000	71.497									71.497	-	-	-
Temperatura	°C	20	20		400			180			193									> 140	130	440	-
Pressione	bar	-	-																		56	50	-
Densità Normale	kg/Nm ³	-	-					1,264	1,292	1,292	1,266									1,266	-		-
Entalpia/Cp	kJ/kg	-	1,1					1,07													546,00	3294,00	-

Condizione di esercizio massima - Dati generali operativi (Punto LP2 del diagramma di combustione)																							
		SEZIONE 2 - Incenerimento Rifiuti						SEZIONE 2 - Trattamento Fumi													SEZIONE 3 - Produzione Energia: ciclo termico		
		INGRESSO			USCITA			INGRESSO						INGRESSO							INGRESSO	USCITA	
								Effluente gassoso			Reagenti trattamento			Prodotti solidi del trattamento				Effluente al camino					
PARAMETRO	U.d.M.	Rifiuti	Aria	Acqua spegnimento scorie	Scorie	Scorie umide	Materiali ferrosi	Fumi in SDF	Aria 1° stadio	Aria 2° stadio	Fumi out SDF	Calce idrata	Carbone attivo	Bicar_ bonato	NH ₃ al 24%	CV*	PCR**	CV + PCR	PSR***	Fumi a camino	Acqua alimento	Vapore	Spurgo Acqua
Portata	t/h	12,4	70,565	0,7	2,4	2,8	0,072	80,352	3,877	3,877	88,124	0,226	0,016	0,090	0,037	0,180	0,389	0,569	0,063	88,124	37,085	36.900	185
Portata volumetrica normalizzata	Nm ³ /h	-	54.603	-				63.572	3.000	3.000	69.572									69.572	-	-	-
Temperatura	°C	20	20		400			180			193									> 140	130	440	-
Pressione	bar	-	-																		56	50	-
Densità Normale	kg/Nm ³	-	-					1,264	1,292	1,292	1,266									1,266	-		-
Entalpia/Cp	kJ/kg	-	1,1					1,07													546,00	3294,00	-

* Ceneri Volanti CV

** Prodotti Calcici di Reazione PCR

*** Prodotti Sodici di Reazione PSR

Tabella 6 - Bilanci di materia del processo nella condizione di esercizio media e massima per ognuna delle due linee di combustione

2.5 BILANCIO DI ENERGIA

Nella seguente tabella vengono presentati in sintesi i valori di produzione e consumo di energia che caratterizzano l'impianto oggetto del presente Studio, dai quali è possibile desumere il Bilancio Energetico caratteristico del processo di recupero energetico da incenerimento di rifiuti urbani non pericolosi.

Parametro	U. d. M.	Valore
Energia termica introdotta con i rifiuti (E_w) = a x b	MWh/h	65,2
a Rifiuti alimentati al sistema di combustione	t/h	18,4
b PCI medio dei rifiuti alimentati al sistema di combustione	MJ/kg	12,8
Energia termica immessa con gas naturale (E_f) = 1,1% E_w	MWh/h	0,75
Energia termica ceduta (E_{tc}) = g x h	MWh/h	2,5
g Consumo di vapore per SCR, da spillamento turbina	t/h	3,9
h Energia termica specifica ceduta dal vapore	MJ/t	2.302
Energia elettrica prodotta (E_{ep}) = c x d	MWh/h	16,72
c Energia elettrica prodotta nominale	MWh/h	17,6
d Coefficiente di sicurezza	-	0,95
Energia elettrica consumata processo (E_i) = e - f	MWh/h	2,38
e Energia elettrica consumata complessiva	MWh/h	2,62
f Energia elettrica consumata per utenze non di processo	MWh/h	0,24
Energia elettrica ceduta alla rete E_{ec} = c - e	MWh/h	14,98

Tabella 7 - Bilancio Energetico del processo di recupero energetico da incenerimento di rifiuti urbani non pericolosi

3 DESCRIZIONE DELLE PRESSIONI AMBIENTALI

Il presente Capitolo è dedicato all'individuazione dei potenziali fattori di pressione derivanti dalla realizzazione dell'intervento oggetto di Studio (fase di cantiere), dalle operazioni di avviamento dell'impianto di termovalorizzazione (fase di messa in esercizio) e dalle attività/processi operativi e gestionali necessari alla conduzione dello stesso (fase di esercizio a regime).

Tali fattori di pressione costituiscono le azioni potenzialmente in grado di determinare una modificazione dello stato delle componenti ambientali e sono oggetto delle valutazioni di impatto svolte e presentate nei successivi Elaborati dello Studio.

3.1 PRESSIONI AMBIENTALI IN FASE DI CANTIERE

Le attività di cantiere necessarie alla realizzazione dell'intervento oggetto di studio sono state progettate, dimensionate e predisposte seguendo i seguenti criteri generali:

- predisposizione dell'area destinata al cantiere all'interno della proprietà principalmente in corrispondenza all'area di intervento, e all'interno di aree attrezzate in maniera tale da ridurre l'occupazione del suolo;
- garanzia di una corretta gestione dei materiali e dei rifiuti prodotti durante le fasi di cantiere;
- sequenzialità delle fasi di cantiere tali da ottimizzare e ridurre i tempi di attuazione, così da limitare tutti gli impatti verso i possibili recettori;
- rispetto dei differenti vincoli tecnici, richiesti dalla costruzione delle opere, ed in particolare per quanto richiesto dalla normativa in materia di sicurezza dei cantieri.

L'analisi delle operazioni svolte seguendo i suddetti principi generali al fine della costruzione delle opere in progetto, ha consentito di individuare in via preliminare i potenziali fattori di impatto determinati sulle componenti ambientali durante la fase di cantiere. Tali fattori possono, essere principalmente ricondotti a:

- emissioni in atmosfera;
- scarichi idrici;
- consumo di suolo;
- produzione di rifiuti;
- impatto acustico sull'ambiente esterno;
- traffico veicolare indotto.

3.1.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

I fattori di impatto individuati per la fase di cantiere sono stati nello specifico:

- Emissioni inquinanti dagli scarichi mezzi di cantiere: dovute all'attività dei macchinari e dei mezzi a motore a scoppio da cui deriva l'emissione di inquinanti originati dai processi di combustione, quali ad esempio CO, NMCOV, NOx, ecc.

- Emissioni polverulente: dovute alla circolazione dei mezzi pesanti su percorsi sterrati e alla movimentazione di terra da parte di mezzi pesanti, a cui è connessa l'emissione delle polveri e delle frazioni fini PM10;
- Emissioni di inquinanti durante le prove di commissioning: dovute alle prove funzionali delle apparecchiature e delle componenti di impianto con uso esclusivo di gas naturale, a cui è associata l'emissione di inquinanti quali CO, CO₂, NO_x, ecc .

Il materiale di risulta dagli scavi effettuati all'interno dell'area di intervento sarà esclusivamente riutilizzato per le operazioni di rinterro e sistemazione a verde come descritto in precedenza. Pertanto se da un lato la movimentazione di tali materiali all'interno delle aree di cantiere determinerà l'emissione di polveri, dall'altro il loro riutilizzo direttamente in sito consentirà di limitare il flusso di automezzi, durante la fase di cantiere, ai soli autocarri per il trasporto della calce che sarà addizionata al materiale di recupero per la stabilizzazione delle aree, consentendo dunque di evitare il flusso di automezzi per l'allontanamento del materiale da scotico e da scavo.

Per quanto riguarda, invece, la realizzazione del tratto di elettrodotto interrato di connessione alla rete di distribuzione ENEL, va detto che il terreno vegetale di risulta dalle attività di scavo verrà anch'esso quasi interamente riutilizzato per il rinterro dei cavi posati in opera, rendendo trascurabile la quota parte in esubero da trasportare presso i siti di destino. Il materiale di risulta dalle operazioni di scavo su strada asfaltata, invece, verrà interamente avviato a smaltimento in discarica (cfr. paragrafo 2.1.2), previo stoccaggio e necessaria caratterizzazione, determinando quindi transito di mezzi pesanti per il trasporto e potenziali emissioni in atmosfera.

Infine, relativamente alle emissioni in atmosfera che deriverebbero dalle prove funzionali delle apparecchiature (prove di *commissioning*), esse sono generate dalla combustione del metano a cui è associata la produzione di gas di scarico costituiti da anidride carbonica, monossido di carbonio, vapor d'acqua e ossidi di azoto. Va precisato che, nel corso delle prove, i sistemi di depurazione fumi non saranno attivi. La durata delle operazioni a bruciatori accesi sarà complessivamente pari 20 giorni non continuativi e le portate fumi in gioco saranno al massimo pari a 50.000 Nm³/h.

3.1.2 SCARICHI IDRICI

Riguardo alla gestione di eventuali reflui prodotti dalle attività di cantiere, va precisato che non sono previste opere di drenaggio provvisorio, di trattamento e di smaltimento dei reflui dai siti di cantiere, dal momento che la realizzazione delle opere civili non prevede produzione di reflui, anche in merito alle palificazioni, che sono del tipo trivellato ad elica continua, senza utilizzo di fanghi.

Le acque meteoriche di dilavamento dell'area di montaggio saranno naturalmente convogliate verso i canali limitrofi.

3.1.3 TRASFORMAZIONI DELL'USO DEL SUOLO

Le attività di cantiere necessarie alla realizzazione delle opere in progetto andranno ad alterare le caratteristiche del suolo rispetto allo stato attuale, inducendo impatti potenzialmente significativi in particolare riconducibili ai seguenti fattori di pressione:

- scavo e movimento terre,
- impermeabilizzazioni (trasformazione dell'uso del suolo).

Per quanto riguarda lo scavo e movimento terre sono infatti previste, nella fase di preparazione delle aree di cantiere, operazioni di scotico superficiale per la rimozione dello strato di terreno vegetale e scavo al fine di realizzare idonee sezioni per la costruzione delle fondazioni dirette, nonché le perforazioni per la realizzazione delle fondazioni su pali.

Nello specifico, il terreno vegetale di risulta dalle operazioni di scotico sarà pari a circa 1.000 m³. Tale materiale verrà accumulato in un'area appositamente adibita (area di accumulo scotico terreno vegetale), per essere successivamente utilizzato per la realizzazione delle sistemazioni a verde.

In relazione alle attività di scavo, invece, secondo quanto indicato negli elaborati progettuali per l'esecuzione delle opere di fondazione dirette e profonde, la costruzione delle reti interrato e la pavimentazione di aree che richiedono operazioni di scavo sono quantificabili in circa 29.000 m³; il materiale scavato verrà tutto reimpiegato per la formazione dei rilevati, dopo opportuna stabilizzazione con legante.

Vanno inoltre considerate le operazioni di scavo previste per la realizzazione dell'elettrodotto interrato di connessione alla rete di distribuzione dell'energia ENEL che, con riferimento agli elaborati di progetto saranno complessivamente pari a circa 3.800 m³, di cui 1.300 m³ di terreno scavato nella parte occupata da strada asfaltata e 2.500 m³ di terreno scavato nella zona di campagna.

Relativamente all'impermeabilizzazione di terreno naturale per realizzazione di manufatti in c.a. e infrastrutture e piazzali asfaltati, sulla base delle informazioni desunte dagli elaborati di progetto è possibile stimare un'area soggetta a cementificazione di dimensione pari a 23.000 m².

3.1.4 PRODUZIONE DI RIFIUTI

I rifiuti prodotti durante le attività di cantiere sono classificabili come urbani o assimilati e speciali.

I rifiuti saranno conferiti dai produttori, ossia dalle imprese operanti in cantiere, in appositi contenitori scarrabili divisi per tipologia di rifiuto (carta, ferro, legno, plastica, rifiuti speciali divisi per tipologia di codice CER).

Le piazzole di stoccaggio saranno all'aperto e realizzate su fondo cementizio. Tale pavimentazione, impermeabilizzata, sarà in grado di prevenire lo spandimento di sversamenti accidentali.

Le piazzole di accumulo saranno posizionate una in prossimità dell'accesso principale all'area di montaggio e una in prossimità dell'accesso all'area di stoccaggio materiali e preassemblaggio.

L'area di montaggio sarà servita anche da due piazzole di servizio allestite con bidoni, differenziati per tipologia di rifiuto, e ubicate in prossimità dei due accessi secondari.

Tali piazzole di servizio, come quelle per lo stoccaggio temporaneo, saranno anch'esse all'aperto e posizionate su fondo cementizio impermeabilizzato.

A fine cantiere, nella fase di ripristino a verde delle aree, le aree attrezzate e le piazzole saranno demolite.

Per quanto concerne lo smaltimento dei rifiuti raccolti, si evidenzia che questi saranno avviati, in funzione delle loro caratteristiche chimico-fisiche, ad idonei impianti di trattamento (recupero/smaltimento).

Va inoltre considerato che le attività di scavo su strada asfaltata, necessarie alla realizzazione del tratto di elettrodotto di connessione interrato, produrranno rifiuti da demolizione da avviare a smaltimento presso idonei impianti, previa caratterizzazione ai sensi delle norme vigenti. Con riferimento agli elaborati di progetto, i quantitativi stimati di materiale da avviare a smaltimento sono pari a circa 1.300 m³.

3.1.5 IMPATTO ACUSTICO SULL'AMBIENTE ESTERNO

Le emissioni acustiche in fase di cantiere sono associate al funzionamento dei mezzi d'opera operanti all'interno del cantiere e alle prove di *commissioning*.

In particolare, durante le prove funzionali, le emissioni sono generate:

- dall'accensione dei bruciatori, dei ventilatori dell'aria primaria e secondaria e del ventilatore fumi (di coda);
- dalle operazioni di soffiatura.

Le macchine saranno acusticamente isolate in quanto confinate all'interno dei fabbricati.

Le emissioni acustiche generate dalle operazioni di soffiatura saranno invece contenute grazie all'installazione di appositi silenziatori sui condotti di sfiato del vapore. Inoltre tali operazioni saranno eseguite esclusivamente nei periodi diurno, dalle ore 8:00 alle 19:00, nel numero di 12 soffiature/giorno della durata di 4 minuti ciascuna.

Relativamente ai mezzi d'opera in esercizio per attività di cantiere, invece, potranno essere presenti nelle aree di lavoro le seguenti macchine, responsabili di emissioni sonore nell'ambiente:

- gru a torre
- escavatori per scavi
- greder
- escavatori per deposito terre di scavo
- escavatori per reinterri
- autocarri per scavi
- autocarri per reinterri
- rullo compressore
- autobetoniere per calcestruzzo
- pompe per calcestruzzo
- vibrofinitrice
- autocarri per approvvigionamento materiali

- autogru
- attrezzature specifiche in dotazione alle imprese esecutrici, quali carrelli elevatori, piega ferro, saldatrici, flessibili, seghe circolari, martelli demolitori, etc.

Per ulteriori dettagli sulle caratteristiche emissive delle apparecchiature ora elencate si rimanda alla *Valutazione di Impatto Acustico* riportata agli **Elaborati 5.1 e 5.2** del presente Studio.

3.1.6 TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO

Il traffico veicolare indotto in fase di cantiere sarà principalmente costituito dal transito dei mezzi di trasporto dei materiali da costruzione e delle terre di risulta da scotico e scavo.

Come già anticipato in precedenza, il riutilizzo in sito dei materiali di risulta derivanti dalle operazioni di scotico e scavo nell'area di montaggio consentirà di evitare il flusso di automezzi per l'allontanamento di tali volumi che, sulla base delle elaborazioni progettuali è stimato in circa 1.000 viaggi totali.

Per quanto riguarda la realizzazione dell'elettrodotto interrato, il materiale di risulta destinato a smaltimento in discarica è stimato in circa 1.800 m³, di cui 1.300 m³ di terreno scavato nel tratto occupato da strada asfaltata e 500 m³ di terreno scavato nella zona di campagna. Per la realizzazione del cavo interrato si sono considerati circa 8 mesi di esecuzione lavori.

In relazione al trasporto dei materiale da costruzione presso l'area di cantiere, esso riguarderà quasi esclusivamente le forniture di calcestruzzo, di acciaio per c.a. e di strutture metalliche.

Riguardo al calcestruzzo, stimato complessivamente in circa 60.000 m³, esso verrà prodotto in stabilimenti esterni al cantiere e ivi trasportato, così come le 6.100 t di acciaio stimate per il c.a..

Il movimento complessivo in ingresso di materiali per la realizzazione delle opere in c.a. sarà da effettuarsi in un periodo di circa 15 mesi.

È prevista inoltre l'installazione di circa 1.800 t di strutture metalliche, con un approvvigionamento in cantiere in un arco di tempo di 5 mesi.

Considerando le quantità significative di materiale primario da costruzione previsto per le opere civili, si può stimare un numero di viaggi necessari pari a circa 4.500 mezzi. Tenuto conto di un ulteriore 20% per materiali secondari e accessori (intonaci, tinteggiature, ponteggi, casseri, ecc.) si arriva a circa 5.400 viaggi. Per tali trasporti verranno utilizzati autocarri, intesi come autobetoniere, autoarticolati, autosili, tutti di taglia compresa fra 30 e 55 t.

3.2 PRESSIONI AMBIENTALI IN FASE DI MESSA IN ESERCIZIO

Come definito al precedente paragrafo 2.2, la fase di “messa in esercizio” di un impianto rappresenta quel periodo che intercorre tra la data di avvio dell’impianto a rifiuti e la data di messa a regime dello stesso, in cui vengono effettuate le operazioni di messa a punto del processo impiantistico effettuato, al fine di ottimizzare la funzionalità dell’impianto, sia in termini prestazionali, sia di impatto sull’ambiente.

Quale unico fattore di pressione per la fase in esame è stato pertanto individuata l’emissione di sostanze inquinanti dal camino di scarico dei gas combusti.

Va precisato che il trattamento termico dei rifiuti nella fase di messa in esercizio dell’impianto sarà attuato senza prevedere l’applicazione di limiti alle emissioni, in accordo con quanto disposto all’art. 271, comma 14, del D. Lgs. 152/06 e s.m.i..

Si sottolinea, tuttavia, come sia lecito presumere che i valori di concentrazione attesi in uscita dal camino non si discostino significativamente dai tenori stimati per la fase di esercizio a regime, in ragione delle similitudini operative (sistema di depurazione fumi e di monitoraggio emissioni attivi) e di combustibile utilizzato (rifiuto) che caratterizzano le due fasi.

Pertanto, visto anche il carattere chiaramente temporaneo della fase di messa in esercizio (durata 120 giorni), l’impatto di tale fattore di pressione può essere ricondotto a quello della sola fase di esercizio a regime (cfr. paragrafo 3.3), in quanto si ritiene che tale valutazione possa essere certamente ricondotta a quella relativa alla gestione dell’impianto in condizioni ordinarie

3.3 PRESSIONI AMBIENTALI IN FASE DI ESERCIZIO A REGIME

Come già dettagliato al paragrafo 1.3, il progetto dell’impianto di recupero energetico da trattamento termico di rifiuti, è stato sviluppato al fine di assicurare la continuità di esercizio e l’efficienza dei processi, nell’assoluto rispetto della normativa nazionale e locale vigente e delle direttive europee, attraverso l’utilizzo di tecnologie consolidate ed affidabili per la combustione dei rifiuti, per il recupero e l’utilizzo del calore prodotto, per la depurazione dei fumi di combustione e per il controllo delle emissioni, che consentano di:

- ridurre al minimo i valori di concentrazione di sostanze inquinanti nelle emissioni in atmosfera;
- ridurre al minimo i materiali di risulta da inviare a discarica;
- ridurre al minimo il consumo di acqua e la produzione di reflui liquidi;
- ridurre al minimo le emissioni acustiche;
- ottimizzare i rendimenti di trasformazione energetica per massimizzare l’energia elettrica producibile dalla combustione dei rifiuti;
- consentire il recupero delle parti ferrose contenute nelle scorie;
- individuare il miglior inserimento dell’impianto nel luogo di realizzazione, curando l’aspetto installati all’esterno dei fabbricati;

- realizzare una centrale ad elevata automazione, in modo da ridurre al minimo l'impiego del personale di conduzione e la necessità di interventi manuali in campo; conseguentemente, si garantiscono elevati livelli di sicurezza e salute degli operatori e semplicità dei servizi di gestione e manutenzione.

Ciò premesso, l'analisi delle attività e dei processi necessari alla conduzione dell'impianto in fase di esercizio, ha consentito di individuare in via preliminare i potenziali fattori di impatto determinati sulle componenti ambientali. Tali fattori possono essere principalmente ricondotti a:

- emissioni in atmosfera;
- consumi e scarichi idrici;
- produzione e consumo di energia;
- impatto acustico sull'ambiente esterno;
- consumo di materie prime;
- traffico veicolare indotto.

3.3.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

I fattori di impatto individuati per la fase di esercizio sono nello specifico:

- Emissioni inquinanti dal camino dei gas combustibili: dovute all'attività di trattamento termico dei rifiuti, da cui deriva l'emissione di inquinanti originati dai processi di combustione, quali ad esempio CO, H₂S, NO_x, PM10, SO₂, IPA, Diossine, Furani, ecc.
- Emissioni di gas climalteranti, in termini di Bilancio delle emissioni di gas serra (GHG) relativo alla gestione dell'impianto di recupero di energia attraverso il trattamento termico dei rifiuti.

Per quanto riguarda l'emissione di inquinanti in atmosfera, l'impianto in progetto è caratterizzato dalla presenza di 2 linee di combustione rifiuti operanti in parallelo, i cui fumi vengono scaricati in atmosfera, previo trattamento, attraverso 2 camini (uno per ogni linea contraddistinti dalle sigle E1 ed E2) aventi le caratteristiche riportate nella tabella seguente.

Caratteristiche delle emissioni e dei camini					
Sigla dei camini		E1		E2	
Altezza dal suolo della sezione di uscita del camino	(m)	70		70	
Area della sezione di uscita del camino	(m ²)	1,54		1,54	
Portata aeriforme max	(Nm ³ /h)	85.000		85.000	
Temperatura aeriforme	(°C)	140		140	
Velocità dell'effluente	(m/s)	20		20	
Durata emissione	(h/d e giorni/anno)	24	310 - 330	24	310 - 330

Tabella 8 – Caratteristiche dei punti di emissione E1 e E2

Nella seguente tabella si riportano inoltre i seguenti valori di riferimento per le concentrazioni delle sostanze inquinanti contenute nei fumi, a valle del sistema di depurazione fumi (SDF):

- i valori limite delle concentrazioni prescritti dalla vigente normativa (D. Lgs. 133/2005 - *Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti*);
- i valori garantiti delle concentrazioni per l'impianto in oggetto, uguali o inferiori a quelli prescritti dal D. Lgs. 133/05. Si tratta delle massime concentrazioni previste al camino nelle condizioni operative; dunque tali valori costituiscono le concentrazioni per le quali si richiede l'autorizzazione all'emissione in atmosfera. Il valore proposto per tali limiti è, per i parametri misurati in continuo, compreso tra quelli del D. Lgs 133/05 e le soglie di allarme (quindi più restrittivo di quello indicato dal D. Lgs. 133/05), mentre per i parametri misurati in discontinuo, è uguale al limite previsto nel D. Lgs. 133/05.
- i valori delle soglie di attenzione, inferiori a quelli garantiti. Tali valori di concentrazione sono da intendersi come soglia di allarme o livello di guardia, il cui superamento comporta, per il gestore, la redazione di apposita nota tecnica contenente la descrizione dell'evento, delle possibili cause e degli interventi messi in atto per il ripristino della normalità, da allegare alla relazione annuale da consegnare agli Enti proposti.

In tabella le concentrazioni, come da norma, sono riferite alle seguenti condizioni di normalizzazione:

- temperatura 273 K;
- pressione 101,3 kPa;
- gas secco;
- tenore di ossigeno nell'effluente gassoso secco pari all'11 % in volume.

Inquinante	U.d.M.	Valori limite D. Lgs. 133/2005		Valori garantiti		Soglia di attenzione
		Media semioraria	Media giorno	Media semioraria	Media giorno	Media giorno
Parametri misurati in continuo						
Polveri	mg/Nm ³	30	10	30	5	2
Acido cloridrico – HCl	mg/Nm ³	60	10	60	7	2
Acido fluoridrico – HF	mg/Nm ³	4	1	4	0,7	0,5
Ossidi di zolfo - SOx (espressi come SO ₂)	mg/Nm ³	200	50	200	30	15
Ossidi di azoto - NOx (espressi come NO ₂)	mg/Nm ³	400	200	300	70	50
Sostanze organiche volatili (esprese come COT)	mg/Nm ³	20	10	20	7	5
Monossidi di carbonio – CO	mg/Nm ³	100	50	100	50	N.A.
Ammoniaca – NH ₃	mg/Nm ³	-	-	-	10	5
Parametri misurati in discontinuo (periodicamente)						
Cadmio e Tallio – Cd+Tl	mg/Nm ³	-	0,05 (*)	-	0,05 (*)	0,025 (*)
Mercurio – Hg	mg/Nm ³	-	0,05 (*)	-	0,05 (*)	0,025 (*)
Somma Metalli pesanti (Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V)	mg/Nm ³	-	0,5 (*)	-	0,5 (*)	0,25 (*)
Idrocarburi policiclici aromatici - IPA	mg/Nm ³	-	0,01 (*)	-	0,01 (*)	0,005 (**)
Diossine e furani – PCDD+PCDF (#)	ng/Nm ³	-	0,1 (*)	-	0,1 (*)	0,05 (**)

(*) I valori medi sono riferiti ad un periodo di campionamento di 1 ora

(**) I valori medi sono riferiti ad un periodo di campionamento di 8 ore

(#) Espresso come somma delle concentrazioni ciascuna moltiplicata per il Fattore di tossicità equivalente

Tabella 9 – Valori limite di emissione definiti dal D. Lgs. 133/05, valori limite garantiti e soglie di attenzione

Le emissioni di gas serra dell'impianto di Case Passerini associate alla combustione di rifiuti, contribuiscono rispettivamente a costituire:

- Le emissioni dirette: le emissioni di CO₂ di origine fossile e di N₂O derivanti direttamente dal processo di combustione;
- Le emissioni evitate: le emissioni associate alla produzione di energia elettrica dell'impianto e allo smaltimento (alternativo alla termovalorizzazione) dei rifiuti in discarica.

Nella seguente tabella è riportato il bilancio delle emissioni di gas serra (espressi in tCO_{2eq}) riferite ad un anno di marcia a regime.

Bilancio di emissioni di gas serra dell'impianto di termovalorizzazione WTE		Formula utilizzata		Spiegazione formula		Fonte dato	
N.	Descrizione	t CO ₂ equivalente	Formula utilizzata	Spiega Sigla	Descrizione	UdM	Valore
A1	Emissioni di CO ₂ di origine fossile dovute alla combustione dei rifiuti	26.701	$M_{rif} * t_{CO_2_rif} * CF / 100 * FO$	Mrif t_CO ₂ _rif	Portata massica rifiuti t CO ₂ per t rifiuto incenerito	t/a t CO ₂ /t	136.700 1,533
A2	Emissioni di N ₂ O (esprese sotto forma di CO ₂ equivalente) dovute alla combustione dei rifiuti	4.238	$M_{rif} * t_{N_2O_rif} * GWP_{N_2O}$	FO Mrif t_N ₂ O_rif GWP _{N₂O}	Frazione C di origine fossile Fattore di ossidazione Portata massica rifiuti t N ₂ O per t rifiuto incenerito Global Warming Potential del N ₂ O rispetto alla CO ₂	/ t/a t N ₂ O/t /	13,0% 0,98 136,700 0,0001 310
A3	Emissioni dovute alla combustione del metano (SCR+post-combustione)	1.110	$V_{CH_4} * t_{CO_2_CH_4} * FO * FC / 1000$	V_CH4 tCO ₂ _CH4	Portata volumetrica metano t CO ₂ per 1.000 Sm ³ di metano	Sm ³ t CO ₂ /1.000 Sm ³	568,720 1,961
B1	Mimori emissioni indotte da produzione di energia elettrica	-52.876	$-X * (t_{CO_2_ee} + t_{N_2O_ee} * GWP_{N_2O})$	FO X t_CO ₂ _ee t_N ₂ O_ee GWP _{N₂O}	Fattore ossidazione En. Elettrica netta (prodotta - consumata) t CO ₂ per MWh prodotto t N ₂ O per MWh prodotto Global Warming Potential del N ₂ O rispetto alla CO ₂	/ MWh t CO ₂ /MWh t N ₂ O/MWh /	0,995 106,000 0,47 9,30E-05 310
B3	Emissioni evitate da conferimento in discarica controllata con recupero di biogas	-32.660	$M_{rif} * t_{CO_2eq_discarica}$	Mrif t_CO ₂ _eq discarica	Portata massica rifiuti t CO ₂ eq per t smaltito in discarica	t/a t_CO ₂ eq_discarica	136,700 0,239

Tabella 10 - Bilancio delle emissioni di gas serra

3.3.2 CONSUMI E SCARICHI IDRICI

Per la fase di esercizio si è considerato che i fabbisogni idrici e gli scarichi idrici dei reflui derivanti dalla gestione dell'impianto in progetto possano avere influenza sullo stato qualitativo e quantitativo delle risorse idriche interessate.

Si evidenzia come il progetto in esame preveda la realizzazione di un sistema integrato di gestione delle acque, che prevede il recupero di alcuni reflui in vari punti dell'impianto per un successivo riutilizzo, in modo tale da minimizzare gli scarichi liquidi. Un sistema di distribuzione, essenzialmente costituito da tubazioni, valvole e pompe, collegherà i sistemi alle varie utenze.

Le Acque Meteoriche di Prima Pioggia (AMPP) provenienti da strade e piazzali, assimilabili ad Acque Meteoriche Dilavanti Contaminate (AMDC), saranno convogliate e stoccate in una vasca di prima pioggia per poi subire un trattamento primario ed essere smaltite in pubblica fognatura.

Le Acque Meteoriche (AM) provenienti da strade e piazzali eccedenti la prima pioggia (acque di seconda pioggia), assimilabili ad Acque Meteoriche Dilavanti Non Contaminate (AMDNC), saranno inviate al Canale Colatore Destro.

Le AMDNC provenienti dalla copertura del fabbricato principale saranno recuperate e riutilizzate, mentre quelle provenienti dalla copertura degli altri fabbricati verranno inviate al Canale Colatore Destro.

Le acque di lavaggio, diverse dalle meteoriche, assimilabili ad acque reflue industriali, derivanti dalle attività di pulizia delle diverse superfici d'impianto, saranno convogliate in vasche chiuse di stoccaggio dedicate e smaltite come rifiuti mediante autobotte.

Si prevede inoltre il recupero delle acque di processo per un successivo riutilizzo, per le utenze d'impianto che non necessitano di acqua con caratteristiche qualitative particolarmente elevate. Le acque industriali di processo non riutilizzate saranno inviate, a seconda delle loro caratteristiche, alla pubblica fognatura oppure allo stoccaggio in vasca chiusa per lo smaltimento con autobotte.

Le acque nere dei servizi igienici del Fabbricato servizi e del Fabbricato termovalorizzatore saranno inviate in pubblica fognatura.

Le acque nere dei servizi igienici del Fabbricato pesa saranno convogliate ad una vasca chiusa di proprietà Quadrifoglio Spa ed avviate a smaltimento come rifiuto con autobotte.

Il sistema di gestione delle acque, oltre a rendere continuo e sicuro il funzionamento dell'intero impianto, garantisce anche una corretta gestione della risorsa idrica.

Esso sarà costituito dalla seguenti vasche di accumulo:

- VSC0001: vasca accumulo antincendio;
- VSC0002: vasca stoccaggio per alimento impianto produzione acqua demineralizzata;
- VSC0003: vasca stoccaggio acqua industriale;
- VSC0004: vasca raccolta acqua delle coperture del Fabbricato termovalorizzatore;
- VSC0005: vasca di prima pioggia;
- VSC0006: serbatoio di accumulo acqua potabile di acquedotto;

- VSC0007: vasca stoccaggio per irrigazione area a verde;
- VSC0008: vasca chiusa per ricircolo acqua fangosa delle scorie;
- VSC0009: vasca chiusa per stoccaggio acqua di lavaggio zona avanfossa;
- VSC0010: vasca chiusa per stoccaggio acqua di lavaggio zona residui SDF;
- VSC0011: vasca chiusa per stoccaggio acqua di lavaggio zona reagenti SDF;
- VSC0012: vasca chiusa per stoccaggio acqua di lavaggio zona ceneri volanti GVG;
- VSC0013: vasca per ricircolo acqua a muro d'acqua ornamentale.

Oltre alle vasche sopra citate, il sistema sarà alimentato anche con acqua di sottosuolo, grazie alla realizzazione di un idoneo pozzo di falda, completo di sistema di pompaggio e filtrazione, che viene inteso, unitamente all'acquedotto ed alla vasca di raccolta acqua delle coperture del Fabbricato termovalorizzatore, come sorgente principale per gli usi di impianto.

Per quanto riguarda i fabbisogni idrici, secondo quanto indicato negli elaborati di progetto, è possibile stimare in **60.000 m³/anno** i fabbisogni complessivi di acque dell'impianto, esclusi i consumi civili.

Si prevede inoltre di attingere dall'acquedotto un quantitativo pari a circa **15.000 m³/anno** da destinare ad usi di processo ed un quantitativo di **3.600 m³** per usi civili.

Si stima in **40.000 m³/anno** il prelievo da falda per gli usi di processo.

Non sono invece previsti prelievi da corpo idrico superficiale.

Relativamente agli scarichi idrici derivanti dalle attività di gestione dell'impianto, essi possono essere genericamente ricondotti a:

- a. Acque meteoriche di prima e seconda pioggia dilavanti strade e piazzali;
- b. Acque reflue di processo derivanti dalla produzione di acqua demineralizzata;
- c. Acque reflue di processo derivanti da spurghi del ciclo termico;
- d. Acque meteoriche da coperture dei fabbricati (ad esclusione del Fabbricato termovalorizzatore);
- e. Acque provenienti dai servizi igienici (scarichi civili).

L'impianto sarà dotato di n. 3 punti di scarico, di cui due in fognatura ed uno in acque superficiali:

- **Scarico S1:** scarico delle acque di seconda pioggia e delle coperture degli edifici, ad eccezione dell'edificio termovalorizzatore, nel Collettore acque basse (Colatore Destro).

- **Scarico S2:** scarico delle acque nere, di prima pioggia e di processo nella fognatura proveniente dall'impianto di pretrattamento della discarica. Tale ramo recapita poi nel collettore denominato Opera 6 che adduce i reflui al depuratore di S. Colombano;
- **Scarico S3:** scarico di acque domestiche che adduce i reflui civili nella fognatura recapitante al depuratore di S. Colombano.

3.3.3 IMPATTO ACUSTICO SULL'AMBIENTE ESTERNO

Alla gestione dell'impianto oggetto di studio sono necessariamente connesse le emissioni sonore dovute al funzionamento delle macchine e delle apparecchiature di impianto in marcia durante l'esercizio.

Le componenti impiantistiche responsabili di impatto acustico verso l'ambiente esterno risultano tutte posizionate all'interno di ambienti chiusi (capannoni, locali, edifici).

Rimandando all'**Elaborato 5.2** del presente Studio per le caratteristiche emissive di ogni sorgente e per la valutazione di impatto acustico, si riporta di seguito una figura che identifica gli edifici a cui è connessa un'emissione sonora per via della presenza delle citate apparecchiature.

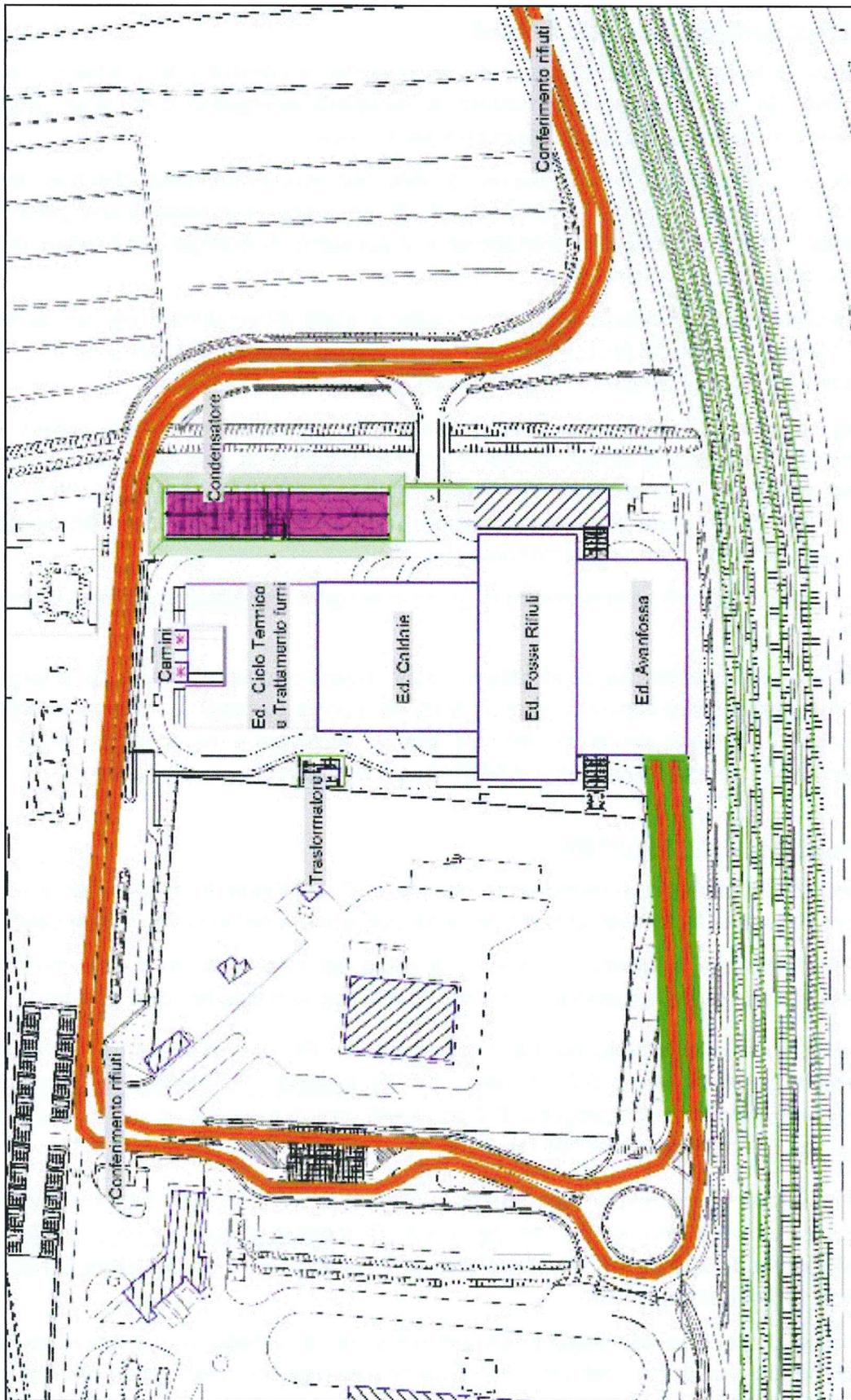


Figura 15 – Ubicazione delle principali sorgenti sonore

3.3.4 PRODUZIONE E CONSUMO DI ENERGIA

L'impianto di termovalorizzazione di rifiuti in progetto, è costituito da 2 linee di combustione rifiuti operanti in parallelo, ed è finalizzato al recupero energetico del calore prodotto dalla combustione dei rifiuti per la produzione di energia elettrica.

Considerando inoltre che il funzionamento delle componenti impiantistiche che costituiscono l'impianto in progetto è ovviamente caratterizzato da un cospicuo impiego di energia elettrica, si è ritenuto opportuno considerare la produzione e il consumo di energia quali fattori di pressione connessi all'esercizio dell'impianto.

In particolare, il termovalorizzatore in progetto è stato dimensionato per un carico termico (potenza termica totale dei rifiuti alimentata ai forni di combustione) pari a 56.000.000 kcal/h, corrispondente a circa 65,2 MW (32,6 MW per ogni linea).

L'energia termica contenuta nei fumi sprigionati dalla combustione viene recuperata per la produzione di vapore surriscaldato, successivamente espanso in una turbina a vapore collegata ad un generatore per la produzione di energia elettrica a 15kV. Tale energia viene elevata alla tensione di 132 kV e ceduta alla Rete di Trasmissione Nazionale tramite un elettrodotto interrato collegato alla Cabina Primaria di Osmannoro (FI).

L'impianto in progetto è nello specifico in grado di erogare una potenza elettrica nominale pari a **17,6 MWe**.

In base alle utenze elettriche da installare è stato inoltre calcolato il valore dell'energia elettrica utilizzata nell'esercizio dell'impianto (energia elettrica autoconsumata). Il valore di energia elettrica autoconsumata calcolato risulta confermato anche dall'esperienza maturata nell'esercizio di impianti analoghi e in particolare pari a **2,62 MWh** per ogni ora di funzionamento.

3.3.5 CONSUMO DI MATERIE PRIME

All'esercizio dell'impianto di termovalorizzazione di Case Passerini è certamente correlato un significativo consumo di materiali utilizzati per il funzionamento dell'impianto (chemicals).

Con riferimento agli elaborati di progetto, la stima dei quantitativi di materie prime utilizzate nella gestione del termovalorizzatore fa riferimento alle seguenti condizioni di esercizio:

1. **Condizione di esercizio media:** si considera un PCI dei rifiuti pari a 12,8 MJ/kg e una portata di rifiuti pari a 9,2 t/h per linea. Si ipotizza il conferimento di circa 440 t/g. Considerando come da progetto 310 gg (7.440 ore) di esercizio all'anno, in tale condizione vengono smaltiti circa **136.760 t/a di rifiuti**.
2. **Condizione di esercizio massima:** si considera un PCI dei rifiuti pari a 9,5 MJ/kg ed una portata di rifiuti pari a 12,4 t/h per linea. Si ipotizza il conferimento di circa 590 t/g. Considerando 330 gg (8.000 ore) di esercizio all'anno, in tale condizione vengono smaltiti circa **198.400 t/a di rifiuti**.

Si tratta nello specifico dei reagenti utilizzati nel sistema di depurazione fumi e dei prodotti di manutenzione dei macchinari dell'impianto di demineralizzazione delle acque (pulizia membrane osmosi inversa, ecc.). Le quantità di tali materiali sono riportate nella seguente tabella.

Tipo di materia prima	Quantità annua t/anno		Stato fisico
	MEDIA	MAX	
Soluzione ammoniacale al 24%	505	590	Liquido
Calce idrata	2.515	3.620	Solido polverulento
Carbone attivo	180	255	Solido polverulento
Bicarbonato di sodio	1.010	1.440	Solido polverulento
Ipcolorito di sodio al 14%	0,4	0,6	Liquido
Acido cloridrico al 33%	0,5	1	Liquido
Cloruro di sodio	1	1,5	Solido polverulento
Soda caustica al 30%	0,5	1	Liquido

3.3.6 RIFIUTI PRODOTTI

In condizioni di funzionamento ordinarie dell'impianto di termovalorizzazione, le sezioni impiantistiche che generano rifiuti da avviare a smaltimento/recupero sono le seguenti:

- Sezione di incenerimento dei rifiuti: dalla quale verranno prodotte **scorie (ceneri pesanti)** e **ceneri fini sottogriglia**, costituite dai materiali incombustibili presenti nei rifiuti,
- Sezione di deferrizzazione scorie: da cui si otterranno **materiali ferrosi**, separati dalle scorie mediante un processo di separazione magnetica attuato con un deferrizzatore del tipo a nastro e a magnete permanente;
- Sezione di depurazione dei fumi di combustione – 1° stadio di iniezione calce idrata e carboni attivi e successiva filtrazione: da cui si otterranno **Ceneri Volanti (CV)** e **Prodotti Calcici di Reazione (PCR)**.
- Sezione di depurazione dei fumi di combustione – 2° stadio di iniezione bicarbonato di sodio e successiva filtrazione: da cui si otterranno **Prodotti Sodici di Reazione (PSR)**.

Nella seguente tabella vengono proposti in sintesi i valori stimati di rifiuti solidi prodotti in regime ordinario di funzionamento, in relazione alle più volte richiamate condizione di esercizio media e massima.

Residuo	CONDIZIONI DI ESERCIZIO MEDIA		CONDIZIONI DI ESERCIZIO MASSIMA	
	Produzione specifica [kg/h]	Produzione annuale [t/anno]	Produzione specifica [kg/h]	Produzione annuale [t/anno]
Scorie (umide)	1,7	25.296	2,8	44.800
Materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti	-	607	-	1.075
Ceneri volanti e residui dal 1° stadio di filtrazione (PCR)	425	6.324	569	9.104
Residui dal 2° stadio di filtrazione (PCS)	48	714	63	1.008

3.3.7 TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO

All'esercizio dell'impianto di termovalorizzazione di Case Passerini è certamente correlato un flusso di mezzi in ingresso/uscita dal sito, sostanzialmente riferibile a:

- quantitativi di rifiuti conferiti all'impianto di termovalorizzazione per il relativo recupero energetico;
- quantitativi di materiali utilizzati per il funzionamento dell'impianto (chemicals);
- quantitativi di rifiuti prodotti dall'esercizio dell'impianto.

Il traffico veicolare indotto in conseguenza della gestione dell'impianto in progetto rappresenta un potenziale fattore di pressione per lo stato del sistema della mobilità ed in particolare per le arterie della viabilità interessate dal passaggio dei mezzi diretti/provenienti dal sito Case Passerini.

Si rimanda all'**Elaborato 11** del presente Studio per la definizione dei volumi di traffico indotto dall'esercizio dell'impianto.

4 VALUTAZIONE DI CONFORMITÀ DELLE MODALITÀ TECNICHE E GESTIONALI ALLE MIGLIORI TECNICHE (MTD)

Le *Best Available Techniques* (BAT) o Migliori Tecniche Disponibili (MTD) possono essere identificate come le misure più efficaci e convenienti per raggiungere un elevato livello generale di protezione dell'ambiente contro le emissioni e i consumi nei processi o impianti industriali.

Le *tecniche* includono sia la tecnologia usata che le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e smantellamento dell'installazione impiantistica, nonché, come già previsto da normative europee, la formazione/informazione del personale agli aspetti ambientali tipici del ciclo produttivo e delle procedure adottate per ridurre gli effetti.

Le *tecniche disponibili* sono quelle sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione, in condizioni economiche e tecniche idonee, nell'ambito del pertinente settore industriale, prendendo in considerazione i costi ed i vantaggi, indipendentemente dal fatto che le tecniche siano applicate o prodotte nello Stato membro, e fino a che esse siano ragionevolmente accessibili al gestore.

Le *tecniche migliori* sono quelle considerate più efficaci per ottenere un elevato livello generale di protezione dell'ambiente nel suo complesso. Nel contempo occorre ribadire come, oltre all'innovazione tecnologica, nel concetto di migliori tecniche particolare attenzione deve essere presentata alla manutenzione programmata degli impianti e dei sistemi di depurazione, alla formazione/informazione delle maestranze e a tutti gli aspetti gestionali che indirizzino l'attività verso l'implementazione di un Sistema di Gestione Ambientale (SGA).

Con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, di concerto con il Ministro delle attività produttive e con il Ministro della Salute, in data 15 aprile 2003, è stata istituita la Commissione Nazionale ex art. 3, comma 2, del decreto legislativo 372/99 (recepimento della direttiva 96/61/CE nota come "IPPC"), per la redazione di linee guida per l'individuazione delle Migliori Tecniche Disponibili (MTD) meglio note con l'acronimo inglese di BAT ("Best Available Techniques"), ai fini del rilascio, da parte delle autorità competenti nazionali e regionali, dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA).

La Commissione suddetta ha istituito, a sua volta, tredici gruppi tecnici ristretti (GTR), composti da rappresentanti dei ministeri interessati e degli interessi industriali, ed ha incaricato i GTR di predisporre una proposta di linee guida in ciascuno dei tredici settori ritenuti al momento prioritari. A livello comunitario la Commissione Europea (CE) ha istituito da tempo, ai fini dell'attuazione della suddetta direttiva, un apposito "ufficio IPPC" (*European IPPC Bureau*, EIPPCB) con sede presso il Centro Comunitario di Ricerche di Siviglia (*Joint Research Centre*). L'ufficio in questione coordina una serie di gruppi tecnici cui spetta il compito di redigere dei documenti di riferimento per l'individuazione delle BAT, i cosiddetti "*Best Available Techniques Reference documents*", (BRefs).

In riferimento a quanto stabilito dall'art. 29-bis del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., a livello nazionale, tra gli strumenti di indirizzo per l'individuazione delle migliori tecniche disponibili, riveste particolare importanza il Decreto 29 Gennaio 2007 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Emanazione di linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche

disponibili in materia di gestione dei rifiuti, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59 -.

In allegato al suddetto decreto sono riportati i risultati dei lavori del GTR per i vari settori analizzati. In particolare tra di essi è stato analizzato anche il settore **"Incenerimento dei rifiuti"**.

Le tecniche/tecnologie applicabili ad un impianto di termovalorizzazione previste dalla normativa di settore nazionale e comunitaria trovano dunque la loro sintesi nel suddetto Decreto, con il quale si emanano le *Linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle Migliori Tecniche Disponibili (MTD) in materia di gestione dei rifiuti*.

Il relativo BRef comunitario di riferimento è il *"Reference Document on Best Available Techniques for Waste Incineration"* (BREF on Waste Incineration) che è disponibile sul sito dell'EIPPCB (<http://eippcb.jrc.es>).

Nella tabella di seguito è stata analizzata la conformità del progetto con le MTD riportate nel suddetto documento, tramite un confronto di tali MTD con le soluzioni tecniche che si adotteranno in fase di realizzazione del progetto.

È stata innanzitutto valutata per ogni MTD l'applicabilità all'impianto in esame e, nel caso le stesse siano risultate applicabili, è stata accertata la conformità con le tecniche/tecnologie che saranno adottate per la realizzazione dell'impianto di Case Passerini.

L'analisi condotta ha evidenziato la conformità del progetto dell'impianto di recupero di energia da incenerimento di rifiuti non pericolosi con le indicazioni delle *Linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle Migliori Tecniche Disponibili (MTD) in materia di gestione dei rifiuti*, emanate con D.M. 29.01.2007.

Non si ritiene pertanto di dover individuare alcun intervento di miglioramento.

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA				
H.1 GESTIONE DEI RIFIUTI IN INGRESSO				
H.1.1 Modalità di raccolta Il sistema di gestione dei RU deve comprendere una efficace raccolta differenziata che consenta di recuperare le frazioni merceologiche utilmente riciclabili (carta, vetro, plastica, metalli, organico compostabile) e separare le frazioni indesiderate (rifiuti ingombranti, rifiuti pericolosi) ai fini del processo di combustione.			X	Tale MTD non risulta applicabile in quanto la gestione della raccolta dei rifiuti non è di competenza di Q.tHermo. L'impianto di termovalorizzazione in esame è stato progettato per il trattamento di rifiuti non pericolosi (in via prioritaria rifiuti urbani e, in caso di potenzialità residua delle linee di incenerimento, anche rifiuti speciali) prodotti nel contesto provinciale. Va precisato che al fine di garantire un'elevata flessibilità operativa e gestionale, l'impianto di termovalorizzazione sarà integrato con un impianto di pretrattamento di rifiuti in ingresso. In caso di necessità (condizioni di esercizio non ordinarie) i rifiuti potranno essere sottoposti a pretrattamento (costituito da triturazione, vagliatura e deferrizzazione) per separare la frazione umida, i materiali ferrosi e i materiali non ferrosi da destinare a recupero/smaltimento presso impianti esterni, dalla frazione secca che sarà avviata ad incenerimento nel WTE stesso. Tale operazione non verrà tuttavia attuata in condizioni ordinarie di funzionamento.

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
<p>H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA</p> <p>H.1.2 Controllo dei rifiuti in ingresso È considerata BAT per il controllo dei rifiuti in ingresso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prevedere procedure di accettazione all'impianto che garantiscano che i rifiuti in ingresso siano compatibili con le tipologie di trattamento presenti ed eventualmente prevedere operazioni a monte come raccolta differenziata, selezione e/o pretrattamento; • prevedere un rivelatore di radioattività in ingresso all'impianto che permetta di individuare materiali radioattivi eventualmente presenti tra i rifiuti; • evitare flussi di rifiuti contenenti plastiche clorurate per meglio controllare le emissioni di HCl; • omogeneizzare (mescolare, ridurre la pezzatura) i rifiuti per controllare i picchi di emissione; • acquisire obbligatoriamente le informazioni relative allo stato fisico, alla composizione chimica dei rifiuti, al Codice dell'Elenco europeo; • utilizzare per i controlli dei rifiuti metodologie di campionamento ed analisi riconosciute in sede internazionale e nazionale e ed approvate da parte degli Enti di controllo. 	X			<p>L'impianto in esame è stato progettato per il trattamento di rifiuti non pericolosi. Gli automezzi per il conferimento rifiuti in ingresso verranno sottoposti a procedure di accettazione qualitativa e quantitativa da parte degli operatori dell'ufficio controllo e pesatura al fine di verificarne la compatibilità con il trattamento svolto. È previsto un sistema automatico di gestione e automazione degli ingressi/uscite di rifiuti e prodotti. Il cuore operativo del sistema sarà un software di gestione che verrà collegato ai vari dispositivi necessari per l'automazione. Sarà possibile eseguire, archiviare e rendere tracciabili tutte le attività inerenti i flussi in ingresso ed in uscita di rifiuti e prodotti utilizzando tale software di gestione integrato con i sistemi utilizzati dal Gestore d'Ambito e, se attivato, con il sistema nazionale SISTRI.</p> <p>Prima della pesatura i mezzi di conferimento trasferiranno obbligatoriamente attraverso un sistema a portale per la rilevazione della radioattività. L'impianto potrà ricevere i rifiuti con i CER autorizzati. Prima di scaricare i rifiuti nella fossa di stoccaggio i mezzi di conferimento accederanno all'avantfossa nella quale sarà presente un'area per il campionamento dei rifiuti.</p> <p>Come evidenziato al punto precedente l'impianto di termovalorizzazione sarà integrato con un impianto di pretrattamento di rifiuti in ingresso. Il pretrattamento verrà tuttavia attuato solo in condizioni non ordinarie di funzionamento. Esso infatti non risulta strettamente necessario per via della tecnologia di combustione adottata ("a griglia mobile"), che non richiede obbligatoriamente un'omogeneizzazione/triturazione dei rifiuti.</p>

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA				
<p>H.1.3 Stoccaggio</p> <p>Al fine di garantire che le operazioni di stoccaggio non generino rischi in relazione alle caratteristiche chimico-fisiche delle differenti tipologie di rifiuti, devono essere previste aree di stoccaggio distinte, in funzione della tipologia dei rifiuti.</p> <p>La fase di stoccaggio dei rifiuti grezzi deve seguire una programmazione razionale, tale a garantire la minimizzazione dei tempi di stoccaggio. Le aree di scarico e di stoccaggio devono essere in locali chiusi e tenuti in leggera depressione; l'aria aspirata deve essere inviata in caldaia come aria di combustione per evitare la diffusione di odori.</p> <p>Un sistema di trattamento alternativo dell'aria deve essere previsto nel caso di fermo totale dell'impianto.</p>				<p>All'impianto verranno conferiti rifiuti non pericolosi (in via prioritaria rifiuti urbani e, in caso di potenzialità residua delle linee di incenerimento, anche rifiuti speciali), che verranno stoccati in apposita fossa di stoccaggio. La fossa sarà realizzata in c.a. gettato in opera e verrà ubicata all'interno di un fabbricato. Essa sarà chiusa, parzialmente interrata e compartimentata mediante pareti verticali di separazione in c.a. in modo da individuare due zone distinte: una che sarà dedicata esclusivamente alla ricezione di rifiuti urbani indifferenziati che saranno avviati direttamente ad incenerimento o, nel caso dovesse presentarsi la necessità di un pretrattamento, saranno indirizzati all'impianto di pretrattamento; l'altra potrà ricevere sia i rifiuti urbani sia i rifiuti speciali per l'alimentazione diretta del WTE. Il volume della fossa verrà tenuto costantemente in depressione grazie all'aspirazione dell'aria comburente necessaria alla combustione dei rifiuti, in modo da impedire l'eventuale diffusione di odori e polveri verso l'esterno. L'aria aspirata dalla fossa verrà inviata come aria primaria in camera di combustione. In caso di fermata delle linee di incenerimento, e quindi dei ventilatori dell'aria comburente, un'unità di emergenza (impianto di depolverazione/deodorizzazione) entrerà automaticamente in funzione per provvedere all'aspirazione ed al trattamento dell'aria prima dell'immissione in atmosfera.</p>
<p>H.1.4 Pretrattamento</p> <p>Sistemi di pretrattamento dei rifiuti in ingresso, quali separazione (vagliatura secco/umido, rimozione dei metalli, ecc.) e omogeneizzazione, devono essere previsti se richiesti dalla specifica tecnologia adottata. È necessaria la triturazione dei rifiuti nel caso di impiego di tecnologia di combustione a letto fluido, mentre non risulta necessaria per i forni a griglia.</p> <p>L'operatore deve essere in grado di verificare la presenza di rifiuti incompatibili (es. grossi elettrodomestici) e provvedere ad allontanarli dalla fossa di stoccaggio.</p> <p>Il pretrattamento più usato è la miscelazione dei rifiuti stoccati nella fossa effettuato con la stessa benna di alimentazione.</p> <p>Sistemi più complessi di pretrattamento e miscelazione debbono essere previsti per il trattamento di rifiuti pericolosi.</p>	X			<p>All'impianto di termovalorizzazione in esame non saranno conferiti rifiuti pericolosi, in quanto esso è stato progettato per il trattamento di rifiuti non pericolosi (in via prioritaria rifiuti urbani e, in caso di potenzialità residua delle linee di incenerimento, anche rifiuti speciali).</p> <p>La tecnologia di combustione adottata è del tipo "a griglia mobile", pertanto non risulta necessario un pretrattamento a monte.</p> <p>Tuttavia come già specificato nei punti precedenti al fine di garantire un'elevata flessibilità operativa e gestionale, l'impianto di termovalorizzazione sarà integrato con un impianto di pretrattamento di rifiuti in ingresso. In caso di necessità (condizioni di esercizio non ordinarie) i rifiuti potranno essere sottoposti a pretrattamento (costituito da triturazione, vagliatura e deferrizzazione) per separare la frazione umida, i materiali ferrosi e i materiali non ferrosi da destinare a recupero/smaltimento presso impianti esterni, dalla frazione secca che sarà avviata ad incenerimento nel WTE stesso. Tale operazione non verrà tuttavia attuata in condizioni ordinarie di funzionamento.</p>

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD		NOTE
	SI	NO	
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA			
H.2 TRATTAMENTO TERMICO			
H.2.1 Forni a griglia			
<p>I forni a griglia realizzano la combustione dei rifiuti (tipicamente i RU) al di sopra di una griglia che per la quasi totalità degli impianti più recenti è del tipo mobile. L'aria necessaria alla combustione viene iniettata sia al di sotto della griglia, in quantitativi circa stechiometrici (aria primaria), che al di sopra della stessa (aria secondaria). L'alimentazione del rifiuto, il movimento della griglia e la distribuzione dell'aria possono essere regolati automaticamente al fine di ottimizzare la combustione.</p> <p>Il forno a griglia si compone essenzialmente dei seguenti componenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sistema di alimentazione; • griglia di incenerimento; • sistema di rimozione delle scorie; • sistema di distribuzione dell'aria di combustione; • camera di combustione; • bruciatori ausiliari. 	X		<p>Per l'impianto di termovalorizzazione in esame, composto da due linee di incenerimento uguali e operanti in parallelo, è stata adottata una tecnologia di combustione del tipo "a griglia mobile" raffreddata ad acqua integrata con una caldaia a sviluppo orizzontale. Tale scelta consente la combustione di rifiuti con PCI compreso tra 9,5 e 16,8 MJ/kg con un costante carico termico totale alle due linee di 65,2 MWt.</p> <p>Il forno a griglia costituisce la tecnologia più consolidata e, come tale, di più largo impiego nella combustione di rifiuti, in particolare di quelli urbani, grazie alla flessibilità che ne caratterizza il funzionamento ed all'affidabilità derivante dalle numerosissime applicazioni. La griglia mobile inclinata, formata da una serie di gradini mobili, permette, grazie al movimento dei rifiuti all'interno della camera di combustione, un'ottimizzazione della combustione stessa. Il raffreddamento ad acqua diminuisce l'usura degli elementi e permette di ottimizzare i flussi di aria primaria svincolandoli dalla funzione di raffreddamento della griglia.</p> <p>Sono stati inoltre adottati particolari accorgimenti, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • impiego del CFD (studio computerizzato della dinamica dei fluidi) per migliorare la progettazione della geometria delle apparecchiature e per l'ottimizzazione del tempo di permanenza dei fumi e della turbolenza in camera di combustione ai fini di una combustione completa; • impiego di un adeguato sistema di monitoraggio e controllo della combustione, supportato anche dall'impiego di camera a infrarossi; • ottimizzazione della distribuzione dell'aria comburente (primaria e secondaria) e della turbolenza nella zona di postcombustione, con l'adozione di più ventilatori aria primaria indipendenti e dotati di inverter per i diversi settori della griglia; ventilatori aria secondaria dotati di inverter; ugelli di immissione aria secondaria regolabili e/o orientabili; • preriscaldamento aria primaria e secondaria; • regolazione della portata per il mantenimento di condizione operative ottimali di combustione; • impiego di bruciatori ausiliari, a metano, operanti in automatico; • protezione delle pareti del combustore con refrattari e impiego di pareti raffreddate ad acqua; • determinazione del potere calorifico dei rifiuti in forma indiretta.

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE	
	SI	NO	N.A.		
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA					
H.2.2 Forni a letto fluido					
<p>I forni a letto fluido sono costituiti da camere verticali con pareti refrattarie all'interno delle quali il rifiuto da incenerire viene mantenuto in sospensione da una corrente d'aria ascendente. Per fornire maggiore inerzia termica al sistema e favorire i processi di scambio termico viene previsto l'impiego di sabbia o altro materiale inerte similare assieme al rifiuto.</p> <p>Le problematiche legate ai sistemi di alimentazione e scarico hanno limitato la diffusione di tale tipologia di forno per la combustione dei RU. Il forno a letto fluido è indicato soprattutto per il trattamento di combustibili derivati da rifiuti (CDR) o di altro rifiuto preventivamente selezionato e ridotto alla pezzatura idonea e dei fanghi di depurazione acque reflue.</p>				X	Tale MTD non risulta applicabile al caso in esame in quanto la tecnologia di combustione adottata per l'impianto in oggetto è di tipo "a griglia mobile". Si veda MTD H.2.1.
H.2.3 Forni a tamburo rotante					
<p>I forni a tamburo rotante sono costituiti da un cilindro metallico in rotazione, leggermente inclinato sull'orizzontale (1-3%) per favorire l'avanzamento del materiale. Il tamburo è rivestito all'interno da materiale refrattario per proteggere l'involucro metallico dalla temperatura elevata e dall'aggressione chimica: in alcune applicazioni il tamburo può essere provvisto di rivestimento interno e/o dotato di pareti a tubi d'acqua per la produzione di vapore.</p> <p>I forni a tamburo rotante, che possono essere alimentati con rifiuti solidi, liquidi, pastosi e fusti, sono utilizzati soprattutto per lo smaltimento dei rifiuti industriali e pericolosi.</p>				X	Tale MTD non risulta applicabile al caso in esame in quanto la tecnologia di combustione adottata per l'impianto in oggetto è di tipo "a griglia mobile". Si veda MTD H.2.1.
H.2.4 Altri processi e tecnologie					
<p>Per la combustione diretta di rifiuti possono essere previste altre tipologie di apparecchiature per impieghi specifici, quali forni a griglia fissa, forni statici, forni a raggi infrarossi, camera statica per liquidi, forni a piani multipli, forni semipirolitici, combustore termico.</p> <p>Per quanto riguarda le tecnologie basate sui processi di pirolisi e gassificazione (anche in combinazione fra loro) le applicazioni sono limitate a impianti aventi carattere ancora dimostrativo, ancorché in scala industriale o a specifiche ed omogenee tipologie di rifiuti speciali e/o industriali.</p> <p>Tali tecnologie non hanno ancora raggiunto una maturità tale da poter essere considerate come alternative, in grado di sostituire in toto l'incenerimento.</p>				X	Tale MTD non risulta applicabile al caso in esame in quanto la tecnologia di combustione adottata per l'impianto in oggetto è di tipo "a griglia mobile". Si veda MTD H.2.1.

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
<p>H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA</p> <p>H.2.5 Tecniche per migliorare le prestazioni delle apparecchiature di combustione</p> <p>Uso di modelli di calcolo fluidodinamico e di altre tecniche quali</p> <ul style="list-style-type: none"> design della camera di combustione e di post-combustione tale evitare ristagni di fumi in zone a temperature tali da causare una più elevata formazione di inquinanti quali NOx e PCDD/PCDF; studio computerizzato della dinamica dei fluidi (CFD - Computerised Fluid Dynamics), tecnica di progettazione che consente di definire la migliore geometria e l'ottimale posizionamento delle soffianti dell'aria secondaria, minimizzando il flusso; controllo della turbolenza del fluido; sistemi di controllo del processo controllo della distribuzione e della temperatura dell'aria primaria e secondaria e dei dispositivi di alimentazione e di movimentazione dei rifiuti/combustibile nella camera di combustione; preiscaldamento dell'aria primaria o anche secondaria ad opera di uno scambio termico con i fumi esausti o con il vapore per incrementare l'efficienza di combustione. <p><u>H.2.5.1 Forni a griglia</u></p> <p>In particolare per i forni a griglia sono previste le seguenti tecniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> ottimizzazione e distribuzione dell'aria primaria di combustione nei vari settori della griglia; ottimizzazione e distribuzione dell'aria secondaria per creare turbolenza e migliorare il mescolamento dei fumi e sostituzione dell'aria secondaria con ricircolo di parte dei gas di scarico depurati; utilizzo della telecamera a raggi infrarossi per il monitoraggio della combustione e la regolazione della distribuzione dell'aria primaria; è in sperimentazione anche l'impiego di aria arricchita di ossigeno che permetterebbe di avere un minor volume di fumi da trattare e scorie con migliori caratteristiche in termini di tenore di incombusti e lisciviabile. <p><u>H.2.5.2 Altri tipi di forno²</u></p>	X			<p>Per la verifica di conformità a tale MTD, si veda MTD H.2.1.</p> <p>Va inoltre specificato che l'aria di combustione verrà iniettata sia sotto la griglia (aria primaria, circa nella quantità stechiometrica necessaria per la combustione, che attraverso lo strato di rifiuto), sia nella parte alta della camera di combustione (aria secondaria, corrispondente, in prima approssimazione, all'eccesso d'aria necessario per la combustione). Quest'ultima viene immessa ad alta velocità superiormente alla griglia, a monte della zona cosiddetta di post combustione (ZPC), e ha lo scopo di portare a completamente la reazione di combustione nei fumi che si innalzano dalla griglia, realizzando una condizione di eccesso di ossigeno e una turbolenza che assicura un mescolamento ottimale tra combustibile e comburente.</p> <p>Per la maggior flessibilità del processo e per fare fronte a inevitabili variazioni qualitative dell'alimentazione, sarà possibile regolare le condizioni di combustione tramite la modulazione delle velocità degli elementi mobili della griglia e/o della portata di aria di combustione alimentata nelle varie zone della griglia. Nella griglia prevista, in particolare, ogni comparto ha il proprio sistema di insufflazione dell'aria primaria dedicato per un totale di cinque ventilatori indipendenti regolati da inverter; anche l'insufflazione dell'aria secondaria è affidata a ventilatori indipendenti regolati da inverter e, inoltre, parte degli ugelli di immissione sono ad inclinazione variabile per ottimizzare le caratteristiche del flusso in ZPC. Tali soluzioni rendono estremamente flessibile ed efficace il processo di combustione e quindi permettono di raggiungere valori particolarmente bassi di CO nei fumi e di incombusti nelle scorie.</p> <p>La gestione della combustione avverrà mediante un sistema di automazione dedicato, che controlla la portata di vapore, il tenore di ossigeno in uscita caldaia, la temperatura di combustione e l'avanzamento del fuoco sulla griglia, adeguando automaticamente i parametri di gestione del forno, in funzione della variazione delle caratteristiche del rifiuto e della combustione, quali: quantità, distribuzione e preiscaldamento dell'aria; frequenza del movimento degli spintori; velocità e frequenza dei singoli gradini in ogni zona della griglia, ecc. Il sistema di gestione della combustione sarà completato dalla mappatura termica sulla griglia rilevata con termocamera ad infrarossi.</p> <p>Si evidenzia inoltre che le condizioni di esercizio della ZPC saranno impostate per permettere l'ossidazione delle sostanze volatili incombuste; in particolare per completare la reazione di combustione i fumi, dopo l'ultima immissione di aria, saranno mantenuti ad una temperatura di almeno 850 °C, inoltre per permettere la distruzione di sostanze organiche quali PCDD e PCDF, il tempo di permanenza dei fumi, alla condizione sopradescritta, dovrà essere di almeno 2 secondi.</p>

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
<p>H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA</p> <p>H.3.2 Turbogruppo e circuito vapore La sua scelta è funzione della tecnologia di combustione selezionata, delle condizioni operative del vapore e del tipo di recupero energetico che si intende effettuare: solo energia elettrica o produzione combinata di energia elettrica e termica ("co-generazione"). Le potenze tipiche del turbogruppo impiegato in impianti di incenerimento vanno da qualche MW a 50 MW ed oltre. Anche se di dimensioni inferiori tale sezione è del tutto simile a quella presente in qualsiasi centrale termoelettrica.</p>	X			<p>L'impianto di termovalorizzazione in progetto sarà adibito al recupero energetico dei fumi di combustione per la produzione di sola energia elettrica.</p> <p>Il Sistema di recupero energetico sarà essenzialmente costituito dai seguenti componenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Turbogeneratore a vapore, multistadio, del tipo a condensazione, con accoppiamento al generatore mediante interposizione di riduttore di giri. • Sistema di condensazione principale, composto dal condensatore ad aria, del tipo a capanna, dal gruppo del vuoto, dal pozzo caldo e dalle pompe di estrazione condensato. • Sistema condensato, composto da tubazioni, giunti di dilatazione, valvole, scambiatori di calore, serbatoi di raccolta, che collega la mandata delle pompe estrazione condensato al degasatore. • Sistema di distribuzione vapore e condensato, costituito da tubazioni, giunti di dilatazione e valvole, collega i generatori di vapore alla turbina a vapore, la turbina a vapore al condensatore ad aria, questi al pozzo caldo e di seguito al degasatore. • Sistema acqua di alimento caldaie costituito da pompe, tubazioni, giunti di dilatazione e valvole, che collega il degasatore alle caldaie. • Sistema di raccolta drenaggi, costituito da tubazioni, attemperatore, serbatoio di raccolta e pompe di estrazione e rilancio al sistema condensato. • Sistemi di attemperamento vapore, costituiti da valvole di riduzione pressione vapore ed alimentazione acqua di attemperamento. <p>La funzione del sistema recupero energetico è di utilizzare il vapore surriscaldato, prodotto dalle due caldaie, in una turbina dove, espandendosi, produce energia elettrica tramite un generatore asincrono trifase azionato dalla turbina stessa.</p>

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE				
	SI	NO	N.A.					
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA								
H.3.3 Ottimizzazione dei livelli di recupero energetico								
H.3.3.1 Combustione e scambio termico È considerata MTD: <ul style="list-style-type: none"> • attuare una riduzione del volume in eccesso di aria, con un buon controllo della distribuzione dell'aria di combustione e del (eventuale) ricircolo dei fumi; • migliorare il recupero di calore dai fumi riducendone al minimo la temperatura; con economizzatori dotati di opportuni sistemi di pulizia si può scendere fino a 130-140°C; • aumentare la temperatura e la pressione del vapore surriscaldato inviato alla turbina (i valori massimi raggiungibili attualmente sono 450°C e 60 bar, i valori più utilizzati sono 400°C e 40 bar) e minimizzare la pressione nel condensatore per migliorare il rendimento elettrico; • impiegare leghe speciali resistenti alla corrosione ad alta temperatura; • utilizzare sistemi di pulizia che riducano la presenza e l'accumulo di polveri nella caldaia. 					X			Si vedano MTD H.3.1 e H.3.2 In tale punto occorre evidenziare che i due generatori di vapore (uno per linea) saranno in grado di produrre vapore surriscaldato a 50 bar (a) e 440 °C che verrà inviato, tramite un collettore di vapore ad alta pressione, alla turbina a vapore, dove, espandendosi, produrrà energia elettrica tramite un generatore asincrono trifase azionato dalla turbina stessa. La turbina a vapore del ciclo termico, per massimizzare l'efficienza d'impianto, è prevista con tre estrazioni, utilizzate rispettivamente per: <ul style="list-style-type: none"> • spillamento, a pressione non controllata, di vapore a 22 bar(a), per alimentare i riscaldatori dell'aria comburente ed i riscaldatori dei fumi prima del loro ingresso al catalizzatore per la riduzione degli NOx; • derivazione, a pressione controllata, di vapore a 4 bar(a), per alimentare degasatore, gruppo del vuoto ed preriscaldatori dell'aria comburente; • spillamento, a pressione non controllata, di vapore ad 1 bar(a), per alimentare lo scambiatore rigenerativo del condensato. Occorre inoltre evidenziare che a valle del catalizzatore del sistema SCR, allo scopo di mantenere la linea in depressione, è presente un ventilatore di estrazione fumi che li invia al camino dal quale, grazie ad uno scambiatore recuperativo, usciranno ad una temperatura pari a 140 °C. In particolare, i fumi provenienti dal ventilatore attraversano un silenziatore ed uno scambiatore di calore che utilizza il calore in eccesso nei fumi per riscaldare il condensato, proveniente dal condensatore di vapore, prima di inviarlo al degasatore.

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA				
H.4.1 Emissioni puntiformi in aria				
H.4.1.3 Camino				
<p>L'impianto deve essere dotato di un camino per l'immissione in atmosfera dei fumi, di altezza tale da assicurare una buona dispersione dei fumi, e dotato di un sistema di monitoraggio in continuo degli inquinanti secondo le prescrizioni di legge.</p> <p>Sul camino deve essere prevista una adeguata struttura per permettere all'ente di controllo di effettuare agevolmente il campionamento manuale dei fumi.</p>	<p>X</p>			<p>Il camino è costituito da due canne fumarie (una per ogni linea di incenerimento) ciascuno di essi alto 70 m.</p> <p>Un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME), installato su ciascun camino, analizzerà costantemente tutti i principali parametri, che saranno memorizzati e storici secondo le disposizioni legislative nazionali. Allo scopo di garantire la massima disponibilità di funzionamento, è previsto un sistema di monitoraggio di riserva comune alle due linee.</p> <p>Lo SME sarà corredato di software previsionale dei valori emissivi ottenibili in funzione dell'andamento istantaneo delle concentrazioni dei vari inquinanti; le informazioni ottenibili da tale software consentiranno ai conduttori di prevenire eventuali sforamenti, adottando tempestivamente i necessari interventi correttivi.</p> <p>Nel rispetto della normativa vigente, in caso di superamento di anche uno solo dei limiti previsti per concentrazioni degli inquinanti al camino, interverrà il sistema di blocco automatico dell'alimentazione rifiuti al forno.</p> <p>Il sistema di monitoraggio prevede un algoritmo di elaborazioni dati crittografato inviolabile da parte del gestore. In ogni caso, per garantire una elevatissima trasparenza di gestione, sarà installato anche un sistema informatico di archiviazione (scatola nera), ad accesso esclusivo degli organi di controllo, in cui verranno memorizzati i dati grezzi rilevati dagli strumenti. Con tali dati l'autorità di controllo potrà, in qualsiasi momento, ricostruire il processo di elaborazione dei dati sviluppato nel sistema e verificarne la correttezza.</p> <p>Ciascun camino sarà coibentato esternamente e sarà dotato di tutti i bocchelli necessari per l'installazione della strumentazione costituente il sistema di monitoraggio emissioni (SME) e dei bocchelli di prelievo per il campionamento periodico per le analisi di laboratorio.</p>

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA				
<p>H.4.2 Emissioni diffuse in aria Possibili fonti di emissioni diffuse in atmosfera possono essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serbatoi aperti; • Aree di stoccaggio; • Operazioni di carico/scarico di automezzi; • Sistemi di trasporto, tubazioni e condotti; • Perdite accidentali da locali chiusi; • Perdite per rottura e malfunzionamenti di impianti ed apparecchiature. <p><u>Misure per evitare/limitare emissioni diffuse di Polveri:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Copertura di recipienti e contenitori aperti • Evitare, ove possibile, stoccaggi a cielo aperto • Impiego di spruzzatori, leganti, frangivento, ecc. • Pulizia periodica di strade e piazzali • Impiego di trasportatori chiusi, trasportatori pneumatici • Impiego di silos chiusi per lo stoccaggio di materiali pulverulenti • Raccolta degli sfiati ed abbattimento delle polveri • Stoccaggio in sistemi chiusi • Impiego di sistemi di carico/scarico di tipo chiuso <p><u>Misure per evitare/limitare emissioni diffuse Composti organici volatili (COV):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Impiego di sistemi di raccolta degli sfiati • Impiego di sistemi di sfiato controllato • Stoccaggio di solidi a temperature piuttosto limitate (evitare effetti radiazione solare) • Nello stoccaggio di liquidi a pressione atmosferica prevedere: <ul style="list-style-type: none"> ○ Controllo di temperatura ○ Adeguati sistemi di isolamento ○ Serbatoi a tetto galleggiante ○ Valvole di respirazione ○ Eventuali trattamenti specifici (adsorbimento, condensazione) 	X			<p>Nell'impianto in oggetto non si ravvisa la presenza di emissioni diffuse.</p> <p>Infatti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • i locali di ricezione dei rifiuti in ingresso (fossa e avantfossa) sono ubicati all'interno di fabbricati chiusi. Inoltre i volumi di fossa e avantfossa verranno tenuti costantemente in depressione grazie all'aspirazione dell'aria comburente necessaria alla combustione dei rifiuti, in modo da impedire l'eventuale diffusione di odori e polveri verso l'esterno. L'aria aspirata dalla fossa verrà inviata come aria primaria in camera di combustione. In caso di fermata delle linee di incenerimento, e quindi dei ventilatori dell'aria comburente, un'unità di emergenza (impianto di depolverazione/deodorizzazione) entrerà automaticamente in funzione per provvedere all'aspirazione ed al trattamento dell'aria prima dell'immissione in atmosfera. Inoltre ogni postazione di scarico presente nel piazzale avantfossa avrà il proprio portone di accesso comandabile automaticamente dal sistema di gestione o dagli operatori del carriponate. In tal modo sarà possibile limitare ulteriormente la fuoriuscita di polveri e di cattivi odori dalla fossa; • tutti i prodotti pulverulenti, necessari per la conduzione del processo di depurazione fumi (quali calce idrata, carboni attivi e bicarbonato di sodio) saranno stoccati in silos chiusi e dotati di un dispositivo di sfiato che verrà convogliato all'inizio del sistema di depurazione fumi (SDF) per limitare il rischio di dispersioni accidentali di polveri nell'ambiente; • tutti i nastri trasportatori dell'impianto di pretrattamento sono dotati di carter di chiusura superiore per evitare la dispersione di polveri; mentre i trasportatori delle ceneri fini sottogriglia saranno in bagno d'acqua; • il serbatoio di stoccaggio della soluzione ammoniacale al 24% sarà dotato di tubazione di caricamento con attacco rapido, valvola di sicurezza e sfiato in serbatoio di tenuta con guardia idraulica per evitare che vi siano fughe di vapori di ammoniaca. Esso verrà rifornito mediante autocistema grazie alla tubazione di caricamento con attacco rapido e ad una tubazione di bilanciamento. La zona sarà inoltre presidiata anche da strumentazione per la rivelazione di vapori di ammoniaca che al raggiungimento del valore di soglia attiveranno un sistema sprinkler di lavaggio per l'abbattimento delle eventuali fughe; • tutti reagenti necessari per la produzione di acqua demineralizzata saranno stoccati in serbatoi che verranno posizionati all'interno del locale dell'impianto di demineralizzazione; • i prodotti residui pulverulenti dalla depurazione fumi (ceneri volanti, PCR e PSR) verranno stoccati in silo realizzati in acciaio al carbonio vetrificato, ciascuno di essi dotato dispositivo di sfiato e scaricatore telescopico. Gli sfiati verranno convogliati all'inizio del SDF per eliminare il rischio di dispersioni accidentali di polveri nell'ambiente.

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA				
H.4.3 Odori È considerata MTD per contenere gli odori: <ul style="list-style-type: none"> • Evitare la fuoriuscita di emissioni odorose qualora generate all'interno di edifici • Accurato controllo delle potenziali sorgenti di odore poste all'aperto • Contenerimento degli odori tramite: <ul style="list-style-type: none"> ○ Confinamento delle aree di stoccaggio ○ Stoccaggio e movimentazione chiusi per i rifiuti odorigeni ○ Trattamento tempestivo dei rifiuti putrescibili (RU, fanghi, scarti animali ecc.) ○ Adozione di sistemi di stoccaggio refrigerati per i rifiuti putrescibili (qualora non sia possibile contenere la durata del loro stoccaggio) ○ Pulizia regolare ed eventuali disinfezione dei sistemi di movimentazione dei rifiuti putrescibili ○ Trasporto dei rifiuti e dei residui in contenitori chiusi ○ Prevenzione di fenomeni di anaerobiosi tramite insufflamento di aria ○ Eventuale clorazione delle acque di risulta da fanghi ○ Adeguamento trattamento per l'eliminazione degli odori Trattamento degli odori <ul style="list-style-type: none"> • Impiego delle arie esauste odorigene come comburente nei forni di incenerimento. E' necessario un sistema ausiliario in casa di fermata dei forni • Impiego di biofiltri qualora vi sia area disponibile • Impiego di sistemi di lavaggio ad umido • Impiego di carboni attivi (per basse concentrazioni odorose) 	X			Come già evidenziato alla MTD H.4.2 i locali di ricezione dei rifiuti in ingresso (fossa e avanfossa) sono ubicati all'interno di fabbricati chiusi. Inoltre i volumi della fossa e dell'avanfossa verranno tenuti costantemente in depressione grazie all'aspirazione dell'aria comburente necessaria alla combustione dei rifiuti, in modo da impedire l'eventuale diffusione di odori e polveri verso l'esterno. L'aria aspirata dalla fossa verrà inviata come aria primaria in camera di combustione. In caso di fermata delle linee di incenerimento, e quindi dei ventilatori dell'aria comburente, un'unità di emergenza (costituita da una sezione di depolverazione mediante filtro a tasche e da una sezione di deodorizzazione mediante carboni attivi) entrerà automaticamente in funzione per provvedere all'aspirazione ed al trattamento dell'aria prima dell'immissione in atmosfera. In tal modo sarà possibile evitare la fuoriuscita di emissioni odorose. Inoltre ogni postazione di scarico presente nel piazzale avanfossa ha il proprio portone di accesso comandabile automaticamente dal sistema di gestione o dagli operatori del carriponte. L'adozione di tale sistema permetterà di limitare ulteriormente la fuoriuscita di cattivi odori dalla fossa.
H.5 TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE				
H.5.1 Trattamento acque Qualora venga adottato un sistema di depurazione dei fumi del tipo ad umido è necessario prevedere un trattamento specifico per questo refluo prima di inviarlo allo scarico o a successivi trattamenti con gli altri reflui liquidi.			X	Tale MTD non è applicabile all'impianto in oggetto in quanto è previsto un processo di depurazioni fumi con un sistema a secco con iniezione di carboni attivi, calce idrata e bicarbonato di sodio, il quale non consumerà acqua e quindi non produrrà reflui di processo.

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
<p>H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA</p> <p>H.5.2 Protezione della falda Il sito dell'impianto, comprese le aree di stoccaggio dei rifiuti, deve essere progettato e gestito in modo da evitare l'immissione non autorizzata e accidentale di qualsiasi inquinante nel suolo, nelle acque superficiali e nelle acque sotterranee. Deve essere prevista una capacità di stoccaggio per le acque piovane contaminate che defluiscono dal sito dell'impianto o per l'acqua contaminata derivante da spandimenti o da operazioni di estinzione di incendi. La capacità di stoccaggio deve essere sufficiente per garantire che tali acque possano, se necessario, essere analizzate ed eventualmente trattate prima dello scarico.</p>	X			<p>I rifiuti conferiti in impianto verranno stoccati in un'apposita fossa di ricezione e stoccaggio, realizzata in cemento armato gettato in opera, parzialmente interrata e completamente chiusa, essendo ubicata all'interno del Fabbricato fossa (facente parte del Fabbricato termovalorizzatore). Per preservare le matrici ambientali acqua e suolo da possibili contaminazioni, la fossa sarà completamente impermeabilizzata e trattata internamente con vernice osmotica vetrificante. Il fondo sarà sagomato in modo da convogliare gli eventuali percolati in un punto di raccolta dal quale possano poi essere aspirati mediante un elettropompa calata sul fondo fossa dal piazzale di scarico. Tutti i silii/serbatoi di stoccaggio dei reagenti solidi necessari al processo di depurazione fumi e dei prodotti che residuano da tale processo (ceneri volanti, PCR e PSR), saranno realizzati in materiali idonei (acciaio al carbonio vetrificato). Inoltre il serbatoio di stoccaggio della soluzione ammoniacale (unico prodotto liquido necessario al processo di depurazione fumi), realizzato in acciaio AISI 304, sarà installato all'interno di un bacino di contenimento in calcestruzzo per il contenimento di eventuali sversamenti accidentali di prodotto. Le Acque Meteoriche Dilavanti Contaminate (AMDC), verranno separate da quelle eccedenti la prima pioggia, le cosiddette "acque di seconda pioggia", e stoccate in un bacino di accumulo interrato di capacità tale da contenere il volume d'acqua corrispondente ai primi 5 mm di pioggia caduta sulla superficie scolante dell'impianto. Le acque così stoccate verranno poi rilanciate all'unità di trattamento (dissabbiatura e disoleatura) e smaltite in pubblica fognatura. Le acque utilizzate per il lavaggio delle aree di lavoro verranno raccolte in vasche confinate e chiuse in attesa di essere avviate a smaltimento/recupero mediante autobotte.</p>

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA				
H.6 GESTIONE DEI RESIDUI SOLIDI				
H.6.1 Movimentazione e stoccaggio				
Prevedere sistemi di stoccaggio adeguati per queste tipologie di residui.	X			<p>I prodotti residui polverulenti dalla depurazione fumi (ceneri volanti, PCR e PSR) verranno stoccati in sili realizzati in acciaio al carbonio vetrificato, ciascuno di essi dotato dispositivo di sfiato e scaricatore telescopico. Gli sfiati verranno convogliati all'inizio del SDF per eliminare il rischio di dispersioni accidentali di polveri nell'ambiente.</p> <p>Le scorie e le ceneri leggere sottogriglia, originate nella sezione di incenerimento, verranno depositate in un'apposita fossa di stoccaggio previo passaggio dall'estrattore e dalla sezione di deferrizzazione, in attesa di essere avviate a smaltimento/recupero presso impianti esterni. I materiali ferrosi da esse separati verranno scaricati in un cassone metallico.</p> <p>I rifiuti solidi prodotti dalla sezione di pretrattamento, in condizioni di funzionamento non ordinarie dell'impianto di termovalorizzazione, saranno stoccati in appositi container e cassoni scaricabili in attesa di essere avviati a smaltimento/recupero presso impianti esterni.</p> <p>Tale MTD non risulta applicabile al caso in esame poiché nell'impianto in oggetto non si prevede un recupero/smaltimento dei rifiuti prodotti, che infatti saranno sottoposti a tali operazioni presso impianti esterni.</p>
<p>H.6.2 Smaltimento e recupero</p> <p>Privilegiare l'adozione di trattamenti e/o condizioni operative che favoriscano il possibile recupero dei residui (vedi anche punto H.7.1.2). Ove possibile, prevedere l'installazione di sistemi di trattamento in loco (integrati o meno nel processo principale) dei residui ai fini del loro recupero e/o smaltimento.</p>			X	<p>Tale MTD non risulta applicabile al caso in esame poiché nell'impianto in oggetto non si prevede un recupero/smaltimento dei rifiuti prodotti, che infatti saranno sottoposti a tali operazioni presso impianti esterni.</p>
<p>H.6.3 Trattamento dei residui solidi</p> <p>H.6.3.1 Scorie, ceneri e residui della depurazione</p> <p>Per le ceneri leggere e le polveri residue della depurazione fumi sono stati proposti diversi processi di stabilizzazione e inertizzazione, dalla solidificazione con cemento e silicati, all'incapsulamento in resine, alla vetrificazione, ecc..</p>			X	<p>Tale MTD non risulta applicabile al caso in esame poiché nell'impianto in oggetto non si prevede un recupero/smaltimento dei rifiuti prodotti, che infatti saranno sottoposti a tali operazioni presso impianti esterni.</p>
<p>H.6.3 Trattamento dei residui solidi</p> <p>H.6.3.2 Recupero di materiali</p> <p>Prevedere separazione e recupero metalli ferrosi e non ferrosi dalle scorie, ai fini di un riutilizzo delle scorie, previo trattamento, in sostituzione di materie prime inerti. La rimozione può essere effettuata dalle scorie di combustione o durante le fasi di pretrattamento. Nel caso di impiego di bicarbonato di sodio come reagente alcalino è da preferire l'adozione di sistemi di doppia filtrazione che consentano di separare la quasi totalità delle polveri leggere dai sali di reazione riutilizzabili, previo trattamento, in cicli produttivi industriali.</p>	X			<p>Le scorie e le ceneri leggere sottogriglia, originate nella sezione di incenerimento, verranno raccolte in apposite tramogge collegate a dei trasportatori che le avviano all'estrattore in bagno d'acqua. Le scorie raffreddate (umide) verranno depositate in un'apposita fossa di stoccaggio di scorie, di capacità di 500 m³, previo passaggio dalla sezione di deferrizzazione, in attesa di essere caricate sui camion ed essere avviate a smaltimento/recupero presso impianti esterni. I materiali ferrosi estratti dalle scorie saranno scaricati in un cassone metallico.</p>

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA				
H.7 IMPIEGO DI RISORSE				
<p>H.7.1 Materie prime</p> <ul style="list-style-type: none"> • Predisposizione di un elenco aggiornato dei materiali impiegati e delle loro caratteristiche; • Revisione periodica degli aspetti qualitativi/quantitativi delle materie prime impiegate; • Eventuale adozione di procedure di controllo delle impurità presenti nelle materie prime; • Analisi periodica di possibili sostituzioni delle materie prime impiegate con altre meno inquinanti. <p><u>H.7.1.1 Criteri di selezione delle principali materie prime</u> <i>Caratteristiche richieste per i Reagenti alcalini:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitata presenza di contaminanti (es.: metalli) • Elevata reattività • Ridotta produzione di residui (bassi eccessi di reagente) • Possibilità di riciclo all'interno del processo <p><i>Caratteristiche richieste per il Carbone attivo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitata presenza di contaminanti (es.: metalli) • Elevata porosità • Accurata selezione del fornitore <p><i>Caratteristiche richieste per l'idrossido di sodio (NaOH)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitata presenza di contaminanti (es.: mercurio) <p><i>Caratteristiche richieste per i combustibili ausiliari</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Non devono dare luogo ad emissioni superiori a quelle del gasolio, gas naturale o GPL <p><i>Caratteristiche richieste per i prodotti chimici organici</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prodotti chimici quanto più possibile biodegradabili <p><i>Caratteristiche richieste per i biocidi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prodotti chimici quanto più possibile biodegradabili • Analisi e valutazione dei possibili impatti sull'ambiente tenuto conto delle caratteristiche del corpo riceettore a livello locale 	X			<p>Le principali materie prime utilizzate nel processo di trattamento termico di rifiuti operato dall'impianto, costituite dai reagenti adoperati nella sezione di trattamento fumi, sono il risultato di una valutazione finalizzata alla scelta dei migliori prodotti presenti sul mercato dal punto di vista delle prestazioni e dei possibili effetti sull'ambiente in relazione al loro utilizzo.</p> <p>Va inoltre detto che tali materiali, le cui caratteristiche e i cui quantitativi previsti sono definiti nell'Elaborato 039 del Progetto Definitivo e nella scheda D allegata alla Domanda di AIA, verranno costantemente monitorati nel loro utilizzo al fine di verificare il rispetto delle prestazioni attese.</p> <p>Si prevede inoltre, al fine di garantire una corretta gestione dell'impianto, di effettuare periodiche revisioni delle materie prime utilizzate, sia in termini quantitativi, sia di tipologia, al fine di migliorare, dove possibile, l'efficienza nell'impiego di tali prodotti.</p>

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD		NOTE
	SI	NO	
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA			
<p>H.7.1 Materie prime</p> <p><i>H.7.1.2 Minimizzazione della produzione di rifiuti</i></p> <p>E' da privilegiare l'adozione di tecniche gestionali e modalità operative che tendano a ridurre il consumo di materie prime e/o la produzione quantitativa di residui, da attuarsi attraverso un programma di "audit" delle condizioni di funzionamento dell'impianto.</p> <p>A titolo non esaustivo si citano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestione dei rifiuti in ingresso: controllo, omogeneizzazione ed eventuale pretrattamento; • Combustione: mantenimento di condizioni ottimali, con particolare riguardo all'esaurimento delle scorie ("burn-out"); • Trattamento fumi: scelta accurata del reagente, riciclo del reagente (ove applicabile), impiego di sistemi a minor consumo di prodotti, ottimizzazione delle condizioni operative di dosaggio e reazione; • Gestione dei residui: evitare la contaminazione di grossi quantitativi di residui con correnti altamente inquinate, prevedere la separazione dei sali di reazione dalle ceneri leggere, mantenere separati i vari flussi in uscita in modo da favorirne l'eventuale recupero. 	X		<p>La gestione della combustione avviene mediante un sistema di automazione dedicato, che controlla la portata di vapore, il tenore di ossigeno in uscita caldaia, la temperatura di combustione e l'avanzamento del fuoco sulla griglia, adeguando automaticamente i parametri di gestione del forno, in funzione della variazione delle caratteristiche del rifiuto e della combustione. E' inoltre possibile regolare le condizioni di combustione tramite la modulazione delle velocità degli elementi mobili della griglia e/o della portata di aria di combustione alimentata nelle varie zone della griglia. Tali soluzioni rendono estremamente flessibile ed efficace il processo di combustione e quindi permettono di raggiungere valori particolarmente bassi di CO nei fumi e di incombusti nelle scorie.</p> <p>Si veda MTD H.9.6</p> <p>In relazione al trattamento dei fumi, si prevede l'utilizzo di un sistema completamente a secco, costituito da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prima sezione non catalitica di abbattimento degli ossidi di azoto; • sezione di abbattimento delle polveri, degli inquinanti acidi e dei microinquinanti; • seconda sezione catalitica di abbattimento degli ossidi di azoto <p>Per i dettagli si vedano MTD H.4.1</p> <p>Infine relativamente alla gestione dei residui, si prevede di mantenere separati i flussi in uscita (scorie e ceneri).</p> <p>Per i dettagli si vedano MTD H.6.3</p>
<p>H.7.1 Materie prime</p> <p><i>H.7.1.3 Uso di risorse idriche</i></p> <p>L'impiego principale di acqua è relativo all'uso di sistemi di trattamento ad umido dei fumi. Se compatibile con la tipologia di rifiuti trattati occorre privilegiare sistemi a secco o semi secco.</p> <p>Nel caso di impiego di sistemi ad umido adottare tutti gli accorgimenti tecnici finalizzati a ridurre il consumo di acqua industriale (scrubbers multistadio, sistemi a ciclo chiuso, riutilizzo e riciclo interno delle acque di processo e/o meteoriche, ecc.).</p> <p>Particolare importanza rivestono anche le esigenze idriche del ciclo termico, sia per il reintegro di acqua demineralizzata per le caldaie di recupero che l'acqua necessaria per la condensazione del vapore.</p>	X		<p>Non saranno presenti consumi idrici associati al processo di depurazione fumi in quanto esso verrà condotto con un sistema a secco con iniezione di carboni attivi, calce idrata e bicarbonato di sodio, che non determinerà consumi di acqua e quindi non produrrà reflui di processo.</p> <p>Gli unici consumi di acqua ad uso di processo saranno associati al reintegro dell'acqua demineralizzata per le caldaie ed all'acqua necessaria alla condensazione del vapore.</p> <p>Va precisato tuttavia che verrà attuato un sistema integrato di gestione delle acque, che prevede il recupero di alcuni reflui in vari punti dell'impianto per un successivo riutilizzo, in modo tale da minimizzare gli scarichi liquidi.</p> <p>Il sistema di gestione delle acque, oltre a rendere continuo e sicuro il funzionamento dell'intero impianto, garantirà anche una corretta gestione della risorsa idrica</p>

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
<p>H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA</p> <p>H.7.2 Energia Nella progettazione, realizzazione gestione ed esercizio dell'impianto dovranno essere prese in considerazione tutte quelle tecniche che possono concorrere alla riduzione dei consumi energetici e/o delle emissioni con essi connesse, sia in forma diretta (produzione di energia in loco) che indiretta (emissioni evitate da centrale termoelettrica remota). In via non esaustiva si citano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impiego di combustibili a minor contenuto di inquinanti; • Recupero dei cascami di energia termica dalla produzione di energia elettrica per usi interni all'impianto (es.: preriscaldamento aria di combustione/acqua alimento caldaia, post-riscaldamento dei fumi da trattamento ad umido prima dello scarico al camino); • Produzione combinata di energia termica ed elettrica; • Impiego di apparecchiature di conversione dell'energia ad alta efficienza; • Efficace isolamento delle apparecchiature, al fine di limitare le perdite di calore; • Minimizzazione dei rientri incontrollati di aria in fase di combustione o trattamento dei fumi; • Mantenimento di condizioni operative stabili, al fine di limitare l'impiego di combustibili ausiliari o la necessità di pretrattamenti; • Impiego della ricircolazione dei fumi; • Manutenzione programmata delle superfici di scambio del generatore di vapore e degli scambiatori, onde non penalizzare ingiustificatamente il recupero di energia. 	X			<p>L'impianto in esame è adibito alla produzione di energia elettrica mediante incenerimento dei rifiuti. In particolare l'energia termica contenuta nei fumi sprigionati dalla combustione dei rifiuti verrà recuperata per la produzione di energia elettrica. Una parte dell'energia elettrica prodotta verrà in parte riutilizzata per soddisfare i fabbisogni energetici di tutte le utenze elettriche installate nell'impianto.</p> <p>Si prevede inoltre l'utilizzo di un sistema di recupero energetico costituito da un Turbogeneratore a vapore, multistadio, del tipo a condensazione, con accoppiamento al generatore mediante interposizione di riduttore di giri.</p> <p>Per una descrizione di dettaglio si vedano le MTD H:3.1, H:3.2, H:3.3.</p> <p>Al fine di massimizzare il recupero del calore prodotto dalla combustione la zona di combustione della camera di combustione è costituita da pareti refrattarie che permettono un irraggiamento sufficiente a garantire l'autoaccensione dei rifiuti.</p> <p>Inoltre i canali ad irraggiamento, la camera convettiva e il canale economizzatore sono formati da pareti membranate al fine di limitare le dispersioni di calore.</p> <p>In merito al mantenimento di condizioni operative stabili, va detto che la gestione della combustione avviene mediante un sistema di automazione dedicato, che controlla la portata di vapore, il tenore di ossigeno in uscita caldaia, la temperatura di combustione e l'avanzamento del fuoco sulla griglia, adeguando automaticamente i parametri di gestione del forno, in funzione della variazione delle caratteristiche del rifiuto e della combustione.</p> <p>Per il dettaglio si veda MTD H.7.1</p> <p>In merito alla manutenzione programmata sono previste operazioni di manutenzione ordinaria del Turbogeneratore.</p>

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA				
H.8 RUMORE				
Possibili fonti di rumore sono: ventilatori, transito automezzi, trasformatori, torri di raffreddamento, apparecchiature meccaniche in operazione, scarico valvole di sicurezza generatore di vapore (eccezionale)				Per il contenimento delle emissioni sonore tutte le principali sezioni impiantistiche responsabili di emissioni acustiche non trascurabili, saranno installate all'interno di fabbricati chiusi.
H.8.1 Modalità di controllo				
<ul style="list-style-type: none"> Adeguata gestione e manutenzione delle sezioni di impianto ed apparecchiature che possono essere fonte di rumore (es.: cuscinetti, impianto di aerazione, parti strutturali degli edifici, insonorizzazioni, ecc.) Impiego di adeguati sistemi di insonorizzazione che consentano il rispetto dei vigenti limiti di rumorosità (diurni e notturni) ai limiti dell'impianto Controlli periodici, misurazioni e valutazione dei livelli di rumorosità, anche tramite l'impiego di modelli matematici. Inserimento della gestione dei livelli di rumorosità nell'ambito della gestione dell'impianto Ove possibile, installare tutti i macchinari all'interno di edifici Utilizzare ventilatori a basso numero di giri per i condensatori e gli aerotermi che costituiscono le fonti principali di rumore essendo installati all'esterno degli edifici. 	X			Per il dettaglio delle emissioni sonore e dei sistemi di contenimento ad esse associate si rimanda alla Valutazione d'impatto acustico riportata agli Elaborati 5.1 e 5.2 dello Studio di Impatto Ambientale presentato contestualmente alla presente domanda di AIA.
H.9 STRUMENTI DI GESTIONE AMBIENTALE				
H.9.1 Migliori tecniche di gestione degli impianti di incenerimento dei rifiuti				
La gestione degli impianti di incenerimento deve:				La progettazione dell'impianto in esame è stata finalizzata a realizzare una centrale ad elevata automazione, in modo da garantire elevati livelli di sicurezza e salute degli operatori e semplicità dei servizi di gestione e manutenzione.
<ul style="list-style-type: none"> individuare i potenziali pericoli connessi con l'ambiente interno ed esterno all'impianto identificare i rischi effettivi interni ed esterni all'impianto redigere un manuale operativo, funzionale ai rischi rilevati, che comprenda anche le attività di manutenzione e di emergenza in caso di incidenti. Devono, inoltre, essere approntati i seguenti piani: Piano di gestione operativa Programma di sorveglianza e controllo Piano di ripristino ambientale per la fruibilità del sito a chiusura dell'impianto secondo la destinazione urbanistica dell'area. 	X			La progettazione dell'impianto ha dunque individuato i potenziali pericoli e i rischi connessi all'esercizio dell'impianto, prevedendo i relativi sistemi di emergenza, atti a contenere o addirittura azzerare tali rischi. Si citano, a titolo di esempio, il sistema antincendio, la realizzazione di un piano inclinato della "bocca di lupo" nell'area di scarico dei rifiuti in fossa che permette di azzerare il rischio di ribaltamento degli automezzi durante la manovra di scarico, la forma della tramoggia tale da minimizzare il rischio di intasamento causato dall'accumulo di materiale. In relazione all'adozione dei piani e programmi citati dalla MTD in esame, essi saranno redatti al momento dell'entrata in esercizio dell'impianto.

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA				
<p>H.9.1.2 Piano di gestione operativa</p> <p>In fase di esercizio gli impianti di incenerimento devono disporre di un piano di gestione operativa che individui le modalità e le procedure necessarie a garantire un elevato grado di protezione sia dell'ambiente che degli operatori presenti sull'impianto.</p> <p>In particolare il piano di gestione deve contenere indicazioni su:</p> <ol style="list-style-type: none"> procedure di accettazione dei rifiuti da trattare (modalità di campionamento ed analisi e verifica del processo di trattamento) tempi e modalità di stoccaggio dei rifiuti criteri e modalità di omogeneizzazione dei rifiuti da trattare ove necessario procedure di monitoraggio e di controllo dell'efficienza del processo di trattamento, dei sistemi di protezione ambientale e dei dispositivi di sicurezza installati procedura di ripristino ambientale dopo la chiusura dell'impianto in relazione alla destinazione urbanistica dell'area. <p>H.9.2 Programma di sorveglianza e controllo (PSC)</p> <p>Nell'ambito delle BAT va individuata la predisposizione ed adozione di un programma di sorveglianza e controllo, finalizzato a garantire che:</p> <ol style="list-style-type: none"> tutte le sezioni impiantistiche assolvano alle funzioni per le quali sono progettate in tutte le condizioni operative previste vengano adottati tutti gli accorgimenti per ridurre i rischi per l'ambiente ed i disagi per la popolazione venga assicurato un tempestivo intervento in caso di incidenti ed adottate procedure/sistemi che permettano di individuare tempestivamente malfunzionamenti e/o anomalie venga garantito l'addestramento costante del personale impiegato nella gestione venga garantito alle autorità competenti ed al pubblico l'accesso ai principali dati di funzionamento, ai dati relativi alle emissioni, ai rifiuti prodotti, nonché alle altre informazioni sulla manutenzione e controllo, inclusi gli aspetti legati alla sicurezza vengano adottate tutte le misure per prevenire rilasci e/o fughe di sostanze inquinanti. <p>Il controllo e la sorveglianza dovrebbero essere condotti avvalendosi di personale qualificato ed indipendente ed i prelievi e le analisi previste per garantire il rispetto dei limiti alle emissioni, indicate nei documenti autorizzativi, dovrebbero essere effettuati da laboratori competenti, preferibilmente indipendenti, operanti in regime di qualità secondo le norme della famiglia ISO 9000 per le specifiche determinazioni indicate nel provvedimento autorizzativo. I contenuti del PSC devono essere correlati, per quanto di competenza, con quelli del Piano di Gestione.</p>				<p>Tale MTD non risulta applicabile al caso in esame poiché l'impianto è ancora in fase di progettazione.</p> <p>Il piano di gestione operativa verrà redatto al momento dell'entrata in esercizio dell'impianto</p> <p>Tale piano sarà parte integrante del sistema di gestione ambientale ISO 14001.</p>
			X	
				<p>Tale MTD non risulta applicabile al caso in esame poiché l'impianto è ancora in fase di progettazione.</p> <p>Il piano di sorveglianza e controllo verrà redatto al momento dell'entrata in esercizio dell'impianto</p> <p>Si rimanda al PSC allegato alla domanda di AIA</p>
			X	

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA				
<p>H.9.3 Personale La responsabilità della gestione dell'impianto di incenerimento deve essere affidata ad una persona competente e il personale deve essere adeguatamente addestrato.</p> <p>H.9.4 Benchmarking E' necessario analizzare e confrontare, con cadenza periodica, i processi, i metodi adottati e i risultati raggiunti, sia economici che ambientali, con quelli di altri impianti e organizzazioni.</p> <p>H.9.5 Certificazione E' necessario promuovere le attività relative all'adozione di sistemi di gestione ambientale (EMS) nonché di certificazione ambientale (UNI EN ISO 14001) e soprattutto l'adesione al sistema EMAS.</p> <p>H.9.6 Sistemi di supervisione e controllo Tutti i sistemi, gli apparati e le apparecchiature costituenti l'impianto di incenerimento devono essere asservite ad un efficiente ed affidabile sistema di supervisione e controllo che ne consenta la gestione in automatico.</p>				<p>Una volta che l'impianto sarà in esercizio, verrà gestito da persone competenti ed il gestore d'impianto garantirà che tutti i lavoratori, nonché i loro rappresentanti, ricevano una formazione sufficiente ed adeguata in materia di salute e sicurezza, ai sensi del D. Lgs. 81/08.</p> <p>Tale MTD non risulta applicabile al caso in esame poiché l'impianto è ancora in fase di progettazione.</p> <p>Il gestore provvederà ad attuare tale analisi una volta che l'impianto entrerà in esercizio.</p> <p>Il gestore provvederà all'ottenimento delle certificazioni una volta che l'impianto sarà in esercizio.</p> <p>Pertanto tale MTD non risulta applicabile al caso in esame poiché l'impianto è ancora in fase di progettazione.</p> <p>L'impianto è dotato di un sistema di supervisione e controllo (DCS), gestibile dalla sala comando, consente il monitoraggio, comando e controllo di tutte le sezioni d'impianto e dei parametri di processo, garantendone costantemente la sicurezza ed il corretto funzionamento.</p> <p>Inoltre il processo di depurazione fumi è dotato di un Sistema di Monitoraggio di Processo (SMP), che analizza in continuo i fumi grezzi in uscita caldaia ed i fumi in uscita dal primo stadio di depurazione, per ottimizzare l'efficienza del processo in termini sia di concentrazione di inquinanti sia di consumo di reagenti.</p> <p>Un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME), installato su ciascun camino, analizza costantemente tutti i principali parametri, che sono memorizzati e storici secondo le disposizioni legislative nazionali.</p> <p>Il DCS è interfacciato allo SME tramite collegamento ridondato in modo da consentire la gestione in automatico del processo e segnalare eventuali malfunzionamenti.</p>
<p>H.10 MONITORAGGIO Il rispetto delle prescrizioni riportate nella normativa nazionale può essere considerato come BAT in questo campo, soprattutto per quanto concerne le emissioni in atmosfera e gli scarichi liquidi. Occorre inoltre prevedere un programma di monitoraggio sul flusso dei residui che preveda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La registrazione dei quantitativi prodotti e il loro destino (smaltimento/recupero) • La determinazione delle caratteristiche chimico-fisiche • L'evidenziazione di eventuali particolari precauzioni o rischi connessi con la loro manipolazione. 			X	<p>L'impianto in esame è progettato in modo da garantire, in condizioni operative, concentrazioni di inquinanti negli effluenti gassosi inferiori ai valori limite definiti dal D. Lgs. 133/2005.</p> <p>Va inoltre detto che l'impianto sarà dotato di un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME), installato su ciascun camino, che analizza costantemente tutti i principali parametri, che sono memorizzati e storici secondo le disposizioni legislative nazionali.</p> <p>Per un maggior dettaglio si rimanda al Piano di monitoraggio, che costituisce l'Elaborato 8 della Domanda di AIA.</p>

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA				
H.11 COMUNICAZIONE E CONSAPEVOLEZZA PUBBLICA				
<p>E' necessaria la predisposizione di un programma di comunicazione periodica che preveda:</p> <ul style="list-style-type: none"> Le comunicazioni periodiche a mezzo stampa locale e distribuzione di materiale informativo l'organizzazione di eventi di informazione/discussione con autorità e cittadini l'apertura degli impianti al pubblico disponibilità dei dati di monitoraggio in continuo all'ingresso impianto e/o su Internet la diffusione periodica di rapporti ambientali la diffusione periodica dei dati sulla gestione dell'impianto 	X			<p>Si veda Elaborato 014 "Piano di Comunicazione" dello Studio di Impatto Ambientale, nel quale vengono descritte le attività di comunicazione e coinvolgimento degli stakeholder in fase di realizzazione e gestione dell'impianto</p>
H.12 ASPETTI DI PIANIFICAZIONE E GESTIONE				
<p>H.12.1 Ubicazione dell'impianto</p> <p>La scelta del sito deve essere effettuata sulla base di valutazioni comparative tra diverse localizzazioni che tengano in considerazione tutti gli aspetti logistici, di collegamento con le diverse utenze e di impatto ambientale come meglio dettagliato nei successivi punti. Le zone destinate agli insediamenti industriali dalle pianificazioni urbanistiche dei Comuni costituiscono la collocazione più idonea per tali impianti.</p>	X			<p>La localizzazione dell'impianto di termovalorizzazione risulta perfettamente coerente con quanto previsto dalla presente MTD.</p> <p>L'area destinata alla realizzazione dell'impianto in oggetto e dei relativi servizi accessori (viabilità, parcheggi, aree di sosta, ecc.) è infatti inserita all'interno di un complesso industriale di Case Passerini nel quale sono già presenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> un impianto di disidratazione fanghi, di proprietà di Publiacqua S.p.A.; un impianto di selezione e compostaggio, di proprietà di Quadrifoglio S.p.A.; una discarica per rifiuti pericolosi, di proprietà di Quadrifoglio S.p.A. <p>Va inoltre detto che è stata condotta una Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) finalizzata a valutare gli effetti dell'inserimento del nuovo termovalorizzatore di rifiuti nel territorio e sulla salute degli abitanti e dunque scegliere la migliore localizzazione.</p> <p>I risultati di tale studio hanno mostrato, per la localizzazione all'interno di sito di Case Passerini, una minore numerosità della popolazione residente, soprattutto quella della corona più vicina al sito, con riduzione della possibilità in termini statistici di eventuali alterazioni dei parametri di salute. Tali risultati hanno motivato la scelta di localizzare il nuovo impianto all'interno del sito in esame.</p>

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD		NOTE
	SI	NO	
H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA			
<p>H.12.2 Potenzialità dell'impianto Nel caso di incenerimento di RU, al fine di conseguire economie di scala, la potenzialità di un impianto di incenerimento non dovrebbe essere inferiore alle 300 t/g, riferite ad un PCI di 10,5 MJ/kg, indicativamente suddivise in 2 linee da 150 t/g, corrispondenti ad un bacino di utenza dell'ordine di 300.000 abitanti. Sono fatte salve eventuali peculiarità locali. Si ricorda ancora una volta che, a causa delle diverse caratteristiche dei rifiuti trattabili (RU, frazione secca, CDR), la taglia dell'impianto è univocamente definita dalla capacità termica nominale dell'impianto. Ne caso sopraesposto la taglia minima dovrebbe essere indicativamente compresa fra 30 e 40 MWt. Nel caso di incenerimento di altre tipologie di rifiuti (RS, sanitari, fanghi), non è possibile dare indicazioni in merito; tuttavia anche in questo caso è sensibile l'influenza del fattore di scala sull'economicità dell'investimento.</p>			<p>L'impianto in progetto è finalizzato allo smaltimento, mediante combustione, di rifiuti solidi urbani (RU) e, in caso di potenzialità residua delle due linee di trattamento, anche di rifiuti speciali (RS), ed al recupero energetico del calore prodotto dalla combustione dei rifiuti per la produzione di energia elettrica. Esso è stato dimensionato per un carico termico di 65,2 MW (32,6 MW per linea) sulla base del quale, per l'impianto si definiscono le seguenti condizioni di esercizio:</p> <p>1. Condizione di esercizio media</p> <ul style="list-style-type: none"> o un PCI dei rifiuti pari a 12,8 MJ/kg; o una portata di alimentazione per ogni linea pari a 9,2 t/h per complessive 18,4 t/h. <p>In tale condizione di esercizio è ipotizzabile il conferimento di circa 440 t/giorno di rifiuti. Considerando un periodo medio di esercizio pari a 310 giorni all'anno (7.440 ore/anno), in tale condizione vengono smaltiti quindi circa 136.760 t/anno di rifiuti.</p> <p>2. Condizione di esercizio massima:</p> <ul style="list-style-type: none"> o un PCI dei rifiuti pari a 9,5 MJ/kg; o una portata di alimentazione per ogni linea pari a 12,4 t/h per complessive 24,8 t/h. <p>In tale condizione di esercizio è ipotizzabile il conferimento di circa 590 t/giorno di rifiuti. Considerando un periodo massimo di esercizio pari a 330 giorni all'anno (8.000 ore/anno), in tale condizione vengono smaltiti quindi circa 198.400 t/anno di rifiuti.</p>
<p>H.12.3 Bacino di utenza Deve essere riferito ai criteri indicati dalla normativa vigente, prendendo comunque in considerazione quanto indicato al punto H.12.2.</p>	X		<p>L'impianto è quindi conforme a tale MTD Coerentemente a quanto previsto dalla normativa di settore e secondo quanto definito dal Piano Provinciale dei rifiuti urbani ed assimilati della provincia di Firenze, il bacino di utenza del nuovo impianto è individuato nell'ATO 6 ed in particolare nell'Area di Raccolta "Piana Fiorentina". Inoltre va detto che il Piano Straordinario dei rifiuti dell'ATO Toscana Centro individua come necessario un Termovalorizzatore nella Piana Fiorentina di capacità pari a 136.760 tonnellate, pari quindi a quella dell'impianto in progetto.</p>

RIFERIMENTO E DESCRIZIONE MTD	APPLICAZIONE MTD			NOTE
	SI	NO	N.A.	
<p>H) DEFINIZIONE DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA</p> <p>H.12.4 Trasporti e collegamento al sistema viario Deve essere assicurato un collegamento viario idoneo al transito dei mezzi per il conferimento dei rifiuti e per l'allontanamento dei residui. Il conferimento dei rifiuti mediante ferrovia, se fattibile dal punto di vista tecnico-economico, è da privilegiare. Al fine di ridurre i costi di trasporto e l'impatto sull'ambiente è necessario prevedere l'impiego di autocarri con la massima portata utile; di conseguenza è necessario verificare la disponibilità di strade adeguate.</p>	X			<p>Il conferimento dei rifiuti all'impianto avverrà su gomma, tramite automezzi. È previsto l'utilizzo di mezzi di elevata capacità per limitare gli impatti sull'atmosfera associati alle emissioni da traffico indotto e sul sistema della mobilità.</p> <p>La viabilità nei pressi del sito vede la presenza di grandi infrastrutture ad elevato scorrimento (Autostrada A1 e A11, SR66) le quali saranno utilizzate dai mezzi per raggiungere l'impianto.</p> <p>Nell'ultimo tratto, la strada di accesso all'impianto, unica per l'intero Polo di Case Passerini, è costituita dall'esistente strada di accesso agli impianti di selezione e compostaggio e disidratazione fanghi.</p> <p>La funzionalità del collegamento viario presente risulta già adeguatamente accertata e collaudata, per via della presenza dei due impianti.</p>

Nota: **N.A.** = Non Applicabile

5 VERIFICA DI APPLICABILITÀ DELLA NORMATIVA SUL CONTROLLO DEI PERICOLI DI INCIDENTE RILEVANTE (D. LGS. 334/99 E S.M.I.)

Nella presente sezione dello studio si intende fornire una valutazione dell'applicabilità della normativa in materia di controllo dei pericoli di incidente rilevante all'impianto di recupero di energia dall'incenerimento di rifiuti non pericolosi in progetto.

La trattazione che segue è stata curata dalla società di ingegneria Zoppellari & Associati S.r.l. di Ravenna, i cui tecnici hanno una pluriennale esperienza in materia di rischio di incidente rilevante ed hanno già svolto verifiche di applicabilità di questo tipo su diversi impianti di gestione rifiuti (alcuni dei quali notificati ex art. 6 D. Lgs. 334/99 a seguito delle verifiche condotte), supportando poi il gestore anche per gli adempimenti connessi all'applicabilità della norma, ove riscontrata.

La verifica appare necessaria in virtù del fatto che la normativa vigente in materia di prevenzione degli incidenti rilevanti, ossia il D. Lgs. 334/99 e s.m.i., risulta in generale applicabile anche a quegli Stabilimenti in cui sono presenti rifiuti, sebbene vada tuttavia sottolineato sin d'ora che uno dei presupposti dell'applicabilità della normativa di riferimento, in quanto presupposto fondamentale per l'insorgere di un incidente rilevante, è la presenza all'interno di uno stabilimento di sostanze pericolose e quindi, per evidente analogia, di rifiuti classificati come pericolosi: l'impianto in esame, è bene ribadirlo in questa premessa, è invece dedicato all'incenerimento di rifiuti non pericolosi.

La verifica di applicabilità deve essere in generale condotta rispetto alle soglie limite quantitative di cui all'Allegato I del D. Lgs. 334/99, così come modificato dal D. Lgs. 238/05 di recepimento della Direttiva 2003/105/CE.

Come si è detto, le sostanze pericolose che possono essere tipicamente detenute in un impianto di gestione rifiuti, fra quelle riportate nell'Allegato I del D. Lgs. 334/99 e s.m.i., sono identificabili in via preponderante e prioritaria nei rifiuti pericolosi eventualmente stoccabili e/o trattabili, a cui sono assegnate le caratteristiche di pericolo H elencate in Allegato I alla Parte Quarta del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.; ulteriormente, ma in via secondaria (per quantità e categorie di pericolo, come si dirà), nelle materie prime (reattivi, chemical, ecc.) utilizzate per i trattamenti previsti.

Le caratteristiche di pericolo dei rifiuti H, per evidente analogia, possono infatti essere considerate assimilabili alle categorie di pericolo classificate con le Frasi RXX (ovvero con i nuovi Codici HXXX) di cui alla normativa sulla classificazione delle sostanze/preparati pericolosi di cui alle Dir. 67/548/CEE e s.m.i. e Dir. 1999/45/CE (ovvero di cui al nuovo Regolamento Europeo CLP (CE) n. 1272/2008) contemplate in Allegato I Parte 2 del D. Lgs. 334/99 e s.m.i.

L'applicabilità delle disposizioni di cui al D. Lgs. 334/99 ad uno stabilimento di gestione rifiuti risulta quindi sostanzialmente correlata alla possibilità di assimilare (anche in ragione dei possibili

effetti connessi) i rifiuti pericolosi in esso ricevuti/trattati alle sostanze pericolose presenti in Allegato I al D. Lgs. 334/99 (a parte gli esigui quantitativi di materie prime presenti)³.

Tale fondante presupposto dell'applicabilità della normativa in materia di incidente rilevante non sussiste nel caso in esame, in quanto un inceneritore di rifiuti non pericolosi tratta a fini di smaltimento rifiuti (solidi) urbani che non presentano in alcun modo la possibilità di dar luogo ad evaporazione o a rilasci liquidi di sostanze infiammabili, esplosive, tossiche o comburenti (principali categorie di pericolo citate in Parte 2 dell'Allegato I del D. Lgs. 334/99), così come non presentano la potenzialità di dar luogo a rilasci di sostanze ecotossiche (ulteriore categoria che, nella sua accezione di "pericolose per l'ambiente acquatico", è anch'essa compresa in Allegato I del D. Lgs. 334/99) e pertanto i rifiuti non pericolosi in esso presenti non risultano suscettibili di assimilazione a sostanze e/o a preparati pericolosi di cui al D. Lgs. 334/99 e s.m.i.

Anche in riferimento a indicazioni espresse in passato dal Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Ministero dell'Interno, sulle quali si ritornerà, per completezza si ritiene opportuno fornire anche alcune valutazioni relative all'applicabilità allo stabilimento in oggetto di quanto previsto dall'Allegato A al D. Lgs. 334/99, ovvero di quanto previsto all'art. 5 comma 2 del decreto, che individua nell'elenco riportato in Allegato A i soggetti (gli stabilimenti) destinatari degli adempimenti disposti dal comma stesso.

Appare necessario inquadrare preliminarmente la questione focalizzando l'attenzione su quanto contenuto in Allegato A. Si riporta pertanto di seguito integralmente l'Allegato A del D. Lgs. 334/99 (che non ha subito modifiche con l'entrata in vigore del D. Lgs. 238/05 di modifica ed integrazione del D. Lgs. 334/99).

Decreto Legislativo n. 334 del 17 agosto 1999

Allegato A (articolo 5, comma 2)

1 - Stabilimenti per la produzione, la trasformazione o il trattamento di sostanze chimiche organiche o inorganiche in cui vengono a tal fine utilizzati, tra l'altro, i seguenti procedimenti:

- alchilazione
- amminazione con ammoniacca
- carbonilazione
- condensazione
- deidrogenazione
- esterificazione

³ In tal senso opera anche la previsione di cui al punto 4 in Introduzione all'Allegato I: "4. Le quantità da prendere in considerazione ai fini dell'applicazione degli articoli sono le quantità massime che sono o possono essere presenti in qualsiasi momento. Ai fini del calcolo della quantità totale presente non vengono prese in considerazione le sostanze pericolose presenti in uno stabilimento unicamente in quantità uguale o inferiore al 2% della quantità limite corrispondente se il luogo in cui si trovano all'interno dello stabilimento non può innescare un incidente rilevante in nessuna altra parte del sito.

alogenazione e produzione di alogeni
idrogenazione
idrolisi
ossidazione
polimerizzazione
solfonazione
desolfonazione, fabbricazione e trasformazione di derivati solforati
nitrazione e fabbricazione di derivati azotati
fabbricazione di derivati fosforati
formulazione di antiparassitari e di prodotti farmaceutici
distillazione
estrazione
solubilizzazione
miscelazione

2 - Stabilimenti per la distillazione o raffinazione, ovvero altre successive trasformazioni del petrolio o dei prodotti petroliferi.

3 - Stabilimenti destinati all'eliminazione totale o parziale di sostanze solide o liquide mediante combustione o decomposizione chimica.

4 - Stabilimenti per la produzione, la trasformazione o il trattamento di gas energetici, per esempio gas di petrolio liquefatto, gas naturale liquefatto e gas naturale di sintesi.

5 - Stabilimenti per la distillazione a secco di carbon fossile e lignite.

6 - Stabilimenti per la produzione di metalli o metalloidi per via umida o mediante energia elettrica.

La definizione che sovrintende all'elenco delle operazioni di cui al punto 1 identifica espressamente gli stabilimenti per la produzione, la trasformazione o il trattamento di sostanze chimiche organiche o inorganiche quali destinatari degli adempimenti previsti dall'art. 5 comma 2. E' diffusa l'interpretazione che con tale definizione si vogliono intendere gli stabilimenti in cui siano presenti, in quanto prodotte, trasformate o trattate (e non semplicemente stoccate), determinate sostanze chimiche di tipo organico e inorganico ma comunque sostanze chimiche. In questa accezione è dunque possibile scorgere l'intenzione del legislatore di assoggettare, anche per quantitativi minori delle soglie dell'Allegato I, tutta l'industria chimica ove si producono, si trasformano o si trattano (ovvero in cui sono utilizzate) le sostanze chimiche pericolose che possono dar luogo ad un incidente rilevante.

Nei punti successivi dell'Allegato A, in cui vengono ricompresi alcuni settori imponenti dell'industria produttiva ed energetica (punto 2, raffinerie; punto 3, combustione; punto 4, industria del GPL e del gas naturale; punto 5, carbone; punto 6, metallurgia), viene confermato l'obiettivo di circoscrivere l'ambito di applicazione agli stabilimenti di produzione (e non di stoccaggio) in

qualche modo significativi come entità industriale, anche quando l'utilizzo di sostanze pericolose risultasse limitato.

E se di intenzioni del legislatore si può ragionare, non va dimenticato che l'originario articolo 5 del D. Lgs. 334/99 era completamente frutto di una specificità tutta nazionale (peraltro da più parti non condivisa) che intese salvaguardare, al momento della attuazione della Direttiva 96/82/CE cd. Seveso-bis nell'ordinamento nazionale, l'impianto normativo che si era venuto a creare in Italia con il recepimento della prima Direttiva 82/501/CEE cd. Seveso ad opera del DPR 175/88: con l'oneroso decreto 175 era stata infatti data attuazione agli adempimenti previsti dalla Direttiva secondo modalità decisamente più restrittive rispetto alla formulazione comunitaria. E' per questo che l'articolo 5 viene inserito, quasi a forza, nel testo di attuazione della Direttiva Seveso-bis, proprio per non creare discontinuità con il passato al momento dell'entrata in vigore del D. Lgs. 334/99, in cui gli articoli 6, 7 e 8 sono la trasposizione del dettato comunitario (artt. 6, 7 e 9 della Direttiva 96/82/CE) mentre non lo è affatto l'art. 5, del tutto specifico della normativa nazionale.

D'altra parte, a riprova del fatto che l'articolo 5 e l'Allegato A appaiono inseriti quasi a forza, la Direttiva cd. Seveso-bis risultava significativamente differente dalla prima Direttiva Seveso, identificando le cause del potenziale incidente rilevante in determinate sostanze pericolose piuttosto che in determinate attività industriali.

Successivamente, tuttavia, anche per le storture che si erano nel frattempo venute a creare con l'applicazione disomogenea e peraltro difficoltosa degli adempimenti specifici nazionali (secondo le soglie già non univocamente determinate dall'Allegato B), tra le modifiche apportate dal D. Lgs. 238/05 al D. Lgs. 334/99 veniva inserita l'abrogazione del comma 3 art. 5 del D. Lgs. 334/99 (ad opera dell'art. 2 D. Lgs. 238/05) e dell'Allegato B (ad opera dell'art. 17 D. Lgs. 238/05) e con esse di fatto l'eliminazione della ambigua classe di stabilimenti e relativa categoria di adempimenti che la prassi precedente identificava in stabilimenti art. 5 comma 3.

Al D. Lgs. 238/05 è invece sopravvissuto il comma 2 art. 5 del D. Lgs. 334/99, così come l'Allegato A al D. Lgs. 334/99, mediante i quali viene teoricamente individuata una categoria vagamente identificabile, seppure prevista, per la quale tuttavia, non esistono sanzioni, non esistono competenze definite come per gli stabilimenti soggetti agli adempimenti principali (per i cd. stabilimenti art. 8 la competenza è il Comitato di cui all'art. 21, per i cd. stabilimenti art. 6/7 le Regioni hanno provveduto in molti casi a legiferare in materia), non esiste un censimento, anche perché non è previsto un adempimento di notifica di assoggettamento.

In ogni caso, sottolineate le peculiarità dell'art. 5 comma 2 e della categoria di adempimenti/stabilimenti cui da(rebbe) luogo, è possibile comunque ritenere che l'applicabilità dell'Allegato A possa sussistere unicamente ove si tratti di determinate attività industriali in cui sono ricomprese l'industria chimica o altre tipologie di attività industriali di una certa entità.

In tal senso, va però sottolineato come, non potendo escludere che il caso di specie, ossia un inceneritore di rifiuti, possa essere annoverato fra gli *impianti/stabilimenti destinati all'eliminazione di sostanze solide mediante combustione* (allegato A, punto 3, del D. Lgs.334/99), si approfondisce questo ulteriore elemento.

Sul tema, certamente foriero di possibili dubbi interpretativi, si è espresso in passato, come detto, anche il Ministero dell'Interno, in particolare con la Lettera Circolare Ministero dell'Interno Prot. n. DCPST/A4/RS/400 del 31/01/2007, avente per oggetto proprio la "Applicabilità del D. Lgs.334/99 e s.m.i. agli inceneritori di rifiuti solidi". Per completezza si riporta di seguito integralmente la Circolare.

MINISTERO DELL'INTERNO

**DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO, DEL SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA
CIVILE DIREZIONE CENTRALE PER LA PREVENZIONE E LA SICUREZZA TECNICA
AREA RISCHI INDUSTRIALI**

Lettera Circolare Prot. n. DCPST/A4/RS/400

Roma, 31 gennaio 2007

Alle Direzioni Regionali ed Interregionali dei Vigili del Fuoco,
del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile - LORO SEDI
ed altri destinatari [omissis]

OGGETTO: Applicabilità del D.Lgs.334/99 e s.m.i. agli inceneritori di rifiuti solidi.

Con riferimento ad alcune richieste di chiarimento pervenute a questo Dipartimento, in merito alla assoggettabilità degli inceneritori di rifiuti solidi al D.Lgs.334/99 e s.m.i., si rappresenta quanto di seguito riportato.

Gli inceneritori di rifiuti solidi, i termocombustori e i termovalorizzatori, quali impianti destinati all'eliminazione totale o parziale di sostanze solide mediante combustione, sono soggetti agli obblighi di cui all'art.5, comma 1 e 2, del decreto legislativo 334/99 e s.m.i. (cfr. punto 3 dell'Allegato A).

I gestori di tali impianti, qualora siano presenti sostanze pericolose in quantità inferiore a quelle dell'allegato I del D. Lgs. 334/99 e s.m.i., oltre a quanto previsto dall'art. 5, comma 1 (adottare misure di sicurezza appropriate e idonee a prevenire gli incidenti rilevanti e a limitarne le conseguenze per l'uomo e l'ambiente), devono:

- individuare i rischi di incidente rilevante, integrando il documento di valutazione dei rischi di cui al D.Lgs. 626/94 e s.m.i.;
- informare, formare, addestrare ed equipaggiare i lavoratori, nel rispetto del D.M. Ambiente 16/03/1998 (in G.U. n. 74 del 30/03/1998).

Ai fini del rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi, prima dell'inizio delle opere, i titolari delle suddette attività devono richiedere il parere di conformità sul progetto al competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, con istanza redatta ai sensi del D.P.R. 37/98 e con le modalità di cui al Decreto Ministero Interno 4 maggio 1998.

Per i nuovi impianti, trattandosi di attività soggette alla normativa Seveso, si ritiene opportuno che il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco acquisisca il parere del Comitato Tecnico Regionale di cui all'art. 20 del D.P.R. 577/82 e, in ogni caso, i Comandi dovranno trasmettere la relativa documentazione alla Direzione Regionale dei Vigili del Fuoco per opportuna conoscenza e all'Area Rischi Industriali di questo Dipartimento per l'attività di monitoraggio.

**IL VICE-CAPO DIPARTIMENTO VICARIO
DIRIGENTE GENERALE - CAPO DEL C.N.VV.F.
(MAZZINI)**

Preliminarmente va ricordato come la Circolare n. 400 del gennaio 2007 ha aggiornato, alla luce delle modificazioni al D. Lgs. 334/99 introdotte con il D. Lgs. 238/05, i chiarimenti interpretativi già forniti dal dicastero competente con la Lettera Circolare Prot. n. NS 7012/4192 sott. 1 del 22/10/2001, avente ad oggetto "Applicabilità del D. Lgs.334/99 agli inceneritori di rifiuti solidi". In essa era fornito il seguente chiarimento: *"Gli inceneritori di rifiuti, quali stabilimenti destinati all'eliminazione di sostanze solide mediante combustione (allegato A, punto 3, del D.Lgs.334/99), sono soggetti agli obblighi di cui all'art.5, comma 3, dello stesso decreto legislativo qualora le quantità di sostanze detenute siano superiori ai valori di soglia già individuati dall'art.6 del D.P.R. 175/88 (allegato B, comma 3, del D.Lgs.334/99), ma inferiori ai valori di soglia dell'Allegato I del D.L.gs. 334/99."*

Come detto, tra le modifiche apportate dal D. Lgs. 238/05 al D. Lgs. 334/99 rientrano l'abrogazione del comma 3 art. 5 del D. Lgs. 334/99 (ad opera dell'art. 2 D. Lgs. 238/05) e dell'Allegato B al D. Lgs. 334/99 (ad opera dell'art. 17 D. Lgs. 238/05) e con esse di fatto l'eliminazione di un'intera classe di stabilimenti e relativa categoria di adempimenti che la prassi identificava in stabilimenti art. 5 comma 3. Al D. Lgs. 238/05 è invece sopravvissuto il comma 2 art. 5 del D. Lgs. 334/99, così come l'Allegato A al D. Lgs. 334/99, ed in tal senso la Circolare del 2007 ha aggiornato gli adempimenti applicabili agli inceneritori di rifiuti solidi ed i relativi riferimenti rispetto alla Circolare del 2001, muovendo tuttavia dal medesimo presupposto (incontrovertibile) secondo cui gli inceneritori sono da ritenersi *impianti/stabilimenti destinati all'eliminazione di sostanze solide mediante combustione* (allegato A, punto 3, del D.Lgs.334/99).

Ma è subito nel passo successivo che la Circolare del 2007 riporta ciò che deve ritenersi, senza alcun dubbio, il fondamentale presupposto scriminante in merito alla applicabilità del decreto, ossia quando recita *"...qualora siano presenti sostanze pericolose in quantità inferiore a quelle dell'allegato I..."*: la questione sostanziale è infatti connessa alla **presenza di sostanze pericolose** che, qualora si verifichi in quantità superiori alle soglie di cui all'Allegato I, determina l'applicabilità degli obblighi di cui agli artt. 6, 7 e 8 del D. Lgs. 334/99, mentre se in quantità inferiori determina l'applicabilità degli adempimenti, di entità minore, previsti dal comma 2 art. 5 sempre del D. Lgs. 334/99.

Non si può quindi in alcun caso prescindere dalla presenza o meno di sostanze pericolose, e basti in tal senso rammentare quanto il D. Lgs. 334/99, in attuazione della Direttiva cd. Seveso-bis, risultò differente dal previgente DPR 175/88 (attuativo della prima Direttiva Seveso), identificando le cause del potenziale incidente rilevante in determinate sostanze pericolose piuttosto che in determinate attività industriali, come invece recitava il DPR 175/88.

Risultò quindi sostanzialmente differente quello che può definirsi come **presupposto oggettivo ai fini dell'applicazione della norma in questione**, essendo presumibilmente mutata, nel periodo intercorso tra le due Direttive alla base dei decreti di attuazione, l'identificazione della causa degli incidenti rilevanti, ora più che prima coincidente con la semplice detenzione, ed ancor più con l'uso, di determinate sostanze pericolose.

A questo punto, va ribadito che un **inceneritore di rifiuti non pericolosi** tratta a fini di smaltimento rifiuti (solidi) urbani che non presentano in alcun modo la possibilità di dar luogo ad

evaporazione o a rilasci liquidi di sostanze infiammabili, esplosive, tossiche o comburenti così come non presentano la potenzialità di dar luogo a rilasci di sostanze ecotossiche e che pertanto i rifiuti non pericolosi in esso destinati all'eliminazione mediante combustione non risultano suscettibili di assimilazione a sostanze e/o a preparati pericolosi.

L'eventuale presenza di sostanze accessorie (materie prime ausiliarie, reagenti per attività connesse o altro) in quantitativi comunque esigui e non direttamente connessi con l'attività principale dell'impianto (smaltimento per eliminazione di rifiuti solidi) può essere ritenuta non significativa ai fini della verifica delle soglie di sostanze pericolose presenti.

Si noti poi che le principali materie prime/reagenti, costituiti da sostanze pure (e non da rifiuti), utilizzate tipicamente per l'incenerimento dei rifiuti e, nello specifico, anche nel caso oggetto di studio, sono costituite da sostanze non classificate come pericolose ai sensi della normativa di riferimento in materia di classificazione ed etichettatura di sostanze e miscele pericolose o al più da sostanze classificate come "Corrosive" o "Irritanti" (ad esempio si citano la soluzione ammoniacale o la calce idrata per la fase di depurazione fumi), che sono due categorie di pericolo assai diffuse, ma non contemplate in termini di rischio di incidente rilevante all'interno dell'Allegato I del D. Lgs. 334/99 e s.m.i.

Concludendo è possibile ribadire che nello stabilimento in esame, costituito da un inceneritore di rifiuti non pericolosi, manca in sostanza il presupposto per rientrare nel campo di applicazione della normativa in materia di rischio di incidente rilevante, ossia la presenza di rifiuti classificati come pericolosi ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. e quindi assimilabili di fatto, secondo un'interpretazione cautelativa, a determinate sostanze e/o preparati pericolosi, indicati in Allegato I al D. Lgs. 334/99.

Si noti ancora che, anche alla luce della sopra riportata Circolare del Dipartimento dei Vigili del Fuoco, **la condizione che siano presenti sostanze o preparati pericolosi (ovvero rifiuti pericolosi suscettibili di assimilazione alle sostanze o ai preparati pericolosi) è da considerarsi preliminare, prevalente e vincolante ai fini della verifica di applicabilità della normativa in materia di rischio di incidente rilevante ad un inceneritore di rifiuti.**

Tale condizione è tra l'altro alla base dell'approccio concettuale secondo il quale è possibile (ancor prima che obbligatorio per legge) condurre qualunque verifica di applicabilità ad impianti di trattamento rifiuti, ed in mancanza di un simile approccio i rifiuti continuerebbero ad essere considerati esclusi a priori dalla possibilità di essere assimilati a sostanze e/o preparati pericolosi e quindi non assoggettabili alla normativa sul controllo dei pericoli di incidente rilevante, in palese contraddizione con quanto la dottrina prima ancora che la norma ha definitivamente assodato.

In conclusione si ritiene pertanto di poter affermare che **lo stabilimento/impianto in progetto, costituito dall'impianto di recupero di energia da incenerimento di rifiuti non pericolosi da realizzarsi a Sesto Fiorentino, non rientra nel campo di applicazione della normativa in materia di controllo dei pericoli di incidente rilevante (D. Lgs. 334/99 e s.m.i.).**