

Titolo progetto <i>Project title</i>	<b>Sintesi non Tecnica</b>
Titolo documento <i>Document title</i>	<b>Sintesi non tecnica</b>
Verifica <i>Checked by</i>	<b>L. Manili</b>
Approvazione <i>Approved by</i>	<b>A. Carilli</b>
Numero documento <i>Document number</i>	<b>TUB0AEMBS22RARP00100</b>
Derivato da <i>Drawn by</i>	<b>Prima emissione</b>

### **Tabella delle revisioni / *Table of revisions***

Revisione <i>Revision</i>	Data <i>Date</i>	Descrizione <i>Description</i>	Pagina <i>Page</i>	Redazione <i>Created by</i>
<b>01</b>	<b>Ottobre 2022</b>	<b>Emissione per Riesame AIA</b>	-	<b>L. Manili</b>

## **TERMOUTILIZZATORE DI BRESCIA**

**Sintesi non tecnica**

## Sommario

<i>Scopo .....</i>	<i>4</i>
<i>Riferimenti.....</i>	<i>4</i>
<i>Descrizione del complesso IPPC .....</i>	<i>5</i>
<i>Ricevimento, Movimentazione e Stoccaggio Rifiuti in Ingresso .....</i>	<i>6</i>
<i>Linea di Combustione.....</i>	<i>6</i>
<i>Sistema di Supervisione e Controllo .....</i>	<i>8</i>
<i>Caldaia .....</i>	<i>8</i>
<i>Ciclo Termico .....</i>	<i>9</i>
<i>Trattamento dei Fumi.....</i>	<i>9</i>
<i>Movimentazione e Trattamento dei Residui .....</i>	<i>11</i>
<i>Sistemi di Monitoraggio e Controllo dei Fumi.....</i>	<i>11</i>
<i>Sistemi di Gestione e Trattamento delle Acque.....</i>	<i>12</i>
<i>Impianto di produzione di acqua osmotizzata e demineralizzata.....</i>	<i>12</i>
<i>Sistema di pompe di calore per recupero termico .....</i>	<i>14</i>

## *Scopo*

Il presente documento, elaborato per il Complesso del Termoutilizzatore di Brescia di titolarità della società A2A Ambiente S.p.A. ha lo scopo di fornire una sintesi non tecnica dello stato dell'installazione.

## *Riferimenti*

Ai sensi del Decreto Legislativo n. 152 del 3 Aprile 2006, "Norme in materia ambientale", l'attività svolta all'interno Termoutilizzatore di Brescia, di proprietà di A2A Ambiente S.p.A. e gestito dalla stessa, oggetto della presente relazione per il riesame di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) è costituita delle seguenti attività IPPC:

- codice identificativo n. 5.2 - smaltimento e recupero dei rifiuti in impianti di incenerimento dei rifiuti o in impianti di coincenerimento dei rifiuti: a) per i rifiuti non pericolosi con una capacità superiore a 3 Mg all'ora.
- codice identificativo n. 5.1 - Lo smaltimento o il recupero di rifiuti pericolosi, con capacità di oltre 10 Mg al giorno, che comportano il ricorso ad una o più delle seguenti attività:
  - b) trattamento fisico-chimico
  - c) dosaggio o miscelatura
  - d) ricondizionamento

Secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 152/06, gli impianti di termovalorizzazione ricadono nella categoria di impianti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) in quanto Impianti di "Gestione Rifiuti" ed in particolare "Impianti di incenerimento dei rifiuti di capacità superiore a 3 tonnellate all'ora" (Punto 5.2 dell'Allegato I).

L'area del Termoutilizzatore è posta nelle immediate vicinanze dell'autostrada Milano-Venezia ed è individuata dai mappali N. 468 (fabbricati), 64, 144, 148, 456, 461, 469, 470, 472, 473, 671 (sub 1 e 2) (terreni) del foglio N. 232 NCTR di Brescia. La superficie complessivamente occupata è di circa 160.000 m<sup>2</sup>.

Il sito è prossimo alla Centrale Lamarmora.

Il collegamento stradale avviene principalmente per mezzo della Tangenziale Sud di Brescia.

L'area su cui sorge l'impianto di trattamento rifiuti con recupero energetico è classificata dal PGT come Area per Servizi Tecnologici.

Il sistema di gestione ambientale del complesso è certificato in conformità alla norma UNI EN ISO 14001:2004; l'impianto ha inoltre ottenuto la registrazione EMAS n. IT-001334.

## *Descrizione del complesso IPPC*

Il complesso IPPC denominato Termoutilizzatore consente di trattare rifiuti urbani e rifiuti speciali non pericolosi recuperando l'energia prodotta per produrre elettricità e calore immessi nelle corrispondenti reti di distribuzione.

Il Termoutilizzatore è entrato in esercizio nel 1998 con 2 linee di combustione. La messa a regime dell'impianto, nella configurazione a 2 linee, è avvenuta in data 3 agosto 1999.

Nel corso del 2003 è stata realizzata la terza linea di combustione, avviata nel mese di febbraio 2004. La messa a regime della terza linea è avvenuta nel mese di febbraio 2005.

Il Termoutilizzatore di Brescia è autorizzato all'esercizio delle operazioni di smaltimento (D10 e D15) e recupero (R1 ed R13) di rifiuti urbani e speciali non pericolosi (Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006).

In particolare, le operazioni consentite sono (Allegati B e C al D.Lgs 152/06):

- Operazioni di Smaltimento:
  - D10: Incenerimento a terra,
  - D15: Deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti);
- Operazioni di Recupero:
  - R1: Utilizzazione principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia,
  - R13: Messa in riserva dei rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate nei punti da R1 ad R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

### Tipologia e Quantitativi di Rifiuti Trattati

Il quantitativo annuo di rifiuti complessivamente trattabili dall'impianto varia, in funzione del loro potere calorifico (PCI), fino a saturazione del carico termico nominale autorizzato. Ciascuna delle tre linee è in grado di sviluppare una potenzialità termica massima pari a 101,5 MW e di trattare 43,6 t/h di rifiuto con PCI di 2.000 kcal/kg o 21,8 t/h di rifiuto con PCI di 4.000 kcal/kg.

### Descrizione delle Attività Svolte nell'Impianto

Il Termoutilizzatore di Brescia si compone delle seguenti principali sezioni:

- ricevimento, movimentazione e stoccaggio rifiuti in ingresso;
- 3 linee di Combustione (caldaia + trattamento fumi);
- sistema di Supervisione e Controllo;
- ciclo termico;
- movimentazione e trattamento dei residui;
- sistemi di monitoraggio e controllo dei fumi;
- sistema di gestione e trattamento delle acque;
- impianto di produzione di acqua osmotizzata e demineralizzata;

- sistema di pompe di calore per recupero termico.

## *Ricevimento, Movimentazione e Stoccaggio Rifiuti in Ingresso*

Al Termoutilizzatore vengono conferiti:

- Rifiuti Urbani,
- Rifiuti Speciali Non Pericolosi.

All'ingresso dell'impianto i rifiuti vengono pesati e controllati.

Gli elementi costituenti le unità di stoccaggio dei rifiuti sono:

- pesa, per il controllo dei veicoli sia in ingresso sia in uscita dall'impianto;
- locale di scarico, adiacente alla vasca di accumulo dei rifiuti, costituito da 17 aperture (bocche di scarico), collocate lungo il lato Sud della zona di ricezione;
- vasca di stoccaggio rifiuti di capacità complessiva pari a 30.000 m<sup>3</sup> su una superficie pari a circa 1.680 m<sup>2</sup>. Nella vasca di scarico i rifiuti vengono opportunamente omogeneizzati, per mezzo delle benne dei carriponte, utilizzate anche per caricare le tramogge dei combustori;
- due sili da 250 m<sup>3</sup> ciascuno (superficie occupata pari a circa 410 m<sup>2</sup>) e due sili da 750 m<sup>3</sup> ciascuno (superficie occupata pari a circa 900 m<sup>2</sup>), dedicati allo stoccaggio dei rifiuti fangosi pompabili da depurazione; i fanghi sono ripresi mediante pompe per l'alimentazione in camera di combustione (zona di fiamma);
- due serbatoi da 60 m<sup>3</sup> ciascuno (superficie occupata pari a circa 50 m<sup>2</sup>), dedicati allo stoccaggio del percolato;
- un locale (superficie circa 1250 m<sup>2</sup>) adibito ai rifiuti sanitari per la ricezione ed il deposito preliminare di un quantitativo massimo di 200 m<sup>3</sup>;
- tre carriponte equipaggiati con una benna a polipo idonea ad evitare perdite e rilasci;
- pulpiti di comando situati in modo da avere una buona visibilità della vasca e delle aperture di carico;
- tramogge di carico.

## *Linea di Combustione*

Il progetto dell'intero sistema di combustione tiene conto dell'esigenza di massima flessibilità rispetto alla qualità del rifiuto. A livello di progetto è previsto un campo di variazione particolarmente ampio del potere calorifico dei rifiuti (PCI): da 2.000 a 4.000 kcal/kg.

I combustori costituiscono un componente a tecnologia avanzata del Termoutilizzatore dove si sviluppa il processo di combustione, con modalità automaticamente regolate dal sistema di controllo e supervisione computerizzato.

I principali dati relativi alle linee di combustione riguardano:

- Potenza Termica Sviluppata nella Combustione: 101,5 MW;
- Potere Calorifico dei Rifiuti: 2.000 – 4.000 kcal/kg;

- Temperatura Esercizio nella Camera di Combustione: ~ 1100 °C;

Gli elementi costitutivi della linea di combustione sono costituiti da:

- griglia;
- camera di combustione e post – combustione;
- sistema di supervisione e controllo.

### Griglia

La griglia è del tipo mobile, progettata per fornire un opportuno movimento e mescolamento del rifiuto, in modo da assicurare che i residui siano completamente combusti e limitando contemporaneamente il trascinamento di particolato solido nei gas di combustione. Le parti mobili della griglia sono progettate in modo che siano adeguatamente raffreddate dall'aria primaria. Gli spazi per l'aria tra le parti mobili e gli altri componenti che formano la griglia sono sostanzialmente uniformi in misura e numero per unità di larghezza della griglia; tali spazi devono minimizzare il passaggio di materiale attraverso la griglia e assicurare un idoneo passaggio dell'aria primaria. L'aria viene alimentata e regolata mediante compartimentazione della cassa d'aria.

A valle della griglia è situato il sistema di raccolta e spegnimento delle ceneri pesanti di fondo caldaia, costituito da vasca con guardia idraulica. In tal modo le ceneri pesanti di fondo caldaia decadenti dalla camera di combustione sono tenute separate dai residui decadenti dall'impianto di depurazione fumi.

### Camera di Combustione e Postcombustione

L'aria è immessa nel combustore come aria primaria e secondaria. L'aria viene aspirata dalla vasca di accumulo dei rifiuti, creando una leggera depressione nell'area di ricezione, e dal locale caldaie, per consentire la ventilazione degli ambienti e per recuperare il calore disperso.

La distribuzione dell'aria primaria è opportunamente compartimentata, con misura e regolazione della portata di ogni singolo compartimento, in modo da controllare la geometria della fiamma nelle varie zone della griglia e garantire una combustione ottimale con bassa produzione di NOx e di incombusti, nelle diverse condizioni di funzionamento.

Mediante opportuni ugelli, l'aria secondaria, che è costituita in idonea percentuale da aria e dai gas di ricircolo, è iniettata ad alta velocità all'ingresso della camera di postcombustione, al fine di completare la combustione dei prodotti gassosi, ottenendo una buona turbolenza e miscelazione dei fumi, con l'adozione del minimo eccesso d'aria per minimizzare la formazione di NOx e rendere massimo il recupero energetico. Viene così eliminata la formazione di microinquinanti organici e minimizzati la formazione di CO e la corrosione in caldaia.

La camera di combustione e di postcombustione hanno margini di dimensionamento particolarmente abbondanti per consentire tempi di residenza elevati ed un idoneo controllo del profilo di temperatura.

La separazione della camera di combustione dalla camera di postcombustione viene attuata mediante la lama d'aria a forte turbolenza ottenuta iniettando, perpendicolarmente al flusso dei gas, aria ad alta velocità attraverso gli ugelli disposti opportunamente sul perimetro della camera.

È previsto un idoneo sistema di preriscaldamento dell'aria, in modo da far fronte a variazioni nel potere calorifico dei rifiuti, senza dover iniettare aria addizionale per ridurre la temperatura nella camera di combustione.

## *Sistema di Supervisione e Controllo*

Il sistema di controllo e supervisione computerizzato agisce con criteri di modalità coordinati:

- sulla velocità di avanzamento del letto di combustione;
- sulla portata e sulla ripartizione dell'aria primaria e secondaria, al fine di assicurare la temperatura e la concentrazione di ossigeno ottimale in ogni zona del letto di combustione;
- sulla portata dei gas di ricircolo, per mantenere una corretta temperatura e miscelazione dei gas nella zona di postcombustione, limitando al contempo l'eccesso di O<sub>2</sub> e la formazione di NO<sub>x</sub>.

Il coordinamento della regolazione ha lo scopo di:

- consentire una completa combustione dei materiali, minimizzando il contenuto di incombusti nelle ceneri pesanti di fondo caldaia;
- consentire la combustione completa dei componenti gassosi, mediante idonei parametri di temperatura, tempo di permanenza, turbolenza, uniforme distribuzione dell'ossigeno residuo;
- minimizzare la produzione di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- minimizzare l'eccesso d'aria che inciderebbe sfavorevolmente sugli NO<sub>x</sub>, sul rendimento energetico, e sulla quantità di emissioni all'atmosfera;
- assicurare una portata, pressione e temperatura costanti del vapore surriscaldato, fattori importanti per il corretto funzionamento della turbina e per l'efficienza del recupero energetico.

## *Caldaia*

Ogni linea di combustione è dotata di una caldaia a tubi d'acqua. All'interno della caldaia i fumi caldi provenienti dal combustore entrano in contatto con i tubi dell'acqua e del vapore, ai quali cedono calore. L'acqua in pressione si scalda e, nell'evaporatore, si forma il vapore saturo che viene infine surriscaldato.



Per ottimizzare il recupero di energia elettrica, la progettazione è stata improntata al conseguimento di parametri di temperatura e pressione del vapore particolarmente elevati, assicurando al contempo basse velocità di corrosione.

Il vapore surriscaldato proveniente dalle 3 caldaie viene inviato ad un gruppo turboalternatore, dotato di spillamenti e ciclo termico, per la produzione in cogenerazione di energia elettrica e di calore per la rete di teleriscaldamento della città di Brescia.

Un opportuno sistema di raffreddamento consente la condensazione del vapore di scarico della turbina anche quando, in particolare nel periodo estivo, il carico termico assorbito dalla rete risultasse insufficiente.

Un sistema avanzato di controllo della combustione consente di mantenere un flusso di vapore costante, pur in presenza di fluttuazioni nella composizione dei rifiuti.

Sono previsti appositi sistemi di pulizia per rimuovere le ceneri dai fasci tubieri.

## *Ciclo Termico*

Il vapore surriscaldato viene inviato al gruppo turboalternatore, dotato di spillamenti e ciclo termico, per la produzione, in cogenerazione, di energia elettrica e di calore per la rete di teleriscaldamento della città di Brescia.

Il ciclo termico dell'impianto di termovalorizzazione è costituito principalmente da:

- un collettore vapore comune alle tre caldaie;
- collettore acqua alimento;
- degasatore;
- preriscaldatori;
- scambiatori di calore per il riscaldamento dell'acqua del teleriscaldamento urbano di Brescia a mezzo del vapore estratto da opportuni spillamenti di turbina;
- pompe alimento;
- pompe estrazione condensato;
- sistema di condensazione del vapore.

## *Trattamento dei Fumi*

Il sistema di trattamento fumi costituisce, insieme al combustore, il componente fondamentale del Termoutilizzatore.

I gas uscenti dalla caldaia, assoggettati in precedenza ad un buon processo di combustione, vengono depolverati, deacidificati e depurati dai microinquinanti, al fine di ridurre, entro i limiti fissati dalle normative in vigore, le emissioni in atmosfera.

Il sistema di abbattimento è costituito da uno stadio a secco e uno stadio a umido. In successione al trattamento fumi a secco, storicamente installato ed esercito per la sua rinomata efficacia di abbattimento delle sostanze acide e semplicità di esercizio, è installato un sistema di trattamento fumi ad umido costituito da due sezioni (una di lavaggio ed una di recupero di calore mediante condensazione).

Al fine di ottimizzare il rendimento di abbattimento a secco, anche dei microinquinanti, migliorando al contempo il recupero energetico, i gas vengono raffreddati a circa 130°C prima dell'ingresso nel reattore. I gas entrano, quindi, nel reattore a secco ove vengono iniettati calce idrata in polvere ad elevata reattività e carbone attivo. Ha così inizio la reazione chimica di assorbimento dei gas acidi e l'adsorbimento dei microinquinanti (specialmente clorurati e metalli). I gas vengono quindi convogliati al filtro a maniche dove le suddette reazioni si completano sullo strato di polvere ("cake") depositato sul tessuto filtrante.

Le maniche vengono periodicamente scosse e la polvere che cade nelle tramogge viene, per circa 1/4, inviata nel silo di accumulo del prodotto residuo, mentre, per i circa 3/4 restanti, viene ricircolata nel reattore in modo da ottimizzare il consumo di reagente e contenere la quantità di residuo.

Il filtro a maniche, che ha velocità di filtrazione particolarmente bassa, con conseguente largo dimensionamento, costituisce un elemento essenziale per l'efficacia della depolverazione.

All'uscita del filtro a maniche, i gas vengono aspirati dal ventilatore fumi (che provvede così a mantenere in depressione il circuito fumi, dalla caldaia all'impianto di depurazione a secco) e inviati alla sezione di trattamento fumi ad umido.

Uno scambiatore fumi-fumi permette una riduzione della temperatura dei fumi che vengono avviati alla sezione di lavaggio ad umido nella quale, attraverso l'iniezione di acqua, sono portati in condizioni sature (100% di umidità relativa). In questo stadio vengono rimossi ulteriormente i residui inquinanti acidi dai fumi grazie anche al controllo di pH eseguito con iniezione di una soluzione di Idrossido di Sodio. Al fine di monitorare la concentrazione salina in torre, le acque di lavaggio sono spurgate e reimmesse in camera di combustione.

Per ottenere il massimo beneficio ambientale il sistema di trattamento fumi ad umido è costituito da un secondo stadio nel quale, tramite sotto-raffreddamento dei fumi, avviene la condensazione di quota parte dell'umidità in essi contenuta con recupero del calore latente di evaporazione.

#### Provvedimenti Adottati per il Contenimento delle Emissioni di NOx

Le emissioni di NOx vengono controllate mediante due sistemi tra loro complementari:

- abbattimento primario, il quale prevede accorgimenti che riducono la formazione degli NOx all'origine (durante il processo di combustione);
- abbattimento secondario, il quale abbate gli NOx dagli effluenti gassosi, a valle del processo di combustione.

L'abbattimento secondario precedentemente citato è costituito da un sistema SNCR (con iniezione di soluzione ammoniacale in camera di combustione) e SCR High Dust (a valle della camera di combustione) e SCR Tail End (a valle del trattamento a umido dei fumi). I sistemi SNCR e SCR High Dust costituiscono oggi i sistemi di back-up e supporto al sistema SCR Tail End, normalmente in esercizio.

Quest'ultimo infatti permette una più efficace rimozione degli ossidi di Azoto da fumi più puliti con quindi un allungamento della vita utile dei materiali catalitici installati.

## *Movimentazione e Trattamento dei Residui*

Ciascuna linea è dotata di un proprio sistema completamente automatico per la rimozione delle ceneri pesanti di fondo caldaia e per la rimozione delle polveri dalla caldaia e dai filtri.

### *Ceneri pesanti di fondo caldaia*

Le ceneri pesanti di fondo caldaia in uscita dalla griglia (pari a circa il 15-18% in volume dei rifiuti trattati) pervengono ad un bagno di spegnimento. Da questo, con l'ausilio di un nastro trasportatore, vengono inviate in un locale apposito di stoccaggio, opportunamente impermeabilizzato e dimensionato per contenere la produzione settimanale.

Le ceneri pesanti di fondo caldaia contengono rottami di ferro di varie dimensioni che vengono separati tramite un'elettrocalamita per poi essere destinati ad impianti di recupero. La restante parte delle ceneri pesanti di fondo caldaia è materiale inerte riutilizzabile e altri metalli non ferrosi.

Per favorire il mantenimento di idonee condizioni di pulizia, l'area di carico delle ceneri pesanti di fondo caldaia è fisicamente separata dall'area di movimentazione rifiuti.

### *Polveri leggere e polveri da sili finali*

Le polveri leggere, raccolte lungo la caldaia, e le polveri, raccolte dai filtri a secco, vengono trasportate ai sili di stoccaggio. Tali prodotti sono classificati come rifiuti pericolosi in quanto in essi si trovano concentrate le sostanze nocive presenti nei rifiuti trattati dal Termoutilizzatore e non eliminate dalla combustione; essi vengono smaltiti in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente in materia di rifiuti.

In impianto è, inoltre, presente un sistema di inertizzazione che, mediante additivazione di cemento ed opportuni additivi, è in grado di formare dalle polveri un prodotto stabile.

## *Sistemi di Monitoraggio e Controllo dei Fumi*

In impianto sono presenti i seguenti sistemi principali di analisi in continuo:

- sistemi di processo: per l'analisi dei fumi in diversi punti del percorso fumi, i cui dati sono utilizzati per le regolazioni automatiche del processo;
- 
- sistema SME (Sistema di Monitoraggio Emissioni): per l'analisi dei fumi in uscita dal camino per finalità di rispetto delle Norme di Legge, oltre che di regolazione fine dei processi di trattamento dei fumi.

Gli strumenti impiegati sono del tipo estrattivo a caldo per consentire la determinazione di parametri di normalizzazione, come il vapor d'acqua, ed evitare che possano essere assorbiti in caso di condensazione dei fumi (HCl, HF).

Tutti gli strumenti sono in grado di svolgere un'autoverifica di zero/span in maniera automatica 2 o più volte al giorno.

I sistemi di monitoraggio SME sono ridondati e permettono di disporre di continuità di misurazione anche in caso di avaria di uno di essi.

Le misure fornite dai vari strumenti di monitoraggio SME vengono acquisite da un'unità di controllo dedicata ed inviate al sistema di validazione e archiviazione costituito da due server ridondati (PC SME) al fine di garantire la massima disponibilità dei dati.

## *Sistemi di Gestione e Trattamento delle Acque*

### *Sistemi di Stoccaggio delle Acque*

Per lo stoccaggio delle acque da impiegare nell'impianto sono predisposte due vasche attigue ma non comunicanti, una per la raccolta delle acque meteoriche, la seconda per gli scarichi tecnologici.

La vasca per le acque meteoriche (vasca di prima pioggia) è dotata di un sistema che permette la separazione delle sostanze galleggianti (oli, idrocarburi, ecc.) eventualmente presenti nelle acque provenienti dal dilavamento di strade e piazzali.

Il volume utile delle acque meteoriche raccolte è di circa 350 m<sup>3</sup>.

La vasca delle acque meteoriche viene svuotata nella vasca acque tecnologiche a mezzo pompa (circa 50 m<sup>3</sup>/h) e da qui inviata allo spegnimento ceneri pesanti di fondo caldaia o all'impianto di trattamento acque (Impianto Dondi) presso la Centrale Lamarmora.

Nella vasca acque tecnologiche (volume utile di circa 199 m<sup>3</sup>) confluiscono:

- reintegro automatico acqua trattata;
- scarico da serbatoio atmosferico di blow-down;
- scarico da troppo pieno vasca in zona trattamento fumi;
- drenaggi caldaie, ciclo termico, serbatoi;
- rilancio acque di lavaggio area ceneri pesanti di fondo caldaia;
- rilancio acque di lavaggio area scarico rifiuti/fanghi;
- travaso dalla vasca acque meteoriche.

Nella vasca tecnologica sono installate 3 pompe al 60% (Q = 60 m<sup>3</sup>/h) il cui collettore alimenta un serbatoio di accumulo della capacità di circa 9 m<sup>3</sup> per la distribuzione allo spegnimento ceneri pesanti di fondo caldaia.

Il collettore di mandata pompa, previa intercettazione della linea in alimento al serbatoio d'accumulo, è collegato con la linea di ritorno alla Centrale Lamarmora per permettere l'invio all'impianto di trattamento delle acque tecnologiche non recuperate.

## *Impianto di produzione di acqua osmotizzata e demineralizzata*

La produzione di acqua demineralizzata per l'alimentazione delle caldaie, ed osmotizzata per il processo di depurazione a umido e per la rete del teleriscaldamento, avviene nel nuovo impianto installato presso il Termoutilizzatore. Tale impianto, denominato CWT (Condensate Water Treatment), è costituito da tre sezioni principali:

- Ultrafiltrazione per la rimozione di eventuale particolato,
- Osmosi Inversa con produzione di acqua osmotizzata,
- Elettrodeionizzazione come trattamento finale per la produzione di acqua demineralizzata.

L'impianto è alimentato sia con l'acqua prodotta dallo stadio di recupero di calore mediante condensazione (quando tale produzione è presente), sia con acqua industriale, mediante i sistemi di approvvigionamento presenti presso il Termoutilizzatore e presso la Centrale Lamarmora.

L'impianto CWT è a servizio anche della vicina Centrale Lamarmora sia per l'acqua demineralizzata sia per l'acqua osmotizzata necessaria al reintegro della rete del teleriscaldamento.

In caso di indisponibilità del nuovo impianto di demineralizzazione presente presso il Termoutilizzatore o nei momenti in cui il fabbisogno dovesse eccedere le potenzialità di produzione dello stesso si prevede comunque la possibilità di utilizzare l'impianto esistente presso la Centrale Lamarmora per prelevare acqua con caratteristiche simili e compatibili con le necessità di utilizzo.

#### Trattamento delle Acque Reflue

Nello stabilimento si producono diverse tipologie di acque reflue che sono raccolte da reti distinte, a seconda del tipo di inquinamento presente.

Si possono distinguere le seguenti reti di raccolta:

- acque nere;
- acque di processo;
- acque bianche.

Le acque nere, provenienti dai servizi igienici, sono raccolte dalla fognatura acque nere, che si sviluppa lungo le strade principali e convoglia le acque nella fognatura pubblica che passa in prossimità dell'impianto.

Nell'impianto vi sono diverse tipologie di acque di scarico di processo, che sinteticamente possono essere individuate come:

- acque chimiche, caratterizzate da un tipo di inquinamento prevalentemente inorganico (sali, acidi e basi) e provenienti dall'area del ciclo termico, dal laboratorio chimico e dall'area del sistema di trattamento delle acque. Esse sono costituite da:
  - spurgo continuo caldaie, costituito da acqua demineralizzata con modestissime quantità di additivi (deossigenanti e alcalinizzanti) per acqua di caldaia,
  - drenaggi caldaie e ciclo termico, con caratteristiche analoghe alle precedenti,
  - drenaggi dei pavimenti del locale di trattamento delle acque per la raccolta di eventuali sversamenti e lavaggi.

Lo spurgo continuo delle caldaie, che quantitativamente è anche il più importante, è riutilizzato per reintegrare il fabbisogno di acqua della rete di teleriscaldamento; le acque di svuotamento caldaia per attività manutentive possono essere inviate in un serbatoio di stoccaggio (ex serbatoio BTZ) per poi essere immesse nella rete del teleriscaldamento;

- acque oleose, provenienti dall'area del ciclo termico, delle caldaie e delle pompe di calore e costituite prevalentemente dal drenaggio dei pavimenti della zona caldaie e ciclo termico; queste acque sono raccolte in pozzetto e da qui inviate tramite pompe o per caduta alla vasca di raccolta acque tecnologiche;
  - acque polverose, provenienti da diverse zone dell'impianto e comprendenti essenzialmente le acque di lavaggio dei piazzali e delle aree di stoccaggio delle ceneri e di altri locali tecnologici; tutte queste acque sono convogliate in pozzetti e alcune in una sentina, da cui sono pompate alla vasca di raccolta acque tecnologiche;
  - acque di spurgo della torre evaporativa di raffreddamento, prodotte prevalentemente nei mesi estivi (aprile-ottobre). Queste acque, se non recuperabili, vengono inviate in fognatura;
  - acque dal sistema di recupero calore mediante condensazione: il sistema di condensazione, in servizio in relazione ai fabbisogni di calore alla rete di teleriscaldamento, comporta la produzione di acqua dalla condensazione di quota parte del vapore contenuto nei fumi, mediante sottoraffreddamento degli stessi rispetto alla loro temperatura di rugiada. Tale acqua viene destinata agli stadi di "lavaggio" del sistema di depurazione dei fumi posti a monte oppure riutilizzata come acqua industriale o per la produzione di acqua demineralizzata. In casi straordinari di indisponibilità o malfunzionamento dell'impianto CWT del Termoutilizzatore l'acqua dal sistema di recupero calore mediante condensazione viene inviata in fognatura;
  - acque da trattamento CWT: concentrato prodotto dalla sezione di Osmosi Inversa, tale flusso è normalmente utilizzato nelle sezioni di trattamento fumi ad umido e viene inviato in fognatura solo nel caso, a seguito di condizioni straordinarie, non sia possibile il suo riutilizzo interno;
  - acque da trattamento CWT: acqua osmotizzata, in condizioni di normale esercizio destinata al reintegro della rete di Teleriscaldamento e alle sezioni di trattamento fumi ad umido; in caso di condizioni straordinarie, tali da non consentirne il riutilizzo, e fino al ripristinarsi della condizione ordinaria o alla riduzione controllata della condensazione dei fumi, viene inviata in fognatura al fine di garantire la continuità di servizio del processo.
- Una volta raccolte, le acque tecnologiche vengono convogliate al sistema di spegnimento ceneri pesanti di fondo caldaia o eventualmente all'impianto di trattamento (impianto Dondi) esistente presso la Centrale Lamarmora.

### *Sistema di pompe di calore per recupero termico*

Sistema di pompe di calore necessario per trasferire il calore recuperato dalla condensazione del vapor d'acqua contenuto nei fumi (a bassa temperatura) alla rete di teleriscaldamento cittadino (a un livello di temperatura superiore).