



PUNTO 2) Relazione tecnica – impianto di trattamento reflui a supporto dell'attività di recupero di rifiuti costituiti da ceneri di pirite da realizzarsi presso il sito di via Bastiette a mira

Nel dare seguito alla richiesta della Provincia di Venezia, prot. n. 45999 del 05/06/2014 si comunica che l'impianto di trattamento delle acque di aggrottamento e di ruscellamento descritto a pg. 21 e 22 della relazione tecnica verrà collegato stabilmente tramite condotta al punto di recapito, configurandosi a tutti gli effetti come un impianto di trattamento reflui.

A tale fine si riporta la relazione tecnica con le informazioni richieste.

Le acque di aggrottamento e di ruscellamento, durante l'attività operativa dell'impianto, saranno inviate alle vasche attraverso tubazioni continue connesse alle varie aree di scavo, all'interno delle quali saranno allocate pompe di aggrottamento, o alle altre zone in cui potranno esservi degli accumuli di acque a seguito di eventi meteorici (fossati, avvallamenti, ecc.). Tali situazioni saranno valutate in funzione dell'evoluzione dei lavori del personale di sito addetto alla gestione dell'intervento e stabilmente presente all'interno dell'area oggetto degli interventi di recupero delle CdP.

Non esisterà pertanto una rete "fissa" ma una rete di collegamento in continua evoluzione. Resta tuttavia confermato che il collegamento tra il punto di emungimento e le vasche sarà continuo.

Nella relazione tecnica di progetto " si prevede di installare un sistema di trattamento con una portata di progetto variabile all'interno di un range tra 50 e 80 mc/giorno; la portata in ingresso sarà equalizzata grazie alle vasche di stoccaggio già presenti in sito"; l'impianto di trattamento non è un impianto di processo ma un impianto che lavora a supporto dell'attività di coltivazione dell'area; pertanto le portate in ingresso all'impianto sono state stimate sulla base della ipotizzata piovosità.

L'impianto di trattamento acque reflue ha una potenzialità massima di 80 mc/d, ma si stima una portata media di 60 mc/d ed è formato dalle seguenti sezioni:

- Alcalinizzazione con latte di calce
- Flocculazione
- Decantazione
- Ispessimento fango
- Filtropressatura manuale del fango
- Neutralizzazione con acido solforico del chiarificato
- Dosaggio ipoclorito di sodio
- Filtrazione su sabbia a controlavaggio automatico
- Filtrazione eventuale su resina selettiva per As.

La presenza dell'operatore, che gestisce l'impianto per conto della società INTECH (proprietaria dell'impianto mobile e dell'autorizzazione al recupero), sarà garantito nei giorni feriali per 8 ore al giorno; la presenza di 3 vasche di laminazione a monte dell'impianto di trattamento di capacità complessiva pari a 750 mc consente l'utilizzo dell'impianto a "batch".

Il sistema prevede il trattamento chimico-fisico delle acque di falda a "batch" mediante sequenze cicliche che si ripetono automaticamente.

Tale sistema di depurazione offre i seguenti vantaggi:



- maggiori garanzie per quanto riguarda la qualità dell'effluente in uscita dall'impianto, in funzione anche delle notevoli variazioni qualitative delle acque da trattare;
- al termine di ogni ciclo di lavoro il carico viene completamente svuotato dal reattore; questa soluzione consente di evitare il ristagno dei fanghi per lunghi periodi di tempo all'interno del reattore (cosa che accade nei piccoli impianti chimico-fisici in continuo con sedimentatore), e quindi il possibile rischio di inizio di fenomeni putrefattivi del fango, conseguente risalita in superficie e relativa fuoriuscita dello stesso;
- è richiesto un impiego ridotto di manodopera per l'elevata automatizzazione del sistema.

L'impianto è inoltre realizzato su serbatoi allo scopo di semplificare ed agevolare le operazioni di posa in opera e di rimozione una volta terminate le attività nell'area.

La depurazione dei reflui viene realizzata mediante il dosaggio di più reagenti specifici che hanno la proprietà di far precipitare sostanze organiche ed inorganiche in genere.

In seguito alle reazioni chimico-fisiche che avvengono nel reattore si ha la separazione di una fase acquosa limpida ed incolore da un fango, che viene successivamente disidratato fino a formare dei pannelli compatti e consistenti che vengono conferiti in discarica.

Sollevamento

Le acque contaminate dalla CdP vengono prelevate dalle vasche di stoccaggio (identificate con le lettere A, B, C, D) mediante pompa e convogliate direttamente al sistema di miscelazione e reazione e trasferite ai reattori chimico-fisici a batch.

La portata - istantanea e totalizzata - di alimentazione dell'impianto è determinata da uno strumento di misura di tipo elettromagnetico montato sulla linea di mandata della pompa di trasferimento delle acque.

Trattamento chimico-fisico

Il sistema di trattamento è costituito da n° 2 reattori su serbatoio in vetroresina che lavorano in parallelo ed indipendentemente l'uno dall'altro.

La capacità di ogni reattore è di 30 m³.

Il processo adottato è del tipo a batch: per il trattamento della quantità giornaliera d'acqua, al massimo di 60 mc circa, risultano pertanto necessari (60 mc/d: 30 mc/ciclo) : 2 reattori = 1 ciclo/(reattore x giorno), da effettuarsi nelle 8 ore lavorative.

Ogni reattore è dotato di misuratore di livello a trasduttore di pressione e pompa di scarico con sistema di valvole pneumatiche.

Il trasferimento delle acque accumulate nelle vasche avviene in automatico: alla soglia di livello di massima impostata, la logica programmabile del sistema blocca il funzionamento della pompa di caricamento.

Ogni ciclo di trattamento prevede le seguenti fasi:

1. immissione automatica dei reagenti a mezzo pompe dosatrici nella quantità prestabilita tramite impostazione da tastiera di comando PLC.

Nel reattore vengono dosati:

- una soluzione acquosa di idrossido di sodio per la precipitazione di inquinanti presenti nel refluo come idrossidi poco solubili, tramite pompa di dosaggio dedicata; l'idrossido di sodio è stoccato anch'esso in cubo pallettizzato;



- una certa quantità di polielettrolita, per favorire la flocculazione dei fiocchi di fango formati e la successiva fase di addensamento/disidratazione; la soluzione di polielettrolita viene preparata dal reagente allo stato solido in un serbatoio da 1 mc dotato di agitatore elettromeccanico e linea di adduzione acqua di rete.

Il rilievo del valore di pH della miscela contenuta in ogni reattore viene effettuata manualmente tramite spillamento di una aliquota da un punto di prelievo campioni e determinazione con strumento da campo. Sulla base del valore ottenuto si può agire sul funzionamento della pompa che immette nel reattore la soluzione di idrossido di sodio sino a portare il pH al valore di precipitazione prestabilito;

2. agitazione per un tempo prefissato, assicurata dalla somministrazione continua di aria attraverso un sistema costituito da: diffusori a disco del tipo a membrana installati sul fondo dei serbatoi e compressori volumetrici;
3. arresto del sistema di miscelazione con aria e decantazione per un tempo prefissato, per permettere la sedimentazione dei fanghi sul fondo del reattore;
4. scarico della miscela di reazione mediante la pompa a corredo del reattore e l'azionamento automatico di un sistema di valvole pneumatiche, in due distinte fasi.

Dapprima viene effettuato lo scarico dell'acqua chiarificata, prelevata da una tubazione la cui bocca di aspirazione si trova ad una certa altezza del fasciame del serbatoio. Per lo scarico viene utilizzata una pompa centrifuga monoblocco con girante arretrata, che lavora in questa fase da pompa di trasferimento delle acque sino al serbatoio di accumulo per i successivi trattamenti di filtrazione. La prima frazione di scarico viene inviata nel serbatoio di accumulo dei fanghi, perché potenzialmente inquinata proprio da fanghi che si possono depositare all'interno dei tubi durante la fase di miscelazione: tale soluzione è realizzata mediante l'installazione di una valvola pneumatica su una linea di by-pass inserita prima del serbatoio di accumulo delle acque da filtrare.

Terminata la fase di scarico dell'acqua chiarificata viene effettuato lo scarico dei fanghi depositati sul fondo del reattore tramite apertura di una seconda valvola automatica e utilizzo della stessa pompa di scarico. I fanghi vengono trasferiti alla sezione di trattamento dei fanghi, descritta nel successivo p.to.

I tempi tecnici necessari per il completo trattamento di depurazione – comunque regolabili - sono :

- > Carico del reattore : variabile
- > Trattamento con reagenti : 30 min
- > Decantazione : 30 ÷ 60 min
- > Scarico reattore : 30 min,

In questo modo ogni ciclo di trattamento non risulta superiore a circa 2 ore, consentendo l'effettuazione del ciclo giornaliero di trattamento per reattore durante le 8 ore lavorative e pertanto sempre in presenza del personale addetto alla conduzione. La capacità dei serbatoi di reazione è comunque tale da avere larghi margini di sicurezza per il trattamento della portata giornaliera prevista: la versatilità dell'impianto consente, se necessario, il trattamento di portate giornaliera ben superiori a quella di progetto e/o l'effettuazione di cicli di trattamento con tempistiche più elevate.

L'impianto è automatico e può eventualmente svolgere le operazioni di trattamento anche durante le ore di pranzo con assenza del personale conduttore.

Sezione di filtrazione

Dai reattori le acque vengono inviate, tramite la pompa centrifuga di scarico, in un serbatoio di accumulo in vetroresina della capacità di 20 mc, dotato di misuratore di livello, per il comando in



automatico del funzionamento della pompa di alimentazione del filtro a sabbia e di blocco della pompa di carico.

Il filtro a sabbia ha lo scopo di rimuovere eventuali solidi in sospensione. Il diametro di 1.400 mm, e quindi con una sezione di 1,54 mq, permette di avere una velocità lineare di attraversamento del letto di sabbia quarzifera di 7,8 m/h sulla portata media di alimentazione di 12 mc/h, valore assolutamente cautelativo per la filtrazione in pressione su sabbia.

Il filtro a sabbia è corredato di linee e valvole pneumatiche per l'effettuazione in automatico delle fasi di lavoro e di controlavaggio; è dotato inoltre di un trasduttore di pressione per il controllo delle perdite di carico sul letto filtrante, che dà inoltre il segnale per lo start della fase di controlavaggio una volta raggiunto un valore di set-point impostato di massima pressione.

Il controlavaggio del filtro a sabbia avviene in automatico attraverso l'azionamento di un sistema di valvole pneumatiche secondo un ciclo impostato a PLC.

L'operazione di controlavaggio ha lo scopo di rimuovere i solidi trattenuti ed evitare il formarsi di vie preferenziali sul letto filtrante. Essa viene eseguita con acqua filtrata (25 m³/h per 20 minuti circa). L'acqua per l'effettuazione del controlavaggio, accumulata in un serbatoio finale, viene prelevata dalla pompa centrifuga di alimentazione in grado di erogare la portata richiesta alla pressione di 1,5 ÷ 2 bar. È prevista inoltre una fase del controlavaggio con aria compressa, necessaria per una migliore omogeneizzazione del letto. L'aria viene fornita dal compressore a servizio dell'impianto.

Gli eluati prodotti dal controlavaggio vengono inviati in testa in uno dei due reattori chimico-fisici (quello scarico o parzialmente carico).

La gestione delle fasi di lavoro e di controlavaggio del filtro a sabbia avviene in automatico tramite logica programmabile.

Le acque in uscita dall'unità di filtrazione su sabbia vengono alimentate in una colonna di adsorbimento su carbone attivo granulare.

Il filtro a carbone ha lo scopo di trattenere le quantità residue di sostanze organiche responsabili del COD residuo e non rimosse dal processo chimico-fisico di coagulazione-flocculazione.

Il filtro a carbone attivo presenta un diametro di 1.400 mm ed un'altezza di fasciame di 2.500 mm. Il quantitativo di carbone contenuto nel filtro è di 900 kg circa, pari a circa 1,8 mc: il tempo di contatto risulta essere di 9 min. I tempi e la carica sono ottimizzati in relazione al trattamento chimico-fisico a monte.

Il filtro a carbone è dotato di manometro per la misura delle perdite di carico e di valvole per l'effettuazione delle fasi di lavoro e di controlavaggio. Il controlavaggio con acqua di rete (circa 200mc/a) del filtro a carbone, vista la minor frequenza con cui viene effettuata tale operazione rispetto all'unità di filtrazione su sabbia, viene effettuato tramite operazioni manuali. Se nel filtro a carbone non aumenta la pressione fino al massimo valore non risulta necessario effettuare il controlavaggio, garantendo così un'autonomia maggiore in quanto non si verifica il mescolamento degli strati di carbone differentemente esauriti.

Gli eluati prodotti dal controlavaggio vengono inviati anch'essi in uno dei due reattori chimico-fisici (quello scarico o parzialmente carico).

L'esaurimento del carbone attivo viene stabilito in base alle analisi effettuate nei campioni in ingresso ed in uscita dal filtro a carbone, con cadenza temporale prestabilita.

Le acque in uscita dalla sezione di filtrazione a carbone vengono inviate ad un filtro caricato con resina selettiva per l'arsenico.

La resina selettiva chelante ha una capacità di scambio totale pari a 1,25 eq/L (come Na⁺) ed è prevista per la rimozione di eventuali ioni metallici, in particolare per l'arsenico.

Anche per quanto riguarda la determinazione dell'efficienza di rimozione della resina selettiva, vengono condotte delle analisi su campioni in ingresso ed in uscita con cadenza temporale prestabilita.



Non è prevista la rigenerazione della resina esaurita, perché difficilmente gestibile l'approvvigionamento di elevate quantità di reattivi e soprattutto lo smaltimento degli eluati prodotti. Una volta esaurita viene smaltita tramite ditta autorizzata e rimpiazzata con una nuova carica di resina. L'acqua in uscita dal filtro a resina viene quindi inviata in un serbatoio di accumulo per poi subire un'ulteriore finissaggio (sezione di nano filtrazione); tale finissaggio si rende necessario per la rimozione di molecole inorganiche di taglio molecolare molto ridotto.

Nel caso specifico lo scopo è quello di trattenere i solfati, in modo tale da rientrare nei limiti di scarico previsti per il bacino scolante, fissati per il Decreto Ronchi-Costa in 500 mg/l; ovviamente lo ione solfato ha un taglio molecolare superiore a quello delle membrane di nanofiltrazione, per cui i solfati vengono fermati tutti, garantendo quindi il rispetto dei limiti previsti dalla normativa.

Il chiarificato ottenuto dall'impianto chimico-fisico viene accumulato in un serbatoio all'interno del quale viene dosata una soluzione di un reattivo sequestrante allo scopo di complessare il calcio, in modo che questo elemento non danneggi le membrane di nanofiltrazione con la formazione di sali.

Nella fase di lavoro il concentrato viene ricircolato sul CIP tank per poi essere inviato al serbatoio di accumulo fanghi dell'impianto chimico-fisico.

L'impianto di nanofiltrazione permette di ottenere circa 3,5 m³/h di permeato.

Dal serbatoio di accumulo delle acque da nanofiltrare la soluzione viene aspirata da un sistema di pompaggio composto da due unità poste in serie: una prima pompa di prealimentazione e una seconda pompa di alimentazione alle membrane di nanofiltrazione, entrambe eseguite in materiale resistente alle elevate concentrazioni di cloruri.

La pompa di alimentazione serve a incrementare la pressione in ingresso alle membrane fino a 17 Bar; il controllo è effettuato da un trasduttore di pressione.

Tra le due pompe viene introdotto un filtro a cartuccia per un'ulteriore filtrazione a 5 µm. A monte e a valle sono installati due indicatori di pressione per il controllo dell'intasamento del filtro a cartuccia.

L'unità di filtrazione molecolare è costituita da un contenitore tubolare (vessel) contenente 2 membrane di nanofiltrazione disposte in serie.

Il permeato prodotto per effetto della pressione viene inviato direttamente allo scarico, dopo il controllo della portata mediante un apposito misuratore on-line.

Per effettuare il lavaggio delle membrane di nanofiltrazione si impiega il cip-tank e la pompa di prealimentazione dell'impianto di nanofiltrazione; in questa fase sia il concentrato sia il permeato vengono riciclati nel cip-tank, quindi la soluzione di lavaggio esausta a fine operazione viene scaricata per caduta nel pozzetto di aggrottamento dal quale viene rilanciata in testa all'impianto chimico-fisico.

Il controllo, il comando ed il funzionamento automatizzato dell'impianto e di tutti i suoi componenti elettromeccanici, oltre al loro azionamento manuale, sono assicurati tramite un quadro elettrico centralizzato, completo di tutte le protezioni, i comandi e la strumentazione necessaria, per ridurre al minimo l'intervento del personale.

L'impianto è gestito da controllore logico programmabile (PLC), completo di terminale operatore grafico tipo touch-screen, per la gestione automatizzata del funzionamento dell'impianto.

Trattamento dei fanghi

Il fango prelevato dal fondo dei reattori per mezzo della pompa centrifuga a corredo viene inviato, tramite azionamento di un sistema di valvole pneumatiche, in un serbatoio di stoccaggio per il successivo trattamento di disidratazione.

Il serbatoio in vetroresina, della capacità di 15 mc, è dotato di un misuratore di livello per l'effettuazione in automatico delle fasi di caricamento e svuotamento.

I fanghi liquidi accumulati vengono quindi ripresi da una pompa ed inviati ad un sistema di filtropressatura per la riduzione volumetrica degli stessi.



Al termine delle operazioni di filtropressatura il fango in pannello viene scaricato in automatico su vasche in carpenteria metallica: ogni vasca contiene un sacco drenante tipo big-bag da 700 L, dove il fango accumulato perde ulteriormente acqua contenuta concentrandosi sino a valori di secco del 35%. L'acqua di dreno raccolta viene quindi convogliata, tramite idoneo sistema di raccolta e rilancio in testa all'impianto per essere ritrattata.

I sacconi contenenti il fango disidratato vengono rimossi dalle vasche e movimentati per essere quindi stoccati in attesa del conferimento in discarica controllata.

Controlli

I controlli di tipo operativo sull'impianto previsti sono di cadenza giornaliera, quindicinale e annuale:

- Controllo pH reattori – frequenza giornaliera
- Controllo pressione filtro sabbia – frequenza giornaliera
- Controllo pressione filtro carbone – frequenza giornaliera
- Analisi acqua scarico - Ogni quindici giorni lavorativi e/o 480 mc
- Analisi ing/usc filtro carbone e resina - Ogni quindici giorni lavorativi e/o 480 mc
- Analisi fanghi filtro pressati di risulta ai fini dello smaltimento – Annuale
- Analisi carbone attivo esausto per smaltimento – frequenza annuale
- Analisi resina selettiva esausta per lo smaltimento – frequenza annuale

Infine vi sono controlli di tipo gestionale quali:

- Compilazione registri carico/scarico – frequenza giornaliera
- Compilazione report rifiuti ingresso/uscita – frequenza giornaliera
- Quantitativi rifiuti in deposito temporaneo – frequenza giornaliera

Come descritto nella sintesi non tecnica allegata al progetto di recupero “*Durante le fasi operative verranno effettuate le attività previste dal Programma di Controllo, con le seguenti finalità:*

- *controllo della corretta esecuzione delle attività di recupero previste in Progetto;*
- *controllo della qualità delle opere realizzate nell'ambito del Progetto e della ricomposizione finale;*
- *verifica della conformità con i requisiti fissati dalle norme e dalle prescrizioni autorizzative;*
- *controllo dello stato ambientale nell'intorno del Sito, con riferimento alle acque di falda e delle emissioni liquide, in relazione alla situazione di partenza ed al suo sviluppo nel tempo;*
- *individuazione e segnalazione tempestiva di eventuali scostamenti dalle condizioni progettuali previste, di condizioni ambientali sfavorevoli o di deviazioni dagli standard previsti;*
- *informazione di supporto alle decisioni sulla gestione dell'impianto di recupero e alla formulazione dei documenti e dei certificati richiesti;*
- *adozione di eventuali misure ed azioni correttive a livello gestionale ed impiantistico.*

Il Programma di Controllo verrà attuato attraverso sopralluoghi di tecnici qualificati, che raccoglieranno i dati e svolgeranno le attività impiegando la modulistica di riferimento per razionalizzare ed ottimizzare la gestione delle informazioni. In occasione dei sopralluoghi periodici sul Sito, verranno verificate le procedure di gestione dell'impianto di recupero con particolare attenzione alle fasi di scavo delle CdP, di abbancamento delle stesse, di copertura giornaliera dei cumuli e di conduzione dell'impianto di trattamento delle acque e delle macchine impiegate per gli scavi. I tecnici effettueranno rilievi visivi dello stato generale del Sito per quanto riguarda la presenza di potenziali situazioni di criticità per l'ambiente circostante.



Si ritiene pertanto che il piano di controllo previsto da progetto e i controlli descritti relativi all'impianto di trattamento reflui installato nel deposito di Mira garantiscano che non si verifichino eventuali sversamenti occasionali o altri episodi disfunzionali non disciplinati dall'autorizzazione allo scarico.

SCHEMA A BLOCCHI DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE

