

INDICE

1. Premessa	2
2. Inquadramento urbanistico e territoriale dell'impianto	4
3. Normativa Ambientale di riferimento	13
4. Impianto di trattamento fanghi civili	15
4.1 Finalità della nuova sezione di trattamento	15
4.2 Il processo.....	17
4.3 Descrizione del processo	18
Potenza elettrica lorda	29
5. Gli impianti elettrici e di controllo	35
6. Emissioni	39
6.1 Emissioni in atmosfera impianto trattamento fanghi.....	39
6.2 Scarichi idrici.....	45
6.3 Emissioni sonore	45
7. Rifiuti.....	47
8. Sistemi di contenimento/abbattimento e valutazione integrata dell'inquinamento.....	48
8.1 Emissioni in atmosfera ed in acqua	48
8.2 Emissioni sonore	49

1. PREMESSA

Lo stabilimento sito nel Comune di Brindisi, via Strada per Pandi (Z.I.), di proprietà del Il Consorzio per lo sviluppo industriale e di servizi reali alle imprese (ASI) Codice Fiscale e Partita IVA numero 00176630747, con sede in viale Arno n.33, 72100 Brindisi, è attualmente costituito dai seguenti impianti:

- Impianto di trattamento dei rifiuti industriali della potenzialità di 35.000 t/a;
- Impianto di trattamento acque reflue della potenzialità di 250 mc/h.

Gli impianti “esistenti” sono stati dichiarati non soggetti a VIA come da provvedimento del ministero dell’ambiente del 09/06/1993.

L’impianto di termodistruzione ha cominciato la sua attività nel 2001 ed è stato autorizzato all’esercizio dalla Provincia di Brindisi con Determinazione n. 17 del 22/01/2003. Con Determinazione n. 781 del 04/08/2003 l’impianto ha ottenuto l’autorizzazione allo smaltimento dei rifiuti sanitari.

Tali impianti saranno oggetto di interventi di adeguamento alle migliori tecniche/tecnologie (BAT), tramite attività di manutenzione straordinaria.

All’interno dello stabilimento si propone l’installazione di un “nuovo” impianto non interconnesso vitalmente agli impianti esistenti la cui finalità sarà il trattamento dei fanghi da reflui urbani.

In virtù di quanto precedentemente esposto, Il Consorzio per lo sviluppo industriale e di servizi reali alle imprese, ASI, Codice Fiscale e Partita IVA numero 00176630747, con sede in viale Arno n.33, 72100 Brindisi, **richiede**, ai sensi del Decreto legislativo n.152/06, **l’Autorizzazione Integrata Ambientale per l’impianto di trattamento dei fanghi da reflui urbani** sito nel Comune di Brindisi, via Strada per Pandi (Z.I.).

L’impianto in oggetto rientra nella seguente categoria di attività industriale di cui all’art. 1 del D. Lgs.152/2006:

- Nuovo impianto di trattamento fanghi da reflui urbani con una potenzialità di trattamento di (42.000 t/anno) con produzione di energia elettrica (< 1 MWel):

COD. IPPC: **5.3** – “Impianti per l'eliminazione dei rifiuti non pericolosi quali definiti nell'allegato **II A** della direttiva 75/442/CEE ai punti D 8, D 9 con capacità superiore a 50 tonnellate al giorno.”

¹ Il codice **IPPC**, in formato n.n(a), è reperibile alla tabella 1.6.1 dell'allegato 1.6 al D.M. 23.11.2001 (S.O. G.U. n.37 del 13.02.2002)

¹ Le categorie delle attività industriali IPPC è reperibile all'allegato 1 D.Lgs 04.08.1999 "Attuazione della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione...."

² Il codice **NOSE-P**, in formato nnn.nn, è reperibile alla tabella 1.6.1 dell'allegato 1.6 al D.M. 23.11.2001 (S.O. G.U. n.37 del 13.02.2002)

³ Il codice **NACE**, in formato nn, è reperibile alla tabella 1.6.1 dell'allegato 1.6 al D.M. 23.11.2001. (S.O. G.U. n.37 del 13.02.2002)

⁴ Il codice **ISTAT** delle attività è reperibile nell'Allegato 1 - Suballegato C del D.M. 26 aprile 1989 pubblicato sul S.O. della G.U. n. 135 del 12.06.1989

2. INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE DELL'IMPIANTO

Il sito ricade nei limiti amministrativi del Comune di Brindisi, precisamente nella zona industriale di Brindisi, adiacente alla ferrovia consortile, le coordinate geografiche del sito (riferite al centro dell'area) sono:

40°38'5.32" Nord latitudine

17°58'47.29" Est longitudine

L'area è individuata dalle **particella catastale 990 al Foglio 58 del N.C.T. del Comune di Brindisi**.

L'esatta ubicazione dell'impianto è mostrata nelle immagini seguenti (Figura 1 e Figura 2), dalle quali è possibile individuare la posizione del sito rispetto alla struttura viaria esistente a servizio dell'area industriale di Brindisi.



Figura 1 – Ubicazione dell'impianto rispetto all'area di Brindisi



Figura 2 – Ubicazione dell’impianto rispetto alla Zona Industriale di Brindisi

Dal punto di vista urbanistico nella variante Generale al Piano Regolatore Territoriale dell’Area di Sviluppo Industriale di Brindisi approvato con delibera consortile n. 58 del 29/05/2003, la zona in cui insiste l’impianto è definita come **“C2 – zone per servizi tecnologici”**.

Infatti anche in merito al piano di zonizzazione acustica del comune di Brindisi l’impianto ricade in zona industriale classe VI "aree esclusivamente industriali".

Per quanto riguarda i vincoli legati ai rischi ambientali, in base all'art. 7 della Legge n. 349 del 08/07/1976, l'area in esame è compresa nelle Aree a Rischio di Crisi Ambientale, mentre la dichiarazione di elevato rischio di crisi ambientale risale al 1990, poi reiterata nel luglio del 1997.

Il "Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio della provincia di Brindisi" approvato con decreto del Presidente della Repubblica 23 aprile 1998, e l’individuazione di Brindisi tra i siti di bonifica di interesse nazionale (Legge n.426 del 9 dicembre 1998 art.1 comma 4), portano alla perimetrazione delle aree da sottoporre ad interventi di caratterizzazione e, in caso di inquinamento, ad attività di messa in sicurezza, bonifica, ripristino ambientale e monitoraggio.

L'area in esame è pertanto compresa nel Programma Nazionale di bonifica e ripristino

ambientale dei siti inquinati di interesse nazionale di cui al D.M. 18-09-2001, n. 468.

In seguito a conferenza dei servizi del 21.07.11 e successiva nota di ARPA Puglia prot. 0036929, avendo adempiuto alle suddette prescrizioni della conferenza dei servizi come da note ASI prot. 003683 del 16/09/11 e prot. 0004689 del 16/11/2011 ed alla comunicazione prot. 0001672 del 20/04/12, è stata richiesta la riutilizzabilità dell'area.

La zona industriale di Brindisi, se pur perimetrata tra i **“Territori Costruiti”** ai sensi dell'art. 1.03 efficacia delle norme tecniche di Piano delle NTA del PUTT/p, in quanto tipizzata **“D3 Produttiva Industriale ASF”** dal PRG e **“C2 Zone per Servizi Tecnologici”** dalla variante al PGRT dell'Area di Sviluppo Industriale, è comunque interessata da un sistema di tutele paesaggistiche lineari e puntuali. In base alla variante al PUTT/p regionale, operata dalla AC di Brindisi nell'ambito dell'adeguamento paesaggistico del vigente PRG, approvato nell'ultimo aggiornamento con Deliberazione GR Puglia n.10 del 19/01/2012, è stata operata una ricognizione territoriale effettuando il censimento di una serie di beni paesaggistici tutelati per legge quali aree umide e riserve naturali regionali; nel caso in esame si tratta dell'area annessa al bacino imbrifero e canale **“Fiume Grande”** classificato **“acqua Pubblica”** con specifico decreto, facente parte della **“Rete Ecologica Comunale”** e nelle immediate vicinanze, dell'area annessa al **“Parco regionale Saline di Punta della Contessa”**.

Pur prendendo atto della situazione estremamente antropizzata del contesto, l'Amministrazione Comunale, così come approvato dalla stessa Regione, ha inteso salvaguardare le aree di naturalità residuale presenti nel territorio integrandole nel reticolo dei **“Corridoi Ecologici Comunali”** anche a garanzia della conservazione della biodiversità caratterizzante la particolare zona palustre.

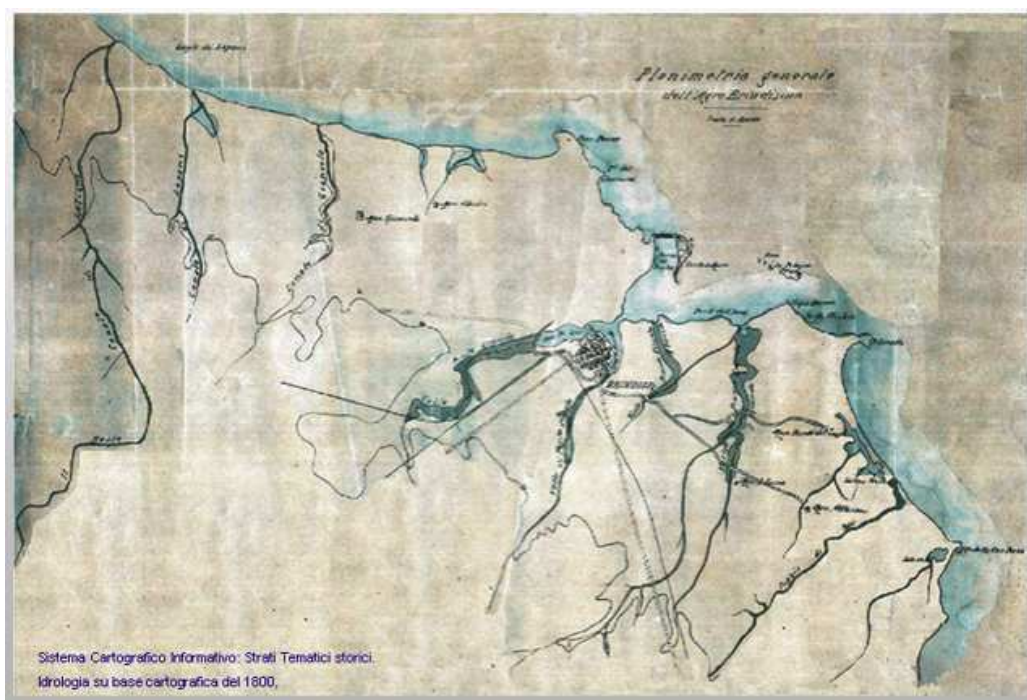
Con deliberazione Commissariale n.24 del 27/03/2012, sia gli Ambiti Territoriali Distinti **ATD** che gli Ambiti Territoriali Estesi **ATE** sono stati integrati a seguito dell'implementazione degli strati tematici del PUTT/p **“Corsi d'Acqua”** ed **“Area Annessa ai Corsi d'Acqua”** a seguito del recepimento della Carta Idrologica Regionale, redatta dalla competente Autorità di Bacino.

Detta integrazione non ha modificato i correlati ATE relativi all'area obiettivo in argomento già interessata dalla citata **“Area Annessa”** al bacino imbrifero e canale **“Fiume Grande”**. Infatti dette aree risultano classificate quali Ambiti Territoriali Estesi di valore **“D relativo”** già con le deliberazioni di adeguamento del PRG al PUTT/p CC. nn. 43 del'

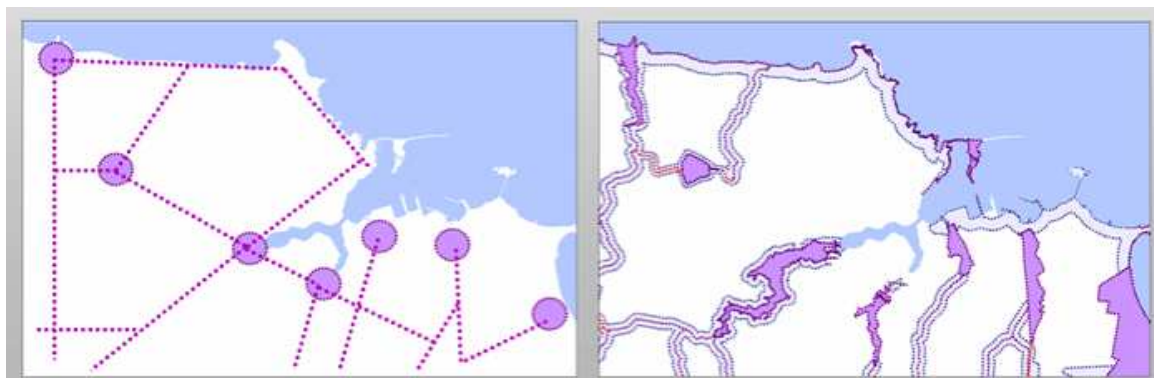
08/04/2002 - 139 del' 29/10/2002 e 49 del' 31/05/2006 in quanto ***“sussiste la presenza di vincoli diffusi che ne individua una significatività”***. Pertanto le previsioni insediative ed i progetti delle opere di trasformazione del territorio devono mantenere l'assetto geomorfologico d'insieme e conservare l'assetto idrogeologico delle relative aree; inoltre va evitata ogni destinazione d'uso non compatibile con le finalità di salvaguardia e ***“vanno individuati i modi per innescare processi di corretto utilizzo e valorizzazione”***.

Quanto predetto è stato fatto proprio dall'Amm.ne Regionale con deliberazione G.R. Puglia, 26 luglio 2007, n.1202, sulla scorta della relazione istruttoria del S.U.R. (Servizio Urbanistico Regionale) n.14 del 7/6/2007 e del parere del C.U.R. (Comitato Urbanistico Regionale) n. 22/2007 del 7/6/2007, sancendo che l'adeguamento effettuato dalla Amm.ne Com.le di Brindisi, costituisce **Variante allo stesso PUTT/p regionale**.

L'Amministrazione Comunale, sin dai primi adempimenti del 2002, nel proporre l'identificazione del sistema connettivo dei “Corridoi Ecologici Comunali” esteso per tutto il territorio extra urbano, ha conseguentemente ramificato all'interno del confine urbano, il naturale prolungamento della rete ambientale territoriale, quale struttura portante dello strumento urbanistico generale e delle **invarianti strutturali paesaggistiche** nell'adottato **Documento Programmatico Preliminare allo stesso PUG - DPP** adottato con deliberazione CC. n.61 del 25/08/2011.



Reticolo idrografico nel territorio brindisino, metà 700



Schema nodi /assi dei “Corridoi Ecologici di Brindisi

L’ossatura dei predetti “Corridoi” è costituita principalmente da un sistema di canali e bacini, i più importanti dei quali conformanti le due depressioni degradanti sino al livello del mare, sfociano nelle quattro insenature portuali; le prime due insenature coincidenti con gli alvei dei canali **Palmarini** a levante e **Patri** a ponente, sfociano nel porto interno e le altre due, corrispondenti alle acque pubbliche **Fiume Grande** e **Fiume Piccolo** attraversando l’area industriale ad est dell’abitato, sfociano nel porto medio.



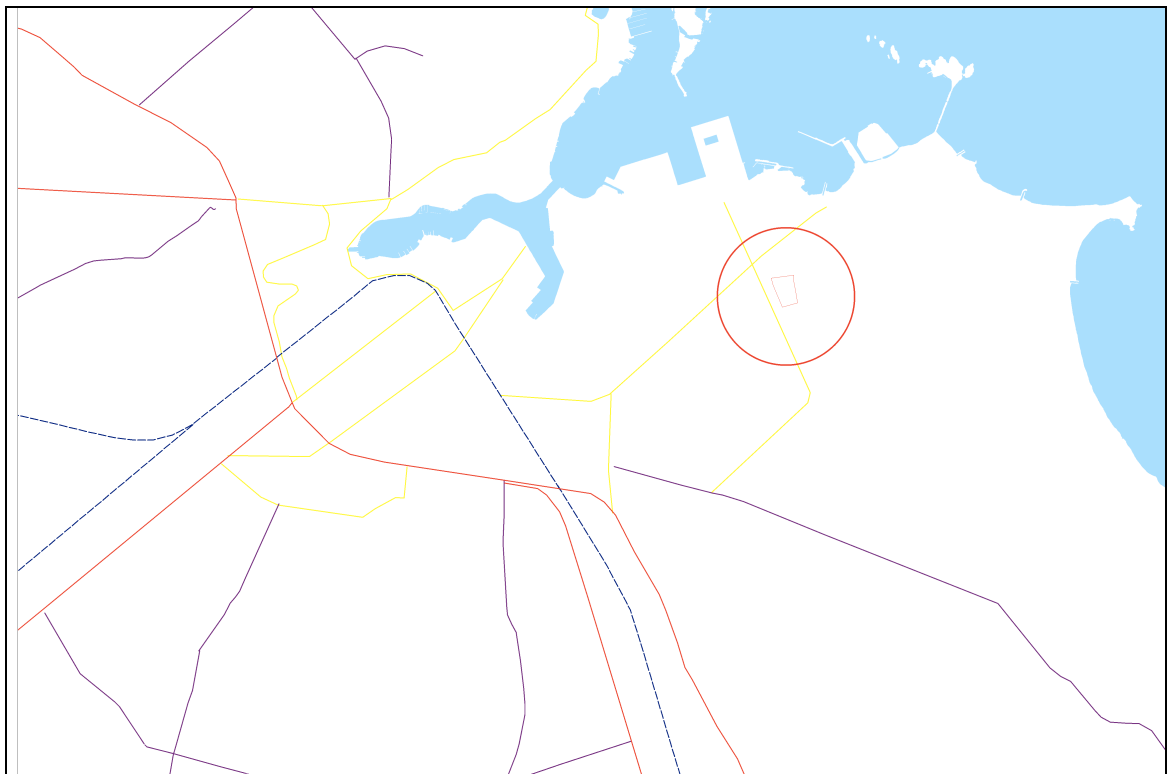
Schema bacini integrati nel sistema dei “Corridoi Ecologici di Brindisi



Ubicazione su base rilievo satellitare ortorettificato anno 2011



Ubicazione su base rilievo satellitare ortorettificato - Particolare anno 2011



Ubicazione rispetto alle principali vie di accesso



Ubicazione su base aerofotogrammetrica regionale - anno 2007



Ubicazione su base aerofotogrammetrica regionale -Particolare anno 2007

Come precedentemente detto il preesistente impianto di termodistruzione ha cominciato la sua attività nel 2001 ed è stato autorizzato all'esercizio dalla Provincia di Brindisi con Determinazione n. 17 del 22/01/2003 e con Determinazione n. 781 del 04/08/2003 l'impianto ha ottenuto l'autorizzazione allo smaltimento dei rifiuti sanitari.

Tale impianto sarà oggetto di interventi di adeguamento alle migliori tecniche/tecnologie (BAT), tramite attività di manutenzione straordinaria.

E' pertanto nell'ambito del preesistente impianto che trova la razionale installazione dei nuovi manufatti non necessariamente interconnessi a quelli preesistenti la cui finalità sarà il trattamento dei fanghi da reflui urbani.

Gli interventi da realizzare all'interno della piattaforma polifunzionale del Consorzio ASI di Brindisi, prevedono pertanto il revamping dell'impianto di termovalorizzazione dei rifiuti pericolosi, la rifunzionalizzazione dell'ITAR ed il nuovo polo di trattamento dei fanghi di origine civile.

La tabella seguente individua le infrastrutture presenti nel raggio di un chilometro dall'impianto

Tipologia	SI	NO
Attività produttive	X	
Case di civile abitazione		X
Impianti sportivi e/o ricreativi		X
Infrastrutture di grande comunicazione		X
Corsi d'acqua, laghi, mare, etc.	X	
Riserve naturali, parchi, zone agricole	X	
Pubblica fognatura	X	
Metanodotti, gasdotti, acquedotti, oleodotti	X	
Altro (specificare)		X



buffer di 1 Km su ortofotocarta

L'impianto in oggetto si interconnette con la rete viaria extraurbana; l'area interessata è infatti raggiungibile percorrendo la S.S. n. 16 Adriatica, e poi attraverso un breve tratto di strada percorrendo prima la strada litoranea Salentina, quindi via Archimede fino a giungere alla strada per Pandi.

3. NORMATIVA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

La normativa ambientale di riferimento è data da:

- D.L.vo n. 152 del 03 aprile 2006, il Testo Unico ambientale e ssmmii, ovvero,
 - D.L.vo n. 4 del 16 Gennaio 2008
 - D.L.vo n.128 del 29 Giugno 2010
 - D.L.vo n. 205 del 2010
- D.L.vo n.133 del 11 Maggio 2005 che disciplina gli impianti di incenerimento e co-incenerimento dei rifiuti.

REGIONALE

- Delib. Giunta Reg. n° 1713 del 26/07/2011 Criteri localizzativi per alcune tipologie di impianti di recupero di rifiuti speciali.
- Delib. Giunta Reg. n° 1113 del 19/05/2011 Modalità di quantificazione delle tariffe da versare per le istanze assoggettate a procedura di Autorizzazione Integrata Ambientale regionale e provinciale ai sensi del D.Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59 e del D.Lgs. 152/06 e smi. Integrazione della DGR 1388 del 19 settembre 2006.
- Delib. Giunta Reg. n° 648 del 05/04/2011 Linee guida per l'individuazione delle modifiche sostanziali ai sensi della parte seconda del D.Lgs 152/06 e per l'indicazione dei relativi percorsi procedurali.
- Delib. Giunta Reg. n° 129 del 31/01/2011 L.R. n. 36/2009. Organizzazione e funzionamento dell'Osservatorio Regionale Rifiuti della Regione Puglia. Integrazione art. 10 della D.G.R. 518 del 23.02.2010
- Delib. Giunta Reg. n° 2668 del 28/12/2009 Approvazione dell'Aggiornamento del Piano di Gestione dei rifiuti speciali nella Regione Puglia.
- Legge Regionale n° 17 del 14/06/2007 "Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale"
- Legge Regionale n° 11 del 12/04/2001 'Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale'.
- Delib. Giunta Reg. n° 1388 del 19/09/2006 Decreto Legislativo 18 febbraio 2005, n. 59. Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento. Individuazione della "Autorità competente" Attivazione delle procedure tecnico-amministrative connesse

PROVINCIALE

- Delib. Giunta Prov. no 17 del 13\02\2007 Piano di zonizzazione acustica del Comune di Brindisi.

La pianificazione regionale in materia di gestione dei rifiuti solidi urbani ha suddiviso il territorio regionale, in 15 bacini di utenza che corrispondono agli Ato {Ambiti territoriali ottimali). I rifiuti raccolti in modo differenziato sono avviati a recupero di materia, mentre i rifiuti indifferenziati residuali dalle operazioni di raccolta differenziata sono avviati a smaltimento negli impianti di bacino.

In ogni caso nel Piano viene evidenziata un'esplicita cesura ad ogni possibilità di stabilire il numero, la potenzialità, l'ubicazione ed il limite territoriale alla libera circolazione dei rifiuti. A valle dell'assunzione di tale principio viene stabilito che la realizzazione della rete dei servizi, la cui iniziativa è comunque demandata ai privati, dovrà prioritariamente tenere conto della quantità e qualità di rifiuti prodotti in regione, al fine di assicurare lo smaltimento dei rifiuti speciali nei luoghi prossimi a quelli di produzione e favorire la riduzione della movimentazione degli stessi.

Resta comunque preclusa ogni possibilità di vietare l'importazione di rifiuti speciali da altre regioni in quanto tale divieto costituirebbe illecita limitazione alla libera iniziativa imprenditoriale.

Al fine di sviluppare il sistema di gestione dei rifiuti speciali il Piano regionale prevede di garantire in modo prioritario:

- **l'avvio o la prosecuzione dell'esercizio degli impianti esistenti**, già realizzati, previa verifica della capacità degli stessi e di correlare l'esercizio alla qualità e quantità dei rifiuti speciali prodotti sul territorio regionale;
- autorizzazione, in relazione con le caratteristiche dei rifiuti speciali prodotti sul territorio regionale, **ampliamento degli impianti esistenti**.

4. IMPIANTO DI TRATTAMENTO FANGHI CIVILI

4.1 FINALITÀ DELLA NUOVA SEZIONE DI TRATTAMENTO

I fanghi freschi, provenienti dai processi di depurazione di acque reflue civili vengono oggi prevalentemente smaltiti in discarica.

Lo smaltimento in discarica tuttavia presenta varie criticità di natura ambientale quali, per esempio, odorsità, generazione di percolati, creazione di habitat favorevoli al proliferare di specie batteriche, occupazione del territorio.

Alternativa allo smaltimento diretto in discarica è l'utilizzo dei fanghi per usi agricoli: le normative in materia però negli ultimi anni hanno ridotto drasticamente un loro possibile utilizzo in questo settore per la presenza di metalli pesanti e sostanze organiche in essi presenti.

I limiti sempre più restrittivi nelle normative in materia e la ricerca di ridurre al minimo l'impatto ambientale conseguente allo smaltimento dei fanghi provenienti dagli impianti di depurazione civile, costringe a ricercare tecnologie di trattamento e riduzione dei quantitativi da conferire in discarica e tecnologie di recupero atte a valorizzare il contenuto calorico in essi presente.

Finalità degli impianti descritti è il trattamento dei fanghi allo scopo di ridurre in maniera significativa la quantità e la pericolosità degli stessi in discarica, recuperando l'energia necessaria per l'auto sostentamento del processo.

In particolare la tipologia dell'impianto di trattamento fanghi descritto permette di ottenere i seguenti vantaggi:

- Dotare il territorio di un impianto all'avanguardia nel rispetto della normativa relativa allo smaltimento dei fanghi civili;
- Notevoli benefici ambientali relativo al ciclo di vita dei fanghi in termini di:
 - a) ottenimento di un inerte stabilizzato ed igienizzato con riduzione del 90% circa della quantità iniziale di fango umido trattato;
 - b) emissioni in atmosfera molto ridotte;
 - c) elevata efficienza energetica dell'impianto.

L'impianto nel suo complesso sarà in grado di trattare i fanghi provenienti dagli impianti di depurazione civile con una potenzialità di 42.000 tonnellate/anno con 300 – 330 giorni di marcia effettiva all'anno.

Le principali caratteristiche dell'impianto di trattamento fanghi sono:

- **Capacità di trattamento impianto essiccamento fanghi umidi:** 42.000 t/a
- **Scorie di fondo prodotte:** 3000-4000 t/a
- **Ceneri leggere e prodotti di reazione:** 1500 - 2500 t/a
- **Volume di gas emessi a camino** in condizioni normali: 15.000 - 18.000 Nmc/h (al netto delle rientranze d'aria in caldaia e linea fumi)
- **Temperatura fumi a camino:** > 150 °C
- **Potenza ai morsetti dell'alternatore con il ciclo ORC :** 900 kW el circa

Emissioni in atmosfera

Di seguito si riportano per tipologia di inquinante potenzialmente formato nel processo di valorizzazione termica dei fanghi, le migliori tecniche/tecnologie proposte:

<u>Inquinante</u>	<u>Migliori tecnologie/ tecniche proposte</u>	
CO, COT	Ottimizzazione trattamento termico	Tecnica CFD
		Sistema di controllo automatico
		Telecamera IR
NOx	Ottimizzazione trattamento termico	Stabilità del processo di ossidazione tramite sistema di controllo automatico
		Tecnica CFD per dosaggio ammoniacale
	Sistema SNCR	Sistema di controllo automatico degli NOx

Polveri	Depurazione dei gas a secco	Filtro a maniche
SO_x	Depurazione dei gas a secco	Iniezione di ossido di magnesio in camera di combustione
	Reattore a secco + Filtro a maniche	Iniezione di bicarbonato nel reattore a secco Tecnica CFD per miscelazione reagente Sistema di controllo automatico degli SO_x
Metalli volatili (Hg)	Reattore a secco + Filtro a maniche	Iniezione di carbone attivo: Tecnica CFD per miscelazione reagente

4.2 IL PROCESSO

Le caratteristiche principali dei fanghi freschi provenienti dagli impianti di depurazione civile sono:

- elevato contenuto di umidità, circa 70% in peso;
- frazione significativa di materiale organico tale da poterne sfruttare il contenuto calorico.

Il processo di trattamento dei fanghi consiste in:

- sistema di essiccamento fanghi;
- sistema di valorizzazione termica costituita da una sezione di trattamento termico, una sezione di recupero energetico ed una sezione di depurazione gas.

L'architettura generale dell'impianto nel suo complesso consiste in:

- Sezione di ricezione dei fanghi freschi ad alto contenuto di umidità;
- Sezione di essiccamento termico per portare i fanghi ad un grado di siccità tale da renderli idonei al processo recupero/riutilizzo;

- Sezione di trattamento aria proveniente dalla sezione di essiccamento;
- Impianti ausiliari (gas metano, energia elettrica, aria compressa, circuito acqua, antincendio ecc.).
- Sezione di stoccaggio fanghi essiccati;
- Sezione di valorizzazione termica in un tamburo rotante;
- Sezione di recupero termico ad olio diatermico abbinata ad un ciclo termico cogenerativo a fluido organico (ORC) con produzione di energia elettrica e termica necessaria al processo di essiccamento;
- Sezione di depurazione chimico-fisica dei gas generati dal processo di trattamento termico e relativa sezione di stoccaggio reagenti;
- Sezione di stoccaggio scorie, ceneri e polveri provenienti dal processo di valorizzazione termica dei fanghi;
- Impianti ausiliari (gas metano, energia elettrica, aria compressa, circuito acqua, antincendio ecc.).

I residui di combustione (inerti presenti nei fanghi freschi) verranno smaltiti presso la discarica di servizio. L'acqua separata dai fanghi sotto forma di vapore verrà condensata e ricircolata in testa all'impianto di trattamento reflui.

4.3 DESCRIZIONE DEL PROCESSO

Sezione di ricezione e stoccaggio dei fanghi umidi

I fanghi freschi ad alto contenuto di umidità, in arrivo dall'esterno dell'impianto, vengono scaricati in una vasca di ricezione interrata di capacità complessiva di 400 m³ in modo da consentire un tempo di permanenza del prodotto non superiore a 3 giorni.

La vasca di ricezione è provvista di chiusura a tenuta comandata da dispositivi oleodinamici ed è mantenuta in depressione per evitare la fuoriuscita di odori nell'ambiente.

Sul fondo della vasca di ricezione è presente un sistema di estrazione mobile del tipo meccanico facilmente accessibile per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

L'aria prelevata dal sistema di ricezione e stoccaggio viene inviata all'impianto di valorizzazione termica dei fanghi essiccati o in caso di eventuali fermate programmate ad una sezione di deodorizzazione.

Dalla sezione di stoccaggio i fanghi umidi vengono alimentati alla sezione di essiccamento mediante trasportatori meccanici gestiti in automatico sulla base della produzione richiesta.

Sezione di essiccamento termico dei fanghi umidi

L'essiccamento dei fanghi avviene in un essiccatore termico a nastro operante a bassa temperatura che utilizza come fonte di calore principale il circuito di acqua calda proveniente dalla turbina cogenerativa della sezione di valorizzazione termica.

I fanghi umidi vengono alimentati attraverso un sistema di caricamento che ha la funzione di distribuirli uniformemente sul nastro: un sistema di livellamento del materiale consente di uniformare lo spessore sull'intera larghezza (in genere l'altezza non supera i 100 mm). L'aria calda e secca attraversa il materiale sul nastro, riscaldandolo ed essiccandolo. All'estremità del nastro, il materiale essiccato viene scaricato sul trasportatore a coclea per l'evacuazione. La trasmissione di calore avviene per contatto diretto aria/solido: l'aria calda, attraversando lo strato di materiale, ne assorbe l'umidità sfruttando il grado di saturazione dell'aria stessa.

L'aria viene riscaldata per mezzo di alcune batterie di riscaldamento nelle quali viene fatta circolare acqua calda. Nelle normali condizioni di esercizio il calore (acqua calda) necessario per il processo di essiccamento viene fornito dalla turbina cogenerativa operante con ciclo ORC e facente parte della sezione di valorizzazione termica dei fanghi. Il contenuto termico del circuito di acqua calda permette di riscaldare l'aria di essiccazione ad una temperatura tale da consentire il livello di evaporazione richiesto. Normalmente il salto di temperatura del circuito acqua calda sarà 95 / 80°C: in tutte le condizioni operative considerando anche i transitori di impianto e le fasi di avviamento / fermata l'aria non verrà comunque riscaldata oltre i 130°C.

Nelle fasi di avvio e arresto dell'impianto o in caso di indisponibilità della sezione di valorizzazione termica la temperatura dell'acqua calda verrà mantenuta mediante l'ausilio di un generatore di acqua calda operante a metano.

Per ottenere un'efficienza termica ottimale, l'essiccatore utilizza grandi volumi di aria di ricircolo allo scopo di ridurre al minimo i rischi di trascinamento di polveri e composti

organici in uscita dall'essiccatore stesso.

Una quota parte dell'aria di ricircolo viene convogliata ad un condensatore allo scopo di condensare i vapori contenuti in uscita dall'essiccatore: successivamente l'aria viene riscaldata nuovamente e rimessa in circolo. La temperatura di funzionamento del condensatore viene mantenuta attraverso uno scambiatore con acqua di raffreddamento in ciclo chiuso provvisto di torri di raffreddamento. Tale schema permette di ridurre al minimo i consumi di acqua di reintegro e conseguentemente lo spurgo (condensato). Il fango essiccato viene estratto, ad una temperatura inferiore a 50°C, sotto forma di granulato con un tenore di siccità di circa 85% circa e viene convogliato in un silo di stoccaggio intermedio mediante trasportatori meccanici.

ESSICCATORE A CONTATTO DIRETTO		
Portata media fango umido in ingresso	t/h	5,25
Tenore in secco fango in ingresso	%	30
Tenore in secco fango in uscita	%	85 circa
Salto termico acqua da ORC per riscaldamento aria	°C	95 - 80
Portata media fango secco in uscita	t/h	2,0
Temperatura fanghi essiccati in uscita	°C	50

Il processo di essiccazione viene gestito completamente in automatico e considerata la semplicità di funzionamento il sistema di controllo è in grado di regolare in automatico velocità del nastro (tempo di permanenza del solido), la portata di alimentazione del fango umido e le temperature delle arie nelle diverse sezioni a fronte di variazioni di umidità in ingresso.

La tecnologia di essiccamento a nastro a bassa temperatura permette il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Elevate condizioni di affidabilità e sicurezza. Il principio di essiccazione ed il profilo

di temperatura interno garantiscono un elevato livello di sicurezza dell'impianto in quanto non esistono temperatura critiche o concentrazioni di polvere critiche in nessun punto della macchina;

- L'aria in uscita dal condensatore presenta concentrazioni di particolato estremamente basse;
- Elevato grado di automazione e monitoraggio in continuo di tutti i parametri di processo garantiscono lo spegnimento dell'impianto in completa condizione di sicurezza in caso di anomalie o arresti involontari. Tale tipologia di controllo rende possibile una supervisione del sistema da parte dell'operatore non continua e molto flessibile;
- Sicurezza grazie all'essiccazione elevata ed omogenea del prodotto, qualità ed igienizzazione completa del fango;
- Tutti i componenti dell'essiccatore funzionano in depressione: questo riduce drasticamente ogni qualsiasi fuoriuscita di polveri e di esalazione in qualsiasi condizione di esercizio;
- Manutenzione minima dovuta alla semplicità costruttiva della macchina.

Sezione di trattamento aria proveniente dalla sezione di essiccamento

La migliore tecnologia che consente di garantire il grado massimo di abbattimento delle sostanze odorigene (comprese NH_3 , H_2S , SOV, etc..) è costituita da un trattamento ad umido tramite un lavaggio basico ed uno acido e da un trattamento a secco di tipo catalitico. L'unità di deodorizzazione a secco prevede il trattamento di tutte le arie provenienti dall'impianto di trattamento fanghi.

Il trattamento ad umido consiste in un lavaggio bistadio (acido e basico/ossidante) in grado di eliminare i composti inorganici (ammoniaca e acido solfidrico) e una piccola parte dei SOV presenti.

Il trattamento a secco consiste in un adsorbimento su materiali filtranti a base di carbone attivato / allumina che, posizionati a valle del trattamento ad umido, saranno in grado di eliminare le restanti porzioni di acido solfidrico e di sostanze organiche volatili.

L'impianto nel suo complesso è in grado di trattare una portata media di aria di 30.000 Nm³/h, raggiungendo efficienze di rimozione molto elevate:

- Rimozione NH₃ > 98%
- Rimozione H₂S > 98%
- Rimozione SOV > 95%

Sezione di stoccaggio dei fanghi essiccati

I fanghi essiccati in uscita dall'essiccatore vengono stoccati in container scarrabili per il loro trasporto all'esterno della piattaforma o, in alternativa, possono essere estratti e convogliati mediante trasportatori meccanici al silo di stoccaggio dell'impianto di valorizzazione termica, di capacità utile di 200 m³. Tale volume garantisce che il tempo di permanenza degli stessi non superi i 3 giorni.

In caso di indisponibilità dell'impianto di essiccamento, l'impianto di valorizzazione termica potrà esercire ricevendo fanghi essiccati provenienti dall'esterno e stoccati nel silo sopra menzionato.

I fanghi secchi vengono alimentati alla sezione di trattamento termico mediante trasportatori meccanici gestiti in automatico sulla base della produzione richiesta.

Sezione di trattamento termico dei fanghi

Il contenuto calorico dei fanghi essiccati permette una loro valorizzazione energetica allo scopo di recuperare il calore necessario per il processo di essiccamento e per la produzione di energia elettrica da immettere in rete. Il processo pertanto si autosostiene nel suo complesso comportando notevoli benefici di impatto ambientale, oltre che gestionali.

La sezione di valorizzazione termica dei fanghi essiccati comprende:

- tramoggia e canale di carico incluso scivolo di raccordo con la testata fissa del tamburo rotante;
- tamburo rotante;
- camera di ossidazione adiabatica;
- sistema di distribuzione aria primaria / secondaria e aria prelevata dalla sezione di ricezione e stoccaggio fanghi umidi;
- sistema di estrazione scorie;

- bruciatori di supporto.

Il fango essiccato viene introdotto in una tramoggia di opportune dimensioni per essere successivamente dosato nel tamburo, mediante una rotocella dosatrice a tenuta, montata nella parte alta del canale di carico allo scopo di evitare ingressi di aria indesiderati. La presenza continua del materiale viene controllata da celle di carico e da un indicatore di livello del tipo meccanico posto sulla parte bassa della tramoggia di carico. Il materiale viene distribuito all'interno del tamburo mediante uno scivolo di raccordo. Considerata la struttura granulare del fango essiccato, le dimensioni e la sua omogeneità la tecnologia a tamburo rotante in equicorrente garantisce un'elevata efficienza del processo termico massimizzando il recupero calorico contenuto nei fanghi. Il dimensionamento del tamburo è realizzato per garantire basse velocità dei gas all'interno ed elevati tempi di permanenza dei gas e del solido allo scopo di favorire e ottimizzare l'efficienza di contatto aria / solido.

La valorizzazione termica dei fanghi viene realizzata nel seguente modo:

- la struttura granulare del fango permette un buon rimescolamento del materiale nel tamburo rotante con elevata efficienza di miscelazione aria / solido e, quindi, ottime rese di scambio termico;
- immissione di aria primaria nel tamburo rotante in condizioni prossime allo stechiometrico;
- ossidazione in condizioni sovra-stechiometriche in una camera adiabatica mediante l'immissione di aria secondaria con un contenuto di ossigeno finale non elevato: la camera di ossidazione sarà dimensionata per garantire un tempo di residenza dei gas di almeno 2 secondi ad una temperatura superiore agli 850°C;

Il tamburo rotante è costituito da un cilindro metallico in rotazione, leggermente inclinato sull'orizzontale per favorire l'avanzamento del materiale. Il tamburo è internamente rivestito con refrattari di caratteristiche idonee per le temperature ed i processi realizzati internamente.

La rotazione del tamburo è regolabile mediante l'inverter posto sul dispositivo di trasmissione e comando. Il gruppo di comando è provvisto di una doppia motorizzazione (una comandata da gruppo elettrogeno) allo scopo di garantire la rotazione del tamburo (e quindi di evitare danneggiamenti) in caso di emergenza (black-out).

Una termocamera permetterà il monitoraggio della temperatura del mantello allo scopo di

valutare lo stato del rivestimento refrattario e controllare la combustione dei rifiuti all'interno dello stesso.

Il processo è gestito in maniera automatica da un sistema di controllo che in funzione del carico termico impostato andrà ad agire sulle portate aria, sulla regolazione della velocità del tamburo e sull'alimentazione del fango nella tramoggia di carico.

La temperatura di esercizio all'interno del tamburo (1000 – 1100°C circa) consente una maggiore durata dei rivestimenti refrattari interni riducendo e semplificando interventi manutentivi.

Insieme al fango essiccato introdotto nel tamburo rotante viene iniettato un particolare reagente solido a base di idrossido di calcio e ossido di magnesio in polvere per realizzare:

- il pre-abbattimento degli inquinanti acidi direttamente in camera di combustione (in particolare SOx);
- la riduzione della formazione di scorie fuse sulle pareti del tamburo e della camera di combustione con risparmio in fermate e ripristini ai rivestimenti refrattari del forno/caldaia;
- la riduzione dello sporcamento della caldaia da ceneri volanti con risparmio negli interventi di pulizia delle pareti radianti;
- l'aumento dell'efficienza di scambio termico in caldaia;
- l'aumento del rendimento elettrico dell'impianto nel suo complesso.

Tale tecnologia innovativa è supportata da numerose sperimentazioni e applicazioni condotte recentemente che hanno evidenziato tutti i vantaggi sopra elencati.

La camera di ossidazione è progettata mediante l'ausilio di un software di calcolo ad elementi finiti quale CFD che permette l'ottimizzazione del processo attraverso la definizione della geometria e dei punti di iniezione aria secondaria in modo da garantire la miscelazione e turbolenza necessaria al completamento delle reazioni in gioco e profili di temperatura omogenei e tali da evitare sticking sulle pareti refrattariate della camera. L'utilizzo di un modello di calcolo CFD non solo consente l'ottimizzazione della fluidodinamica nella camera di ossidazione ma permette in particolare di verificare il rispetto del tempo minimo di residenza dei gas di 2 sec ad una temperatura dei gas di 850°C.

La camera è rivestita internamente con muratura di refrattario composto da diversi strati e con mattoni ad elevato tenore in allumina a contatto con i gas ossidati.

All'interno della camera di ossidazione saranno collocate le lance di iniezione ammoniacale in soluzione allo scopo di abbattere per via termica, processo DeNOx SNCR, gli NOx formati durante il processo di ossidazione.

Il dosaggio di ammoniacale viene gestito integralmente in automatico da un sistema di controllo dedicato che in funzione del carico termico del forno e della concentrazione di NOx a camino ottimizza la resa di abbattimento richiesta. In funzione inoltre del profilo di temperatura registrato il sistema di controllo ottimizza il dosaggio nei due livelli di iniezione allo scopo di garantire la massima resa in funzione della finestra di temperatura osservata.

Viene utilizzata come aria secondaria, l'aria aspirata dalla sezione di ricezione e stoccaggio dei fanghi umidi e aria ambiente: la velocità di iniezione all'interno della camera è tale da garantire una buona miscelazione e turbolenza (40 – 50 m/s).

All'interno del tamburo e della camera di ossidazione viene mantenuta una depressione costante mediante un controllore che va ad agire sulla frequenza dell'inverter montato sul ventilatore esaustore posto a valle della linea fumi: il valore di depressione mantenuto, normalmente intorno a -5 / -10 mm c.a, deve essere tale da evitare fuoriuscite di gas verso l'esterno.

L'estrazione delle scorie (inerti con un tenore di incombusti inferiore al 3%) dal processo di valorizzazione termica avviene sul fondo della camera di ossidazione e viene realizzata con un sistema ad umido mediante un estrattore a bagno d'acqua. In questo modo le scorie incandescenti in caduta dal tamburo rotante sono raffreddate nel trasportatore a catene sottostante la camera statica, posto in guardia idraulica.

Nella testata anteriore del tamburo rotante è collocato un primo bruciatore a metano necessario per le fasi di avviamento/fermata dell'impianto o nel caso di particolari condizioni di umidità e/o basso potere calorifico del fango.

Nella parte inferiore della camera di ossidazione adiabatica è collocato invece un secondo bruciatore a metano necessario a mantenere la temperatura dei gas al di sopra degli 850°C previsti dalla Legge in particolari condizioni di basso potere calorifico dei fanghi o in eventuali transitori di impianto. L'accensione del bruciatore di supporto è previsto pertanto

in automatico al raggiungimento di una soglia di allarme associata alla temperatura calcolata T_{2sec} (860°C): lo spegnimento del bruciatore avviene sempre in automatico al raggiungimento di una temperatura di almeno 900°C .

La potenzialità complessiva dei due bruciatori di avvio/supporto raggiunge un valore massimo pari a soddisfare l'80% circa del carico nominale della sezione di valorizzazione termica.

La temperatura T_{2sec} è calcolata sulla base di una correlazione che prende a riferimento il valore misurato dalla termocoppia di impianto posta all'uscita della camera adiabatica di post combustione e tiene conto della condizione di carico termico del forno.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche della sezione di trattamento termico:

TAMBURO ROTANTE		
Portata fango essiccato in ingresso (MCR)	t/h	2,0 circa
PCI fango in ingresso (MCR)	kcal/kg	2.350
Diametro tamburo	m	3
Lunghezza tamburo	m	12
Inclinazione	%	2

CAMERA DI OSSIDAZIONE		
Tipologia	Reattore tubolare adiabatico	
Portata media gas prodotti	Nm^3/h	16.000
Tenore di ossigeno nei gas umidi	%	8
Temperatura media dei gas	$^{\circ}\text{C}$	950
Tempo medio di permanenza dei gas	s	3

Sezione di recupero di calore e produzione energia elettrica

La sezione di recupero calore e produzione energia elettrica è concepita per lavorare con un turbogeneratore ORC che si basa sui principi del ciclo termodinamico Rankine operante

con fluido organico – (Organic Rankine Cycle).

Il turbogeneratore ORC converte, con alta efficienza, energia termica in energia elettrica. L'energia termica che entra nel sistema ad alta temperatura è fornita da un circuito ad olio diatermico che ha la funzione di recuperare il calore sensibile dai gas derivanti dal processo di valorizzazione termica dei fanghi.

I gas provenienti dalla camera di ossidazione adiabatica vengono infatti convogliati ad una caldaia a recupero ad olio diatermico a più passaggi e suddivisa in una parte radiante ed una parte convettiva con banchi appesi. Tale geometria assicura efficienze di scambio elevate e sporcamento ridotto nel tempo. In ogni caso la caldaia è provvista di un sistema di pulizia in continuo in modo da controllare il grado di sporcamento dei tubi. La caldaia ad olio diatermico è costituita da una sezione a recupero ad alta temperatura (HT) e da una sezione a bassa temperatura (LT): le due sezioni sono indipendenti ed alimentate da un circuito comune ad olio diatermico. Tale configurazione permette di aumentare l'efficienza complessiva di recupero del calore e il rendimento del ciclo. Le condizioni operative della caldaia ad olio diatermico consentono di raggiungere elevate temperature a basse pressioni: la natura del fluido consente elevate efficienze di recupero con semplicità impiantistica e, quindi, vantaggi gestionali e manutentivi.

L'olio diatermico caldo alimenta l'evaporatore posto nel circuito ORC: il fluido organico, così evaporato, viene inviato ad un turbogeneratore, il quale produce energia elettrica. Poiché il turbogeneratore è di tipo cogenerativo, lo scarico di quest'ultimo avviene ad una temperatura tale che consente il suo impiego per altri utilizzi. Nel caso particolare, il calore di condensazione dello scarico turbina viene impiegato per riscaldare l'acqua necessaria per la sezione di essiccamento.

Per sopperire ad eventuali indisponibilità dell'impianto di essiccamento o del turbogeneratore ORC si procederà come spiegato nel seguito:

- per momentanea indisponibilità della sezione di essiccamento ed esercizio del turbogeneratore ORC è prevista la dissipazione del calore con acqua in circuito chiuso e torri di raffreddamento;
- per indisponibilità del solo turbogeneratore ORC, il calore associato all'olio diatermico viene recuperato in uno scambiatore acqua/olio in modo da fornire il sostentamento al processo di essiccamento senza l'apporto di combustibile ausiliario;

- per indisponibilità sia dell'essiccamento che del turbogeneratore ORC, l'unità di dissipazione smaltisce tutto il calore fornito dall'olio diatermico.

Nel processo ORC, progettato come un ciclo chiuso, il fluido di lavoro organico è:

1. Preriscaldato ed evaporato mediante scambio termico con olio diatermico;
2. Espanso in una turbina che aziona un generatore;
3. Raffreddato (ancora in fase di vapore) in un rigeneratore che ha anche la funzione di preriscaldare il fluido organico (incrementando quindi l'efficienza elettrica grazie ad un recupero di calore interno al ciclo);
4. Condensato in uno scambiatore in cui cede calore al circuito dell'acqua di raffreddamento;
5. Pompato alla pressione di esercizio richiesta dal ciclo dalla pompa del fluido di lavoro.

Il funzionamento del turbogeneratore ORC è completamente automatico e non necessita di nessuna supervisione da parte del personale, sia nelle normali condizioni di esercizio sia nelle procedure di emergenza.

Il funzionamento dell'impianto ORC sarà automaticamente controllato da un PLC che adatta il funzionamento automatico al variare delle condizioni dell'alimentazione (variazioni in temperatura e portata lato olio diatermico e lato acqua).

L'impianto sarà automaticamente ed immediatamente fermato quando i dati esterni (per esempio rete non disponibile, bassa temperatura dell'olio diatermico, ecc) o interni (per esempio alta pressione nel condensatore, sovra-velocità della turbina, ecc) si troveranno al di fuori dell'intervallo consentito.

La fermata automatica dell'impianto nel caso di malfunzionamenti è assicurata in condizioni di completa sicurezza da un monitoraggio indipendente dei parametri rilevanti attraverso catene elettromeccaniche, anche nel caso di un malfunzionamento del PLC.

L'utilizzo di un turbogeneratore consente di ottenere i seguenti principali vantaggi:

- Alte efficienze del ciclo in particolare nell'impianto sopra descritto dove la turbina viene utilizzata anche a fini cogenerativi;
- Bassa sollecitazione meccanica della turbina, dovuta alla modesta velocità periferica;

- Basso numero di giri della turbina (3000 rpm), tale da consentire il collegamento diretto del generatore elettrico alla turbina senza interposizione di riduttore di giri;
- Mancanza di erosione delle palette, dovuta all'assenza di formazione di liquido negli ugelli durante l'espansione;
- Interventi manutentivi ridotti e non onerosi;
- Funzionamento automatico senza particolare supervisione;

Di seguito si riepilogano le caratteristiche principali della sezione di recupero energetico:

CALDAIA A OLIO DIATERMICO (CIRCUITO HT)		
Potenzialità termica sezione HT	kW	4.500
Salto termico	°C	310 - 252
CALDAIA A OLIO DIATERMICO (CIRCUITO LT)		
Potenzialità termica sezione LT	kW	500
Salto termico	°C	252 - 130
SEZIONE CICLO ORC		
Potenzialità termica da olio diatermico	kW	5.000
Potenza elettrica lorda	kW	900

Sezione di depurazione chimico-fisica dei gas

Anche se le emissioni di inquinanti non sono significative è stata scelta una tipologia di trattamento dei gas in uscita dalla sezione di valorizzazione termica del tipo chimico-fisico a secco. E' prevista l'iniezione dei reagenti, bicarbonato di sodio e carbone attivo, a monte della torre di reazione a secco allo scopo di garantire una corretta miscelazione con i gas e il tempo di residenza necessario per la decomposizione del bicarbonato di sodio (superiore ai 2 secondi).

È prevista una strategia di controllo automatico di alimentazione del bicarbonato utilizzando una regolazione in feedback mediante il segnale di concentrazione degli

inquinanti acidi rilevati al camino (SO_x).

L'iniezione del carbone attivo si ritiene necessaria non tanto per l'adsorbimento di eventuali microinquinanti presenti nei gas, data la bassissima concentrazione di cloro nei fanghi, quanto per la rimozione dei metalli, in particolare il mercurio. Il dosaggio del carbone attivo è gestito da un controllo automatico in funzione della portata dei gas rilevata a camino e di una concentrazione variabile tra i 100 - 120 mg di reagente per Nm³ di gas trattato.

Il bicarbonato di sodio è un prodotto che non presenta pericoli per l'operatore. Esso ha però la particolarità di essere fortemente igroscopico e di raggrumarsi facilmente, specie in presenza di umidità. Per questa ragione, lo stoccaggio e la manipolazione di questo reagente necessita di alcune precauzioni e il suo regolare dosaggio al reattore a secco deve avvenire previa macinazione in un mulino appositamente concepito, che elimina i grumi e riduce la granulometria garantendo la massima superficie specifica.

Il bicarbonato è consegnato da autobotti che lo scaricano con l'ausilio di aria compressa in un silo di stoccaggio chiuso, di capacità di 40 m³, e munito di filtro a maniche sulla sommità per l'evacuazione dell'aria di trasporto.

L'estrazione dal silo avviene con tramoggia vibrante dalla quale si può alimentare il mulino di macinazione del bicarbonato.

L'alimentazione del mulino è fatta mediante una tramoggia dotata di rompizolle motorizzato e di coclea dosatrice, asservita a un sistema gravimetrico. Mentre il trasporto del bicarbonato dal silo alle tramogge dosatrici è fatto mediante trasportatori meccanici (coclee), l'alimentazione del mulino avviene mediante aria di trasporto, sospinta da un'apposita soffiante. La consegna dal trasporto meccanico a quello pneumatico avviene tramite una rotocella di tenuta, posta a valle della coclea dosatrice.

Un sistema di dosaggio di uno speciale prodotto a base di glicol additiva il bicarbonato in ingresso al mulino per prevenire l'incrostazione del rotore.

Una volta macinato, il bicarbonato è trasportato verso il reattore dalla stessa aria di trasporto che lo ha sospinto fino al mulino.

Lo stoccaggio e il dosaggio del carbone attivo non presentano le stesse problematiche del bicarbonato.

Per questa funzione è disposto, analogamente, un silo caricabile ad aria compressa da autobotte, di capacità di 10 m³. Anche in questo caso, è previsto sul fondo del silo una tramoggia vibrante, ed una coclea di estrazione che alimenta una tramoggia polmone con due interruttori di livello. In base alla variazione di stato di tali interruttori, viene fatto un controllo automatico del riempimento/svuotamento e quindi del corretto dosaggio di reagente. Sul fondo tramoggia è disposta una coclea dosatrice azionata da inverter per la regolazione continua del carbone attivo ed una rotocella di tenuta che inietta il reagente in una linea di trasporto pneumatico.

I gas in uscita dal reattore a secco arrivano al filtro a maniche dove vengono trattenute le particelle di polvere, le ceneri volanti e il bicarbonato che non ha reagito. Sulla superficie delle maniche filtranti si forma uno strato omogeneo di materiale con il risultato di un ulteriore abbattimento delle sostanze inquinanti da parte del bicarbonato e del carbone attivo non ancora reagiti.

Il filtro a maniche sarà costituito da compartimenti muniti di gruppi di maniche filtranti. Ciascun compartimento del filtro può essere isolato con delle serrande a tenuta; ciò consente interventi di ispezione e manutenzione in un compartimento mantenendo i restanti in marcia.

I gas da depurare passano nel filtro con una velocità di filtrazione con tutte le celle in funzione inferiore a 0,9 m/min nelle condizioni nominali di esercizio.

I gas attraversano le maniche dall'esterno verso l'interno e depositano le polveri e i reagenti trascinati sulle superfici filtranti.

I gas filtrati fluiscono verso la sezione superiore di raccolta del gas pulito e quindi verso il condotto di scarico, per poi essere convogliati verso il camino dal ventilatore esaustore posto a valle del filtro a maniche, nel consegue che il filtro funzioni in depressione.

Il filtro è provvisto di un sistema di pulizia delle maniche mediante getti di aria compressa ad impulso in controcorrente rispetto al flusso dei gas di processo.

Nella camera superiore del filtro, destinata alla raccolta ed al convogliamento dei gas filtrati, sono posizionate le tubiere ad ugelli in grado di rigenerare ogni fila di maniche dopo un determinato periodo di filtrazione.

Ognuna di tali tubiere è intercettata da una valvola pneumatica (con relativa elettrovalvola di impulso) che consente l'immissione di un consistente volume di aria compressa in una

frazione di secondo, iniettando pertanto nell'asse di ogni manica un'onda in controcorrente ad elevata velocità e pressione. Ne consegue un effetto combinato di energico scuotimento del mezzo filtrante e di successivo controlavaggio che assicura il totale distacco della polvere accumulata sulla manica e la sua caduta nella tramoggia sottostante.

Per ottenere una buona efficienza del sistema sopra descritto sono previsti degli appositi polmoni di accumulo dell'aria compressa.

Il ciclo di lavoro delle valvole pneumatiche è pilotato per mezzo di una serie di elettrovalvole che prendono impulso da un pannello elettronico fornito a corredo del filtro; gli intervalli tra i cicli di pulizia e la durata delle pulsazioni sono tarati grazie ad opportuni temporizzatori con tempi regolabili e sono inoltre asserviti al sistema di controllo della perdita di carico del filtro.

Il sistema di controllo prevede comunque la pulizia dopo un certo intervallo di tempo, anche se non si raggiunge il limite superiore della perdita di carico.

Il pannello elettrico di comando e controllo del ciclo di pulizia (aria compressa in controcorrente) prevede il sistema di lavaggio delle maniche fila per fila, indipendentemente dal numero di celle.

La parte inferiore dell'involucro del filtro è costituita da tramogge di raccolta delle polveri di tipo piramidale con bocca inferiore di scarico munita di serranda di intercettazione a lama manuale.

Le tramogge del filtro a maniche dispongono di resistenze scaldanti atte a evitare la formazione di condense da parte dell'umidità contenuta nei gas che, incontrando le pareti fredde della tramoggia, potrebbero depositarsi creando problemi di corrosione. Le tramogge sono dotate di portelle di ispezione agevolmente accessibili.

Tutte le parti salienti del filtro sono accessibili dal tetto. Tutte le operazioni di ispezione e manutenzione possono quindi essere effettuate in zona pulita ed accessibile.

Il filtro ed il circuito di preriscaldamento devono essere predisposti per la coibentazione con materassini in lana di roccia e finitura in lamiera di alluminio; l'intera superficie del filtro deve essere coibentata in modo che non si formi ponte termico in alcun punto.

I gas depurati in uscita dal filtro a maniche vengono convogliati a camino mediante un ventilatore esaustore, azionato da inverter, che ha la funzione di tenere in depressione tutta

la linea di depurazione: la temperatura dei gas evacuati è tale da evitare la formazione di pennacchio a camino.

Il camino è del tipo autoportante, realizzato in acciaio Corten A, è dimensionato in modo che la velocità dei gas in uscita assicuri la loro dispersione ottimale. I principali dati caratteristici sono:

CAMINO		
Portata massima gas uscita a camino	Nm ³ /h	18.000
Diametro camino	mm	1.000
Altezza camino	m	25

Sul camino sono predisposte le prese per il prelievo dei gas per il sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni e quelle per l'esecuzione dei campionamenti periodici per analisi di laboratorio. Le prese sono disposte ad altezza tale trovarsi a una distanza dalla curva d'ingresso, sufficiente ad assicurare che il flusso nella sezione trasversale sia distribuito uniformemente, in modo che i campionamenti eseguiti risultino corretti. I punti dove sono inserite le prese sono accessibili mediante passerelle raggiungibili a mezzo di scala a rampe.

Sezione di stoccaggio scorie, ceneri e polveri

Le scorie e le ceneri provenienti dalla camera di ossidazione e dalla caldaia ad olio diatermico vengono trasportate meccanicamente ad un silo di stoccaggio di circa 40 m³.

Le scorie umide estratte dalla camera di ossidazione vengono stoccate in un contenitore di accumulo con un contenuto in umidità del 30/40%.

Le polveri provenienti dalla linea di depurazione a secco vengono trasportate meccanicamente ad altro silo di stoccaggio di 40 m³ circa.

I sili sono attrezzati con indicatori di livello massimo e minimo, di fondo vibrante per assicurare la discesa e lo svuotamento del silo, e di coclea di estrazione dal silo e dosaggio nei big-bags, da utilizzare solo durante la fase di riempimento dei medesimi. Tutte le operazioni sono comandate da un quadro locale: l'operatore dovrà, da parte sua, posizionare il big-bag vuoto coi manici sugli appositi sostegni, ed avviare lo scarico fino al

riempimento del big-bag. A questo punto l'operatore, tramite il carrello elevatore di servizio dell'impianto, provvederà a sollevare il big-bag pieno inserendo le forche del carrello nei manici del saccone e ponendolo sul pianale dell'automezzo adibito al trasporto in discarica, previa legatura di chiusura dei manici. Quindi riposizionerà un altro big-bag vuoto per un nuovo ciclo, e così fino allo svuotamento del silo di stoccaggio giornaliero.

5. GLI IMPIANTI ELETTRICI E DI CONTROLLO

5.1.1 Gli impianti elettrici di potenza

Il sistema sarà costituito da due impianti distinti di cui uno relativo alla valorizzazione termica dei fanghi ed uno relativo all'essiccamento dei fanghi.

L'alimentazione sarà in media tensione a 20kV (+/-10%).

Saranno previste due connessioni di cui una al quadro MT "Utente", ubicato nella Cabina di Consegna, ed una al quadro di distribuzione MT.

Le suddette connessioni si attesteranno, tramite adeguate linee elettriche a due distinti sezionatori MT, che verranno posizionati al piano terra della Sala Quadri relativa all'impianto stesso. La funzione di detti sezionatori è esclusivamente quella di de-energizzare (in caso di manutenzione), i rispettivi trasformatori MT/BT. Per motivi di razionalizzazione i due scomparti sezionatori verranno affiancati ed assemblati in un unico quadro, pur mantenendo la totale segregazione dei circuiti di potenza.

A valle di ciascun sezionatore verrà collegato un trasformatore MT/BT; detti trasformatori saranno del tipo con isolamento in resina e verranno dotati di adeguati sistemi di rilevamento delle temperature, realizzati con PT100, installate negli avvolgimenti e sul nucleo.

I sopracitati trasformatori alimenteranno rispettivamente, tramite una adeguata linea elettrica in cavo, un quadro di distribuzione BT (PCC).

Per ciascun PCC, oltre all'alimentazione dal corrispondente trasformatore MT/BT, verrà previsto un arrivo da Gruppo Elettrogeno di Emergenza. In particolare il PCC relativo all'impianto di valorizzazione termica sarà dotato di un ulteriore arrivo per ricevere l'energia prodotta dall'alternatore del sistema ORC. Detto generatore verrà opportunamente dotato di sistemi di misurazione dell'energia, conforme alle prescrizioni UTIF. Un'ulteriore misurazione dell'energia verrà prevista sul quadro MT "Utente".

I PCC saranno realizzati con celle modulari e conterranno all'interno interruttori (del tipo scatolato, in esecuzione rimovibile), riduttori di corrente e tensione, relè ausiliari (alimentati a 110Vcc), strumenti, fusibili, lampade di segnalazione, selettori, morsettiere, ecc.

Dai PCC verranno alimentati sia i quadri MCC sia i quadri di comando e controllo delle apparecchiature e/o sezioni d'impianto (che sono stati venduti dal fornitore insieme a queste apparecchiature perché hanno un funzionamento autonomo e specialistico, e sono quindi ubicati localmente vicino alle stesse apparecchiature da comandare).

Gli avviamenti dei motori elettrici sono tutti in corto circuito, ad eccezione delle utenze che necessitano di variazione del numero di giri, che saranno alimentati tramite quadri inverter dedicati. I motori di taglia superiore a 55kW saranno avviati tramite opportuni quadri softstarter.

Come precedentemente indicato ciascun PCC riceve l'alimentazione (oltre dal trasformatore di distribuzione), da un gruppo elettrogeno di emergenza che sarà opportunamente dimensionato per sostenere il carico derivante dalle utenze necessarie a portare (in caso di assenza di tensione di Rete), l'impianto allo spegnimento in sicurezza. Il gruppo elettrogeno sarà completo di un quadro di distribuzione che consentirà la ripartizione dell'alimentazione ad entrambi i PCC.

Al fine di garantire la continuità di funzionamento delle utenze di sicurezza e controllo sarà predisposto un adeguato sistema UPS, dal quale verranno alimentate, indicativamente le seguenti utenze: il Sistema di Automazione, il Sistema Analisi Emissioni, il circuito delle luci di emergenza, i circuiti ausiliari dei quadri di controllo locale che hanno particolare rilevanza per la conduzione in sicurezza dell'impianto. Sarà inoltre previsto un sistema di continuità a 110Vcc che verrà utilizzato per alimentare (indicativamente), i circuiti ausiliari dei quadri MT e PCC.

Il sistema di rifasamento dell'impianto sarà articolato su tre livelli distinti di intervento come di seguito indicato:

- Batteria di rifasamento fisso per ciascun trasformatore MT/BT; dette batterie saranno installate in apposito scomparto su ciascun quadro di distribuzione BT.
- Batteria di rifasamento fisso su ciascun quadro per avviatore di tipo elettronico (softstarter).
- Quadro di rifasamento dinamico, per ciascun quadro di distribuzione generale BT, per il rifasamento delle restanti utenze dell'impianto. Il rifasamento "dinamico" sarà del tipo a gradino con relativo dispositivo elettronico di controllo.

Completa l'impianto elettrico di potenza il sistema di messa a terra ed equipotenziale, costituito da dispersori orizzontali (maglia in rame) e da eventuali dispersori verticali (puntazze), posti nel terreno. Saranno messe a terra sia le macchine principali, sia le strutture metalliche e le armature di quelle in cemento armato.

5.1.2 L'impianto di controllo

L'architettura del sistema si baserà sul controllo e supervisione di tutti gli impianti presenti sul sito da una postazione unica, ubicata in Sala Controllo, posta al secondo piano dell'edificio fossa relativo all'impianto di termovalorizzazione rifiuti.

Il controllo completo degli impianti avverrà dalla suddetta postazione. Per alcuni impianti package saranno previsti quadri locali di comando e controllo che saranno interfacciati tramite linea seriale e/o filo/filo con il sistema centralizzato, per lo scambio delle principali informazioni.

Nella Sala Quadri relativa agli impianti di valorizzazione termica ed essiccamento fanghi verranno posizionati gli armadi del Sistema di Automazione destinati al contenimento delle schede I/O e dei processori.

La strumentazione di campo di misura analogica sarà scelta per permettere di monitorare tutti i parametri di processo senza la necessità di recarsi sul posto a controllare i dati. Sui segnali analogici acquisiti saranno impostate regolazioni realizzate via software, set point per le segnalazioni di allarme e set point per i blocchi.

Saranno inoltre previsti strumenti a scatto quali interruttori di livello, pressostati, termostati ecc. ove non è necessario monitorare il valore continuo del livello o pressione o temperatura.

5.1.3 I servizi elettrici ausiliari

5.1.3.1 Servizio telefonico

Il servizio telefonico collegherà gli impianti di valorizzazione termica ed essiccamento fanghi con gli altri impianti presenti sul sito e con la rete esterna. Gli apparecchi telefonici saranno installati all'interno delle sale quadri e sulle aree di impianto.

5.1.3.2 Servizio di illuminazione

Il sistema di illuminazione sarà sviluppato generalmente su tre livelli distinti:

- Privilegiato: alimentato dal quadro luce che riceve alimentazione dal gruppo elettrogeno.
- Emergenza: realizzato con lampade dotate di batteria tampone.
- Ininterrompibile: alimentato dal quadro di distribuzione UPS. Detto sistema sarà utilizzato solo per alcuni locali di particolare importanza (es. sala quadri).

5.1.3.3 Servizio TV a circuito chiuso

Sarà previsto un adeguato sistema TVCC realizzato con telecamere fisse; il numero delle telecamere verrà stabilito sulla base delle esigenze dell'impianto.

6. EMISSIONI

6.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA IMPIANTO TRATTAMENTO FANGHI

In riferimento all'elaborato "All. N. 5 – Planimetria dell'impianto con l'indicazione dei punti di emissione in atmosfera" i punti di emissione in atmosfera sono:

- **E1 :** camino;
- **E2:** deodorizzazione.

Le principali emissioni in atmosfera derivanti dalle attività svolte all'interno dell'impianto sono quindi quelle che si originano dal trattamento termico dei fanghi, cioè dal camino (E1), ed in particolare verranno monitorati in continuo o in discontinuo i seguenti parametri:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| – Portata fumi; | parametro monitorato in continuo |
| – Temperatura fumi; | parametro monitorato in continuo |
| – Umidità fumi; | parametro monitorato in continuo |
| – Pressione fumi; | parametro monitorato in continuo |
| – Polveri totali; | parametro monitorato in continuo |
| – Acido cloridrico; | parametro monitorato in continuo |
| – Ossido di carbonio; | parametro monitorato in continuo |
| – Ossidi di azoto; | parametro monitorato in continuo |
| – Ossidi di zolfo; | parametro monitorato in continuo |
| – Carbonio organico totale; | parametro monitorato in continuo |
| – Ossigeno; | parametro monitorato in continuo |
| – Specie metalliche; | parametro monitorato in discontinuo |
| – Diossine e furani; | parametro monitorato in discontinuo |
| – Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) | parametro monitorato in discontinuo |

Le caratteristiche del camino sono le seguenti:

- Diametro: 1,0 m
- Altezza: 25 m s.l.m.

È prevista l'installazione di un sistema di analisi fumi a camino basato sulla tecnologia FTIR (Analisi all'infrarosso con Trasformata Veloce di Fourier) e sarà composto dai seguenti sottosistemi:

- N. 1 sistema di prelievo/trasporto gas campione da analizzare;
- N. 1 armadio di analisi gas per la misura in continuo di CO, CO₂, SO₂, NO, NO₂, HCl, NH₃, HF, O₂ (con cella all'ossido di zirconio), H₂O completi di PC di controllo e gestione FTIR;
- N. 1 misura di TOC con analizzatore a ionizzazione di fiamma;
- N. 1 analizzatore polveri fumi;
- N. 1 misura di temperatura fumi;
- N. 1 misura di pressione assoluta fumi;
- N. 1 misura di portata fumi;
- N. 1 sistema di acquisizione, elaborazione, supervisione e stampa dati secondo le normative vigenti composti da un personal computer posizionato in sala controllo.

In allegato 12 si riporta una descrizione dettagliata del sistema di monitoraggio a camino.

Relativamente invece all'emissione convogliata in atmosfera in uscita dall'unità di deodorizzazione, emissione E2, data la tipologia del fluido (aria deodorizzata) non è previsto alcun tipo di monitoraggio in continuo. Si provvederà in particolare al monitoraggio in discontinuo con cadenza semestrale dei seguenti parametri:

- Polveri;
- Odori;
- NH₃;
- H₂S.

Relativamente ad altri tipi di emissioni (diffuse/fuggitive), conformemente a quanto

indicato nella scheda E, si può riepilogare quanto segue:

- Serbatoio soluzione ammoniacale 25%: presenza di sistema di contenimento quale guardia idraulica e, quindi, da considerarsi emissione fuggitiva;
- Sili stoccaggio reagenti (bicarbonato di sodio, carbone attivo, ossido di magnesio): presenza di sistema di contenimento quale filtro a maniche sulla sommità del silo e, quindi, da considerarsi emissione fuggitiva;
- Sili stoccaggio ceneri e polveri linea fumi: presenza di sistema di contenimento quale filtro a maniche sulla sommità del silo e, quindi, da considerarsi emissione fuggitiva.

LIMITI DI EMISSIONE A CAMINO E1

La normativa di riferimento per quanto riguarda le emissioni in atmosfera è il D.L.gs n.133 dell'11/05/2005 che rappresenta l'attuazione della direttiva europea 2000/76/CE in materia di incenerimento di rifiuti.

I valori limite di emissione in atmosfera per gli impianti di incenerimento sono indicati nell'Allegato 1, paragrafo A; di seguito vengono riportate le tabelle relative a tali valori limite di emissione medi giornalieri, quelli calcolati su 30 minuti, quelli ottenuti con periodo di campionamento di 1 ora e di 8 ore e i valori limite di emissione del monossido di carbonio.

Gli interventi di adeguamento dell'impianto alle migliori tecniche/tecnologie disponibili (BAT), vedi par. 5.1, consentiranno di raggiungere valori medi giornalieri significativamente inferiori a quelli imposti dal D.L.gs n.133/2005.

Facendo quindi riferimento ai valori imposti dal D.L.gs n.133/2005 di seguito si riportano le prestazioni garantite dall'impianto di termovalorizzazione dei rifiuti industriali:

1. Valori di emissione medi giornalieri

Inquinante	D.L.gs n.133	Valore garantito
a) Polveri totali ⁽¹⁾	10 mg/m ³	8 mg/m ³
b) Sostanze organiche sotto forma di gas e vapori, espresse come carbonio organico totale (TOC)	10 mg/m ³	8 mg/m ³
c) Composti inorganici del cloro sotto forma di gas o vapore, espressi come acido cloridrico (HCl)	10mg/m ³	8 mg/m ³
d) Composti inorganici del fluoro sotto forma di gas o vapore, espressi come acido fluoridrico (HF)	1 mg/m ³	0,8 mg/m ³
e) Ossidi di zolfo espressi come biossido di zolfo (SO ₂)	50 mg/m ³	40 mg/m ³
f) Ossidi di azoto espressi come biossido di azoto (NO ₂) ⁽²⁾	200 mg/m ³	160 mg/m ³

⁽¹⁾ Fino al 1° gennaio 2008, l'autorità competente può concedere deroghe relativamente alle polveri totali per impianti di incenerimento di rifiuti urbani esistenti alla data del 14 febbraio 1998, purché l'autorizzazione preveda che i valori medi giornalieri non superino 20 mg/m³

⁽²⁾ L'autorità competente può concedere deroghe relativamente al valore limite di emissione degli ossidi di azoto (NO_x) per i seguenti impianti di incenerimento di rifiuti urbani esistenti alla data del 14 febbraio 1998:

a) impianti con capacità nominale superiore a 6 t/h, purché l'autorizzazione preveda che il valore medio giornaliero non superi 400 mg/m³:

- fino al 1° gennaio 2010, per quelli di capacità nominale superiore a 6 t/ora ma inferiore a 16 t/ora

- fino al 1° gennaio 2008, per quelli di capacità nominale superiore a 16 t/ora, ma che non scaricano acque reflue;

b) fino al 1° gennaio 2008 per impianti con capacità nominale pari o inferiore a 6 t/ora, purché l'autorizzazione preveda che il valore medio giornaliero non superi 500 mg/m³.

2. Valori di emissione medi su 30 minuti

Inquinante	100% (A)	97% (B)
1) Polveri totali	30 mg/m ³	10 mg/m ³
2) Sostanze organiche sotto forma di gas e vapori, espresse come carbonio organico totale (TOC)	20 mg/m ³	10 mg/m ³
3) Composti inorganici del cloro sotto forma di gas o vapore, espressi come acido cloridrico (HCl)	60mg/m ³	10mg/m ³
4) Composti inorganici del fluoro sotto forma di gas o vapore, espressi come acido fluoridrico (HF)	4 mg/m ³	2 mg/m ³
5) Ossidi di zolfo espressi come biossido di zolfo (SO ₂)	200 mg/m ³	50 mg/m ³
6) Ossidi di azoto espressi come biossido di azoto (NO ₂) ⁽³⁾	400 mg/m ³	200 mg/m ³

⁽³⁾ Fino al 1° gennaio 2010, l'autorità competente può concedere deroghe al rispetto del valore

limite di emissione degli ossidi di azoto per impianti di incenerimento di rifiuti urbani esistenti alla data del 14 febbraio 1998, di capacità nominale fino a 16 t7ora, purché l'autorizzazione preveda che i valori medi sui 30 minuti non superino 600 mg/m³ per la colonna A o 400 mg/m³ per la colonna B.

3. Valori di emissione medi ottenuti con periodo di campionamento di 1 ora

- | | | |
|--|---|-------------------------------------|
| a) Cadmio e i suoi composti, espressi come cadmio (Cd) | } | 0,05 mg/m ³
in totale |
| b) Tallio e i suoi composti, espressi come tallio (T) | | |
| c) Mercurio e i suoi composti, espressi come mercurio (Hg) | → | 0,05 mg/m ³ |
| d) Antimonio e suoi composti, espressi come antimonio (Sb) | } | 0,5 mg/m ³ in totale |
| e) Arsenico e suoi composti, espressi come arsenico (As) | | |
| f) Piombo e suoi composti, espressi come piombo (Pb) | | |
| g) Cromo e suoi composti, espressi come cromo (Cr) | | |
| h) Cobalto e suoi composti, espressi come cobalto (Co) | | |
| i) Rame e suoi composti, espressi come rame (Cu) | | |
| j) Manganese e suoi composti, espressi come manganese (Mn) | | |
| k) Nichel e suoi composti, espressi come nichel (Ni) | | |
| l) Vanadio e suoi comopsti, espressi come vanadio (V) | | |

I suddetti valori medi comprendono anche le emissioni sotto forma di polveri, gas e vapori dei metalli presenti nei relativi composti.

4. Valori limite di emissione medi ottenuti con periodo di campionamento di 8 ore.

- | | |
|---|------------------------|
| a) Diossine e furani (PCDD + PCDF) ⁽¹⁾ | 0,1 ng/m ³ |
| b) Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) ⁽²⁾ | 0,01 mg/m ³ |

(1) I valori limite di emissione si riferiscono alla concentrazione totale di diossine e frani, calcolata come concentrazione "tossica equivalente". Per la determinazione della concentrazione "tossica equivalente", le concentrazioni di massa delle seguenti policloro-dibenzo-p-diossine e policloro-dibenzofuranimisurate nell'effluente gassoso devono essere moltiplicate per i fattori di equivalenza tossica (FTE) di seguito riportati, prima di eseguire la somma.

	FTE
2, 3, 7, 8 - Tetraclorodibenzodiossina (TCDD)	1
1, 2, 3, 7, 8 - Pentaclorodibenzodiossina (PeCDD)	0,5
1, 2, 3, 4, 7, 8 - Esaclorodibenzodiossina (HxCDD)	0,1
1, 2, 3, 7, 8, 9 - Esaclorodibenzodiossina (HxCDD)	0,1
1, 2, 3, 6, 7, 8 - Esaclorodibenzodiossina (HxCDD)	0,1
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 - Eptaclorodibenzodiossina (HpCDD)	0,01
- Octaclorodibenzodiossina (OCDD)	0,001
2, 3, 7, 8 - Tetraclorodibenzofurano (TCDF)	0,1

2, 3, 4, 7, 8 - Pentaclorodibenzofurano (PeCDF)	0,5
1, 2, 3, 7, 8 - Pentaclorodibenzofurano (PeCDF)	0,05
1, 2, 3, 4, 7, 8 - Esaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1
1, 2, 3, 7, 8, 9 - Esaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1
1, 2, 3, 6, 7, 8 - Esaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1
2, 3, 4, 6, 7, 8 - Esaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 - Eptaclorodibenzofurano (HpCDF)	0,01
1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 - Eptaclorodibenzofurano (HpCDF)	0,01
- Octaclorodibenzofurano (OCDF)	0,001

(2) Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono determinati come somma di:

- Benz[a]antacene
- Dibenz[a,h]antracene
- Benzo[b]fluorantene
- Benzo[j]fluorantene
- Benzo[k]fluorantene
- Benzo[a]pirene
- Dibenzo[a,e]pirene
- Dibenzo[a,h]pirene
- Dibenzo[a,i]pirene
- Dibenzo[a,l]pirene
- Indeno[1,2,3-cd]pirene

5. Valori limite di emissione per il monossido di carbonio (CO)

I seguenti valori limite di emissione per le concentrazioni di monossido di carbonio (CO) non devono essere superati nei gas di combustione (escluse le fasi di avviamento ed arresto):

- 40 mg/m³ come valore medio giornaliero;
- 100 mg/m³ come valore medio su 30 minuti, in un periodo di 24 ore oppure, in caso di non totale rispetto di tale limite, il 95% dei valori medi su 10 minuti non supera il valore di 150 mg/Nm³.

L'autorità competente può concedere deroghe per gli impianti di incenerimento che utilizzano la tecnologia del letto fluido, purchè l'autorizzazione preveda un valore limite di emissione per il monossido di carbonio (CO) non superiore a 100 mg/m³ come valore medio orario.

LIMITI DI EMISSIONE E2

Non essendoci leggi in vigore che regolamentano le emissioni in atmosfera da processi di trattamento aria si prendono a riferimento i valori limite raccomandati dalle linee guida tedesche TA-luft come di seguito riportati:

- Polveri: 10 mg/m³
- Odori: 500 U.O./ m³

- NH_3 : 20 mg/m^3
- H_2S : 3 mg/m^3

6.2 SCARICHI IDRICI

Dall'impianto di trattamento fanghi si genera una corrente non significativa costituita principalmente da condensa estratta dal processo di essiccamento con tracce di inquinanti quali NH_3 , solidi sospesi, H_2S . Tale refluo può essere portato via dall'impianto in autobotte o, in alternativa, inviato all'impianto di trattamento reflui situato all'interno dello stabilimento.

6.3 EMISSIONI SONORE

Il piano approvato di Classificazione Acustica del territorio comunale di Brindisi (approvato con DGP n°56 del 12/04/2012) attribuisce all'area della piattaforma la classe VI "Aree esclusivamente industriali" (compresi i confini Nord, Ovest e Sud), cui competono limiti di immissione assoluti di 70 dBA sia nel periodo notturno che in quello diurno, con l'unica eccezione del confine est, inserito all'interno di una fascia di transizione di classe V, i cui limiti di immissione assoluti sono 70 dBA nel periodo diurno e 60 dBA in quello notturno.

Non sono presenti ambienti abitativi nelle vicinanze dei confini dell'insediamento ove verificare il criterio differenziale secondo il DPCM 14/11/1997.

**Figura - Estratto zonizzazione acustica comune di
Brindisi**



LEGENDA



7. RIFIUTI

All'interno dell'impianto di trattamento fanghi si producono le seguenti tipologie di rifiuti:

- 19 01 12 – ceneri pesanti e scorie;
- 19 01 14 – ceneri leggere;
- 19 01 13 * – ceneri leggere contenenti sostanze pericolose;
- 19 01 99 – rifiuti non specificati altrimenti (mattoni refrattari);
- 20 03 01 – rifiuti urbani non differenziati;
- 06 13 02 * – carbone attivato esaurito.

Le scorie incandescenti vengono prima raffreddate per immersione, scolate su un piano di strisciamento e quindi scaricate previa deferrizzazione nel contenitore di accumulo ed inviate allo smaltimento finale in discarica.

Le ceneri volanti pericolose e non, vengono invece raccolte in sili di stoccaggio giornalieri e poi inserite in big-bags che, una volta pieni, vengono posizionati direttamente sul pianale dell'automezzo adibito al loro trasporto in discarica o caricate direttamente in delle autocisterne.

Il carbone attivato esaurito proveniente dal trattamento di deodorizzazione può essere inviato nella discarica di servizio o, in alternativa, all'impianto esistente di termodistruzione.

In caso di indisponibilità dell'impianto di valorizzazione termica il fango essiccato, codice CER 19 08 05, è da considerarsi come un ulteriore rifiuto prodotto dall'impianto che verrà destinato all'esterno per il suo smaltimento (presso discarica) / recupero (ad esempio cementificio).

8. SISTEMI DI CONTENIMENTO/ABBATTIMENTO E VALUTAZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO

8.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA ED IN ACQUA

Per quanto riguarda i sistemi di abbattimento delle emissioni in atmosfera, emissione E1, si rimanda al Paragrafo 4.3, in cui vengono riepilogati:

- Sistema di abbattimento degli ossidi di azoto del tipo SNCR;
- Sistema di depurazione fumi con processo a secco tramite iniezione additivo a base idrossido di calcio e ossido di magnesio in camera di combustione, ed iniezione di bicarbonato di sodio e carbone attivo nel reattore a secco con completamento delle reazioni nel filtro a maniche;
- Sistema di evacuazione fumi, scorie, ceneri e prodotti di reazione.

Le tecniche/tecnologie disponibili (BAT) proposte, vedi par. 4.1, consentiranno di garantire una riduzione superiore al 20% rispetto ai valori medi giornalieri imposti dal D.L. 133/2005 per gli inquinanti NO_x, HCl, SO_x, Polveri, CO, COT come richiesto dal L.R. regione Puglia del 22/01/99.

8.2 EMISSIONI SONORE

Le emissioni sonore, nel caso in esame, sono da ricondurre all'attività svolta nell'impianto e ai macchinari utilizzati, nonché al traffico dei mezzi in ingresso per il trasporto dei rifiuti.

Si riportano nell'elaborato All. 16 la seguente relazione:

“Previsione di impatto acustico – Nuovo impianto di trattamento fanghi civili all'interno della Piattaforma polifunzionale per lo smaltimento rifiuti industriali pericolosi e non pericolosi nell'area industriale di Brindisi” del 11 Luglio 2012.

Dallo studio previsionale riportato all'allegato di cui sopra si riportano di seguito l'individuazione dei ricettori, con i relativi limiti di immissione assoluti diurni e notturni.

Classe acustica/limiti	Ricettore						
	CS	CN1	CN2	CE1	CE2	CO1	CO2
Classe acustica	VI	VI	VI	V	V	VI	VI
Limite di immissione assoluto diurno / notturno	70 / 70	70 / 70	70 / 70	70 / 60	70 / 60	70 / 70	70 / 70



Il modello di simulazione, la cui la metodologia di calcolo è riportata nell'Allegato 16, ha fornito i risultati riportati nelle Tabelle di seguito riportate.

I risultati hanno evidenziato che i livelli acustici di riferimento assunti per le nuove sorgenti sonore consentono di prevederne la piena compatibilità acustica rispetto ai limiti fissati dal piano acustico comunale e non sono quindi previsti particolari sistemi di abbattimento.

Tabella 1- Livelli ambientali diurni post operam

Confine	Leq diurno senza impianto trattamento fanghi	Leq diurno impianto trattamento fanghi	Leq tot. diurno con impianto trattamento fanghi	Limite immissione diurno
CS	49.0	58.3	58.7	70
CN1	65.9	52.7	66.1	70
CN2	65.0	52.6	65.3	70
CE1	52.0	54.0	56.1	70
CE2	58.7	50.4	59.3	70
CO1	53.8	52.1	56.0	70
CO2	52.9	59.8	60.6	70

Tabella 2 - Livelli ambientali notturni post operam

Confine	Leq notturno senza impianto trattamento fanghi	Leq notturno impianto trattamento fanghi	Leq tot. notturno con impianto trattamento fanghi	Limite immissione notturno
CS	48.7	58.3	58.7	70
CN1	64.2	52.7	64.5	70
CN2	62.7	52.6	63.1	70
CE1	51.9	54.0	56.1	60
CE2	58.4	50.4	59.1	60
CO1	53.3	52.1	55.7	70
CO2	52.3	59.8	60.5	70