



DISCARICHE DI GENNA LUAS

**DESCRIZIONE IMPIANTO DI
TRATTAMENTO ACQUE**

COMUNI DI IGLESIAS E CARBONIA

Maggio 2021



Sommario

PREMESSA.....	3
Impianto trattamento percolato	6
Sezione 1: Vasca V0 di raccolta acque da inviare a trattamento (Area tratteggiata in giallo nella figura 1)7	
Sezione 2: Sezione di chiariflocculazione e solforazione per la rimozione dei metalli pesanti (Area tratteggiata in nero nella figura 1)	7
Sezione 3 Filtrazione su sabbia (Area tratteggiata in colore arancio in figura 1).....	9
Sezione 4: Unità di ossidazione chimica (Area tratteggiata in colore grigio scuro in figura 1)	10
Sezione 5: Filtrazione su carbone attivo (Area tratteggiata in colore viola in figura 1).....	11
Sezione 6: Unità di dissalazione ad osmosi inversa (Area tratteggiata in colore celeste in figura 1)	13
Sezione 7: Unità di ispessimento e disidratazione fanghi (Area tratteggiata in colore rosso in figura 1) 14	
Unità di preparazione e stoccaggio reagenti	15
Funzionamento da quadro	16
Dati caratteristici di altre apparecchiature dell'impianto	17
Dati caratteristici di marcia	18
Descrizione dell'impianto di trattamento del percolato nella futura configurazione prevista nell'AIA	20
Modifica Quadro Legislativo (Gestione del concentrato)	21
Progettazione nuovo impianto ZLD (Zero Liquid Drainage)	22
Gestione della salamoia nelle more della realizzazione del nuovo impianto	24



PREMESSA

La presente nota intende fornire un quadro preciso della situazione dell'impianto trattamento percolato delle discariche di Genna Luas in relazione:

- alle modifiche previste come rappresentate nella Valutazione di Impatto ambientale;
- all'avvento del Covid-19 che in parte non ha consentito la completa attuazione delle modifiche previste e che ora devono ulteriormente essere aggiornate in relazione alla nuova normativa (cfr D. Lgs 121 del 3/09/2020);
- alla modifica del quadro autorizzativo, alle caratteristiche dei flussi in trattamento e delle quantità di concentrato di salamoia da gestire che ha in qualche modo indotto ad un cambiamento di rotta sulla progettazione delle modifiche stesse.

Attualmente, l'impianto trattamento acque viene esercito secondo quanto riportato nell'Autorizzazione Integrata Ambientale in vigore e coerentemente lo stesso è stato descritto nelle ultime determinazioni AIA di autorizzazione all'esercizio di seguito elencate:

- DEC/VIA/2671 del 02.12.1996;
- Determinazione del Direttore Generale n. 952/IV del 30.04.2001, di autorizzazione all'esercizio della discarica di Genna Luas;
- Determinazione RAS n. 947/II del 04/07/2006, di autorizzazione ai sensi del D. Lgs 36/2003;
- Determinazione AIA n.149 del 29.06.2010 "Autorizzazione Integrata Ambientale per l'impianto IPPC Portovesme s.r.l. Discarica per rifiuti speciali non pericolosi", rilasciata dalla Provincia di Carbonia-Iglesias, successivamente modificata ed integrata dalla:
 - Determinazione AIA n. 18 del 30/01/2012, rilasciata dalla Provincia di Carbonia-Iglesias;
 - Determinazione AIA n. 198 del 14/07/2014, rilasciata dalla Gestione Commissariale Ex Provincia di Carbonia Iglesias;
 - Determinazione n.139/AMB del 23/11/2016, rilasciata dalla Provincia del Sud Sardegna;
 - Determinazione n. 17 del 15/06/2018, rilasciata dalla provincia del Sud Sardegna;
 - Determinazione n. 1 del 31/01/2019, rilasciata dalla provincia del Sud Sardegna.



Nei paragrafi successivi si descrive l'impianto di trattamento del percolato che è al servizio della discarica di Genna Luas 1 completata, impermeabilizzata e coperta, (attualmente in post gestione) - fino a che ne verrà totalmente estratto percolato - e di quella avviata nel mese di luglio 2019 denominata Genna Luas 2. Tale impianto di trattamento, inoltre, tratta e tratterà anche il percolato dei cosiddetti Cumuli di Pirite, cui vengono dedicate campagne di trattamento.

L'impianto in argomento, inoltre, in ottemperanza alla disciplina regionale degli scarichi, Deliberazione della Giunta Regionale della Sardegna 10 dicembre 2008, n. 69/25 e alla Determinazione n. 198 del 14 luglio 2014 della Provincia di Carbonia-Iglesias Autorizzazione Ambientale Integrata è dotato anche di un impianto per il trattamento delle acque di prima pioggia, che tratta le acque afferenti sia alla vecchia che alla nuova discarica. Tali acque meteoriche vengono trattate separatamente rispetto al percolato di discarica.

La descrizione dell'impianto trattamento percolato di cui alla presente relazione verrà effettuata descrivendo dapprima l'impianto nella sua configurazione attuale e successivamente riportando le modifiche, previste nell'AIA per portarne la portata nominale in trattamento dagli attuali 20 mc/h a 40 mc/h (portata massima).

L'impianto di trattamento acque realizzato nella discarica di Genna Luas si compone quindi di:

- un impianto di trattamento del percolato;
- un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia.

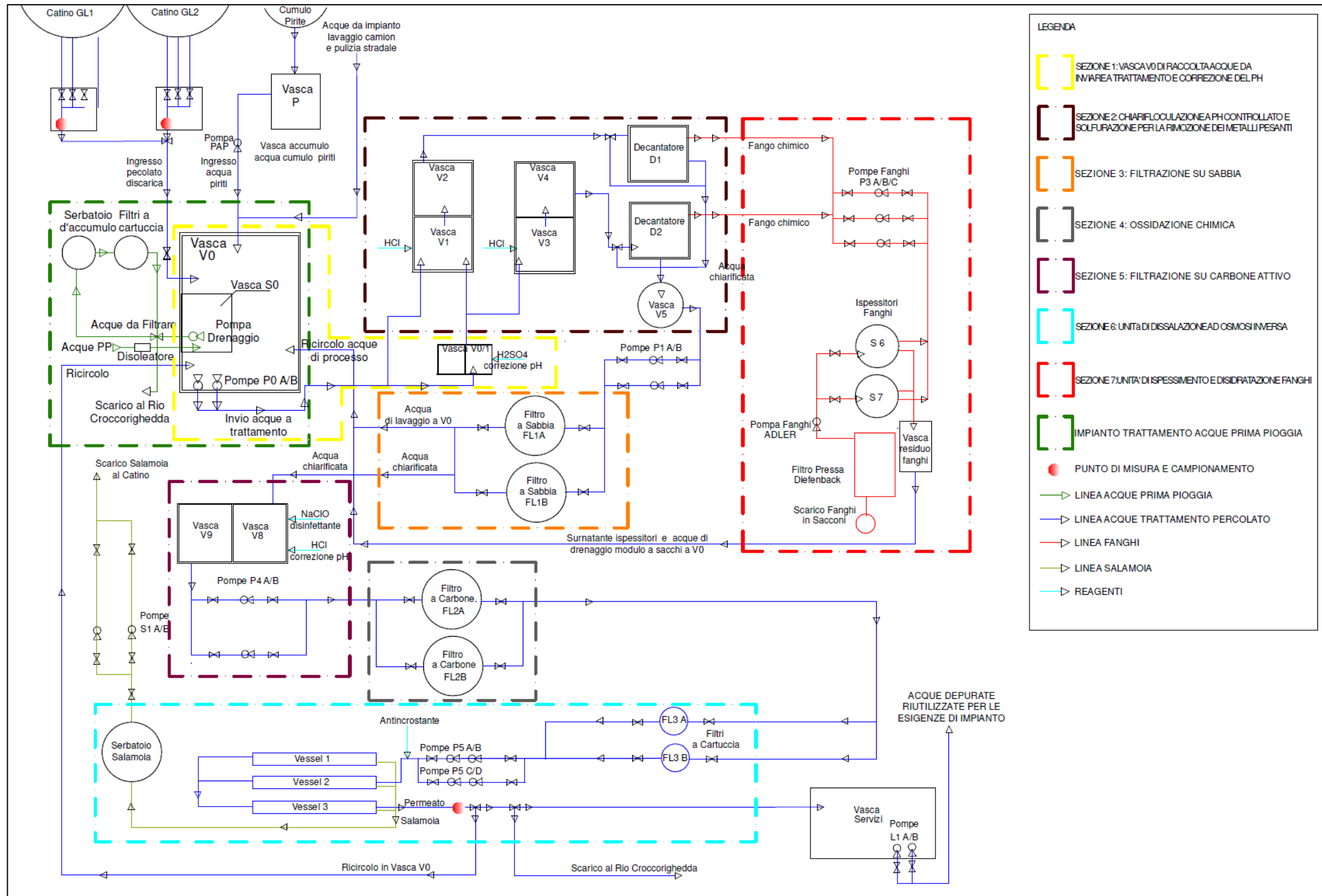


Fig.1 - Schema di flusso del processo di trattamento acque esistente nella discarica di Genna Luas



Impianto trattamento percolato

L'impianto di trattamento del percolato depura un refluo attraverso un trattamento di tipo chimico-fisico seguito da un trattamento ad osmosi inversa. Tale refluo contiene modeste concentrazioni di metalli pesanti, con pH intorno a 12 e conducibilità elettrica intorno di 35-40 mS/cm ed è costituito da:

- percolato di discarica;
- acque da impianto di lavaggio camion;
- acque di processo (acque dei controlavaggi dei filtri a sabbia e filtri a carbone);
- acque di pulizia strade;
- percolato piriti che deve essere trattato distintamente dal percolato delle altre 2 discariche.

Tali acque depurate, vengono convogliate alla Vasca Servizi attualmente esistente e, solo quando prodotte in eccesso rispetto al fabbisogno, inviate al corpo recettore finale costituito dal Rio Croccorighedda, previa verifica del rispetto dei parametri di cui alla tabella 4 dell'allegato 5 alla parte terza del D. Lgs. 152/2006.

L'impianto è costituito dalle seguenti unità di trattamento:

1. Vasca V0 di raccolta acque da inviare a trattamento;
2. Sezione di chiariflocculazione a pH controllato e solforazione per la rimozione dei metalli pesanti;
3. Filtrazione su sabbia;
4. Ossidazione chimica;
5. Filtrazione su carboni attivi;
6. Dissalazione ad osmosi inversa;
7. Unità di ispessimento e disidratazione fanghi;
8. Unità di preparazione, stoccaggio e dosaggio reagenti.

Di seguito riportiamo una breve descrizione di ciascuna delle unità sopraelencate nell'attuale situazione.



Sezione 1: Vasca V0 di raccolta acque da inviare a trattamento (Area tratteggiata in giallo nella figura 1)

I reflui da alimentare al trattamento sono caratterizzati da un pH variabile tra 9 e 13 vengono raccolti tutti all'interno della vasca di omogeneizzazione, vasca V0.

Dalla V0, mediante le pompe P0-A e P0-B, il refluo viene inviato alla vasca V0/1 nella quale il pH viene portato fino al valore di circa 11,00 addizionando acido solforico. Dalla V0/1 il refluo viene inviato alla sezione 2 cosiddetta “Sezione di chiariflocculazione a pH controllato e solforazione per la rimozione dei metalli pesanti”

Sezione 2: Sezione di chiariflocculazione e solforazione per la rimozione dei metalli pesanti (Area tratteggiata in nero nella figura 1)

Nella unità di chiariflocculazione, nella sua configurazione iniziale, sarebbe stata prevista la rimozione dei metalli pesanti conseguita per precipitazione o come idrossido o come solfuro, nel primo caso dosando calce ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) mentre nel secondo caso solfuro di sodio (Na_2S).

Tale sezione di trattamento chimico fisico consiste in due unità di chiariflocculazione connesse in parallelo ciascuna in grado di trattare una portata nominale pari a $20 \text{ m}^3/\text{h}$, entrambe dotate di by-pass manuale per la sezione di decantazione.

Ciascuna unità di chiariflocculazione è composta da:

- una vasca di reazione a due scomparti, il primo V1 e V3 - preposto alla correzione del pH, mediante l'aggiunta di acido cloridrico (HCl) – in cui il pH viene portato a 9.5 e all'eventuale coagulazione conseguita mediante sale metallico (FeCl_3)¹, il secondo V2 e V4 preposto alla flocculazione mediante l'aggiunta di un polielettrolita;
- un decantatore statico a pacchi lamellari (D1 e D2) da utilizzare nel caso fosse necessario addizionare in V2 e V4 il polielettrolita a causa della presenza di sostanze sospese non sedimentabili altrimenti nel refluo da trattare.

¹ Il cloruro ferrico attraverso la carica elettropositiva del catione metallico è in grado di annullare la carica elettronegativa delle particelle colloidali in sospensione favorendone l'aggregazione. Inoltre, lo ione metallico, reagendo con l'alcalinità dell'acqua o in alcuni casi con quella introdotta dall'esterno, mediante dosaggio di calce, va a formare il relativo idrossido assorbendo così le particelle colloidali destabilizzate.



Portovesme s.r.l.
GLENCORE



Dalla V0/1, il surnatante, mediante apposita canaletta, viene convogliato al primo scomparto della seconda unità di chiariflocculazione, ovvero nella vasca V3, da questa l'effluente passa al secondo (V4) dal quale per gravità viene convogliato al decantatore a pacchi lamellari D2.

Lo stesso flusso avviene dalla V0/1 alla V1 dal quale l'effluente passa alla vasca V2 e, da questa, per gravità al decantatore D1.

In tale decantatore, il surnatante, mediante apposita canaletta, viene convogliato alla vasca V5 e mediante le pompe P1-A o P1-B il fluido viene inviato all'unità di filtrazione a sabbia.

Il sistema permette di gestire le due unità in parallelo e di bypassare la sezione di decantazione. La scelta di bypassare o meno la sezione di decantazione dipende dalle caratteristiche del refluo da trattare.

L'impianto è stato progettato per garantire la massima flessibilità operativa e consente di configurare il processo di trattamento in maniera ottimale e far fronte alla variabilità della composizione chimica e delle caratteristiche chimico-fisiche del percolato da trattare.

Nella sezione di chiariflocculazione, contemporaneamente alla precipitazione dei metalli, si possono effettuare i processi di coagulazione e flocculazione, con lo scopo di rimuovere, qualora necessario, solidi sospesi e inquinanti presenti in forma sospesa.

Pertanto, nel caso in cui le quantità di solidi sospesi presenti fossero tali da rendere necessaria l'attivazione del processo di coagulazione e flocculazione, nelle vasche V1 e V3 al percolato viene addizionato un reagente coagulante, perciò le particelle colloidali, in sospensione stabile per effetto dell'azione di repulsione reciproca determinata da cariche elettriche di stesso segno, vengono destabilizzate dal reagente avente carica opposta con conseguente coagulazione. Le particelle destabilizzate sono soggette ad una successiva fase di flocculazione (che avviene nelle vasche V2 o V4) nella quale è favorita la crescita dei microflocchi che si legano reciprocamente per fenomeni di adsorbimento e nel contempo inglobano le particelle colloidali rimaste in sospensione. In questo modo viene incrementato il peso dei fiocchi che risultano essere facilmente rimuovibili per sedimentazione. Il risultato finale sarà dunque la trasformazione di sostanze colloidali, non sedimentabili, in sostanze sedimentabili, cioè in fiocchi che, nella successiva fase di sedimentazione,



possono essere agevolmente raccolti ed allontanati dal sistema sotto forma di fango e trattati nella Sezione 7.

Sezione 3 Filtrazione su sabbia (Area tratteggiata in colore arancio in figura 1)

Viene definita filtrazione quel processo in cui l'acqua, attraversando un letto di materiale inerte, generalmente sabbia di quarzo, cede le sostanze sospese in essa contenute. Per consentire il passaggio dell'acqua attraverso il letto filtrante occorre creare, sulle due facce di questo, una differenza di pressione.

L'azione filtrante di un filtro dual-media si svolge in due fasi distinte:

- la particella trasportata dall'acqua entra in contatto con i granelli del letto filtrante;
- la particella venuta a contatto con i granelli vi aderisce ed è quindi eliminata dall'acqua.

Nello specifico i filtri installati sono filtri verticali in pressione a doppio strato filtrante costituito da sabbia + antracite.

L'acqua da trattare è alimentata al filtro e, dopo aver attraversato il letto, è raccolta attraverso il sistema di drenaggio disposto nella parte bassa dello stesso.

Durante il funzionamento il materiale costituente il filtro è soggetto a fenomeni di sporco e intasamento pertanto il sistema prevede una fase di controlavaggio la cui frequenza è funzione dello sporco del filtro.

Ad intervalli di tempo impostati nel sistema videografico di controllo, prima che venga raggiunto il livello di allarme del pressostato differenziale, viene eseguito il controlavaggio dell'apparecchiatura.

L'acqua di lavaggio, che attraversa il filtro dal basso verso l'alto, è raccolta nella parte superiore ed è quindi convogliata alla vasca di accumulo V0 (Sezione1).

Di seguito riportiamo un estratto della tabella delle caratteristiche dei filtri a sabbia tratta dal manuale di uso e manutenzione dell'impianto:

Tab. FS 1 - Caratteristiche dei filtri a sabbia (FL1 A/B)

DESCRIZIONE	U. M.	Valore
• Numero filtri	—	2 x 100%
• Tipologia filtri	—	dual-media
• Diametro	mm	1500
• Superficie orizzontale	m ²	~ 1,74
• Altezza cilindrica	mm	1500
• Volume di un fondo	m ³	~ 0,43
• Volume totale	m ³	~ 3,5
• Temperatura operativa	°C	AMB
• Temperatura di progetto	°C	50
• Pressione operativa (max.)	bar(g)	~ 2,5
• Pressione di progetto	bar(g)	4
• Spessore fascia	mm	6
• Spessore fondi (dopo formatura)	mm	7
• Peso a vuoto	kg	~ 1200
• Peso in esercizio	kg	~ 6000
• Filtrini / m ²	—	~ 68
• Filtrini totali (piastra inferiore)	—	119
• Riempimento: SABBIA		
• dimen. nominale	mm	0,45 + 0,65
• coeff. di uniformità		< 1,6
• altezza letto	mm	~ 300
• volume	lt	500
ANTRACITE		
• dimen. nominale	mm	0,9 + 1,4
• coeff. di uniformità		< 1,6
• altezza letto	mm	~ 600
• volume	lt	1000

Fig.2 – Caratteristiche filtri a sabbia

Sezione 4: Unità di ossidazione chimica (Area tratteggiata in colore grigio scuro in figura 1)

L'acqua chiarificata e filtrata è raccolta nella vasca V8 munita di agitatore. In essa sono previsti dosaggi di:

- acido cloridrico (HCl) per la correzione del pH;
- ipoclorito di sodio (NaClO) con funzioni batteriostatiche e ossidanti.



La correzione del pH è effettuata per riportare i valori di pH intorno alla neutralità (pH 7) poiché la chiariflocculazione viene realizzata in campo di pH alcalino.

La disinfezione invece ha lo scopo di eliminare, o almeno ridurre sensibilmente, i pericoli di infezione connessi con la presenza di microrganismi patogeni, che possono essere contenuti nel refluo da depurare.

Dalla vasca V8 il refluo passa prima per la vasca V9 e da questa viene alimentato all'unità di filtrazione su carboni attivi (Sezione 5) che consente la rimozione dell'eccesso di cloro e di eventuali tracce di sostanza organica.

Sezione 5: Filtrazione su carbone attivo (Area tratteggiata in colore viola in figura 1)

La filtrazione su carbone attivo si basa sul processo chimico-fisico di adsorbimento, che consiste nell'adesione di un sottilissimo strato di molecole contenute in una corrente liquida o gassosa alla superficie del materiale adsorbente (carbone attivo).

I filtri a carbone attivo hanno il compito di rimuovere cloro libero e sostanze organiche dall'acqua grezza, al fine di renderla adatta alla mineralizzazione nella sezione successiva all'impianto.

L'unità di filtrazione su carboni attivi è sottoposta ad una fase di servizio alternata ad una sequenza di controlavaggio con acqua che consente di rimuovere eventuali solidi trattenuti ed evitare l'impaccamento del letto filtrante che favorisce la formazione di vie preferenziali che riducono l'efficienza di trattamento.

I due filtri (FL A/B), del tipo verticale in pressione, sono connessi in parallelo e vengono gestiti con una unità in linea e una in stand-by o controlavaggio. Per il controlavaggio viene utilizzata acqua prelevata dal circuito di servizio esistente.

L'acqua chiarificata in uscita dai carboni attivi è inviata ai filtri a cartuccia installati a monte della sezione ad osmosi inversa.



Tab. FCA 1 - Caratteristiche dei Filtri a Carbone Attivo

DESCRIZIONE	U. M.	Valore
• Numero filtri	---	2 x 100%
• Diametro	mm	1500
• Superficie orizzontale	m ²	~ 1,72
• Altezza cilindrica	mm	3000
• Volume di un fondo	m ³	~ 0,42
• Volume totale	m ³	~ 6
• Temperatura operativa	°C	AMB
• Temperatura di progetto	°C	50
• Pressione operativa (max)	bar(g)	~ 4,5
• Pressione di progetto	bar(g)	6,5
• Spessore fascia	mm	10
• Spessore fondi (dopo formatura)	mm	10
• Peso a vuoto	kg	~ 2100
• Peso in esercizio	kg	~ 9500
• Filtrini / m ²	---	~ 69
• Filtrini totali (piastra inferiore)	---	119
• Riempimenti: Carbone Attivo		
• tipo	---	vegetale
• granulometria	mm	8 x 30 mesh
• altezza letto	mm	~ 2100
• volume	lt	3700

Fig.3 – Caratteristiche filtri a carbone attivo



Sezione 6: Unità di dissalazione ad osmosi inversa (Area tratteggiata in colore celeste in figura 1)

L'elevata salinità degli effluenti dal trattamento chimico-fisico impone una loro dissalazione al fine di renderli idonei al riutilizzo.

Ciò avviene mediante una unità di osmosi inversa costituita da tre vessel collegati in parallelo tra loro. In ciascun vessel sono installate 6 membrane a spirale avvolta.

L'acqua chiarificata proveniente dall'unità di filtrazione su carboni attivi necessita di un pretrattamento/condizionamento al fine di essere resa idonea al passaggio attraverso i moduli vessel. Per evitare fenomeni di precipitazione salina sulla superficie delle membrane (scaling), è previsto il dosaggio in linea di un additivo antincrostante.

La protezione contro concentrazioni eccessive di solidi sospesi sopra i 5 μm è affidata ad una sezione di filtrazione a cartuccia, costituita da due unità connesse in parallelo (FL3 A/B) e gestite con un filtro operativo mentre l'altro è in stand-by.

A valle dei filtri a cartuccia sono installate le pompe ad alta pressione per l'alimentazione dei tre "Pressure vessel" ad osmosi inversa posti in parallelo. In ciascun pressure vessel sono installate n. 6 membrane a spirale avvolta.

Il flusso di permeato prodotto viene inviato in parte alla vasca di raccolta acque di servizio ed in parte ricircolati in corrispondenza dell'aspirazione delle pompe di alimento dell'unità ad osmosi inversa.

Il processo di osmosi è imperniato sull'impiego di membrane semipermeabili. Queste hanno la proprietà di lasciar passare l'acqua, senza lasciar passare le sostanze che essa contiene in soluzione.

Immettendo l'acqua pura in due vasi comunicanti, separati da una membrana, l'acqua raggiunge il massimo livello in entrambi i vasi. Aggiungendo un sale nel vaso B, l'acqua è spinta da una forza naturale a passare da A in B; questo importante fenomeno si chiama osmosi. In due vasi comunicanti, separati da una membrana semipermeabile, una certa quantità di acqua passa dal vaso contenente acqua pura al vaso contenente una soluzione salina per osmosi. Perciò nel vaso con l'acqua pura il livello si abbassa, mentre nel vaso con l'acqua contenente i sali si alza, fino a quando la pressione



Portovesme s.r.l.
GLENCORE



osmotica, proporzionale alla concentrazione dei sali, raggiunge un punto di equilibrio. Si ha dunque un flusso di acqua dal vaso contenente l'acqua pura verso il vaso contenente la soluzione salina. La pressione osmotica dipende inoltre dalla temperatura.

La pressione di esercizio è regolata da pompe sotto Inverter, il permeato prodotto ha una conducibilità intorno ai 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ con un recovery pari a ca. 45%, spinto dalle pompe viene inviato alla vasca servizi per essere utilizzato per gli usi interni della discarica, quali:

- bagnatura del catino con filmante;
- bagnatura strade e piazzali per contenimento polveri e pulizia;
- alimentazione del lavaggio camion;
- rete antincendio;
- docce di emergenza;
- riempimento vasche di raccolta antincendio;
- pulizia codino camion;
- alimentazione servizi guardiania ed officina;
- controlavaggi dei filtri a sabbia ed a carbone;
- flussaggi con acqua osmotizzata delle membrane osmotiche;
- alimentazione di servizio al Museo di Genna Luas;
- costruzione argini e pulizia canali;
- irrigazione.

Il concentrato dei moduli, caratterizzato da un contenuto di sali maggiore dell'alimentazione originale, attraversa una valvola pneumatica (fondamentale per mantenere in pressione il sistema) ed è inviato tramite tubazione al serbatoio di raccolta Salamoia, appositamente dedicato.

Sezione 7: Unità di ispessimento e disidratazione fanghi (Area tratteggiata in colore rosso in figura 1)

Per quanto illustrato nella Sezione 2, attualmente, la suddetta sezione viene bypassata. Qualora, viste le caratteristiche del fluido da trattare, fosse necessario riattivare tale sezione, si procederebbe come illustrato di seguito.



I fanghi chimici raccolti nella tramoggia dei decantatori lamellari D1 e D2 (Sezione 2) vengono estratti mediante le pompe P2 A/B/C che alimentano rispettivamente l'ispessitore V6 e l'ispessitore V7. La pompa C è di riserva.

Il fango chimico “di supero” è convogliato all'ispessitore secondo una sequenza discontinua con frequenza proporzionale alla portata del processo.

La disidratazione dei fanghi ispessiti è realizzata mediante un modulo a sacchi drenanti (SD01) caricati tramite pompe monovite a regolazione manuale. Il caricamento dei sacchi avviene secondo una sequenza comandata da interruttori di livello.

Il surnatante degli ispessitori e le acque di drenaggio del modulo a sacchi vengono raccolti e convogliati per gravità in testa all'impianto, nella vasca V0.

Nell'ispessitore, una volta raggiunto il livello utile, si procede alla pressatura e filtrazione dei fanghi per rimuovere l'umidità. La soluzione fangosa, spinta da una pompa ad alta pressione “Adler” attraversa un filtro a piastre Diefenbach, in cui le tele trattengono la fase solida separandola da quella liquida. Il fango ottenuto, con bassa umidità, è rimosso dal filtro, confezionato in big bags e smaltito all'interno del catino della discarica, autorizzata per questo specifico codice CER.

Una parte del fango estratto dal decantatore è ricircolata nelle vasche di coagulazione al fine di agevolare i fenomeni di decantazione in atto (in questo modo, secondo una comune tecnica d'impianto, sono messe a disposizione particelle già coagulate che attraggono quelle presenti in vasca ancora in sospensione facilitandone la sedimentazione successiva).

Il surnatante degli ispessitori viene raccolto e inviato, attraverso la pompa P3, nella vasca V1 (Sezione 2).

Unità di preparazione e stoccaggio reagenti

Questa sezione include i sistemi per lo stoccaggio/preparazione e dosaggio dei seguenti reagenti:

- acido cloridrico;
- acido solforico;
- additivo antincrostante;
- ipoclorito di sodio.



È inoltre previsto il sistema per la circolazione di soluzioni per il lavaggio delle membrane ad osmosi inversa.

L'acido cloridrico in soluzione al 33% viene caricato da autocisterna nel serbatoio di stoccaggio S3 equipaggiato con sistema di abbattimento fumi. Anche in questo caso il dosaggio è in funzione del valore di pH rilevato nelle vasche V1 e V8.

L'acido solforico in soluzione al 98% viene caricato da autocisterna nel serbatoio di stoccaggio S11 equipaggiato con sistema di abbattimento fumi. Anche in questo caso il dosaggio è in funzione del valore di pH rilevato nella vasca V01.

L'additivo anticrostante viene preparato nel serbatoio di stoccaggio S7. In questo caso il dosaggio è indicato dal fornitore del prodotto.

Il dosaggio dell'ipoclorito di sodio è effettuato per mezzo di pompe dosatrici regolate automaticamente in funzione delle misure del redoximetro.

Funzionamento da quadro

La sezione di trattamento chimico fisico prevede la possibilità di gestire e monitorare tutti i parametri e le utenze della sequenza operando attraverso terminale remoto. Dal quadro è infatti possibile impostare i valori dei pH e i dosaggi dei reagenti sia in configurazione manuale che in configurazione automatica (associando il dosaggio alla portata in ingresso).

- nella sezione osmosi, il sistema prevede la possibilità di impostare i parametri di marcia quali: pressione in ingresso;
- pressione di esercizio;
- e portata.

Ad intervalli di tempo predeterminati, è previsto invece l'avvio di un flussaggio con momentaneo stand-by dell'osmosi. Il flussaggio, effettuato con acqua pulita, trascina via eventuali depositi dalla superficie della membrana ripristinando per quanto possibile le condizioni iniziali.



Dati caratteristici di altre apparecchiature dell'impianto

A fine di chiarire la dotazione impiantistica attuale dell'impianto trattamento percolato della discarica di Genna Luas sono di seguito riportate le caratteristiche delle apparecchiature più significative:

Tabella – Caratteristiche decantatori lamellari

Parametro	Valore
Portata nominale	18m ³ /h
Area equivalente	25 m ²
Velocità di chiarificazione	0,6 m/h
N° lamelle	18

Tabella – Caratteristiche filtri a sabbia

Parametro	Valore
Portata filtro (normale)	18m ³ /h
Portata (massima)	20m ³ /h
Volume di riempimento	2.45/0.35 (sabbia/ghiaia) m ³
Durata controlavaggio	40 min
Superficie filtrante	1.76 m ²
Perdita di carico complessiva	1 bar massimo (ingresso/ uscita)
Diametro	1.500 mm
Altezza cilindrica	2.500 mm
Materiale di riempimento (strati di supporto)	Sabbia quarzifera (gran. 2 – 6 mm)
Profondità letto	200 mm
Materiale di riempimento (strato filtrante)	Antracite (gran. 1,2-1,6 mm)
Profondità letto	1400 mm



Tabella – Caratteristiche filtri a carbone attivo

Parametro	Valore
Portata (normale)	18 m ³ /h
Portata (massima)	20 m ³ /h
Perdita di carico complessiva	1 bar massimo (ingresso/ uscita)
Consumo acqua di controlavaggio	18 m ³ /ciclo
Materiale di riempimento	Carbone attivo Granulare
Profondità letto	2100 mm

Tabella - Filtri a cartuccia

Parametro	Valore
Portata massima	35 m ³ /h
Materiale involucro	Acciaio inox
Numero cartucce	7
Materiale cartucce	Polipropilene alimentare
Pressione operativa	max 8 bar

Dati caratteristici di marcia

L'assetto dell'impianto trattamento percolato descritto, unitamente alla messa in servizio di membrane osmotiche Brackish water e fouling resistant, ha consentito di trattare il percolato prodotto dalla discarica ad una portata in trattamento netta circa doppia rispetto all'impianto originario, grazie al superamento del limite dato dall'elevata conducibilità elettrica del percolato.

Pompa	Caratteristiche
-------	-----------------

P0 A/B	P = 11 kW e Q _{max} = 22 m ³ /h
P1 A/B	P = 5,5 kW e Q _{max} = 20 m ³ /h
P4 A/B	P = 5,5 kW e Q _{max} = 20 m ³ /h
P5 A/B	Q _{max} = 22 m ³ /h
PP-SX, PP-C, PP-DX	P=4 kW e Q _{max} = 20 m ³ /h

Tabella riepilogativa dati caratteristici di marcia

Parametro	Caratteristiche
Tipologia	Membrane BW (Brackish water) FR fouling resistant
Reiezione permeato	99%
Pressione massima di esercizio	41 bar

Tabella caratteristiche membrane impianto Osmosi

L'impianto come sopra descritto, consente di trattare nella sua attuale configurazione:

- una portata media di percolato pari a circa 15/18 m³/h, con una portata massima pari a 20 m³/h;
- un refluo caratterizzato da una conducibilità compresa tra 40÷52 mS/cm, corrispondente al valore tipico di conducibilità del percolato in ingresso all'impianto.

Il processo viene gestito sulla base delle caratteristiche del refluo in ingresso che viene campionato ed analizzato giornalmente, dal laboratorio interno della Portovesme s.r.l. e, con le cadenze prescritte dal PMC dell'AIA in vigore, da un laboratorio terzo.



Portovesme s.r.l.
GLENCORE



Descrizione dell'impianto di trattamento del percolato prevista nell'AIA e non più attuabili

Le modifiche proposte in sede di VIA della nuova discarica di Genna Luas, sono state attuate per quanto attiene alla sezione 2, come descritta nei precedenti paragrafi.

Per quanto riguarda le altre modifiche proposte ed approvate, come di seguito riepilogate e con le modifiche riepilogate in carattere nero-grassetto sottolineato:

predisposizione di due linee in parallelo di trattamento, ciascuna di portata nominale pari a 20 mc/h:

- **Linea A** con P0A che manda alla V1, V2, D1, V5A, la P1A manda attraversando il filtro a sabbia FL1A in V8A + V9A, poi P4A che spinge attraverso il FL2A e il FL3A e poi ancora con P5A+P5C con INVERTER-A, regola la pressione e la portata della batteria Vessel A per il trattamento Osmosi;
- **Linea B** con P0B che manda alla V3, V4, D2, **V5B**, la P1B manda attraversando il filtro a sabbia FL1B in **V8B + V9B**, poi P4B che spinge attraverso il FL2B e il FL3B e poi ancora con P5B+P5D con INVERTER-B, regola la pressione e la portata della batteria **Vessel B** per il trattamento Osmosi.

Tali modifiche devono essere riviste al fine di adeguare l'impianto all'evoluzione normativa che non consente il ricircolo del concentrato di percolato in discarica.

Modifica Quadro Legislativo (Gestione del concentrato)

La gestione della salamoia è avvenuta, anche nel 2020, secondo quanto prescritto dalle autorizzazioni AIA in vigore e quanto monitorato dalle autorità di controllo nei controlli annuali.

A seguito della disamina della relazione annuale relativa al PMC 2019, con prot. AOO.P_SUDSAR.18/11/2020.0027239, la Provincia ha comunicato che la salamoia inviata in discarica non era da considerarsi un rifiuto ma un fluido di processo come di seguito riportato: *“Alla luce di quanto detto, a parere di questo ufficio, e nelle more di un riesame dell’AIA, alla luce della modifica del D. Lgs n. 36/2003 entrata in vigore con il D. Lgs n. 121/2020, il concentrato ottenuto come fluido di processo di trattamento del percolato di discarica non deve essere gestito come rifiuto e quindi assegnarli un suo codice EER (190808*), che dovrà, invece, essere tale qualora la salamoia venga inviata al trattamento presso un idoneo impianto, non in discarica, fuori dal sito di Genna Luas.”*

La gestione della salamoia è quindi stata adeguata a tale indicazione per l’anno 2020.

Alla luce degli aggiornamenti normativi introdotti con il D. Lgs n. 121/2020 che ha modificato il D. Lgs n. 36/2006 invece, con prot. AOO.P_SUDSAR.24/02/2021.0004919, è stato prescritto alla Portovesme il riesame dell’AIA in vigore, al fine di adeguare la gestione dell’impianto, in particolare la gestione del concentrato di percolato, alle novità normative introdotte.

Il giorno successivo al ricevimento della nota di richiesta di riesame è stata invece acquisita la AOO.P_SUDSAR.25/02/2021.0005130 - DISCARICA DI GENNA LUAS 2. ANNULLAMENTO IN AUTOTUTELA DELLA NOTA PROT. 27239 DEL 18.11.2020, con cui la Provincia ritirava le affermazioni della AOO.P_SUDSAR.18/11/2020.0027239 sopraccitata. È stato quindi istituito un tavolo tecnico composto da funzionari di Provincia Sud Sardegna, ARPAS e RAS – Assessorato Ambiente ed aziende coinvolte, al fine di interloquire col Ministero nell’ottica di un adeguamento normativo che possa consentire una revisione della norma. In attesa di riscontri in merito, la società si sta quindi adoperando per porre in essere le azioni tecniche adeguate per fronteggiare tale problematica.

Pertanto, con la modifica del quadro autorizzativo appare chiaro che non è più sufficiente incrementare la sola portata dell'impianto di trattamento percolato realizzando quanto previsto nell'AIA autorizzata in quanto si produrrebbe ancora più salamoia rispetto al previsto.

E' necessario modificare l'impianto, secondo le più moderne tecnologie a disposizione, che prevedono la realizzazione di un impianto di osmosi del tipo ZLD (Zero Liquid Discharge) come esposto nel seguito della presente relazione

Progettazione nuovo impianto ZLD (Zero Liquid Discharge)

Come già anticipato, a seguito modifica del quadro autorizzativo, non potendo più essere ricircolata la salamoia a monte della discarica, ci si è attivati per rivedere il progetto di modifica dell'impianto trattamento percolato esistente implementando invece un nuovo tipo di impianto del tipo ZLD (Zero Liquid Discharge) ovvero senza ricircolo o smaltimento esterno della salamoia.

Il nuovo impianto ZLD dovrà prevedere, a grandi linee, i seguenti step di trattamento:

1) ADDOLCIMENTO CON CALCE-SODA

A seguito di una valutazione effettuata sulle ultime analisi del percolato in ingresso all'impianto di trattamento caratterizzato da alta concentrazione di solfati e bassa alcalinità, per poter avere un alto recupero in osmosi si dovrà prevedere la precipitazione di parte dei sali nel pretrattamento.

In particolare bisognerà rimuovere la durezza per evitare che ci sia precipitazione di solfati negli step successivi, per fare questo andrà dosata soda, nuovo reagente da prevedere in approvvigionamento.

Così facendo si faciliterà anche la rimozione del Boro ed il tenore di tutti i metalli pesanti si ridurrà minimizzando la possibile origine di sporcamento delle membrane RO (Reverse Osmosis).

2) FILTRAZIONE

La filtrazione finalizzata alla rimozione dei solidi sospesi avverrà attraverso filtri multimedia e/o a carbone oltre che attraverso un filtraggio finale con filtri a cartuccia prima di entrare in osmosi.

Andrà anche eventualmente valutata la possibilità di implementare la filtrazione con moduli di Ultra Filtrazione (UF) per migliorare il pretrattamento e quindi la resa (recupero) dell'impianto ad osmosi.

3) IMPIANTO RO AD ALTISSIMO RECUPERO (CIRCA 90%)

Dipendentemente dalle analisi dell'acqua di percolato specifiche del sito di discarica e da quanto verrà "spinto" il pre-trattamento si potranno prevedere essenzialmente tre diverse soluzioni per quel che riguarda l'impianto RO:

- a) CLASSICA: doppio o triplo stadio di concentrazione con membrane sia Brackish Water (BW) che Sea Water (SW) (Costo di realizzazione e consumo energetico medio);
- b) ULTRA HIGH PRESSURE: utilizzando moduli speciali (non standard) che possano raggiungere altissime pressioni (anche superiori ai 100 bar) che permettano di distanziare i lavaggi e quindi migliorarne il recupero (Costo di realizzazione medio e consumo energetico medio-alto);
- c) INNOVATIVO: tipo DESALITECH (brevetto DUPONT) dove è possibile attraverso un controllo puntuale di tutti i parametri in gioco massimizzare la resa dell'impianto (Costo di realizzazione e consumo energetico medio-basso).

In ogni caso affinché si possa ipotizzare un vero impianto ZLD, il concentrato della sezione osmosi non dovrebbe superare il 10% dell'alimento in quanto sia dal punto di vista dell'investimento iniziale sia da quello dei consumi energetici risulta molto più conveniente concentrare in questo step dell'impianto piuttosto che nel successivo, come di seguito descritto.

4) EVAPORATORE

Non potendo ipotizzare, a causa dei costi di investimento ed energetici, un cristallizzatore, si dovrà prevedere l'installazione di un evaporatore a ricomprensione di tipo meccanico che dia come risultato un liquido ad altissima concentrazione. La precipitazione finale dei sali ovviamente dovrà avvenire, a seguito cambiamento delle condizioni al contorno al di fuori dell'evaporatore stesso per evitare le incrostazioni.

Per capire meglio il perché sia meglio “spostare il problema” nel pre-trattamento e nell'impianto ad osmosi piuttosto che nella parte “termica” dell'impianto si riportano di seguito alcuni numeri di massima che possono essere utili per fare un ragionamento più completo:

- a) ENERGIA: il consumo energetico dell'impianto osmosi è di circa 5-6 Kw/h per m³ di acqua prodotta, quello di un evaporatore è circa 50 Kw/h;
- b) INVESTIMENTO: per quanto riguarda il CAPEX l'evaporatore costa 3-4 volte di più per unità di prodotto rispetto all'impianto RO.

Si verificherà in seguito ed in base alla tecnica di concentrazione desiderata l'opportunità o meno di riutilizzare parte dell'impianto esistente.

La definizione dei dettagli tecnici relativi a tale impianto è in fase di definizione più precisa, con flussi e dettagli relativi e verrà trasmessa prontamente agli Enti competenti per loro condivisione.

Gestione della salamoia nelle more della realizzazione del nuovo impianto

Nelle more della realizzazione del nuovo assetto impiantistico di cui forniremo tutti i dettagli, nell'ottica di gestire i costi derivanti dalla gestione della salamoia come rifiuto all'esterno della discarica, si richiede di poter utilizzare la salamoia per i seguenti utilizzi interni:

- predisposizione del filmante da utilizzare per l'abbattimento delle polveri in catino;
- impianto lavaggio camion;
- lavaggio del cassone dei camion in fase di svuotamento.