

LINEE DI INDIRIZZO INERENTI ALLE ESIGENZE TECNICHE ALLA BASE DELLA FORNITURA DELL'IMPIANTO E RELATIVI SERVIZI CONNESSI

Premessa

Nell'ambito del progetto di bonifica, messa in sicurezza e ripristino dell'area mineraria di Santu Miali, compresa nei comuni di Furtei, Segariu e Serrenti, è previsto l'intervento di decontaminazione delle acque acide di drenaggio provenienti dai diversi cantieri minerari di Is Concas, Su Masoni, Sa Perrina e dal bacino degli sterili mineralurgici.

Le attività minerarie hanno alterato il naturale ciclo dei fluidi superficiali, sottoponendo inoltre le superfici mineralizzate, una volta asportati i livelli superficiali sia terrigeni, sia quelli costituiti dai minerali "ossidati", al contatto diretto con le acque meteoriche, esaltando quei fenomeni di alterazione causati dal suddetto contatto, che portano a notevoli modifiche del pH (valore medio circa 2,5/3,5), e che sono causa del classico meccanismo del "drenaggio acido". Il drenaggio acido si sviluppa principalmente in seguito all'ossidazione dei solfuri, in particolare pirite (FeS). A tale fenomeno consegue la formazione di solfati (SO₄²⁻) e la cattura, da parte dei fluidi, degli elementi presenti che nel caso di Furtei risultano prevalentemente: Al, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Cd, As oltre ai già citati solfati.

Le indagini effettuate hanno confermato l'assenza delle specie cianidriche (CN⁻), in seguito ai meccanismi di decomposizione per ossidazione della specie, in modo specifico nei fluidi collegati al sistema di trattamento dei minerali e sterili di processo.

I lavori di ripristino ambientale dell'area mineraria, che dovranno portare alla riqualificazione e riabilitazione dei vari siti coinvolti nella passata attività estrattiva, dovranno procedere secondo varie fasi interconnesse e conseguenti.

La presenza di acque contaminate all'interno di alcuni cantieri dismessi è tale da condizionare la tempistica e quindi i costi della bonifica complessiva del sito.

Le acque contaminate sono presenti all'interno dei vuoti di coltivazione e nel bacino sterili. In quest'ultimo sono presenti sia sul laghetto presente sulla spianata superiore del bacino che nella falda sospesa interna all'ammasso dei rifiuti minerari costituenti il bacino stesso e che a seguito di percolazione si scaricano a valle del sistema di drenaggio.

Per il dimensionamento del processo di trattamento delle acque pertanto sono da prendere in considerazione le acque contaminate dei vuoti di coltivazione di:

- Su Masoni,
- Santu Miali Est
- Is Concas, sia le acque accumulate nello scavo sia le acque di falda intercettate dallo stesso scavo;
- e le acque della diga sterili:
 - acque presenti nel laghetto della spianata;
 - drenaggio alla base della diga, attualmente riversato nel laghetto stesso.

Per poter eseguire i lavori di bonifica anche nei siti appena menzionati è necessario asportare l'acqua presente prima dei lavori di impermeabilizzazione e movimento terra, pertanto si prevede il pompaggio graduale delle acque lungo un sistema stabile di collettamento che collega, senza soluzione di continuità, il punto di prelievo di tali acque con il punto di immissione delle stesse in corpo ricettore, con interposto un impianto di trattamento dedicato che consenta lo scarico e restituzione delle acque depurate alla idrografia naturale.



Le acque contaminate presenti nell'area mineraria di Santu Miali sono riepilogate nella seguente tabella.

Denominazione sito	quantità/portata	Note
Su Masoni	5.000 m ³	Trattamento sino allo svuotamento
S.Miali Est	5.000 m ³	Trattamento sino allo svuotamento
Is Concas (fossa)	70.000 m ³	Trattamento sino allo svuotamento
Is Concas (acque di falda)	2.5 l/s	Trattamento sino a fine lavori di ripristino della fossa di Is Concas
Laghetto Bacino Sterili	91.200 m ³	Trattamento sino allo svuotamento
Drenaggio Bacino Sterili	1,2 l/s	Trattamento primo periodo post lavori

Relativamente all'inquadramento autorizzativo dell'impianto di trattamento acque funzionale all'esecuzione delle opere di messa in sicurezza permanente, si evidenzia che le acque da sottoporre a trattamento sono delle seguenti tipologie:

- Acque che si sono accumulate nei vuoti minerari (in diverse modalità) e che risultano acide per contatto con le mineralizzazioni
- Acque contaminate emunte dalla falda
- Acque del bacino sterili

Le prime 2 tipologie sono direttamente assimilabili ad acque reflue industriali.

Le acque del bacino sterili sono considerate rifiuti di estrazione ai sensi del D.Lgs 117/08, che ai sensi del comma 3 art.13 possono essere smaltite secondo quanto indicato nella Parte III Sezione II del D.Lgs. 152/06.

I fluidi per poter essere restituiti al ciclo naturale, mediante lo scarico con immissione nel canale esistente a valle della diga Casa Fiume, che a sua volta si innesta nel rio Flumini Mannu dovranno rispettare i limiti previsti dal D. Lgs. 152/06, Parte Terza, All. 5, Tab. 3, attraverso trattamento in impianto temporaneo e mobile che avrà la potenzialità tale da garantire una portata media di trattamento di 500 m³/giorno (5,8 l/s).

Dopo la fase di avvio e collaudo dell'impianto, nella quale saranno trattate le acque provenienti dallo scarico del drenaggio del bacino sterili, si porterà a regime l'attività di trattamento delle acque che consentirà l'avvio dei cantieri operativi per l'esecuzione delle attività di ripristino, bonifica e messa in sicurezza. Nella tabella seguente sono riportati i contenuti dei contaminanti (media di più campioni) presenti nei fluidi campionati nei siti di accumulo principali (Is Concas e drenaggio diga sterili).

	UM	Drenaggio bacino sterili 18/02/2016	Is Concas 18/02/2016	Is Concas marzo 2018	Is Concas luglio 2018	Limiti Tab3 All.5 Parte III D.Lgs. 152/06 e s.m.i.
pH		3,20	2,71	3,15	3,00	5,5 - 9,5
Conducibilità specifica a 20 °C	μS cm ⁻¹	8030	8530	-	-	-
Cloruri	mg/l	1154	1454	-	1600	1200
Solfati	mg/l	7247	8847	13000	11000	1000
Sodio	mg/l	1130	1225	-	-	-
Potassio	mg/l	7	14	-	-	-
Calcio	mg/l	593	510	-	-	-
Magnesio	mg/l	909	462	-	-	-
Al	mg/l	294	282	290	340	1
As	mg/l	1,696	2,077	1,4	1,8	0,5
Be	mg/l	0,013	0,017	-	0,032	-
Cd	mg/l	0,081	0,042	0,054	0,069	0,02
Co	mg/l	0,771	0,867	-	1,300	-
Cr tot	mg/l	0,090	0,223	0,100	0,230	2
Fe	mg/l	322	691	900	1100	2
Mn	mg/l	82	43	47	54	2
Hg	mg/l	<0.0005	<0.0005	< 0,000097	< 0,00049	0,005
Ni	mg/l	0,240	0,477	0,470	0,680	2
Pb	mg/l	0,005	0,008	0,007	0,006	0,2
Cu	mg/l	7,3	54,6	51,0	58,0	0,1
Se	mg/l	< 0,001	0,005	-	0,068	0,03
Tl	mg/l	0,0039	0,0004	-	-	-



	UM	Drenaggio bacino sterili 18/02/2016	Is Concas 18/02/2016	Is Concas marzo 2018	Is Concas luglio 2018	Limiti Tab3 All.5 Parte III D.Lgs. 152/06 e s.m.i.
Zn	mg/l	14,2	6,9	8,8	9,0	0,5

Il programma di trattamento previsto è stato suddiviso in **5 fasi** attraverso la predisposizione di un calendario di interventi nei siti sopracitati (Is Concas – Su Masoni – Cima Est – diga sterili). Tale programma è strettamente connesso con il programma degli interventi di bonifica negli stessi cantieri minerari.

Fase 1

Nella fase iniziale saranno trattate:

- 1) Le acque delle fosse di Santu Miali est e di Su Masoni
- 2) Le acque di scarico del drenaggio del bacino sterili (valutato con una portata costante pari a 1,2 l/s equivalenti a 104 m³/giorno)

Fase 2

In tale fase saranno trattate:

- 1) Le acque della fossa di Is Concas
- 2) Le acque di scarico del drenaggio del bacino sterili (valutato anche in questa fase con una portata costante pari a 1,2 l/s equivalenti a 104 m³/giorno)

Fase 3

In tale fase saranno trattate:

- 1) Le acque di falda della fossa di Is Concas (La portata di acque da edurre è stata stimata in 2,5 l/s equivalenti a 216 m³/giorno)
- 2) Le acque di scarico del drenaggio del bacino sterili (valutato anche in questa fase con una portata costante pari a 1,2 l/s equivalenti a 104 m³/giorno)
- 3) Le acque del laghetto sulla superficie della spianata del bacino sterili (avvio)

Fase 4

In tale fase saranno trattate:

- 1) Le acque di scarico del drenaggio del bacino sterili

2) Le acque del laghetto sulla superficie della spianata del bacino sterili (sino allo svuotamento)

Fase 5

Al termine del trattamento delle acque del laghetto sulla spianata del bacino sterili la portata d'acqua in impianto sarà data dalle sole acque provenienti dal drenaggio del bacino sterili.

Caratteristiche del Servizio

La fornitura dell'impianto "temporaneo e mobile" per il trattamento di acque reflue industriali ai sensi della Parte III, Sezione II del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. al fine di renderle conformi allo scarico in corpo idrico superficiale (Tab. 3 – All.5 – Parte III – D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), deve considerarsi "chiavi in mano", pertanto comprensiva di ogni accessorio, prodotto, strumentazione etc.. necessari a rendere l'impianto di trattamento acque pienamente funzionante ed idoneo all'uso

La fornitura deve essere tale da garantire una piena gestione, da parte della società Igea SpA e con personale proprio, dello stesso impianto di trattamento acque, quindi deve essere comprensiva della formazione del personale individuato dalla società Igea SpA, con indicazione dei tempi della durata della formazione, libretto d'uso con le istruzioni procedurali di utilizzo dell'impianto sia nella fase gestionale di carattere ordinario sia nelle fasi di gestione straordinaria che potrebbero scaturire da eventuali anomalie, mal funzionamenti ed ogni altro evento imprevisto e il manuale delle manutenzioni con il programma delle stesse, ordinarie e straordinarie.

La fornitura deve garantire una piena efficienza del sistema di trattamento, quindi deve essere comprensiva delle attività di manutenzione full risk, da erogarsi per il periodo di garanzia, che dovrà essere indicato in questa fase.

L'impianto di trattamento dovrà essere composto da moduli (skid scarrabili) disposti in serie o in parallelo, tali da consentire all'impianto caratteristiche di espandibilità. L'impianto dovrà garantire una prestazione non inferiore a 500 m³/g di acque trattate, (circa 21,0 m³/h) e dovrà essere composto da due linee parallele ognuna dei quali garantisca un trattamento di almeno 11 m³/h. Questa configurazione, assieme ad una flessibilità di trattamento di ciascun modulo, dovrà consentire la rapida intercambiabilità per far fronte a eventuali improvvise esigenze (variazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque da trattare, variazioni di portata, fermate per manutenzioni ordinarie e straordinarie, altri imprevisti, ecc.)

L'impianto sarà fornito ed installato in osservanza della normativa vigente; in particolare l'impianto dovrà essere in grado di garantire che le acque trattate possano essere scaricate conformemente alla Tab.3 All.5 Parte III del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii..

Igea metterà a disposizione in sito e a proprio carico:

- le aree di sedime dei macchinari (cementate e confinate) di circa 350 m²;
- l'alimentazione delle acque contaminate a bocca di impianto;
- l'energia elettrica per la potenza necessaria per il corretto funzionamento dell'impianto.

Si chiede pertanto di indicare la potenza elettrica necessaria al funzionamento dell'impianto a pieno regime suddivisi per utenza all'interno di ogni singola linea.

Al fine della stima dei costi di gestione complessivi dell'impianto, si chiede di fornire le quantità e la tipologia di tutti gli scarti della depurazione dell'acqua (quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, fanghi, salamoie, rifiuti derivanti dalle manutenzioni e gestione dell'impianto), indicando quali andranno a costituire rifiuto e quali eventualmente potrebbero essere recuperati specificandone le modalità.

Inoltre si chiede di fornire la tipologia dei materiali di consumo e degli eventuali reagenti necessari per la gestione ordinaria efficiente a pieno regime dell'impianto trattamento acque.

In virtù della durata dei tempi della bonifica, evidenziare eventuali alternative tecnologiche che consentano una riduzione dei costi di gestione dell'impianto.

Tempi e costi attesi

Vista l'urgenza nell'esecuzione degli interventi di bonifica e ripristino ambientale riportati in premessa, si richiede una stima dei tempi minimi necessari per consegna, installazione e collaudo dell'impianto a decorrere dalla data del verbale di avvio dell'esecuzione del contratto che coinciderà con la data di aggiudicazione.

I costi attesi, per la fornitura "chiavi in mano", comprensiva di ogni accessorio, materiali e opere necessarie a rendere l'impianto pienamente funzionante ed idoneo all'uso a cui è destinato, nonché delle attività di manutenzione full risk e la formazione del personale Igea SpA, sono variabili in funzione del rapporto investimento iniziale e gestione successiva, e comunque non superiori a 3.500.000 euro.

