



**DEGREMONT SpA**  
 57, Via Benigno Crespi  
 20159, Milan - Italy  
 Tel. +39 02 69331 1  
 Fax +39 02 69331 211



PROGETTO	<b>ILVA</b> <b>STABILIMENTO DI TARANTO</b> <b>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI</b> <b>SOT</b>				
DOCUMENTO	OFFERTA TECNICA	Comment given in this document does not relieve vendor of his/her responsibility for the correct engineering design and fabrication. This equipment or product shall be made as per the codes, requisition, specification, project procedures, and international standards.			
SEZIONE	TECNICA				
DOC. No.	S-001				
PROJECT NO.	P.4.14.046.I				
1	25/02/2015	ACI	SRO	VBR	Revisione
0	12/01/2015	ACI	SRO	VBR	Per Offerta
Rev	Date	Prepared By	Checked By	Verified By	Purpose

	<b>ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO</b> <b>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b> <b>SCARICHI SOT</b>		
Tender No.	<b>OFFERTA TECNICA</b>		Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence			Project No. P.4.14.046.I Doc. No. S-001 <b>Rev. 1</b>

## INDICE

1. SCOPO DEL LAVORO .....	4
2. DATI DI PROGETTO .....	5
2.1 DATI DI INGRESSO .....	5
2.2 OBIETTIVI DI TRATTAMENTO .....	8
3. FILIERA DI TRATTAMENTO .....	9
3.1 SOLUZIONE BASE .....	9
3.2 SOLUZIONE ALTERNATIVA .....	10
3.3 SCHEMI A BLOCCHI: SOLUZIONE BASE & ALTERNATIVA .....	11
3.4 CONSIDERAZIONI .....	12
4. SOLUZIONE BASE - DESCRIZIONE DI PROCESSO .....	14
4.1 UTF - STRIPPAGGIO AZOTO AMMONIACALE.....	14
4.2 VASCA DI ACCUMULO ED OMOGENEIZZAZIONE.....	14
4.3 VASCA DI EMERGENZA .....	14
4.4 PRIMO STADIO TRATTAMENTO BIOLOGICO A FANGHI ATTIVI .....	15
4.4.1 Generalità .....	15
4.4.2 Bacino di aerazione .....	16
4.4.3 Sedimentazione.....	16
4.5 SECONDO STADIO TRATTAMENTO BIOLOGICO A FANGHI ATTIVI .....	17
4.5.1 Generalità .....	17
4.5.2 Pre-Denitrificazione .....	17
4.5.3 Nitrificazione biologica .....	18
4.5.4 Sedimentazione.....	19
4.6 FILTRAZIONE SU SABBIA .....	20
4.7 ADSORBIMENTO SU CARBONE ATTIVO GRANULARE GAC.....	21
4.8 OSSIDAZIONE CON OZONO (OPZIONE) .....	22
4.9 TRATTAMENTO E DISIDRATAZIONE DEI FANGHI .....	24
4.9.1 Disidratazione fanghi .....	24
4.10 DOSAGGIO CHIMICI .....	26
5. ALTERNATIVA - DESCRIZIONE DI PROCESSO .....	28
5.1 MBR - FILTRAZIONE SU MEMBRANE UF IMMERSE .....	28
6. RIMOZIONE DEL SELENIO .....	30
7. P&ID .....	32

	<b>ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO</b> <b>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b> <b>SCARICHI SOT</b>		
Tender No.	<b>OFFERTA TECNICA</b>		Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence			Project No. P.4.14.046.I
		Doc. No. S-001	Rev. 1

8. PLOT PLAN .....	32
9. ATTACHMENT 1 - EVALUATION OF TREATMENT TECHNIQUES FOR SELENIUM REMOVAL 32	
10. ATTACHMENT 2 - INFILCO IBIO .....	32
11. ATTACHMENT 3 - IBIO BIOLOGICAL TREATMENT SYSTEM FOR FLUE GAS DESULFURIZATION .....	32
12. ATTACHMENT 3 - ZENON ABMET .....	32

	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT	
Tender No.	OFFERTA TECNICA	Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I
		Doc. No. S-001      Rev. 1

## 1. SCOPO DEL LAVORO

La presente offerta ha per oggetto la progettazione, fornitura e montaggio del potenziamento dell'impianto di trattamento scarichi SOT dello stabilimento ILVA di Taranto.

Degrémont S.p.A. intende sottoporre a ILVA la propria proposta tecnico economica relativa alla fornitura dell'ingegneria, degli equipment necessari al raggiungimento degli obiettivi stabiliti in termini di garanzie allo scarico, secondo quanto indicato nella richiesta di offerta **ed ai commenti ricevuti con mail del 27/02/2015**.

Sono incluse nella presente offerta le attività on-site di montaggio meccanico ed elettrostrumentale, le opere civili necessarie alla realizzazione dell'impianto.

	<b>ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO</b> <b>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b> <b>SCARICHI SOT</b>			
Tender No.	<b>OFFERTA TECNICA</b>		Date: 20/02/2015	
Preliminary and in Confidence			Project No. P.4.14.046.I	
			Doc. No. S-001	Rev. 1

## 2. DATI DI PROGETTO

### 2.1 Dati di ingresso

L'impianto trattamento acque reflue in progetto è a servizio della Cokeria dello stabilimento Ilva di Taranto. Le acque in ingresso all'impianto di trattamento proposto sono quelle indicate nella specifica tecnica UA11-SOT rev.0 del 25/11/2014 (tabella 1 e tabella 2).

**Tab. 1**  
Concentrazioni espresse in mg/l

Parametro	Ingresso impianto biologico			Uscita impianto biologico		
	minimo	medio	massimo	minimo	medio	massimo
COD	650 ÷ 2.100	800 ÷ 2.300	1.550 ÷ 2.640	30 ÷ 325	75 ÷ 400	110 ÷ 500
SCN	65 ÷ 140	120 ÷ 180	150 ÷ 315	0,1 ÷ 140	0,1 ÷ 190	0,1 ÷ 220
CN totali	1 ÷ 4,5	2 ÷ 12,5	3 ÷ 30	0,2 ÷ 0,9	0,4 ÷ 3,5	1 ÷ 14
Fenoli	45 ÷ 240	75 ÷ 318	86 ÷ 550	0,01 ÷ 0,1	0,01 ÷ 0,26	0,06 ÷ 0,79
NH <sub>4</sub> -N	125 ÷ 360	330 ÷ 830	550 ÷ 1.190	200 ÷ 570	660 ÷ 890	920 ÷ 1.350
NO <sub>2</sub> -N	---	---	---	0,1 ÷ 2	0,1 ÷ 25	7 ÷ 90
NO <sub>3</sub> -N	---	---	---	0,1 ÷ 6	0,46 ÷ 20	0,8 ÷ 30

**Tab. 2**

<i>Parametro</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>IN</i>	<i>OUT</i>
pH	---	5,8 ÷ 6,9	7,2 ÷ 7,5
Alcalinità M	mg/l CaCO <sub>3</sub>	---	110 ÷ 440
Alcalinità P	mg/l CaCO <sub>3</sub>	---	0
Conduttività ionica	mS/cm	---	8 ÷ 10
Calcio	mg/l	---	3,1 ÷ 13,3
Magnesio	mg/l	---	0,7 ÷ 7,6
Ferro	mg/l	---	0,6 ÷ 3,2
Fluoruri	mg/l	---	30 ÷ 90
Fosforo totale	mg/l	---	0,5 ÷ 2,9

	<b>ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO</b> <b>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b> <b>SCARICHI SOT</b>		
Tender No.	<b>OFFERTA TECNICA</b>		Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence			Project No. P.4.14.046.I
		Doc. No. S-001	Rev. 1

A seguito dell'analisi dei dati sopra indicati in Tabella 1 e Tabella 2, per il dimensionamento dell'impianto sono state considerate le seguenti assunzioni:

- I valori di Tabella 1 considerati per il dimensionamento dell'impianto sono quelli massimi elencati nella colonna "Ingresso impianto biologico - valore medio".

**Ingresso impianto biologico**

Parametro	medio
COD	800 ÷ 2.300
SCN	120 ÷ 180
CN totali	2 ÷ 12,5
Fenoli	75 ÷ 318
NH <sub>4</sub> -N	330 ÷ 830
NO <sub>2</sub> -N	---
NO <sub>3</sub> -N	---

- Altri valori non indicati in Tabella 1 e Tabella 2 sono stati considerati conformi ai valori limite richiesti allo scarico (riferimento a Tabella 4, descritta nel paragrafo successivo).

**Altre caratteristiche delle acque in ingresso comunicate da ILVA**

Con riferimento al vostro mail del 27/02/2015, nel dimensionamento dell'impianto sono stati considerati per altri parametri i seguenti valori in uscita dal reparto produttivo:

TSS	< 100	ppm
Cloruri	< 3000	ppm
Solfati	< 550	ppm
Olii totali	< 10	ppm
Selenio	< 0.7	ppm
PAH	TBD	
Manganese	assente	

- La filiera di trattamento proposta prevede il mantenimento della sezione di strippaggio dell'ammoniaca esistente (UTF), che sarà posta a monte del trattamento biologico e non a valle come attualmente. È stato assunto che la sezione possa essere operata senza particolari modifiche e senza la necessità di un trattamento chimico fisico per la rimozione di solidi sospesi o di accumulo ed omogeneizzazione dei reflui da trattare a monte delle

	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT		
Tender No.	OFFERTA TECNICA		Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence			Project No. P.4.14.046.I Doc. No. S-001      Rev. 1

torri esistenti. È stato assunto che il valore massimo in uscita dall'unità UTF sia pari a 30 ppm di azoto ammoniacale.

- Il rapporto COD/BOD è considerato pari a **1.2 come indicato da ILVA**: abitualmente l'effluente di cokeria è ben biodegradabile per la presenza di fenoli (degradabili biologicamente fino al 99,5%), tiocianati (degradabili biologicamente tra il 95 ed il 99%) e cianuri liberi (degradabili biologicamente fino all'85%);
- La temperatura dei reflui è assunta tra 25 e 30°C per l'effluente in ingresso al trattamento biologico. Per assicurare una corretta nitrificazione biologica è necessario che la **temperatura massima delle acque** da trattare nell'ossidazione biologica sia sempre inferiore a 35°C. Un eventuale raffreddamento delle acque in ingresso al trattamento biologico dovrà essere previsto a cura della Committente.
- Il valore di azoto ammoniacale nel trattamento biologico è soggetto ad un incremento per la degradazione biologica dei tiocianati secondo il processo complessivo seguente:



È stato assunto che il valore massimo di **azoto ammoniacale** prodotto dalla degradazione dei tiocianati alle condizioni di progetto sia pari a 90 ppm e pertanto il trattamento, considerando il valore di azoto ammoniacale residuo in uscita dallo strippaggio **pari a 60 ppm** sia **complessivamente pari a 150 ppm**.

- Il valore di PAH richiesto in uscita (vedi paragrafo successivo) è particolarmente restrittivo. I PAH, individuano oltre cento differenti composti, con molecole costituite da 2 a 7 anelli benzenici collegati tra loro. La loro rimozione nei trattamenti convenzionali a fanghi attivi è nota (probabilmente più per un effetto di adsorbimento sulla biomassa che per una reale biodegradazione), ma con rendimenti differenziati in funzione della tipologia e della concentrazione in ingresso dell'idrocarburo da eliminare. Al momento in assenza di precise determinazioni analitiche riteniamo necessario integrare la filiera di trattamento biologico almeno con un trattamento di finissaggio con adsorbimento su carbone attivo granulare.

	<b>ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO</b> <b>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b> <b>SCARICHI SOT</b>		
Tender No.	<b>OFFERTA TECNICA</b>		Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence			Project No. P.4.14.046.I
		Doc. No. S-001	Rev. 1

## 2.2 Obiettivi di trattamento

L'impianto trattamento ha lo scopo di produrre un effluente le cui caratteristiche sono qui descritte in base agli obiettivi, in accordo alla specifica tecnica UA11-SOT rev.0 del 25/11/2014 (tabella 3, tabella 4, tabella 5, tabella 6).

- Obiettivo 1: rispetto dei nuovi limiti per sostanze pericolose ed analisi BAT Conclusions 2012.

**Tab. 3 – Obiettivo 1**

<i>Parametro</i>	<i>Concentrazione massima mg/l</i>
COD	200
BOD <sub>5</sub>	15
Solfuri easily released	0,1
Tiocianati	2
Cianuri easily released	0,05
PAH	0,05
Fenoli	0,1
Somma azoto ammoniacale, nitroso e nitrico	30

Importante: nella tabella 3 non è stato riportato il Selenio poiché l'abbattimento fino a 0,03 mg/l non può essere allo stato garantito (maggiori dettagli sul trattamento del selenio sono riportati nel paragrafo 6).

Degremont ritiene che la filiera di trattamento proposta sia in grado di assicurare una potenziale riduzione del selenio: tale riduzione potrà essere valutata successivamente alla messa in marcia dell'impianto ed un'ulteriore sezione dedicata al trattamento mirato del selenio potrà essere introdotta dopo tale fase.

Altri trattamenti potranno essere sviluppati sulla base dei risultati ottenuti con l'impianto industriale, alla luce degli effettivi risultati ottenuti con un impianto che si propone al vertice tecnologico in accordo alle reali Best Available Techniques, dei potenziali sviluppi dell'attività industriale e della possibilità futura di riutilizzo delle acque reflue per la produzione di acque dissalate o demineralizzate, che porterebbe comunque la necessità di

	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT		
Tender No.	OFFERTA TECNICA	Date: 20/02/2015	
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I	
		Doc. No. S-001	Rev. 1

utilizzo di altre tecnologie che porterebbero anche al superamento della necessità di rimozione separata del selenio

- Obiettivo 2: rispetto dei limiti BAT e di tabella 3 del D.Lgs 152/2006.

Attualmente escluso dall'offerta

- Obiettivo 3: dissalazione dell'effluente assicurando il rispetto dei limiti di tabella 3 del D.Lgs 152/2006 per la salamoia da scaricare.

Attualmente escluso dall'offerta.

### 3. FILIERA DI TRATTAMENTO

#### 3.1 Soluzione BASE

La filiera di trattamento base proposta per l'impianto di trattamento scarichi SOT è costituita dalle seguenti sezioni:

- Unità di Trattamento Finale (UTF) che sarà posta a monte del nuovo intervento per lo strippaggio dell'azoto ammoniacale presente nelle acque in uscita dalla cokeria
- Vasca di accumulo ed omogeneizzazione
- 1° Trattamento biologico a fanghi attivi (**ossidazione**) & sedimentazione su decantatore esistente
- ~~1°~~ Trattamento biologico a fanghi attivi (pre-denitrificazione + nitrificazione / ossidazione) & sedimentazione su decantatore esistente
- Filtrazione su sabbia
- **Ossidazione con ozono (OPZIONE)**
- Filtrazione su Carbone Attivo Granulare (GAC)
- Trattamento e disidratazione fanghi
- Sistemi di dosaggio chimici

La portata di design dell'impianto è pari a **160 m3/h (come nel mail del 27/02/2015)** a cui saranno sommati i ricircoli interni (filtrato della sezione di disidratazione fanghi e contro lavaggio dei filtri a sabbia e carbone attivo).

	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT	
Tender No.	OFFERTA TECNICA	Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I
		Doc. No. S-001      Rev. 1

### 3.2 Soluzione ALTERNATIVA

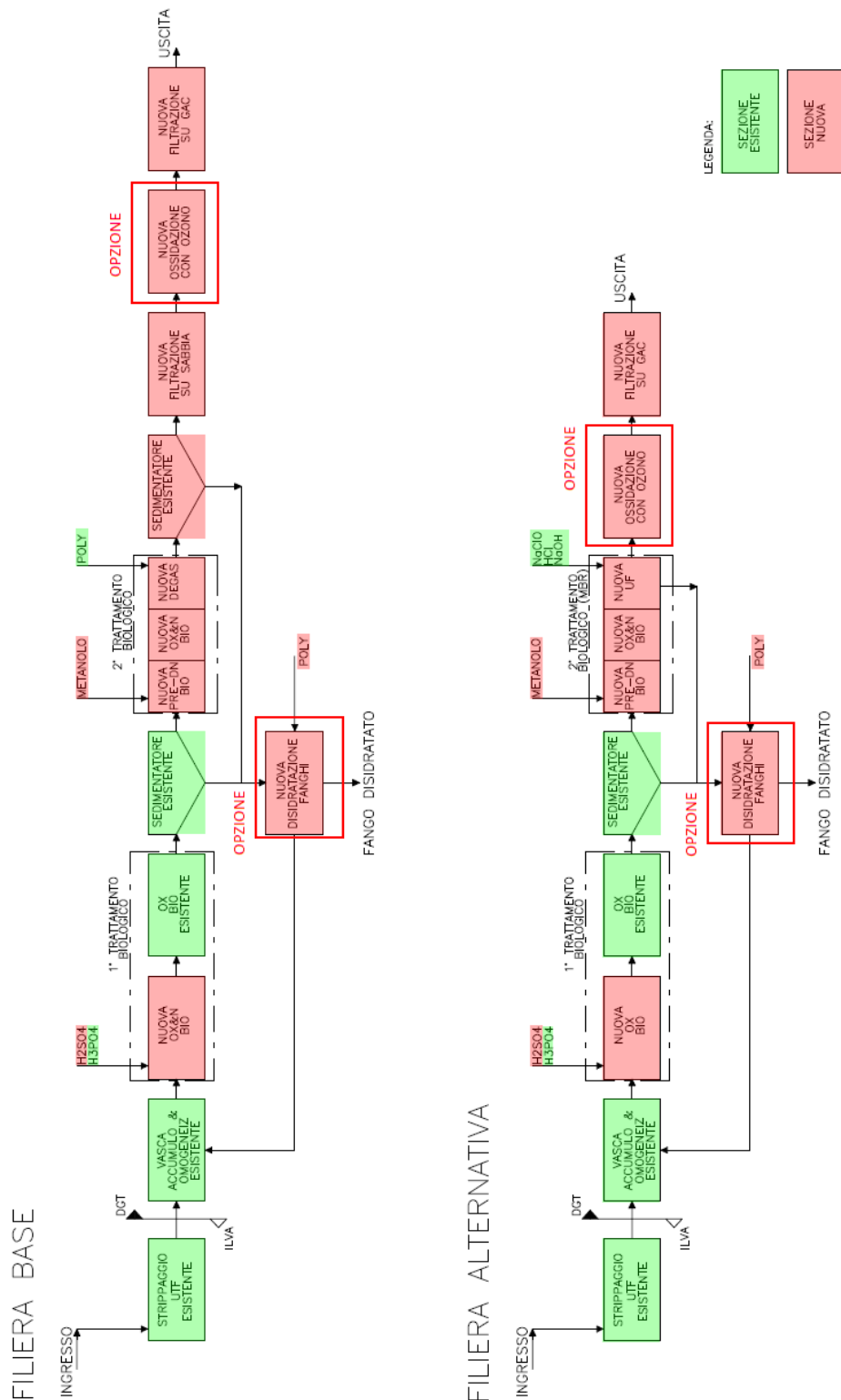
La filiera di trattamento alternativa proposta per l'impianto di trattamento scarichi SOT è costituita dalle seguenti sezioni:

- Unità di Trattamento Finale (UTF) per lo strippaggio dell'azoto ammoniacale
- Vasca di accumulo ed omogeneizzazione
- 1° Trattamento biologico a fanghi attivi (**ossidazione**) & sedimentazione su decantatore esistente
- 2° Trattamento biologico MBR (pre-denitrificazione + nitrificazione / ossidazione + filtrazione su membrane UF immerse)
- **Ossidazione con ozono (OPZIONE)**
- Filtrazione su Carbone Attivo Granulare (GAC)
- Trattamento e disidratazione fanghi
- Sistemi di dosaggio chimici

La portata di design dell'impianto è sempre pari a **160 m<sup>3</sup>/h.**

	<p align="center"><b>ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO</b>  <b>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b>  <b>SCARICHI SOT</b></p>		
Tender No.	<p align="center"><b>OFFERTA TECNICA</b></p>		Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence			Project No. P.4.14.046.I Doc. No. S-001 <b>Rev. 1</b>

### 3.3 Schemi a blocchi: soluzione BASE & ALTERNATIVA



	<p align="center"><b>ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO</b>  <b>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b>  <b>SCARICHI SOT</b></p>		
Tender No.	<p align="center"><b>OFFERTA TECNICA</b></p>		Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence			Project No. P.4.14.046.I Doc. No. S-001      Rev. 1

### 3.4 Considerazioni

La filiera è stata scelta in base alle seguenti considerazioni:

- Considerata la variabilità della concentrazione di azoto ammoniacale (valori compresi tra 125 e 1150 mg/l) indicata in Tabella 1, l'inversione dell'attuale schema di trattamento con la sezione di strippaggio esistente UTF posizionata a monte del trattamento biologico, ha lo scopo di stabilizzare e regolarizzare la concentrazione di ammoniaca da nitrificare nel trattamento biologico (prodotta essenzialmente dalla degradazione dei tiocianati).

**Consideriamo a carico ILVA verificare se il valore massimo di TSS in ingresso pari a 100 ppm a monte della sezione di strippaggio ammoniacale è accettabile per l'unità UTF esistente. Il nostro progetto non prevede interventi relativi a questa unità**

- Fenoli, cianuri e tiocianati a concentrazioni molto inferiori a quelle medie indicate in ingresso per le acque da trattare, sono normalmente da considerare importanti inibitori della nitrificazione biologica. Per questo motivo consigliamo l'adozione di un trattamento biologico a due stadi in serie simile a quanto indicato nel documento di riferimento delle BAT per l'impianto Huttenwerke Krupp Mannesmann di Duisburg in Germania ed allegato alla richiesta di offerta. Nel primo stadio si otterrà la completa degradazione biologica dei fenoli, dei cianuri e dei tiocianati (con una potenziale nitrificazione del carico azotato prodotto dalla degradazione dei solfo cianuri). Il secondo stadio, nel quale il carico organico facilmente biodegradabile è pressoché assente, provvederà alla completa nitrificazione del carico azotato residuo.

**La parziale rimozione del carico azotato sarà assicurata nel primo stadio solo dalla sintesi batterica del carbonio facilmente assimilabile presente nelle acque in ingresso; mentre per il secondo stadio si prevede l'adozione un trattamento di pre-denitrificazione/nitrificazione che richiederà il dosaggio di un substrato carbonioso (metanolo, etanolo, acido acetico o altro prodotto in cui sia presente carbonio facilmente assimilabile).**

- Le acque provenienti dalle unità di strippaggio, previo raffreddamento alla temperatura media a 30°C circa (prestazione se necessaria considerata a carico della Committente) saranno inviate alla vasca di accumulo ed omogeneizzazione a servizio dell'impianto di trattamento acque reflue di cokeria esistente. Sarà mantenuta l'attuale vasca di emergenza alla quale saranno inviati i reflui fuori specifica che potranno essere inviati a bassa portata nel flusso principale.

	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT		
Tender No.	OFFERTA TECNICA	Date: 20/02/2015	
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I	
		Doc. No. S-001	Rev. 1

- A valle dei due trattamenti biologici in serie, la sezione di finissaggio con filtrazione su carboni attivi granulari ha lo scopo di rispettare i limiti richiesti in tabella 3. In base all'indicazione di alta biodegradabilità del carico organico (COD/BOD=1.2) indicata da ILVA nel mail del 25.02.2014, la sezione di ossidazione con ozono COD residuo refrattario, dei tiocianati, dei fenoli e dei cianuri liberi non risulta necessaria. La sezione di ossidazione con ozono, il cui dimensionamento è stato rivisto alla luce di quanto comunicatoci, viene comunque offerta come opzione e potrà essere integrata in una seconda fase oppure a valle della verifica da parte di ILVA dell'assunzione sopra indicata.

La filiera di trattamento proposta, rappresenta quanto di tecnologicamente più avanzato può essere realizzato per il trattamento dei reflui delle cokerie industriali, in grado di assicurare una reale depurazione del carico inquinante:

- eliminando i fenoli (**totali**) a valori inferiori a 0,1 mg/l, mediante degradazione biologica ed **adsorbimento finale su carbone attivo**;
- eliminando il carico organico biodegradabile a valori di BOD5 inferiori a 15 mg/l;
- eliminando il carico azotato (trasformando l'azoto ammoniacale prima in azoto nitrico e poi in azoto gassoso che si libera in atmosfera);
- eliminando cianuri **liberi** e tiocianuri (SCN) massimizzandone la degradazione per via biologica in funzione della biodegradabilità degli stessi e mantenendo la possibilità di eliminazione finale tramite **adsorbimento su carbone attivo**;
- riducendo il valore di COD in uscita ad una soglia costituita da un valore di COD refrattario non degradabile biologicamente generalmente compreso tra 150 e 200 mg/l in funzione dei SCN residui ed altri composti organici residui;
- riducendo per via biologica il contenuto di IPA (PAH) presenti in ingresso nelle acque da trattare (in genere naftalene, fenantrene, fluorantene, pirene e fluorene, **soggetto a verifica in funzione del valore in ingresso e del tipo di IPA presenti**).

Lo schema proposto integra e potenzia quanto è stato realizzato da Degremont in Francia a servizio delle cokerie di "Fos sur Mer" e "Blenod", oltre a considerare quanto a nostra conoscenza in servizio presso le cokerie di "Carling" e "Dunkerque", riunendo quindi ciò che è oggi al meglio possibile applicare nello specifico trattamento delle acque reflue di questo tipo (BAT = Best Available Techniques).

Il trattamento selezionato è un reale processo depurativo, con la trasformazione del carico organico biodegradabile in CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O e dell'azoto ammoniacale in azoto gassoso, avendo quale unico "rifiuto" la biomassa allontanata periodicamente dal processo sotto forma di fanghi biologici disidratati da

	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT		
Tender No.	OFFERTA TECNICA	Date: 20/02/2015	
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I	
		Doc. No. S-001	Rev. 1

inviare in discarica. Quanto non biodegradabile sarà adsorbito dal carbone attivo granulare della fase di affinamento finale. Un'ulteriore ossidazione con ozono a monte della filtrazione su carbone attivo potrà essere prevista per la riduzione dei costi operativi di esercizio o nel caso si debba procedere in futuro all'ottenimento di limiti allo scarico più restrittivi o per parametri al momento non oggetto di verifica.

## 4. SOLUZIONE BASE - DESCRIZIONE DI PROCESSO

### 4.1 UTF - Strippaggio azoto ammoniacale

L'unità di strippaggio UTF è collocata a monte del trattamento biologico con lo scopo di stabilizzare e regolarizzare il carico di azoto ammoniacale alimentato all'impianto biologico.

L'unità di strippaggio esistente, non sarà soggetta a modifica, richiediamo la validazione da parte di ILVA dei valori di azoto ammoniacale in uscita da UTF considerati per il nostro design.

### 4.2 Vasca di accumulo ed omogeneizzazione

L'effluente dall'unità UTF viene inviato alla vasca di accumulo ed omogeneizzazione esistente la cui capacità è pari a 4800 m<sup>3</sup> (circa 30 ore di tempo di ritenzione idraulica alla portata di design di 160 m<sup>3</sup>/h), le acque saranno mantenute in miscelazione meccanica attraverso agitatori di nuova installazione. Come richiesto non si prevede alcun tipo di aerazione. Le acque saranno inviate al trattamento biologico mediante una nuova stazione di sollevamento intermedio con misura e regolazione della portata alimentata (diversamente da quanto previsto attualmente a livello costante).

L'elevato volume di stoccaggio sarà utilizzato anche per ridurre l'alimentazione all'impianto di depurazione in caso di punte di carico inquinante particolarmente elevate per azoto ammoniacale e carico organico (TOC, COD).

### 4.3 Vasca di emergenza

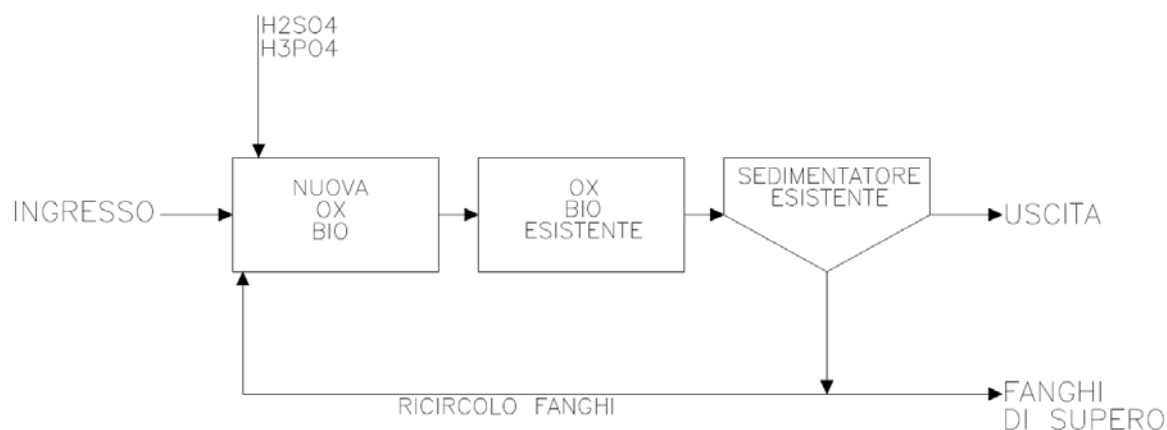
Vasca di emergenza esistente ha lo scopo di stoccare i reflui fuori specifica: il volume della vasca è pari a 4800 m<sup>3</sup>. La vasca di emergenza sarà alimentata sia con acque in ingresso che con acque in uscita da ciascuna fase del trattamento che evidenzia un fuori specifica, per poter essere riproccesse, a bassa portata. E' prevista la possibilità di omogeneizzazione ed equalizzazione come nella vasca di accumulo ed omogeneizzazione meccanica attraverso agitatori ed il sollevamento con misura e regolazione della portata al trattamento biologico.

	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT		
Tender No.	OFFERTA TECNICA	Date: 20/02/2015	
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I	
		Doc. No. S-001	Rev. 1

## 4.4 Primo stadio trattamento biologico a fanghi attivi

### 4.4.1 Generalità

Il primo stadio di trattamento biologico di effettuerà la sola ossidazione del carico organico. Il trattamento sarà analogo all'esistente, di tipo convenzionale a fanghi attivi e costituito dalle seguenti fasi.



Al primo stadio di trattamento biologico aerobico è principalmente delegata la degradazione del carico organico (COD, BOD, Fenoli, Tiocianati, Cianuri), dei solfuri ed una **parziale riduzione del carico di azoto ammoniacale per sola assimilazione per sintesi batterica**.

Considerando il massimo carico massico a nostro avviso applicabile in questo caso ed il rapporto COD/BOD comunicato nel vostro mail del 27/02/15, **il volume del primo stadio di trattamento biologico (ossidazione) dovrà avere una capacità complessiva pari a 9900 m<sup>3</sup>.**

Considerando la possibilità di riutilizzare la vasca esistente della capacità di 4800 m<sup>3</sup> sarà necessario realizzare una **nuova vasca di ossidazione (alimentata direttamente dalla vasca di omogeneizzazione) di capacità pari a 5100 m<sup>3</sup>**. Le acque in uscita dalla nuova vasca di ossidazione saranno inviate **a gravità** alla vasca di ossidazione esistente.

Le acque in uscita dall'ossidazione esistente continueranno ad essere inviate ad uno dei tre decantatori esistenti del diametro di 24 m e considerati disponibili al servizio. Si considera la possibilità di ricircolare fanghi biologici dalla decantazione alla nuova vasca di **ossidazione** per una portata massima del 200% della portata di design. La massima portata transitante dalla nuova alla vecchia ossidazione biologica è quindi pari a **480 m<sup>3</sup>/h**

	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT		
Tender No.	OFFERTA TECNICA	Date: 20/02/2015	
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I	
		Doc. No. S-001	Rev. 1

#### 4.4.2 Bacino di aerazione

L'aerazione è effettuata a mezzo di aeratori immersi che favoriscono, nello stesso tempo, l'omogeneizzazione dell'insieme.

I dati di design della sezione sono i seguenti:

▪ Numero linee previste	1	
▪ concentrazione SSV	5,0	g/l
▪ concentrazione SST	5,7	g/l
▪ volume unità ossidazione	9900	m3
▪ volume vasca ossidazione esistente	4800	m3
▪ volume nuova vasca ossidazione	5100	m3
▪ carico massico	0,15	kgBOD/kg SSV/d
▪ ossigeno necessario (SOTR)	21600	kgO2/d (tbc)

La quantità di ossigeno di processo sarà resa disponibile dalla rete dello stabilimento e sarà distribuita attraverso agitatori / aeratori immersi di nuova installazione (tipo Sulzer OKI, Invent o equivalente). **L'unità di diffusione ossigeno oggi installata nella vasca di ossidazione esistente sarà quindi sostituita dalle nuove unità.**

#### 4.4.3 Sedimentazione

L'effluente biologico è inviato per gravità alla sezione di decantazione, costituita da uno dei 3 decantatori raschiati esistenti, le cui principali caratteristiche sono:

▪ Numero decantatori	1	
▪ diametro	24	m
▪ altezza cilindrica	3,5	m
▪ superficie	452	m <sup>2</sup>
▪ velocità di decantazione	0,33	m/h

**I fanghi biologici saranno ricircolati all'ingresso della nuova sezione di ossidazione biologica del primo stadio mediante pompe di ricircolo dedicate. Tali pompe consentono di assicurare un ricircolo dei fanghi biologici per una percentuale pari al 200% della portata d'acqua grezza. Una seconda batteria di pompe sarà dedicata all'estrazione dei fanghi biologici in eccesso prodotti nel primo stadio, che saranno inviati al serbatoio di accumulo fanghi a monte della disidratazione.**

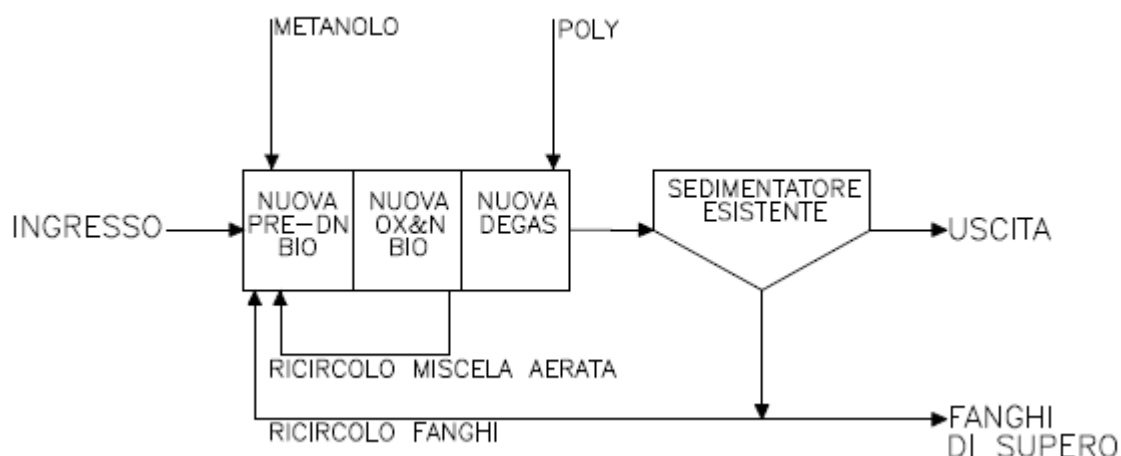
Le acque chiarificate in uscita dal decantatore del primo stadio di ossidazione saranno inviate ad un pozzetto di ripresa dove saranno installati due gruppi di elettropompe per l'alimentazione del secondo stadio di trattamento biologico.

	<b>ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO</b> <b>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b> <b>SCARICHI SOT</b>		
Tender No.	<b>OFFERTA TECNICA</b>		Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence			Project No. P.4.14.046.I
		Doc. No. S-001	Rev. 1

## 4.5 Secondo stadio trattamento biologico a fanghi attivi

### 4.5.1 Generalità

Il secondo stadio biologico, posto in serie al precedente, sarà costituito da una fase di predenitrificazione del volume di 900 m<sup>3</sup>, seguita da una sezione di nitrificazione biologica della capacità di 1600 m<sup>3</sup>. Il tasso di ricircolo della miscela aerata previsto sarà pari ad un massimo del 300% (480 m<sup>3</sup>/h). Anche per questa nuova vasca è prevista alimentazione con ossigeno proveniente dalla rete di stabilimento ed alimentato a nuove unità immerse di aerazione e miscelazione della biomassa. Le acque in uscita dal secondo stadio di ossidazione saranno inviate ad un secondo dei tre decantatori esistenti del diametro di 24 m e considerato disponibile al servizio. Si considera la possibilità di ricircolare fanghi biologici dalla decantazione alla nuova vasca di predenitrificazione per una portata massima del 200% (320 m<sup>3</sup>/h) della portata di design. La massima portata transitante nella nuova vasca di predenitrificazione è quindi pari a 960 m<sup>3</sup>/h



### 4.5.2 Pre-Denitrificazione

Nel bacino mantenuto in condizioni anossiche avvengono le reazioni biologiche di denitrificazione con la trasformazione dei nitrati in azoto gassoso ( $\text{NO}_3 \Rightarrow \text{N}_2\uparrow$ ). Nella zona anossica lo sviluppo dei batteri denitrificanti è favorito dalla miscelazione senza apporti di ossigeno e mediante l'alimentazione:

- di nitrati con il ricircolo della miscela aerata (mixed liquor) proveniente dal bacino di aerazione e con i fanghi di ricircolo;

	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT	
Tender No.	OFFERTA TECNICA	Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I
		Doc. No. S-001      Rev. 1

- di substrato carbonioso (BOD5) che, non più presente nelle acque da trattare, dovrà essere appositamente dosato utilizzando metanolo o una miscela idroalcolica commerciale contenente alcoli alifatici (es. alcol metilico, alcol etilico, alcol isopropilico, alcol propilico ed alcol butilico)

I dati di design della sezione sono i seguenti:

▪ Numero linee previste	1	
▪ concentrazione SSV	5,0	g/l
▪ concentrazione SST	5,7	g/l
▪ volume preDN	900	m3
▪ tasso ricircolo fanghi da nitrificazione	300	%
▪ portata ricircolodanghi da nitrificazione	480	m3/h
▪ tasso ricircolo fanghi da decantazione	200	%
▪ portata ricircolo fanghi da decantazione	320	m3/h
▪ portata totale in alimentazione a preDN	960	m3/h

Agitatori sommersi garantiranno la perfetta miscelazione ed omogeneizzazione.

#### 4.5.3 Nitrificazione biologica

Una volta eliminato completamente il carico organico (BOD5) disponibile si instaureranno le condizioni ideali per lo sviluppo dei batteri nitrificanti ( $\text{NH}_4^+ \Rightarrow \text{NO}_3$ ) favoriti dalle seguenti condizioni:

- limitato carico organico carbonioso ( BOD5) in rapporto alla quantità di biomassa. Il BOD5 inibisce il metabolismo dei batteri nitrificanti: è per questo motivo che manteniamo un basso carico ed un'elevata età del fango
- apporto di azoto con l'effluente da trattare
- apporto di ossigeno
- miscelazione ottimale

I dati di design della sezione sono i seguenti:

▪ Numero linee previste	1	
▪ concentrazione SSV	5,0	g/l
▪ concentrazione SST	5,7	g/l
▪ volume unità ossidazione	1600	m3
▪ carico massico	< 0,10	kgBOD/kg SSV/d
▪ ossigeno necessario (SOTR)	3800	kgO2/d (TBC)

	<b>ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO</b> <b>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b> <b>SCARICHI SOT</b>		
Tender No.	<b>OFFERTA TECNICA</b>		Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence			Project No. P.4.14.046.I
		Doc. No. S-001	Rev. 1

La quantità di ossigeno di processo sarà resa disponibile dalla rete dello stabilimento e sarà distribuita attraverso agitatori / aeratori immersi di nuova installazione (tipo Sulzer OKI, Invent o equivalente)

#### 4.5.4 Sedimentazione

L'effluente biologico è inviato per gravità alla sezione di decantazione, costituita da uno dei 3 decantatori raschiati esistenti, le cui principali caratteristiche sono:

- |                            |      |                |
|----------------------------|------|----------------|
| ▪ Numero decantatori       | 1    |                |
| ▪ diametro                 | 24   | m              |
| ▪ altezza cilindrica       | 3,5  | m              |
| ▪ superficie               | 452  | m <sup>2</sup> |
| ▪ velocità di decantazione | 0,35 | m/h            |

I fanghi biologici saranno riciclati all'ingresso della nuova sezione di predenitrificazione del secondo stadio mediante pompe di ricircolo dedicate. Tali pompe consentono di assicurare un ricircolo dei fanghi biologici per una percentuale pari al 200% della portata d'acqua grezza. Una seconda batteria di pompe sarà dedicata all'estrazione dei fanghi biologici in eccesso prodotti nel secondo stadio, che saranno inviati al serbatoio di accumulo fanghi a monte della disidratazione.

Le acque chiarificate in uscita dal decantatore del secondo stadio di ossidazione saranno inviate ad un pozzetto di ripresa dove saranno installati due gruppi di elettropompe per l'alimentazione della sezione di filtrazione su sabbia, completi di sistema di misura e regolazione della portata sollevata.

	<div>ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO</div> <div>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO</div> <div>SCARICHI SOT</div>		
Tender No.	<div>OFFERTA TECNICA</div>	Date: 20/02/2015	
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I	
		Doc. No. S-001	Rev. 1

## 4.6 Filtrazione su sabbia

La sezione di filtrazione su sabbia ha lo scopo di trattenere i solidi sospesi presenti nell'effluente chiarificato per rendere più efficace il trattamento di ossidazione con ozono.

I dati di design della sezione sono i seguenti:

▪ numero linee previste	3	2 filtri in servizio + 1 backwash
▪ tipologia filtri	filtri a sabbia in pressione	
▪ portata totale design	160	m3/h
▪ portata design per filtro	80	m3/h
▪ diametro filtro	3	m
▪ area filtrazione	7,06	m2
▪ velocità massima di filtrazione	11,3	m/h
▪ tipologia di contro lavaggio	aria + acqua	
▪ portata d'acqua di controlavaggio	150	m3/h
▪ volume d'acqua di controlavaggio	70	m3
▪ portata d'aria di controlavaggio	390	Nm3/h

L'acqua di controlavaggio sarà approvvigionata dalla sezione di accumulo a valle del trattamento di finissaggio attraverso pompe di contro lavaggio dedicate (in comune con filtri a carbone attivo).  
L'aria di contro lavaggio sarà fornita da soffianti dedicate (in comune con con filtri a carbone attivo).

	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT		
Tender No.	OFFERTA TECNICA	Date: 20/02/2015	
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I	
		Doc. No. S-001	Rev. 1

## 4.7 Adsorbimento su carbone attivo granulare GAC

A valle della sezione di filtrazione su sabbia è stato previsto, a completamento della filiera proposta ed a garanzia delle efficienze di rimozione richieste, un ulteriore trattamento di finissaggio per adsorbimento su carbone attivo granulare, per l'eliminazione di fenoli ed altri composti non biodegradabili (IPA, cianuri).

I dati di design della sezione sono i seguenti:

▪ numero linee previste	3	2 filtri in servizio + 1 backwash
▪ tipologia filtri	filtri a carbone attivo granulare in pressione	
▪ portata totale design	160	m3/h
▪ portata design per filtro	80	m3/h
▪ diametro filtro	3	m
▪ area filtrazione	7,06	m2
▪ velocità massima di filtrazione	11,3	m/h
▪ volume di GAC per filtro	15	m3
▪ tempo di contatto normale su GAC	17	min
▪ tempo di contatto minimo su GAC	11	min
▪ tipologia di contro lavaggio	aria + acqua	
▪ portata d'acqua di controlavaggio	180	m3/h
▪ volume d'acqua di controlavaggio	90	m3
▪ portata d'aria di controlavaggio	390	Nm3/h

Il consumo di carbone attivo alle condizioni di design è di difficile determinazione essendo enormemente influenzato dalla biodegradabilità e dalla variabilità delle caratteristiche dei reflui in ingresso, dalla presenza di inibitori del processo biologico di degradazione dei cianuri e dei fenoli.

In via preliminare possiamo stimare un consumo annuo medio di circa 200 m3/anno, valutato essenzialmente per l'eliminazione di fenoli non degradati biologicamente, ma questo valore potrà essere eventualmente valutato sulla base di prove pilota che possano simulare se possibile il funzionamento del trattamento in condizioni future

	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT		
Tender No.	OFFERTA TECNICA	Date: 20/02/2015	
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I	
		Doc. No. S-001	Rev. 1

#### 4.8 Ossidazione con ozono (OPZIONE)

Il trattamento di ossidazione con ozono ha lo scopo di rimuovere il carico organico residuo non degradato biologicamente. Sulla base dei dati di progetto, il trattamento non è tanto volto alla rimozione del COD refrattario (che si ritiene ampiamente inferiore ai valori limite richiesti allo scarico), quanto alla eliminazione di fenoli, cianuri ed altri composti non biodegradabili che potrebbero portare a consumi di carbone attivo anche di molto superiori a quanto previsto al punto precedente. Pertanto vi è proposta in opzione la possibilità di installare (anche in fase successiva) una sezione di ossidazione con ozono tra le due batterie di filtrazione precedentemente descritte.

Considerato un dimensionamento sul tasso abituale di rimozione dei fenoli in impianti di questo tipo, attesa la presenza di fenoli non facilmente degradabili, anche se in proporzione limitata rispetto al valore in ingresso, consideriamo che alla portata di design possa essere richiesta una produzione di ozono circa **12** kgO<sub>3</sub>/h.

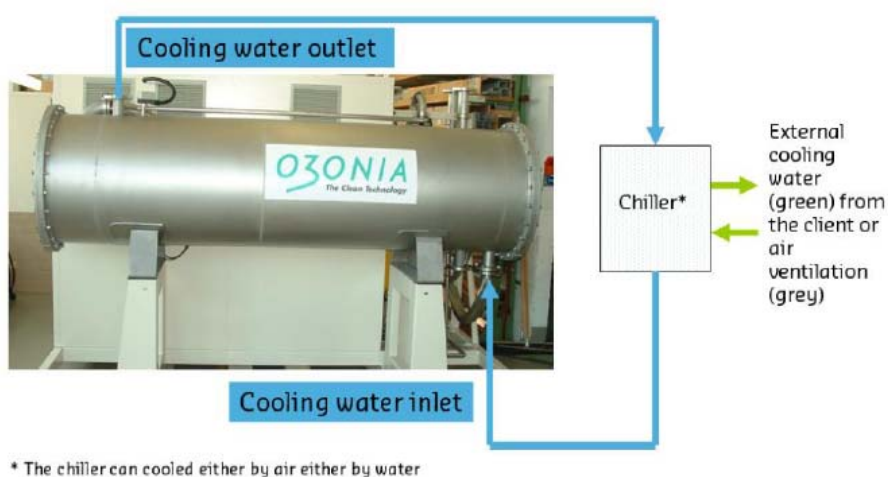
Il contatto avverrà in una vasca dedicata in cemento armato dal volume di **160** m<sup>3</sup> (HRT = 1 ora) divisa in due compartimenti funzionanti **in serie**, come indicato nello schema funzionale allegato alla presente descrizione. La produzione sarà assicurata da **un ozonizzatore** della capacità unitaria di **12** kgO<sub>3</sub>/h al 10% in peso alimentato con ossigeno proveniente dalla rete di stabilimento, l'ossigeno in uscita dalla torre di contatto sarà recuperato ed inviato all'ossidazione biologica del trattamento biologico secondo stadio.

I dati di design della sezione sono i seguenti:

▪ numero linee previste	<b>1</b>
▪ portata totale design	<b>160</b> m <sup>3</sup> /h
▪ volume totale vasca contatto	<b>160</b> m <sup>3</sup>
▪ tempo di contatto	1 h
▪ portata ozonizzatori	<b>12</b> kgO <sub>3</sub> /h @ 10% wt/wt
▪ alimentazione ozonizzatori	ossigeno puro (fornitura ILVA)
▪ portata totale ossigeno richiesta	<b>120</b> kgO <sub>2</sub> /h
▪ punto di rugiada ossigeno a 1.013 bara	≤ 65 °C
▪ Idrocarburi totali (come CH <sub>4</sub> )	≤ 20 ppm
▪ Freon o simili	nessuno
▪ Temperatura ossigeno	5 - 40 °C
▪ Temperatura ottimale	25 °C
▪ Pressione ossigeno	5 - 7 barg
▪ Purezza ossigeno	98 - 100 %

	<p align="center"><b>ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO</b>  <b>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b>  <b>SCARICHI SOT</b></p>		
Tender No.	<p align="center"><b>OFFERTA TECNICA</b></p>		Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence			Project No. P.4.14.046.I Doc. No. S-001 <b>Rev. 1</b>

▪ raffreddamento ozonizzatori	<b>gruppo frigorifero</b>
▪ portata acqua raffreddamento	<b>60</b> m3/h
▪ <b>temperatura acqua raffreddamento</b>	<b>10</b> °C (TBC)
▪ salto termico nel circuito di raffreddamento	5 °C
▪ Cloruri	< 100 ppm
▪ pH	6 - 8
▪ Solidi sospesi totali	<b>&lt; 20</b> ppm
▪ Pressione mandata	2 barg



	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT		
Tender No.	OFFERTA TECNICA	Date: 20/02/2015	
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I	
		Doc. No. S-001	Rev. 1

## 4.9 Trattamento e disidratazione dei fanghi

L'eliminazione del carico organico biodegradabile e di quello azotato porta alla formazione di fanghi biologici. E' necessario quindi procedere ad un allontanamento dei fanghi in eccesso in modo tale da mantenere costante ed al valore voluto la concentrazione di biomassa nel bacino di aerazione.

I fanghi in eccesso saranno estratti nelle due sezioni di separazione fanghi degli stadi biologici ed inviati ad un accumulo prima della disidratazione.

La quantità di fango stimata proveniente dall'impianto di depurazione, determinata dalla degradazione del carico organico ed azotato, risulta complessivamente pari a circa **3065 kgMS/giorno**.

La concentrazione dei fanghi in eccesso è pari alla concentrazione presente in uscita dai decantatori, circa 8,5 g/l; quindi il volume giornaliero risulta pari a circa **360 m3/giorno (valore ottenuto considerando una produzione di 7 giorni/settimana)**. Durante il periodo di arresto dell'unità di disidratazione (periodo notturno o week-end), il fango sarà stoccato nei bacini di ossidazione biologica, incrementando progressivamente la concentrazione del fango in vasca tra un'estrazione e la successiva, inviato poi in un serbatoio polmone di omogeneizzazione della capacità di 50 m3, dotato di agitatore verticale, mediante le pompe dedicate di estrazione dei fanghi di supero.

Per l'alimentazione della disidratazione saranno utilizzate due pompe a rotore eccentrico (una di riserva) della portata unitaria di **85 m3/h** alla prevalenza di 4 bar (ipotizzando un funzionamento di **6 ore / giorno per 5 giorni / settimana**)

### 4.9.1 Disidratazione fanghi

Per la disidratazione si propone l'installazione di una **centrifuga** in quanto, confrontata con sistemi alternativi quali la nastropressa o la filtropressa a piastre presenta i seguenti principali vantaggi:

- a livello di performances di disidratazione il rendimento della centrifuga, per questo tipo di fango biologico, è superiore a quello che è possibile ottenere con una nastropressa ed equivalente a quello che è possibile ottenere con una filtropressa. Il fatto inoltre che entrambi i due tipi di presse richiedono lavaggi importanti, porta anche alla necessità di ricircolare nel trattamento biologico importanti quantitativi di acque e di fango;
- i parametri di funzionamento della centrifuga non necessitano alcun tipo di regolazione, al contrario degli altri tipi di disidratazione. Il suo funzionamento è quindi semplice ed affidabile;
- la costruzione della centrifuga prevede l'impiego di acciaio inossidabile per le parti in contatto con il fluido, con una maggiore durata dell'apparecchiatura;
- gli ingombri di una centrifuga sono ridotti al minimo, quindi è la soluzione ideale nel caso non si disponga di spazi per la realizzazione dell'edificio di disidratazione, oltre alle evidenti economie per le opere civili conseguenti alla ridotta superficie occupata;

	<b>ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO</b> <b>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b> <b>SCARICHI SOT</b>		
Tender No.	<b>OFFERTA TECNICA</b>		Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence			Project No. P.4.14.046.I
		Doc. No. S-001	Rev. 1

- la centrifuga necessita di ridotti consumi di acqua di lavaggio (1-2 m3/giorno), mentre la nastropressa, ad esempio, necessita di importanti quantitativi di acqua pulita per il lavaggio delle tele (20-30 m3/h);

Il dimensionamento della fase di disidratazione porta quindi alle seguenti caratteristiche:

▪ MS totale di fanghi da disidratare	3065	kg/giorno
▪ Volume fanghi da disidratare	360	m3/giorno
▪ Siccità fanghi disidratati	15±2	%
▪ Volume fanghi da evacuare	20,5	m3/giorno

Si prevede installare **1x100%** unità di centrifugazione avente una portata di fango nominale di circa **85 m3/h**. E' prevista la possibilità di funzionamento della disidratazione **5** giorni/settimana e **6** h/giorno. **Durante il fine settimana non avverrà l'estrazione dei fanghi di supero: la concentrazione di biomassa aumenterà all'interno delle vasche di trattamento biologico.**

Per raggiungere il valore di siccità sopra indicato è necessario prevedere un condizionamento chimico a monte della centrifuga, mediante il dosaggio di un polielettrolita in emulsione. E' prevista l'installazione di un'unità automatica di stoccaggio/dosaggio del polielettrolita cationico da utilizzare in disidratazione.

	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT		
Tender No.	OFFERTA TECNICA	Date: 20/02/2015	
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I	
		Doc. No. S-001	Rev. 1

## 4.10 Dosaggio chimici

La filiera di trattamento proposta prevede il dosaggio dei seguenti reattivi chimici.

### Acido Fosforico (dosaggio chimico già presente)

▪ punto di dosaggio	1° Trattamento biologo (pre-DN)
▪ funzione	apporto nutriente P per biomassa
▪ numero serbatoi	1
▪ volume serbatoio	esistente
▪ hold-up serbatoio	a carico ILVA
▪ numero pompe dosaggio	1+1
▪ portata pompe dosatrici	esistenti (necessario 10 l/h)

### Acido Solforico @ 98% wt/wt(nuovo dosaggio chimico)

▪ punto di dosaggio	1° Trattamento biologo (pre-DN)
▪ funzione	correzione pH
▪ numero serbatoi	1
▪ volume serbatoio	20 m3
▪ hold-up serbatoio	5 mesi
▪ numero pompe dosaggio	1+1
▪ portata pompe dosatrici	5 l/h

### Polielettrolita cationico (dosaggio chimico già presente)

▪ punto di dosaggio	2° Trattamento biologo (degasaggio)
▪ funzione	flocculante per decantazione
▪ numero serbatoi	1 serbatoio + 1 poli-preparatore
▪ volume serbatoio	esistente
▪ hold-up serbatoio	a carico ILVA
▪ numero pompe dosaggio	1+1
▪ portata pompe dosatrici	esistenti (necessario 1000 l/h)

### Metanolo @ 100% wt/wt(nuovo dosaggio chimico)

▪ punto di dosaggio	2° Trattamento biologo (pre-DN)
▪ funzione	apporto nutriente carbonioso
▪ numero serbatoi	1
▪ volume serbatoio	30 m2
▪ hold-up serbatoio	23 giorni
▪ numero pompe dosaggio	1+1
▪ portata pompe dosatrici	60 l/h

	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT	
Tender No.	OFFERTA TECNICA	Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I
		Doc. No. S-001      Rev. 1

Polielettrolita cationico (dosaggio chimico già presente)

▪ punto di dosaggio	linea fanghi
▪ funzione	flocculante per disidratazione
▪ numero serbatoi	1 serbatoio + 1 poli-preparatore
▪ volume serbatoio	1 m3 (prodotto emulsione)
▪ hold-up serbatoio	30      giorni
▪ numero pompe dosaggio	1+1
▪ portata a pompe dosatrici	<b>700</b> l/h

	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT		
Tender No.	OFFERTA TECNICA	Date: 20/02/2015	
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I	
		Doc. No. S-001	Rev. 1

## 5. ALTERNATIVA - DESCRIZIONE DI PROCESSO

### 5.1 MBR - Filtrazione su membrane UF immerse

Rispetto alla soluzione base, l'alternativa proposta prevede l'installazione della vasca contenete i moduli di filtrazione UF immersi in sostituzione del sedimentatore e dei filtri a sabbia. Inoltre dovranno essere previsti sistemi di dosaggio dei chimici (acido cloridrico, soda caustica, ipoclorito) per le operazioni di pulizia chimica (CEB e CIP) delle membrane.

La sezione di separazione della biomassa attraverso membrane di ultrafiltrazione immerse è costituita da due linee in parallelo che assicurano un flusso massimo in condizioni di design pari a circa 11,4 l/h/m<sup>2</sup>. La tecnologia a membrana per la separazione della biomassa potrebbe influire anche su un sensibile abbattimento della concentrazione di selenio presente nelle acque da trattare.

La sezione a membrane costituisce poi pretrattamento ideale a monte di un'unità di dissalazione tramite osmosi inversa nel caso si preveda in futuro un recupero delle acque depurate per la produzione di acque demineralizzate a servizio del sito industriale, come recentemente realizzato da Degremont a servizio degli stabilimenti del gruppo ENI di Gela, Priolo, Taranto e Sannazzaro.

I dati di design della sezione sono i seguenti:

▪ numero linee previste	2 linee in parallelo	
▪ tipologia membrane	membrane UF tubolari immerse	
▪ portata totale design	160	m <sup>3</sup> /h
▪ portata design per linea	80	m <sup>3</sup> /h
▪ numero di cassette per linea	4	cassette
▪ numero totale di cassette	8	cassette
▪ numero di elementi per cassetta	48	elementi
▪ numero totale di elementi	384	elementi
▪ superficie per elemento	34,4	m <sup>2</sup>
▪ superficie totale installata	13209	m <sup>2</sup>
▪ flusso specifico	12,1	l/m <sup>2</sup> /h
▪ flusso specifico acqua di contro lavaggio	34,0	l/m <sup>2</sup> /h
▪ portata acqua di contro lavaggio	225	m <sup>3</sup> /h
▪ flusso specifico aria di contro lavaggio	0,33	Nm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h
▪ portata aria di contro lavaggio	4200	Nm <sup>3</sup> /h

	<b>ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO</b> <b>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b> <b>SCARICHI SOT</b>		
Tender No.	<b>OFFERTA TECNICA</b>		Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence			Project No. P.4.14.046.I
		Doc. No. S-001	Rev. 1

I seguenti equipment dovranno essere installati a servizio della filtrazione su membrana:

- 2 pompe di aspirazione permeato / controlavaggio
- 2 soffianti di contro lavaggio
- 1 sistema di dosaggio acido cloridrico
- 1 sistema di dosaggio soda caustica
- 1 sistema di dosaggio ipoclorito di sodio

	ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO SCARICHI SOT		
Tender No.	OFFERTA TECNICA	Date: 20/02/2015	
Preliminary and in Confidence		Project No. P.4.14.046.I	
		Doc. No. S-001	Rev. 1

## 6. RIMOZIONE DEL SELENIO

In mancanza di una speciazione del selenio in ingresso, comunque di difficile caratterizzazione, nell'attuale progettazione è stato considerato che tutto il selenio indicato in ingresso sia del tipo "solubile" con stato di ossidazione selenato (selenio VI) e che quindi non sia possibile prevederne l'eliminazione con il processo proposto per l'eliminazione degli altri parametri "BAT Concussions 2012".

Nel caso fosse "particolato" o in forma di selenito (selenio IV) la filiera di trattamento proposta potrebbe prevedere un pretrattamento chimico fisico a monte del trattamento biologico e costituito da sedimentazione e filtrazione (anche con idrossido ferrico granulare - GFH). Questo trattamento, la cui applicabilità è comunque soggetta ad una campagna di sperimentazione in laboratorio e con impianto pilota industriale, potrebbe dare buone rimozioni dei seleniti e quindi consentire di avvicinarsi al valore ammesso allo scarico, anche se riteniamo difficile poter garantire il rispetto del valore limite di 30 ppb in quanto la presenza comunque di selenati potrebbe di gran lunga superare il valore limite richiesto.

Anche il trattamento biologico potrebbe dare un abbattimento superiore a quanto attualmente previsto, in quanto è possibile ipotizzare un adsorbimento dei seleniti da parte della biomassa.

Da quanto detto è chiaro che senza una conferma del contenuto di selenio e, soprattutto, la sua speciazione (seliniuro, selenio elementare, selenito, selenato) non è possibile indicare nel pretrattamento chimico-fisico una attendibile soluzione a questa problematica.

Nel caso si rendesse in ogni caso necessario il trattamento del selenio a monte dello scarico finale, considerato che dovrebbe essere nella quasi totalità sotto forma di selenato, il più efficace sistema di rimozione che è attualmente disponibile è rappresentato dallo scambio ionico, pur premettendo che:

- non esistono resine particolarmente selettive per il selenio e, pertanto, con reflui contenenti basse concentrazioni di selenio e alte concentrazioni di altri ioni (i.e. ioni cloruri e/o solfati) lo scambio ionico può diventare improponibile (la salinità delle acque da trattare è particolarmente elevata);
- lo scambio ionico, genera eluati di rigenerazione che devono essere a loro volta smaltiti all'esterno dello stabilimento come rifiuto speciale;
- potrebbe rendersi necessario un ulteriore stadio di concentrazione ed evaporazione degli eluati di rigenerazione delle resine, particolarmente oneroso sia in termini di investimento che in termini di costi di gestione e che potrebbe essere previsto nell'eventuale successivo sviluppo del progetto che preveda il recupero ed il riutilizzo delle acque reflue trattate in uscita dall'impianto di depurazione degli effluenti di cokeria;
- un nuovo promettente sviluppo è relativo all'impiego di un trattamento biologico specifico per la rimozione dei selenati, brevettato da Degremont, e denominato iBIO<sup>TM</sup>. Il processo

	<b>ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO</b> <b>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b> <b>SCARICHI SOT</b>		
Tender No.	<b>OFFERTA TECNICA</b>		Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence			Project No. P.4.14.046.I
		Doc. No. S-001	Rev. 1

è stato sviluppato dalla consociata statunitense Infilco Degrémont Inc. facente parte di Degrémont Technologies ed è oggetto di studio nel trattamento dei reflui da FGD (Flue Gas Desulphurization) delle centrali elettriche alimentate a carbone. In questo caso i selenati sono ridotti in condizioni anaerobiche da specie batteriche solfato riduttrici. Maggiori informazioni relative al processo iBIO<sup>TM</sup> sono riportate nella documentazione tecnica allegata.

	<b>ILVA - STABILIMENTO DI TARANTO</b> <b>POTENZIAMENTO IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b> <b>SCARICHI SOT</b>		
Tender No.	<b>OFFERTA TECNICA</b>		Date: 20/02/2015
Preliminary and in Confidence			Project No. P.4.14.046.I
		Doc. No. S-001	Rev. 1

7. P&ID

8. PLOT PLAN

9. ATTACHMENT 1 - EVALUATION OF TREATMENT TECHNIQUES FOR SELENIUM REMOVAL

10. ATTACHMENT 2 - INFILCO IBIO

11. ATTACHMENT 3 - IBIO BIOLOGICAL TREATMENT SYSTEM FOR FLUE GAS DESULFURIZATION

12. ATTACHMENT 3 - ZENON ABMET