



Riferimenti		
Progetto	ECO-ENERGY KURTATSCH	
Proponente	PA HOLDING	

	Redazione:			
	Supervisione e coordinamento:	  UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica		

Dati Documento	
Identificativi Progetto	EEK ECO-ENERGY KURTATSCH
Disciplina	Studio di Impatto Ambientale
Titolo Documento	Quadro di riferimento progettuale
Numero Documento	EEK.SIA.CAP.3

Documenti Allegati	
Numero Documento	Titolo

Revisioni			
Revisione	Data	Pagine	Titolo
0	05/10/2017	Tutte	Prima emissione

Documento emesso per: procedura autorizzativa						
Commenti	Approvazione	<input checked="" type="checkbox"/>	Offerta	Acquisto	Costruzione	As Built

Classificazione/Utilizzo:		Valutazione di Impatto Ambientale	
Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria	Fabio Conti	DICAM	PA Holding
Referente gruppo di lavoro:			

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Le informazioni contenute non devono essere riprodotte, copiate, distribuite o comunque utilizzate, anche parzialmente, previo consenso scritto da parte dell'autore del documento, né usate per alcuno scopo oltre quello per cui sono state fornite

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	3/57

Sommario

Elenco dei simboli	5
Applicazione.....	6
Definizioni	6
3 Quadro di riferimento progettuale	7
3.1 Motivazioni del progetto	7
3.1.1 Stato attuale	7
3.1.2 Stato di progetto.....	8
3.2 Caratteristiche localizzative dell'opera	9
3.3 Caratteristiche fisiche e dimensionali dell'opera	11
3.3.1 Descrizione Processo Tecnologico	11
3.3.2 Caratteristiche rifiuti in ingresso all'impianto	14
3.3.3 Caratteristiche fisiche e dimensionali dell'opera	16
3.3.4 Sistemi di controllo	27
3.3.5 Strumentazione di processo.....	28
3.4 Servizi generali e ausiliari	29
3.4.1 Approvvigionamento idrico e reti fognarie interne.....	29
3.4.2 Distribuzione elettrica e impianti di messa a terra	31
3.4.3 Sistema di Monitoraggio Emissione (SME).....	32
3.4.4 Impianto di illuminazione	35
3.4.5 Sistemi di prevenzione incendi.....	35
3.5 Modello funzionale di esercizio a regime	37
3.5.1 Percorso dei principali flussi caratterizzanti il processo di gassificazione	43
3.6 Modalità e tempi di realizzazione	50
3.7 Analisi delle alternative.....	51
3.7.1 Alternativa localizzativa	51
3.7.2 Alternativa di processo tecnologico.....	51
3.7.3 Alternativa di lay-out impiantistico	54
3.7.4 Alternativa zero	57

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	4/57

Indice delle illustrazioni

<i>Figura 3.2.1 - Localizzazione dell'impianto (Immagine ©2017 Google, Dati cartografici ©2017 Google)</i>	9
<i>Figura 3.2.2 - Aree interessate dalla realizzazione dell'impianto (Immagine ©2017 Google, Dati cartografici ©2017 Google)</i>	10
<i>Figura 3.2.3 - Lotto Lodola.</i>	10
<i>Figura 3.2.4 - Contesto territoriale: rilevato ferroviario e meleti.</i>	11
<i>Figura 3.3.1 - Schema di flusso del processo.</i>	12
<i>Figura 3.3.2 - Schema di principio dell'impianto.</i>	16
<i>Figura 3.3.3 - Reattore di gassificazione.</i>	21
<i>Figura 3.3.4 - ACC – Automatic Combustion System.</i>	28
<i>Figura 3.4.1 - Schema flusso uso dell'acqua.</i>	30
<i>Figura 3.5.1 - Rifiuti decadenti dall'impianto.</i>	42
<i>Figura 3.5.2 - Flusso Combustibile Primario.</i>	43
<i>Figura 3.5.3 - Flusso aria primaria.</i>	44
<i>Figura 3.5.4 - Flusso aria secondaria.</i>	44
<i>Figura 3.5.5 - Flusso aria comburente.</i>	45
<i>Figura 3.5.6 - Flusso vapore e condense.</i>	46
<i>Figura 3.5.7 - Flusso effluenti gassosi.</i>	47
<i>Figura 3.5.8 - Flusso inerti.</i>	48
<i>Figura 3.5.9 - Flusso ceneri riciclate.</i>	48
<i>Figura 3.5.10 - Flusso reagenti.</i>	49
<i>Figura 3.5.11 - Flusso generale acque.</i>	50
<i>Figura 3.7.1 - Soluzione A – Soluzione B (prescelta)</i>	56

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	5/57

Elenco dei simboli

ACC	Sistema automatico di controllo combustione
AT	Alta tensione
BAT	Best available technologies
BT	Bassa tensione
CDR	Combustibile derivato dai rifiuti
CER	Catalogo europeo dei rifiuti
CSS	Combustibile solido secondario
DCS	Sistema computerizzato a controllo distribuito
DX3	Rotta arginale che dà origine alla massima intensità di alluvionamento dell'area oggetto di interesse, localizzata immediatamente a monte della zona industriale di Cortaccia
EMC	Elettromagnetico
EQP	Equipotenziali
ESD	Emergency Shut-Down (Sistema di controllo di sicurezza)
GMDR	High Temperature Gasifying and Direct Melting Reactor
HH	High Hazard
LH	Low Hazard
LPS	Lightning Protection System (Sistema di protezione fulmini)
MCR	Maximum continuous rate
MT	Media tensione
OH	Ordinary Hazard
PC	Personal computer
PCB	Policlorobifenili
PSR	Prodotti sodici residui
SME	Sistema monitoraggio emissioni
SRAM	Static random access memory
TOC	Total Organic Carbon (Carbonio organico totale)
U.M.	Unità di misura

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	6/57

Applicazione

Definizioni

EEK:	Il codice identificativo del Progetto.
Il Progetto:	La realizzazione di un Impianto di trattamento termico di Combustibile Solido Secondario e altri rifiuti speciali di potenziale interesse locale, con produzione di energia elettrica ed inerti vetrificati, basato sul processo di combustione indiretta. L'impianto è predisposto per una parziale co-generazione (recupero calore).
Impianto:	L'insieme di apparecchi raggruppati in base al criterio dell'omogeneità funzionale.
Dato di targa:	I dati di targa si riferiscono all'insieme dei valori sulla cui base l'impianto è stata progettata.
Valore Medio:	Salvo diversamente specificato, i valori medi si riferiscono alla media durante un anno di funzionamento.
Valore Atteso:	I valori attesi sono i valori medi che, sulla base dei risultati di progetti analoghi, ci si deve aspettare dall'esercizio dell'impianto secondo i dati di targa.
Valore Garantito:	I valori garantiti si riferiscono alle condizioni limite oltre le quali l'impianto o parte di esso potrà essere considerata non conforme.
Valore Autorizzato:	Il valore autorizzato è il limite fissato dai dispositivi autorizzativi per il generico parametro.
Valore di normativa:	I valori di normativa sono i limiti fissati dalle norme di settore per i parametri di riferimento.
Valore Massimo:	Salvo diversamente specificato, i valori massimi si riferiscono a condizioni limite sostenibili con continuità dall'impianto (MCR).
Informazioni Tecniche:	Tutti i dati e tutte le informazioni aggiornate, relativi all'impianto ed ai suoi componenti, necessari per operare, mantenere in efficienza e riparare gli Impianti.
Informazioni Proprietarie:	Informazioni che hanno restrizioni sul loro utilizzo, riproduzione o redistribuzione, imposti da un proprietario.
CSS:	Combustibile Solido Secondario.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	7/57

3 Quadro di riferimento progettuale

In questo Capitolo si evidenziano gli aspetti progettuali dell'intervento oggetto di valutazione utili alla comprensione degli impatti ambientali attesi, illustrati compiutamente nel successivo Capitolo 4.

Per gli approfondimenti dei dettagli progettuali si rimanda alla consultazione della documentazione progettuale (elaborata da OESA Srl su tecnologia JFE Engineering, da Pasquali Rausa Engineering S.r.l./G.m.b.H. e da un gruppo di professionisti) con cui il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) costituisce di fatto un allegato all'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

3.1 Motivazioni del progetto

Il nuovo progetto prevede la realizzazione di un impianto di trattamento termico dei rifiuti, finalizzato alla produzione di energia elettrica (R1), che sfrutta la tecnologia della combustione indiretta del materiale in ingresso con annessa vetrificazione delle ceneri. L'impianto è predisposto anche per la cessione del calore a eventuali utenze.

Ci sono diverse motivazioni che evidenziano l'utilità della proposta progettuale. Innanzitutto l'impianto in questione costituisce l'ultimo anello della filiera di recupero rifiuti produttiva già esistente, che ha nell'impianto di trattamento rifiuti non pericolosi che produce CSS, ECO-ENERGY, il passaggio precedente. Lo stabilimento ECO-ENERGY ha una produzione di 65.000 t/anno di CSS che costituirebbe la parte prevalente della matrice alimentata al nuovo impianto a combustione indiretta.

La possibilità di valorizzare il CSS prodotto da ECO-ENERGY (oggi destinato a impianti lontani dal sito di produzione, in particolare Brescia, distante dal sito circa 180 km, e Parona in Lomellina, a circa 325 km) in un nuovo impianto localizzato nelle immediate adiacenze, si configura sicuramente come scelta appropriata e vantaggiosa non solo dal punto di vista economico (stesso operatore che gestisce una intera filiera di recupero rifiuti), ma anche dal punto di vista ambientale, basti pensare alla minimizzazione dei trasferimenti di rifiuti su gomma per lo smaltimento finale.

L'impianto di termovalorizzazione di Bolzano è la dimostrazione che le moderne tecnologie possono garantire impatti ambientali sul territorio trascurabili. Quello proposto a Cortaccia, oltre a permettere un controllo ancora più attento dell'approccio convenzionale sul materiale in ingresso che arriva all'impianto per la quota corrispondente a CSS, si basa sul principio di operare con un doppio stadio: prima una trasformazione in gas della matrice alimentata e poi una immediata combustione del gas generato. Dal punto di vista ambientale c'è il vantaggio di poter controllare agevolmente la qualità della combustione, dato che si agisce su un gas e non direttamente su un combustibile solido (il settore della combustione della legna ha peraltro già dimostrato che una tecnologia che sfrutta questo doppio passaggio può garantire emissioni particolarmente contenute).

Un altro aspetto non secondario è costituito dal fabbisogno di impianti di trattamento in Provincia di Bolzano, soprattutto per quanto attiene alla componente rappresentata dagli imballaggi industriali e non solo. L'impianto di incenerimento di Bolzano ha rappresentato la principale soluzione di smaltimento dei rifiuti; tuttavia gli accordi recenti fra enti provinciali e la necessità di minimizzare la movimentazione di rifiuti non pericolosi sul territorio hanno fatto emergere l'esigenza di disporre di un ulteriore sistema di smaltimento nell'area in esame. A questo proposito, l'impianto sorgerebbe in un'area dove la gestione e il trattamento dei rifiuti è già in atto, ad esempio con il già citato impianto ECO-ENERGY, ma anche con la piattaforma di riciclaggio posizionata a Nord del complesso oggetto della proposta progettuale.

3.1.1 Stato attuale

All'interno dell'area industriale sita nel comune di Cortaccia Sulla Strada del Vino (BZ) in via dell'Adige n.16 è attualmente autorizzato, con Decreto AIA n.33-137 del 29/07/2016 rilasciato dalla Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige, un impianto di trattamento rifiuti non pericolosi gestito da ECO-ENERGY Srl per

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	8/57

l'esercizio dell'attività IPPC codice 5.3 b) – *Recupero, o una combinazione di recupero e smaltimento, di rifiuti non pericolosi, con una capacità superiore a 75 t al giorno.*

Lo scopo principale dell'installazione è la produzione di rifiuti combustibili a partire da rifiuti non pericolosi; l'impianto è autorizzato per (operazione R12) il trattamento di una quantità massima di rifiuti pari a 65.000 t/anno.

Schematicamente il processo può essere suddiviso come segue:

- 1) accettazione dei rifiuti in ingresso all'impianto;
- 2) scarico dei materiali in ingresso in specifiche aree di stoccaggio;
- 3) lavorazione (recupero e trattamento) dei materiali;
- 4) deposito a magazzino dei prodotti e dei rifiuti generati dalle lavorazioni;
- 5) commercializzazione/vendita dei prodotti, nonché avvio a recupero/smaltimento dei rifiuti decadenti dall'attività.

Dalle lavorazioni svolte presso ECO-ENERGY possono essere recuperati i rifiuti ancora valorizzabili con caratteristiche conformi alle specifiche norme tecniche di settore.

Dalle operazioni svolte si può ottenere un rifiuto identificato con codice CER 19 12 10 "rifiuti combustibili" (combustibile da rifiuto, nel caso in esame CSS) da destinare a incenerimento e co-incenerimento.

3.1.2 Stato di progetto

Con l'introduzione nell'area di Cortaccia del nuovo impianto di trattamento termico dei rifiuti in progetto, il CSS con codice CER 19 12 10 prodotto dall'esistente impianto di trattamento rifiuti non pericolosi ECO-ENERGY avrà la possibilità di essere utilizzato localmente come materia prima nella produzione di energia elettrica.

L'attuale quadro normativo prevede anche l'esistenza nel settore di un CSS-combustibile destinato a cementifici e centrali termoelettriche, come da D.M. Ambiente 14 febbraio 2013, n.22; non essendoci nel decreto un riferimento all'utilizzo in impianti di combustione indiretta la proposta progettuale non lo contempla; in futuro l'autorizzazione dell'impianto potrà comunque essere ampliata per prevederne l'utilizzo qualora lo scenario normativo ne prevedesse esplicitamente l'utilizzabilità.

In funzione della operatività degli impianti e del tipo di CSS prodotto da ECO-ENERGY, fino a 65.000 t/anno di CSS in uscita dall'esistente impianto ECO-ENERGY avranno la possibilità di entrare direttamente come materiale di processo nel nuovo impianto che, producendo energia elettrica e vetrificando la frazione inerte, chiude di fatto la filiera del recupero rifiuti. Si sottolinea infatti che il concetto di Economia Circolare sostenuto dalla Unione Europea prevede comunque la valorizzazione energetica dei rifiuti.

Le restanti quantità necessarie a raggiungere la potenzialità del nuovo impianto per cui si chiede l'autorizzazione, pari a 95.000 t/anno, saranno principalmente costituite da:

- CSS conferito da altri produttori (diversi da ECO-ENERGY);
- CER 19 12 12 "Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11" di cui una parte potrà essere di origine locale a completamento del servizio che il termovalorizzatore di Bolzano sta offrendo al territorio.

Per le altre matrici in ingresso all'impianto si veda il successivo paragrafo 2.3.2.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	9/57

3.2 Caratteristiche localizzative dell'opera

L'area in cui si intende realizzare il nuovo impianto di trattamento termico dei rifiuti ricade all'interno del territorio comunale di Cortaccia sulla Strada del Vino (BZ); si tratta di una area industriale, nei pressi dell'esistente stabilimento ECO-ENERGY (Figura 3.2.1). La vicinanza tra l'esistente installazione di trattamento rifiuti non pericolosi e il nuovo impianto è strategica nell'ottica di chiusura della filiera del recupero rifiuti.

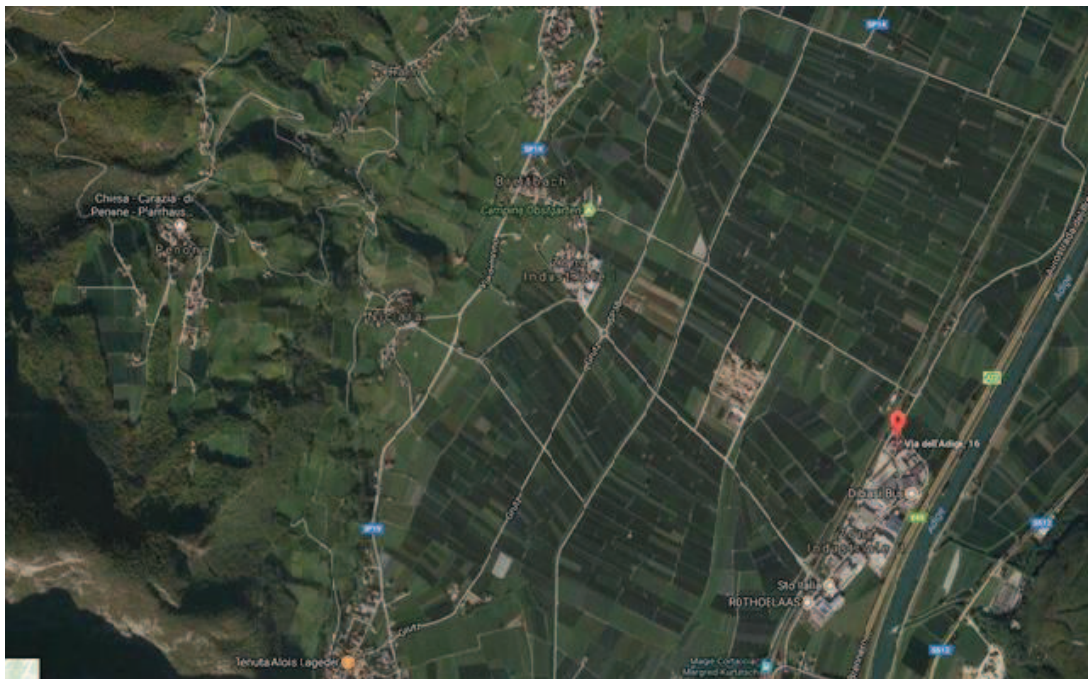


Figura 3.2.1 - Localizzazione dell'impianto (Immagine ©2017 Google, Dati cartografici ©2017 Google).



Il terreno che ospiterà l'impianto è diviso in tre lotti:

- un primo lotto (Lodola, evidenziato in verde nella Figura 3.2.2) è posto a meno di 100 metri in direzione Sud Est dall'esistente impianto ECO-ENERGY (evidenziato in rosso nella stessa Figura 3.2.2);
- il secondo lotto (Fucine Alto Adige, evidenziato in viola nella Figura 3.2.2) è posto sulla stessa direttrice del lotto Lodola poco più a Sud;
- il terzo lotto è costituito dalla particella .742 e 868/3 (evidenziato in giallo nella Figura 3.2.2); tale superficie è attualmente occupata dalla palazzina uffici della società PA Holding.

La parte evidenziata in azzurro, intermedia tra i lotti di pertinenza del nuovo impianto, costituisce l'area deposito di un'azienda esistente (Finstral). Il collegamento fra i due lotti funzionali dell'impianto avverrà mediante servitù di passaggio su area Finstral.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	10/57

	
<p><i>Figura 3.2.2 - Aree interessate dalla realizzazione dell'impianto (Immagine ©2017 Google, Dati cartografici ©2017 Google).</i></p>	<p><i>Figura 3.2.3 - Lotto Lodola.</i></p>

La superficie scoperta è quasi completamente impermeabilizzata. Sono comunque previste aree a verde.

Come detto in precedenza, tutta l'area interessata dalla realizzazione dell'impianto è industriale e confina con altre attività produttive ricadenti nel polo industriale di Cortaccia. Ad Ovest risulta presente il rilevato ferroviario della linea Trento-Bolzano. Non sono presenti unità residenziali in un intorno significativo di alcune centinaia di metri, mentre le coltivazioni presenti oltre il rilevato ferroviario sono costituite essenzialmente da meleti (Figura 3.2.4). Un maggiore approfondimento sull'area e sulla qualità ambientale della stessa sono riportati nel Capitolo 4 a cui si rimanda.

L'area in esame si trova in una zona pianeggiante industriale protetta dall'argine del fiume Adige. Di fatto la tenuta idraulica del fiume risulta garantita fino a tempi di ritorno non superiori a 50 anni, cioè ben al di sotto delle piene centennali richieste dal Piano di Assetto Idrogeologico. Inoltre il rilevato ferroviario non costringe l'eventuale piena con T superiore a 50 anni a restare confinata fino al rilevato stesso, per la presenza di sottopassi a monte dell'area industriale. Pertanto l'area esondabile ha un'estensione ben superiore a quella delimitata dal rilevato ferroviario. Pur tuttavia, per evitare il contatto delle matrici in ingresso all'impianto, dei residui del trattamento e dei reagenti con l'acqua di esondazione, tutti i comparti saranno confinati e, laddove siano presenti delle aperture, queste saranno normalmente chiuse (prassi sostanzialmente obbligatoria per la natura delle matrici trattate e per prevenire l'insorgenza di odori). I valori massimi della quota della superficie libera attesi in caso di rotta arginale DX3, in concomitanza di un evento di piena con tempo di ritorno TR 200 anni, sono pari a 215,62 m slm in corrispondenza delle p.ed. 742, 795 e p.f. 868/3 e di 215,46 m slm sulla p.ed. 522 (Cap. 4.5).

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	11/57



Figura 3.2.4 - Contesto territoriale: rilevato ferroviario e meleti.

3.3 Caratteristiche fisiche e dimensionali dell'opera

3.3.1 Descrizione Processo Tecnologico

Il nuovo impianto sfrutta il processo di gassificazione attraverso il quale si riescono a estrarre dal materiale solido in ingresso (Combustibile Primario) le frazioni combustibili sotto forma di gas di sintesi, che viene immediatamente utilizzato in un sistema di combustione per la generazione di vapore e quindi di energia elettrica mediante un gruppo turbina-alternatore.

La tecnologia di gassificazione che si intende adottare è quella brevettata come "High Temperature Gasifying and Direct Melting Reactor" (GDMR) da "JFE Environmental Solutions Corporation" (JFE) - Tokyo (Giappone).

La tecnologia GDMR è stata sviluppata in Giappone da JFE come risposta alle crescenti esigenze poste dallo sviluppo di una maggiore sensibilità ambientale, che ha comportato l'adozione di norme più severe.

I vantaggi peculiari di tale tecnologia sono:

1. la capacità di basse emissioni;
2. la trasformazione della parte non combustibile del CSS e dei rifiuti speciali alimentati in materiale vetrificato;
3. la capacità di recuperare i metalli;
4. l'elevato rendimento elettrico;
5. la stabilità a fronte di variazione dei materiali di alimentazione.

L'affidabilità della tecnologia è testimoniata dagli impianti realizzati in Giappone, dove è applicata con successo.

Il coniugarsi di prestazioni elevate e di affidabilità dimostrata (per le quali si rimanda alla documentazione progettuale) è l'elemento che ha condotto il proponente alla scelta della tecnologia GDMR.

Il progetto è stato elaborato con l'obiettivo di perseguire le migliori performance ambientali e privilegiando, laddove possibile, l'uso delle BAT. In particolare, i criteri progettuali che hanno guidato lo sviluppo del progetto sono:

- a) l'adozione delle opportune misure antinquinamento in applicazione delle migliori tecniche disponibili;
- b) la minimizzazione della produzione di rifiuti e, per la quota parte di rifiuti comunque prodotta, la verifica preliminare della possibilità di recupero e/o smaltimento alle migliori condizioni ambientali;
- c) l'utilizzo efficace dell'energia;

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	12/57

- d) l'adozione di tutte le misure idonee a prevenire incidenti e comunque a limitarne le potenziali conseguenze;
- e) l'adozione di tutte le misure idonee a prevenire un qualsiasi rischio di inquinamento in caso di definitiva cessazione dell'attività e l'individuazione di un piano di ripristino del sito ai sensi della normativa vigente.

Lo schema di flusso del processo del nuovo impianto è rappresentato dalla Figura 3.3.1.

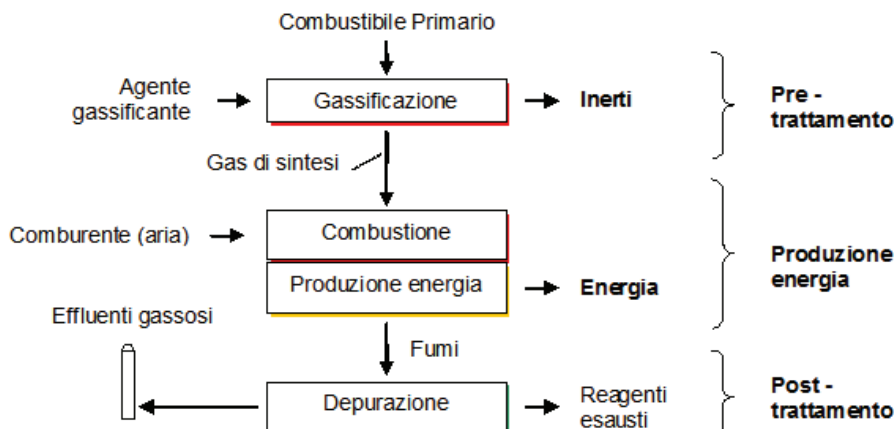


Figura 3.3.1 - Schema di flusso del processo.

La gassificazione è un processo di dissociazione molecolare indotto dall'elevata temperatura in particolari condizioni; i processi di gassificazione consistono sostanzialmente nel trasformare, mediante opportune reazioni, un combustibile solido o liquido (solido nel caso in esame) in un combustibile gassoso, detto gas di sintesi o *syngas*.

L'energia necessaria al processo è fornita da una combustione parziale ottenuta con l'apporto controllato di ossigeno. Questo, insieme all'acqua, agisce come "agente gassificante", ossia interviene chimicamente per formare composti gassosi con il carbonio.

Le principali reazioni che avvengono nella sezione di gassificazione sono infatti:

1. la formazione esotermica di monossido di carbonio e anidride carbonica;
2. la reazione endotermica di scissione della CO₂;
3. le reazioni endotermiche di *shift* e del gas d'acqua in un'atmosfera arricchita di vapore acqueo.

Il fatto che l'energia termica si sviluppi all'interno del materiale permette di raggiungere temperature sufficientemente elevate affinché anche i composti organici più resistenti si decompongano. Si completa così il passaggio in fase gassosa di tutta la frazione combustibile senza elementi in fase liquido/vapore (catrami o TAR).

Il gas di sintesi ottenuto viene quindi immesso in una caldaia per la generazione di vapore e quindi per la produzione di energia elettrica.

I fumi in uscita dal sistema di combustione sono sottoposti a trattamento/abbattimento degli inquinanti prima dell'espulsione in atmosfera attraverso un camino (punto di emissione convogliato).

L'impianto si svilupperà su due aree e, in sintesi, si prevede l'installazione/realizzazione ex-novo di:

1. Area principale – Linea Termica
 - Una fossa di stoccaggio del materiale in ingresso della capacità volumetrica di circa 3.800 m³, con un sistema di movimentazione a carro ponte;

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	13/57

- Due fosse di stoccaggio dei prodotti ausiliari per il processo di vetrificazione;
- Un reattore di gassificazione, con relativi sistemi di caricamento e produzione di vetrificato, per una capacità nominale di trattamento complessiva di circa 300 tonnellate/giorno di rifiuti misti;
- Una caldaia a recupero dalla capacità massima di oltre 70 tonnellate/ora di vapore a 60 bar e 450°C;
- Una linea di depurazione dei fumi a secco con tripla filtrazione e rimozione catalitica (SCR) degli ossidi di azoto;
- Un sistema di ricircolo delle ceneri e polveri per la loro vetrificazione;
- Un impianto di depurazione e ricircolo delle acque.

2 Area secondaria – Energia

Alle apparecchiature di cui sopra si aggiungono:

- Un gruppo turbo-alternatore a condensazione dalla capacità nominale di circa 17 MWe, con relativo ciclo vapore asservito;
- Un condensatore ad aria;
- Un impianto di produzione di gas tecnici (azoto e ossigeno);
- Una sottostazione elettrica per il collegamento alla rete nazionale.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	14/57

3.3.2 Caratteristiche rifiuti in ingresso all'impianto

I rifiuti in ingresso all'impianto (95.000 t/anno) sono costituiti da:

Denominazione	Codice CER	Quantitativo previsto [t/anno]	Note
Matrici principali			
Rifiuti combustibili (CDR/CSS)	19 12 10	60.000 - 75.000	
Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11	19 12 12	20.000 - 35.000	(2)
Altre matrici			
Scarti della separazione meccanica nella produzione di polpa da rifiuti di carta e cartone	03 03 07	< 500	
Rifiuti plastici	07 02 13	< 500	(1)
Imballaggi in plastica	15 01 02	< 500	(1)
Imballaggi in legno	15 01 03	< 500	(1)
Imballaggi in materiali compositi	15 01 05	< 500	
Imballaggi in materiali misti	15 01 06	< 500	
Imballaggi in materia tessile	15 01 09	< 500	
Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02	15 02 03	< 500	(2)
Plastica	16 01 19	< 500	(1)
Legno	17 02 01	< 500	(1)
Plastica	17 02 03	< 500	(1)
Parte di rifiuti urbani e simili non compostata	19 05 01	< 500	
Compost fuori specifica	19 05 03	< 500	
Vaglio	19 08 01	< 500	
Plastica e gomma	19 12 04	< 500	(1)
Legno diverso da quello di cui alla voce 19 12 06	19 12 07	< 500	(2)
Prodotti tessili	19 12 08	< 500	(1)

(1) - Limitatamente alle frazioni non direttamente riciclabili.
(2) - Esclusi materiali pericolosi.

La possibilità di smaltire efficacemente un ampio spettro di rifiuti e residui è una delle principali caratteristiche della tecnologia proposta.

Dal punto di vista tecnico è possibile alimentare l'impianto con svariate categorie di rifiuti salvaguardando le prestazioni ambientali e la conservazione dei macchinari.

In linea generale si devono comunque considerare le seguenti linee guida:

- il conferimento di rifiuti ad alto tenore di umidità abbassa l'energia prodotta;
- il conferimento di rifiuti ad alto tenore di inerti abbassa l'energia prodotta e aumenta la richiesta di combustibili ausiliari per la vetrificazione;
- il conferimento di rifiuti ad alto tenore di componenti acide aumenta la richiesta di reagenti in fase di depurazione.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	15/57

Le caratteristiche di progetto del Combustibile Primario sono sintetizzate nella seguente tabella:

Tabella 1 - Caratteristiche di Progetto del Combustibile Primario

	Valore	U.M.	Note
Materiale in ingresso	95.000	t/anno	
Potere Calorifico Inferiore (PCI)			
Minimo	13.000	kJ/kg	
Progetto	16.000	kJ/kg	Valore di riferimento
Massimo	32.000	kJ/kg	(1)
Composizione (Progetto)			
Acqua	18,6	%	(in peso)
Ceneri (frazione non combustibile)	10,6	%	(in peso sul secco)
Sostanze volatili (frazione combustibile)	70,8	%	(in peso sul secco)
Composizione chimica (Riferimento)			
C – Carbonio	45,3	%	(in peso sul secco)
H – Idrogeno	7,5	%	(in peso sul secco)
N – Azoto	0,6	%	(in peso sul secco)
Cl – Cloro	0,4	%	(in peso sul secco)
S – zolfo	0,2	%	(in peso sul secco)
O – Ossigeno	33,4	%	(in peso sul secco)
Elementi indesiderati	Progetto	Max	
Ceneri	8,9	20,0	% (in massa)
Cl – Cloro	0,4	0,9	% (sul secco) (2)
S – Zolfo	0,2	0,5	% (sul secco) (3)
Pb – Piombo	50,0	100,0	mg/kg (sul secco)
Cr – Cromo	10,0	40,0	mg/kg (sul secco)
Cu – Rame	60,0	240,0	mg/kg (sul secco)
Mg – Manganese	100,0	400,0	mg/kg (sul secco)
Ni – Nichel	10,0	40,0	mg/kg (sul secco)
As – Arsenico	1,0	4,0	mg/kg (sul secco)
(Cd + Hg) – (Cadmio + Mercurio)	1,0	4,0	mg/kg (sul secco)
Dimensioni e distribuzione dimensionale			
100% del materiale		< 600	mm

(1) - Con riduzione della portata massima fino a raggiungimento della saturazione della capacità termica; materiale sopra i 20.000 kJ/kg non per il 100% della capacità

(2) – Valore di picco non per il 100% della capacità

(3) – Valore di picco non per il 100% della capacità

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	16/57

3.3.3 Caratteristiche fisiche e dimensionali dell'opera

Impianto termochimico a doppio stadio:

- gassificazione di CSS e altri rifiuti speciali con integrata vetrificazione delle ceneri;
- combustione del syngas prodotto finalizzato alla produzione di energia elettrica.

Potenza termica = carico termico nominale 63 MWt

= carico termico massimo = 69 MWt

Portata dei fumi da autorizzare = 107.000 Nm³/h con riferimento a una temperatura pari a 181 °C e a un tenore di O₂ di 6,67 %vol. I valori della temperatura al camino sono stati scelti per evitare il fenomeno di pennacchio visibile.

Di seguito si riporta uno schema tecnologico dell'impianto in progetto e una descrizione delle varie sezioni che lo compongono.

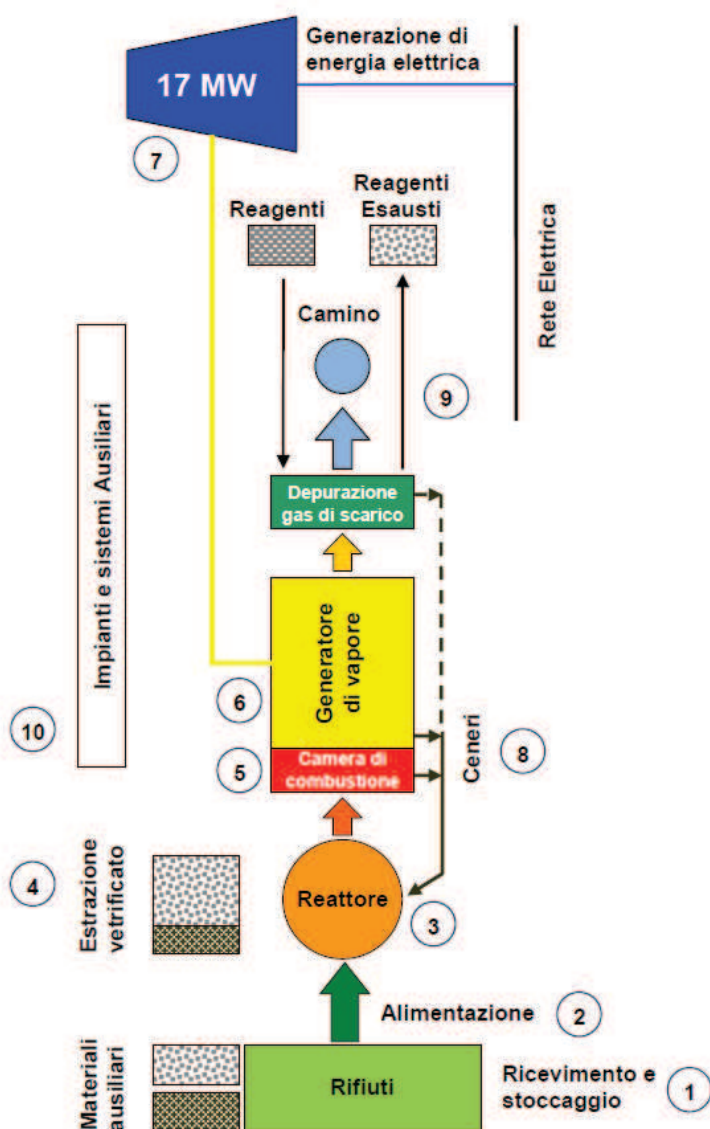


Figura 3.3.2 - Schema di principio dell'impianto.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	17/57

In riferimento alle sezioni di cui alla Figura 3.3.2, di seguito si fornisce una descrizione del nuovo impianto in esame.

3.3.3.1 (1) Ricevimento e stoccaggio del materiale in ingresso

Il materiale in alimentazione entra in impianto in R1 e/o R13.

Il fornitore che avrà accesso al conferimento del CSS o di altro rifiuto autorizzato dovrà essere in grado di conferire direttamente all'impianto in R1.

Il comparto "ricevimento e stoccaggio" prevede l'installazione di:

- una pesa a ponte (capacità 60.000 kg) con due piste (ingresso e uscita); il dispositivo è dotato di un sistema automatico per l'identificazione e la registrazione degli autoveicoli in ingresso e in uscita;
- un portale per la rilevazione della presenza di sostanze radioattive;
- un'avanfossa costituita da un piazzale coperto da una tettoia, impermeabilizzato, dotato di sistema di raccolta delle acque di lavaggio e aspirazione dell'aria in prossimità dei portoni di scarico;
- una fossa impermeabilizzata per il deposito temporaneo dei rifiuti (combustibile primario)

struttura in cemento armato (bunker)

capacità minima (utile): 3.800 m³

dimensioni: 43 x 17 x 5,3 m

dotata di:

- o 4 portoni di accesso di tipo a impaccamento rapido per lo scarico in fossa,
- o 1 portone di accesso per i mezzi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria,
- o telecamere collegate al sistema di videosorveglianza,
- o sensori e termo-camere per la rilevazione incendi collegati al sistema di prevenzione incendi,
- o sistema di aspirazione collegato al sistema di aspirazione centralizzato,
- o sistema di evacuazione fumi in caso di incendio,
- o impianto di spegnimento incendi ad acqua/schiuma controllabile in remoto,
- o pozzetto per la raccolta e rilancio di percolati;
- una gru a carro ponte con benna a polipo di tipo automatizzato;
- una fossa impermeabilizzata per il deposito del materiale ausiliario per la vetrificazione (coke)

struttura in cemento armato

capacità geometrica: 260 m³

dimensioni: 10,3 x 4,9 x 5,3 m

dotata di:

- o portone di accesso ad impaccamento rapido,
- o telecamera collegata al sistema di videosorveglianza,
- o sensori e termo-camere per la rilevazione incendi collegati al sistema di prevenzione incendi,

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	18/57

- sistema di aspirazione collegato al sistema di aspirazione centralizzato
- impianto di spegnimento incendi ad acqua/schiuma controllabile in remoto;
- una fossa impermeabilizzata per il deposito materiale ausiliario per la vetrificazione (calcare)
struttura in cemento armato
capacità geometrica: 78 m³
dimensioni: 3 x 4,9 x 5,3 m
dotata di:
 - portone di accesso a impaccamento rapido,
 - telecamera collegata al sistema di videosorveglianza,
 - sistema di aspirazione collegato al sistema di aspirazione centralizzato;
- una gru a carroponete per il trasporto dei materiali ausiliari alle tramogge di carico del reattore;
- un sistema automatico per l'apertura e la chiusura di tutte le porte completo di sistemi di segnalazione semaforica e dispositivi per il funzionamento in sicurezza.

I mezzi autorizzati a conferire all'impianto sono controllati e pesati all'ingresso.

Il passaggio attraverso un apposito portale permette di identificare eventuali mezzi potenzialmente contenenti materiali radioattivi. Tali mezzi sono inviati a una apposita area coperta e pavimentata e ivi ricoverati in attesa dell'intervento del personale preposto. L'area è dotata di sistema di raccolta acque in caso si dovesse procedere allo scarico a terra dei rifiuti per ispezionarli.

Il materiale da trattare (combustibile primario) viene temporaneamente stoccato in una fossa impermeabile con tre funzioni principali:

1. garantire la continuità di funzionamento dell'impianto durante le interruzioni del conferimento;
2. omogeneizzare i materiali in entrata e quindi favorire la stabilità dei parametri della produzione di energia;
3. fornire uno spazio di stoccaggio temporaneo in caso di manutenzione (5 giorni).

A monte della fossa di stoccaggio è prevista una avanfossa per la manovra degli automezzi.

Eventuali rifiuti ingombranti erroneamente conferiti sono depositati temporaneamente in un'area a lato della fossa. Qualora sia possibile il loro trattamento nell'impianto sono triturati mediante un trituratore mobile e immessi nuovamente nella fossa, in caso contrario sono lasciati in deposito in attesa del loro conferimento a sito terzo autorizzato.

I rifiuti nella fossa sono movimentati da una gru a carro ponte in modo da miscelarli e caricare la tramoggia di alimentazione del reattore. Le gru funzionano prevalentemente in maniera automatica, richiedendo l'intervento dell'operatore solo in caso di necessità (livellamento fossa, gestione arrivi simultanei di più scarichi, svuotamento, sovraccarico, ecc.).

Gli elementi ausiliari (coke e calcare) sono similmente depositati in vasche di cemento e portati all'alimentatore con un carroponete e un nastro trasportatore. Anche in questo caso la gru opera prevalentemente in ciclo automatico.

Fosse e avanfossa e in generale tutti gli ambienti chiusi dell'area sono tenuti in leggera depressione per evitare qualsiasi fuoriuscita di polveri e odori. L'aria estratta è convogliata a un sistema di filtrazione e quindi utilizzata come aria di combustione o, in caso di fermo impianto, de-odorizzata (filtri a carboni attivi) e rilasciata in atmosfera.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	19/57

3.3.3.2 (2) Alimentazione

Il materiale da trattare (Combustibile Primario), attraverso una tramoggia di alimentazione in acciaio, confluisce per gravità nel sistema di alimentazione del reattore e da qui viene spinto alla sommità del reattore stesso in cui cade per gravità. La quantità di materiale da trattare varia in funzione della velocità del sistema di alimentazione.

Le dimensioni della bocca di carico (600 x 600 x 600 mm) costituiscono il limite dimensionale di accettabilità del combustibile primario da gassificare.

Il processo prevede anche un'alimentazione secondaria *a batch* di combustibile ausiliario solido (coke metallurgico) e agente fluidificante ausiliario (carbonato di calcio); i materiali ausiliari raggiungono il canale di caricamento del reattore mediante un percorso comune su nastro trasportatore.

È previsto anche un ingresso per la reintroduzione di ceneri recuperate dal processo.

I sistemi di alimentazione sono completamente indipendenti.

3.3.3.3 (3) Reattore di gassificazione e fusione degli inerti

Il reattore è l'area dell'impianto in cui il materiale da trattare è gassificato e la frazione non combustibile fusa.

Il reattore di gassificazione ad alta temperatura e fusione diretta è essenzialmente la combinazione di due tecnologie ampiamente consolidate. Il sistema permette di convertire, in un'unica apparecchiatura, la parte combustibile del materiale da trattare in un gas, a sua volta combustibile, e la parte inerte in un materiale vetrificato riutilizzabile.

I flussi in ingresso al reattore sono costituiti:

- dal combustibile primario da gassificare;
- dall'agente gassificante (ossigeno);
- dall'acqua.

Dal processo di gassificazione, indipendentemente dai materiali di partenza, i prodotti che si ottengono sono:

- il gas combustibile (formato a livello macroscopico da idrogeno, monossido di carbonio, biossido di carbonio, azoto e acqua);
- gli inerti vetrificati (corrispondenti alla frazione non combustibile del materiale in ingresso fusa).

Attraverso una tramoggia di carico, il Combustibile Primario da gassificare viene introdotto nel reattore alla cui base sono presenti degli iniettori che immettono una quantità controllata di ossigeno (in forma di ossigeno puro o aria arricchita): una parte del materiale da trattare reagisce (combustione parziale o sotto-stechiometrica) sviluppando calore. Questo flusso d'energia ad alta temperatura disgrega il combustibile primario in componenti elementari quali: idrogeno, CO, ferro, rame, ossidi di calcio e alluminio, ecc.

Gli elementi più leggeri (gassosi) salgono verso la parte superiore del reattore, mentre la parte pesante (metalli e minerali) percola verso il canale inferiore.

La frazione minerale e metallica del combustibile primario fonde nella parte bassa del reattore (crogiolo). Alla base del crogiolo un apposito meccanismo estrae la colata che, stramazzando in un serbatoio pieno d'acqua, si solidifica in forma di granuli vetrificati. Minerali e metalli generano granuli distinti, grazie al diverso peso specifico. È quindi possibile separare la frazione metallica da quella minerale.

I minerali vetrificati sono inerti e vengono resi in forma riutilizzabile.

Il processo non genera ceneri.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	20/57

Eventuali polveri che il gas dovesse trasportare dal reattore vengono recuperate nelle sezioni successive e reintrodotti nella parte bassa del reattore stesso.

Per stabilizzare il processo, e mantenere le temperature necessarie a fronte di variazioni delle caratteristiche del combustibile primario, viene immesso un combustibile ausiliario in ragione di alcuni punti percentuali.

Il gas di sintesi prodotto alimenta la caldaia per la generazione di vapore e quindi produzione di energia elettrica.

Entrando maggiormente nel dettaglio, l'area del reattore può essere schematicamente divisa in tre sezioni, ognuna con specifiche funzioni (vedi Figura 3.3.3).

3.3.3.4 Sezione 1

È la parte più bassa del reattore. Il coke che viene introdotto tramite l'alimentazione si accumula per caduta in questa sezione, insieme al carbonio fisso e alle ceneri prodotti dalla gassificazione del materiale da trattare avvenuta nella parte superiore (sezione 2). La parte residuale dei materiali combustibili si converte completamente grazie all'aria introdotta dal condotto principale (main tuyere).

L'aria è aspirata dall'ambiente tramite un ventilatore ed è addizionata con ossigeno fino ad arrivare a circa il 30% in volume e permettere così il raggiungimento delle corrette temperature di esercizio.

La temperatura in questa sezione è mantenuta tra i 1.600 ed i 2.000°C: in queste condizioni la parte non combustibile del materiale da trattare fonde e viene scaricata per gravità attraverso fori presenti nella parte bassa del reattore.

L'anidride carbonica che si genera è ridotta a monossido di carbonio, che fluisce nella sezione 2.

I principali parametri controllati sono:

- la portata di aria in ingresso dal condotto principale;
- la quantità di ossigeno in ingresso.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	21/57

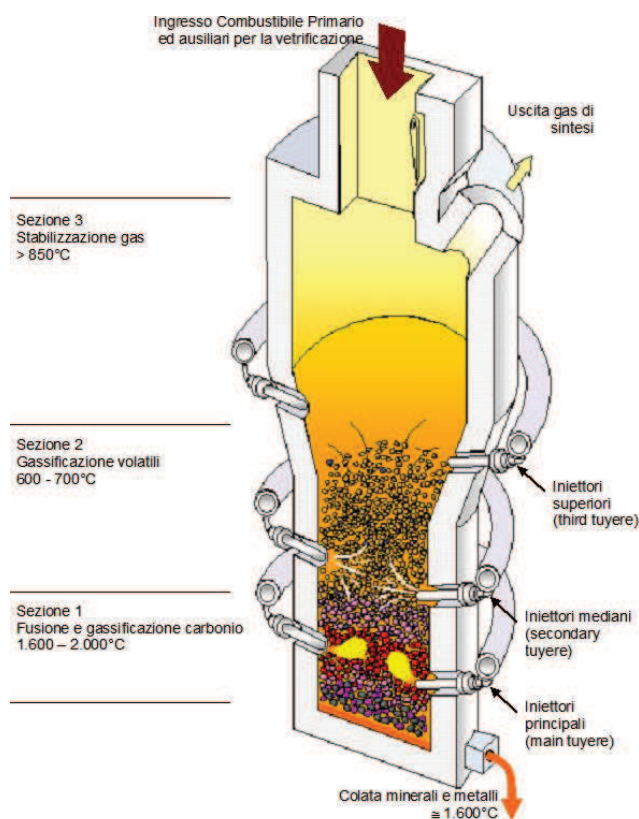


Figura 3.3.3 - Reattore di gassificazione.

3.3.3.5 Sezione 2

È la parte intermedia del reattore.

Il materiale da trattare e i materiali secondari, introdotti tramite l'alimentazione, giungono in questa sezione per caduta e qui, grazie all'elevata temperatura (600-700°C) raggiunta con la parziale combustione dei gas provenienti dalla sezione 1, il contenuto d'acqua evapora, la parte volatile gassifica, le ceneri e il carbonio organico procedono verso il basso (sezione 1).

Per agevolare il processo viene introdotta aria ad alta velocità tramite il condotto mediano (secondary tuyere), cosa che permette anche un'ottimizzazione della miscelazione tra il materiale da trattare e i materiali secondari.

L'aria necessaria in questa sezione è prelevata dall'ambiente tramite un ventilatore la cui portata è regolata da una serranda posta sulla sua aspirazione. Il valore della portata è determinato dal sistema automatico di controllo combustione (ACC).

Il principale parametro controllato è la portata di aria in ingresso dal condotto mediano.

Sezione 3

È la parte superiore (freeboard) del reattore. Qui il materiale da trattare e i materiali secondari vengono introdotti, precipitando poi verso il basso (sezione 2), mentre il gas prodotto nella sezione 2 risale e viene in parte combusto grazie all'apporto di aria fornito dal condotto superiore (third tuyere).

Il volume della sezione è calcolato per garantire la permanenza del gas di sintesi a una temperatura superiore a 850°C per almeno due secondi. Questo, insieme all'atmosfera riducente, permette il completamento della decomposizione molecolare di catrami (TAR) e componenti organici in genere.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	22/57

Il gas a questo punto fuoriesce dal reattore dirigendosi verso la camera di combustione secondaria.

In questa sezione sono presenti anche due bruciatori ausiliari e un bruciatore pilota, alimentati a metano. I primi, normalmente spenti, provvedono a riscaldare il reattore in fase di accensione e ad assicurare che, in caso di necessità, la temperatura non scenda comunque al disotto dei valori previsti. Il bruciatore pilota ha invece la funzione di garantire una fiamma pilota in caso di flame-out.

La portata di aria in ingresso dal condotto superiore è il principale parametro operativo controllato.

3.3.3.6 (4) Estrazione del vetrificato

L'estrazione colata, che avviene in modo continuo, è l'area d'impianto in cui la frazione non combustibile è estratta e separata in metallica e non metallica.

La colata esce in forma fluida dai fori radiali presenti sul fondo della sezione 1 del reattore e cade nella vasca di acqua in cui è immerso il trasportatore del vetrificato. L'immediato raffreddamento ad acqua che ne consegue comporta la solidificazione e la produzione di un materiale granulare vetrificato.

Se il materiale vetrificato è destinato al riutilizzo, allora viene fatto convogliare verso il sistema di separazione formato da:

- un setaccio atto ad intercettare eventuali agglomerati di dimensioni superiori ai 10 mm;
- un separatore magnetico che separa la parte ferrosa da quella minerale.

Qualora il vetrificato sia invece destinato a essere smaltito in discarica, i due processi di selezione di cui sopra non sono utilizzati.

L'acqua di raffreddamento della colata fluisce da un troppo pieno a sfioramento verso un filtro a tamburo rotante, che ne separa i solidi eventualmente trascinati; da qui passa in una stazione di sollevamento, quindi nella vasca di decantazione per la separazione di eventuali fanghi e infine per stramazzo nel serbatoio di rilancio, che funge da polmone del circuito primario. Da qui è continuamente aspirata tramite delle pompe e inviata prima agli scambiatori di calore, poi immessa di nuovo nella sezione di raffreddamento della colata (sistema di raffreddamento a ciclo chiuso).

La portata di acqua minima necessaria al raffreddamento è assicurata anche in caso di avaria del sistema di circolazione, grazie a un ingresso di acqua dal serbatoio di sicurezza, funzionante per gravità.

La qualità dell'acqua del circuito è costantemente monitorata da un analizzatore, che provvede ad assicurare un ricambio adeguato tramite spurgo, reintegro e adduzione di reagenti.

Il sistema di raffreddamento articolato su due livelli (raffreddamento primario e raffreddamento secondario) permette di mantenere separate le acque di processo da quelle di raffreddamento. La massa fusa è raffreddata in un sistema chiuso a bagno d'acqua (raffreddamento primario). L'acqua del circuito di raffreddamento primario viene mantenuta a bassa temperatura (< 50°C) mediante uno scambiatore di calore alimentato con acqua proveniente dal circuito di raffreddamento secondario, portata alla temperatura richiesta per mezzo di aero-refrigeratori.

3.3.3.7 (5) Combustione

La camera di combustione secondaria, integrata nella caldaia, è l'area di impianto dove il gas di sintesi (syngas) è combusto, grazie all'apporto di aria aspirata dalla fossa di stoccaggio; al suo interno inizia anche la cessione del calore all'acqua, dal momento che le sue pareti sono schermate da fasci tubieri.

Due bruciatori ausiliari, alimentati con gas metano, normalmente spenti, provvedono inizialmente a innescare la combustione ed eventualmente, in caso di necessità, a mantenere la temperatura corretta affinché la combustione avvenga in maniera ottimale.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	23/57

I prodotti della combustione sono calore, utilizzato poi dalla caldaia per produrre vapore, e gas esausti (fumi) che vengono aspirati dal sistema di trattamento dei gas di scarico.

Per ridurre le temperature di fiamma e la conseguente formazione di ossidi di azoto è previsto il ricircolo dei gas di scarico.

Le ceneri e le polveri trascinate dal gas, che cadono sul fondo della camera, sono raccolte tramite dei trasportatori che provvedono a convogliarle verso il sistema di recupero ceneri. La separazione della camera di combustione dal sistema di trasporto delle ceneri è assicurata dalla presenza di doppie valvole poste sulla bocca delle tramogge.

3.3.3.8 (6) Generatore di vapore

Il calore prodotto dalla combustione del syngas viene utilizzato nella caldaia (boiler) per produrre vapore.

Si tratta di una caldaia a circolazione naturale, con surriscaldatore (pressione di lavoro pari a 6 MPa circa).

Seguendo il percorso del sistema acqua-vapore, questa soluzione impiantistica prevede:

- un sistema economizzatore, costituito da 8 elementi, la cui superficie totale di scambio termico è di 4.010 m²;
- un vaporizzatore, costituito da uno scambiatore convettivo e dall'insieme delle pareti tubiere alettate; la superficie totale adibita allo scambio convettivo è di 1.630 m², mentre quella riservata allo scambio radiativo è di 1.560 m²;
- un sistema surriscaldatore, costituito da 3 scambiatori convettivi, la cui superficie totale di scambio è di 3.100 m².

L'acqua di alimento entra nell'economizzatore a circa 140 °C, mentre il vapore esce dal terzo surriscaldatore a 450 °C. A valle di questo viene raccolto nel collettore principale, dal quale viene inviato alla turbina e al sistema ausiliario. A valle della turbina il vapore viene condensato in un condensatore ad aria e quindi inviato nuovamente in caldaia, realizzando così un ciclo.

Seguendo il percorso dei gas di combustione provenienti dalla camera di combustione secondaria, si trovano in sequenza:

- la zona a scambio radiativo;
- il secondo, il terzo e quindi il primo surriscaldatore;
- la porzione del vaporizzatore a scambio convettivo;
- tutti gli economizzatori, attraversati in controcorrente rispetto al flusso dell'acqua.

I gas di combustione escono dalla camera secondaria di combustione a 900 °C, arrivano quindi all'ingresso del surriscaldatore a 690 °C ed escono dall'economizzatore a 179 °C.

Le ceneri che, trasportate dai gas di scarico, si depositano sul fondo della caldaia, del surriscaldatore o dell'economizzatore, sono raccolte e scaricate nel sistema di recupero ceneri, per essere inviate nuovamente nel reattore.

Anche in questo caso la separazione dell'atmosfera interna della caldaia da quella dell'ambiente circostante è assicurata dalla presenza di doppie valvole poste sulla bocca delle tramogge.

Nel percorso dei fumi è presente, oltre ad un costante monitoraggio delle temperature, un analizzatore per la determinazione della quantità di ossigeno nei gas di scarico, così da poter valutare in retroazione la correttezza dell'apporto di aria in fase di combustione.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	24/57

3.3.3.9 Sistemi ausiliari caldaia

I sistemi ausiliari della caldaia provvedono a raccogliere, reintegrare, controllare e spurgare l'acqua del circuito caldaia.

Il sistema di condensazione dello scarico turbina conferisce l'acqua al serbatoio raccolta condensato, il cui livello è mantenuto entro valori prefissati grazie a un reintegro di acqua demineralizzata proveniente dal sistema di demineralizzazione. L'acqua così accumulata viene prelevata e, dopo essere transitata nel riscaldatore acqua di reintegro caldaia, che ne aumenta la temperatura, entra nel degasatore, che provvede ad allontanarne i gas disciolti, tramite degasaggio termico. Questo processo è agevolato dai reagenti che vengono addizionati al flusso in modo continuo.

La qualità dell'acqua così ottenuta è costantemente tenuta sotto controllo da un'apposita stazione di campionamento e analisi. I parametri valutati sono il pH, che deve essere mantenuto in zona alcalina per evitare la corrosione dei metalli, e la conduttività, indice della presenza di sali disciolti. Nel caso sia necessario è possibile spurgare dalla caldaia la quantità di acqua voluta, reintegrando il livello con nuova acqua dall'impianto di demineralizzazione.

3.3.3.10 Degasatore

Nell'acqua di alimento sono presenti dei gas non-condensabili a causa, ad esempio, di infiltrazioni di aria attraverso il condensatore (posto in depressione) e per dissociazioni dell'H₂O per effetto termico. Questi fenomeni avvengono in quantità limitata. Essendo però il circuito chiuso, si assisterebbe a un progressivo accumulo di tali gas non-condensabili. L'eliminazione dell'ossigeno e dei gas contenuti nell'acqua del ciclo termico avviene nel degasatore utilizzando vapore. Il degasatore opera sull'intera portata di condensato ed è alimentato dal secondo spillamento della turbina. I gas che vengono separati fuoriescono da un'apposita apertura posta nella parte sommitale del degasatore.

Infine l'acqua così trattata, raccolta nel polmone di accumulo del degasatore, è aspirata dalle pompe d'alimento che la inviano in caldaia: esse hanno la funzione di fornire all'acqua la pressione necessaria per l'esercizio del generatore di vapore.

3.3.3.11 Gruppi di dosaggio additivi

Sono previsti due gruppi di additivazione chimica (un deossigenante e un alcalinizzante) per mantenere elevate le qualità dell'acqua del ciclo.

3.3.3.12 (7) Produzione di energia elettrica

Il vapore prodotto nella caldaia e proveniente dal collettore principale viene utilizzato per produrre energia elettrica tramite una turbina a vapore (a condensazione) del tipo a singolo flusso.

Il vapore, dopo essere passato attraverso le valvole di regolazione alta pressione, si espande fino alla pressione di condensazione.

La turbina prevede tre stadi di estrazione del vapore: alta, media e bassa pressione. Queste tre diverse estrazioni permettono di ottenere vapore a condizioni di pressione/temperatura differenti, secondo le esigenze di differenti utenze.

Il primo stadio di estrazione, raccolto dal collettore di vapore ad alta pressione, alimenta i servizi opzionali come il preriscaldatore dell'aria di combustione, il riscaldatore gas di scarico, posto prima del dispositivo DeNOx. Il vapore utilizzato da tali utenze, una volta svolto il suo compito, viene raccolto come condensa nel degasatore.

Nel secondo stadio di estrazione il vapore è raccolto dal collettore di bassa pressione ed è inviato direttamente al degasatore.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	25/57

Il terzo stadio fornisce vapore al riscaldatore dell'acqua di alimento caldaia. Il condensato prodotto viene scaricato nel serbatoio raccolta condensato.

Lo scarico finale della turbina dirige il vapore non più ulteriormente utilizzabile verso il sistema di condensazione ad aria che, dopo averlo riportato allo stato liquido, lo fa defluire al serbatoio raccolta condensato. Da qui ricomincia il circolo dell'acqua di caldaia, cui è asservita l'area sistemi ausiliari caldaia.

Per non compromettere il funzionamento dell'impianto in caso di mancata disponibilità della turbina sono previsti tre sistemi integrativi:

1. Un bypass posto in parallelo alla turbina, consistente in un attemperatore alimentato con l'acqua del serbatoio raccolta condensato, che permette di simulare l'effetto della turbina sul flusso principale del vapore, prima che si diriga quindi al sistema di condensazione.
2. Un sistema che permette di fornire al collettore ad alta pressione un vapore a una pressione e temperatura idonee a soddisfare le esigenze delle utenze alimentate normalmente dal primo stadio di estrazione dalla turbina. Questo vapore è ottenuto, tramite attemperamento con acqua proveniente dal degasatore, da un flusso proveniente dal collettore principale vapore regolato da un'apposita valvola di controllo della pressione.
3. Un sistema che, tramite il metodo precedentemente descritto, permette di fornire al collettore vapore a bassa pressione un fluido atto a soddisfare le esigenze delle utenze alimentate normalmente dal secondo stadio di estrazione dalla turbina.

3.3.3.13 (8) Sistema di recupero ceneri

Il sistema di recupero ceneri provvede a raccogliere le ceneri e le polveri precipitate nelle sezioni di impianto in cui fluisce il gas di scarico e nelle zone in cui si possono generare polveri. Colletta quindi gli scarichi della camera di combustione secondaria, della caldaia e dei suoi aggregati, del ciclone raccolta polveri, del primo filtro a maniche e del sistema di aspirazione centralizzato.

Le ceneri così raccolte vengono trasportate verso una coclea di smistamento che determina la loro destinazione successiva. Possono infatti essere scaricate verso la tramoggia raccolta ceneri (percorso preferenziale) oppure verso un trasportatore diretto all'alimentazione del reattore (vedi sezione alimentazione).

La tramoggia raccolta ceneri ha la funzione di accumulare le ceneri, evitando che si aggregino grazie a degli appositi meccanismi vibranti. Un sistema coordinato di valvole e livelli permette il deflusso verso una camera di scarico, dalla quale le ceneri sono soffiate verso i dispositivi di immissione nel reattore che provvedono, tramite aria compressa, a iniettarle nelle main tuyere e quindi nel reattore stesso (vedi sezione 1 del reattore). In questo modo le ceneri vengono sottoposte nuovamente al processo termico da cui erano sfuggite per l'effetto di trascinamento del gas.

3.3.3.14 (9) Trattamento gas scarico

Gli effluenti gassosi a valle del generatore di vapore sono sottoposti a un trattamento a secco di tipo tradizionale.

I gas di scarico, già raffreddatisi nella caldaia, sono inviati in un ciclone (ciclone depolverante) che provvede a una prima separazione grossolana delle ceneri sospese, facendole precipitare nel sistema di recupero ceneri. Il sistema di depolverazione (ciclone di tipo convenzionale, con ingresso tangenziale e uscita assiale, posti in parallelo) consente l'abbattimento delle polveri contenute nei fumi con un'efficienza media superiore al 77%. Le polveri raccolte vengono riciclate nel reattore di gassificazione.

Ciclone: portata di progetto dei gas: 140.000 Nm³/h

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	26/57

temperatura dei gas in ingresso: 179 °C

Il gas entra quindi in un mixer statico; a valle di questa zona di mescolamento è installato un primo filtro a maniche nel quale vengono separate le polveri sfuggite alla sezione precedente e i reagenti esausti eventualmente iniettati. Con il filtro a maniche le polveri subiscono un doppio processo di filtrazione: il primo a opera del tessuto filtrante delle maniche, il secondo a opera delle polveri stesse che, accumulandosi sulle maniche, formano un pannello che aumenta ulteriormente l'effetto filtrante. Periodicamente si procede alla pulizia delle maniche con aria compressa e le polveri rimosse sono scaricate dal fondo dell'apparecchiatura.

A monte del primo filtro a maniche è inserito un sistema di iniezione di bicarbonato e carbone attivo che, in caso di valori particolarmente elevati degli inquinanti in ingresso (ad esempio per partite di Combustibile Primario che presentano contemporaneamente valori limite di cloro e zolfo), è possibile attivare per ottenere un primo abbattimento degli inquinanti contenuti nei fumi.

Primo filtro a maniche: portata di progetto dei gas: 140.000 Nm³/h
temperatura dei gas in ingresso: 175 °C

A valle del filtro a maniche, in un'apposita torre di reazione, vengono iniettati all'occorrenza bicarbonato di sodio e carboni attivi in polvere. Nella torre avvengono le reazioni di abbattimento di gas acidi e microinquinanti. Il bicarbonato di sodio (NaHCO₃) a temperature superiori a 140 °C si trasforma in carbonato di sodio (Na₂CO₃), una molecola porosa e fortemente reattiva nei confronti degli acidi, liberando acqua (H₂O) e anidride carbonica (CO₂) in fase gassosa. Le reazioni di neutralizzazione degli acidi avvengono in fase gas-solido con la formazione di sali di sodio (PSR – Prodotti Sodici Residui). I carboni attivi catturano gli eventuali metalli pesanti per adsorbimento non selettivo.

Reattore (tipo Venturi): portata di progetto dei gas: 140.000 Nm³/h
temperatura dei gas in ingresso: 174 °C

Dopo la torre di reazione, i fumi passano attraverso un secondo filtro a maniche che ferma i reagenti esausti.

Secondo filtro a maniche: portata di progetto dei gas: 140.000 Nm³/h
temperatura dei gas in ingresso: 171 °C

In uscita dal secondo filtro a maniche, i fumi subiscono un processo di abbattimento degli ossidi di azoto tramite riduzione catalitica selettiva (reattore DeNO_x SCR), basato sulla reazione tra ossidi di azoto, ammoniaca e ossigeno, in presenza di opportuni catalizzatori. Il sistema scelto è di tipo *multilayer*, con il catalizzatore disposto su strati separati. In tale modo è possibile rimuovere o aggiungere rapidamente gli strati di catalizzatore per consentire la gestione ottimale del sistema.

Il processo di abbattimento degli ossidi di azoto ha come unici prodotti azoto e vapore acqueo.

La rigenerazione del catalizzatore che si rende periodicamente necessaria è realizzata tramite innalzamento di temperatura della corrente gassosa mediante uno scambiatore di calore che sfrutta parte del vapore spillato dalla turbina (secondo spillamento). Il sistema è predisposto per funzionare anche con bruciatori a metano.

Reattore DeNO_x: portata di progetto dei gas: 120.000 Nm³/h
temperatura dei gas in ingresso: 190 °C

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	27/57

I gas trattati, infine, passano attraverso il ventilatore di coda, che mantiene in depressione tutto il sistema. La mandata del ventilatore li conduce al camino da cui vengono immessi in atmosfera.

Camino

Altezza:	45 m
Diametro:	1800 mm
Velocità max gas:	20 m/s massima
Temperatura dei fumi:	181 °C senza recuperatore di coda (130 °C con recuperatore di coda)
Portata dei fumi da autorizzare:	107.000 Nm ³ /h con riferimento a una temperatura pari a 181 °C e a un tenore di O ₂ di 6,67 % vol

Il sistema è predisposto per l'inserimento a monte del camino di un recuperatore finale di calore, cioè di uno scambiatore di calore fumi/acqua per recuperare il calore residuo ancora presente nei fumi dopo il processo di denitrificazione e alimentare una utenza termica esterna all'impianto, disponibile a terzi.

Composizione dei fumi al camino:

CO ₂	10,10 % vol gas umido
O ₂	6,67 % vol gas umido
H ₂ O	14,74 % vol gas umido
N ₂	68,49 % vol gas umido

Le sostanze solide recuperate dai sistemi di trattamento sono stoccate in sili dedicati fuori terra (silo delle ceneri con capacità pari a 205 m³; silo dei Prodotto Sodici Residui con capacità pari a 205 m³).

Anche il bicarbonato di sodio e i carboni attivi sono stoccati in serbatoi fuori terra dedicati della capacità rispettivamente di 120 e 25 m³.

3.3.4 Sistemi di controllo

Il livello di automazione è tale da non richiedere, in normale funzionamento, alcun intervento umano se non per la movimentazione finale del granulato e il coordinamento delle attività di scarico del materiale da trattare e degli altri prodotti.

L'intero impianto è controllato da un sistema computerizzato a controllo distribuito (DCS). Le misure delle variabili di processo vengono acquisite da appositi "armadi in campo" e rese disponibili su una rete interna ad alta affidabilità di tipo "mesh". Una serie di processori dedicati elaborano i segnali in ingresso e generano i comandi per valvole e motori.

Tutte le misure e gli azionamenti rilevanti ai fini della sicurezza degli operatori e degli impianti sono convogliati a un sistema dedicato ad alta sicurezza (ESD), operante in parallelo e prioritariamente rispetto al DCS, certificato per l'applicazione in catene di sicurezza SIL 3.

Gli operatori vengono informati in tempo reale, mediante una serie di monitor posti in sala controllo, e possono intervenire sia cambiando parametri di funzionamento, sia prendendo il controllo dei sistemi e operandoli manualmente (sempre dalla sala controllo). Le macchine che hanno già un proprio sistema di controllo a bordo (ad esempio la turbina) vengono anch'esse collegate alla rete interna per ottenere lo stesso tipo di funzionalità.

Il sistema si occupa anche di memorizzare le variabili e gli stati per renderli disponibili per analisi e ottimizzazioni.

In particolare, i principali parametri del reattore e della combustione sono controllati da un sistema esperto ad auto-apprendimento (fuzzy) denominato ACC (Automatic Combustion Control). Le variabili controllate

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	28/57

sono schematizzate in Figura 3.3.4: le misure sono bordate in blu, gli azionamenti in rosso, e le impostazioni dell'operatore in verde.

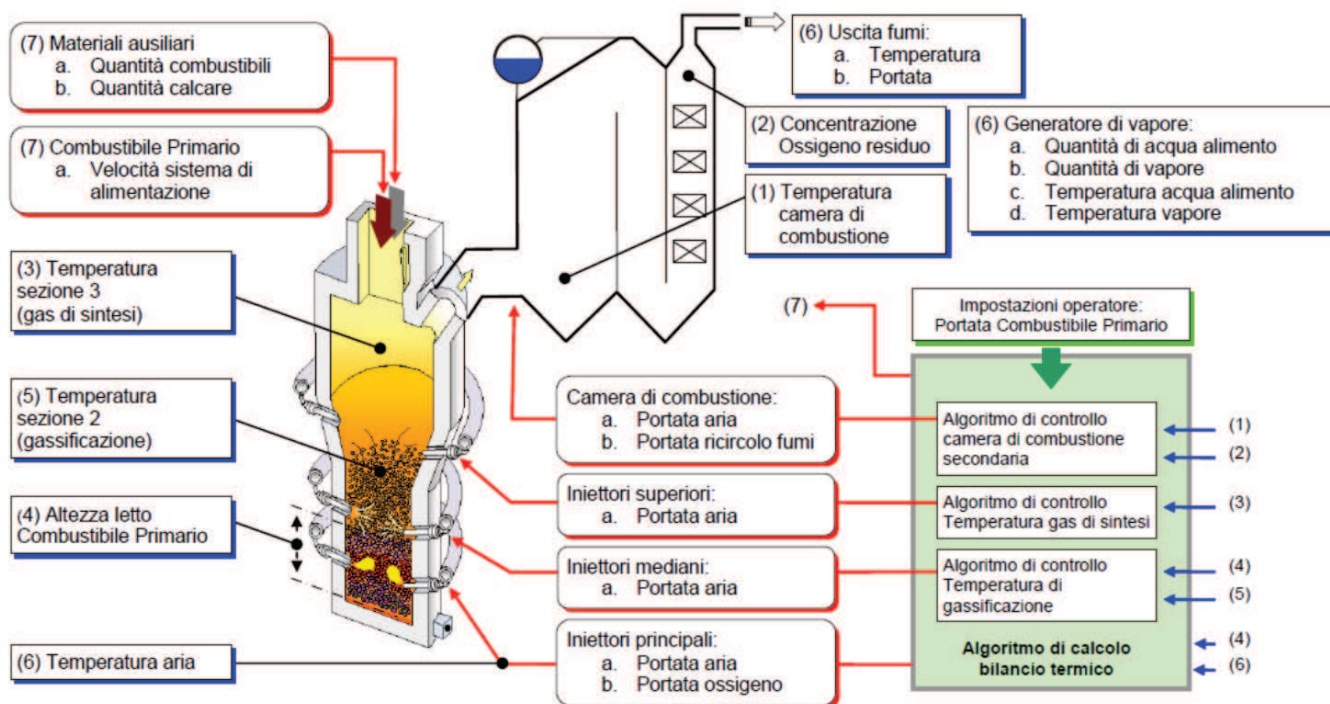


Figura 3.3.4 - ACC – Automatic Combustion System.

Per approfondimenti sui dettagli tecnici relativi ai sistemi di controllo di impianto si rimanda alla Relazione Descrittiva di Progetto.

3.3.5 Strumentazione di processo

La strumentazione di processo può essere definita come l'insieme degli strumenti di misurazione, regolazione e controllo che vengono utilizzati in un impianto per formare la catena di regolazione dei parametri chimico/fisici.

I parametri di processo costantemente misurati nell'impianto sono:

- Portata
- Livello
- Pressione
- Temperatura
- pH/ORP
- Conducibilità
- Cloro residuo
- Torbidità
- Laser HCl – NH₃
- Ossigeno "cella all'ossido di zirconio"

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	29/57

Per approfondimenti sui dettagli tecnici relativi agli strumenti di processo che verranno installati si rimanda alla Relazione Descrittiva di Progetto.

Oltre a quanto sopra indicato, è prevista l'installazione di un "banco di campionamento" del ciclo termico, cioè di un sistema di campionamento, costituito dall'insieme delle attrezzature di preparazione dei campioni e dell'analisi in continuo di determinati parametri, con la funzione di prelevare e analizzare campioni provenienti dai diversi punti del circuito acqua - vapore e verificare che i parametri rilevati rientrino nei valori individuati per il funzionamento ottimale del ciclo termico stesso.

3.4 Servizi generali e ausiliari

3.4.1 Approvvigionamento idrico e reti fognarie interne

Tutte le acque a uso domestico sono approvvigionate dall'acquedotto pubblico.

Tutte le acque a uso industriale sono approvvigionate da un pozzo privato già esistente. Si stima un prelievo di acqua di pozzo pari cautelativamente a 41.000 m³/anno (131 m³/giorno).

L'acqua prelevata dal pozzo viene stoccata all'interno di un serbatoio piezometrico, denominato *High Tank*, ubicato in una parte elevata della struttura che sostiene l'impianto di gassificazione e che viene utilizzato sia per gestire le utenze in impianto sia come presidio di sicurezza per la gestione delle emergenze: un sistema automatico che induce il flusso d'acqua semplicemente a caduta permette, infatti, in caso di malfunzionamento delle pompe di circolazione dell'acqua di raffreddamento, di utilizzare l'acqua del serbatoio per smaltire i carichi termici.

L'acqua a uso industriale è utilizzata per:

- reintegro caldaia per la produzione di vapore ad alta pressione e temperatura, previo passaggio su impianto di demineralizzazione costituito da un sistema a osmosi inversa a doppio stadio con associato deionizzatore, capace di rimuovere le ultime tracce di sali presenti a garanzia di un flusso in uscita di acqua demineralizzata con valori di conducibilità inferiori a 0,2 µS/cm; l'acqua così demineralizzata viene stoccata in un serbatoio dedicato e utilizzata per i reintegri in caldaia; essa copre il blow down e le piccole perdite accidentali di vapore;
- reintegri vasca di granulazione, che si rendono necessari per bilanciare gli spurghi eseguiti automaticamente sulla base di un controllo della conducibilità elettrica e per coprire le esigue perdite dovute all'evaporazione;
- controllo della temperatura all'interno del reattore di gassificazione e nella camera di combustione secondaria della caldaia.

Come si evince dallo schema di flusso riportato in Figura 3.4.1, le acque di blow down della caldaia unitamente alle acque di spurgo dalla vasca di granulazione, dopo una fase di filtrazione, vengono conferite in un serbatoio di raccolta acque di processo (Serbatoio Acque Processo), da cui sono prelevate e utilizzate per il controllo della temperatura all'interno del reattore di gassificazione e nella camera di combustione secondaria della caldaia.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	30/57

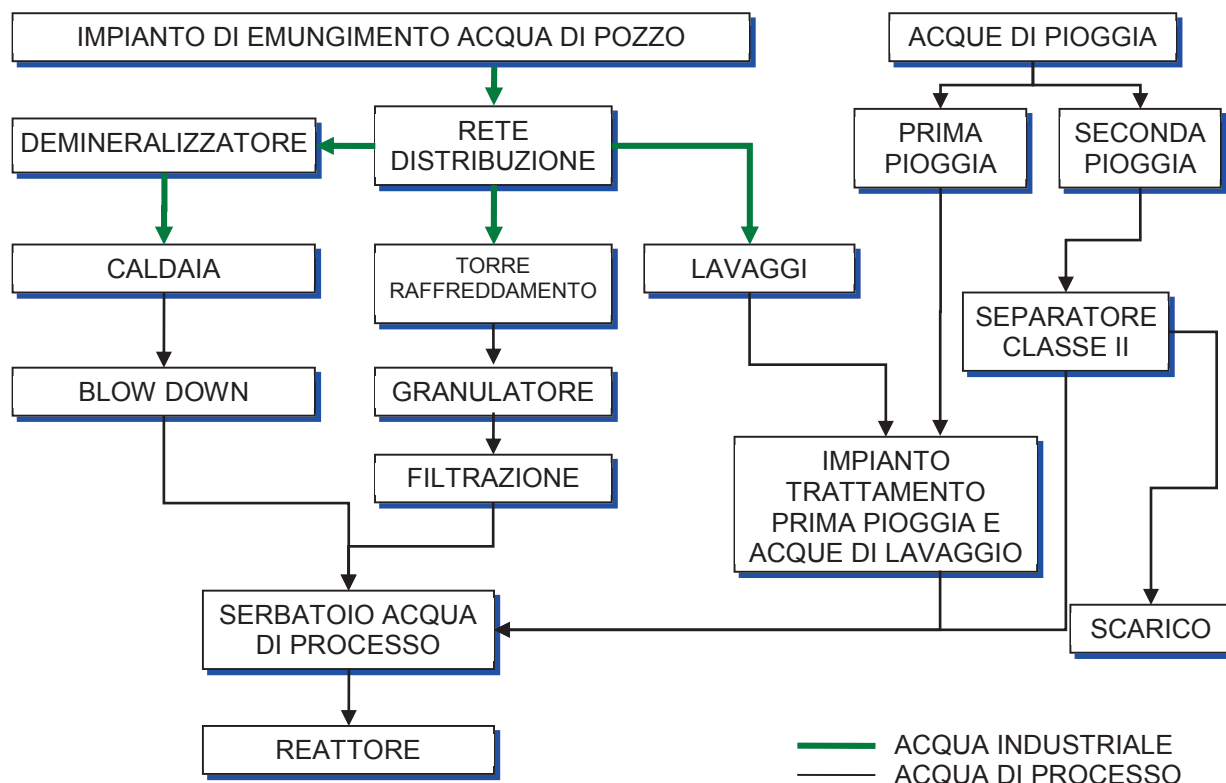


Figura 3.4.1 - Schema flusso uso dell'acqua.

Qualora necessario esiste la possibilità che il Serbatoio Acque Processo possa essere integrato anche con acque provenienti direttamente dal serbatoio piezometrico (*High Tank*); in caso invece di eccedenza di acqua presente nel Serbatoio Acque Processo, è possibile smaltirne una quota parte presso centri esterni autorizzati.

Reti fognarie interne

All'interno dell'area di impianto sono individuate tre differenti tipologie di reti fognarie:

- **rete acque domestiche**: raccoglie tutte le acque provenienti dai servizi igienici e le recapita in fognatura comunale senza alcun trattamento (scarico S1);
- **rete acque meteoriche da coperture**: raccoglie tutte le acque meteoriche (pioggia) provenienti dai pluviali delle coperture e le recapita allo scarico in fognatura comunale (senza alcun trattamento (scarico S2);
- **rete acque meteoriche di dilavamento piazzali**: raccoglie tutte le acque meteoriche di dilavamento piazzali che subiscono poi la separazione in acque di prima pioggia e acque di seconda pioggia.

Le acque di prima pioggia vengono inviate a una vasca dedicata in cui avviene la separazione del materiale sedimentabile. L'acqua di prima pioggia del lotto nord, privata dei materiali sedimentabili, viene quindi pompata a un disoleatore statico per la separazione di idrocarburi e di oli eventualmente presenti (associabili ad accidentali perdite da parte dei mezzi di trasporto operanti nell'area); l'acqua così trattata viene poi inviata al Serbatoio Acque Processo, per essere utilizzata per il controllo di temperatura nel reattore e nella camera di combustione secondaria della caldaia.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	31/57

Per l'acqua di prima pioggia del lotto sud non vi è separazione tra prima e seconda pioggia, mentre è previsto un trattamento in un separatore di classe II prima del conferimento in acqua bianca.

Le acque di seconda pioggia vengono invece stoccate e laminate e poi in parte, secondo le necessità, utilizzate nel ciclo delle acque per i reintegri.

L'impianto non prevede scarico di acque reflue industriali.

3.4.2 Distribuzione elettrica e impianti di messa a terra

Tutti gli impianti sono progettati e realizzati secondo le norme UNI e CEI e le leggi italiane in vigore.

Il sistema di distribuzione dell'energia elettrica comprende sinteticamente:

- la fornitura in opera di tutte le canalizzazioni cavi e di tutti i cavi elettrici MT/BT necessari alla realizzazione degli impianti in oggetto;
- la realizzazione della stazione Alta Tensione;
- la realizzazione delle opere dei sistemi in Media Tensione;
- la realizzazione delle opere dei sistemi in Bassa Tensione;
- la realizzazione delle opere del sistema di controllo e automazione;
- il sistema di comando dell'apertura di portoni, fossa e avanfossa mediante radar;
- il sistema di rilevazione dei materiali radioattivi mediante portale.

Ai fini del collaudo elettrico di impianto verranno effettuate preliminarmente tutte le necessarie operazioni quali:

- la battitura dei circuiti, le prove in bianco, tarature e messe a punto;
- la redazione di specifici Rapporti di Verifiche e Prove iniziali per ciascuna tipologia di impianto;
- il rilascio delle Dichiarazioni di Rispondenza e/o Dichiarazioni di Conformità, complete di tutti gli allegati, come previsto dal DM 37/08.

Impianto di Terra

L'impianto di terra primaria è costituito da una rete di terra magliata, in corde interrato di rame nudo da 120-50 mm².

La rete di terra è unica per tutto l'impianto di gassificazione.

Il dimensionamento avverrà in funzione dei parametri di corrente per guasti a terra e relativi tempi di eliminazione del guasto che saranno richiesti al Distributore della rete AT.

La suddetta rete magliata sarà prevista con le necessarie cime emergenti per connettere tutti gli impianti di terra secondaria del macchinario delle aree di processo, delle sale quadri e degli impianti di fabbricato.

Alla stessa rete di terra di cui sopra saranno connessi anche gli impianti LPS dei fabbricati, ove previsti.

Nelle sale quadri e nei locali di installazione dei componenti elettrici, a partire dalle cime emergenti e/o dall'anello perimetrale esterno di fabbricato dell'impianto di terra primaria, saranno realizzati tutti i necessari impianti di terra secondaria (con collegamenti EQP, nodi di terra, eventuali sub nodi, collettori perimetrali interni, corde di guardia nei cunicoli o polifore di accesso alle singole sale quadri, ecc.) comprese le opportune suddivisioni delle varie tipologie di "terre" (funzionali, di schermo, di sicurezza) ove richiesto dalla tipologia dei quadri e delle apparecchiature elettroniche di potenza e/o informatiche, anche ai fini della compatibilità EMC.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	32/57

3.4.3 Sistema di Monitoraggio Emissione (SME)

Il sistema di analisi emissioni sarà realizzato nel rispetto delle normative in vigore in materia ambientale e nell'ambito della sicurezza.

Il sistema prevede l'installazione di idonea strumentazione di campionamento e/o misura direttamente sulla tubazione del camino emissione fumi e di quadri elettrici e di analisi contenenti tutta la strumentazione analitica e le parti ausiliarie per il funzionamento del sistema stesso, posti in una "sala analisi" posta nelle vicinanze del punto di prelievo.

La sala analisi è divisa in:

- sala campionamento;
- sala analisi condizionata.

La sala campionamento è accessibile dall'esterno tramite apposito montacarichi e/o scala e ha la parete esterna aperta (grigliato) per consentire una adeguata areazione del locale.

In questa sala sono presenti le seguenti apparecchiature:

- bombole H₂ per il funzionamento del Multi-Fid;
- bombola N₂ per la verifica automatica dello "zero";
- bombola O₂ per la calibrazione dell'ossigeno;
- bombole per la calibrazione e la verifica dello Span degli inquinanti.

Per determinare la quota dove posizionare i bocchelli e le apparecchiature per le analisi si tiene conto della norma UNI 10169, che prevede il loro posizionamento in un punto del camino che abbia un tratto rettilineo pari ad almeno 5 diametri a monte e 5 diametri a valle.

Sono previste le seguenti prese campioni:

FTIR: prelievo analisi FT-IR, bocchello flangiato con sonda riscaldata a 180 °C;

B1: bocchello per caratterizzazione polveri e verifiche analitiche;

F: misuratore di polveri;

B2: bocchello per caratterizzazione polveri e verifiche analitiche;

Q1: bocchello cieco misuratore portata;

Q2: misura portata fumi;

T: trasmettitore di temperatura fumi, bocchello filettato 1";

P: trasmettitore di pressione assoluta, bocchello 1";

A: bocchello campionatore diossine/furani;

C: bocchello per campionamenti discontinui.

Nella sala analisi condizionata sono posizionati:

- *il sistema analisi Gas con tecnologia FTIR*

L'analizzatore FTIR è un sistema di analisi basato sull'impiego dell'interferometro di Michelson e sull'applicazione della trasformata di Fourier per la misura in continuo delle concentrazioni di:

CO(*)	CO ₂	HCl(*)
HF(*)	H ₂ O(*)	NH ₃ (*)
NO(*)	NO ₂	SO ₂ (*)

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	33/57

Il sistema FTIR sarà certificato da enti Nazionali o Esteri riconosciuti con intervallo di verifica di Span pari a sei mesi. I parametri contrassegnati con (*) sono certificati dall'ente di controllo TÜV secondo la normativa tedesca 17 BImSchV per applicazioni in impianti di incenerimento.

- *Il modulo di analisi O₂*

Modulo di analisi dedicato basato sul principio di misura della cella all'ossido di zirconio (ZrO₂), con campo di misura 0-25%.

- *Il modulo di analisi del Carbonio Organico Totale (TOC)*

Modulo di analisi dedicato basato sul principio di misura detector a ionizzazione di fiamma Multi-FID. L'aria comburente viene trattata tramite un catalizzatore dedicato mentre il gas combustibile H₂ proviene da una bombola certificata. Campo di misura 0-40 mg C org./m³.

- *Il modulo misura Mercurio totale*

Analizzatore automatico di mercurio totale di tipo estrattivo, con sistema di trattamento del campione completo di gas cooler basato sul principio UV a doppio raggio e calibrazione automatica dello zero e della sensibilità. Campo di misura selezionabile da 0-45 a 0-500 µg/Nm³.

- *Il misuratore di polveri*

Misuratore di polveri idoneo all'installazione diretta al camino basato sul principio della diffrazione ottica.

- *Il sistema di misura della portata fumi*

Il sistema di misura della portata fumi, installato direttamente al camino, è composto da una sonda a doppia camera tipo Annuabar (organo di strozzamento) che si estende attraverso tutta la condotta in misura e da un trasmettitore elettronico di misura differenziale. La portata fumi viene rilevata per mezzo della misura della pressione differenziale che è proporzionale al quadrato della velocità dei fumi.

- *Il sistema di misura della temperatura fumi*

Il trasmettitore di temperatura fumi, adatto per installazione diretta sul camino, è composto da un pozzetto in AISI 316, con lunghezza di immersione idonea all'installazione da un termoelemento Pt100, con campo di misura 0-250 °C e segnale di uscita 4-20 mA.

- *Il sistema di misura della pressione*

Trasduttore di pressione assoluta con tecnica a due fili idoneo al montaggio diretto sul camino, con campo scala 0-2.5 bar (a).

- *Il sistema di campionamento diossine/furani*

Il sistema di campionamento consente il prelievo automatico in perfetto isocinetismo di un volume di campione di fumi dal flusso di emissione (camino o condotto). Attraverso la sonda di prelievo il campione viene portato direttamente sulla fiala di adsorbimento dove vengono trattenute le diossine, furani, PCB, ecc., per la successiva analisi quantitativa di laboratorio.

Il sistema è ufficialmente utilizzato per la misura di diossine / furani in inceneritori, impianti di produzione ferro acciaio e metalli non-ferrosi e di riciclo di metalli.

Il campo di misura del campionatore in continuo è per una concentrazione di diossine/furani da 0.0001 a 10 ng/m³.

Il sistema opera in modo totalmente automatico e memorizza tutti i dati su SRAM card.

3.4.3.1 Sistema di acquisizione ed elaborazione dati

Il sistema di acquisizione ed elaborazione dati prevede di gestire, direttamente tramite ethernet e acquisitori industriali, i segnali delle grandezze misurate e digitali (allarmi / stati) del sistema analisi per il monitoraggio

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	34/57

delle emissioni. Il sistema di acquisizione ed elaborazione dati è composto da un acquirente e da un Personal Computer alloggiato in cabina per sviluppare le seguenti funzioni:

- acquisire le grandezze analogiche relative agli inquinanti misurati ed eventuali misure di impianto;
- acquisire segnali digitali relativi a "Stato Impianto";
- emettere segnali digitali;
- calcolare la media mobile, delle medie orarie, per ogni inquinante per 7 giorni;
- presentare il valore medio orario corrente delle misure analogiche;
- presentare le misure in forma analogica in tempo reale in forma di trend;
- effettuare la memorizzazione delle misure acquisite direttamente dal campo e corrette per un anno (nel formato di media oraria);
- gestire la validazione delle misure secondo normativa;
- verificare e segnalare il superamento delle soglie d'allarme;
- applicare la correzione in ossigeno;
- stampare i valori memorizzati su comando utente;
- stampare gli allarmi e memorizzarli su supporto magnetico;
- presentare a video in forma grafica gli andamenti storici delle misure.

L'elaborazione dei dati acquisiti avviene secondo le seguenti fasi.

La pre-elaborazione consiste nella verifica dell'attributo di validità dei valori analogici che dipende dall'appartenenza al campo di misura previsto e dagli stati di validità associati alle misure. I valori così ottenuti vengono chiamati "valori tal quali".

A partire dai valori tal quali vengono calcolati i valori normalizzati, secondo le formule di normalizzazione (correzione in O₂, temperatura, ecc.) che costituiscono la base per il calcolo delle medie semi-orarie. L'attributo di validità di valori normalizzati dipende oltre che da quello relativo ai valori tal quali anche dalla validità dei fattori di correzione impiegati nelle formule di normalizzazione.

In modo automatico, ad una ora prefissata (circa le 00.30) tutti i giorni il sistema è in grado di produrre i report riassuntivi dei valori delle emissioni del giorno precedente.

I report possono essere configurati a secondo delle modalità richieste dall'ente di controllo, sono salvati sul PC di supervisione e stampati in modo automatico sulla stampante della sala controllo in modo da essere disponibili per archiviazione e/o l'invio alle autorità competenti.

Gestione allarmi

Sono sottoposti a segnalazione di allarme tutti quei parametri monitorati in continuo come: CO, NO_x, SO_x, Polveri totali, COT, HCl, HF, NH₃, Hg.

Il sistema prevede due tipologie di allarmi:

1. soglia di attenzione

prima soglia di attenzione: corrisponde al raggiungimento di un valore medio semiorario pari al valore medio giornaliero (attivazione segnale luminoso);

seconda soglia di attenzione: corrisponde al raggiungimento di un valore medio semiorario pari all'85% del valore limite semiorario (attivazione segnale luminoso e segnale acustico);

2. allarme superamento limite

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	35/57

superamento limite semiorario: corrisponde al superamento del limite di legge dell'ultimo valore medio semiorario archiviato (attivazione segnale acustico e dettagliata descrizione scritta);

superamento limite giornaliero: corrisponde al superamento del limite di legge dell'ultimo valore medio giornaliero archiviato (attivazione segnale acustico e dettagliata descrizione scritta).

Nel caso di attivazione di uno qualsiasi dei precedenti allarmi/soglie di attenzione vengono attivate le procedure previste atte al ripristino delle condizioni ottimali.

Verifiche in campo

Sono tutte quelle operazioni (ai sensi de D.M. 21/12/95, dal successivo D.Lgs. 133/05, dal successivo D.Lgs. 152/06 Parte IV - rifiuti, Titolo III-bis e dalla norma UNI EN 14181:2005) atte a verificare la bontà delle misure rilevate dal sistema di analisi:

- iar: indice di sicurezza relativo;
- linearità di risposta sull'intero campo di misura.

Per dettagli in merito si rimanda alla Relazione Descrittiva di progetto.

3.4.4 Impianto di illuminazione

È prevista la realizzazione di un impianto di illuminazione per le condizioni "normali" di esercizio dell'impianto e un impianto di illuminazione di emergenza, con lampade di sicurezza del tipo "sempre accesa" per i luoghi ristretti, le vie di fuga e le sale controllo" e lampade di sicurezza "normalmente spente" che si accendono automaticamente in caso di mancanza dell'alimentazione elettrica agli impianti di illuminazione principale.

Le aree per cui è necessario garantire l'illuminazione sono:

- sale di controllo (livello minimo garantito 500 lux);
- sale quadri elettrici AT/MT/BT, locali batterie (livello minimo garantito 200 lux);
- sale turbine, locali pompe, locali impianti di processo (livello minimo garantito 200 lux);
- locale caldaie, locali accessori (livello minimo garantito 100 lux);
- aree esterne (livello minimo garantito 30 lux).

Per le aree esterne si prevedono lampioni di tipo stradale.

3.4.5 Sistemi di prevenzione incendi

Prendendo come riferimento il layout generale dell'impianto di combustione indiretta, e tenendo in considerazione l'altezza prevista degli edifici, la resistenza al fuoco delle strutture è commisurata all'energia disponibile, ovvero la capacità portante a caldo (R) o la resistenza al passaggio di fumo e calore (EI) dipendono dal carico d'incendio disponibile, motivo per cui la stima di tale parametro è di fondamentale importanza al fine di realizzare correttamente le installazioni di dispositivi di protezione adeguati.

La protezione attiva comprende una rete idranti progettata secondo quanto previsto dalle Norme UNI 10779 e UNI 12845. In particolare stimando un livello di prestazione III si prevede:

- protezione esterna UNI 70 → 6 attacchi DN 70 con 300 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,4 MPa;
- protezione interna UNI 45 → n° 4 idranti con 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa;
- attacchi motopompe;
- alimentazione che garantisca durata non inferiore a 120 minuti con locale pompe protetto da sprinkler dedicato.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	36/57

Le pompe di alimentazione della rete di idranti si prevedono ad avviamento automatico e fermata manuale, come previsto dalla Norma UNI 12845.

In relazione al punto di entrata dell'acquedotto, il progetto ha individuato la posizione e le dimensioni della vasca nonché la rete distributiva delle tubazioni.

Oltre a quanto sopra, è prevista l'installazione di un sistema sprinkler a servizio della zona di stoccaggio e di conferimento e/o movimentazione delle matrici in ingresso. Tale impianto sarà identificato per densità di scarica e area operativa in funzione della classe di appartenenza (LH, OH, HH). Sono inoltre previsti presidi mobili (estintori) distribuiti in tutta l'area di lavoro.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	37/57

3.5 Modello funzionale di esercizio a regime

Dati di targa dell'impianto

Capacità di trattamento	95.000 t/anno
Ore di funzionamento previste	7.500 ore/anno
Energia per servizi ausiliari	10,0 %
Autoconsumi	5,0 %
Energia netta	100 GWh/anno
Energia lorda	120 GWh/anno
Carico termico nominale	63 MWt
Carico termico massimo	69 MWt
Potere Calorifico Inferiore	16.000 kJ/kg (valore di riferimento)

In aggiunta:

1. L'impianto garantirà la produzione di scorie vetrificate tali da poter essere avviate a recupero/riutilizzo o in subordine avviate a smaltimento presso impianti di discarica per rifiuti inerti.
2. L'impianto sarà dimensionato in modo da assicurare, per tutto il tempo di effettivo funzionamento, valori di concentrazione alle emissioni al camino inferiori alle norme nazionali e provinciali.

Sulla base di quanto sopra e delle migliori tecnologie disponibili, i principali parametri tecnici e i criteri progettuali adottati sono riassunti nelle seguenti tabelle.

Tabella 1 - Materiale in ingresso			
	Valore	U.M.	Note
Rifiuti	95.000	t/anno	
Stoccaggio rifiuti	≈5	giorni	medi di conferimento
Densità media rifiuti in fossa	0,40	t/m ³	
Volume stoccaggio	≈3.800	m ³	

Tabella 2 - Capacità di trattamento			
	Valore	U.M.	Note
Numero di linee di trattamento	1	linea	
Capacità di trattamento	308	t/giorno	
	12,833	t/ora	
	97.636	t/anno	
Disponibilità massima	7.608	ore/anno	48 Giorni di fermo
Capacità utilizzata per i bilanci	95.000	t/anno	
	7.403	ore/anno	Equivalenti (1)
Fattore di utilizzo	97,3	%	Del garantito
Riserva	2,70	%	
Manutenzioni programmate annue	2	cicli/anno	
	18	giorni/ciclo	
Cicli di arresto ed avvio programmati	3	arresti/anno	
	288	ore/anno	12 Giorni

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	38/57

Tabella 2 - Capacità di trattamento

	Valore	U.M.	Note
Tempo di arresto massimo	24	ore	
	1	%	delle ore di funzionamento
Tempo di riavvio massimo	72	ore	
	2,8	%	delle ore di funzionamento

1) Alla massima capacità di trattamento

Tabella 3 - Energia

	Valore	U.M.	Note
Potere calorifico rifiuti	16.000	kJ/kg	3.821 kcal/kg valore medio
Gas naturale	0,75	Nm ³ /ton-R	In esercizio
Ausiliari vetrificazione (Coke)	55,72	kg/ton-R	In esercizio
Potenza totale in ingresso	62.710	kWt	
Energia Termica disponibile	464,21	GWht/anno	
Potenza Elettrica Lorda	16.957	kWe	
Energia Elettrica Lorda	125,52	GWhe/anno	
Rendimento Lordo	27,0	%	
Ausiliari produzione energia	1.696	kWe	10,0%
	12,55	GWhe/anno	
Rendimento al netto degli ausiliari	24,3	%	
Altri Autoconsumi	548	kWe	3,2 %
	4,06	GWhe/anno	
Autoproduzione Ossigeno	300	kWe	1,8 %
	2,22	GWhe/anno	
Rendimento netto	23,0	%	
Potenza Elettrica Ceduta in Rete	14.413	kWe	
Energia Elettrica Ceduta in Rete	106,70	GWhe/anno	

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	39/57

Tabella 4 - Sottoprodotti

	Valore	U.M.	Note
Materiale vetrificato	93,30	kg/t-R	
	8.864	t/anno	29,5 t/giorno
Reagenti esausti 1° Filtro	45,36	kg/t-R	
	4.309	t/anno	14 t/giorno
Reagenti esausti 2° Filtro	10,40	kg/t-R	
	988	t/anno	3,3 t/giorno
Smaltimento acque	0	kg/t-R	
	0	t/anno	0 t/giorno

Tabella 5 - Consumi

	Valore	U.M.	Note
Coke (vetrificazione)	57,35	kg/t-R	Media annua
	51.760	kg/S-A	Per ciclo Spento/Acceso
	5.448	t/anno	
Gas naturale	1,22	Nm3/t-R	Media annua
	14.800	Nm3/S-A	Per ciclo Spento/Acceso
	115.650	Nm3/anno	
Energia elettrica	198,95	kWh/t	Media annua
	24.000	kWh/S-A	Per ciclo Spento/Acceso
	18,90	GWh/anno	
Ossigeno	63,90	Nm3/t-R	
	8.623	t/anno	28 t/giorno
Bicarbonato di sodio	15	kg/t-R	
	1.425	t/anno	4,6 t/giorno
Acqua industriale	0,38	t/t-R	
	37.000	t/anno	120 t/giorno
Calcare	37,80	kg/t-R	
	3.591	t/anno	11,6 t/giorno
Carbone attivo	1,56	kg/t-R	
	148	t/anno	0,5 t/giorno
Soluzione ammoniacale	4,28	kg/t-R	
	394	t/anno	1,3 t/giorno

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	40/57

Tabella 6 - Quantificazione rifiuti

	Descrizione	Codice CER	Flusso	U.M.	Quantità stoccate	U.M.	Metodo di stoccaggio	Destinazione finale	Note
1	Combustibile Primario	Vari	95.000	t/anno	< 4.000	m ³	In fossa chiusa con aspirazione forzata	Gassificazione	1
2	Vetrificato minerale	19 04 01	1.197	kg/h	< 100	m ³	Cassoni scarrabili chiusi	Conferimento a sito autorizzato	
3	Vetrificato metallico	19 04 01	209	kg/h	< 50	m ³	Cassoni scarrabili chiusi	Conferimento a sito autorizzato	
4	Polveri e ceneri	19 01 05*	100	m ³ /anno	< 200	t	Silo	Conferimento a sito autorizzato / Reinserimento nel processo	2
		19 01 11*							
		19 01 13*							
		19 01 15*							
5	Reagenti esausti 1° filtro	19 01 05*	0 / 1.116	kg/h					
6	Reagenti esausti 2° filtro	19 01 07*	35 / 173	kg/h	< 150	t	Silo	Piattaforma di recupero	3
7	Catalizzatori	16 08 07*	-	-	50	t		Ritirato dal fornitore	4
8	Oli esausti	13 01 01*	20	m ³ /anno	< 3	m ³	Fusti	Piattaforma di recupero	
		13 01 09*							
		13 01 10*							
		13 01 11*							
		13 01 12*							
		13 01 13*							
99	Sabbia per filtri a sabbia	19 09 99	3	m ³ /anno	< 3	m ³	Fusti	Conferimento a sito autorizzato	
	Sacchi drenanti controlavaggio filtri a sabbia		20	t/anno			Sacchi	Conferimento a sito autorizzato	5
10	Sabbia mista ad acqua dal trattamento acque prima pioggia	19 08 02	10	m ³ /anno			In vasca	Conferimento a sito autorizzato	
11	Emulsione olio acqua dal trattamento acque prima pioggia	19 08 10*	2	m ³ /anno			In vasca	Conferimento a sito autorizzato	
12	Rifiuti urbani non differenziati	20 03 01	1	t/anno	<2	m ³	Contenitori idonei per raccolta differenziata	Raccolta rifiuti solidi urbani	
	Carta per raccolta differenziata	20 01 01	3	t/anno					
	Plastica per raccolta differenziata	20 01 39	2	t/anno					

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	41/57

Tabella 6 - Quantificazione rifiuti

	Descrizione	Codice CER	Flusso	U.M.	Quantità stoccate	U.M.	Metodo di stoccaggio	Destinazione finale	Note
	Vetro per raccolta differenziata	20 01 12	0,5	t/anno					
	Metalli per raccolta differenziata	20 01 40	0,5	t/anno					
	Materiale elettronico fuori uso	16 02 14	50	kg/anno					
	Toner esauriti	08 03 18	50	kg/anno					
	Batterie esaurite	16 06 04	10	kg/anno					
13	Stracci impregnati, elementi filtranti esauriti	15 02 02*	100	kg/anno	< 25	m ³	Cassoni	Raccolta rifiuti industriali	
	Residui da spazzamento piazzali	20 03 03	-	-					
	Tubi e lavorati metallici	17 04 07	7	t/anno					
	Calcinacci, mattoni, cemento	17 09 04	5	t/anno					
	Cavi elettrici	17 04 11	1,5	t/anno					
	Stracci, elementi filtranti esauriti, indumenti	15 02 03	150	kg/anno					
	Lampade al neon	20 01 21*	50	kg/anno					
	Batterie esaurite	16 06 01*	100	kg/anno					
	Filtri olio	16 01 07	100	kg/anno					
14	Refrattario danneggiato	16 11 06	6	t/anno	< 48	m ³	Cassoni scarrabili chiusi	Conferimento a sito autorizzato	

Note:

- (1) Lo stoccaggio massimo si raggiunge in concomitanza delle manutenzioni programmate, lo stoccaggio medio nel corso dell'anno è < 1.500 t
- (2) In condizioni di normale attività le ceneri vengono riciclate. L'estrazione dal ciclo produttivo è pertanto nulla. Gli scarichi provenienti dal primo filtro a maniche verranno estratti dal ciclo produttivo nel caso in cui venga attivata la sezione di de-acidificazione a monte del primo filtro a maniche e con frequenza programmata per impedire eccessive concentrazioni nel sistema.
- (3) Qualora venga attivata la sezione di de-acidificazione a monte del primo filtro a maniche, il consumo di bicarbonato di sodio a monte del secondo filtro a maniche potrà essere ridotto e conseguentemente ridotta la produzione di PSR.
- (4) Il catalizzatore è sostituito in base alla perdita di efficienza del sistema, in via previsionale ogni cinque anni. La società che fornisce il nuovo catalizzatore ritira quello usato e provvede al suo recupero.
- (5) Rifiuto da caratterizzare in fase di esercizio

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	42/57

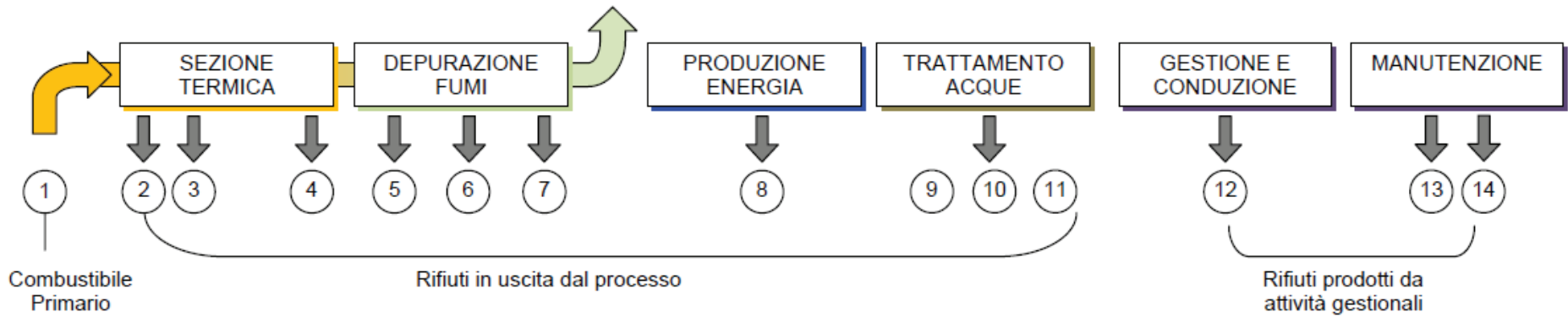


Figura 3.5.1 - Rifiuti decadenti dall'impianto.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	43/57

Nella Relazione "Descrizione Tecnica Opere EM" cod. "EEK-BDB-VIA-002 Rev 0", a cui si rimanda per approfondimenti, sono riportati tutti i bilanci di massa, in particolare:

- il bilancio di massa generale;
- il bilancio di massa vapore e condense;
- il bilancio di massa acque;
- il bilancio di energia;
- il bilancio di massa ceneri e PSR.

3.5.1 Percorso dei principali flussi caratterizzanti il processo di gassificazione

Di seguito si propone la schematizzazione del percorso dei principali flussi caratterizzanti il processo di gassificazione.

3.5.1.1 Combustibile Primario

A seguito delle fasi di pesatura e controllo di conformità, il materiale conforme (combustibile primario) viene scaricato nella fossa di stoccaggio, mescolato per omogeneizzarlo e quindi trasferito alla tramoggia di carico del reattore in cui, attraverso il processo di gassificazione, si trasforma in gas di sintesi e scoria vetrificata. Il gas di sintesi defluisce nella caldaia, mentre il vetrificato viene estratto da apposito sistema.

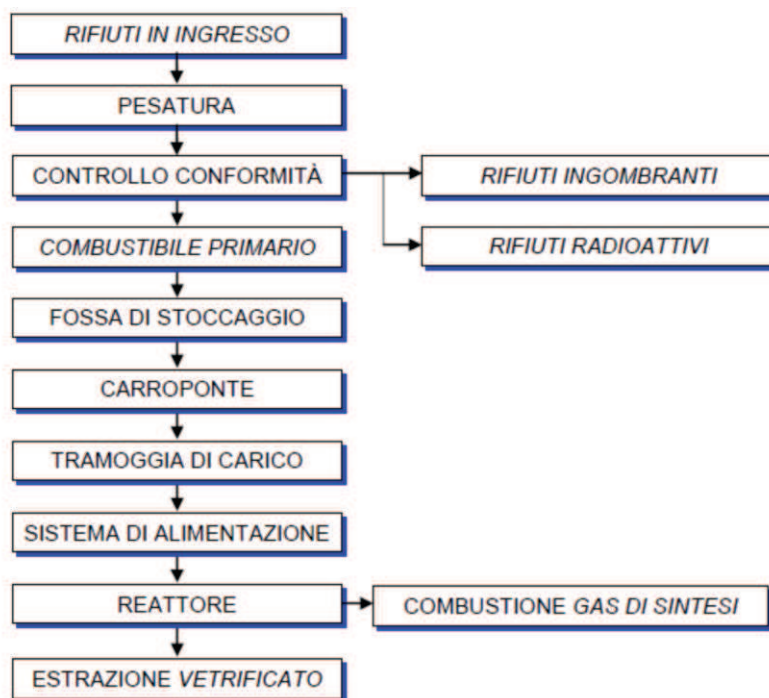


Figura 3.5.2 - Flusso Combustibile Primario.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	44/57

3.5.1.2 Aria

L'aria è impiegata come agente gassificante e comburente per la combustione. Permette al reattore di raggiungere e mantenere le temperature necessarie al processo di gassificazione e consente alla camera di combustione secondaria di utilizzare il gas di sintesi prodotto.

Aria del condotto principale

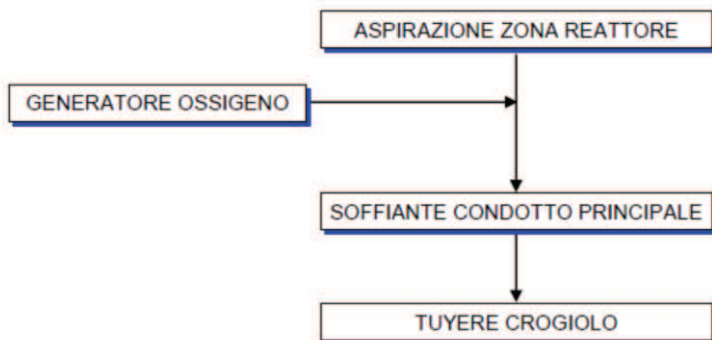


Figura 3.5.3 - Flusso aria primaria.

L'aria del condotto principale, arricchita di ossigeno e regolata nella portata, serve come agente gassificante per i materiali combustibili che si accumulano nella parte inferiore del reattore.

Aria del condotto secondario

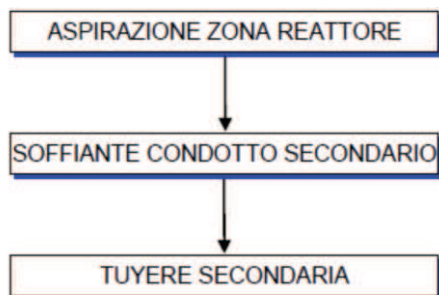


Figura 3.5.4 - Flusso aria secondaria.

L'aria del condotto secondario, regolata nella portata, serve come agente gassificante per i materiali combustibili più leggeri che giungono dall'alimentazione, unitamente ai gas caldi sviluppati nella sezione inferiore.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	45/57

Aria comburente

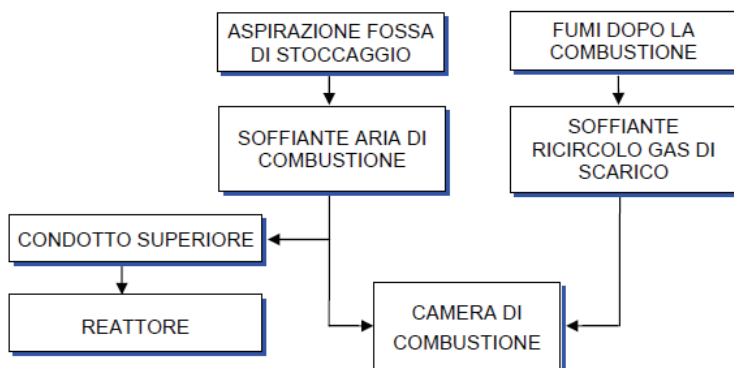


Figura 3.5.5 - Flusso aria comburente.

Il condotto superiore fornisce l'aria che, dando luogo a una parziale combustione del gas di sintesi, permette di mantenere stabile la temperatura nella parte superiore del reattore. Quest'aria, così come quella necessaria alla camera di combustione secondaria, viene aspirata dalla zona di stoccaggio, così da evitare la diffusione di odori.

Le portate sono regolate dal sistema di controllo automatico della combustione (ACC) tramite apposite serrande.

Nella camera di combustione secondaria è previsto anche un ricircolo di gas di scarico, allo scopo di ridurre le temperature di fiamma e quindi la generazione di ossidi di azoto. Si ottiene inoltre un raffreddamento delle pareti interne e del materiale refrattario.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	47/57

3.5.1.4 Gas di sintesi

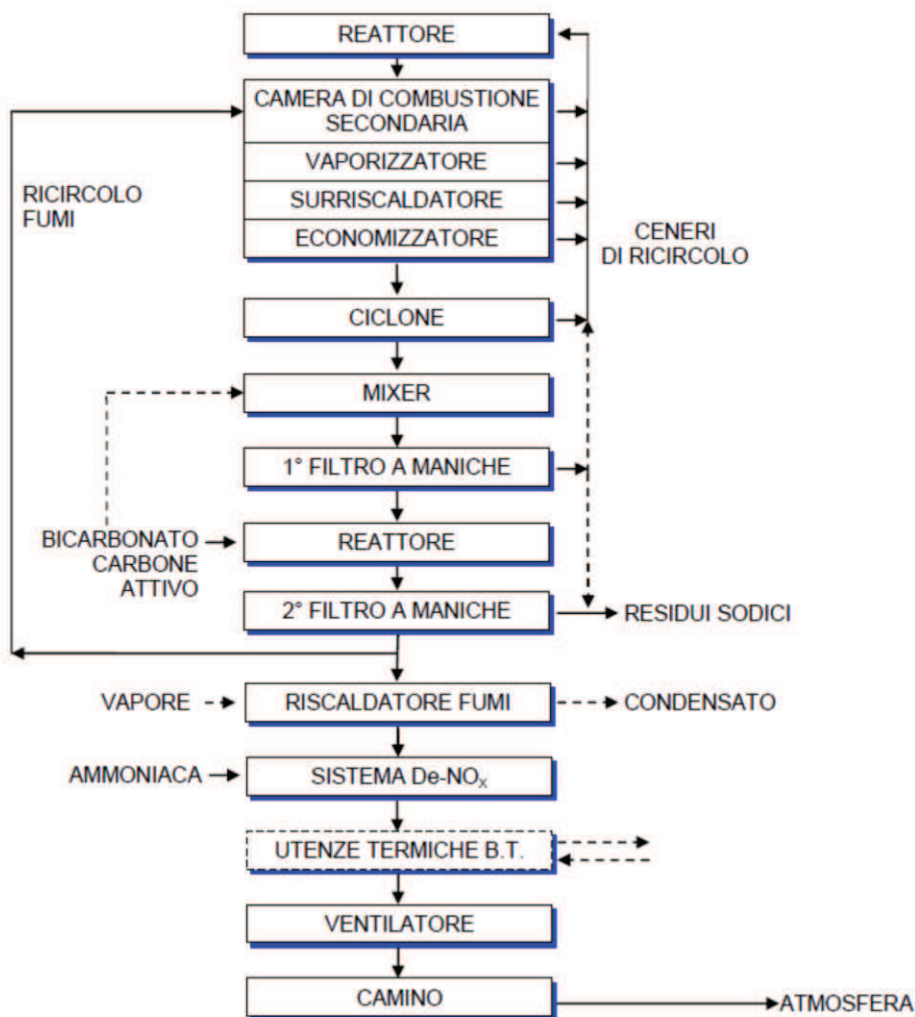


Figura 3.5.7 - Flusso effluenti gassosi.

I gas di scarico vengono prodotti dalla combustione del gas di sintesi che avviene nella camera di combustione secondaria. Transitano quindi nella caldaia, dove cedendo calore si raffreddano. Subiscono quindi una serie di trattamenti che consistono in un passaggio attraverso:

- un ciclone depolveratore e un primo filtro a maniche di finissaggio per la rimozione delle polveri;
- un reattore con iniezione di bicarbonato di sodio e carbone attivo per la de-acidificazione e la rimozione dei metalli pesanti;
- un secondo filtro a maniche, per la rimozione dei PSR e delle polveri residue;
- un sistema DeNOx catalitico, preceduto da un riscaldatore che ne ottimizza il funzionamento.

A monte del primo filtro a maniche è inserito un secondo sistema di iniezione di bicarbonato e carbone attivo, che può essere attivato per ottimizzare i consumi di reagenti in caso di valori particolarmente elevati degli inquinanti in ingresso (ad esempio per partite di Combustibile Primario che presentino contemporaneamente valori limite di cloro e zolfo).

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	48/57

Una parte dei gas di scarico viene ricircolata all'interno della camera di combustione per il controllo della temperatura di fiamma al fine di limitare la produzione di NOx. La restante parte dei fumi viene scaricata in atmosfera attraverso il camino.

L'impianto prevede l'inserimento di un recuperatore di calore finale che potrà alimentare specifiche utenze.

3.5.1.5 Frazioni non combustibili e ceneri

Minerali e metalli

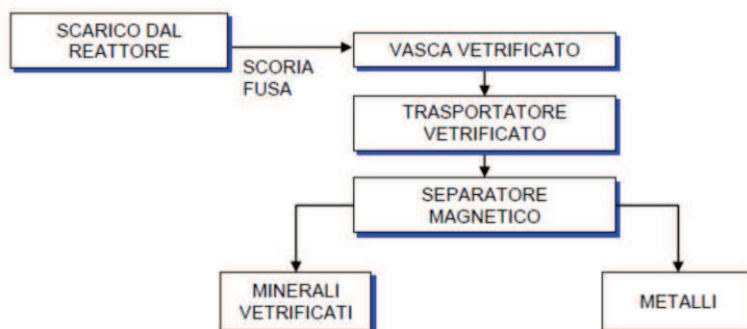


Figura 3.5.8 - Flusso inerti.

I minerali ed i metalli fusi vengono scaricati dal fondo del reattore e, raffreddati repentinamente, prendono la forma di granuli vetrificati.

Vengono quindi trasportati verso il separatore magnetico che provvede a separare le due differenti matrici.

Ceneri e polveri

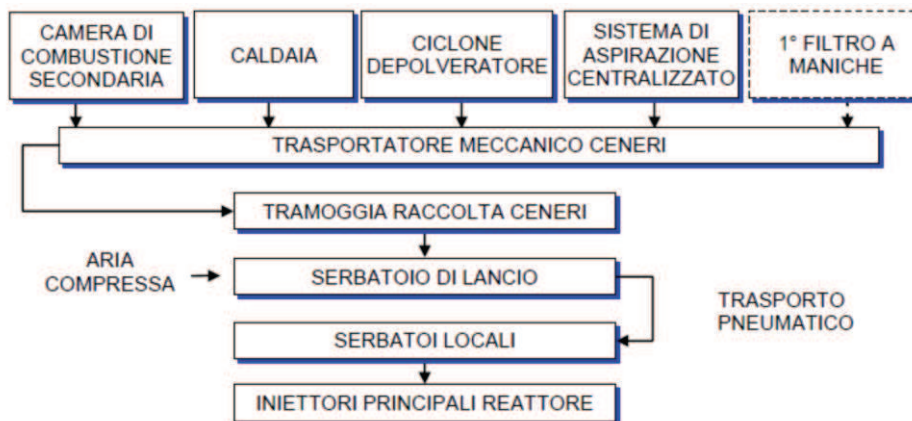


Figura 3.5.9 - Flusso ceneri riciclate.

Sono definite ceneri di ritorno le ceneri e le polveri provenienti dalla camera di combustione secondaria, dalla caldaia, dall'economizzatore e dal ciclone depolverante. A queste vengono aggiunte le polveri raccolte dal sistema di aspirazione centralizzato, che provvede a recuperare eventuale pulviscolo presente in punti distinti dell'impianto.

La tecnologia impiegata prevede la fusione delle frazioni minerali e metalliche e il loro brusco raffreddamento in acqua. Questo processo, noto come vetrificazione, è consigliato dalle BAT per il trattamento delle polveri e ceneri volanti. Gli inerti che non vengono vetrificati sono considerati materiale

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	49/57

sfuggito al trattamento preferenziale. L'Impianto prevede quindi un sistema di trasporto che raccoglie le ceneri di ritorno per la loro reintroduzione nel reattore.

Reagenti

I reagenti vengono iniettati in condizioni di normale operazione a monte del secondo filtro a maniche.

I reagenti esausti vengono quindi recuperati dal filtro a maniche e accumulati in un apposito serbatoio, dal quale vengono prelevati per essere inviati al fornitore, che provvederà a rigenerarli.

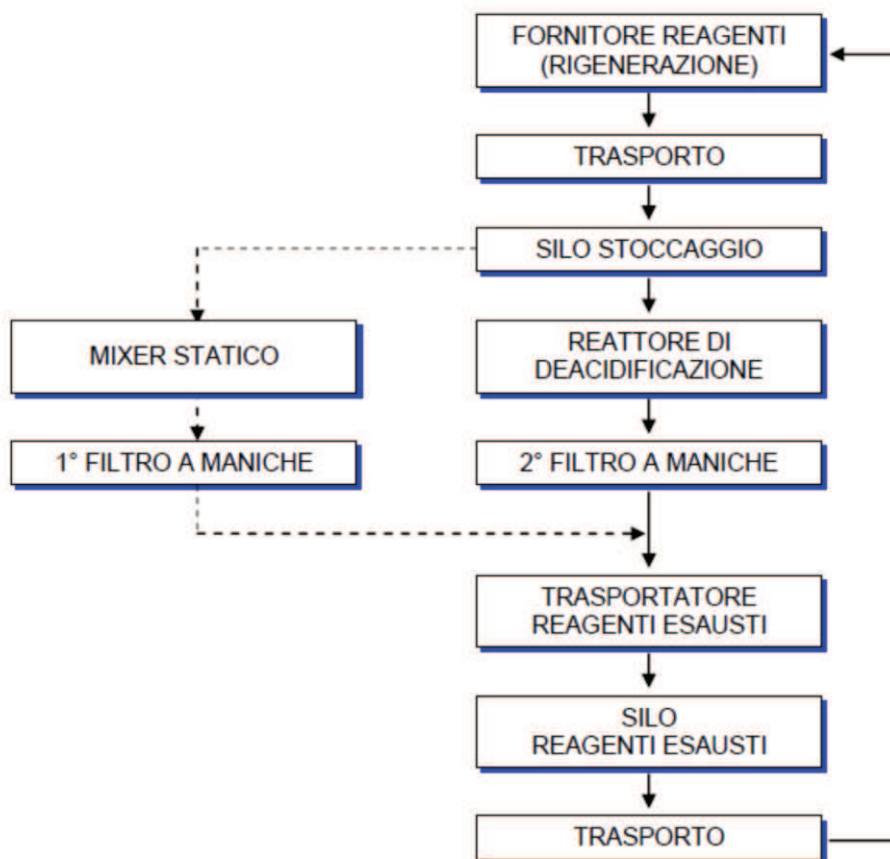


Figura 3.5.10 - Flusso reagenti.

È prevista inoltre una seconda linea di iniezione a monte del primo filtro a maniche da utilizzare in caso di necessità. In questo caso, per evitare l'accumularsi di inquinanti nel sistema, non è possibile ricircolare il materiale filtrato al reattore di gassificazione. Poiché i prodotti residui contengono quantità apprezzabili di polveri trascinate dai fumi, è previsto il loro invio a un apposito silo di stoccaggio diverso dal precedente. Da qui i materiali stoccati possono essere avviati a rigenerazione o a smaltimento a scelta del gestore.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	50/57

3.5.1.6 Acqua

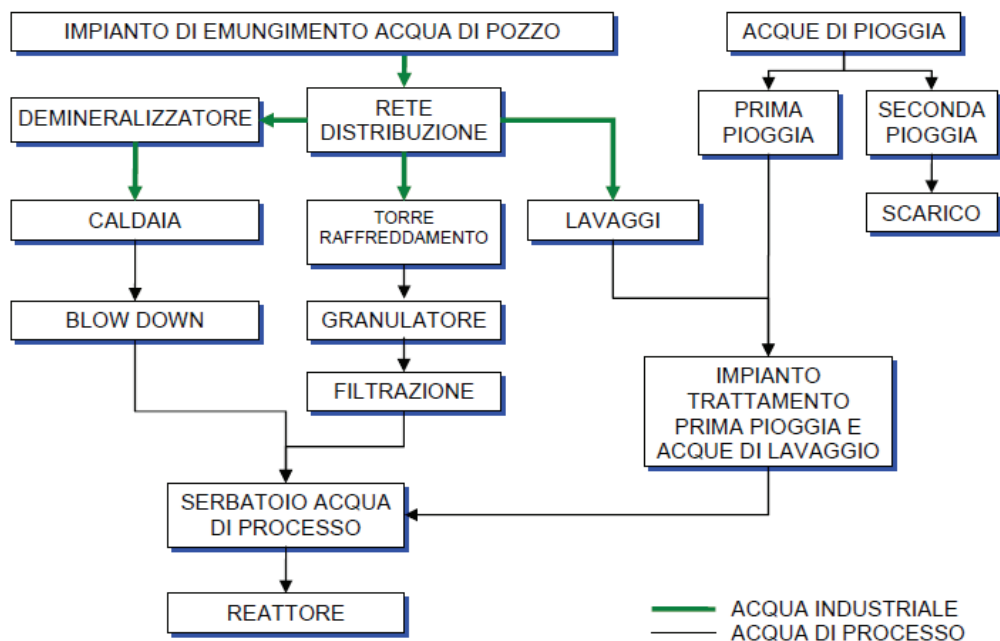


Figura 3.5.11 - Flusso generale acque.

L'impianto di gassificazione che si vuole realizzare ha, di per sé, un consumo di acqua limitato e rappresentato unicamente dai reintegri di acqua industriale effettuati nella vasca di granulazione e dai reintegri di acqua demineralizzata effettuati nella caldaia. A questi vanno aggiunti gli esigui consumi necessari al riempimento e all'eventuale reintegro dei circuiti (chiusi) di raffreddamento dell'acqua di granulazione e di alcuni macchinari.

3.6 Modalità e tempi di realizzazione

Per lo svolgimento delle attività di cantiere si stimano 26 mesi di lavorazione.

Tutta l'area interessata dalla realizzazione dell'impianto verrà preliminarmente recintata e illuminata.

All'interno saranno realizzate piste e spazi liberi di lavoro, organizzate le aree logistiche e di deposito e collocati gli edifici prefabbricati per servizi e uffici.

Le attività di cantiere sono organizzate in tre fasi logiche successive, che riguardano le seguenti tematiche generali:

- scavi;
- fondazioni per componenti principali;
- opere civili e architettoniche;
- installazioni meccaniche;
- installazioni elettriche / strumentali;
- isolamenti e finiture.

Fase 1 Demolizioni

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	51/57

- realizzazione delle piste di accesso;
- demolizioni parziali e totali di alcuni edifici presenti nei lotti di pertinenza.

Fase 2 Scavi e Fondazioni

- scavo del terreno fino alla quota di imposta delle fondazioni;
- realizzazione e/o adeguamento dei sottoservizi e delle utilities.

Fase 3 Costruzioni fuori terra

- costruzione degli edifici;
- montaggi delle apparecchiature elettromeccaniche;
- lavori di finitura degli edifici;
- sistemazione del sedime e delle aree scoperte.

Un maggior dettaglio delle fasi di cantiere è riportato nel documento progettuale "Cronoprogramma" cod. "EEK-ABE-VIA-001 Rev. 0".

Al termine della vite utile dell'impianto si provvederà allo smontaggio di tutte le apparecchiature e di tutte le parti in ferro che verranno inviate a recupero. I capannoni e le opere civili verranno invece mantenute per altro utilizzo o vendita del sito produttivo.

3.7 **Analisi delle alternative**

3.7.1 **Alternativa localizzativa**

L'area individuata per la realizzazione del nuovo impianto è una area già di proprietà del proponente.

È stata valutata ottimale data la sua vicinanza con l'impianto ECO-ENERGY; di fatto la disponibilità in loco di 65.000 t/anno di CSS (prodotte da ECO-ENERGY) rende il sito prescelto decisamente strategico per una gestione sinergica di tale combustibile. Ovviamente, il trattamento in loco del CSS garantisce l'azzeramento del trasporto dello stesso fino ai siti attuali di trattamento.

3.7.2 **Alternativa di processo tecnologico**

La soluzione tecnologica adottata è frutto di una valutazione parametrica complessa di tutte le possibili alternative potenzialmente adottabili per il recupero energetico dei rifiuti con trattamento termico. Le risultanze di questo studio sono esposte in un documento progettuale dedicato ("Relazione illustrativa - Scelte alternative") a cui si rimanda per ogni approfondimento.

Di seguito si riportano i criteri alla base della scelta effettuata:

- sostenibilità ambientale, con particolare riferimento alle emissioni;
- affidabilità, dando la priorità a soluzioni tecnologiche già collaudate;
- flessibilità di esercizio, al fine di assicurare l'adeguatezza della soluzione tecnologica nel caso di variazioni delle condizioni di contesto;
- sostenibilità economica, in quanto fattore determinante di realizzabilità del progetto;
- resa energetica, in quanto elemento determinante per la sostenibilità ambientale ed economica.

Per valutare i processi sono stati individuati dei parametri di valutazione la cui misura ha reso possibile la stima del grado di soddisfacimento dei criteri di scelta di cui sopra.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	52/57

I parametri di valutazione sono:

1. comportamento in base alla variabilità del materiale in ingresso;
2. qualità della combustione;
3. capacità di gestione degli elementi potenzialmente pericolosi;
4. modalità di gestione delle frazioni non combustibili;
5. affidabilità;
6. livello dei costi e di resa energetica ipotizzabili.

I processi di trattamento termico valutati dal progettista incaricato sono stati:

- processo di combustione diretta;
- processi di combustione indiretta
 - o pirolisi,
 - o gassificazione ad Alta Temperatura ($T > 800 \text{ }^{\circ}\text{C}$),
 - o gassificazione a Bassa Temperatura ($T < 600 \text{ }^{\circ}\text{C}$),

Dall'analisi comparata dei parametri di valutazione attribuiti a ogni processo considerato è emerso che la gassificazione ad alta temperatura è il processo più adeguato per il contesto del progetto. Di seguito si riporta il dettaglio dell'applicazione dei parametri di valutazione al processo di Gassificazione ad Alta Temperatura:

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	53/57

Parametri di valutazione

Comportamento in base alla variabilità del materiale in ingresso

Il gas di sintesi ha una composizione qualitativamente indipendente dal materiale in ingresso e potenzialmente oggetto di misura quantitativa continua. E' quindi possibile controllare in maniera più efficace i parametri della combustione.

Qualità della combustione

Come per la gassificazione a bassa temperatura, la combustione parziale coinvolge materiale solido, ma poiché avviene in un ambiente finalizzato alla produzione di un gas combustibile non costituisce alcuna criticità.

Non essendoci produzione apprezzabile di tar, la combustione principale avviene nelle condizioni ideali di un elemento completamente gassoso.

Capacità di gestione di elementi potenzialmente pericolosi

La sezione di gassificazione si trova di solito al di sopra delle temperature entro cui si ha la formazione di diossine e furani (600°C), che risultano praticamente assenti.

Modalità di gestione delle frazioni non combustibili

I residui solidi escono dal processo come inerti. Generalmente le temperature sono sufficientemente alte da fonderli e si presentano quindi come colata. Se raffreddata in bagno d'acqua si ottiene materiale granulare vetrificato potenzialmente riciclabile.

Affidabilità

Il livello di affidabilità dipende principalmente dalla soluzione tecnologica adottata. E' molto elevata per le soluzioni che non richiedono depurazione del gas per uso commerciale, è più bassa per le soluzioni che richiedono la depurazione, in relazione alle condizioni di esercizio molto severe e alla complessità tecnologica.

Livello dei costi e di resa energetica ipotizzabili

Il livello dei costi dipende principalmente dalla soluzione tecnologica adottata.

Per soluzioni che non richiedono depurazione del gas per uso commerciale i costi di investimento sono medio alti, mentre sono alti nel caso la depurazione sia richiesta.

Per soluzioni che non richiedono depurazione del gas per uso commerciale i costi di gestione sono da considerarsi medio alti, con elevato rendimento nella produzione energetica.

Per soluzioni che richiedono tale depurazione i costi sono alti, con rendimento energetico medio.

Selezionato il processo, si è proceduto alla scelta della tecnologia valutando tra:

- gassificazione ad alta temperatura con aria arricchita;
- gassificazione ad alta temperatura con ossigeno puro.

La tecnologia più adeguata al contesto di progetto è risultata essere quella ad aria arricchita, in quanto più adeguata a un impianto finalizzato a massimizzare il livello di resa energetica. Di seguito si riporta il dettaglio dell'applicazione dei parametri di valutazione al processo di Gassificazione ad alta temperatura con aria arricchita:

Parametri di valutazione

Comportamento in base alla variabilità del materiale in ingresso

Il gas di sintesi ha una composizione qualitativamente indipendente dal materiale in ingresso, in quanto anche variando la composizione di quest'ultimo il gas prodotto si miscela rendendo omogeneo il combustibile inviato alla camera di combustione.

Qualità della combustione

La combustione principale avviene nella camera di combustione con combustibile nelle condizioni ideali di elemento completamente gassoso. Eventuali variazioni nella sua composizione non sono repentine,

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	54/57

per via della miscelazione che si opera nel reattore e nella camera di combustione stessa, quindi la combustione è sempre di semplice controllo ed elevata qualità.

La combustione parziale che alimenta il processo di gassificazione coinvolge materiale solido, ma poiché avviene nel reattore, ambiente finalizzato alla produzione di un gas combustibile, non costituisce alcuna criticità.

Capacità di gestione di elementi potenzialmente pericolosi

Le temperature presenti nel reattore di gassificazione superiori alla soglia entro cui si ha la formazione di diossine e furani (600°C), che risultano praticamente assenti.

Modalità di gestione delle frazioni non combustibili

I residui solidi escono dal processo come inerti, in quanto le temperature nel crogiolo sono sufficientemente alte da fonderli. L'utilizzo di un bagno d'acqua per il raffreddamento della colata permette di ottenere materiale granulare vetrificato riciclabile.

Affidabilità

Il livello di affidabilità è elevato, essendo una tecnologia ormai consolidata in cui il reattore di gassificazione è stato sviluppato partendo dalle fornaci per la produzione dell'acciaio.

Livello dei costi e di resa energetica ipotizzabili

I costi di investimento sono medio alti, anche in relazione al fatto che sono già integrati nel processo presidi tecnologici non compresi in altre tecnologie, come la fusione degli inerti e la vetrificazione delle scorie.

Il rendimento energetico è elevato, grazie all'utilizzo completo della frazione combustibile dei materiali in ingresso, alla qualità della combustione che permette l'utilizzo di generatori di vapore ad alta efficienza operanti a temperature e pressioni elevate, e all'integrazione della processo di fusione degli inerti in quello di gassificazione.

Due differenze, di rilievo per il caso in esame, che il processo tecnologico prescelto ha rispetto ai sistemi a griglia sono:

- la possibilità di operare in un campo di PCI spostato verso valori più alti e quindi più idoneo al CSS e ai rifiuti speciali di interesse;
- la possibilità di operare con un tenore di ossigeno nei fumi più basso, aspetto che permette di realizzare un impianto più compatto, compatibile con lo spazio disponibile.

3.7.3 Alternativa di lay-out impiantistico

Sono state studiate due soluzioni di lay-out impiantistico, denominate "Soluzione A" e "Soluzione B" (vedi Figura 20 in cui per ogni Soluzione si riporta lay-out e sezione longitudinale).

Ovviamente entrambe le configurazioni garantiscono il rispetto dei vincoli di distanza dal confine (5 m) e dalla ferrovia (30 m).

A seguito di una approfondita analisi di comparazione tra le due soluzioni esaminate, il gruppo di lavoro ha valutato come ottimale la "Soluzione B", scegliendola come base del progetto in esame.

Sono state studiate anche diverse ipotesi di altezza del camino (45 - 55m) e temperatura in uscita (130 - 181°C).

I criteri alla base della scelta di lay-out sono riconducibili all'esigenza di:

- limitare il più possibile le volumetrie fuori terra;
- mantenere una distanza di sicurezza della fornace pari a 50 metri dalla ferrovia, interpretando a favore di sicurezza la normativa specifica in materia (D.P.R. 753/1980).

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	55/57

La Soluzione B, sebbene meno “compatta” dal punto di vista impiantistico rispetto alla Soluzione A, permette innanzi tutto di contenere l'altezza dell'edificio adibito a ricezione combustibile primario tra i 10 e gli 11,50 metri, meglio soddisfacendo quindi le prescrizioni in merito contenute nel vigente Piano Urbanistico Comunale e annesso Piano di Attuazione “*Etschweg*”.

Inoltre, la soluzione scelta consente di mantenere parte del fabbricato esistente, in cui inserire la linea di trattamento fumi e il ventilatore di coda, minimizzando di fatto le opere di demolizione da cantiere e i correlati impatti ambientali.

L'adozione della Soluzione B, che pur necessita di due nastri trasportatori aggiuntivi rispetto alla Soluzione A (il primo per avvicinare il materiale dalla fossa di stoccaggio al reattore, il secondo - elevatore a tazze - per portare il materiale alla quota dell'alimentazione), appare inoltre preferibile, per il minore ingombro fuori terra, in relazione all'inserimento del nuovo impianto nel contesto paesaggistico.

In ogni caso le soluzioni contemplano la presenza di un camino principale di emissione e ulteriori punti di emissione secondarie (Cap. 4.1).

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	56/57

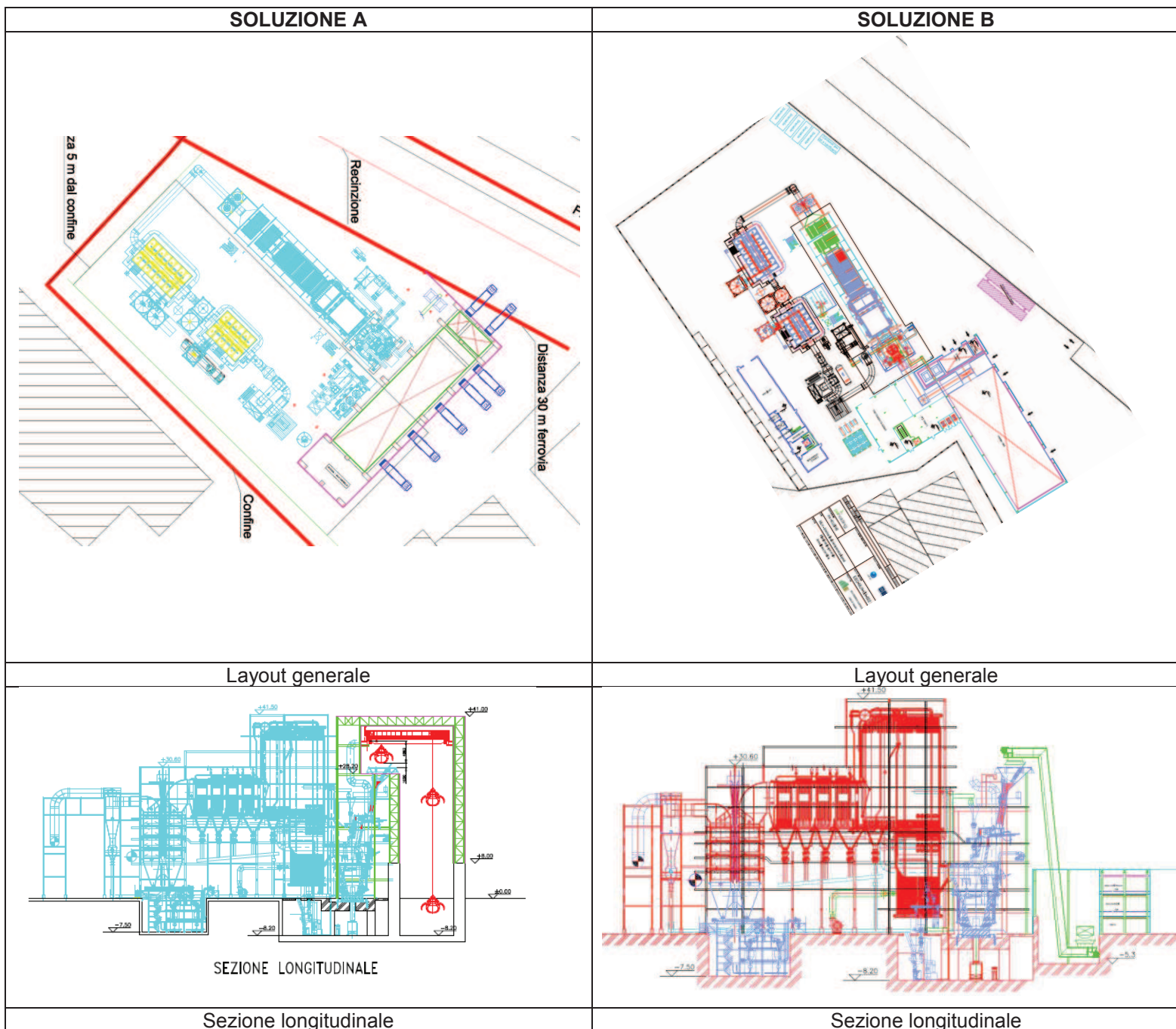


Figura 3.7.1 - Soluzione A – Soluzione B (prescelta).

Preparato Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Verificato Fabio Conti	Approvato DICAM	Approvazione Cliente PA Holding
--	---------------------------	--------------------	------------------------------------

Title	Number	Rev.	Page
Quadro di riferimento progettuale	EEK.SIA.CAP.3	0	57/57

3.7.4 Alternativa zero

Se l'impianto non fosse realizzato verrebbe di fatto a mancare localmente l'ultimo anello della filiera di recupero rifiuti già esistente, che ad oggi termina con l'impianto di trattamento rifiuti non pericolosi ECO-ENERGY che produce CSS.

La possibilità di valorizzare il CSS prodotto da ECO-ENERGY (oggi destinato a impianti lontani dal sito di produzione) in un nuovo impianto di gassificazione localizzato nelle immediate adiacenze si configura come scelta vantaggiosa non solo dal punto di vista economico, ma anche dal punto di vista ambientale, come evidenziato in altre parti del presente studio.

Preparato	Verificato	Approvato	Approvazione Cliente
Uninsubria Referente gruppo di lavoro:	Fabio Conti	DICAM	PA Holding