



Via dell'Artigianato, 6 - 09122 Cagliari  
Tel. 070 2116300 - Fax 070 2116380 - 070 2116381  
www.ecoserdiana.com - info@ecoserdiana.com

*Ns. prot. 1427/18/BC*

**Spett.le IGEA SPA**  
Loc. Campo Pisano  
09016 – Iglesias (SU)  
igea@pec.igeaspa.it

**Oggetto: Consultazione preliminare di mercato**

## **1. Premessa**

A seguito della pubblicazione sul sito istituzionale di IGEA SPA, al seguente link:

[http://www.igeaspa.it/it/bando\\_detail.wp?contentId=BND3278](http://www.igeaspa.it/it/bando_detail.wp?contentId=BND3278)

della Consultazione preliminare di mercato (Art.66 D.Lgs. 50/2016) inerente la predisposizione della futura procedura di gara per la fornitura e installazione, chiavi in mano, di un impianto “temporaneo e mobile” per il trattamento di acque reflue industriali e relativi servizi connessi. Tale impianto è previsto nel progetto di bonifica, messa in sicurezza e ripristino dell’area mineraria di Santu Miali, ed è appositamente studiato per l’intervento di decontaminazione delle acque acide di drenaggio provenienti dai cantieri minerari di Is Concas, Su Masoni, Sa Perrina e dal bacino degli sterili mineralurgici.

Tali acque sono caratterizzate da un pH estremamente acido e dalla presenza contemporanea di metalli pesanti e di un’elevata concentrazione di cloruri e solfati, così come evidenziato nelle linee di indirizzo riportate nel bando della già citata Consultazione preliminare di mercato.

A seguito di quanto indicato nel bando, nonché dalle informazioni acquisite in sede del sopralluogo effettuato nel sito in data 12 ottobre 2018, si riportano di seguito le nostre osservazioni in merito.



**ECOSERDIANA S.p.A.**

Capitale Sociale € 517.000,00 - P. IVA 01643170929 - Iscr. CCIAA Cagliari REA n. 135234

## **2. Descrizione del processo**

L'impianto si prefigge lo scopo di rimuovere la contaminazione nella matrice liquida oggetto del trattamento, al fine di riportare i parametri delle acque entro i limiti previsti dalla Tabella 3 Allegato 5 Parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per lo scarico degli effluenti in Corpo Idrico Superficiale. Considerate le caratteristiche del refluo, si propone un trattamento basato su processi chimico – fisici in grado di operare in continuo 24 ore su 24 a una potenzialità massima di 500 m<sup>3</sup>/giorno ed è costituita da due sezioni operanti in parallelo, ciascuna in grado di garantire una portata di 11 m<sup>3</sup>/ora.

Le caratteristiche di flessibilità e modularità dell'impianto permetteranno, comunque, di adattare facilmente i parametri di processo alle future esigenze, al fine di garantire le migliori performance in funzione della qualità dei rifiuti in ingresso e dei risultati attesi.

## **3. Descrizione dell'impianto**

La filiera di trattamento, consta di 2 impianti chimico-fisici, ciascuno dei quali risulta essere composto dalle seguenti sezioni:

- Modulo di reazione;
- Modulo di chiariflocculazione;
- Sedimentazione fanghi;
- Disidratazione fanghi;
- Filtrazione a quarzite e pirolusite;
- Filtrazione a carboni attivi;
- Ultrafiltrazione e osmosi inversa;
- Evaporazione sottovuoto.

### Modulo di reazione

In questa sezione si realizzeranno i processi di neutralizzazione e controllo del pH, unitamente alle reazioni di precipitazione e coagulazione dei metalli pesanti disciolti nel refluo da trattare, attraverso una loro trasformazione in idrossidi insolubili, successivamente rimossi nella unità di chiarificazione. Al variare della tipologia di rifiuto da trattare, diverse tipologie di contaminanti verranno trasferiti alle acque di lavaggio. Pertanto si riterrà necessario selezionare i reagenti più opportuni, i loro dosaggi ottimali e tutte le variabili di processo al fine di garantire il buon esito del trattamento. Il dosaggio dei reagenti sarà effettuato tramite pompe dosatrici e l'alimentazione sarà regolata tramite controlli automatici comandati da parametri di facile e immediata determinazione quali pH e potenziale redox.

### Modulo di chiariflocculazione

In uscita dal modulo di reazione, il liquido verrà inviato a una vasca di flocculazione dotata di agitatore, nella quale vengono immessi, mediante pompa dosatrice, polielettroliti e chemicals in soluzione acquosa, atti a promuovere la coagulazione e la flocculazione sia dei solidi prodotti dal trattamento precedente, oltre a eventuali oli che potrebbero causare inconvenienti ai processi successivi. All'uscita dalla sezione, la torbida risultante verrà indirizzata verso la successiva sezione di sedimentazione fanghi.

### Sedimentazione fanghi

La torbida contenente i solidi coagulati nella sezione precedente, viene inviata a un sedimentatore troncoconico. La torbida entra tangenzialmente al cilindro e passa attraverso una serie di celle allo scopo di limitare il più possibile fenomeni turbolenti e di distribuirne uniformemente il flusso. In questa maniera è possibile favorire la sedimentazione delle particelle più grossolane e la loro separazione dalla fase acquosa. Il risultato finale vede la torbida iniziale scissa in due flussi distinti:

- Un flusso verso l'alto costituito da una fase acquosa destinata alla sezione di filtrazione e affinamento acque di scarico;
- Un flusso verso il basso costituito da fanghi in decantazione.

Quest'ultimi vengono estratti mediante pompa monovite e inviati alla successiva sezione di disidratazione dei fanghi.

### Disidratazione fanghi

Questa sezione ha il compito di disidratare i fanghi al fine di eliminarne l'acqua e ridurne il volume alla minor quantità possibile. Al termine del ciclo di disidratazione, il fango disidratato sarà inviato nell'area di stoccaggio del fango. Da qui, previa caratterizzazione chimico-fisica, sarà indirizzato verso un idoneo impianto di trattamento/smaltimento. L'acqua chiarificata in uscita dalla sezione, viene raccolta in un serbatoio di rilancio e da qui inviata verso la successiva sezione di filtrazione e affinamento.

La disidratazione, viste anche le caratteristiche della filiera impiantistica, sarà effettuata mediante una centrifuga ad asse orizzontale.

In quest'apparecchiatura torbida viene alimentata in continuo nel tubo di alimentazione della centrifuga, lungo l'asse di rotazione. Qui le diverse fasi che compongono la torbida vengono sottoposte ad una accelerazione in grado di realizzare in tempi decisamente minori il fenomeno della sedimentazione naturale. Un movimento separato degli alberi coassiali della coclea e del tamburo crea una differenza di velocità angolare tra i due rotori; la coclea porta quindi il solido in una zona, normalmente conica, non interessata dal liquido, e verso le bocche di uscita, mentre il chiarificato esce dagli ugelli a portata regolabile predisposti per lo scarico delle fasi acquose.

Il fango centrifugato sarà inviato nell'area di stoccaggio del fango. Da qui, previa caratterizzazione chimico-fisica, sarà indirizzato verso un idoneo impianto di trattamento/smaltimento. L'acqua chiarificata in uscita dalla sezione, viene raccolta in un serbatoio di rilancio e da qui inviata verso la successiva sezione di filtrazione e affinamento.

#### Filtrazione e affinamento

L'acqua chiarificata in uscita dalla sezione precedente viene sottoposta a un processo di filtrazione su quarzite e pirolusite. Questi componenti, oltre che a realizzare un'eccellente rimozione dei prodotti insolubili eventualmente ancora presenti dopo il trattamento precedente, agevolano anche la precipitazione degli idrossidi di eventuali residui di metalli pesanti ancora disciolti.

L'acqua di controlavaggio dei filtri verrà inviata ad un serbatoio di accumulo e da qui indirizzata alla sezione di chiariflocculazione. L'acqua filtrata viene poi convogliata nell'unità di affinamento costituita da una batteria di filtri ad adsorbimento. Questi sono riempiti di materiale adsorbente, in genere carbone attivo granulare, e consentono la rimozione delle tracce di composti organici e inorganici eventualmente ancora presenti. Le tecnologie attualmente a disposizione nel campo degli adsorbenti specifici permettono, infatti, di allontanare selettivamente gli inquinanti, con altissime rese di abbattimento.

#### Ultrafiltrazione e osmosi inversa

Al termine dello stadio di filtrazione e affinamento l'acqua verrà inviata alla successiva sezione di ultrafiltrazione e osmosi inversa.

Dalla questa sezione si otterranno due flussi distinti:

- Un flusso pari a circa il 65% della portata in ingresso all'impianto, costituito da una fase acquosa (il permeato) avente caratteristiche conformi alla Tabella 3 Allegato 5 Parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per lo scarico degli effluenti in Corpo Idrico Superficiale;
- Un secondo flusso pari a circa il 35% della portata in ingresso all'impianto, costituito da una fase acquosa (il concentrato) da destinare a successivi trattamenti di concentrazione.

Il trattamento del concentrato si rende necessario in quanto, considerando la portata complessiva dei due impianti pari a 500 m<sup>3</sup> giornalieri, all'uscita della sezione di ultrafiltrazione e osmosi inversa, si otterrebbe un flusso di concentrato pari a circa 155 – 160 m<sup>3</sup> giornalieri, quantitativo questo difficilmente gestibile se non con un ulteriore stadio di concentrazione.

#### Evaporatore sotto vuoto

Il concentrato in uscita dalla sezione di ultrafiltrazione e osmosi inversa viene inviato a un evaporatore sotto vuoto a triplo effetto.

L'evaporazione è il passaggio di stato dallo stato liquido a quello aeriforme che, in presenza di vuoto, avviene a temperature inferiori rispetto alla temperatura di ebollizione a pressione atmosferica, permettendo in tal modo di beneficiare di notevole risparmio energetico.

Tramite questa tecnica viene separato un componente non volatile da una soluzione, ottenendo in tal modo acqua demineralizzata e un prodotto finale più concentrato negli altri componenti.

Gli impianti di evaporazione sottovuoto sono destinati alla concentrazione a bassa temperatura di soluzioni diluite termolabili o al trattamento ed alla depurazione di reflui inquinanti generati nelle varie fasi di lavorazione delle aziende industriali.

L'evaporatore proposto è un impianto ad alta efficienza energetica. L'energia necessaria per l'ebollizione del prodotto, infatti, sarà fornita da vapore o acqua calda a 90°C, mentre l'acqua necessaria per la condensazione dei vapori sarà fornita da un sistema di refrigerazione esterno (per esempio una torre di raffreddamento, un dry cooler). L'evaporato prodotto nel primo stadio alimenta gratuitamente lo stadio successivo con l'energia termica dell'evaporato prodotto nel primo stadio; l'evaporato del secondo stadio, alimenta lo stadio successivo e così via, fino al terzo stadio di evaporazione.

All'uscita dalla sezione di evaporazione sottovuoto si otterranno due flussi distinti:

- Un distillato avente caratteristiche conformi alla Tabella 3 Allegato 5 Parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per lo scarico degli effluenti in Corpo Idrico Superficiale;
- Un concentrato destinato allo smaltimento o a una successiva sezione di concentrazione tramite processi di evaporazione spinta.

L'alimentazione dell'evaporatore sottovuoto è costituita dal concentrato in uscita dall'impianto osmosi. Considerando le caratteristiche di quest'ultimo, e il limite fisico di concentrazione dell'evaporatore, il quantitativo di concentrato in uscita dall'evaporatore sottovuoto, sarebbe pari a circa 30 m<sup>3</sup> giornalieri.

Questo dato segna un motivo di riflessione in quanto 30 m<sup>3</sup> giornalieri di concentrato corrisponderebbero a 10.950 tonnellate di refluo acquoso pompabile contenente circa il 25% di solidi, che dovrebbe essere smaltito annualmente. Considerando il sito di intervento e il conseguente posizionamento dell'impianto, questo comporterebbe degli oneri di trasporto e smaltimento molto importanti e decisamente impattanti sulla gestione della filiera.

Questo fatto giustifica l'utilizzo di un impianto ad evaporazione spinta. In questa maniera, infatti, il reflu da trattare si trasformerebbe in una polvere e verrebbe ridotto a un quantitativo di sole 2.500 – 2.600 tonnellate annuali, quantitativo questo senz'altro di più agevole gestione. Ovviamente la sezione di evaporazione spinta comporterebbe dei costi aggiuntivi che dovranno essere oggetto di valutazione.

#### **4. Costo dell'impianto**

Come già detto la filiera di trattamento, consta di 2 impianti chimico-fisici, ciascuno dei è stato concepito per ottenere un'acqua conforme alla Tabella 3 Allegato 5 Parte III del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per lo scarico degli effluenti in Corpo Idrico Superficiale. Sebbene l'oggetto di questa consultazione sia la sola fornitura dell'impianto, ai fini di una corretta valutazione dei costi complessivi, riteniamo utile fornire le indicazioni su due tipologie impiantistiche, ovvero:

Filiera 1:

La filiera risulta essere composta da due linee in parallelo da 11 m<sup>3</sup>/h ciascuna, entrambe costituite dalle seguenti sezioni impiantistiche:

- Modulo di reazione;
- Modulo di chiariflocculazione;
- Sedimentazione fanghi;
- Disidratazione fanghi;
- Filtrazione a quarzite e pirolusite;
- Filtrazione a carboni attivi;
- Ultrafiltrazione e osmosi inversa;
- Evaporazione sottovuoto.

Il costo di tale filiera sarebbe pari a 2.800.000 € ± 15%.

Questa configurazione impiantistica genererebbe una quantitativo di rifiuti paria a:

- Circa 10.000 tonnellate annuali di fanghi dalla sezione chimico-fisica;
- Circa 11.000 tonnellate annuali di concentrato dalla sezione di evaporazione sotto vuoto.

Filiera 2:

La filiera risulta essere composta da due linee in parallelo da 11 m<sup>3</sup>/h ciascuna, entrambe costituite dalle seguenti sezioni impiantistiche:

- Modulo di reazione;
- Modulo di chiariflocculazione;
- Sedimentazione fanghi;
- Disidratazione fanghi;
- Filtrazione a quarzite e pirolusite;
- Filtrazione a carboni attivi;
- Ultrafiltrazione e osmosi inversa;
- Evaporazione sottovuoto;
- Evaporazione spinta.

Il costo di tale filiera sarebbe pari a 4.600.000 € ± 15%.

Questa configurazione impiantistica genererebbe una quantitativo di rifiuti paria a:

- Circa 10.000 tonnellate annuali di fanghi dalla sezione chimico-fisica;
- Circa 2.600 tonnellate annuali di concentrato dalla sezione di evaporazione spinta.

Come già detto, l'utilizzo di un impianto a evaporazione spinta, comporterebbe una notevole riduzione del quantitativo di rifiuti da gestire. Inoltre, poiché proviene dall'evaporazione di un concentrato da osmosi inversa, la polvere risultante sarebbe composta da sali inorganici quali: cloruro di sodio, solfato di sodio, cloruro di magnesio, solfato di magnesio, ecc...

Questo potrebbe far sì che la polvere in uscita dall'impianto di evaporazione spinta potrebbe non essere un rifiuto, ma una materia prima seconda convenientemente riutilizzata nello stabilimento e/o commercializzata all'esterno.

29 OTT. 2018



**ECOSERDIANA S.p.A.**  
Via dell'Artigianato n. 6  
09122 CAGLIARI