



STUDIO DI LOCALIZZAZIONE DEL TERMOVALORIZZATORE DELLA ZONA NORD DELLA PROVINCIA DI TORINO

Capitolo 3 – Quadro di riferimento progettuale

SOMMARIO

3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	3
3.1	Obiettivi e contenuti del capitolo	3
3.2	Normativa di riferimento	5
3.2.1	D.Lgs. 59/2005 - la normativa in materia di prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento (AIA-IPPC)	5
3.2.2	D.Lgs. n. 133/2005 - la normativa in tema di incenerimento dei rifiuti	7
3.2.3	D.lgs. n. 334/99 e s.m.i: disciplina in materia di rischio di incidente rilevante ed applicabilità della stessa agli inceneritori	9
3.3	Caratteristiche tecniche dell'impianto: descrizione	11
3.3.1	Tipologia e quantitativi di rifiuti da smaltire	12
3.3.2	Descrizione del piazzale di scarico	13
3.3.3	Descrizione della fossa deposito rifiuti	13
3.3.4	Descrizione delle linee di combustione	15
3.3.4.1	Tramoggia e canale di alimentazione	15
3.3.4.2	Unità di combustione	15
3.3.4.3	Sistema di allontanamento e stoccaggio delle scorie	19
3.3.5	Trattamento fumi	19
3.3.5.1	Abbattimento delle polveri con elettrofiltro	21
3.3.5.2	Sistema Neutrec®	22
3.3.5.3	Abbattimento degli ossidi di azoto (SCR)	23
3.3.6	Impianto di recupero energetico	25
3.3.7	Bilancio di massa (valutazioni di massima)	26
3.3.8	Bilancio di energia (valutazioni di massima)	28
3.3.9	Fabbisogno di terreno complessivo	29
3.4	Modalità di smaltimento, riciclaggio, recupero, riutilizzo dei rifiuti prodotti dall'impianto: alternative considerate e motivazione delle scelte	30
3.4.1	Confronto ed analisi dei sistemi smaltimento/recupero dei rifiuti prodotti dall'impianto	30
3.5	Attualità del progetto e delle tecniche prescelte (BAT)	31
3.6	Analisi delle voci di costo e delle tariffe di smaltimento	33
3.7	Le misure di compensazione ambientale	37

	LOCALIZZAZIONE TERMOVALORIZZATORE ZONA NORD DELLA PROVINCIA DI TORINO	Luglio 2008
	Capitolo 3 – Quadro di riferimento progettuale	Pagina 3 di 39

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 Obiettivi e contenuti del capitolo

Oggetto del capitolo 3 è la descrizione sintetica delle caratteristiche dell'impianto. Principali argomenti (v. anche paragrafo successivo) trattati nel capitolo 3 sono:

1. Sintesi delle principali norme relative sia alle caratteristiche costruttive degli impianti di incenerimento sia alle modalità con le quali tali impianti devono essere gestiti
2. Descrizione della domanda di intervento
3. Caratteristiche tecniche dell'impianto:
 - a. Piazzale di scarico
 - b. Fossa deposito rifiuti
 - c. Linee di combustione
 - d. Trattamento fumi
 - e. Recupero energetico
 - f. bilancio di massima
 - g. bilancio di energia
 - h. fabbisogno di terreno
 - i. Attualità del progetto e delle tecniche prescelte
 - j. Modalità di smaltimento, riciclaggio recupero dei rifiuti prodotti
 - k. Simulazione modello tariffario

Gli elementi relativi al presente capitolo risultano elementi comuni per la definizione delle caratteristiche dell'impianto e quindi indipendenti dalla scelta del sito più idoneo per la localizzazione, mentre gli elementi specifici del quadro Progettuale che influenzano la scelta del sito, ovvero:

- Accessibilità;
- Baricentricità del sito;
- Riquadrificazione aree industriali;
- Approvvigionamento idrico;

sono trattati nei capitoli specifici (cap. 4 – Traffico, cap.6 – Suolo, sottosuolo e falde e cap.7 – Risorse idriche e possibilità di approvvigionamento).

Nella seguente tabella è riportato una sintesi dei contenuti del capitolo.

Tab. 3.1 Tecnologie applicabili, recupero di energia e problemi connessi con lo smaltimento dei rifiuti prodotti ed i rischi di incidente rilevante

N.	Attività prevista	Descrizione dell'attività prevista e dei documenti prodotti
1-C	Caratteristiche tecniche dell'impianto	Definizione della domanda di intervento Definizione di massima delle caratteristiche tecniche dell'impianto: dimensioni, tecnologie utilizzate, etc...; Elenco di materie prime e combustibili utilizzati annualmente in ogni punto del ciclo produttivo con indicazione del consumo delle stesse per ciclo di lavorazione e per impianti, degli intermedi e/o prodotti realizzati per ciclo di lavorazione con indicazione della loro potenziale destinazione
2-C	Attualità del progetto	Descrizione della valutazione sull'attualità del progetto e delle tecniche prescelte, anche con riferimento alle migliori tecnologie disponibili
3-C	Rifiuti prodotti	Analisi dello smaltimento, riciclaggio recupero dei rifiuti prodotti tramite il confronto dei sistemi alternativi di smaltimento/recupero dei rifiuti prodotti dall'impianto
4-C	Modello tariffario	Stima di massima degli investimenti necessari per la costruzione; stima di massima dei costi di gestione (con riferimento ai costi connessi a mitigazione, monitoraggio e controllo degli impatti ambientali); stima di massima di tutte le altre voci di costo e ricavo da considerare nella fase di esercizio (tenendo conto anche della vita utile dell'opera) per la definizione della redditività nel tempo del termovalorizzatore; <u>determinazione della tariffa di conferimento dei rifiuti all'impianto</u>

La principale documentazione esaminata è citata nel prosieguo del documento.

Tab. 3.2 - Documentazione consultata per la stesura del capitolo 3

N.	Oggetto	Estremi del documento
Doc. 3.1	Relazione della Commissione della commissione altamente specializzata per la scelta delle migliori tecnologie per la realizzazione dei rifiuti costituita con DGP n° 971-348920 del 26 luglio 2005	Analisi e comparazione delle tecnologie più idonee per il secondo impianto di trattamento Area Nord dei rifiuti urbani, assimilati e fanghi della Provincia di Torino
Doc. 3.2	BAT Reference document on Waste incinerator, versione adottata dalla Commissione Europea nel settembre 2006	Disponibile sul sito http://eippcb.jrc.es
Doc 3.3	Linee guida per gli impianti di incenerimento dei rifiuti	Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana N° 130 del 7 giugno 2007
Doc 3.4	Linee guida CITEC, capitolo E: Impianti di termovalorizzazione	Linee guida CITEC edizione 2007 Edizioni GEVA
Doc 3.5	Aspetti Economici del Recupero Energetico da Rifiuti Urbani	ENEA 2007
Doc 3.6	Rapporto sul recupero energetico da rifiuti urbani in Italia	Federambiente – ENEA 2006
Doc 3.7	Costs for Municipal Waste Management in the EU (European Commission)	Economia 2002
Doc 3.8	Analisi prezzo medio smaltimento	Autorità Regionale per la vigilanza dei servizi idrici e di gestione dei rifiuti urbani Regione Emilia Romagna anno 2003 anno 2005
Doc 3.9	Ricognizione impianti di trattamento termico dei rifiuti in Provincia di Torino ATO R – Torino	Attività di ricognizione impianti ai fini della redazione del Piano di Ambito – documentazione interna

Nella seguente tabella è riportato l'elenco della principale documentazione prodotta e/o allegata al presente capitolo.

Tab. 3.3 - Gli Allegati al capitolo 3

N.	Estremi documento	Oggetto
All. 3.1	Relazione della Commissione altamente specializzata per la scelta delle migliori tecnologie per la realizzazione dei rifiuti costituita con DGP n° 971-348920 del 26 luglio 2005	Analisi e comparazione delle tecnologie più idonee per il secondo impianto di trattamento Area Nord dei rifiuti urbani, assimilati e fanghi della Provincia di Torino

	LOCALIZZAZIONE TERMOVALORIZZATORE ZONA NORD DELLA PROVINCIA DI TORINO	Luglio 2008
	Capitolo 3 – Quadro di riferimento progettuale	Pagina 5 di 39

3.2 Normativa di riferimento

Di seguito si fornisce un quadro sintetico delle principali norme che forniscono indicazioni relative sia alle caratteristiche degli impianti di incenerimento sia alle modalità con le quali tali impianti devono essere gestiti. Ulteriori e più dettagliati approfondimenti dovranno essere sviluppati, ovviamente, in sede di procedura di VIA.

3.2.1 D.Lgs. 59/2005 - la normativa in materia di prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento (AIA-IPPC)

Gli impianti di incenerimento di rifiuti urbani con una capacità superiore a 3 tonnellate ora sono assoggettati all'Autorizzazione Integrata Ambientale (indicata anche con l'acronimo AIA), di cui al d.lgs. 59/2005 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (AIA/IPPC). L'applicazione di tali norme è importante, da un punto di vista della scelta delle caratteristiche tecniche degli impianti, in quanto presuppongono, per la concessione dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA), che gli impianti adottino le "migliori tecniche disponibili" (Best Available Techniques-BAT).

L'Autorizzazione Integrata Ambientale si applica agli impianti elencati all'Allegato I al decreto: si tratta complessivamente di 33 attività che sono sostanzialmente riconducibili a 6 macrosettori:

- attività energetiche;
- produzione e trasformazione dei metalli;
- industria dei prodotti minerali;
- industria chimica;
- gestione dei rifiuti;
- altre attività, tra cui ad esempio alcune attività dell'industria, della carta e cartoni, del tessile, della concia, dell'alimentare, del trattamento di superfici, nonché degli allevamenti.

Il decreto ne disciplina il rilascio, mediante un procedimento unico (legge 241/1990 e s.m.i.), prevedendo una chiara ripartizione di competenze fra Stato e Regioni (o Province autonome); "autorità competente" è:

- il Ministero dell'ambiente per tutti gli impianti esistenti e nuovi indicati in un apposito allegato (allegato V – Categorie di impianti soggetti ad AIA statale);
- "l'autorità individuata (...) dalla Regione o dalla Provincia autonoma" per gli impianti non indicati in tale allegato V.

L'articolo 5, comma 14 del decreto stabilisce che l'AIA sostituisce "ogni altra autorizzazione, visto, nulla osta o parere in materia ambientale previsti dalle disposizioni di legge e dalle relative norme di attuazione" con le sole eccezioni delle normative "Seveso" ed "Emission trading". In più c'è un apposito allegato – l'allegato II – che elenca chiaramente quali sono le specifiche autorizzazioni sostituite: emissioni, acque, rifiuti, smaltimento Pcb, oli usati, comunicazioni ex articolo 33 del decreto legislativo 22/ 1997 (cd. "Decreto Ronchi").

Come riportato sopra, tra le autorizzazioni non sostituite dall'AIA c'è quella rilasciata ai sensi del D.lgs. 334/99 e s.m.i; l'art. 7, comma 8, specifica che per gli impianti assoggettati al decreto legislativo del 17 agosto 1999, n. 334, l'autorità competente ai sensi di tale decreto trasmette all'autorità competente per il rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale i provvedimenti adottati, le cui prescrizioni ai fini della sicurezza e della prevenzione dei rischi di incidenti rilevanti sono riportate nella autorizzazione. In caso di decorrenza del termine per il rilascio dell'AIA (articolo 5, comma 12), senza che le suddette prescrizioni siano pervenute, l'autorità competente rilascia l'autorizzazione integrata ambientale e provvede al suo successivo

	LOCALIZZAZIONE TERMOVALORIZZATORE ZONA NORD DELLA PROVINCIA DI TORINO	Luglio 2008
	Capitolo 3 – Quadro di riferimento progettuale	Pagina 6 di 39

aggiornamento, una volta concluso il procedimento ai sensi del decreto legislativo del 17 agosto 1999, n. 334.

La direttiva IPPC (96/61/CE) e il d.lgs. 59/2005 (art.4) presuppongono, per la concessione dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA), che gli impianti adottino le "migliori tecniche disponibili" (Best Available Techniques-BAT). A tale scopo occorre tenere presente le seguenti definizioni:

- "tecniche", si intende sia le tecniche impiegate, sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto;
- "migliori", qualifica le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso;
- "disponibili", qualifica le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte in ambito nazionale, purché il gestore possa avervi accesso a condizioni ragionevoli.

Ai sensi dell'art.16 della direttiva 96/61/CE (AIA-IPPC), la Commissione organizza lo scambio di informazioni tra gli Stati membri e le industrie interessate sulle migliori tecniche disponibili, sulle relative prescrizioni in materia di controllo e i relativi sviluppi; a questo scopo, la Commissione ha istituito, presso il Centro Comunitario di Ricerche di Siviglia, un Ufficio (IPPC Bureau) cui spetta il compito mediante una serie di gruppi tecnici (Technical Working Group - TWG) di redigere dei documenti di riferimento per ciascuna delle categorie industriali interessate dall'Autorizzazione Integrata Ambientale, i cosiddetti BREFs (Best available techniques REFerence documents).

Gli obiettivi che si intendono raggiungere attraverso la pubblicazione e l'utilizzo di questi documenti sono :

- uniformare il livello tecnologico dei Paesi membri della CE;
- diffondere la conoscenza dei valori limite e delle tecnologie più efficaci nell'ottenere un alto livello di protezione dell'ambiente;
- assistere gli Stati membri nell'applicazione della Direttiva e le Autorità competenti nel processo di "decision making";
- permettere ai gestori degli impianti di porre a confronto le proprie performance ambientali con i livelli di emissione e/o di consumo conseguibili attraverso l'adozione delle migliori tecnologie disponibili.

Riguardo al settore dei rifiuti due sono i BREFs di riferimento elaborati dai gruppi tecnici e adottati dalla Commissione europea (agosto 2006): "Waste Incineration" e "Waste Treatments" ; documenti che indicano le migliori tecniche per gli impianti di gestione dei rifiuti.

L'Italia, mediante l'istituzione di una Commissione di esperti, ha progressivamente provveduto a recepire, adattandoli alla realtà nazionale, i suddetti documenti predisponendo delle Linee Guida relative alle migliori tecniche disponibili (MTD), emanate con decreto del Ministro dell'ambiente. Con decreto del 29 gennaio 2007 (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), sono state pubblicate le 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 (S.o. n. 133 alla Gazzetta ufficiale 7 giugno 2007 n. 130). In particolare l'allegato II al decreto contiene le linee guida per gli impianti di incenerimento.

	LOCALIZZAZIONE TERMOVALORIZZATORE ZONA NORD DELLA PROVINCIA DI TORINO	Luglio 2008
	Capitolo 3 – Quadro di riferimento progettuale	Pagina 7 di 39

3.2.2 D.Lgs. n. 133/2005 - la normativa in tema di incenerimento dei rifiuti

In Italia la principale norma in materia è rappresentata dal D.lgs. 133 dell' 11 maggio 2005 "Attuazione integrale della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento di rifiuti".

Il D.Lgs. n.133/2005 regola in un unico atto tutte le operazioni di incenerimento e coincenerimento, indipendentemente dalla tipologia di rifiuti trattati, e fornisce criteri e norme tecniche riguardanti le caratteristiche costruttive e funzionali, nonché le condizioni di esercizio degli impianti.

Il decreto attuativo della direttiva 2000/76/Ce disciplina ex novo tutte le fasi dell'incenerimento dei rifiuti, dalla ricezione nell'impianto alla gestione e smaltimento delle sostanze residue dal processo di incenerimento. In particolare, sono state previste rigorose condizioni di esercizio e prescrizioni tecniche per gli impianti con riferimento:

- ai valori limite di emissione;
- ai metodi di campionamento, di analisi e di valutazione degli inquinanti derivanti dagli impianti di incenerimento e di coincenerimento dei rifiuti;
- ai criteri e le norme tecniche riguardanti le caratteristiche costruttive, funzionali e gestionali degli impianti di incenerimento e di coincenerimento, con particolare riferimento alle esigenze di assicurare una protezione integrata dell'ambiente contro le emissioni causate da detti impianti;
- alle modalità per la concessione dell'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio e per l'adeguamento degli impianti esistenti alle nuove disposizioni.

In particolare, in sede di presentazione delle istanze di autorizzazione, particolare attenzione viene prestata alle misure previste per garantire che:

- l'impianto sia progettato e gestito in maniera conforme alle prescrizioni del decreto (Allegato 1 e 2);
- il calore generato durante il processo di incenerimento e di coincenerimento sia, per quanto possibile, recuperato attraverso, ad esempio, la produzione combinata di calore ed energia, la produzione di vapore industriale o il teleriscaldamento;
- i residui derivanti dal trattamento termico siano ridotti al minimo in quantità e nocività, ove possibile, riciclati o recuperati, o smaltiti in conformità alle disposizioni del D.Lgs. 22/97 (ora d.lgs. 152/2006 - Testo Unico in materia ambientale);
- le tecniche di misurazione per le emissioni negli effluenti gassosi e nelle acque di scarico siano conformi ai requisiti fissati dagli Allegati al decreto.

Il D.Lgs 133/2005 prescrive, inoltre, che l'atto autorizzativo rilasciato dall'autorità competente contenga:

- le *categorie di rifiuti* che possono essere trattati con l'indicazione dei relativi codici dell'elenco europeo dei rifiuti (CER),
- la capacità nominale e il carico termico dell'impianto e le *quantità autorizzate* per le singole categorie dei rifiuti;
- i *valori limite di emissione* per ogni singolo inquinante,
- le procedure di campionamento e misurazione utilizzate per ottemperare agli obblighi di controllo periodico e sorveglianza, nonché la localizzazione dei punti di campionamento e misurazione.
- le *modalità e la frequenza dei controlli programmati* per accertare il rispetto delle condizioni e delle prescrizioni contenute nell'autorizzazione, da effettuarsi da parte delle

	LOCALIZZAZIONE TERMOVALORIZZATORE ZONA NORD DELLA PROVINCIA DI TORINO	Luglio 2008
	Capitolo 3 – Quadro di riferimento progettuale	Pagina 8 di 39

agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente, con oneri a carico del gestore.

La normativa prevede, inoltre, l'installazione obbligatoria di sistemi di misura (SME) che permettono di tenere sotto controllo i parametri e i limiti di emissione pertinenti.

Il decreto legislativo 133/2005 prevede che siano applicati sistemi di monitoraggio in continuo (SME) per i seguenti inquinanti: NO_x, CO, polveri totali, TOC, HCl, SO₂, HF.

Per diossine, furani e metalli sono invece previste misurazioni almeno quadrimestrali, salvo che per i primi 12 mesi di esercizio dell'impianto nei quali si richiede di effettuare misurazioni con cadenza trimestrale; qualora dalle misurazioni effettuate nei primi 12 mesi, risulti che il valore delle emissioni sia inferiore al 50% dei limiti, le frequenze di misurazione si riducono fino ad una volta all'anno per diossine e furani e ad una ogni due anni per i metalli pesanti.

	LOCALIZZAZIONE TERMOVALORIZZATORE ZONA NORD DELLA PROVINCIA DI TORINO	Luglio 2008
	Capitolo 3 – Quadro di riferimento progettuale	Pagina 9 di 39

3.2.3 D.lgs. n. 334/99 e s.m.i: disciplina in materia di rischio di incidente rilevante ed applicabilità della stessa agli inceneritori

Al temine di questa sintetica introduzione normativa, si ritiene utile fare un breve riferimento alla disciplina in materia di rischio di incidente rilevante.

Il decreto legislativo 17 agosto 1999, n.334 costituisce l'attuazione della direttiva 96/82/CE del 9 dicembre 1996 relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose, comunemente denominata Direttiva Seveso II¹ (Supp. ordinario n. 177/L alla "Gazzetta Ufficiale" n. 228 del 28 settembre 1999 - Serie generale). Entrato in vigore il 13 ottobre 1999, **il decreto legislativo 334/99 individua le attività a rischio di incidente rilevante attraverso un meccanismo che tiene conto della pericolosità intrinseca delle sostanze e dei preparati prodotti, utilizzati, manipolati o depositati nello stabilimento, e delle quantità delle stesse, comprese quelle che possono ragionevolmente ritenersi generate in caso d'incidente.** Il decreto, proponendosi di limitare la probabilità di incidente e, nel caso in cui si verifichi una emissione o un altro evento, di contenere e minimizzare gli effetti dannosi nei confronti dell'uomo e dell'ambiente, rende obbligatoria la presentazione, agli uffici preposti della pubblica amministrazione, della documentazione che attesti l'avvenuta valutazione dei rischi connessi alla conduzione delle attività svolte.

Il D.Lgs.334/99 è stato successivamente modificato (non abrogato) dal D.Lgs. 238/05 (cd. "Seveso ter"), recepimento della direttiva 2003/105/CE²: pertanto la disciplina vigente rimane quella prevista dal D.lgs. 334/99, come modificato dal D.Lgs. 238/2005 (di seguito sarà utilizzato il riferimento "**D.lgs. 334/99 e s.m.i.**").

Con Circolare del Dipartimento dei Vigili del Fuoco - Area Rischi Industriali, emanata il 31 gennaio 2007 (Prot. n. DCPST/A4/RS/400), è stata chiarita e confermata l'applicabilità del D.Lgs. 334/99 e s.m.i. agli inceneritori di rifiuti solidi. Il documento precisa che 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 (si veda il punto 3 dell'Allegato A). In particolare, il gestore di un termovalorizzatore, qualora siano presenti sostanze pericolose in quantità inferiore a quelle indicate all'allegato I del D.lgs 334/99 e s.m.i., deve:

- adottare misure di sicurezza appropriate e idonee a prevenire gli incidenti rilevanti e a limitarne le conseguenze per l'uomo e l'ambiente, come previsto all'art. 5 comma 1;
- 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 16/03/98 (G.U. n. 74 del 30/03/98).

Si prescrive inoltre, che 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 del Ministero dell'Interno 4 maggio 1998.

Per i nuovi impianti, invece, 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

¹ Nel 1982 era stata emanata la direttiva CEE/82/501 (Seveso I), a seguito dell'incidente verificatosi nella città di Seveso, in provincia di Milano, nel 1976, contaminato da una nube tossica contenente elevate quantità di diossina sprigionatasi da un incidente presso gli impianti chimici dell'ICMESA. In Italia la direttiva fu recepita con il d.p.r. 175/1988, il primo provvedimento legislativo nell'ambito del quadro normativo nazionale dedicato alle attività industriali a rischio di incidente rilevante, che si è aggiunto al complesso di norme vigenti in materia di sicurezza.

² La direttiva 2003/105/CE che modifica la direttiva 96/82/CE è stata emanata al fine di dettare nuove misure di prevenzione ed un più efficace controllo degli incidenti negli stabilimenti a rischio dopo i gravissimi incidenti di Aznalcollar (Spagna) del febbraio 1998, di Enschede (Paesi Bassi) del maggio 2000 e di Tolosa (Francia) del settembre 2001.

 <p>ASSOCIAZIONE D'AMBITO TORINESE PER IL GOVERNO DEI RIFIUTI</p>	<p>LOCALIZZAZIONE TERMOVALORIZZATORE ZONA NORD DELLA PROVINCIA DI TORINO</p>	<p>Luglio 2008</p>
	<p>Capitolo 3 – Quadro di riferimento progettuale</p>	<p>Pagina 10 di 39</p>

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.

Anche in questo caso, dunque, in sede di procedura di VIA saranno necessari ulteriori approfondimenti.

3.3 Caratteristiche tecniche dell'impianto: descrizione

Si ritiene necessario premettere che quanto segue fa riferimento alla relazione redatta dalla Commissione altamente specializzata, nominata dalla Giunta Provinciale di Torino (atto n° 971-348920 del 26 luglio 2005) con il compito di individuare le migliori tecnologie per l'impianto di incenerimento nell'area nord di Torino.

In tale relazione, che si allega al presente elaborato, si è provveduto al confronto tecnico ed economico tra le diverse opzioni impiantistiche per il trattamento termico dei rifiuti, mettendo in evidenza vantaggi e svantaggi e si conclude che, tenendo conto della situazione oggettiva della gestione dei rifiuti nella zona nord di Torino e delle sue evoluzioni, il sistema più idoneo per recuperare il contenuto energetico dalla frazione di rifiuti che resta, dopo l'effettuazione delle raccolte differenziate (il cosiddetto "rifiuto restante", traducendo l'espressione "rest mull" usata nei paesi di lingua tedesca) è costituito da un impianto di incenerimento come di seguito sintetizzato:

- camere di combustione a griglie mobili raffreddate ad acqua;
- sviluppato su tre linee;
- recupero di energia in cogenerazione;
- trattamento dei fumi a secco con bicarbonato di sodio (processo NEUTREC®);
- abbattimento degli ossidi di azoto mediante sistema catalitico (SCR);

Nel proseguo della trattazione si provvederà a dettagliare, per quanto possibile, le diverse parti di cui tale impianto è costituito, non si effettueranno ulteriori approfondimenti in merito alle tecnologie alternative all'incenerimento, ritenendo esaustive, per il caso specifico, le valutazioni contenute nella citata relazione della commissione nominata dalla Provincia di Torino

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo impianto di incenerimento che rappresenta il secondo impianto di incenerimento della Provincia di Torino così come previsto nel PPGR 2006.

Gli impianti di incenerimento tratteranno le seguenti tipologie di rifiuti:

- rifiuti solidi urbani residui dopo la raccolta differenziata;
- fanghi essiccati di depurazione di acque reflue civili non suscettibili di recupero mediante operazioni di compostaggio;
- rifiuti speciali assimilabili che comprendono per larga parte i rifiuti residuali della raccolta differenziata e i rifiuti residuali degli impianti di trattamento frazioni organiche e ingombranti.

L'impianto è previsto su tre linee che potranno funzionare in maniera indipendente l'una dall'altra, avendo ognuna, oltre alla propria camera di combustione, la propria caldaia di recupero, il proprio sistema di trattamento dei fumi, il proprio camino e il proprio sistema di monitoraggio dei fumi; in comune avranno la fossa rifiuti, il sistema di raccolta dei residui e il gruppo di cogenerazione.

Le sezioni principali dell'impianto saranno:

- piazzale di scarico coperto;
- fossa rifiuti;

	LOCALIZZAZIONE TERMOVALORIZZATORE ZONA NORD DELLA PROVINCIA DI TORINO	Luglio 2008
	Capitolo 3 – Quadro di riferimento progettuale	Pagina 12 di 39

- unità di incenerimento dei rifiuti (una per linea);
- caldaia a recupero per la produzione di vapore (una per linea)
- gruppo per la cogenerazione di energia elettrica e termica;
- sistema di depurazione dei fumi (uno per linea);
- sistema di monitoraggio dei fumi (uno per linea);
- camino per l'evacuazione dei fumi depurati in atmosfera (uno per linea);
- stoccaggio dei rifiuti solidi prodotti dal processo di incenerimento.

Come previsto nel PPGR 2006, per la discarica di servizio agli impianti di trattamento termico risulta avviato il processo di localizzazione. La stessa sarà dimensionata in funzione del dimensionamento finale degli impianti di trattamento. Le scorie, che residueranno direttamente dalla camera di combustione, costituite principalmente da materiali inerti presenti nei rifiuti, sono, nel caso dei rifiuti urbani, classificabili come rifiuti speciali non pericolosi. Il polverino (ceneri di caldaia e quelli che residuano dai sistemi di trattamento dei fumi) è classificato invece come rifiuto pericoloso. Risulta necessario approfondire nella fase di progettazione esecutiva degli impianti le caratteristiche specifiche dei sovralli prodotti e la valutazione dell'utilizzo di tecniche e tecnologie tali da avviare le stesse a processi di recupero piuttosto che a processi di smaltimento. Il riuso dei residui solidi dalle attività di incenerimento è possibile qualora essi soddisfino una serie di parametri tecnici ed ambientali, quali ad esempio la reattività, la lisciviabilità, il contenuto in sali e la granulometria. Il riuso delle scorie derivante dall'attività di incenerimento dei rifiuti urbani risulta una pratica molto diffusa e consolidata in alcuni paesi europei (Olanda, Danimarca, Germania, Francia Belgio e Gran Bretagna) e già avviata in alcuni impianti in Italia.

3.3.1 Tipologia e quantitativi di rifiuti da smaltire

L'impianto è dedicato a tre flussi di rifiuti:

- **per ciò che riguarda i rifiuti urbani**, l'impianto verrà utilizzato per lo smaltimento, con recupero energetico, della frazione non intercettata dalla Raccolta Differenziata e idonea alla combustione derivante dai servizi di igiene ambientale dell'area Nord della Provincia di Torino e corrispondente ai seguenti Consorzi:
 - Bacino 16;
 - CISA;
 - CCA (gestione ASA);
 - CCA (gestione SCS);
- La quantità prevista nel PPGR2006 relativamente a tale flusso è di circa 111.000 tonnellate/anno.
- **per ciò che riguarda i rifiuti speciali assimilabili**, verrà incenerita parte della quota programmata nel PPGR relativa alle categorie di rifiuti, classificati speciali, provenienti indirettamente o direttamente dal Ciclo degli impianti di trattamento e recupero di rifiuti urbani (sovralli e scarti degli impianti di trattamento dell'organico e/o di impianti di selezione, trattamento e recupero di materiali "recuperati" con la raccolta differenziata (carta, plastica, legno, ...).; va ricordato che si tratta, normalmente, di rifiuti caratterizzati da PCI elevato e quindi con contenuto energetico di notevole interesse che andrebbe completamente perduto permanendo il loro smaltimento in discarica, (la quantità prevista nel PPGR2006 relativamente a tale flusso è di circa 107.000 tonnellate/anno).

- **per ciò che riguarda i fanghi di depurazione**, si prevede di incenerire parte della quota programmata nel PPGR dei fanghi di depurazione, ai fini di rendere ottimale la gestione dell'inceneritore si considera nel presente studio che il contenuto di ss (sostanza secca) sia pari almeno al 70% -80% e che tale quantità rappresenti il 10 % dei rifiuti destinati da essere inceneriti nello stesso impianto.

Per il dimensionamento di riferimento il PPGR2006 assume come vincolante il quadro ambientale degli impatti espresso principalmente dal carico termico (prodotto del carico di rifiuti per il potere calorifico), da cui deriva direttamente l'impatto ambientale (che è prodotto in misura sostanziale, nelle emissioni, la cui quantità dipende dal volume di fumi prodotti che, a sua volta, dipende dalla quantità di calore generata: il carico termico appunto).

Prendendo come riferimento le caratteristiche e il potere calorifico previsto nel PPGR 2006, il dimensionamento di progetto dell'impianto deve essere pertanto effettuato sulla base del carico termico derivante dall'avere indicato nel PPGR un flusso complessivo di circa 291.500 t/a con pci medio di 11.830 kj/kg.

3.3.2 Descrizione del piazzale di scarico

Il piazzale di scarico avrà dimensioni tali da consentire agevolmente la manovra degli autocarri e degli autocompattatori che andranno a scaricare i rifiuti per il loro incenerimento. Va evidenziato che il piazzale sarà interamente coperto e tamponato in modo da costituire un ambiente chiuso con lo scopo di contenere:

4. le emissioni di rumore prodotte dalle operazioni di scarico;
5. la diffusione di polveri e cattivi odori provenienti dalla fossa;
6. l'eventuale infiltrazione di acque meteoriche in fossa.

Il piazzale sarà dotato di sistema antincendio realizzato con impianto a sprinkler, mentre la ventilazione sarà assicurata dai ventilatori di immissione di aria comburente, necessaria alle camere di combustione, le cui bocche di aspirazione saranno collegate con la fossa di deposito dei rifiuti che, a sua volta, sarà in comunicazione con il piazzale attraverso le aperture per lo scarico dei rifiuti. In caso di arresto totale e prolungato dell'impianto entrerà in funzione un impianto ausiliario di ventilazione all'uopo predisposto e dotato di unità di trattamento dell'aria espulsa.

3.3.3 Descrizione della fossa deposito rifiuti

Le principali caratteristiche della fossa di stoccaggio e delle benne a polipo, utilizzate per movimentare il rifiuto e per alimentare i forni, sono schematizzate nella seguente tabella. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto.

Tab. 3.4 - Principali caratteristiche della fossa di stoccaggio dei rifiuti e del piazzale di scarico e modalità di utilizzo

Parametri		Situazione futura	
N	Tipo	Dimensioni indicative	Descrizione
1	Materiale di costruzione	/	La struttura perimetrale della vasca sarà realizzata in calcestruzzo armato con diaframmi impermeabilizzanti
2	Volume	15.300 m ³	La profondità è misurata dal piano di scarico posto 5 m sopra il livello del piano campagna.
3	Altezza utile	15 m	
4	Larghezza	17 m	
5	Lunghezza	60m	
6	Autonomia	12 gg	La fossa è dimensionata in modo da garantire un'autonomia gestionale di circa 12 giorni, in caso di inattività dell'impianto, considerando di poter stoccare il rifiuto al di sopra del livello del piano di scarico (per un volume utile di 19.000÷20.000 m ³).
7	N. portoni per lo scarico dei rifiuti	11	
8	Sistema per lo scarico dei rifiuti in fossa	/	Lo scarico dei rifiuti avverrà per mezzo di scivoli a bocca di lupo (v. figura) dotate di serrande di chiusura comandate dal gruista. Questo sistema ha i seguenti vantaggi: eliminazione delle potenziali interferenze (possibili urti) tra mezzo di scarico e benna a polipo; riduzione della fuoriuscita di polveri e di cattivi odori; elimina il rischio di caduta del mezzo in fossa.
10	N. carriponte e benne e capacità	n. 2 carriponte e 3 benne da 4 o 5 m ³	Si tratta di componenti critici da cui dipende la continuità del servizio da qui la ridondanza
11	Sistema di drenaggio della fossa	/	La fossa sarà dotata di un pozzetto dove, nella fase di lavaggio, sarà calata una pompa con lo scopo di effettuare il drenaggio dei liquidi che sono avviati a trattamento.
12	Sistema di dell'aria proveniente dalla fossa	/	La fossa sarà tenuta in depressione consentendo di inviare l'aria aspirata in camera di combustione (aria primaria); inoltre, un sistema ausiliario di aspirazione dell'aria, dotato di un impianto di deodorizzazione con filtro a carboni attivi e di un camino per lo scarico in atmosfera, sarà attivato in caso di fermate parziali e/o generali delle linee di combustione per assicurare la ventilazione della fossa rifiuti e del piazzale di scarico..
13	Sistema antincendio della fossa	/	Il sistema antincendio sarà integrato da due cannoncini a schiuma regolabili e comandati dalla cabina gruista. Tale sistema permette un più rapido ed efficace intervento in caso di focolai di incendio.

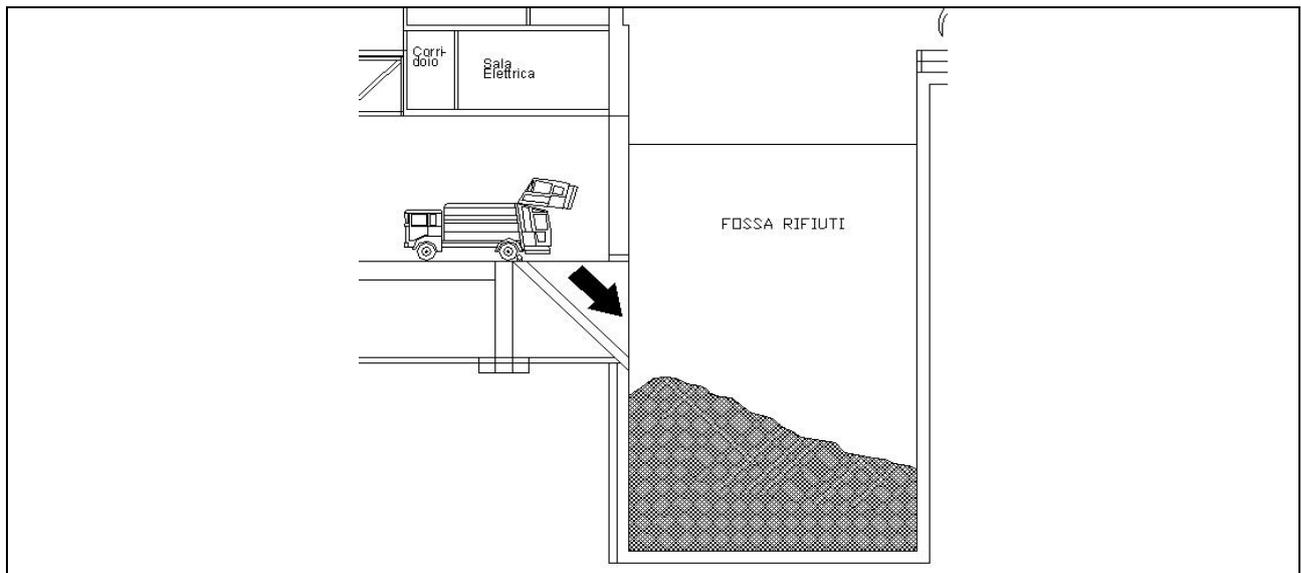


Fig. 3.1 - Particolari descrittivi delle caratteristiche della fossa e del piazzale di carico e scarico

3.3.4 Descrizione delle linee di combustione

Qui di seguito verrà fornita la descrizione della linea di combustione con riferimento a:

7. tramoggia di carico e canale di alimentazione;
8. unità di combustione;
9. sistema di allontanamento e stoccaggio delle scorie.

3.3.4.1 Tramoggia e canale di alimentazione

La tramoggia è una sorta di imbuto tronco-piramidale il cui scopo è di trasferire il rifiuto depositato dalla benna al canale di alimentazione e da qui verso l'unità di combustione. Le dimensioni della tramoggia sono tali da consentire la completa apertura della benna evitando la fuoriuscita dei rifiuti dalla bocca di carico.

Fra la tramoggia e il canale di carico è installato un dispositivo tipo clapet che ha la funzione:

- chiudere il canale di alimentazione durante il preriscaldamento del forno;
- intercettare il flusso dei rifiuti fermando l'alimentazione ai forni in caso di emergenza;
- facilitare la discesa dei rifiuti, in caso di intasamento del canale di alimentazione, utilizzandolo per muovere i "ponti" di rifiuti eventualmente formati lungo lo stesso.

Le principali caratteristiche di tale sistema sono riportate nei successivi paragrafi.

3.3.4.2 Unità di combustione

Come descritto al paragrafo precedente, i rifiuti giungono, tramite la tramoggia di carico e il canale di alimentazione, all'unità di combustione costituita a sua volta da:

- griglia di combustione;
- camera di combustione;
- zona di post-combustione.

Le principali caratteristiche delle unità di combustione sono riportate nelle successive tabelle.

	LOCALIZZAZIONE TERMOVALORIZZATORE ZONA NORD DELLA PROVINCIA DI TORINO	Luglio 2008
	Capitolo 3 – Quadro di riferimento progettuale	Pagina 16 di 39

In merito alla **GRIGLIA DI COMBUSTIONE** si ricorda che:

- è costituita da più settori indipendenti i cui movimenti sono regolati al fine di ottimizzare la combustione;
- l'inclinazione della griglia, ma soprattutto il movimento degli elementi di acciaio che la costituiscono, i cosiddetti "barrotti", consentono al rifiuto di avanzare verso la parte finale della griglia stessa.

Tab. 3.5 - Caratteristiche costruttive delle unità di combustione: griglie

Parametri		Situazione per ogni linea di incenerimento	
N	Tipo	Dimensioni	Descrizione
1	Dimensioni in pianta delle griglie	42 m ²	Ogni griglia sarà di tipo continuo, inoltre sarà suddivisa almeno 6 settori dotati di tramoggia e movimentabili in modo autonomo. Tale suddivisione favorisce la distribuzione omogenea dei rifiuti sulla griglia e la loro corretta combustione. Le caratteristiche di funzionamento delle griglie sono sinteticamente rappresentate nel diagramma di funzionamento riportato in fig. 3.1.
2	Inclinazione	10-15°	Tale inclinazione favorisce l'avanzamento dei rifiuti.
3	Carico termico specifico	750.000 kcal/m ² h	L'adozione di griglie raffreddate ad acqua consente di raggiungere valori di carico termico specifico più elevato rispetto alle griglie di vecchia generazione, consentendo di assorbire un flusso termico maggiore, per unità di superficie, tale da garantire le portate nominali di trattamento anche con rifiuti ad elevato potere calorifico.
4	Carico ponderale specifico	320 kg/m ² h	Valore tipico per griglie di nuova generazione.
5	Modalità di avanzamento dei rifiuti sulla griglia		Le griglie mobili sono realizzate in più settori indipendenti i cui movimenti sono regolati al fine di ottimizzare la combustione; garantiscono una maggiore flessibilità nella regolazione della griglia consentendo una migliore distribuzione dei rifiuti sulla superficie della griglia stessa.
6	Velocità di movimento degli elementi mobili	variabile	La regolazione della velocità di movimento dei singoli settori di griglia viene effettuata automaticamente dal Sistema Controllo Combustione sulla base dei seguenti parametri: <ul style="list-style-type: none"> portata di vapore peso di rifiuto incenerito potere calorifico del rifiuto alimentato portata e distribuzione dell'aria sotto griglia perdita di carico dell'aria attraverso il letto. Lo scopo è di mantenere lo spessore del letto ottimale ai fini del completamento della combustione.
7	Diagramma tipico di funzionamento di una griglia		<p>Fig. 3.1. Diagramma tipico di funzionamento di una griglia</p>

Camera di combustione

Le caratteristiche della **CAMERA DI COMBUSTIONE** sono di seguito elencate:

10. è rivestita di materiale refrattario che svolgerà il doppio compito di proteggere le strutture metalliche del forno dalle alte temperature che si sviluppano per effetto della combustione e di coibente della camera di combustione contribuendo, in tal modo, alla combustione senza necessità di apporto di combustibile dall'esterno;

11. è del tipo semiadiabatico con caldaia integrata nel forno. Le pareti della camera di combustione sono ricoperte da pareti membranate protette da uno strato di refrattario in grado di assicurare il giusto assorbimento di calore in tutte le condizioni di funzionamento e, anche a basso carico, valori di temperatura e pressione prescritti dalle norme vigenti;
12. è dotata di un volume, in passato definito, impropriamente, “camera di post combustione”, nel quale avviene un vero e proprio trattamento termico dei fumi con livelli minimi di temperatura e di tempi di residenza imposti dalla normativa vigente. A tale scopo, in questa zona, sono collocati dei bruciatori, preferibilmente a gas naturale, che si entrano in funzione automaticamente quando la temperatura scende al di sotto del limite di legge.
13. è dotata di un sistema che rileva la temperatura in modo che siano garantiti sempre 850 °C minimi e che a tale temperatura permangano per almeno 2 secondi. Si ritiene utile, ai fini di un controllo della combustione per la misura della concentrazione di ossigeno in camera di combustione, parametro non richiesto dalla normativa, ma importante per il controllo della combustione.
14. la geometria della camera di combustione deve essere tale da assicurare la permanenza dei fumi a 850 °C minimi per almeno due secondi, dal punto in cui avviene l'ultima immissione di aria.

Aria di combustione

In merito all'ARIA DI COMBUSTIONE si ricorda che:

15. per ottenere una buona combustione dei rifiuti è necessario immettere una quantità d'aria sufficiente al completamento delle reazioni di ossidazione;
16. l'aria di combustione può essere preriscaldata in caso di rifiuto a basso potere calorifico.

Tab. 3.6 - Caratteristiche costruttive delle unità di combustione: aria comburente

Parametri		Situazione (linea 1 + 2 + 3)		
N	Tipo	Linea	Dimensioni	Descrizione
1	Aria comburente primaria: portata		4.500 Nm ³ /h	L'aria primaria viene prelevata dalla fossa rifiuti. Essa viene immessa al di sotto della griglia tramite canalizzazioni, l'afflusso di aria alle singole zone della griglia viene regolato mediante controllo di portata comandato dal sistema di controllo della combustione sulla base dei seguenti parametri: <ul style="list-style-type: none"> ▪ portata vapore prodotto in caldaia ▪ potere calorifico ▪ temperatura in camera di combustione ▪ tenore di ossigeno in camera di combustione
2	Preriscaldamento o aria primaria		15÷60°C	Per camere di combustione di tipo semiadiabatico, con caldaia integrata in camera di combustione è opportuno prevedere un sistema di preriscaldamento dell'aria primaria per far fronte a rifiuti con basso potere calorifico, ciò al fine di evitare l'accensione dei bruciatori ausiliari.

Parametri		Situazione (linea 1 + 2 + 3)		
N	Tipo	Linea	Dimensioni	Descrizione
3	Aria comburente secondaria: portata		1.500 Nm ³ /t	<p>L'aria secondaria è necessaria per completare la combustione delle particelle incombuste che si trovano nei fumi e, pertanto, deve essere iniettata in camera di combustione.</p> <p>L'iniezione deve avvenire in modo tale da garantire una adeguata turbolenza. La regolazione avviene per mezzo di serrande regolate automaticamente sulla base di:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ temperatura in camera di post-combustione; ▪ tenore di ossigeno in camera di post-combustione che (così come stabilito dal DM 503/97) non deve comunque scendere al di sotto della soglia del 6%. <p>L'aria secondaria viene prelevata, di norma, dal locale caldaie anche al fine di garantire un sufficiente ricambio d'aria in tale zona.</p> <p>L'alimentazione dell'aria secondaria avviene in due zone: opposte della camera di combustione. Le portate sono regolate automaticamente mediante il sistema di controllo della combustione sulla base dei seguenti parametri relativi alla camera di post-combustione:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ temperatura; ▪ tenore di ossigeno; ▪ monossido di carbonio.
4	Preriscaldamento aria secondaria		20÷60°C	Valgono le stesse considerazioni fatte per l'aria primaria.

3.3.4.3 Sistema di allontanamento e stoccaggio delle scorie

Le scorie in uscita dalla griglia escono ad una temperatura di circa 500°C e sono costituite da materiali incombusti e da inerti presenti nei rifiuti. Le principali caratteristiche di tale sistema sono riportate nella seguente tabella.

Tab. 3.7 - Caratteristiche costruttive delle unità di combustione: sistemi di allontanamento e stoccaggio delle scorie

N	Tipo	Linea	Dimensioni	Descrizione
1	Sistema di raccolta e spegnimento: descrizione		/	<p>Le scorie che giungono nella parte finale della griglia di nuova realizzazione cadono all'interno di due dispositivi di raffreddamento e spegnimento dai quali sono estratti con meccanismo di estrazione del tipo a spintore, tale apparecchio oltre ad espellere le scorie dalla vasca di raccolta ne effettua una vera e propria "spremitura"</p> <p>Tale sistema ha i seguenti vantaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ consente di ottenere scorie con una umidità residua intorno al 20% riducendo di conseguenza la formazione di liquidi sul fondo della fossa scorie; ▪ consente di ridurre i consumi di acqua per lo spegnimento scorie per effetto della minore imbibizione delle scorie inviate in fossa.
2	Sistema stoccaggio	Linea 1	volume di circa 400 m ³	Le scorie sono inviate alla fossa di stoccaggio che sarà dotata di benna a polipo per il loro caricamento sugli automezzi per il loro conferimento in impianto di smaltimento o di recupero.

3.3.5 Trattamento fumi

Il sistema di depurazione ed evacuazione fumi sarà composto da:

17. filtro elettrostatico per la rimozione delle ceneri volanti;
18. sistema a secco NEUTREC[®] per l'abbattimento di gas acidi, diossine/furani e metalli pesanti tramite l'iniezione, in apposito reattore, di bicarbonato di sodio e carboni attivi. Il sistema è comprensivo di filtro a maniche per la captazione dei prodotti residui del processo;

19. ventilatore di tiraggio dei fumi;
20. camino di altezza minima pari a 80 m per lo scarico dei fumi, caratterizzato da un unico corpo esterno e da tre canne interne.
21. sistema SCR per l'abbattimento di NOx posto immediatamente prima dell'immissione dei fumi al camino. Il sistema utilizzerà ammoniaca quale reagente e sarà dotato di un sistema di riscaldamento dei fumi, utilizzando gas naturale, e di un sistema di recupero parziale del contenuto entalpico dei fumi prima della loro immissione in atmosfera.

Nella seguente tabella, per ciascuno dei tre momenti della vita dell'impianto (di cui si dirà anche nel paragrafo relativo al bilancio di materia), si riportano:

22. descrizione di sintesi;
23. caratteristiche di massima:
 - o degli elettrofiltri;
 - o del sistema a secco NEUTREC;
 - o del sistema SCR;
 - o del ventilatore di tiraggio dei fumi;
 - o del camino.

Tab. 3.8 - Depurazione dei fumi: principali caratteristiche

Parametri		Sistema di trattamento dei fumi
N	Tipologia	Descrizione
1	Descrizione di sintesi	<p>Il processo di depurazione ed evacuazione fumi previsto è composto da:</p> <ul style="list-style-type: none"> filtro elettrostatico per la rimozione delle ceneri volanti; sistema a secco NEUTREC® per l'abbattimento di gas acidi, diossine/furani e metalli pesanti tramite l'iniezione in un reattore di bicarbonato di sodio e carboni attivi e successivo filtro a maniche; ventilatore di tiraggio dei fumi; sistema SCR per l'abbattimento di NOx posto immediatamente prima dell'immissione dei fumi al camino. Il sistema utilizzerà ammoniaca quale reagente e sarà dotato di un sistema di riscaldamento dei fumi, utilizzando gas naturale, e di un sistema di recupero parziale del contenuto entalpico dei fumi prima della loro immissione in atmosfera; camino di altezza minima pari a 80 m per lo scarico dei fumi.
2	Schemi di funzionamento	<p>The diagram illustrates the smoke treatment process. It starts with a reactor where sodium bicarbonate and activated carbon are injected. The smoke then passes through an electrostatic filter (Elettrofiltri), a bag filter (Filtro a maniche), and an SCR system. The SCR system includes a heating system for the smoke and a partial enthalpy recovery system. The final treated smoke is exhausted through a chimney (Camino). The diagram also shows the ammonia storage (Stoccaggio Ammoniaca) and recovery (Riscaldamento) systems.</p>

Parametri		Sistema di trattamento dei fumi
N	Tipologia	Descrizione
3	Elettrofiltro	L'elettrofiltro ha lo scopo di eliminare la polvere dai fumi prima che essi arrivino ai successivi trattamenti. E' costituito da: <ul style="list-style-type: none"> ▪ elettrodi di emissione ▪ elettrodi di captazione ▪ sistema di pulizia a scuotimento
4	Sistema a secco NEUTREC	Sistema a secco NEUTREC® per l'abbattimento di gas acidi, diossine/furani e metalli pesanti basato sull'iniezione in un reattore di bicarbonato di sodio e carboni attivi e sull'utilizzo di un filtro a maniche per la captazione dei prodotti residui. Esso consiste in: reattore all'interno del quale i gas entrano in contatto con il reagente (bicarbonato di sodio) e i carboni attivi: all'interno si realizza la reazione chimica tra bicarbonato e gas acidi e contemporaneamente si ha l'adsorbimento fisico dei metalli pesanti e delle diossine sui carboni attivi; filtro a maniche, nel quale si realizza l'abbattimento dei prodotti di reazione. I prodotti di reazione vengono raccolti in appositi sili di stoccaggio. Essi sono costituiti principalmente da sali sodici e vengono ritirati dal produttore di bicarbonato e recuperati.
5	Ventilatore di tiraggio dei fumi	L'immissione in atmosfera dei fumi depurati avviene per mezzo di un ventilatore per ogni linea di incenerimento, posto alla base del camino in grado di operare con fumi fino a 170÷200°C e aggressivi in particolare per i metalli, per presenza residua di acido cloridrico e ossidi di zolfo.
6	Sistema SCR	Sistema SCR per l'abbattimento di NOx posto immediatamente prima dell'immissione dei fumi al camino. Il sistema utilizzerà ammoniaca quale reagente e sarà dotato di un sistema di riscaldamento dei fumi, utilizzando gas naturale, e di un sistema di recupero parziale del contenuto entalpico dei fumi prima della loro immissione in atmosfera.
7	Camino	Un camino per i fumi, per ogni linea, di altezza minima pari a 80 m, salvo verifica della dispersione degli inquinanti.

3.3.5.1 Abbattimento delle polveri con elettrofiltro

I fumi provenienti dalla camera di post-combustione contengono polveri in una concentrazione dell'ordine di qualche grammo per Nm³; per la loro rimozione verrà impiegato un sistema basato su una doppia filtrazione, nel rispetto di quanto suggerito dal Bref WI (Bat REference document on Waste Incinerator) alla BAT n° 38. Tale sistema può essere così sintetizzato:

24. un primo stadio costituito dall'elettrofiltro avente lo scopo di eliminare il maggiore quantitativo possibile di polveri prima che i fumi arrivino al successivo trattamento;
25. un secondo stadio, di finissaggio, costituito dal filtro a maniche che costituisce uno dei componenti basilari del sistema di abbattimento degli inquinanti acidi a secco secondo il sistema Neutrec® utilizzando bicarbonato di sodio.

Qui di seguito verrà descritto in particolare l'elettrofiltro e il suo impiego, mentre il filtro a maniche, utilizzato anche per l'abbattimento dei prodotti della reazione di abbattimento dei gas acidi, verrà descritto più avanti.

La scelta dell'elettrofiltro per l'abbattimento delle polveri, presenta i seguenti vantaggi:

26. **dal punto di vista della depurazione fumi**, permette la separazione primaria delle polveri. Ciò consente la formazione, sulle maniche del successivo filtro, di uno strato costituito principalmente dal reagente e dai prodotti di reazione che si sviluppano nell'abbattimento dei gas acidi. Tale soluzione, pertanto, consente:
 - di mantenere separate due tipologie di residui di cui una sicuramente classificata come rifiuto speciale pericoloso, le polveri e l'altra, i reagenti esausti, che nel caso del processo Neutrec®, sono possono essere recuperati per il 90% almeno.
 - di migliorare il rendimento di depurazione dei gas acidi;
27. il recupero dei sali di sodio ottenuti come prodotti di reazione nella fase di depurazione dei gas acidi e il loro successivo utilizzo nell'industria chimica di base;

28. dal punto di vista energetico e impiantistico, consente di posizionare una parte dell'economizzatore di caldaia a valle dell'elettrofiltro (che è in grado di lavorare fino a temperature di 250÷300°C). Tale accorgimento consente un'ulteriore recupero del calore contenuto dei fumi ottenuto e di conseguenza un migliore rendimento di caldaia.

Tab. 3.9 - Caratteristiche dell'elettrofiltro

N.	Parametri	Note
1	Elettrodi di emissione	Sono costituiti da un insieme di elementi verticali in acciaio montati su telai tubolari di supporto e suddivisi in due campi in serie. Durante l'esercizio gli elettrodi emissione sono collegati a due gruppi di alimentazione di alta tensione, uno per ogni campo, avente una tensione compresa tra i 60÷100 kV. Il campo elettrostatico generato ionizza le particelle di polvere contenute nei fumi caricandole negativamente.
2	Elettrodi di captazione	Le particelle di polvere, caricate negativamente, sono attratte sugli elettrodi di captazione costituiti da un insieme di piastre in acciaio montate su telai di supporto e collegate elettricamente a terra.
3	Sistema di pulizia a scuotimento	Consente di scaricare la polvere e di mantenere puliti sia gli elettrodi di emissione sia quelli di captazione. L'attivazione del sistema di scuotimento avviene tramite un timer ciclico che sovrintende al comando di tutti i sistemi di scuotimento attivandone solo uno alla volta per il tempo stabilito. Le polveri si accumulano all'interno di tramogge poste sotto l'elettrofiltro
4	N. campi	L'elettrofiltro previsto è dotato di n. 2 campi in serie ed avrà una efficienza superiore al 98%.
5	Tempo di permanenza	L'elettrofiltro fornito sarà caratterizzato da un tempo di permanenza nel campo elettrico di 10 secondi minimi con una velocità di attraversamento non superiore a 0,8 m/s.
7	Potenza assorbita	La potenza installata per ciascuno dei 2 gruppi di alta tensione che alimentano l'elettrofiltro è pari a circa 80 kW.
8	Silos stoccaggio delle polveri	Il sistema di stoccaggio delle polveri sarà dotata di almeno 2 serbatoi realizzati in acciaio ed aventi una capacità di stoccaggio 80 m ³ ciascuno.

3.3.5.2 Sistema Neutrec®

Il sistema NEUTREC® è utilizzato per l'abbattimento di gas acidi, di diossine/furani e di metalli pesanti, è composto da:

29. un **reattore** all'interno del quale i gas entrano in contatto con il reagente (bicarbonato di sodio) e con carboni attivi in polvere. Al suo interno si realizza:

la reazione chimica tra bicarbonato e gas acidi,
l'adsorbimento fisico di microinquinanti organici e inorganici (PCDD/PCDF, metalli pesanti, mercurio e IPA) tramite le polveri di carboni attivi;

30. un successivo **filtro a maniche** che permette:

la separazione dei prodotti solidi ottenuti dalle reazioni di cui al punto precedente;
la separazione della frazione di polveri eventualmente non intercettata dall'elettrofiltro;

31. **sili di stoccaggio dei prodotti di reazione** che, essendo costituiti principalmente da sali sodici, vengono ritirati dal produttore del bicarbonato e recuperati;

32. **sili di stoccaggio dei reagenti** (bicarbonato di sodio e carboni attivi) con relativi sistemi di trattamento, dosaggio e alimentazione.

Nella configurazione prevista per l'impianto di Torino nord, i fumi uscenti dall'economizzatore posto a valle dell'elettrofiltro hanno già la temperatura adatta (circa 170÷180°C) per essere trattati con tale sistema, per cui possono essere inviati direttamente nel reattore.

Per ciò che riguarda l'abbattimento dei gas acidi (principalmente HCl, SO₂ e HF) si evidenzia che le principali reazioni di abbattimento danno origine a prodotti composti da carbonato di sodio in eccesso e altri prodotti quali cloruri, solfati e fluoruri di sodio.

Tali reazioni sono:



$\text{HCl} + \text{NaHCO}_3$	→	$\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
$\text{HF} + \text{NaHCO}_3$	→	$\text{NaF} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

I prodotti solidi di reazione vengono raccolti in appositi sili di stoccaggio e inviati alla Solvay che, dopo opportuno trattamento basato sul processo SOLVAL®, recupera i sali di sodio.

Tab. 3.10 - Caratteristiche del sistema NEUTREC

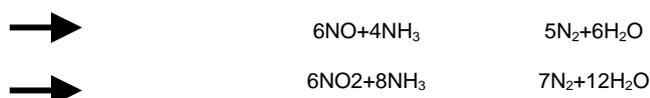
N	Parametri	Note
1	Stoccaggio bicarbonato: caratteristiche	Per ogni linea di incenerimento il bicarbonato di sodio verrà stoccato in 2 sili di stoccaggio da 60 m ³ ciascuno. Tali serbatoi garantiscono una autonomia di funzionamento di circa 15 giorni. L'estrazione del bicarbonato di sodio avverrà per mezzo di 2 coclee che alimentano il sistema di dosaggio. I silos saranno dotati di filtro a maniche sullo sfiato posto alla sommità.
2	Dosaggio bicarbonato	Il sistema di dosaggio del bicarbonato di sodio, per ogni linea, è così composto: <ul style="list-style-type: none"> n° 2 coclee di estrazione del prodotto dai sili di stoccaggio; n° 2 mulini macinatori (uno in funzione e uno in scorta) e relativi ventilatori di alimentazione alle linee. Il bicarbonato, portato alla granulometria ottimale, viene alimentato al reattore tramite trasporto pneumatico. Il dosaggio del bicarbonato avviene sulla base dei seguenti parametri: <ul style="list-style-type: none"> concentrazione dell'HCl a camino; concentrazione dell'HCl a monte del filtro a maniche.
3	Consumi bicarbonato	Il consumo previsto di bicarbonato è di circa 14 kg/t.
4	Stoccaggio carboni attivi	I carboni attivi vengono stoccati, per ogni linea in due sili del volume di 12 m ³ ciascuno che garantiscono una autonomia di circa 20 giorni.
5	Sistema dosaggio carboni attivi: caratteristiche	Il carbone attivo è dosato tramite 2 coclee (1 attiva e 1 in scorta) poste alla base delle tramogge dei sili di stoccaggio. Il carbone viene poi alimentato al reattore tramite trasporto pneumatico. La quantità di carbone da dosare viene impostata ad un valore fisso. Il sistema di dosaggio dei carboni attivi delle linee esistenti non subirà variazioni.
6	Sistema dosaggio carboni attivi: consumi	Il consumo previsto di carbone attivo è di circa 0,7÷0,8 kg/t.
7	Reattore: caratteristiche	Ogni linea di incenerimento è dotata del proprio reattore, costituiti da un tubo Venturi e da una sezione di contatto di forma circolare. Il gas entra nel reattore dal basso verso l'alto e attraversa il Venturi: la turbolenza che si crea favorisce la miscelazione tra fase gassosa e reagenti solidi.
8	Reattore: funzionamento	I fumi entrano nel reattore nella parte bassa, nella parte divergente del Venturi si miscelano ai reagenti. Risalgono poi verso parte alta dove si ha un allargamento di sezione: l'aumento di sezione ha la funzione di aumentare il tempo di contatto tra fumi e reagenti favorendo lo svolgimento delle reazioni.
9	Reattore: tempo di contatto	Il tempo di contatto tra fumi e reagenti è superiore a 3 secondi.
10	Filtro a maniche caratteristiche	I prodotti solidi delle reazioni di abbattimento che avvengono nel reattore vengono abbattuti nel filtro a maniche posto a valle del reattore. Il tessuto di cui sono costituite le maniche è il PTFE (GORE-TEX®), la velocità massima dei fumi, in attraversamento dei filtri a maniche, non supererà 0,85 m/min, la superficie filtrante sarà di almeno 4500 m ² . La pulizia delle maniche sarà effettuata mediante un sistema ad aria compressa.
11	Trasporto dei prodotti di reazione caratteristiche	I prodotti solidi di reazione della quarta linea verranno allontanati dalle tramogge per mezzo di due sistemi di trasporto a redler. Le polveri raccolte verranno poi inviate verso i sili di stoccaggio tramite trasporto pneumatico effettuato con 2 propulsori (uno di riserva all'altro). Sopra a ciascun propulsore verrà installata una tramoggia polmone per l'accumulo delle polveri da inviare ai silos di stoccaggio.
12	Stoccaggio prodotti di reazione: caratteristiche	Il prodotti solidi di reazione (PSR) vengono stoccati in due sili da 80 m ³ ciascuno per ogni linea per una autonomia di funzionamento di circa 10 giorni. I silos sono dotati di sfiato con filtro a maniche: lo scarico dello sfiato è convogliato alla tubazione dei fumi in ingresso al filtro a maniche. Lo svuotamento del silo avviene tramite una coclea che alimenta uno scaricatore telescopico idoneo per l'inserimento in autocisterna. La produzione di prodotti di reazione è di circa 12 kg per tonnellata di rifiuti trattati

3.3.5.3 Abbattimento degli ossidi di azoto (SCR)

Il sistema utilizzato per l'abbattimento degli ossidi di azoto (v. anche il paragrafo 3.6.3 delle scelte progettuali) è il sistema normalmente indicato come SCR (Riduzione Selettiva Catalitica). Tale sistema, compreso tra le BAT presenta un'efficienza di abbattimento

decisamente superiore rispetto la più semplice ed economico SNCR (Riduzione Selettiva Non Catalitica); la maggior efficienza è tuttavia pagata, almeno per i catalizzatori attualmente disponibili e provati, con consumi energetici non trascurabili. Le condizioni locali, così come le stesse BAT suggeriscono, depongono per la sua adozione: l'impianto verrà installato in zona fortemente antropizzata quale la pianura padana che è caratterizzata da condizioni meteorologiche tali, specialmente nel periodo invernale, da non garantire una efficace dispersione degli inquinanti.

La riduzione degli ossidi di azoto avviene tramite iniezione controllata di ammoniaca nei fumi depurati, a valle di tutta la catena di trattamento dei fumi. Le reazioni di riduzioni che si verificano sono le seguenti:



La temperatura dei fumi costituisce un parametro critico per questo processo.

La reazione di riduzione degli ossidi di azoto con ammoniaca richiede, in assenza di catalizzatore, elevate temperature, infatti il sistema non catalitico (SNCR) opera nella regione ove la temperatura dei fumi è molto elevata: intorno a 1.000 °C. Il sistema catalitico può operare a temperature più basse grazie all'abbassamento dell'energia di reazione consentita dalla presenza degli elementi catalizzanti normalmente costituiti da metalli quali il titanio. Tuttavia gli impianti attualmente in funzione, che si possono definire "provati" funzionano a temperature intorno a 300 °C, mentre i fumi escono dal sistema di depurazione intorno a 140-180 °C; si rende pertanto necessario un post riscaldamento dei fumi ottenuto mediante la combustione diretta di gas naturale, preferibilmente, nella corrente dei fumi. Un sistema di recupero del calore provvederà, a valle del catalizzatore, a ridurre la temperatura tra 130 e 160 °C prima della loro immissione in atmosfera .

Tab. 3.11 - Descrizione elementi abbattimento ossidi di azoto

N.	Parametri	Note
1	Dimensioni silos di stoccaggio urea	L'urea in soluzione al 40% viene immagazzinata in 2 serbatoi del volume di 15 m ³ ciascuno per ogni linea.

2	Caratteristiche silos di stoccaggio urea	I serbatoi, in acciaio del tipo a doppia parete per evitare sversamenti accidentali di prodotto, saranno riscaldati tramite resistenze elettriche per evitare fenomeni di cristallizzazione alle basse temperature.
3	Il consumo di urea previsto	Il consumo previsto è di circa 7 kg per tonnellata di rifiuto incenerito. La potenzialità di stoccaggio garantisce una autonomia pari a circa 10 giorni di funzionamento.
4	Sistema di dosaggio e circolazione	Il sistema di dosaggio e circolazione del reagente ha la funzione di alimentare il reagente effettuandone il dosaggio ottimale. Il controllo dell'intera linea, effettuato tramite sistema centralizzato di regolazione elettronica (DCS), permetterà di regolare il dosaggio della portata dell'ammoniaca sulla base di più parametri quali: concentrazione degli NOx al camino; concentrazione di ammoniaca al camino; concentrazione degli NOx in ingresso al sistema SCR.
5	Schema di principio	

3.3.6 Impianto di recupero energetico

L'impianto sarà dotato di un sistema di cogenerazione con produzione combinata di energia elettrica e termica; esso prevede:

33. l'installazione di un **generatore di vapore** (caldaia) **su ogni linea** a 50 bar e 380°C;

34. l'installazione di un impianto di demineralizzazione dell'acqua di caldaia.

35. l'installazione di un **turboalternatore** con potenza di 30 MWe. Tale macchina sarà dotata:
di un ingresso a 50 bar;

di uno spillamento controllato a 3 bar per l'alimentazione delle apparecchiature ausiliarie e per l'eventuale rete di teleriscaldamento;

36. l'installazione di un **condensatore** ad aria³ alla pressione nominale di 0,13 bar;

³ La scelta del sistema di condensazione potrà essere dettagliata nel progetto preliminare dell'impianto – in ogni caso i siti oggetto del presente studio non essendo prossimi a corsi d'acqua di particolare portata suggeriscono l'utilizzo preferenziale di sistemi ad aria piuttosto che ad acqua

37. l'installazione di un **degasatore** operante a 3 bar;
38. la realizzazione di una **stazione di trasformazione** per l'innalzamento della tensione elettrica prodotta da 11 kV a 132 kV;
39. la realizzazione di un **elettrodotto interrato** per il trasporto dell'energia elettrica prodotta alla stazione di consegna da individuare.

Il sistema, infine, sarà predisposto per l'alimentazione di uno scambiatore di calore per la produzione di acqua surriscaldata utilizzata nella rete di teleriscaldamento.

Nella tabella seguente si riporta una descrizione di sintesi dell'impianto di recupero energetico.

Tab. 3.12 - Descrizione di sintesi dell'impianto di recupero energetico

N.	Parametri
1	<p>Caratteristiche</p> <p>I generatori produrranno vapore surriscaldato a 50 bar e 380°C. che si espanderà in turbina fino alla pressione di 0,13 bar con la quale verrà ammesso al condensatore, da questi, in fase liquida (condensa), passerà al degasatore e quindi in caldaia per ripetere il ciclo. La turbina sarà accoppiata meccanicamente con un alternatore trifase per la conversione dell'energia meccanica in energia elettrica; in sintesi i componenti del sistema sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ turboalternatore; ▪ condensatore ad aria; ▪ centrale di trasformazione di alta tensione; ▪ elettrodotto interrato, insieme con la stazione di elevazione della tensione e le apparecchiature il collegamento, per l'immissione, in alta tensione, dell'energia prodotta nella rete pubblica .
2	<p>Schema di sintesi</p> <p style="text-align: center;"><i>Fig. 3.2– Schema di funzionamento dell'impianto di recupero energetico</i></p>

L'acqua necessaria ad alimentare le caldaie e a reintegrare le perdite che hanno luogo nel ciclo termico a causa di spurghi e sfiati, è sottoposta ad un preventivo trattamento di demineralizzazione al fine di ridurre la salinità e la corrosività.

Il ciclo termico sarà dotato di un impianto di demineralizzazione in grado di soddisfare il fabbisogno dell'intero impianto.

Dai serbatoi di stoccaggio l'acqua di reintegro viene immessa nel ciclo termico tramite il sistema di degasaggio.

3.3.7 Bilancio di massa (valutazioni di massima)

Di seguito si riportano in forma tabellare il bilancio di massa dell'impianto.

Tab. 3.13 - Flusso rifiuti in ingresso

Tipologia rifiuti	Flusso annuale di riferimento (t/a)	Incidenza (%)
Rifiuti urbani restanti*	110.671	46%
Fanghi da depurazione (almeno al 70% -80% ss)**	24.174	10%
Rifiuti speciali non pericolosi*	106.897	44%

*valori di riferimento indicati nel PPGR 2006, la cui quantità finale sarà funzione dell'effetto dei risultati di RD e delle caratteristiche di composizione merceologica del rifiuto residuo si propone quindi, nella progettazione, di inserire meccanismi di flessibilità atti a garantire l'adattabilità dell'impianto a condizioni diverse raggiunte (risultati diversi effettivamente raggiunti di RD, composizione merceologica del rifiuto residuo alla RD) di +/- 15% riguardo al PCI atteso.

** valore di riferimento da considerare nella progettazione uguale al 10% della potenzialità massima

Il dimensionamento in termini di flussi di massa in ingresso è coerente con il riferimento che il PPGR2006 assume come vincolante ovvero che il quadro ambientale degli impatti risulti non modificato.⁴

Infatti, partendo dal riferimento che il dimensionamento di progetto dell'impianto riportato nel PPGR indica un flusso complessivo di circa 291.500 t/a con pci medio di 11.830 kj/kg, il carico termico complessivo risulta circa equivalente considerando che il flusso previsto in ingresso e indicato nella precedente tabella (ridotto rispetto al PPGR) comporta un pci medio di riferimento superiore a 11.830 kj/kg principalmente dovuto al maggiore valore di pci medio dei fanghi (alto contenuto percentuale di s.s. e pci medio di riferimento di 10.500 kj/kg) e nel rispetto del range del +15% riguardo al pci atteso per i rifiuti urbani residuali alle raccolte differenziate.

Tab. 3.14 - Residui prodotti

Tipologia residui	kg/t _{rif}	t/a
Ceneri pesanti (Bottom ash)	270	65.270
Polveri (Fly ash)	25	6.044
Reagenti esausti	12	3.000

Per quanto riguarda la destinazione dei residui prodotti dall'impianto si fanno le seguenti ipotesi:

- **Ceneri pesanti:** per questa categoria di residui sono giunti a maturazione anche in Italia metodi per il loro recupero che hanno costi paragonabili, a volte anche molto più convenienti, rispetto al loro smaltimento in discarica per rifiuti non pericolosi, pratica che ad oggi, è ancora l'unica praticata. L'ipotesi è quindi di valutare le tecniche di recupero disponibili e privilegiarle rispetto al semplice smaltimento;
- **Polveri (fly ash):** questa frazione di residui, allo stato attuale, deve essere smaltita in discarica per rifiuti pericolosi oppure in discarica per rifiuti non pericolosi, previa adeguata inertizzazione;
- **Reagenti esausti:** la scelta di utilizzare il bicarbonato di sodio, quale reagente per l'abbattimento degli inquinanti acidi, consente di recuperare buona parte dei reagenti esausti (prodotti solidi di reazione: PSR) sottoforma di sali di cloro, zolfo e di fluoro che costituiscono circa il 90% del totale dei PSR secondo il processo SOLVAL®.

Tab. 3.15 - Consumi di materia

	Specifico (per t di rifiuto)	Totale (annuo)
Acqua (m ³)	1,9	459.310

⁴ Il quadro ambientale degli impatti è espresso principalmente dal carico termico (prodotto del carico di rifiuti per il potere calorifico), da cui deriva direttamente l'impatto ambientale -che è prodotto in misura sostanziale, nelle emissioni, la cui quantità dipende dal volume di fumi prodotti che, a sua volta, dipende dalla quantità di calore generata: il carico termico appunto-

Reagenti (kg/a)	NaOH	0,6	145
	HCl	0,6	145
	NaHCO ₃	13	3.143
	Carbone attivo	0,4	97
	Urea	7	1.692

Per quanto concerne i consumi di cui alla tabella precedente di seguito vengono indicati i processi nei quali vengono prevalentemente impiegati:

- **acqua:** avendo optato per il trattamento dei fumi mediante un sistema a secco, i consumi di acqua per il processo di incenerimento sono limitati ai reintegri di acqua per le caldaie di recupero e per i lavaggi e la pulizia delle diverse zone dell'impianto. Il consumo può essere ripartito grosso modo in parti uguali per i due usi. Gli scarichi idrici, costituiti dagli scarichi dell'impianto di demineralizzazione dell'acque di caldaia, dall'acqua di spegnimento delle scorie, dai percolati provenienti dalla fossa rifiuti e dai lavaggi vari effettuati durante la gestione di routine, dovranno essere opportunamente raccolti ed avviati al trattamento che dovrà prevedere un trattamento biologico preceduto da un trattamento di tipo "chimico-fisico", per assicurare l'abbattimento delle sostanze organiche e inorganiche, con particolare riferimento ai metalli pesanti.
- **reagenti:** NaOH e HCl sono usati per il trattamento di demineralizzazione dell'acqua destinata al reintegro delle caldaie; per quanto riguarda il bicarbonato di sodio e il carbone attivo il loro uso è esclusivamente destinato al trattamento dei fumi e il loro destino è il recupero, per i sali che si formano a seguito della reazione del bicarbonato con gli acidi (prevalentemente NaCl e Na₂SO₄), mentre per il carbone attivo, che costituisce la parte preponderante della frazione insolubile dei PSR, il processo SOLVAL® ne prevede la separazione e loro smaltimento; urea: viene utilizzata esclusivamente per il trattamento degli NO_x.

3.3.8 Bilancio di energia (valutazioni di massima)

Di seguito si riporta in forma tabellare i consumi energetici dell'impianto.

Tab. 3.16 - Consumi energetici

	Specifico (per t di rifiuto)	Totale (annuo)
Energia elettrica (MWh)	0,14	33.844
Combustibile (gas naturale m ³)	11	2.888.663

I consumi di energia dell'impianto sono distribuiti come di seguito:

- **energia elettrica:** i consumi di elettricità, stimati in circa il 20% dell'energia elettrica generata, è in prevalenza utilizzata nel processo di incenerimento e recupero dell'energia; in particolare per la movimentazione dei rifiuti, per i ventilatori di immissione delle arie primarie e secondarie, per i ventilatori di estrazione dei fumi, per i sistemi idraulici per la movimentazione delle griglie, per i trasporti dei residui e dei reagenti esausti, per i sistemi di pompaggi a servizio del ciclo termico per il recupero di energia e per tutti i servizi ausiliari quali, i sistemi gestione, sorveglianza e controllo dei tutti gli apparati, oltre, beninteso, all'illuminazione dei locali, degli impianti e delle aree di pertinenza dell'inceneritore stesso;

- **gas naturale (metano):** il consumo stimato è prevalentemente destinato al post riscaldamento dei fumi richiesto dal sistema di abbattimento catalitico degli ossidi di azoto (NO_x); una aliquota, trascurabile rispetto al consumo totale, è destinata ai consumi necessari per il preriscaldamento delle camere di combustione prima del loro avviamento, e nei casi, assai rari, in cui la temperatura in camera di combustione tenda a scendere a valori inferiori a 850 °C fissati dalla normativa vigente.

Tab. 3.17 - Energia recuperata

	Potenza (MW)	Energia (GWh/a)
Energia elettrica	30	184,32
Energia termica	20	107,52
Totale		291,84

Un impianto come quello in oggetto, nel quale si prevede il recupero energetico in regime di cogenerazione, presenta due periodi di funzionamento: quello invernale (da metà ottobre a metà aprile nella pianura padana) durante il quale si produce contemporaneamente energia elettrica e calore, e quello della restante parte dell'anno durante la quale il recupero di energia si effettua esclusivamente mediante generazione di elettricità. La generazione di elettricità è "penalizzata" durante il periodo invernale perché parte del vapore viene spillata dalla turbina, prima che abbia completato il suo ciclo, ed avviata ad uno scambiatore di calore per produrre l'acqua surriscaldata utilizzata, di norma, quale vettore di calore nelle reti di teleriscaldamento. La penalizzazione della produzione di elettricità è abbondantemente compensata dal recupero di calore che incrementa l'efficienza energetica complessiva dell'impianto.

La potenza del gruppo di cogenerazione di un impianto di incenerimento dipende in maniera non lineare dalla taglia dell'impianto: al calare della potenza termica del/dei focolari, oltre alla potenza termica recuperabile, cala anche il rendimento di conversione in energia elettrica che, a sua volta, dipende dalla taglia del gruppo turbina-alternatore in modo non lineare; pertanto il recupero effettuato da un impianto non è agevolmente confrontabile con quello di un altro se non si sono definiti, nel dettaglio, tutti i parametri del ciclo termico, con particolare riferimento al turbo gruppo e al sistema di condensazione. Tali parametri vengono definiti ed ottimizzati in sede di progetto esecutivo; allo stato attuale non sono disponibili per cui è necessario effettuare stime di massima che contengano anche qualche valutazione di prudenza.

L'ammontare annuo di energia recuperabile è legato strettamente all'affidabilità dell'impianto, ossia al numero di ore di funzionamento annuo; occorre pertanto, prudenzialmente, tenere in considerazione, oltre alle fermate programmate per le manutenzioni, anche quelle, non prevedibili derivanti dalle inevitabili avarie alle quali tutte le macchine, anche le migliori, possono andare incontro. In sede di stima si valuta il funzionamento a piena potenza del gruppo turbina-alternatore pari circa allo 80% delle ore totali di funzionamento dell'impianto di incenerimento (circa 8.000 h/a).

Tutto ciò premesso, le stime contenute nella precedente tabella 3.17 contengono tutte le prudenze necessarie e sono da considerare di minima; in sintesi il recupero ottenibile dall'impianto in oggetto sarà almeno pari a quanto indicato nella citata tabella.

3.3.9 Fabbisogno di terreno complessivo

Nell'area destinato all'impianto sono compresi gli uffici per il personale amministrativo a servizio dell'impianto, la sala per l'incontro con i visitatori, l'officina per le manutenzioni e il magazzino per i prodotti di consumo

Tab. 3.18 - Fabbisogno di Terreno

Area destinata all'impianto	25.000 m ²
Viabilità	2.000 m ²
Parcheggi automobili (dipendenti e visitatori)	700 m ²

Parcheeggi autocarri (conferitori e fornitori)	500 m ²
Servizi ausiliari (pesa, portineria, ecc)	500 m ²
Verde	11.300 m ²
Totale	40.000 m²

3.4 Modalità di smaltimento, riciclaggio, recupero, riutilizzo dei rifiuti prodotti dall'impianto: alternative considerate e motivazione delle scelte

I principali rifiuti prodotti in un impianto di incenerimento come quello in esame sono:

40. le scorie, classificate come **rifiuto speciale non pericoloso**, ossia il residuo solido della combustione dei rifiuti, che costituiscono circa il 25÷28% del peso iniziale dei rifiuti smaltiti e circa il 10 ÷ 15% del suo volume iniziale;
41. le ceneri leggere (dette anche polveri o ceneri volanti), classificate come **rifiuto speciale pericoloso**, ossia le polveri separate dalle correnti gassose in uscita tramite gli impianti di trattamento fumi, che costituiscono circa il 2÷3% in peso dei rifiuti inceneriti.
42. i reagenti esausti, nel caso di trattamento a secco dei fumi, come nel caso in esame

Per tali rifiuti sono riportate le modalità di smaltimento e recupero previste, motivando le scelte adottate alla luce delle alternative considerate. In particolare:

43. in relazione allo smaltimento/recupero delle scorie:

la soluzione di progetto prevede che queste siano smaltite presso una discarica per rifiuti non pericolosi;

similmente a quanto avviene in diversi paesi europei, anche in Italia sono in corso di avanzata sperimentazione sistemi di recupero di delle scorie quali materiali sostitutivi degli inerti naturali nelle costruzioni stradali e similari; in un futuro molto prossimo, quando saranno operative queste tecnologie, questa scelta sarà da preferire rispetto alla scelta del punto precedente;

44. in relazione allo smaltimento delle ceneri leggere:

la soluzione di attualmente utilizzabile è la loro inertizzazione mediante cementazione, ad esempio, e la loro collocazione successiva in discarica per rifiuti non pericolosi, soluzione da preferire e tutto sommato più semplice ed economica rispetto allo smaltimento in discarica per rifiuti pericolosi.

3.4.1 Confronto ed analisi dei sistemi smaltimento/recupero dei rifiuti prodotti dall'impianto

La successiva tabella riporta il confronto ed analisi dei sistemi smaltimento/recupero dei rifiuti prodotti dall'impianto.

Tab. 3.19 - Confronto ed analisi dei sistemi smaltimento/recupero dei rifiuti prodotti dall'impianto: alternative considerate e motivazione delle scelte

Alternative considerate	Scelta	Giudizio
Smaltimento in discarica per rifiuti non pericolosi	Smaltimento in discarica per rifiuti non pericolosi e,	La soluzione di progetto prevede che le scorie prodotte dall'impianto, siano smaltite presso la discarica per rifiuti non pericolosi, successivamente si prevede di utilizzare sistemi di recupero attualmente in corso di sperimentazione.

Alternative considerate	Scelta	Giudizio
Sistema di recupero nella produzioni di inerti alternativi ai naturali per le costruzioni stradali	successivamente, adozione del sistema di recupero	Le motivazioni della scelta dipendono: per ciò che riguarda la situazione attuale (smaltimento in discarica): dal fatto che attualmente la tecnologia di smaltimento adottata è conforme alla normativa, è standardizzata ed l'unica disponibile; per ciò che riguarda la situazione prevista della tecnologia di recupero dalla: eliminazione del fabbisogno di discarica; possibilità di trattare le scorie e sostituire materiale scavato in natura
Smaltimento del rifiuto tal quale in discarica per rifiuti pericolosi	Trattamento di inertizzazione e successivo smaltimento in discarica per rifiuti non pericolosi	La soluzione di progetto prevede che il polverino prodotto sia inertizzato e successivamente smaltito nella discarica per rifiuti speciali non pericolosi. Le motivazioni della scelta dipendono dal fatto che il materiale inertizzato ottenuto con i diversi processi in uso in Italia ed in Europa: non da origine a percolati in quanto risulta: sostanzialmente inerte con elevata capacità di segregazione degli inquinanti e, dunque, non subisce fenomeni di lisciviazione degli inquinanti; impermeabile e, dunque, nella matrice ottenuta si ha scarsa infiltrazione di acqua; può essere smaltito in discarica per rifiuti speciali non pericolosi; dal fatto che il rifiuto tal quale andrebbe smaltito in discarica per soli rifiuti pericolosi di cui esistono solo pochi impianti nel territorio nazionale.
Trattamento di inertizzazione e successivo smaltimento in discarica per rifiuti non pericolosi (il prodotto ottenuto è classificato rifiuto inertizzato di tipo non pericoloso codice CER 19 03 07)		

3.5 Attualità del progetto e delle tecniche prescelte (BAT)

Le scelte tecniche e tecnologiche relative all'impianto in esame sono state effettuate facendo riferimento a numerosi studi e, in particolare, utilizzando:

45. il documento di riferimento delle migliori tecnologie disponibili per gli inceneritori di rifiuti (testo adottato dalla Commissione Europea Settembre 2006) "Integrated Pollution Prevention and Control – Adopted Reference Document on Best Available Techniques for Waste Incineration", della Commissione Europea – Institute for Prospective technological Studies di Siviglia) – (disponibile al sito internet <http://eippcb.jrc.es>)
46. le linee guida nazionali per gli impianti di incenerimento dei rifiuti, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n° 130 del 7 giugno 2007
47. le linee guida messe a punto dal gruppo "Termodistruzione" del Comitato Impianti a Tecnologia Complessa (CITEC) dal titolo "Annesso tecnico n. 2 - impianti di incenerimento con recupero di energia" edizione 2007.

Considerando le tecniche scelte dalla speciale commissione nominata a tale scopo, composta dalla dott.ssa Lararia, prof.ssa Chiampo e dr. ing. Krüger, si può affermare che l'impianto rientra, per le sue parti fondamentali, in quelle individuate come BAT secondo quanto stabilito dal documento di riferimento messo a punto dal gruppo di lavoro di Siviglia (BREF), così come nella definizione delle migliori tecniche disponibile (MTD) indicate nelle linee guida italiane.

Analizzando le scelte fatte si sottolinea come non siano stati ritenuti necessari pretrattamenti dei rifiuti, in quanto frazione "restante" di una raccolta che prevede un buon livello di differenziazione e avendo correttamente scelto una camera di combustione equipaggiata da una griglia mobile che è in grado di fornire elevate prestazioni, in termini di qualità della combustione, anche in presenza di rifiuto non omogeneo; la scelta del recupero di energia in regime di cogenerazione, al fine di ottimizzare il recupero di energia e l'adozione del sistema di trattamento dei fumi a secco con doppia filtrazione con un primo stadio costituito da un

precipitatore elettrostatico e un secondo equipaggiato con un filtro a tessuto, considerata ottimale dalle BAT, confermano la correttezza di una scelta tecnologica largamente condivisa a livello europeo.

Per quanto riguarda il trattamento degli ossidi di azoto le BAT contemplano sia il sistema catalitico (SCR) che il non catalitico (SNCR); l'adozione del catalitico in questo caso è giustificata dalla prevista localizzazione nei pressi di una zona fortemente antropizzata.

Si ricorda, infine, che il sistema di depurazione fumi, basato sulla tecnologia NEUTREC® da origine ad un rifiuto definito Prodotti solidi di reazione da abbattimento a secco, classificato come rifiuto Pericoloso (cod. CER 190105). Il successivo trattamento di tale materiale permette di ottenere una salamoia concentrata utilizzata come materia prima nell'industria chimica di base.⁵

⁵ In tal caso si tratta di prodotti solidi di reazione, formati in gran parte da sali sodici, che sono recuperati dalla Solvay (l'azienda che ha messo a punto il sistema NEUTREC ®) presso l'impianto di trattamento di Rosignano (LI).

3.6 Analisi delle voci di costo e delle tariffe di smaltimento

Nel presente capitolo è riportato il risultato di una simulazione sviluppata con metodi analitici al fine di determinare, sulla base di una valutazione di dettaglio delle principali voci di costo e di ricavo, la tariffe di smaltimento dei rifiuti in ingresso all'impianto previsto.

Nella seguente tabella è descritta la metodica utilizzata nelle simulazioni.

Tab. 3.20 - La metodica adottata: descrizione

N		Descrizione delle attività svolte
1	Obiettivo	<p>E' quello di determinare il previsto costo di smaltimento dei rifiuti nell'impianto di riferimento previsto. Per raggiungere tale obiettivo devono essere considerate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ tutti le principali voci di costo (compresi i costi di investimento, di gestione, di manutenzione, ed i costi di smaltimento) valutabili in tutta la vita utile dello stabilimento; ▪ tutti i possibili ricavi connessi con l'attività dell'impianto: ricavi da vendita di energia elettrica e/o termica, ricavi da smaltimento di altre tipologie di rifiuti.
2	Dati di base	<p>La raccolta dati si è basata su dati di riferimento progettuale relativi ai bilanci di materia e di energia. I riferimenti relativi alle altre voci (personale, consumi, manutenzioni, etc... fanno riferimento a dati di bibliografia e/o esperienze dei redattori). Le valutazioni hanno previsto sempre delle determinazioni conservative al fine di individuare un valore cautelativo di costi e quindi della relativa tariffa. Si è inoltre considerata al fine di semplificare l'analisi una tariffa unica per le differenti tipologie di rifiuti in ingresso.</p>
3	I risultati finali ottenuti tramite il foglio elettronico	<p>La struttura dei fogli di calcolo consente di determinare, una volta fissate tutte le voci di costo, i ricavi e la potenzialità di trattamento dei RU, quanto effettivamente costa al gestore dell'impianto smaltire i RU in ingresso all'impianto. Tale voce è calcolata con il foglio elettronico, considerando di raggiungere il pareggio tra costi e ricavi. Infine, per stimare la tariffa applicabile, il costo effettivo di smaltimento è stato maggiorato, al fine di considerare il margine di impresa, di una percentuale pari al 8%.</p>

L'analisi di riferimento è stata eseguita valutando i costi relativi all'anno 2007.

Nella seguente tabella sono riportate le principali voci utilizzate nelle simulazioni sia di costo sia di ricavo.

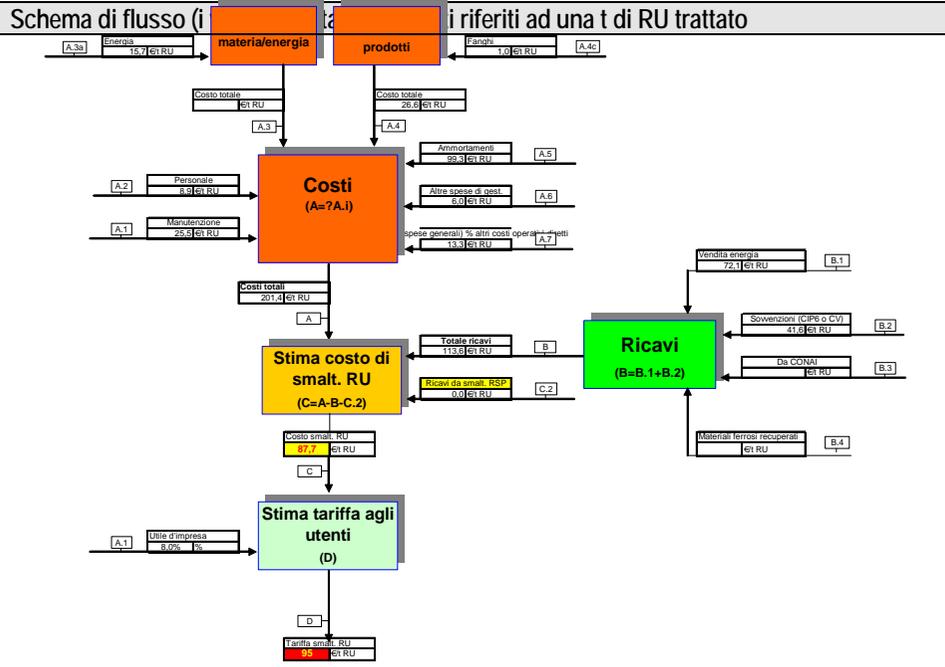
Tab. 3.21 - I parametri base utilizzati nell'analisi (riferimento anno 2007)

N	Parametro	Unità di misura		
1	Potenzialità	t/a	250.000	
COSTI E INVESTIMENTI				
2	Personale impiegato	Numero	60	
			dirigenti	2
			Capiturno*	8
			Conduttori*	8
			manutenzione	10
			gruisti	7
			generici	14
			TOTALE	49
(*) Dotati di patente di "primo grado generale" per la conduzione di apparecchi a vapore (*) Personale che occupa della minuta manutenzione durante il normale esercizio, la manutenzione vera e propria è svolta in appalto ed è compresa nel 3 % dell'investimento				
3	Investimento totale	Euro	euro/t	
			Investimento (comprende costi terreno, importo lavori, opere accessorie, start up e compensazioni ambientali una tantum equivalenti al 10% dell'importo dei lavori aggiudicati a seguito di gara dalla Società affidataria)	850
4	Anni di ammortamento	Anni	15	
5	Quota annuale di ammortamento	euro/a	tasso 8% - 15 anni 24.826.278	
6	Manutenzione	euro	3% dell'investimento Valore medio annuale (include interventi straordinari (sostituzione delle griglie dopo circa 25.000 ore di funzionamento, e di interventi sulle caldaie con periodicità di circa 30.000 ore)	
7	Costi di materiali e reagenti	euro	Circa 1.500.000 annui (Comprende consumi e trattamento acqua, acqua caldaia, lubrificanti, etc...)	

Nelle seguente tabella è riportato lo schema utilizzato per il calcolo ed il diagramma di flusso (dove i valori, per ciascun centro di costo o di ricavo, sono rapportati ad una tonnellata di rifiuto urbano trattato) relativo alla simulazione effettuata. Tale simulazione, relativa all'impianto scelto, permette di stimare costi e tariffa di ingresso.

Tab. 3.22 - Il risultato delle simulazioni: Impianto Term Nord

N		Elaborazioni numeriche				Schema di flusso (i) materia/energia e prodotti riferiti ad una t di RU trattato	
1	N	Scenario	1			Energia	
		anno	2007			Fanghi	
		Impianto	Sovvenzioni con Certificati Verdi			A.4c	
		rifiuto (RU) trattato (t/a)	250.000			A.4a	
		Voce di costo	costo totale	costo per t	%	% su B+C	
	A	Costi	€/anno	€/t			
		1 Manutenzione	6.375.000	25,5	12,7		
		2 Personale	2.230.000	8,9	4,4		
		3a Consumi energia	3.931.597	15,7	7,8		
		3b Consumi materiali	1.500.000	6,0	3,0		
		3 Consumi	5.431.597	21,7	10,8		
		4a smaltimento scorie	5.200.000	20,8	10,3		
		4b smaltimento polverino e altri residui pericolosi	1.200.000	4,8	2,4		
		4c altri smaltimenti	250.000	1,0	0,5		
		4 smaltimento rifiuti prodotti	6.650.000	26,6	13,2		
		5 Ammortamenti e oneri finanziari	24.826.278	99,3	49,3		
		6 Altre spese di gestione (controlli- monitoraggio - analisi -presidi ambientali)	1.500.000	6,0	3,0		
		7 Altre voci (spese generali) % altri costi operativi diretti	3.327.990	13,3	15,0%		
		Totale costi	50.340.865	201,4	93,4		
	B	Ricavi da vendita energia e CV		0,0			
		1 Ricavo da vendita energia (elettrica)	18.017.280	72,1	63,4	35,8	
		2 Sovvenzioni da CV (valore medio su 15 anni)	10.392.883	41,6	36,6	20,6	
		Totale ricavi esclusi proventi da attività di smaltimento	28.410.163	113,6	100,0		
	C	Stima dei costi di smaltimento		0,0			
		1 Determinazione del costo di smaltimento RU	21.930.701	87,7	100,0	43,6	
		Totale ricavi da attività di smaltimento	21.930.701	87,7	100,0	100,0	
		Totale tariffa applicata ai rifiuti in ingresso comprensiva di utile di impresa	95				



La tariffa media di smaltimento dei rifiuti in ingresso all'impianto previsto risultante dalla simulazione è di circa 95 euro/tonnellata (escluso IVA contributo regionale, provinciale, ATO e compensazione ambientale commisurata al volume dell'attività –vedi successivo paragrafo). Tale tariffa, valutata utilizzando sempre ipotesi cautelative risulta coerente con gli attuali costi di smaltimento del sistema locale.

3.7 Le misure di compensazione ambientale

La realizzazione di ogni impianto comporta l'attivazione di misure di compensazione ambientale, è di seguito presentata una check list per le attività necessarie alla definizione di dettaglio della compensazione che sarà quindi approfondita nelle successive fasi di progettazione dell'impianto.

Tab. 3.23 - Check-list delle compensazioni

N	Domanda	Risposta
1	Cosa sono le misure di compensazione ambientale?	La realizzazione di ogni impianto comporta impatti e disagi ambientali che devono essere valutati e compensati con interventi destinati a migliorare la qualità ambientale del territorio e la qualità di vita dei cittadini. (paragrafo 4.4 misure di compensazione ambientale del PPGR)
2	Dove devono essere considerati gli oneri relativi alle compensazioni ambientali?	Nei costi di realizzazione degli impianti dovranno essere compresi gli oneri relativi agli interventi di compensazione ambientale, che devono essere effettuati nell'ambito territoriale che sopporta i disagi dovuti alla realizzazione degli impianti. (paragrafo 4.4 misure di compensazione ambientale del PPGR)
3	L'area di influenza?	Per "area di influenza" si intende la porzione di territorio che risente della presenza dell'impianto; tale "area di influenza" viene definita convenzionalmente come l'area compresa in un raggio di 2 chilometri dal baricentro dell'impianto. (paragrafo 4.4.1 Area di influenza del PPGR)
4	Tale estensione può essere ridefinita?	Essa potrà essere ridefinita, in sede di valutazione di impatto ambientale, dalla conferenza dei servizi di cui alla legge regionale 40/1998 (V.I.A.) e sarà comunque suscettibile di variazioni, in aumento e non in diminuzione, a seguito delle necessità che potrebbero verificarsi dopo l'entrata in esercizio dell'impianto. (paragrafo 4.4.1 Area di influenza del PPGR)
5	Quali restrizioni sono previste all'interno di tali aree?	Nuovi insediamenti residenziali non potranno essere previsti nelle aree di influenza degli impianti (discarica, compostaggio, trattamento termico) durante tutte le fasi di esercizio degli impianti. (paragrafo 4.4.1 Area di influenza del PPGR)
6	In quale sede devono essere concordate e quantificate le misure di compensazione ambientale ed economica?	Le misure di compensazione ambientale ed economica saranno concordate e quantificate in fase di progetto dal soggetto gestore. (paragrafo 4.4.1 Area di influenza del PPGR)
7	Attraverso quale strumento dovranno essere ratificate tali misure?	Le misure di compensazione ambientale ed economica dovranno divenire oggetto di accordo tra la Provincia, l'Associazione d'Ambito ed i comuni interessati. (paragrafo 4.4.1 Area di influenza del PPGR)
8	Quali altre informazioni verranno utilizzate, in sede di stipula dell'Accordo di Programma, per il riparto degli oneri di compensazione?	Al fine di determinare il riparto degli oneri di compensazione si procederà, all'atto della stipula dell'Accordo di Programma, ad un puntuale aggiornamento delle informazioni relative alla popolazione a quella data insediata presso gli uffici anagrafe competenti; la verifica della capacità insediativa degli Strumenti Urbanistici Esecutivi (S.U.E.) già approvati sarà condotta dagli Uffici Tecnici Comunali. (paragrafo 4.4 misure di compensazione ambientale del PPGR)
9	Cosa dovranno prevedere le misure di compensazione ambientale?	Le misure di compensazione dovranno prevedere interventi di miglioramento della qualità ambientale del territorio e della qualità della vita dei cittadini residenti nell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto, espresso, ove possibile, in forma di bilancio ambientale. (paragrafo 4.4 misure di compensazione ambientale del PPGR)
10	Quali sono le possibili misure di compensazione?	Tali misure potranno tra l'altro prevedere: interventi per il miglioramento della qualità dell'aria (passaggio al teleriscaldamento); riduzione di fattori di impatto preesistenti; realizzazione di spazi verdi (ad uso pubblico) con forestazione e piantumazioni al fine di creare cortine visive, limitare inquinamento acustico, ecc. l'acquisizione e la tutela degli spazi verdi e periurbani con destinazioni a parco e verde urbano. (paragrafi 4.4 misure di compensazione ambientale e 4.5.1.5 Misure di compensazione ambientale del PPGR)
11	Cosa potranno prevedere eventuali misure di compensazione economica?	Potranno inoltre essere definite ulteriori misure di compensazione economica per i cittadini, le famiglie e le attività comprese nell'ambito territoriale precedentemente definito nella forma di: riduzione tariffaria (tassa o tariffa raccolta e/o smaltimento rifiuti) riduzione dei costi di utilizzo per le risorse energetiche eventualmente prodotte dall'impianto. (paragrafo 4.4 misure di compensazione ambientale del PPGR)
12	A quali compensazioni hanno diritto le comunità	Le comunità comprese nell'area di influenza degli impianti di smaltimento dei rifiuti hanno diritto ad ottenere, dalla Società affidataria, due tipi di compensazioni:

N	Domanda	Risposta
	comprese nell'area di influenza?	una compensazione una-tantum al momento dell'investimento; una compensazione commisurata al volume dell'attività per tutta la durata dell'impianto. (paragrafo 4.4.2 <i>Compensazioni</i> del PPGR)
13	La compensazione una tantum può essere stimata dal punto di vista economico?	La compensazione una-tantum è pari al 10% dell'importo dei lavori aggiudicati a seguito di gara dalla Società affidataria; pertanto la cifra definitiva dell'importo sarà determinata a seguito dell'aggiudicazione dell'appalto del termovalorizzatore. (paragrafo 4.4.3 <i>Compensazione una tantum</i> del PPGR)
14	Quali sono le modalità di erogazione della compensazione una tantum?	La Società affidataria erogherà la somma relativa alla compensazione una-tantum in diverse tranches, individuate in corrispondenza alle diverse fasi di realizzazione dell'impianto. A titolo esemplificativo di seguito si elencano le diverse fasi per l'erogazione: una quota in anticipazione da utilizzarsi per le progettazioni (preliminari, definitive ed esecutive); al rilascio dell'autorizzazione da parte dell'amministrazione provinciale; una quota all'apertura del cantiere dell'impianto; una quota al completamento delle opere architettoniche dell'impianto; una quota all'ultimazione dei lavori; una quota, a saldo, al collaudo dell'impianto. (paragrafo 4.4.3.2 <i>Erogazione della compensazione una tantum</i> del PPGR)
15	Quali garanzie devono essere previste per l'erogazione delle prime quote della compensazione una tantum?	Allo scopo di consentire alla struttura incaricata la possibilità di disporre delle prime tranches, non appena erogate, l'Accordo di Programma dovrà individuare le modalità di offerta di garanzia fideiussoria alla Società affidataria, nel caso che le tranches già ricevute dovessero essere restituite a causa della mancata realizzazione dell'impianto. (paragrafo 4.4.3.2 <i>Erogazione della compensazione una tantum</i> del PPGR)
16	La compensazione commisurata al volume dell'attività può essere stimata dal punto di vista economico? Come può essere ripartita?	La compensazione commisurata al volume dell'attività verrà erogata dalla Società affidataria per tutta la durata dell'impianto. Tale compensazione dovrà essere rivalutata annualmente in base agli indici ISTAT e sarà corrisposta trimestralmente. La compensazione destinata al territorio sede dell'impianto (vedi area di influenza) non può essere inferiore a quanto indicato all'art. 16 della LR 24/02, e viene ripartita tra i comuni coinvolti sulla base dei seguenti elementi: quota del territorio che si trova nell'area di influenza; numero dei cittadini residenti nell'area stessa; distanza tra i centri abitati dei comuni e il sito dell'impianto. Tali indicazioni dovranno trovare specifica definizione da parte dell'ATO negli atti di affidamento del servizio, ai sensi della LR 24/2002, alla Società realizzatrice e troveranno formalizzazione nell'Accordo di Programma prima citato. (paragrafo 4.4.4 <i>Compensazione commisurata al volume dell'attività</i> del PPGR)
17	Quali sono i criteri per l'individuazione delle misure di mitigazione	In fase di progettazione si possono ipotizzare interventi di mitigazione che riguardino i diversi aspetti del progetto o dell'ambiente impattato. Sono riassunti di seguito per ambito di intervento: a) progetto <ul style="list-style-type: none"> • alternative tecnologiche per ogni tipo di impianto considerato; • dimensioni dell'impianto; • interventi di separazione dei rifiuti, con recupero di materie seconde e smaltimento separato di sostanze tossiche e nocive; • interconnessione con impianti già esistenti. b) localizzazione <ul style="list-style-type: none"> • individuazione delle localizzazioni possibili; • confronto tra le ipotesi alternative e definizione dei criteri per la selezione in base all'individuazione di vincoli e potenzialità ambientali; • scelta del sito che presenti minori impatti negativi. c) impianto <ul style="list-style-type: none"> • riduzione dei tempi di stoccaggio; • drenaggio delle acque superficiali; • controllo residui; • miglioramento dell'efficienza degli impianti; • adozione di dispositivi per limitare le emissioni (filtri captazione biogas, rete di drenaggio, ecc.); • adozione di dispositivi per limitare le emissioni. d) ripristino ambientale <ul style="list-style-type: none"> • inserimento paesaggistico dell'impianto; • riduzione delle interferenze con la viabilità locale.

N	Domanda	Risposta
		<p>e) misure di compensazione monetaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • compensi diretti ai proprietari per gli espropri o la perdita di valore delle proprietà; • rimborsi fiscali e mutui agevolati ai piccoli proprietari. <p>f) misure di intervento a livello locale</p> <ul style="list-style-type: none"> • ridefinizione delle destinazioni d'uso delle aree adiacenti o interessate dal nuovo impianto; • esproprio preventivo delle aree; • monitoraggio in tempo reale delle concentrazioni di inquinanti sul territorio; • indagini epidemiologiche sulle condizioni di salute delle popolazioni esposte. <p>g) misure normative</p> <ul style="list-style-type: none"> • riduzione degli standard di emissione; • modifica delle norme sullo smaltimento dei rifiuti; • tariffe differenziate per rifiuto tal qual quale e raccolta differenziata, ecc.; • misure fiscali. <p>(paragrafo 4.5.2.5 Criteri per la definizione delle opere di mitigazione del PPGR)</p>
18	Come coordinare gli interventi ?	<p>I Comuni rientranti nell'“area di influenza” devono coordinare gli interventi proposti in un piano unitario di azione ambientale, che comprende il complesso degli interventi strategici atti a riqualificare da un punto di vista ambientale il territorio interessato.</p> <p>Nell'ambito di tale piano si dovrà effettuare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • una stima di larga massima dei costi di realizzazione dei progetti proposti nella forma di studio di fattibilità ambientale-territoriale-finanziario; • un bilancio ambientale che quantifichi come gli interventi compensino gli effetti prodotti dalla localizzazione dell'impianto. <p>Il piano concertato viene approvato con un Accordo Programma, sottoscritto dall'ATO, dalla Provincia di Torino, dalle Amministrazioni Comunali coinvolte, dal soggetto affidatario dell'impianto e da eventuali altri soggetti coinvolti per competenze.</p> <p>L'Accordo di Programma dovrà.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Individuare, all'interno degli interventi previsti nel piano, i progetti da finanziare attraverso le misure di compensazione; - definire in maniera puntuale le modalità di realizzazione degli interventi; - individuare le modalità di attuazione degli interventi (progettazione e realizzazione degli stessi). <p>(paragrafo 4.4 misure di compensazione ambientale del PPGR)</p>