



**COMUNE DI
SALUSSOLA**

Provincia di Biella

DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI MONODEDICATA PER MATERIALI DA COSTRUZIONE CONTENENTI CEMENTO-AMIANTO

Progetto:



REL. 1

Relazione tecnica

Data

Febbraio 2021

ACQUA & SOLE S.r.l.
Sede Legale: Via V.lli Pisani, 1b
20124 MILANO

Cod. Fisc. e P. IVA: 05795600963

REV 06

Revisione

Allegato:

Elaborato:

Gruppo di progettazione

Ing. F. Barone	Geol. C. Caselli
Geom. S. Cattaneo	Prof. F. Adani
Arch. D. Bonomi	Agr. I. Cavagliotti
Ing. A. Giordano	Dott.ssa R. Butera
Ing. M. Bonizzoni	Arch. V. Curti
Arch. P. Pelliccioli	Ing. A. Allegrini
Dott. D. Cottica	SAI Ingegneria
Nuovi servizi Ambientali srl	
Agr. A. Massa Saluzzo	
Studio Associato Planeta	
Geol. F. Finotelli	
Ing. Marco Rizzi	
Prof. Otello Del Greco	
Ingegneria e ambiente	

Proponente

Acqua & Sole

Via Giulio Natta
Vellezzo Bellini (PV)



INDICE

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO NORMATIVO	4
3	UBICAZIONE DELL'INIZIATIVA	7
4	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	9
4.1	Capacità volumetriche e superfici occupate	9
4.2	Tipologia di rifiuti e codici CER	11
4.2.1	Rifiuti conferiti da terzi	11
4.2.2	Autosmaltimento	11
4.2.3	Criteri per la classificazione/caratterizzazione dei rifiuti	12
4.3	Predisposizione dell'impianto di smaltimento	12
4.3.1	Realizzazione della geometria dell'invaso	12
4.3.2	Allestimento ed impermeabilizzazione dell'invaso	15
4.3.2.1	Barriera di impermeabilizzazione di fondo	17
4.3.2.2	Barriera di impermeabilizzazione di parete	25
4.4	Gestione del percolato	26
4.4.1	Produzione	26
4.4.2	Sistema di estrazione, sollevamento e stoccaggio	30
4.4.3	Sistema di trattamento del percolato e delle altre acque potenzialmente contaminate	32
4.5	Copertura finale	41
4.5.1	Configurazione finale	41
4.5.2	Stratigrafia della copertura finale	42
4.5.3	Controllo e allontanamento delle acque meteoriche non contaminate	44
5	INFRASTRUTTURE E FABBRICATI DA REALIZZARE	46
6	SISTEMA DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE ASSIMILABILI ALLE ACQUE REFLUE CIVILI	48
6.1	Dimensionamento della Fossa Imhoff	48
6.2	Vassoio assorbente a flusso orizzontale con ricircolo in testa (Fitodepurazione)	49
7	PROCEDURE DI COLLAUDO	51
8	MISURE DI COMPENSAZIONE PREVISTE	52
9	PIANO DI MIGLIORAMENTO	52
10	CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	53



ACQUA & SOLE S.r.l.

Discarica per rifiuti non pericolosi monodedicata a materiale da costruzione contenente cemento amianto

REL. 1 - Relazione Tecnica

Rev.6 – Febbraio 2021

**11 ALLEGATI: SCHEDE TECNICHE - MATERIALI ARTIFICIALI PER
IMPERMEABILIZZAZIONE FONDO E SCARPATE, IMPIANTO DI
TRATTAMENTO DEL PERCOLATO E SERBATOI**

55

1 PREMESSA

Il presente documento, revisionato, rispetto alla versione iniziale, a seguito:

- dell'entrata in vigore del D. Lgs. 104/2017 e del recepimento delle osservazioni di cui al Verbale di riunione congiunta dell'11/07/2017 dell'Organo tecnico preposto alla valutazione del presente progetto;
- della richiesta di integrazioni di cui alla nota della Provincia di Biella prot. n. 23993 E XI 2 177 del 26/10/2017;
- della richiesta di integrazioni e chiarimenti della Provincia di Biella prot. n. 14672 E-XI-2-177 del 15/06/2018;
- del diniego provinciale prot. n. 1175 del 25/10/2018 e del pertinente esito del relativo ricorso al Tribunale Amministrativo Regionale di Torino con conseguente riapertura del procedimento autorizzativo;
- Della richiesta di integrazioni di cui alla nota della Provincia di Biella prot. n. 14017 E-XI-2-177 del 07/08/2020;
- Dell'entrata in vigore del D. Lgs. 121/2020 che ha aggiornato e modificato il D.Lgs. 36/2003, coerentemente a quanto richiesto dalla Provincia di Biella con nota prot. n. 19445 E-XI-2-177 del 26/10/2020.

ha lo scopo di fornire una descrizione generale del progetto relativo alla realizzazione di una discarica dedicata esclusivamente allo smaltimento controllato di materiali da costruzione contenenti cemento amianto, così come aggiornato sulla base di tutte le prescrizioni e considerazioni emerse durante l'iter di cui sopra.

L'impianto è da ubicarsi in Località Brianco nel Comune di Salussola, in Provincia di Biella, in corrispondenza di un'area sub pianeggiante, avente destinazione agricola.

Nel dettaglio l'area comprende terreni attualmente di proprietà della ditta LA MANZOLA S.r.l. Società Agricola ubicati a nord ovest della cascina Brianco. I centri abitati più vicini all'area dell'impianto in oggetto sono la Frazione Campasso in Comune di Salussola (a circa 1,6 km in direzione nord ovest), Salussola (a circa 2,0 km in direzione nord ovest), Dorzano (a circa 2,5 km in direzione ovest), Cavaglià (a circa 4 km in direzione sud ovest), oltre ad alcune cascate sparse situate a sud ad oltre 500 m dall'impianto.

La realizzazione di questo impianto di smaltimento controllato, monodedicato a materiali da costruzione contenenti cemento amianto, dalla volumetria lorda (comprensiva del terreno di copertura infrastrato e di quello necessario per il riempimento degli interstizi presenti nell'abbancamento) pari a circa 1.450.000 m³, si pone l'obiettivo di contribuire a soddisfare l'esigenza del territorio di smaltire i materiali da costruzione contenenti cemento amianto, ancora presenti su molte costruzioni sia pubbliche che private in ambito provinciale ed extra provinciale, in attuazione delle direttive riportate nel Piano Amianto 2016-2020 approvato con D.C.R. n. 124-7279 del 01/03/2016. Dare sbocco a tale esigenza comporta un incremento significativo del livello di tutela della salute delle popolazioni interessate dalle attività di bonifica delle suddette strutture.

2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il presente progetto è redatto nel rispetto della normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti, con particolare riferimento alla realizzazione di impianti di smaltimento rifiuti e discariche per rifiuti non pericolosi.

In particolare sono state considerate le seguenti normative specifiche di settore:

- D.Lgs. 152/2006 “*Norme in materia ambientale*” con particolare riferimento alla parte IV;
- D.Lgs. 36/2003 “*Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti*” come modificato dal D. Lgs. 121/2020;
- D.M. 29 Luglio 2004 n. 248 “*Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto*”;
- D.G.R. 15 Giugno 2009 n. 23-11602 “*Applicazione del D.Lgs. 36/03 e del D.M. 03/08/2005 riguardo l'ammissibilità dei rifiuti speciali non pericolosi conferiti in impianti di discarica per rifiuti non pericolosi*”;
- Legge Regionale 14 Dicembre 1998 n. 40 “*Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione*”, oggi abrogata in relazione all'entrata in vigore del D.Lgs. 104/2017;
- Eventuali normative specifiche richiamate in altri documenti del progetto od applicabili ad impianti o parti di impianto;
- Tutte le leggi, le norme, i regolamenti e quant'altro applicabile agli impianti in questione in vigore all'atto della realizzazione delle opere, incluse le norme CEI afferenti agli impianti elettrici.

L'attività in oggetto deve essere autorizzata ai sensi del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 “*Norme in materia Ambientale*”, così come modificato dal D.Lgs. 104/2017.

La presente attività ricade nella categoria progettuale di cui alla lettera p) dell'Allegato III alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006 “*Discariche di rifiuti urbani non pericolosi con capacità complessiva superiore a 100.000 m³ (operazioni di cui all'allegato B, lettere D1 e D5, della parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152); **discariche per rifiuti speciali non pericolosi** (operazioni di cui all'allegato B, lettere D1 e D5, della parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152), ad esclusione delle discariche per inerti con capacità complessiva sino a 100.000 m³.*” ed è pertanto di competenza della Provincia di Biella.

In subordine, ai soli fini dell'autosmaltimento (cfr. par. 4.2.2.) in relazione all'impianto di trattamento del percolato e delle altre acque potenzialmente contaminate previsto in sito viene effettuata un'attività di trattamento rifiuti (D9) costituita da inertizzazione mediante cementificazione dei retentati/concentrati derivanti dal trattamento del percolato medesimo (CER 19 02 06, capacità massima giornaliera 12 t/d capacità massima annua 1.109 t/anno) ai fini della loro completa stabilizzazione per il successivo abbancamento in discarica con CER 19 03 06*.

In data 16/05/2017 è stata presentata all'Amministrazione Provinciale di Biella domanda di pronuncia di compatibilità ambientale ai sensi dell'art. 12 comma 1 della L.R. 14/12/1998 n. 40.

Contestualmente alla domanda di pronuncia di compatibilità ambientale è stata presentata istanza di Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi dell'art. 29-ter del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., in quanto l'intervento in progetto ricade nella categoria delle attività IPPC di cui al punto 5.4 dell'allegato VIII, parte II, del D.Lgs. 152/06. Ai sensi dell'art. 29-quater comma 11 del D.Lgs. 152/06, l'A.I.A. sostituisce ad ogni effetto le autorizzazioni riportate nell'elenco dell'Allegato IX, secondo le modalità e gli effetti previsti dalle relative norme settoriali (autorizzazione allo scarico, autorizzazione unica per i nuovi impianti di smaltimento rifiuti ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., etc...).

In relazione all'entrata in vigore del D.Lgs. 104/2017 (che, tra le altre cose, ha parzialmente abrogato la LR 40/98) Acqua&Sole ha adeguato la formulazione della documentazione progettuale sulla base dell'aggiornamento normativo, nonché sulle Osservazioni al progetto rese disponibili dagli Enti competenti alla valutazione dello stesso.

Infine, la revisione corrente dell'elaborato è stata aggiornata in relazione all'adeguamento progettuale effettuato a seguito:

- della richiesta di integrazioni e chiarimenti della Provincia di Biella prot. n. 14672 E-XI-2-177 del 15/06/2018 come rivisti a seguito dell'esito della Conferenza dei Servizi del 2/10/2019 e del relativo ricorso al TAR Piemonte conclusosi con esito a favore di Acqua&Sole con sentenza n. 00839/2019;
- della richiesta di integrazioni di cui alla nota della Provincia di Biella prot. 14017 E-XI-2-177 del 07/08/2020;
- dell'entrata in vigore del D. Lgs. 121/2020 che ha aggiornato e modificato il D.Lgs. 36/2003, coerentemente con la richiesta della Provincia di Biella prot. n. 19445 E-XI-2-177 del 26/10/2020.

La progettazione ha tenuto in considerazione i requisiti operativi/tecnico-costruttivi e le direttive stabilite dalla normativa vigente per discariche di rifiuti non pericolosi, con particolare riferimento ai criteri costruttivi e di ammissibilità dei rifiuti in discarica.

In particolare, si è avuto cura di verificare il rispetto dei requisiti richiesti dalla seguente normativa vigente, nonché delle osservazioni non cogenti scaturite nel corso dell'istruttoria in corso:

- D.Lgs. n. 36/03 "*Attuazione della direttiva 1999/31/CE relative alle discariche di rifiuti*" con particolare attenzione ai criteri costruttivi enunciati al punto 2 dell'Allegato 1;
- Decreto Ministeriale 29 luglio 2004 n. 248 "*Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto*";

- D.G.R. 15 giugno 2009 n. 23-11602 *“Applicazione del D.Lgs. 36/03 e del D.M. 03/08/2005 riguardo l’ammissibilità dei rifiuti speciali non pericolosi conferiti in impianti di discarica per rifiuti non pericolosi”*;
- Deliberazione della Giunta regionale n. 63-8137 del 22 aprile 1996 *“l.r. 13.4.1995, n. 59 – art. 2, comma 6 “Criteri e procedure per l’individuazione delle aree non idonee alla realizzazione degli impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti”*;
- Deliberazione della Giunta regionale n. 223-23692 del 22 dicembre 1997 *“l.r. 13.4.1995, n. 59 – art. 2, comma 6 “Criteri tecnici e procedurali generali per l’individuazione dei siti idonei allo smaltimento dei rifiuti, ai quali devono attenersi i soggetti proponenti gli impianti”*;
- Delibera Consiglio Regionale n. 124-7279 del 01/03/2016 *“Piano di protezione dell’ambiente, di decontaminazione, di smaltimento e di bonifica ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall’amianto (Piano regionale amianto) per gli anni 2016-2020”*
- Delibera Giunta Regionale n. 14-4555 del 09/01/2017 di adozione *“Proposta di progetto di Piano Regionale dei Rifiuti Speciali”*;
- Delibera Giunta Regionale n. 25-46993 del 20/02/2017 *“Attuazione del Piano Regionale Amianto per gli anni 2016-2020 approvato con D.C.R. 1 marzo 2016, n. 124 - 7279 - Recepimento del documento "Approfondimento relativo alla presenza di aree di cava e miniera inattive per l'ubicazione di impianti di smaltimento di materiali contenenti amianto".*

Relativamente alla specifica tipologia di rifiuti di cui trattasi, l’art 7 quinquies comma 7 lettera c) ed il paragrafo 4 dell’allegato 5 del D. Lgs. 36/2003 aggiornato stabiliscono che *possono essere smaltiti nelle discariche per rifiuti non pericolosi i materiali edili contenenti amianto legato in matrici cementizie o resinoidi in conformita' con quanto stabilito nel decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 29 luglio 2004, n. 248, senza essere sottoposti a prove. Le discariche che ricevono tali materiali devono rispettare i requisiti indicati all'allegato 4, paragrafi 4 e 5. In questo caso le prescrizioni stabilite nell'allegato 1, punti 2.4.2 e 2.4.3 possono essere ridotte dall'autorita' territorialmente competente.*

Ai fini della caratterizzazione di base, in virtù del particolare tipo di rifiuti cui è monodedicata la discarica, viene acquisita la scheda di omologa di cui all’elaborato REL 2.

3 UBICAZIONE DELL'INIZIATIVA

L'intervento si colloca in Località Brianco, nel Comune di Salussola (BI), in posizione Sud-Est rispetto al centro abitato.

L'area interessata dall'intervento in progetto nel suo complesso (area servizi, mitigazione, invaso di discarica, area vaglio e stoccaggio cumuli di pertinenza) comprende i mappali di proprietà de La Manzola S.r.l., riportati in tabella 1 e per una superficie totale di circa 130.000 m² di cui circa 120.000 mq recintati.

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUPERFICIE
Salussola	46	70	75.853
		92	15.498
		73	305
		78	2.240
		81	25.122
		82	4.821
Dorzano	6	36	3.830
		38	966

Tabella 1 – Elenco mappali del sito

A servizio del cantiere per la sola fase di realizzazione della discarica è previsto un deposito intermedio per le rocce da scavo, esterno al perimetro del sito, ai sensi del DPR 120/2017, collocato in comune di Salussola fg. 46 mappale 91 e avente un'estensione di circa 28.000 mq.

I mappali sopracitati risultano tutti in disponibilità della società proponente Acqua & Sole S.r.l. (vedi Rel. 13 "Atti di proprietà/disponibilità" e relativo addendum).

L'area su cui specificatamente insisterà l'invaso di discarica interessa frazioni dei mappali di cui alla tabella 1 per una superficie totale pari a circa 80.000 m² che, unitamente alle aree accessorie quali area servizi e area di deposito delle terre da scavo, verrà opportunamente recintata. In tabella 2 si riporta il dettaglio dei mappali interessati dalla discarica e dalla pertinente viabilità.

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUPERFICIE [mq]
Salussola	46	70 (parte)	74.361
		81	24.990
		82	2.723

Tabella 2 – Elenco mappali su cui insiste la discarica (inclusa viabilità interna)

Il sito è raggiungibile dallo svincolo autostradale di Santhià sulla A4 Torino – Milano percorrendo la strada statale S.S. 143 che collega Biella a Santhià, nelle due direzioni:

- in direzione est verso Santhià, fino all'altezza della rotonda con la strada provinciale S.P. 54, imboccata la quale, la si percorre sino al sottopasso dell'autostrada A4 Torino – Milano, oltre il quale diviene strada provinciale S.P. 322;
- in direzione ovest verso Cavaglià e Dorzano, fino all'incrocio con la strada provinciale S.P. 322.

L'accesso al sito si colloca al km 1+700 della S.P. 322.



Figura 1 - Individuazione (blu e grigio) dei percorsi di accesso al sito

4 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

La realizzazione dell'impianto di smaltimento controllato, monodedicato a materiali da costruzione contenenti cemento amianto, si pone l'obiettivo di soddisfare in parte l'esigenza regionale di smaltimento di tale materiale, ancora presente su molte costruzioni sia pubbliche che private in territorio provinciale, extra provinciale e regionale. La mappatura della presenza di amianto di origine antropica realizzata da ARPA PIEMONTE ha portato a stimare, per l'intero territorio piemontese, una presenza di coperture in cemento amianto variabile tra 50 e 70 milioni di m² (dato contenuto nel Piano Regionale Amianto 2016-2020 approvato con Delibera Consiglio Regionale n. 124-7279 del 01/03/2016), corrispondente ad un quantitativo di circa 750.000-1.050.000 tonnellate e ad una necessità di smaltimento di almeno 2.000.000 m³.

La possibilità di smaltire in modo efficiente i materiali risultanti dalla bonifica delle suddette strutture incrementa sensibilmente il livello di tutela della salute delle popolazioni interessate.

Le scelte progettuali sono state mirate all'implementazione dei seguenti obiettivi:

- prevedere soluzioni tecniche tali da garantire la salvaguardia delle matrici ambientali interessate dall'intervento e minimizzare l'impatto complessivo dello stesso, con riferimento a tutto il suo ciclo di vita, dalla realizzazione alla gestione post-operativa;
- prevedere, a seguito della chiusura della discarica e del suo recupero ambientale, un adeguato inserimento morfologico e paesaggistico dell'area nel contesto territoriale circostante;
- effettuare un ripristino ambientale dell'area estesa che arricchisca il territorio dal punto di vista paesaggistico e naturalistico, mediante piantumazione di specie autoctone.

4.1 Capacità volumetriche e superfici occupate

A seguito dell'adozione del Piano Regionale Amianto è stato effettuato, a titolo di strumento di conoscenza del territorio, un primo approfondimento di massima in merito alle possibili localizzazioni in cave inattive di nuovi impianti di smaltimento, adottato dalla Regione Piemonte con DGR n. 25- 4693.

In tale approfondimento il territorio regionale viene suddiviso in 4 Quadranti e per ciascuno di essi viene esplicitata una volumetria minima e massima di rifiuti contenenti amianto in esso potenzialmente collocabile.

L'impianto proposto, nella sua versione corrente, presenta una volumetria di circa 1.450.000 mc, al lordo dei volumi di terreno necessari per la realizzazione delle coperture periodiche dei rifiuti abbancati previste per la specifica tipologia di materiale in ingresso, e per il riempimento degli interstizi presenti nell'abbancamento, nonché per la regolarizzazione del piano di posa del singolo elemento abbancato (pallet/big bag). L'aliquota prevista per le coperture infrastrato include le arginature perimetrali necessarie per la coltivazione fuori terra,

Si stima una perdita di volume geometrico, in relazione a questi contributi, pari a circa il 28% del volume stesso, pertanto la discarica proposta presenterebbe un volume netto disponibile

per lo smaltimento dei rifiuti pari a circa 1.050.000 mc, corrispondente alle volumetrie attribuite dalla DGR sopra citata per il Quadrante Settentrionale e le propaggini più prossime al sito dei due Quadranti adiacenti.

Complessivamente l'area di intervento, comprensiva, oltre che della discarica, della fascia di mitigazione, e dell'area servizi ammonta a circa 130.000 m². La discarica, costituita da n. 6 lotti contigui, viene realizzata in parte scavando al di sotto del piano di campagna e in parte in rilevato. L'impianto dispone di un'area servizi, ubicata in corrispondenza dell'ingresso, in posizione sud-ovest, della superficie di circa 5.000 m² e di una viabilità perimetrale realizzata a una quota pressoché costante mediante la costruzione di un modesto rilevato con la funzione di consentire le attività gestionali di manutenzione, monitoraggio e controllo.

A servizio della sola fase di realizzazione della discarica, in posizione adiacente all'area servizi, ma esternamente al perimetro del sito, viene previsto, ai sensi del DPR 120/2017, un deposito intermedio per le terre da scavo avente una superficie di circa 28.000 mq.

La superficie a piano campagna dell'invaso di discarica in oggetto ha un'estensione complessiva pari a circa 80.000 m² e il volume utile calcolato è pari complessivamente a circa 1.450.000 m³. L'impianto è diviso in 6 lotti come da tabella seguente.

LOTTO	Superficie	Volume
	[mq]	[mc]
1	12.859	179.522
2	11.578	205.906
3	10.324	163.910
4	14.552	304.418
5	14.317	277.926
6	14.340	311.898
TOTALE	77.970	1.443.581

Tabella 3 Caratteristiche dei lotti di discarica

Si deve tener conto che il volume utile è stato calcolato come differenza dei modelli matematici del piano di posa rifiuti e del piano finale dei rifiuti, compreso lo strato di regolarizzazione da realizzare a fine coltivazione, al lordo degli strati di infracopertura e riempimento interstizi di cui sopra, aventi un'incidenza pari a circa, come già detto, il 28% del volume complessivo.

La previsione in merito all'utilizzo di materiale infrastrato è stata aggiornata, rispetto alla primissima ipotesi progettuale, in funzione della revisione delle modalità di abbancamento (cfr. REL 2 Piano di gestione operativa) con particolare riferimento alla regolarizzazione del piano di posa ai fini della stabilità del fronte di abbancamento e del riempimento di intercapedini ed interstizi durante la messa a dimora dei rifiuti (come indicato nell'elaborato REL 20).

4.2 Tipologia di rifiuti e codici CER

4.2.1 Rifiuti conferiti da terzi

L'impianto di smaltimento in oggetto è destinato a ricevere esclusivamente materiali da costruzione contenenti cemento amianto, pertanto i rifiuti conferibili da terzi saranno caratterizzati esclusivamente dal codice CER 17 06 05* materiali da costruzione contenenti cemento amianto.

Con riferimento alla questione n. 18.I di cui alla richiesta di integrazioni prot. n. 14672 E-XI-2-177 inviata dalla Provincia di Biella in data 15/06/2018 si precisa che i materiali ritirati saranno costituiti esclusivamente da materiali edili contenenti amianto in matrice cementizia.

4.2.2 Autosmaltimento

Ai fini della minimizzazione dell'impatto complessivo della discarica, si richiede di poter abbancare nella medesima i seguenti rifiuti la cui produzione è connessa esclusivamente alla gestione dell'impianto di smaltimento (ovvero avviene all'interno del sito):

- 19 03 06* Retentati/concentrati derivanti dal trattamento del percolato stabilizzati mediante processo di cementificazione;
- 15 02 02* Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose - Dispositivi di protezione individuali e attrezzature utilizzate nel sito dagli operatori/presidi inerenti il box di intervento.

La richiesta del codice CER 15 02 02* è funzionale a poter smaltire solo i "dispositivi di protezione individuali e le attrezzature utilizzate per la bonifica di amianto (solo eternit) contaminati da amianto" che secondo i disposti del paragrafo 4 dell'Allegato A del D.M. 248/2004 possono essere avviati alla categoria di discarica corrispondente al materiale trattato. In sostanza si richiede di poter smaltire solo i D.P.I. utilizzati dagli operatori in sito e gli elementi filtranti a servizio del box di emergenza, descritto in seguito nel dettaglio. Tali rifiuti verranno abbancati in discarica opportunamente incapsulati in sacchi di polietilene.

I retentati (CER 19 02 06) derivanti dal trattamento del percolato e delle altre acque potenzialmente contaminate mediante microfiltrazione e filtrazione su carboni attivi verranno preventivamente inertizzati in big bag idonei mediante miscelazione con cemento o, in caso di necessità, inviati a smaltimento presso idonei impianti esterni autorizzati.

La cementificazione avverrà mediante miscelazione dei concentrati/retentati acquosi con polvere di cemento mediante miscelatore in ambiente chiuso pertanto senza emissioni in atmosfera. Cautelativamente, sulla base del rapporto di concentrazione ipotizzato per il trattamento di microfiltrazione, è stata ipotizzata una produzione di retentati/concentrati da cementificare pari a 3,5 mc/d. In uscita dal processo si avranno circa 5 mc/d di cemento in big bags che verranno abbancati in discarica a valle della solidificazione (CER 19 03 06*), che avverrà in area coperta appositamente dedicata per una durata di almeno 48 ore.

L'impianto di inertizzazione, posto sotto tettoia su superficie impermeabilizzata con idonea pendenza verso pozzetto di raccolta dedicato, opererà in batch sotto la supervisione di un operatore.

Complessivamente la richiesta di poter abbancare in discarica i sopra elencati rifiuti derivanti esclusivamente dalle attività di gestione della discarica medesima è finalizzata a minimizzare l'impatto del ciclo di vita complessivo della discarica evitando di movimentare su strada tali flussi di rifiuti in uscita.

4.2.3 Criteria per la classificazione/caratterizzazione dei rifiuti

Il criterio fondamentale per l'ammissibilità in una discarica per rifiuti non pericolosi di materiali edili contenenti amianto legato in matrici cementizie o resinoidi, è il rispetto di quanto previsto all'art 7 quinquies comma 7 lettera c) del D. Lgs. 36/2003 aggiornato. Esso stabilisce che *possono essere smaltiti nelle discariche per rifiuti non pericolosi i materiali edili contenenti amianto legato in matrici cementizie o resinoidi in conformità con quanto stabilito nel decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 29 luglio 2004, n. 248, senza essere sottoposti a prove. Le discariche che ricevono tali materiali devono rispettare i requisiti indicati all'allegato 4, paragrafi 4 e 5. In questo caso le prescrizioni stabilite nell'allegato 1, punti 2.4.2 e 2.4.3 possono essere ridotte dall'autorità territorialmente competente.*

I retentati stabilizzati vengono classificati e analizzati in conformità al DM Ambiente 248/2004.

La procedura operativa per l'accettazione dei rifiuti in discarica è riportata nella Rel. 2 "Piano di gestione operativa" cui si rimanda, unitamente alla REL 5 Piano di Sorveglianza e controllo.

4.3 **Predisposizione dell'impianto di smaltimento**

4.3.1 Realizzazione della geometria dell'invaso

La predisposizione dell'area passa inevitabilmente attraverso la restituzione in campo delle attività preliminari di studio e rilevamento già effettuate in fase di progettazione. Nel caso specifico tali attività prevedono:

- l'effettuazione di un rilievo plano-altimetrico completo dell'area con la determinazione dei limiti dell'area in disponibilità e il tracciamento di eventuali vincoli presenti (distanze dai confini, dalle strade e dalla ferrovia);
- il tracciamento topografico delle differenti sezioni dell'impianto (area servizi, viabilità interna e lotti di coltivazione);
- la perimetrazione, attraverso la posa della recinzione, dell'area in disponibilità.

L'area interessata dalle opere di predisposizione della vasca che ospiterà l'impianto di smaltimento per materiali da costruzione contenenti cemento amianto, occupa una superficie di circa 80.000 m².

In relazione all'estensione dell'area si è valutato di suddividere la discarica in n. 6 lotti contigui e per tale motivo sono stati denominati con una numerazione progressiva (1, 2, 3, 4, 5 e 6). Tali lotti possono essere realizzati, collaudati e gestiti indipendentemente.

Al fine dell'allestimento dei singoli lotti viene utilizzata l'argilla derivante dalle opere di scavo previste per la realizzazione dell'invaso e viene approvvigionata dall'esterno esclusivamente la ghiaia che deve avere i requisiti prestazionali introdotti dal D. Lgs. 121/2020. Tale possibilità è connessa specificatamente alla particolare natura del sito prescelto e consente di:

- azzerare l'impatto derivante dalla gestione delle terre di scavo, in quanto esse vengono movimentate esclusivamente all'interno del cantiere;
- minimizzare il prelievo da cava dei materiali naturali necessari per la realizzazione della discarica, con ulteriore minimizzazione dell'impatto connesso al ciclo di vita complessivo della stessa.

Al fine di predisporre l'invaso per le opere di allestimento verranno avviate le opere di scavo e movimento terra relative all'area corrispondente al Lotto 1, fino ad una profondità massima pari a circa 15 m, con scarpate aventi inclinazione pari a circa 35°.

Il terreno proveniente dallo scavo del lotto 1 verrà prioritariamente utilizzato per realizzare piazzali e strade di servizio. Il materiale eccedente verrà stoccato temporaneamente, in attesa dell'utilizzo in sito, nell'area di stoccaggio temporaneo adiacente all'area servizi e nel deposito intermedio previsto dal Piano di utilizzo ai sensi dell'art. 9 ex D. P.R. 120/2017 posto su terreni in disponibilità a sud del perimetro del sito (vedi TAV. 3 "Predisposizione dell'area – Opere di movimento terra" e Tav 10 Fasi di coltivazione).

Lo scavo del lotto 2, posto a sud-est in posizione contigua al lotto 1, verrà avviato in corrispondenza della fase di allestimento del lotto 1, proprio per poter utilizzare i materiali scavati minimizzando anche i movimenti terra interni al sito.

Lo scavo del lotto 3, posto ad ovest in posizione contigua al lotto 1, verrà avviato in corrispondenza della fase di coltivazione del lotto 1 e di allestimento del lotto 2.

I restanti lotti, sino al lotto 6, seguiranno la stessa procedura.

I dettagli progettuali dei quantitativi dei materiali movimentati, distinti per tipologia e i relativi utilizzi sono riportati nella REL. 6 "Piano di utilizzo terre e rocce da scavo" ai sensi del D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120 e nella TAV. 10 "Fasi di coltivazione".

Si specifica che il materiale proveniente dagli scavi verrà gestito integralmente nell'ambito del cantiere e depositato progressivamente presso il deposito intermedio posto in adiacenza al sito. Non vi saranno pertanto movimentazioni di terreno che comporteranno trasporti su viabilità pubblica, con una significativa riduzione dell'impatto ambientale dell'opera, come già sopra descritto.

In fase di realizzazione dell'invaso del lotto 1, si prevede di realizzare una rampa di accesso al fondo dello stesso, ricavata in corrispondenza del suo lato sud, funzionale al transito dei mezzi d'opera. (vedi TAV. 10 "Fasi di coltivazione").

In corrispondenza dei punti di fondo scavo a quota minima, verrà ricavata una depressione profonda 1 m con funzione di pozzetto di raccolta del percolato.

Completate le operazioni di scavo ed arginatura per la realizzazione dell'invaso di competenza del lotto 1, prima di procedere alla messa in opera e stesura del sistema di impermeabilizzazione, il fondo dello scavo verrà predisposto mediante rullatura.

Pertanto, come si può osservare sulla TAV. 3 “Predisposizione dell’area – Opere di movimento terra”, le scelte progettuali sono state le seguenti:

- realizzazione di una strada perimetrale intorno ai 6 lotti di discarica previsti. Tale strada sarà ricavata ad una quota compresa tra 236,5 m s.l.m. e 235,7 m s.l.m., mediante la costruzione di un argine in terreno misto naturale, avente altezza massima, in corrispondenza del lato sud dell’impianto, pari a circa 4 m. Lungo il lato ovest tale strada sarà impermeabilizzata e asfaltata, sui restanti lati la strada sarà in stabilizzato;
- realizzazione di scarpate perimetrali con inclinazioni pari a circa 35°, compatibili con la natura del materiale presente in sito;
- rampe di accesso, con pendenza pari a circa il 10%, per l’accesso al fondo vasca da parte dei mezzi d’opera;
- ricavo delle pendenze di fondo dei differenti lotti pari all’1% in direzione del dreno principale, verso i punti depressi posti in corrispondenza della sponda esterna di ogni singolo lotto, alla quota di circa 219,9 m s.l.m.;
- realizzazione di un’area servizi in posizione sud-ovest in corrispondenza dell’accesso all’area già esistente, funzionale alle attività di gestione della stessa e posta in rilevato rispetto alla quota d’accesso stradale al sito di circa 4 m;
- predisposizione all’interno del sito di un’area di stoccaggio e vagliatura per le terre da scavo mediante scotico della medesima, avente un’estensione di circa 13.000 mq;
- predisposizione nell’area adiacente all’impianto di un deposito intermedio per le terre da scavo ai sensi dell’art. 5 del DPR 120/2017, con un’estensione di circa 28.000 mq.

Nella seguente tabella 4 si vanno a riportare in maniera sintetica i principali dati riferiti alla predisposizione dell’area.

STATO DI FATTO	
Superficie totale in disponibilità (escluso il deposito intermedio delle terre e rocce fuori sito)	circa 130.000 m ²
Superficie da recintare	circa 120.000 m ²
Quota media di piano campagna	233,19 m s.l.m.
PREDISPOSIZIONE DELL’AREA	
Superficie interessata dalle opere di movimento terra	Circa 120.000 m ²
Quota minima dell’invaso da realizzare	219,9 m s.l.m.
Profondità massima dell’invaso da realizzare	13,29 m (da quota p.c. media 233,19 m s.l.m.)

Volume stimato del materiale ottenuto da scavo discarica e scotico aree di pertinenza	876.617 m ³
Volume totale necessario per allestimento e gestione impianto	847.955 m ³
Volume di compost da utilizzarsi in copertura definitiva	Circa 5.500 m ³
Volumi di argilla da approvvigionare solo in caso di effettiva necessità a fine vita della discarica per integrare l'eventuale riserva evitando surplus di materiale	Circa 16.500 m ³
Volume di compost da approvvigionare solo in caso di effettiva necessità a fine vita della discarica per integrare l'eventuale riserva di topsoil evitando surplus di materiale	Circa 2.500 m ³

Tabella 4 – Dati riepilogativi opere di predisposizione dell'area

4.3.2 Allestimento ed impermeabilizzazione dell'invaso

La discarica di cui al presente progetto, essendo monodedicata allo smaltimento del solo codice CER 17 06 05*, è classificata come discarica di rifiuti non pericolosi.

Al fine, però, di fornire il maggior livello tecnicamente possibile di tutela delle matrici ambientali circostanti la discarica, con particolare riferimento all'isolamento del corpo rifiuti, le soluzioni tecniche individuate per il sistema di impermeabilizzazione presentano caratteristiche ampiamente migliorative rispetto a quanto previsto dal D.Lgs. 36/03 (Decreto che costituisce il riferimento nazionale per le Migliori Tecnologie Disponibili in materia di costruzione e gestione di impianti di discarica) per le discariche di rifiuti non pericolosi.

Tale scelta progettuale, oltre ad essere funzionale in generale a massimizzare la funzionalità del sistema di impermeabilizzazione proposto, è specificatamente volta alla tutela della falda, in un'area, come quella in progetto, classificata come "area di ricarica della falda" dal Piano Regionale di Tutela delle Acque P.T.A.

Il pacchetto di impermeabilizzazione di fondo proposto, aggiornato a seguito delle richieste di cui alla nota della Provincia di Biella prot. n. 14672 E-XI-2-177 del 15/06/2018 ed all'entrata in vigore del D. Lgs. 121/2020, è di tipo composito e risulta complessivamente costituito, partendo dal basso verso l'alto, dai seguenti strati:

- a) Una barriera di confinamento artificiale, sostitutiva di quella geologica naturale, costituita da un primo strato di argilla di spessore pari ad 1 m e permeabilità $k \leq 10^{-9}$ m/sec;
- b) Una barriera di confinamento artificiale **supplementare**, costituita da un secondo strato di argilla con permeabilità $k \leq 10^{-9}$ m/sec, dello spessore pari a 1,5 m, ad ulteriore garanzia dell'impermeabilizzazione del corpo di discarica;
- c) Un **ulteriore pacchetto di confinamento** realizzato mediante materiali artificiali ovvero tramite accoppiamento di un geocomposito bentonitico ed una geomembrana

(telo) in HDPE dello spessore pari a 2,5 mm conforme alla norma UNI 1604645 per geomembrane lisce.

Sulle sponde, come previsto dal D. Lgs. 36/2003, il pacchetto di impermeabilizzazione proposto prevede, partendo dal basso verso l'alto:

- Una barriera di confinamento artificiale, sostitutiva di quella geologica naturale, costituita da uno strato di argilla di spessore pari ad 1 m e permeabilità $k \leq 10^{-9}$ m/sec;
- Una barriera di confinamento artificiale **supplementare**, costituita da un secondo strato di argilla con permeabilità $k \leq 10^{-9}$ m/sec, dello spessore pari a 1,5 m, ad ulteriore garanzia dell'impermeabilizzazione del corpo di discarica;
- Un **ulteriore pacchetto di confinamento** realizzato mediante materiali artificiali ovvero una geomembrana (telo) in HDPE dello spessore pari a 2,5 mm conforme alla norma UNI 1604643 per geomembrane ad aderenza migliorata.

Si ricorda che in massima parte i materiali naturali necessari per la realizzazione della discarica sono quelli derivanti dalle attività di scavo effettuate per la sagomatura dell'invaso.

Nel paragrafo successivo viene riportata in dettaglio la verifica della barriera impermeabile proposta rispetto a quella prevista dal D.Lgs. 36/03 (come aggiornato dal D. Lgs. 121/2020) per le discariche di rifiuti non pericolosi.

La barriera di confinamento di fondo vasca viene protetta mediante posa di un geotessile non tessuto T.N.T. (vedi particolari TAV. 4 "Predisposizione dell'area – Piano posa rifiuto") avente i seguenti requisiti:

- resistenza a trazione minima nelle due direzioni longitudinale e trasversale: 60 kN/m - norma UNI EN ISO 10319;
- resistenza al funzionamento statico minima: 10 kN - norma UNI EN ISO 12236;
- massa areica minima: 1200 g/m² - norma UNI EN 9864

Al di sopra del pacchetto di impermeabilizzazione, protetto come sopra descritto, viene poi posato uno strato materiale drenante, di spessore pari a 50 cm, costituito da un aggregato grosso marcato CE (indicativamente ghiaia/pietrisco di pezzatura 16-64 mm) a basso contenuto di carbonati (< 35 %), lavato ed avente inoltre le seguenti prestazioni:

- permeabilità $k \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s;
- classi A1 e A3 della classificazione HRB AASHTO;
- percentuale di passante al vaglio 200 ASTM <3%;
- granulometria uniforme, con un coefficiente di appiattimento < 20 (secondo UNI EN 933-3) e diametro minimo $d > 4$ volte la larghezza delle fessure del tubo di drenaggio.

Per ulteriori dettagli si rimanda al paragrafo 4.4.2.

Sulle sponde invece, al di sopra della geomembrana in HDPE, viene posata una georete accoppiata a TNT (geocomposito drenante), avente la duplice funzione di proteggere il telo e drenare le scarpate, per il cui dimensionamento si rimanda all'elaborato GEO 2.

Nella seguente tabella 5 si vanno a riportare in maniera sintetica i principali dati riferiti all'allestimento della discarica.

ALLESTIMENTO DELL'INVASO	
Quota minima del piano di impermeabilizzazione (posa telo)	222,4 m s.l.m.
Profondità massima del piano di impermeabilizzazione (posa telo)	10,79 m (da quota p.c. 233,19 m s.l.m.)
Volume materiale di impermeabilizzazione per fondo e scarpate	214.519 m ³
Quota minima del piano di drenaggio (posa rifiuto)	223,1 m s.l.m.
Profondità massima del piano di drenaggio (posa rifiuto)	10,09 m (da quota p.c. 233,19 m s.l.m.)
Volume materiale di drenaggio (ghiaia importata) per il pacchetto di fondo e di sigillatura	59.655 m ³
Volume materiale posto a protezione del dreno (ghiaia da vagliatura terre da scavo)	11.529 m ³

Tabella 5 – Dati riepilogativi stimati delle opere di allestimento

Ai fini del controllo di coerenza con i dati riportati nel Piano di Utilizzo REL 6 si precisa che:

- complessivamente la ghiaia vagliata utilizzata è pari a circa 14.709 mc di cui 11.529 mc utilizzati per lo strato di protezione del dreno e 3.180 mc come preparazione del cantiere nelle fasi preliminari di realizzazione;
- relativamente alla ghiaia approvvigionata per la realizzazione degli strati di drenaggio, si precisa che circa 30.800 mc vengono utilizzati in copertura e circa 28.800 mc per il dreno di fondo.

4.3.2.1 *Barriera di impermeabilizzazione di fondo*

Il D. Lgs. 36/2003, che rappresenta il punto di riferimento prescrittivo per la realizzazione degli impianti di discarica, prevede, per quanto riguarda il sistema di impermeabilizzazione di fondo le seguenti prescrizioni.

I sistemi barriera di fondo e sulle sponde dovranno prevedere l'accoppiamento di uno o più strati di impermeabilizzazione con un sistema di drenaggio del percolato. Lo strato di impermeabilizzazione può essere costituito anche da una barriera geologica accoppiata ad uno strato minerale compattato [...]

La barriera geologica alla base e sulle sponde della discarica è costituita da una formazione geologica naturale che risponda a requisiti di permeabilità e spessore aventi un effetto combinato almeno equivalente in termini di tempo di attraversamento a quello risultante dai seguenti criteri:

- *discarica per rifiuti non pericolosi: conducibilità idraulica $k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s e spessore $s \geq 1$ m;*

[...]

La barriera geologica, qualora non soddisfi naturalmente le condizioni di cui sopra, deve essere completata artificialmente con uno strato di materiale argilloso compattato di spessore pari ad almeno 0,5 m, anche accoppiato a geosintetici di impermeabilizzazione, che fornisca complessivamente una protezione idraulica equivalente in termini di tempo di attraversamento.

Ai fini dell'equivalenza i tempi di attraversamento da rispettare, nell'ipotesi di un carico idraulico di 0,3 m, non devono essere inferiori ai 25 anni per le discariche per rifiuti non pericolosi e 150 anni per le discariche per rifiuti pericolosi. [...]

Lo strato di impermeabilizzazione artificiale di fondo, posto al di sopra della barriera geologica naturale o integrata artificialmente, è costituito dall'accoppiamento di materiale minerale compattato con un geosintetici di impermeabilizzazione.

In sintesi, qualora la barriera geologica naturale non soddisfi le condizioni di cui sopra, deve essere completata artificialmente con uno strato di materiale argilloso di almeno 0,5 m, eventualmente accoppiato a geosintetici per fornire complessivamente un pacchetto di impermeabilizzazione il cui tempo di attraversamento sia pari ad almeno 25 anni calcolati con un carico idraulico di 0,3 m.

La scelta progettuale per l'impianto proposto consiste nel realizzare una barriera geologica artificiale completamente sostitutiva, e quindi mettere in opera artificialmente uno strato di spessore e permeabilità identici a quelli previsti per una barriera geologica naturale idonea.

Aldisopra della barriera geologica naturale, o completata artificialmente, il D. Lgs. 36/2003 prevede, nel suo più recente aggiornamento che:

Lo strato di impermeabilizzazione artificiale di fondo, posto al di sopra della barriera geologica naturale o integrata artificialmente, è costituito dall'accoppiamento di materiale minerale compattato con un geosintetici di impermeabilizzazione.

Lo strato minerale compattato deve avere spessore $s \geq 1,0$ m e conducibilità idraulica $k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s, deve essere realizzato preferibilmente in strati uniformi compattati dello spessore massimo di 0,25 m, e deve avere caratteristiche idonee a resistere alle sollecitazioni chimiche e meccaniche presenti nella discarica.

[...]

In ogni caso, l'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti della discarica non può essere costituita dalla sola barriera geologica che va sempre completata con un sistema di impermeabilizzazione artificiale.

[...]

Aldisopra della barriera geologica naturale deve quindi essere posata una barriera artificiale di spessore $s \geq 1,0$ m e conducibilità idraulica $k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s accoppiata a geosintetici di impermeabilizzazione. Tale barriera, nel presente progetto è costituita da uno strato di 1,5 m

di argilla dalle caratteristiche almeno pari a quelle prescritte unitamente ad un geocomposito bentonitico (equivalente a 0,5 m di argilla di pari qualità) ed un telo in HDPE da 2,5 mm.

Complessivamente quindi, secondo il più volte citato decreto legislativo 36/2003 :

La barriera di base per discarica di rifiuti non pericolosi, deve quindi comprendere dal basso verso l'alto:

- o livello 1) barriera geologica naturale o completata artificialmente con spessore > 1 m e permeabilità $k < 1 \times 10^{-9}$ m/s;*
- o livello 2 a) strato di impermeabilizzazione artificiale con spessore $s \geq 1$ m e permeabilità $k \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s, impiegando terreni naturali o miscele di terreni compattati che garantiscono la permeabilità prescritta;*
- o livello 2 b) geomembrana in HDPE, spessore > 2,5 mm, conforme alla norma UNI 1604645 per geomembrane lisce ed alla norma UNI 1604643 per geomembrane ad aderenza migliorata;*
- o livello 2 c) opportuno strato di protezione, costituito da idoneo materiale naturale o artificiale, al fine di evitare il danneggiamento del sistema di impermeabilizzazione a causa degli agenti atmosferici durante la fase costruttiva ed ai carichi agenti, durante la fase di gestione della discarica Il materiale artificiale può essere costituito da geotessile non tessuto (resistenza a trazione minima nelle due direzioni longitudinale e trasversale: 60 kN/m - norma UNI EN ISO 10319; resistenza al funzionamento statico minima: 10 kN - norma UNI EN ISO 12236; massa areica minima: 1200 g/m² - norma UNI EN 9864) o altro adeguato sistema di protezione per la geomembrana;*
- o livello 3) strato drenante: spessore > 0,5 m, permeabilità $k \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s, classi A1 e A3 della classificazione HRB AASHTO. Il materiale drenante deve essere costituito da un aggregato grosso marcato CE (indicativamente ghiaia/pietrisco di pezzatura 16-64 mm), a basso contenuto di carbonati (< 35 %), lavato, con percentuale di passante al vaglio 200 ASTM <3%; con granulometria uniforme, con un coefficiente di appiattimento < 20 (secondo UNI EN 933-3) e diametro minimo $d > 4$ volte la larghezza delle fessure del tubo di drenaggio.*

Complessivamente la barriera in progetto risulta migliorativa rispetto alla norma sia per la posa del geocomposito bentonitico sia per l'incremento dello spessore di argilla, quest'ultimo conforme alle prescrizioni di cui alla DGR n.12-6441 del 02/02/2018 per discariche collocate in area di ricarica della falda.

L'impermeabilizzazione di fondo verrà realizzata procedendo per singolo lotto, utilizzando, come più volte ripetuto, come materiali naturali quelli derivanti dalle attività di scavo.

La compattazione dell'argilla in discarica avverrà mediante riporto di strati paralleli orizzontali di spessore massimo pari a 20 cm fino a raggiungere, sul fondo, uno spessore complessivo pari a 2,5 m. La compattazione, effettuata mediante l'utilizzo di mezzi meccanici (rullo), dovrà essere tale da garantire l'isotropia del materiale e assicurare una permeabilità $K \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s.

Dai n. 9 sondaggi effettuati in sito, sono stati prelevati n. 2 campioni indisturbati di materiale a matrice argillosa, su cui sono state effettuate analisi geotecniche (peso secco di volume,

grado di umidità, analisi granulometrica, limiti di Atterberg, prova di permeabilità diretta a carico variabile), volte a caratterizzare il materiale stesso (cfr. elaborati specialistici GEO 1 e GEO 2).

I valori di permeabilità riscontrati sono stati i seguenti:

- $K = 7,3 \times 10^{-11}$ m/s per il campione denominato S2-G1;
- $K = 8,9 \times 10^{-10}$ m/s per il campione denominato S4-G1.

Dai risultati sopra riportati si deduce che il materiale argilloso presente in sito non solo è conforme, ma anche altamente migliorativo rispetto ai requisiti cogenti per l'utilizzo previsto.

A seguito delle osservazioni pervenute durante le Conferenze dei Servizi tenutesi presso la Provincia di Biella in data 20/06/2017 sono state effettuate 10 prove di permeabilità in sito (5 punti a due profondità per ciascun punto) per verificare la qualità dell'argilla disponibile in sito.

Con riferimento alla richiesta dell'OT+CT in merito al potenziamento dello spessore di argilla del pacchetto di impermeabilizzazione di fondo, quantunque si ritenga che il principio di equivalenza rispetto alla composizione di tale pacchetto sia sancito inequivocabilmente dal D. Lgs. 36/2003 e s.m.i., e che la proposta progettuale inizialmente prevista fosse già conforme alla DGR n.12-6441 del 02/02/2018, si prende atto della volontà della CdS di non ritenere tale principio applicabile ai pertinenti requisiti di cui alla DGR sopra citata e pertanto la proposta progettuale è stata aggiornata in tal senso.

Al fine di avere un quadro conoscitivo completo ed utile a valutare la soluzione progettuale più idonea per minimizzare gli impatti connessi alla realizzazione dell'impianto, con particolare riferimento ai materiali naturali necessari, la caratterizzazione inizialmente effettuata è stata ulteriormente estesa anche all'area per lo stoccaggio temporaneo delle terre di scavo.

Tali prove in sito hanno confermato di fatto i dati ottenuti in laboratorio rendendo disponibili i risultati di seguito riportati:

- $1,3 \times 10^{-9}$ m/s nel saggio denominato B1-A;
- $8,79 \times 10^{-10}$ m/s nel saggio denominato B1-B;
- $6,56 \times 10^{-10}$ m/s nel saggio denominato B2-A;
- $7,16 \times 10^{-10}$ m/s nel saggio denominato B2-B;
- $4,61 \times 10^{-10}$ m/s nel saggio denominato B3-A;
- $5,39 \times 10^{-10}$ m/s nel saggio denominato B3-B;
- $4,38 \times 10^{-10}$ m/s nel saggio denominato B4-A;
- $3,66 \times 10^{-10}$ m/s nel saggio denominato B4-B;
- $8,02 \times 10^{-10}$ m/s nel saggio denominato B5-A;
- $9,82 \times 10^{-10}$ m/s nel saggio denominato B5-B.

Con riferimento alla prova B1-A si conferma che qualora parte del materiale scavato durante la sagomatura dell'invaso di discarica sia caratterizzato da valori di permeabilità a tale prova

assimilabili esso verrà stoccato nell'area apposita ed utilizzato per la realizzazione del pacchetto di copertura definitiva, per il quale il D. Lgs. 36/2003 prevede un valore limite per la permeabilità dell'argilla di un ordine di grandezza superiore rispetto a quello cogente per il pacchetto di fondo. In tal modo la proposta progettuale manterrà sempre un ordine di grandezza migliorativo per la qualità dell'argilla utilizzata nelle diverse componenti dell'impianto.

L'arginello con funzione di divisione tra i vari settori sarà realizzato in materiale minerale compattato ed avrà altezza pari ad 1,5 m. La sua posizione e le sue caratteristiche geometriche sono rappresentate sulla TAV.4 "Predisposizione dell'area – Piano di posa rifiuto".

Terminati i lavori di posa dell'argilla, si provvederà al collaudo, mediante l'esecuzione sul fondo, per singolo lotto, di n. 2 prove Boutwell in sito per verificare che il valore di conducibilità idraulica del materiale minerale compattato sia quello di progetto ($K \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s) e quindi conforme alle BAT di riferimento (D.Lgs. 13/01/03 n. 36).

Terminati la posa e il collaudo dello strato di materiale minerale compattato si procederà alla messa in opera sul fondo del geocomposito bentonitico, avente spessore minimo pari a 6 mm, caratterizzato da una conducibilità idraulica $\leq 1 \times 10^{-11}$ m/s.

Il geocomposito bentonitico è costituito da 2 strati di geotessuto che contengono bentonite sodica.

Il geocomposito bentonitico che si prevede di utilizzare è superiore, in termini prestazionali, ai geocompositi standard. Il materiale prescelto, infatti, è caratterizzato da una resistenza a trazione longitudinale pari a 30 kN/m e una resistenza a punzonamento statico maggiore di 4000 N.

Caratteristiche minime del geocomposito bentonitico proposto (rinforzato con agugliatura)

Geotessili

Geotessile superiore	Non tessuto PP
Massa areica del geotessile superiore	220 g/mq
Geotessile inferiore	Tessuto PP
Massa areica del geotessile inferiore	300 g/mq

Bentonite

Bentonite	Sodica in polvere
Tenore in montmorillonite (Metodo XRD)	>90%
Indice di rigonfiamento (ASTM D5890)	>27 ml/2g
Perdita di liquido (ASTM D5891)	<18 ml

Caratteristiche Geocomposito

Massa areica della bentonite (EN 14196)	5.000 g/mq
Coefficiente di permeabilità (ASTM D5887)	$<1 \times 10^{-11}$ m/s
Portata idraulica per unità di superficie (ASTM D5887)	5×10^{-9} m ³ /m ² s
Resistenza a trazione –MD (EN ISO 10319)	30 kN/m (-0,5 kN/m)
Deformazione a carico massimo -MD (EN ISO 10319)	<30%
Resistenza a trazione –CMD (EN ISO 10319)	25 kN/m (-0,5 kN/m)

Deformazione a carico massimo -CMD (EN ISO 10319)	<30%
Resistenza a punzonamento statico (EN ISO 12236)	> 4000 N
Dimensioni	
Spessore (EN ISO 9863-1)	6 mm
Spessore idratato	10 mm

Al di sopra del geocomposito bentonitico verrà posata una geomembrana in HDPE dello spessore pari a 2,5 mm, conforme alla norma UNI 1604645 per geomembrane lisce, aventi le seguenti caratteristiche principali:

- carico di rottura: > 26 MPa
- allungamento a rottura: > 700 %
- carico di snervamento: > 16 MPa
- resistenza a punzonamento statico: > 5 KN
- resistenza alla lacerazione: > 280 N

Per quanto riguarda le modalità di messa in opera della geomembrana in HDPE si prevede che:

- la fornitura e la posa della geomembrana vengano affidate a una ditta specializzata, che provvederà alla posa a perfetta regola d'arte;
- le saldature delle geomembrane in HDPE e le relative prove di collaudo, sia distruttive che non distruttive, saranno svolte in ottemperanza alle norme dell'Istituto Italiano delle Saldature n. U28004690 dell'Ottobre 1994;
- le geomembrane saranno tutte saldate con il metodo a doppia pista per i tratti estesi, mentre per piccole riprese e fazzoletti si adotterà il metodo della saldatura per estrusione di cordolo fuso in loco. Le saldature saranno assoggettate tutte a prove in sito (pressione per la doppia pista) e, a campione, di laboratorio (peeling, trazione);
- le saldature eseguite in opera saranno collaudate e certificate dalla ditta installatrice;
- al completamento della stesura sul fondo seguirà una verifica dell'integrità della geomembrana in HDPE mediante indagine geoelettrica in loco.

A protezione del telo verrà posato un tessuto non tessuto di polipropilene, coesionato mediante agugliatura meccanica, con esclusione di collanti e/o leganti chimici, di caratteristiche pari a quelle previste dal Decreto di riferimento, sopra indicate.

Nella seguente tabella 6 si riporta il dettaglio del calcolo del tempo di attraversamento idraulico del sistema di impermeabilizzazione in progetto (ad esclusione del telo in HDPE), valutato come rapporto tra lo spessore del singolo strato costituente e permeabilità caratteristica del materiale dello strato stesso (quindi nelle ipotesi di carico idraulico pari a 1, conservativo rispetto a quello di 0,3 previsto dalla norma per l'equivalenza con la barriera geologica naturale).

Materiale	Spessore complessivo	Permeabilità	Tempo di attraversamento (anni)
	(m)	(m/s)	
Argilla	2,5	8,8E-10	90,08
		1,00E-09	79,27
Geocomposito bentonitico	0,01	1,00E-11	31,71
Tempo di attraversamento idraulico del pacchetto di impermeabilizzazione di progetto con utilizzo dell'argilla risultante dagli scavi			121,79
Tempo di attraversamento idraulico del pacchetto di impermeabilizzazione di progetto considerando per l'argilla il valore indicato dal D. Lgs. 36/2003			110,98
Tempo di attraversamento idraulico pacchetto impermeabilizzante comprensivo di barriera geologica naturale ex D. Lgs. 36/2003			63,42

Tabella 6 – Calcolo del tempo di attraversamento idraulico del sistema impermeabilizzante proposto

(*) **valore più conservativo tra i campioni analizzati, ad esclusione del punto B1-A (utilizzo in copertura)**

Relativamente al geocomposito bentonitico, lo spessore considerato ai fini del calcolo del tempo di attraversamento corrisponde a quello della barriera idratata, come suggerito nella letteratura scientifica statunitense. In tal caso si possono inserire valori compresi tra 7 e 10 mm in funzione delle caratteristiche della bentonite impiegata (valutando l'indice di rigonfiamento che può variare da 24 ml/2g ad oltre 27 ml/2g). Utilizzando un geocomposito bentonitico con IR > 27ml/2g, è possibile utilizzare ai fini del calcolo un valore di spessore pari 10 mm.

Con riferimento:

- 1) alle osservazioni di cui alla nota della Provincia di Biella prot. n. 14672 E-XI-2-177 quantunque il proponente ritenga che il principio di equivalenza rispetto alla composizione del pacchetto di impermeabilizzazione sia sancito inequivocabilmente dal D. Lgs. 36/2003 e s.m.i., e che pertanto il pacchetto di fondo già inizialmente previsto, costituito da 2 m di argilla con permeabilità di legge e da un geocomposito bentonitico, fosse già conforme alla DGR n.12-6441 del 02/02/2018, si prende atto della volontà dell'OT+CT di non ritenere tale principio applicabile ai pertinenti requisiti di cui alla DGR sopra citata e pertanto la proposta progettuale iniziale è stata aggiornata in tal senso;
- 2) alle osservazioni di cui alla nota della Provincia di Biella prot. n. 14017 E-XI-2-177 del 07/08/2020 ed in particolare:
 - a) alla richiesta di:

- tenere il perimetro del sito a più di 500 m dalle case sparse;
- non variare l'attuale destinazione urbanistica dell'area interessata dal solo deposito delle terre da scavo in quanto trattasi di uso temporaneo su un'area destinata a tornare prativa al termine della realizzazione dell'opera;
- non alterare la morfologia dell'area di deposito delle terre e rocce da scavo, se non indispensabile.

la proposta progettuale è stata aggiornata al fine di ottemperare a tali indicazioni. In particolare è stato riconfigurato il perimetro del sito d'intervento, coincidente con il layout definitivo a fine realizzazione, come esercito per tutto il periodo di post-chiusura, tenendo quindi all'esterno del medesimo un'area di circa 28.000 mq destinata esclusivamente al deposito intermedio delle terre da scavo ai sensi del DPR 120/2017 (per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato REL 6 Piano di utilizzo). Su tale area non viene effettuata alcuna lavorazione, ma essa è interessata solo dall'accumulo dei materiali scavati in attesa del loro utilizzo durante la fase di realizzazione dell'opera. Tale area, al termine dei lavori, manterrà pertanto, come richiesto dall'OT+CT, la destinazione urbanistica attuale. L'installazione del vaglio, già inizialmente previsto dal progetto per ottimizzare l'utilizzo delle terre scavate, ed il deposito dei cumuli di terre da esso lavorate avverranno in un'area adiacente all'area servizi, utilizzata durante l'esercizio della discarica, ricompresa nel perimetro del sito e la cui destinazione urbanistica pertanto verrà variata come da proposta di variante presentata (Cfr. elaborati URB 1, URB 2, URB 3 e tavole 1c e1d). Nella corrente revisione progettuale gli scavi vengono effettuati solo per la sagomatura dell'invaso di discarica e lo scotico del topsoil nell'area servizi, sulla viabilità perimetrale e sull'area di installazione del vaglio. L'attuale perimetrazione del sito, come sopra descritta, si colloca a più di 500 m dalla casa isolata più vicina.

- b) Alla richiesta di precisare le misure adottate per preservare la fertilità ed il contenuto di sostanza organica nel topsoil, si specifica che esse consistono nell'inerbimento del cumulo in stoccaggio con specie leguminose e graminacee e nell'utilizzo di compost di alta qualità per la ricostituzione del terreno di coltivo nel pacchetto di sigillatura della discarica. Si ricorda inoltre che la minimizzazione della mineralizzazione della sostanza organica è garantita anche dalla geometria stessa del cumulo, che minimizza la superficie esposta ad aerazione.
- 3) all'entrata in vigore del D. Lgs. 121/2020 che ha aggiornato il D. Lgs. 36/2003 introducendo alcuni requisiti prestazionali specifici per la realizzazione degli strati drenanti in copertura e sul fondo della discarica, per la realizzazione di tali strati si è reso necessario prevedere l'approvvigionamento dall'esterno della ghiaia necessaria.

Si precisa che lo strato di 20 cm posto a protezione del dreno di fondo, quest'ultimo normato dal D. Lgs.36/2003 e ss.mm.ii., verrà realizzato con la ghiaia ottenuta dalla vagliatura delle terre derivanti dallo scavo. Per ulteriori dettagli su tale strato di protezione si rimanda al par. 4.4.2.

Complessivamente, in relazione alle revisioni progettuali di cui sopra, nonché alla riconfigurazione delle altimetrie della viabilità interna al sito per ottimizzare il consumo di terre da scavo, la realizzazione dell'impianto necessiterà di acquisire dall'esterno (secondo il criterio della minima distanza per minimizzare gli impatti ambientali connessi, come da aggiornamento corrente dello Studio di Impatto Ambientale AMB 1 cui si rimanda per ulteriori dettagli) i seguenti volumi di materiale:

- a) circa 59.655 mc di ghiaia per la realizzazione dei soli strati drenanti normati dal D. Lgs. 36/2003 aggiornato, ovvero quelli di spessore 0,5 m in copertura e sul fondo della discarica;
- b) circa 5.500 mc di compost di qualità da utilizzarsi nella posa del pacchetto di sigillatura definitiva della discarica, derivante preferibilmente dagli impianti di recupero presenti nelle immediate vicinanze della discarica;
- c) solo in caso di effettiva necessità a fine vita della discarica, al fine di garantire il margine di riserva approvato nel corso dell'iter finora espletato, ma evitando surplus di materiale, circa 16.500 mc di argilla e ulteriori circa 2.500 mc di compost ad integrazione del topsoil;

Per tutto quanto detto sopra il materiale disponibile complessivamente dagli scavi effettuati in sito sarà interamente utilizzato per la realizzazione dell'impianto. Verrà inoltre importata, nell'ottica della minimizzazione degli impatti, una quantità di materiali naturali complessiva di circa 60.000 mc (precedente punto a)) pari a circa il 7% del fabbisogno totale per la realizzazione e la gestione. Solo in caso di effettiva necessità, e solo nelle fasi finali del ciclo di vita della discarica per evitare di avere surplus di materiale, verrà ulteriormente approvvigionata un'ulteriore quantità di materiali (precedente punto c)) pari a circa 20.000 mc per garantire per ciascuna litologia il margine di riserva previsto dalla soluzione progettuale già agli atti e approvato nel corso dell'iter finora espletato.

Tutti i materiali di cui sopra verranno approvvigionati nel rispetto del numero giornaliero complessivo di mezzi già sottoposto a verifica di impatto viabilistico nel corso dell'iter finora espletato.

Per ulteriori dettagli in merito a tali tematiche si rimanda, a titolo esemplificativo e non esaustivo, agli elaborati AMB 1 Studio di Impatto Ambientale, REL 6 Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo, Tav. 10 Fasi di coltivazione.

4.3.2.2 *Barriera di impermeabilizzazione di parete*

Sulle pareti dei singoli lotti dell'invaso della discarica verranno posati, procedendo inizialmente dal lotto 1 in posizione nord-ovest, partendo dal basso verso l'alto, il materiale argilloso presente in sito per uno spessore pari a 2,5 m.

La posa di tale materiale argilloso sulle sponde di discarica avverrà come per quella sul fondo. La compattazione avverrà mediante riporto di strati paralleli orizzontali di spessore massimo pari a 20 cm fino a raggiungere uno spessore complessivo pari a 2,5 m. La compattazione, effettuata mediante l'utilizzo di mezzi meccanici (rullo), dovrà essere tale da garantire l'isotropia del materiale e assicurare una permeabilità $K \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s.

Al di sopra dello strato argilloso verrà posata una geomembrana in HDPE dello spessore pari a 2,5 mm, che verrà saldata alla geomembrana di fondo vasca. Anche per questa applicazione la ditta installatrice dovrà seguire le indicazioni riportate al paragrafo precedente.

Sulle pareti dell'invaso impermeabilizzato verrà posata, al di sopra della geomembrana in HDPE, una georete drenante, costituita da una georete appunto contenuta tra due geotessili con la doppia funzione di protezione meccanica dello strato di impermeabilizzazione sottostante e di drenaggio delle sponde.

Per l'ancoraggio di tutti i geosintetici è stato previsto lo scavo di un fossetto sulla sommità dell'argine perimetrale, della profondità di circa 50 cm; sul fondo di questo fossetto verranno adagiati i geosintetici e fissati mediante il riporto di mista naturale, sempre derivante dalle attività di scavo in sito, fino al completo riempimento dei fossetto.

4.4 Gestione del percolato

Per il dettaglio grafico dell'impianto di estrazione e trattamento del percolato, comprensivo della fase di inertizzazione dei concentrati/retentati mediante cementificazione si rimanda alle Tavv. 5A e 5B.

4.4.1 Produzione

In linea generale per stimare il volume di percolato derivante da una discarica è necessario effettuare un bilancio idrologico, i cui termini principali sono stati oggetto di numerosi studi ed indagini, che hanno evidenziato le relazioni che intercorrono tra la produzione di percolato e le variabili in gioco quali le condizioni meteo-climatiche, la composizione dei rifiuti, le modalità di costruzione e di gestione della discarica.

Sono reperibili in letteratura diversi modelli numerici per la valutazione del volume raccolto, il cui grado di approssimazione è funzione non solo della struttura concettuale del modello, ma, soprattutto, della quantità e qualità dei dati costruttivi e gestionali del sito in esame.

Un modello che stima il volume prodotto si basa sul bilancio di massa schematizzato nella seguente figura 2.

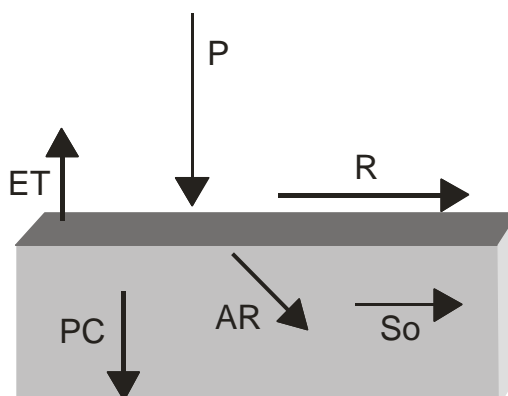


Figura 2 – Schema bilancio volume percolato

Una parte dell'acqua meteorica (P) caduta sull'area di discarica si allontana dalla stessa per ruscellamento superficiale (R); la restante parte, a meno della perdita per evapotraspirazione (ET), fattore che considera sia l'effetto dell'evaporazione (E) che della traspirazione (T) di eventuali specie vegetali, alimenta il volume idrico trattenuto dal rifiuto, ovvero ne incrementa l'umidità.

Quando l'umidità del rifiuto raggiunge la capacità di ritenzione (AR , accumulo per ritenzione), ogni apporto ulteriore scorre attraverso la massa dei rifiuti sottostanti, a meno di uno scorrimento orizzontale (S_o) che si verifica in presenza di un rifiuto a bassa permeabilità. Si ha, a questo punto, l'accumulo di acque meteoriche che, in relazione alle caratteristiche di permeabilità del rifiuto, raggiunge il fondo o crea lenti in sospensione.

Questo tipo di bilancio, valevole come anticipato nella generalità dei casi, presenta una diversa applicazione a seconda della fase del ciclo di vita della discarica per la quale si sta effettuando la stima della produzione di percolato. In particolare, per una discarica ancora in coltivazione, non si terrà conto né del ruscellamento, in quanto tutta la precipitazione viene invasata e diventa percolato, né della traspirazione, data l'assenza di copertura vegetale.

Nel caso specifico ovvero:

- 1) una discarica dedicata esclusivamente a materiali da costruzione contenenti cemento amianto, il cui contenuto di umidità iniziale e la capacità di ritenzione sono da ritenersi nulli ($AR=0$);
- 2) una discarica nel cui pacchetto di sigillatura superficiale definitiva è stato inserito un telo in HDPE per massimizzarne la funzione impermeabilizzante;

è lecito effettuare la stima della produzione del percolato nelle seguenti ipotesi semplificative:

- la fase del ciclo di vita della discarica più onerosa dal punto di vista della produzione di percolato è senz'altro quella operativa, potendo assumere, grazie alla presenza del telo di cui al precedente punto 2), che in fase di gestione post-operativa la precipitazione vada pressoché a coincidere col ruscellamento;

- il percolato prodotto derivi esclusivamente dall'infiltrazione delle acque meteoriche, senza alcun contributo derivante ai rifiuti abbancati.

Per tutto quanto sopra esposto la stima è stata effettuata:

- con riferimento alla fase di gestione operativa della discarica ed in particolare nella condizione più conservativa, valutata sulla base del cronoprogramma di cui al cap. 8 del presente elaborato;
- a coltivazione della discarica in corso è nullo sia il fattore connesso al ruscellamento sia quello derivante dalla traspirazione;

pertanto la formula per la stima della produzione di percolato nel caso specifico è riportata nella seguente equazione 1.

Equazione 1 Formula semplificata per il calcolo della produzione del percolato nel caso specifico

$$P^* = P - E$$

Dove:

- P^* è la pioggia netta che contribuisce alla formazione del percolato, espressa in mm/anno;
- P è la precipitazione meteorica media annua, espressa in mm/anno;
- E è il contributo relativo all'evaporazione, espressa in mm/anno.

L'evaporazione E , espressa in mm/anno, si può calcolare utilizzando la formula empirica di Turc secondo cui:

Equazione 2 Formula utilizzata per il calcolo dell'evaporazione

$$E = \frac{P}{\sqrt{1 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

dove:

- P è la precipitazione media annua, espressa in mm/anno;
- L è un parametro che cresce con la temperatura e viene calcolato con la seguente equazione 3:

Equazione 3 Formula utilizzata per il calcolo dell'evaporazione

$$L = 300 + 25T + 0,05T^3 \quad \text{con } T \text{ [}^\circ\text{C]}$$

dove T è la temperatura media espressa in $^\circ\text{C}$.

La pioggia netta, necessaria al fine del calcolo della massima produzione annua di percolato attesa per la discarica, dunque, è stata stimata, come sopra esposto, partendo, ai fini della quantificazione dei diversi fattori in gioco, dai dati di temperatura (T) e di piovosità (P) registrati presso la centralina meteo di Massazza (UTM X:435193; UTM Y=5036020) nel periodo 1994-2015, resi disponibili da Arpa Piemonte (www.arpa.piemonte.gov.it/). I risultati delle elaborazioni di tali dati, utilizzati per i successivi step di calcolo, sono riportati nella seguente tabella 7.

Parametro	Media periodo 1994-2015
<i>T [°C]</i>	12,29
<i>P [mm/anno]</i>	940,60

Tabella 7 –Temperatura e piovosità medie annue derivanti dai dati registrati dalla centralina di Massazza [1994-2015]

La temperatura riportata in tabella 7 è stata utilizzata per il calcolo del parametro L (cfr. equazione 3) e la successiva stima dell'evaporazione E (cfr. equazione 2). I valori risultanti, inseriti nell'equazione 1, hanno consentito di valutare la pioggia netta P*, necessaria per il calcolo della massima produzione di percolato attesa. Nella seguente tabella 8 si riportano i risultati delle valutazioni effettuate.

<i>L [-]</i>	700,07
<i>E [mm/anno]</i>	561,59
<i>P [mm/anno]</i>	940,60
<i>P* [mm/anno]</i>	379,01

Tabella 8 – Risultati dei calcoli effettuati

Per tutto quanto finora esposto il volume annuo per metro quadro di superficie di discarica che va a formare il percolato e che dovrà essere allontanato dalla medesima è pari a circa 379 mm/anno.

Il volume di percolato raccolto, derivante esclusivamente dalle precipitazioni, è calcolabile sull'area del singolo lotto di discarica (superficie zenitale misurata al piano di campagna).

Quindi:

$$\text{Lotto 1} = 379 \text{ mm/anno} * 12.859 \text{ m}^2 = 4.874 \text{ m}^3/\text{anno circa}$$

$$\text{Lotto 2} = 379 \text{ mm/anno} * 11.578 \text{ m}^2 = 4.388 \text{ m}^3/\text{anno circa}$$

$$\text{Lotto 3} = 379 \text{ mm/anno} * 10.324 \text{ m}^2 = 3.913 \text{ m}^3/\text{anno circa}$$

$$\text{Lotto 4} = 379 \text{ mm/anno} * 14.552 \text{ m}^2 = 5.515 \text{ m}^3/\text{anno circa}$$

$$\text{Lotto 5} = 379 \text{ mm/anno} * 14.317 \text{ m}^2 = 5.426 \text{ m}^3/\text{anno circa}$$

Lotto 6 = $379 \text{ mm/anno} * 14.340 \text{ m}^2 = 5.435 \text{ m}^3/\text{anno}$ circa

In relazione alle modalità di gestione a lotti della discarica, occorre effettuare nelle condizioni di contemporaneità più gravose la stima della produzione di percolato attesa. Nel caso specifico la condizione più gravosa risulta quella in cui il Lotto 6 è in coltivazione e vengono avviate le attività di recupero ambientale del Lotto 5. Tale condizione implica che l'intera superficie di questi due lotti contribuisce alla produzione di percolato, ovvero essi risultano entrambi completamente e simultaneamente aperti. In tali ipotesi conservative la produzione di percolato risulta pari a circa $11.000 \text{ m}^3/\text{anno}$.

Sulla base delle stime di cui al presente paragrafo sono stati dimensionati il sistema di stoccaggio e quello di trattamento in sito del percolato allontanato dalla discarica.

Si sottolinea come i quantitativi stimati corrispondano ai massimi attesi su tutto il ciclo di vita della discarica, pertanto i quantitativi reali medi risulteranno inferiori.

4.4.2 Sistema di estrazione, sollevamento e stoccaggio

Al di sopra dello strato di impermeabilizzazione sul fondo (ovvero sul telo in HDPE) verrà posato un tessuto non tessuto di polipropilene, coesionato mediante agugliatura meccanica, con esclusione di collanti e/o leganti chimici, con le caratteristiche di cui ai paragrafi precedenti ed avente la funzione di protezione meccanica nei confronti dello strato sottostante. Lo strato di drenaggio del percolato previsto sul fondo dei settori impermeabilizzati sarà completato riportando uno strato di materiale drenante, di spessore pari a 50 cm, costituito da materiale avente le caratteristiche di cui ai paragrafi precedenti adottando durante la posa, tutte le necessarie precauzioni onde evitare il danneggiamento del manto artificiale sottostante. Tale drenaggio verrà ulteriormente protetto, per evitare fenomeni di occlusione, con un TNT da 200 g/mq .

Al di sopra del geotessile verrà posto un ulteriore strato di circa 20 cm di terreno misto vagliato al fine di proteggere da eventuali rotture le tubazioni di raccolta del percolato.

Il D. Lgs. 36/2003 come aggiornato dal D. Lgs. 121/2020 in merito allo strato drenante facente parte del sistema di raccolta del percolato evidenzia come per prevenire intasamenti e/o occlusioni per tutto il periodo di gestione operativa e post operativa della discarica *tra i rifiuti ed il sistema drenante non deve essere interposto materiale sintetico e/o naturale, con funzione filtrante, di conducibilità idraulica e porosità inferiori a quella del letto drenante.*

Per ottemperare a tale prescrizione il suddetto strato di protezione del sistema drenante verrà realizzato col terreno misto derivante dalle operazioni di scavo opportunamente vagliato, mediante vaglio presente in sito, così da presentare le caratteristiche granulometriche individuate da Colombo P. e Colleselli F. (Elementi di geotecnica Edizione Seconda, Luglio 1996, par. 11.4 Filtri) sulla base della seguente trattazione.

I problemi che sorgono al contatto tra due materiali di composizione granulometrica diversa ed interessati da un moto di filtrazione che va dal materiale a grana più fine verso quello a grana grossa sono principalmente l'intasamento e l'erosione. Per risolverli viene posto tra i due

materiali un materiale intermedio (in questo caso i 20 cm di materiale vagliato) che assolve alla funzione di filtro naturale, oltre che di protezione delle tubazioni drenanti.

Per assolvere la propria funzione, nel caso specifico, il materiale utilizzato per la zona filtro deve presentare i seguenti requisiti:

- avere pori sufficientemente piccoli da bloccare la migrazione delle particelle fini (criterio di ritenzione);
- consentire il libero passaggio del liquido fluente attraverso il terreno, senza provocare innalzamenti della pressione neutrale nella zona di contatto (criterio di permeabilità).

Tali requisiti si intendono soddisfatti (USBR 1977) se:

$$\frac{D_{15f}}{D_{85b}} \leq 5 \quad e \quad 5 < \frac{D_{15f}}{D_{15b}} < 40$$

Dove D_{15} e D_{85} sono le dimensioni delle particelle individuate nella curva granulometrica del materiale utilizzato per il filtro (f) ed il materiale da proteggere (b).

I requisiti di cui sopra sono validi nel caso dell'ulteriore rispetto delle seguenti caratteristiche

- un contenuto di materiale fine di dimensioni inferiori agli 0,075 mm (vaglio n. 200) non superiore al 5%;
- assenza di particelle con diametro superiore a 75 mm;
- un coefficiente C di uniformità del filtro (US Corps of Engineers -1941) sufficiente, ovvero:

$$C = \frac{D_{60}}{D_{10}} \leq 20$$

Dove D_{10} e D_{60} sono le dimensioni delle particelle individuate nella curva granulometrica.

Il terreno misto derivante dalle attività di scavo verrà quindi opportunamente vagliato per rispettare complessivamente tali requisiti in relazione alla curva granulometrica della ghiaia approvvigionata nel corso della realizzazione.

Il sistema di drenaggio e raccolta del percolato vero e proprio, è costituito da tubazioni fessurate, posate nello strato drenante prescritto dalla norma, atte ad allontanare il percolato dal corpo discarica e convogliarlo ai pozzi di raccolta posti al piede della sponda perimetrale.

In particolare ogni lotto è dotato di un collettore centrale, costituito da una tubazione in HDPE DN 250 (10") PN10 fessurata ed avente una pendenza pari all'1%, e di dreni trasversali, costituiti da tubazioni in HDPE DN 150 (6") PN10 fessurati con pendenza pari allo 0,5% (vedi TAV. 5 "Predisposizione dell'area. Sistema di estrazione e trattamento percolato"). La tubazione in HDPE DN 250 con funzione di collettore principale del singolo lotto convoglia il percolato drenato verso un pozzo di raccolta in HDPE DN 630.

Ai fini della verifica delle tubazioni di drenaggio poste sul fondo della discarica si rimanda allo specifico elaborato REL 27 Verifica statica delle tubazioni di drenaggio.

Ogni lotto è dotato di un proprio pozzo di raccolta del percolato dedicato. Esso è:

- collocato in corrispondenza del punto più depresso del lotto stesso per consentire un'efficace azione di emungimento da parte della pompa ad immersione;
- costituito da una tubazione in HDPE DN 630 (24"), disposta lungo la sponda nella direzione di massima pendenza, con funzione di tubo guida per l'inserimento/estrazione dell'elettropompa.

Tale tubazione verrà adagiata su di una sella (nicchia) impermeabilizzata scavata nell'argilla della sponda, garantendo a tergo della stessa lo spessore di almeno 1 m di argilla.

I pozzi saranno vincolati al fondo tramite una fondazione in calcestruzzo, poggiata direttamente sul piano a matrice argillosa (vedi dettagli costruttivi nel particolare TAV. 5A).

La pompa ad immersione per l'estrazione del percolato, avente portata pari a circa 15 m³/h, sarà posizionata all'interno della tubazione DN 630 e sarà di tipo utilizzabile in posizione inclinata. Per l'estrazione in caso di manutenzione la pompa sarà collegata ad un cavo da 1/4" in acciaio inossidabile.

Il sollevamento del percolato raccolto avverrà attraverso una tubazione in HDPE da 2". La tubazione di sollevamento e il cavo in acciaio saranno alloggiati sempre all'interno del tubo guida in HDPE DN 630.

Il percolato allontanato dalla discarica viene convogliato, mediante tubazione interrata lungo il perimetro Est ed Ovest della stessa, verso l'area servizi e più precisamente al serbatoio di accumulo in metallo della capacità complessiva pari a 500 m³, alloggiato all'interno di un bacino di contenimento.

Tale bacino di contenimento è stato dimensionato facendo riferimento alle norme tecniche previste dal D.M. 05/02/1998, nell'allegato 5, al punto 5 ovvero prevedendo un volume di contenimento pari a quello del serbatoio stesso. Nel caso in cui nello stesso bacino siano alloggiati più serbatoi, il bacino deve avere un volume:

- pari ad almeno 1/3 della somma dei volumi dei serbatoi presenti;
- non inferiore al volume del serbatoio di maggiore capacità, incrementato del 10%.

Nel caso in esame, nel medesimo bacino di contenimento sono alloggiati anche il serbatoio per lo stoccaggio temporaneo dei retentati/concentrati in attesa di cementificazione (50 mc), il serbatoio dell'acqua del lavaggio ruote (20 mc) ed il serbatoio dei fanghi derivanti dal lavaggio ruote (6 mc), pertanto il bacino di contenimento garantirà un volume complessivo di almeno 550 m³. Il percolato verrà poi avviato dal serbatoio di stoccaggio all'impianto di trattamento presente in sito.

4.4.3 Sistema di trattamento del percolato e delle altre acque potenzialmente contaminate

Il rifiuto abbancato in discarica, costituito esclusivamente da materiali edili contenenti cemento amianto, viene conferito, come da normativa vigente che regola le operazioni di rimozione di tali materiali dagli edifici, incapsulato, imballato e imballato con specifici materiali plastici. Pur essendo, per quanto sopra specificato, remota la possibilità che fibre

libere di amianto vengano dilavate e trascinate nel percolato collettato, il sistema di trattamento previsto è stato comunque progettato ipotizzando la presenza di tali fibre nel percolato e negli altri flussi potenzialmente contaminati (prima pioggia e lavaggio ruote). Questo accorgimento è finalizzato alla più totale tutela del territorio in cui viene inserita la discarica.

L'impianto installato in sito per il trattamento del percolato allontanato dalla discarica garantisce la totale rimozione delle fibre di amianto eventualmente presenti nel medesimo.

In merito alla possibile presenza di elementi contaminanti nel percolato da trattare si osserva quanto segue:

- a) Con specifico riferimento alla valutazione delle schede di sicurezza dei prodotti utilizzati come incapsulanti nelle attività di bonifica i materiali idonei a tale scopo ai sensi del D.M. 20/08/1999:
 - i. sono i film polimerici di tipo A,B,C adeguati alla permanenza in ambiente, certificati ai sensi di specifiche norme UNI, resistenti quindi alla lisciviazione/cessione acquosa dovuta alle precipitazioni meteoriche;
 - ii. sono gli incapsulanti di tipo D, utilizzabili solo in caso di rimozione. Quelli esistenti in commercio sono principalmente polimeri acrilici all'acqua. Le schede di sicurezza di tali prodotti indicano che sono preparati catalizzati da 1,2-benzisotiazol-3(2H)-one, miscela di: 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-one [EC no. 247-500-7]; 2-metil-2H-isotiazol-3-one [EC no. 220-239-6] e tutti contengono circa il 10% di 2-butossietanolo, solvente che permette il legame tra la parte idrofoba del preparato (polimero) e la parte idrofila (acqua). Tali prodotti sono presenti in fase di applicazione dell'incapsulante. Premesso che la componente acrilica è totalmente insolubile, gli isotiazoloni che partecipano alla reazione di polimerizzazione come catalizzatori tendono ad essere modificati al fine dell'incapsulamento e difficilmente cedibili alla lisciviazione acquosa o difficilmente riscontrabili come tali; parte del 2-butossietanolo resta inglobato nell'operazione di incapsulamento, parte adsorbito nella matrice cementizia. Parte di 2-butossietanolo potrebbe essere cedibile all'acqua solo nel caso di contatto immediato dopo applicazione del prodotto incapsulante o comunque prima che sia favorita l'evaporazione o la degradazione naturale per via di fenomeni naturali (irraggiamento solare, calore, vento, ecc.), fenomeni che avvengono nei cantieri di rimozione amianto;
- b) Relativamente ad eventuali cessioni di inquinanti da parte degli imballaggi, i teli in LDPE applicati a protezione dei rifiuti sono normalmente utilizzati in ambito sia civile che industriale ed esposti ai medesimi agenti atmosferici con successivo recapito della acque di contatto direttamente sul suolo.

Per quanto sopra detto non si ritiene che il percolato possa contenere sostanze diverse da quelle attese. Si specifica che il percolato viene caratterizzato con cadenza semestrale per l'individuazione dei principali parametri individuati all'all. 5 della parte III del D.lgs. 152/2006. Per il dettaglio in merito alle analisi previste si rimanda alla REL. 5.

Inoltre, per la gestione in sicurezza di eventuali contaminazioni da sostanze organiche nel percolato, il sistema di trattamento del medesimo è stato integrato prevedendo, a valle del sistema di microfiltrazione, un filtro a carboni attivi utile a trattenere eventuali sostanze organiche presenti.

Il processo di trattamento in progetto prevede un primo step finalizzato alla rimozione dei solidi grossolani eventualmente contenuti nel percolato, seguito da una fase di microfiltrazione a doppio stadio mirata specificatamente alla rimozione delle eventuali fibre di amianto presenti.

La microfiltrazione viene attuata mediante filtri tangenziali ceramici con porosità 0,14 μ m, per mezzo dei quali è possibile separare l'acqua esente da fibre da un concentrato/retentato contenente le fibre rimosse.

La scelta della filtrazione per garantire la qualità delle acque trattate è stata effettuata anche in ragione della flessibilità conferita a tale processo dal suo funzionamento modulare, aumentando il numero dei moduli filtranti, infatti, è possibile se necessario potenziare agevolmente l'impianto.

A valle della microfiltrazione è prevista un'ulteriore trattamento mediante filtro a carbone attivo.

L'impianto è dimensionato su una portata giornaliera pari a 70 m³/d di acqua da trattare. Tale portata consente di poter trattare il percolato proveniente dalla discarica nel caso più conservativo ovvero in corrispondenza della massima produzione annua prevista pari a circa 11.000 m³/anno. A monte dell'impianto di trattamento si prevede una capacità di stoccaggio pari a circa 500 m³, che consente di gestire la formazione di percolato in relazione all'evento meteorico critico ovvero di garantire in discarica nelle peggiori condizioni di esercizio il battente nullo.

Gli impianti tecnici saranno installati all'interno di un container, mentre lo stoccaggio delle acque da trattare viene effettuato con un serbatoio da 500 mc installato all'interno di un bacino di contenimento di dimensioni opportune. Si rimanda per i dettagli grafici alle Tavv. 5A e 5B.

I concentrati/retentati derivanti dal trattamento sopra descritto verranno stoccati in un serbatoio in vetroresina da 50 m³ e successivamente stabilizzati mediante miscelazione con cemento a ciclo chiuso. La miscela ottenuta verrà utilizzata per il riempimento di big bags che verranno immediatamente chiusi e posti nell'apposita area di maturazione (cfr. Tavv. 5A e 5B) per far avvenire il processo di presa per un periodo di almeno 48 ore. A maturazione avvenuta i big bags verranno abbancati in discarica come indicato nell'elaborato REL 2.

Descrizione dell'impianto

L'impianto, a valle delle pompe di rilancio presenti nei pozzi dei singoli lotti di discarica e dello stoccaggio del percolato di cui al precedente par. 4.4.2 è così composto:

1. Filtro autopulente per l'eliminazione dei solidi grossolani. La filtrazione autopulente è atta a rimuovere i solidi sospesi di dimensioni superiori ai 250 μ m.
2. Sezione di microfiltrazione (MF), porosità 0,14 μ m. Il processo di microfiltrazione tangenziale consente la completa rimozione delle fibre e per effetto dell'azione autopulente generata dall'intensa ricircolazione viene condotto in continuo. Le

membrane installate sono del tipo tubolari ceramiche, pertanto non aggredibili chimicamente;

3. Trattamento finale mediante filtro a carbone attivo;
4. Inertizzazione di concentrati e retentati potenzialmente contaminati da fibre di amianto mediante cementificazione al fine dell'abbancamento in discarica.

L'impianto di microfiltrazione, realizzato su skid, è dotato di membrane ceramiche tubolari ad alta resistenza per garantire il funzionamento anche su reflui ad elevato contenuto di inquinanti solidi.

Il permeato dell'impianto di microfiltrazione viene ulteriormente trattato con un filtro a carbone attivo, per trattenere microinquinanti organici eventualmente presenti, come richiesto dalla Provincia di Biella con nota prot. n. 14672 E-XI-2-177 del 15/06/2018.

Di seguito i principali parametri operativi di esercizio:

Portata di alimentazione	3.000 l/h
Portata permeato uscita primo stadio	2.500 l/h
Portata permeato uscita secondo stadio	>350 l/h
Portata concentrato complessiva	<150 l/h
Pressione operativa tipica	3-4 bar

L'impianto di trattamento del percolato è posto all'interno di un container da 20', con l'eccezione del filtro a carbone installato all'esterno, ma sempre su platea di calcestruzzo e sotto tettoia.

L'impianto di inertizzazione dei concentrati/retentati e l'area di maturazione sono anch'essi posti su platea di calcestruzzo sotto tettoia, ad eccezione del silos di stoccaggio del cemento.

Le platee di alloggiamento degli impianti di cui sopra sono tutte dotate di pozzetti di raccolta per successivo rilancio in testa agli impianti.

Di seguito si riporta uno schema di flusso dell'impianto, al fine di agevolare la successiva descrizione di dettaglio.

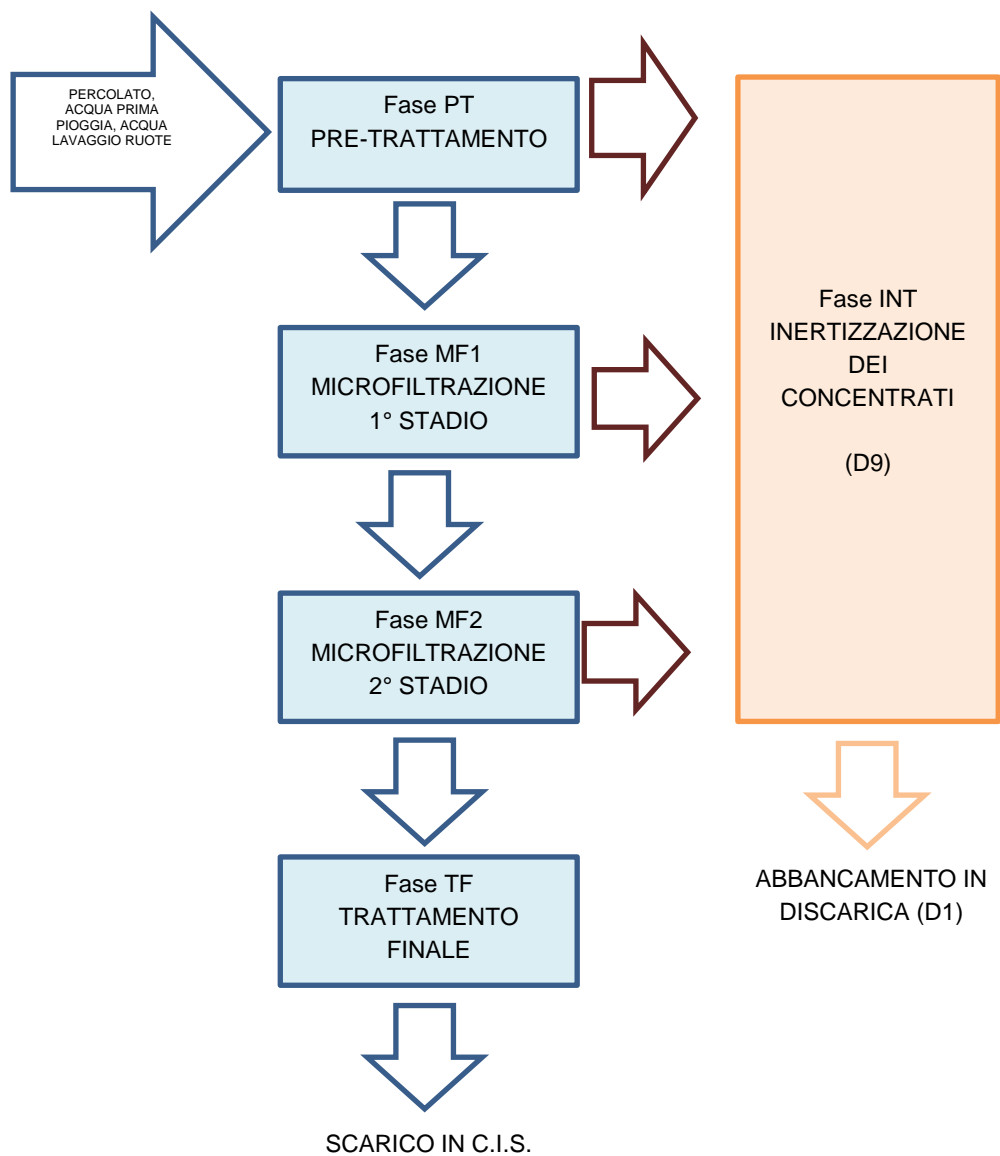


Figura 3 - Schema di flusso dell'impianto di trattamento del percolato e inertizzazione dei retentati/concentrati

Di seguito un dettaglio delle singole fasi riportate in figura 3, per il dettaglio grafico si rimanda alla tav. 5B.

Fase PT Alimentazione e pre-trattamento

Il percolato viene alimentato dai singoli lotti di discarica al serbatoio di equalizzazione e stoccaggio per mezzo di pompe di portata pari a 15 m³/h cadauna. Dal serbatoio il percolato viene rilanciato in continuo, a portata costante pari a circa 3 m³/h, alla sezione di trattamento.

Il primo stadio di trattamento è una prefiltrazione grossolana, volta a garantire il funzionamento efficiente della fase a valle. La prefiltrazione viene effettuata a mezzo di filtro autopulente in rete metallica, atto a rimuovere i solidi sospesi di dimensioni superiori ai 250 µm. La finalità del prefiltro è quella di proteggere le membrane di microfiltrazione da occlusioni accidentali, abrasione, ecc. dovute alla presenza di solidi grossolani. La pulizia del filtro viene realizzata, ad intervalli regolari, mediante invio in controcorrente del liquido filtrato stesso.

La fase è costituita da:

- pompa centrifuga di precarico in acciaio inossidabile per il prelievo delle acque da trattare dal serbatoio di stoccaggio, completa di motore elettrico potenza 1,1 kW;
- filtro autopulente per il pretrattamento completo di elemento filtrante in rete in acciaio inossidabile porosità 250 micron

Sezione di microfiltrazione

Nella sezione dedicata alla rimozione delle fibre di amianto eventualmente presenti vengono utilizzate membrane ceramiche (in moduli) poste esternamente alla vasca di accumulo ed alimentate, in un circuito chiuso, dalla pompa di ricircolo che garantisce una adeguata velocità tangenziale. Per trattare una portata di 70 m³/g si installeranno due moduli in serie. Una frazione della portata alimentata ($Q < 3,5$ m³/g) verrà complessivamente allontanata come concentrato ed avviata all'inertizzazione mediante cementificazione (cfr. fase INT).

A valle del filtro autopulente e al fine dell'alimentazione del refluo al primo stadio di microfiltrazione sono installati:

- vasca di alimentazione / lavaggio in acciaio inossidabile;
- pompa centrifuga di precarico in acciaio inossidabile per il prelievo del refluo, completa di motore elettrico potenza 1,1 kW che alimenta in linea la fase MF1.

Le acque di controlavaggio delle membrane vengono addotte mediante apposita tubazione (cfr. Tav. 5B) al serbatoio di stoccaggio dei retentati/concentrati, per essere avviate successivamente al trattamento di inertizzazione.

Fase MF1 Microfiltrazione primo stadio

Il primo stadio di concentrazione è costituito da:

- pompa centrifuga in acciaio inossidabile per la circolazione del refluo sugli elementi a membrana, completa di motore elettrico potenza 22 kW;
- n° 99 elementi a membrana ceramica tubolare, diametro 25 mm lunghezza 1178 mm, porosità 300 kD per una superficie filtrante totale pari a 34,7 mq di membrana attiva e posizionati in alloggiamento in acciaio inossidabile.

Fase MF2 Microfiltrazione secondo stadio

Il secondo stadio di concentrazione è costituito da:

- pompa centrifuga in acciaio inossidabile per la circolazione del refluo sugli elementi a membrana, completa di motore elettrico potenza 15 kW;
- n° 37 elementi a membrana ceramica tubolare, diametro 25 mm lunghezza 1178 mm, porosità 300 kD per una superficie filtrante totale pari a 7,4 mq di membrana attiva e posizionati in alloggiamento in acciaio inossidabile.

Il secondo stadio di filtrazione presenta la possibilità di installare, in caso di necessità a valle dell'esercizio, un secondo contenitore in acciaio inossidabile per l'alloggiamento di ulteriori n° 37 elementi a membrana ceramica tubolare, diametro 25 mm lunghezza 1178 mm.

Fase TF Trattamento finale

Per la rimozione totale degli inquinanti organici eventualmente presenti a valle della microfiltrazione è stata prevista una ulteriore fase di affinazione del trattamento costituita da un filtro a carbone attivo in vetroresina, avente diametro 1,6 m per una carica di carbone pari a circa 2 mc, completo di valvole manuali per eventuale controlavaggio. A valle del trattamento finale l'acqua depurata viene inviata allo scarico nel c.i.s. per cui è stata effettuata la valutazione di idoneità ai sensi della DGR 23.06.2015 n. 39-1625 (cfr. REL 19) e due approfondimenti tecnici, REL 21 (e relativo addendum) e REL 22, in merito alle condizioni di portata del c.i.s. stesso.

Fase INT Inertizzazione di concentrati e retentati

I concentrati/retentati, collettati in apposito serbatoio in vetroresina da 50 mc, verranno cementificati in idonei big bag, senza contatto con gli operatori, ed abbancati in discarica o smaltiti tal quali presso impianti esterni autorizzati al conferimento di questo specifico rifiuto.

La cementificazione è costituita da:

- un silos da 50 m³ in vetroresina per lo stoccaggio dei concentrati/retentati ed il relativo sistema di alimentazione degli stessi al miscelatore;
- un silos in acciaio da 50 m³ per lo stoccaggio del cemento da alimentarsi al miscelatore mediante coclea e opportuno dosatore;
- una carpenteria metallica portante, per il cui dettaglio si rimanda alle Tavole 5B e 12 B;

- un miscelatore chiuso.

L'impianto di miscelazione opera in batch, sempre sotto la supervisione di un operatore, ed è dimensionato per trattare una portata in ingresso di massimo 12 m³/d pari a circa 12 t/d, per una massima capacità di trattamento di 1.109 t/anno. Il massimo rapporto di miscelazione, da ottimizzarsi in fase di esercizio a fronte della verifica dell'effettivo contenuto di solidi all'interno dei flussi da inertizzare, è pari a 1,3 kg di cemento per 1 kg di flusso in trattamento.

L'attività di inertizzazione costituisce trattamento chimico-fisico di rifiuti non pericolosi (attività D9). I concentrati/retentati da inertizzare sono ascritti al codice CER 19 02 06.

A valle della miscelazione il fluido ottenuto verrà colato in appositi big bags impermeabili immediatamente chiusi e depositati nell'apposita area di maturazione (cfr. Tav. 5B) per un tempo di presa pari ad almeno 48 ore, a seguito del quale i rifiuti (in misura di 1.585 mc/anno) verranno abbancati in discarica come previsto nell'elaborato REL 2.

Con riferimento alla richiesta di chiarimento di cui alla nota prot. N. prot. 14017 E-XI-2-177 del 07/08/2020 della Provincia di Biella, premesso che il processo di inertizzazione dei retentati e concentrati (codice CER 19 02 06) derivanti dal trattamento del percolato effettuato in sito:

- è un processo, peraltro lievemente esotermico, che per sua natura prevede una fase di maturazione (presa e indurimento) pertanto il bilancio di massa e volume deve tenere conto delle reazioni reologiche e chimiche che avvengono durante tale fase;
- non è un processo continuo, ma viene effettuato in batch all'incirca ogni 72 ore;
- non vanno pertanto confusi, in quanto non equivalenti, per quanto detto ai punti precedenti, i rapporti in peso polvere di cemento/retentato liquido (pari ad 1,3 kg/kg) coi rapporti in volume del calcestruzzo indurito (circa 1,43 mc di calcestruzzo indurito per ogni mc di retentato liquido sottoposto ad inertizzazione);

e che per cemento si intende la polvere di cemento da aggiungere e non il "simil-calcestruzzo" ottenuto dall'inertizzazione dei retentati/concentrati, a maggior chiarimento di quanto già presentato si precisa che:

- a) dal trattamento del percolato deriva una produzione di circa 3,5 mc/d di retentati e concentrati, assunti cautelativamente liquidi ovvero coincidenti con acqua (e quindi pari a 3,5 t/d);
- b) si ipotizza che essi vengono avviati ad inertizzazione all'incirca ogni 72 ore per una quantità massima cautelativamente assunta pari a 12 t/d, anziché 10,5 t/d che si otterrebbe dalla quantità media giornaliera (3,5 mc/d) per 3 giorni;
- c) essi vengono miscelati con cemento in misura massima di 1,3 kg_{cemento}/kg_{rifiuto da inertizzare}, quindi con un rapporto kg_{retentato liquido}/kg_{cemento} pari a 0,77;
- d) applicando le formule desumibili dai riferimenti bibliografici sotto riportati nelle condizioni sopra illustrate si ottiene un volume di retentato inertizzato pari a circa 1,43 mc per ogni tonnellata di retentato liquido da inertizzare.

Alla luce di tutto quanto sopra riportato si confermano i dati sopra riportati ovvero:

- retentati da inertizzare (codice CER 19 02 06): 1.109 mc/anno;
- retentati inertizzati (codice CER 19 03 06*): 1.585 mc/anno.

I calcoli alla base di quanto sopra descritto sono stati elaborati avvalendosi:

- Del supporto di tecnici esperti nei processi di idratazione, maturazione ed utilizzo del calcestruzzo;
- Della voce enciclopedica Treccani “Materiali cementizi” di Mario Collepari-Enciclopedia del Novecento I Supplemento (1989);
- Della teoria di Powers e Brownyard (1948).

Sistema di controllo, regolazione e strumentazione

L'impianto è dotato della seguente strumentazione:

- misuratori di portata alimentazione e concentrato;
- misuratori di pressione ingresso ed uscita membrane;
- flussimetri sui singoli permeati;
- manometri in campo.

Un PLC completo di pannello operatore touch screen garantirà la gestione del processo ed il controllo dei principali parametri operativi. L'impianto potrà essere monitorato da remoto per mezzo di sistema di supervisione. Per monitorare in continuo la funzionalità dell'impianto sarà effettuata in continuo la misura della pressione, che consentirà di rilevare eventuali disfunzioni accidentali (es. rottura di una membrana) e conseguentemente azionare lo spegnimento delle pompe di mandata allo scarico e l'attivazione di un segnale acustico e luminoso.

L'impianto prevede l'utilizzo di due valvole di regolazione sul concentrato e sul permeato per adattarsi a diverse condizioni di alimentazione.

La protezione della pompa di circolazione è garantita da un pressostato di minimo situato sull'aspirazione.

Scarico in c.i.s.

In relazione alla tipologia di rifiuto conferito e al sistema di trattamento adottato, si propone di scaricare l'acqua trattata nel Rio Sisiolo, previo intubamento della stessa mediante tubazione già esistente messa a disposizione da La Manzola Srl, (cfr. TAV. 5A “Predisposizione dell'area - sistema di estrazione e trattamento percolato”, REL 19, REL 21 e REL 23), nel rispetto dei limiti di qualità previsti dall'art. 2 comma 1 del D.Lgs. 114 del 17 marzo 1995 denominato “Attuazione della direttiva 87/217/CEE in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'ambiente causato dall'amianto”, che prescrive il limite di 30 g di materia totale in sospensione per m³ di effluente liquido scaricato. L'applicazione di tale limite risulta già in essere presso altri impianti di smaltimento operanti sul territorio regionale.

Per le procedure e i metodi di analisi per la verifica del limite indicato, si fa riferimento all'Allegato B del D. Lgs. 114 del 17 marzo 1995, che recita “Il metodo di analisi di riferimento per determinare la materia totale in sospensione (materia filtrabile ottenuta dal campione non precipitato) espressa in mg/l è la filtrazione su membrana di 0,45 µm con essiccazione a 105

°C e pesatura. I campioni prelevati debbono essere rappresentativi dello scarico effettuato nell'arco di 24 ore. Tale determinazione deve essere effettuata con una precisione di 5% e un'esattezza di 10%".

Caratterizzazione di retentati/concentrati cementificati

I retentati/concentrati sottoposti a cementificazione come descritto verranno smaltiti in discarica, previa opportuna caratterizzazione semestrale (cfr. REL 5) ai sensi del D. Lgs. 36/2003 e D.M. 248/2004, come CER 19 03 06*.

4.5 Copertura finale

4.5.1 Configurazione finale

Il presente capitolo individua gli interventi che il gestore dovrà effettuare per il recupero e la sistemazione dell'area della discarica a chiusura della stessa, in modo da consentirne il definitivo ripristino ambientale.

La TAV. 6 "Completamento fase gestionale – Quota finale rifiuto" riporta la planimetria finale, con le curve di livello, dell'area relativa alla discarica in oggetto, prima della posa del pacchetto di chiusura finale.

Gli obiettivi generali che ci si prefigge di raggiungere con le opere di recupero e mitigazione in progetto sono i seguenti:

- reinserire l'impianto, i manufatti connessi e le aree immediatamente circostanti nel contesto ambientale e paesaggistico, eliminando ogni elemento di discontinuità e di rottura con il territorio circostante;
- ricreare condizioni integrabili con quelle circostanti, attraverso la riproposizione degli stessi elementi ambientali, quali: la morfologia, la vegetazione, il reticolo viario, ecc.;
- stabilire condizioni ambientali idonee all'evoluzione degli elementi di naturalità e di semi-naturalità preesistenti e reintrodotti;
- ottenere risultati apprezzabili in tempi brevi;
- ricreare un sistema vegetazionale autosostentante, in grado di richiedere interventi manutentivi limitati alla fase di impianto.

Inoltre, le opere previste in progetto si prefiggono i seguenti obiettivi tecnici:

- ricreare una conformazione morfologica che riprenda quelle circostanti, anche attraverso la ripresa del movimento delle superfici a fini puramente estetico-paesaggistici;
- facilitare il deflusso regimato delle acque meteoriche verso il reticolo di raccolta superficiale, limitando la penetrazione nel terreno di un volume di acqua non superiore

alla capacità di campo, tanto da limitare e non sovraccaricare la funzione di assorbimento del pacchetto di ricopertura previsto;

- riproporre consociazioni vegetali e loro disposizione spaziale coerenti col contesto circostante;
- consentire l'accessibilità e la percorribilità dell'area, attraverso un sistema di percorsi idoneo alle esigenze di manutenzione successive alla chiusura.

La TAV. 7 “Completamento fase gestionale – Copertura definitiva” riporta la planimetria finale dell'area relativa alla discarica in oggetto, dopo la posa del pacchetto di chiusura finale, con le curve di livello.

La configurazione finale di progetto prevede:

- la realizzazione di una morfologia in rilievo che riprenda quella del territorio circostante, come meglio e più approfonditamente descritto nello studio di impatto ambientale, allegato alla presente relazione (AMB 1);
- un'altezza massima sul livello del mare del colmo della discarica a copertura definitiva completata pari a 250,6 m s.l.m.

4.5.2 Stratigrafia della copertura finale

Relativamente al sistema di impermeabilizzazione superficiale (capping definitivo) da utilizzarsi a realizzazione del recupero ambientale, si propone l'adozione della struttura, composta da materiali naturali ed artificiali, dello spessore pari a 2 m, conforme ai contenuti dell'allegato 1 del D.Lgs. 36/03.

La scelta di utilizzare materiali artificiali in aggiunta ai materiali naturali, ad oggi prescrizione cogente del D. Lgs. 36/2003, ma già applicata al progetto fin dalla sua genesi iniziale, deriva da valutazioni di carattere tecnico volte alla minimizzazione del percolato derivante dalla discarica al termine della fase di gestione operativa. Esperienze aziendali su altre discariche [Cervesina (PV) e Corteolona e Genzone (PV)] evidenziano che l'inserimento nel pacchetto di copertura definitivo di un telo in HDPE, come proposto nel presente progetto, consente la riduzione del percolato prodotto del 90% rispetto ad una discarica non telata.

Di seguito viene descritta la stratigrafia di quanto previsto e le varianti migliorative apportate rispetto a quanto previsto al punto 2.4.3 dell'allegato 1 del D.Lgs. 36/03.

Il pacchetto di copertura definitiva, procedendo dal basso verso l'alto, sarà costituito dai seguenti strati (vedi particolare TAV. 7 “Completamento fase gestionale – Copertura definitiva”):

- terreno di copertura finale e di regolarizzazione, per permettere la corretta posa in opera degli strati sovrastanti;
- uno strato di 50 cm di materiale argilloso compattato, avente le seguenti caratteristiche:
 - contenuto in argilla superiore al 10% in peso;

- passante al setaccio 200 ASTM superiore al 30%;
 - limite di liquidità: compreso fra 25% e 50%;
 - limite di plasticità: compreso fra 10% e 30% in peso;
 - conducibilità idraulica $\leq 10^{-8}$ m/s.
- una geomembrana in HDPE (telo) dello spessore pari a 1,5 mm;
 - un geotessile TNT con massa areica minima di 200 g/mq;
 - uno strato di 50 cm di ghiaia (con funzione di drenaggio delle acque di infiltrazione nel terreno di copertura). Il materiale da utilizzarsi avrà un contenuto di fine (passante al vaglio 200 ASTM) generalmente inferiore al 10%, dimensione dei grani non superiore a 50 mm, contenuto di carbonati inferiore al 5% e permeabilità $K > 10^{-5}$ m/s;
 - un geotessile TNT con massa areica minima di 200 g/mq;
 - uno strato di 1 metro di terreno per la copertura superficiale, predisposto per essere poi seminato a prato e piantumato con cespugli e/o arbusti. Tale strato sarà costituito da una miscela costituita per il 48% da topsoil derivante dagli scavi, per il 46% da terreno misto e per il 6% da compost di qualità, preferibilmente derivante dagli impianti di recupero disponibili nelle immediate vicinanze della discarica.

Nel pacchetto di copertura non è stato previsto lo strato di rottura capillare del biogas (come pure gli altri presidi obbligatori per le discariche nelle quali è tecnicamente prevedibile la formazione dello stesso in virtù del rifiuto abbancato) in quanto i rifiuti in ingresso sono esclusivamente di natura inerte e pertanto non danno luogo alla formazione di biogas.

La copertura definitiva presenterà una pendenza superficiale minima del 3%.

Per garantire una maggiore e duratura stabilità delle scarpate sulle medesime verrà adottata una soluzione specificatamente progettata per l'impianto in esame a parità di prestazioni funzionali, come consentito dall'interrogazione parlamentare n. 5-05532 dell'VIII Commissione permanente Ambiente, Territorio e Lavori pubblici del 7 maggio 2015, di pacchetto di copertura definitiva, che, procedendo dal basso verso l'alto, sarà costituito dai seguenti strati (vedi particolare TAV. 7 "Completamento fase gestionale – Copertura definitiva"):

- terreno di copertura finale e di regolarizzazione, per permettere la corretta posa in opera degli strati sovrastanti;
- uno strato di 50 cm di materiale argilloso compattato, avente le seguenti caratteristiche:
 - contenuto in argilla superiore al 10% in peso;
 - passante al setaccio 200 ASTM superiore al 30%;
 - limite di liquidità: compreso fra 25% e 50%;
 - limite di plasticità: compreso fra 10% e 30% in peso;
 - conducibilità idraulica $\leq 10^{-8}$ m/s.

- una geomembrana in HDPE (telo) dello spessore pari a 1,5 mm;
- un geocomposito drenante ad aderenza migliorata per proteggere il telo, drenare la scarpata e incrementarne la stabilità;
- una geostuoia per garantire la stabilità della scarpata (cfr. elaborato GEO 2);
- uno strato di 1 metro di terreno per la copertura superficiale, predisposto per essere poi seminato a prato e piantumato con cespugli e/o arbusti. Tale strato sarà costituito da una miscela costituita per il 48% da topsoil derivante dagli scavi, per il 46% da terreno misto e per il 6% da compost di qualità, preferibilmente derivante dagli impianti di recupero disponibili nelle immediate vicinanze della discarica.

Per un maggiore dettaglio sugli aspetti connessi al progetto di riqualificazione ambientale si rimanda alla REL. 4 “Piano di Ripristino Ambientale”.

La scelta di utilizzare materiali artificiali in aggiunta a materiali naturali, ad oggi cogente in virtù dell’aggiornamento del D. Lgs. 36/2003, ma già prevista in progetto dalla sua genesi iniziale, deriva principalmente dalla necessità di minimizzare la produzione di percolato derivante dalla discarica con particolare riferimento alla fase di gestione post-operativa.

Al fine di garantire nel tempo le condizioni di impermeabilizzazione della discarica, evitando conseguentemente che si possano verificare infiltrazioni di acque meteoriche nel corpo rifiuti, la proposta progettuale, come sopra declinata e fin dalla sua genesi iniziale, prevede l’inserimento nel pacchetto di sigillatura di una geomembrana in HDPE dello spessore pari a 1,5 mm, da porsi al di sopra dello strato minerale compattato dello spessore pari a 50 cm.

Come già sopra precisato, esperienze aziendali su altre discariche evidenziano che l’inserimento nel pacchetto di copertura definitivo di un telo in HDPE, come proposto nel presente progetto, consente la riduzione del percolato prodotto del 90% rispetto ad una discarica non telata.

4.5.3 Controllo e allontanamento delle acque meteoriche non contaminate

In corrispondenza del perimetro della vasca impermeabilizzata, secondo lo schema rappresentato sulla TAV. 9 “Planimetria gestione acque meteoriche”, verrà realizzato un sistema di canalette e tubazioni, in modo da assicurare la raccolta e lo scarico all’esterno delle acque di ruscellamento superficiali.

In corrispondenza del punto di scarico è previsto un pozzetto d’ispezione, per il campionamento periodico delle acque a monte della loro immissione nel corpo idrico superficiale (vedi Tav. 9 “Planimetria gestione acque meteoriche”).

Per un maggiore dettaglio in merito alle modalità di gestione complessiva delle acque meteoriche ricadenti in sito si rimanda all’elaborato REL 9 “Piano di prevenzione e gestione acque meteoriche”.



ACQUA & SOLE S.r.l.

Discarica per rifiuti non pericolosi monodedicata a materiale da costruzione contenente cemento amianto

REL. 1 - Relazione Tecnica

Rev.6 – Febbraio 2021

Si ricorda altresì che tali acque vengono preferibilmente raccolte e stoccate nell'apposito serbatoio da 1.200 mc per poi essere utilizzate in sito e che quindi lo scarico delle medesime avviene solo e soltanto nel caso in cui tale serbatoio di accumulo sia già pieno.

5 INFRASTRUTTURE E FABBRICATI DA REALIZZARE

L'area interessata dall'attività di discarica, comprensiva dell'area servizi, verrà interamente recintata con una recinzione alta 2 m, costituita da paletti e rete metallica.

L'accesso alla discarica sarà consentito solamente attraverso l'ingresso principale situato lungo il perimetro in corrispondenza del lato Sud, in posizione Ovest. Tale ingresso sarà munito di apposito cancello che verrà tenuto regolarmente chiuso ed aperto solo dal personale preposto all'accettazione al fine di evitare l'accesso ai non addetti ai lavori.

Si prevede inoltre la posa di un cartello sul quale verrà indicato:

- il proprietario dell'area;
- la tipologia di discarica;
- il titolare dell'autorizzazione;
- gli estremi dell'autorizzazione;
- il divieto d'accesso a personale non autorizzato.

L'area servizi a disposizione della discarica, della superficie pari a circa 5.000 m², posta a Sud-Ovest dell'invaso che ospiterà i rifiuti, è stata progettata nel rispetto dei vincoli presenti (distanza dalla strada provinciale), delle reti esistenti e delle norme di attuazione del PRGC del Comune di Salussola.

Sarà dotata delle seguenti attrezzature:

- 1) un cancello per evitare l'accesso al sito ai non addetti ai lavori e per consentire la corretta procedura di accettazione rifiuti ed accoglienza del personale esterno (visitatori e manutentori) da parte del personale della logistica di cui al punto successivo;
- 2) un fabbricato della superficie complessiva pari a 480 m² in cui sono allocati, come da elaborati grafici di progetto:
 - un ufficio dedicato alla gestione delle attività documentali di ricezione dei rifiuti (logistica) nonché al controllo degli accessi;
 - un insieme di locali, comprensivi di un "box di intervento" che consenta di intervenire in sicurezza, al chiuso e sotto adeguata aspirazione e filtrazione dell'aria, su eventuali materiali che arrivino in sito con imballaggio plastico danneggiato. Tale sezione è suddivisa in differenti spazi, ognuno dei quali avente una distinta destinazione d'uso (cfr. TAV 13 Fabbricati area servizi):
 - locale ad uso ricovero mezzi/magazzino;
 - box di intervento composto a sua volta da 4 zone: locale di equipaggiamento, locale doccia, chiusa d'aria e locale incontaminato;
 - locale tecnico;

– locale spogliatoi pulito – sporco con servizi igienici e doccia.

- 3) un parcheggio per gli addetti interni ed uno per gli ospiti;
- 4) una cabina di ricezione e trasformazione MT/BT;
- 5) un locale quadri per l'alimentazione delle attrezzature di sito;
- 6) un impianto di pesatura (pesa singola, di lunghezza pari a circa 18 m) per gli automezzi in entrata ed uscita;
- 7) un serbatoio metallico da 500 m³ per lo stoccaggio del percolato allontanato dalla discarica;
- 8) un impianto di trattamento del percolato di cui sopra e inertizzazione dei concentrati/retentati derivanti, come descritto al par. 4.4.3;
- 9) un sistema per la raccolta delle acque meteoriche decadenti dall'area servizi, separazione tra prima e seconda pioggia e disoleazione della prima pioggia;
- 10) impianto per il lavaggio ruote prima dell'uscita dal sito dei mezzi conferitori;
- 11) presidi antincendio data la presenza di mezzi operativi;
- 12) un impianto di irrigazione;
- 13) una centralina meteo, posta sul tetto dell'ufficio logistica di cui al precedente punto 2) per arrivare ad un'altezza di almeno 10 m rispetto al suolo;
- 14) un gruppo elettrogeno mobile autonomo per sostenere le utenze elettriche in caso di assenza di alimentazione dalla rete di distribuzione;
- 15) un serbatoio in vetroresina da 50 m³ per lo stoccaggio dei retentati/concentrati derivanti dal trattamento del percolato e lavaggio ruote con annesso impianto di cementificazione;
- 16) serbatoio in acciaio da 50 m³ per la polvere di cemento necessaria per la cementificazione dei retentati/concentrati;
- 17) deposito di gasolio di volume pari a 4 m³ dedicato esclusivamente al rifornimento delle macchine operatrici utilizzate in sito;
- 18) uno stoccaggio da 500 litri per l'olio motore da utilizzarsi per le macchine operatrici utilizzate in sito;
- 19) un serbatoio metallico della volumetria complessiva di circa 1.200 m³ per l'accumulo dell'acqua necessaria per la bagnatura delle piste, degli scavi e l'irrigazione del verde;

Come richiesto dalla provincia di Biella con nota. Prot. N. 14017 E-XI-2-177 del 07/08/2020 i reflui civili derivanti dai servizi igienici dei fabbricati sopra descritti saranno inviati a fossa Imhoff più fitodepurazione con ricircolo in testa, per la cui localizzazione si rimanda alla Tav 12C, opportunamente dimensionati come descritto al successivo capitolo.

Il box di intervento garantirà 4 ricambi d'aria/h e sarà dotato di opportuni presidi filtranti (filtrazione assoluta con efficienza uguale o superiore al 99,97 DOP) che verranno abbancati in discarica opportunamente incapsulati in sacchi di polietilene.

I fanghi derivanti dalle operazioni di lavaggio ruote verranno cementificati analogamente ai retentati/concentrati derivanti dal trattamento del percolato e delle acque di prima pioggia.

L'approvvigionamento idrico potabile avverrà mediante allacciamento all'acquedotto comunale. Con riferimento alla gestione degli altri fabbisogni idrici si rimanda all'allegato AMB1 Studio di Impatto Ambientale.

6 SISTEMA DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE ASSIMILABILI ALLE ACQUE REFLUE CIVILI

Le acque reflue derivanti dai servizi igienici degli uffici e degli spogliatoi presenti nel fabbricato polivalente saranno inviate a trattamento nella fossa Imhoff e successivamente andranno ad alimentare una sezione di fitodepurazione a flusso orizzontale (vassoio assorbente) con ricircolo in testa per il cui posizionamento si rimanda alla Tav 12C.

6.1 Dimensionamento della Fossa Imhoff

Il dimensionamento della fossa Imhoff è stato effettuato in conformità alle "Linee guida per il rilascio delle autorizzazioni all'esercizio dei sistemi di scarico acque reflue non recapitanti in pubblica fognatura" approvate dal comune di Asti con D.G.C. n. 372 del 28 luglio 2015.

Il principale parametro da definire ai fini del dimensionamento è il numero degli abitanti equivalenti (in seguito A.E.) calcolato sulla base del numero massimo di addetti previsti nell'impianto in progetto e di un fattore di conversione che dipende dal tipo di attività produttiva condotta nel sito.

Nel caso in esame:

- sono previsti fino a 6 addetti per la gestione dell'impianto e fino a 9 addetti per le attività di scavo e allestimento dei lotti per un totale di circa 15 dipendenti;
- l'attività può essere ricondotta a quella di ditta/uffici, nel qual caso si considera un fattore di conversione 3 addetti = 1 A.E., pertanto il dimensionamento deve essere effettuato per 5 A.E.

La fossa Imhoff è caratterizzata da due comparti distinti, uno superiore di sedimentazione ed uno inferiore di accumulo e stabilizzazione anaerobica dei fanghi sedimentati. Come suggerito dalle Linee Guida sopra citate:

- per il comparto di sedimentazione è stato utilizzato un fattore di dimensionamento di 50 l/ A.E., così da garantire un tempo di ritenzione del liquame pari ad almeno 4 ore, pari quindi nel caso in esame ad almeno 250 l;
- per il comparto di digestione è stato utilizzato invece un fattore di dimensionamento di 180 l/ A.E. pari quindi nel caso in esame ad almeno 900 l, ipotizzando cautelativamente di effettuare le operazioni di spurgo dei fanghi almeno una volta all'anno.

Rispetto al dimensionamento teorico di cui sopra sono state adottate per la fossa Imhoff da installarsi dimensioni lievemente più conservative ed in particolare un volume di sedimentazione pari a 280 l ed un volume di digestione di 1.050 l.

6.2 Vassoio assorbente a flusso orizzontale con ricircolo in testa (Fitodepurazione)

Il refluo trattato nella fossa Imhoff viene inviato al vassoio assorbente, in questo modo si permette la depurazione mediante complessi processi biologici e chimico-fisici i quali avvengono grazie alla cooperazione tra piante e microrganismi.

Il dimensionamento del trattamento di Fitodepurazione viene effettuato conformemente alle "Linee guida per il trattamento delle acque reflue domestiche" (ARPA Emilia Romagna) in merito alla regolamentazione degli scarichi nuovi di acque reflue domestiche, con recapito diverso dalla rete fognaria pubblica cui la Regione Emilia Romagna ha apportato delle sostanziali modifiche nel 2004 in seguito alla Delibera GR n.1053/03 "Direttiva concernente indirizzi per l'applicazione del D.Lgs 11.05.1999 n.152, come modificato dal D.Lgs 18.08.2000 n.258 recante disposizioni in materia di tutela delle acque dall'inquinamento".

Si prevede, dunque, un sistema di fitodepurazione a flusso orizzontale con la piantumazione di essenze dedicate.

Nello specifico si realizza un vassoio assorbente con il fondo a circa 80 cm di profondità. Tale tipologia di trattamento valorizza la specifica litografia del sito, infatti le caratteristiche del terreno sottostante, ovvero argilla con conducibilità idraulica $<10^{-8}$, consentono di evitare

un'impermeabilizzazione artificiale del fondo dell'opera (come confermato indirettamente al punto L2020 della nota prot. N. 14017 E-XI-2-177 del 07/08/2020 della Provincia di Biella, nel quale si valutava tale terreno non idoneo ai fini della permeabilità alla realizzazione di una trincea di subirrigazione.

Il bacino viene riempito a partire dal fondo con uno strato di ghiaione lavato (pezzatura 40-70 mm) per uno spessore di 15-20 cm, e successivamente uno strato di ghiaietto lavato (pezzatura 10-20 mm) dello spessore di cm 15, come supporto alle radici. Sopra lo strato di ghiaietto sono posti un telo di "tessuto non tessuto" e 40-50 cm di una miscela costituita all'incirca dal 50% di terreno vegetale e 50% di torba e/o compost da verde su cui saranno messe a dimora le piante.

Il refluo proveniente dalla fossa Imhoff viene dapprima inviato in un pozzetto di rilancio e regolazione del battente da cui si provvede ad alimentare la fitodepurazione garantendo la omogenea ripartizione del liquido nel vassoio assorbente, al livello superiore della coltre di ciottoli.

L'acqua che non viene trattenuta dallo strato di terreno vegetale e torba drena nello strato sottostante collegato idraulicamente al pozzetto di rilancio.

Facendo riferimento alla normativa sopra citata, per il dimensionamento del vassoio assorbente, si considerano 5 m² per ciascun A.E. Dalle valutazioni fatte nel precedente paragrafo 6.1, avremmo un massimo 5 A.E., per cui l'estensione dell'opera sarà non inferiore a 25 m².

Al fine di garantire, anche in condizione più gravose, il corretto funzionamento idraulico, è stata scelta una superficie pari a 150 m², in tal modo il limite massimo di 40 mm/d di carico idraulico risulta verificato ("Depurazione delle acque di piccola comunità" L. Masotti P. Verlicchi). Infatti, poiché è stata prevista una portata massima giornaliera pari a 4 mc/d si è considerato un coefficiente di sicurezza pari a 1,5.

7 PROCEDURE DI COLLAUDO

La verifica della conformità di quanto realizzato con il progetto autorizzato dovrà essere certificata da un collaudatore in corso d'opera. Il nominativo del collaudatore sarà comunicato agli enti di controllo.

Al termine dell'allestimento di ciascun lotto verrà redatta una relazione di collaudo e la stessa dovrà essere trasmessa agli enti, prima dell'inizio dell'attività di conferimento dei rifiuti nel relativo lotto.

I contenuti minimi della relazione saranno i seguenti:

- Verifica mediante rilievo planaltimetrico delle geometrie degli invasi dopo il completamento delle opere di scavo e risagomatura;
- Verifiche di idoneità dei materiali artificiali (geocompositi bentonitici, geomembrane in HDPE) effettuate presso il cantiere in fase di accettazione dei medesimi;
- Verifiche di idoneità dei materiali naturali (argilla e ghiaia) prelevati in sito ed utilizzati per l'allestimento;
- Verifica delle modalità di posa dell'impermeabilizzazione con materiale a bassa conducibilità idraulica (materiale argilloso);
- Verifica, mediante rilievo planaltimetrico, del piano finale di posa dell'impermeabilizzazione con materiale a bassa conducibilità idraulica (materiale argilloso);
- Prove di permeabilità in sito sul materiale argilloso posato sul fondo (Prove Boutwell);
- Verifica di idoneità della geomembrana in HDPE mediante il controllo dello Spessore (UNI EN1849-2), della Resistenza a Trazione (UNI EN ISO 527-3) e della Resistenza al Punzonamento Statico (UNI EN ISO 12236);
- Verifica dell'idoneità tecnica degli operatori specializzati e delle attrezzature impiegate per la posa delle geomembrane in HDPE;
- Verifica delle saldature delle geomembrane in HDPE mediante prove distruttive (prova di "peeling") e mediante prove non distruttive (prova di tenuta dell'aria in pressione);
- Certificazione finale dell'idoneità dei sistemi di impermeabilizzazione minerali ed artificiali;
- Verifica della qualità dei materiali utilizzati e delle modalità di posa dei sistemi di drenaggio;
- Verifica, mediante rilievo planaltimetrico, del piano finale di posa dello strato di drenaggio;
- Verifica della funzionalità e della tenuta idraulica dei sistemi di captazione, sollevamento e trasporto dei percolati.

8 MISURE DI COMPENSAZIONE PREVISTE

Si riporta quanto previsto nell'elaborato AMB 1.

Al fine di:

- garantire la minimizzazione degli impatti residui previsti;
- promuovere l'accettabilità dell'impianto dando garanzie in merito ad una corretta e trasparente gestione dello stesso;
- valorizzare i prodotti DOP del territorio ospitante l'impianto;
- promuovere l'effettiva rimozione dal territorio delle coperture in attesa di bonifica;

Il Proponente ha individuato le seguenti misure compensative in relazione alla discarica proposta:

- a) smaltimento gratuito dei rifiuti ritirabili dall'impianto derivanti dalla messa in sicurezza degli immobili pubblici ed ecclesiastici nella Provincia di Biella;
- b) smaltimento gratuito dei rifiuti ritirabili dall'impianto derivanti dalla messa in sicurezza degli immobili pubblici, ecclesiastici e privati del comune di Salussola (BI);
- c) contributo al comune di Salussola (BI) di 15.000 €/anno per la costituzione di una commissione tecnica di controllo indipendente che possa effettuare accertamenti analitici, verifiche ispettive e qualsiasi altra attività volesse essere implementata al fine di verificare la conformità delle modalità di gestione del sito;
- d) allo scopo di massimizzare la valorizzazione degli effetti netti positivi per il comune di Salussola connessi alla presenza dell'impianto sul territorio, royalty di 3 €/t di rifiuti in ingresso, ad eccezione di quelli conferiti in impianto a titolo gratuito ai sensi delle precedenti misure a) e b);
- e) contributo al Comune di Salussola di 10.000 €/anno per i primi 4 anni di esercizio della discarica al fine di promuovere la fruibilità del territorio, la valorizzazione dei suoi prodotti DOP e le sue risorse naturalistiche, paesaggistiche e turistiche ad oggi non valorizzate al massimo del loro potenziale;
- f) Bonifica, con rifacimento delle coperture rimosse, di immobili di proprietà del Comune di Salussola fino ad una superficie complessiva di 500 mq (a titolo indicativo per i seguenti fabbricati : loculi dei cimiteri di Vigellio e San Secondo, spogliatoi vecchi del campo sportivo e peso pubblico).

9 PIANO DI MIGLIORAMENTO

Ad oggi come possibile azione di miglioramento si individua la registrazione EMAS del sito entro 5 anni dall'avvio dell'attività.

10 CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

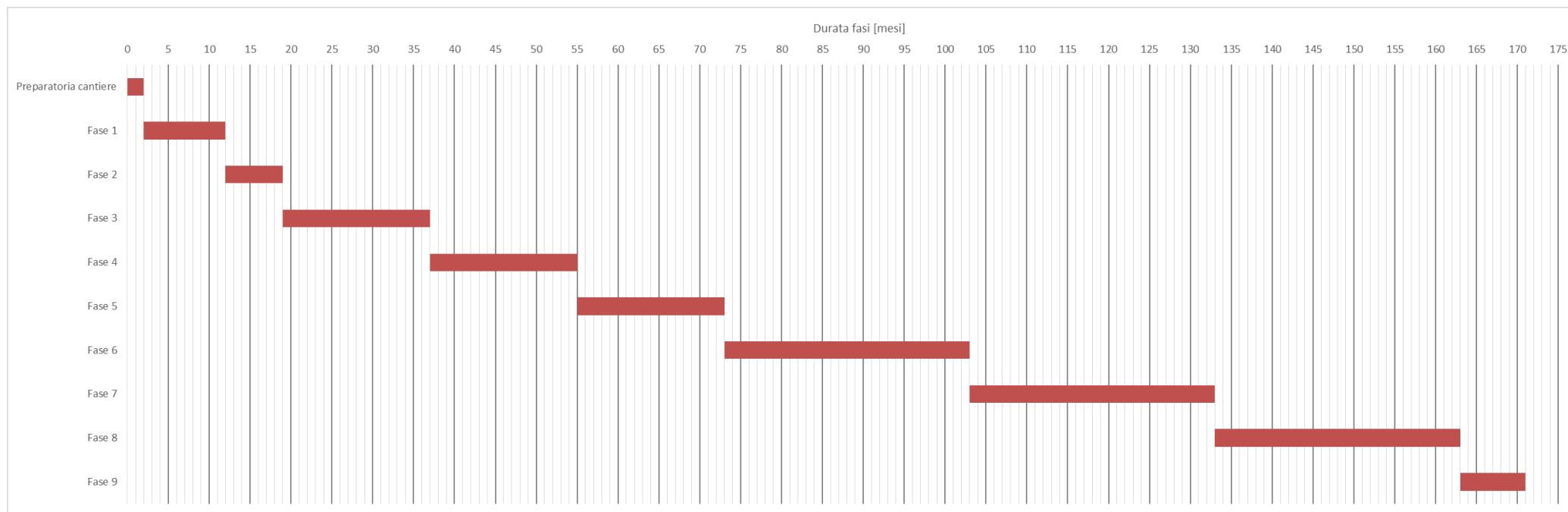


Figura 4 - Cronoprogramma delle fasi

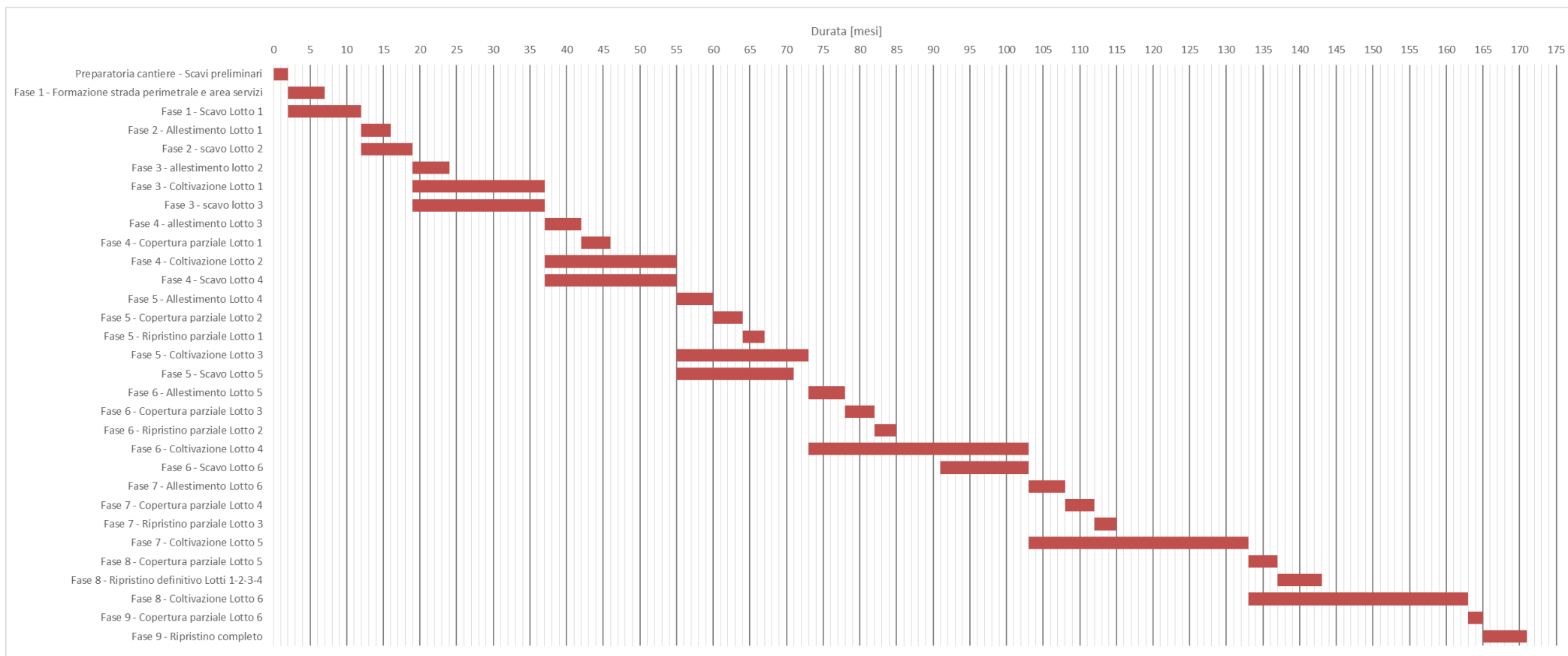


Figura 5 - Cronoprogramma delle singole attività



11 ALLEGATI: SCHEDE TECNICHE - MATERIALI ARTIFICIALI PER IMPERMEABILIZZAZIONE FONDO E SCARPATE, IMPIANTO DI TRATTAMENTO DEL PERCOLATO E SERBATOI

Si allegano le schede tecniche dei materiali e delle componenti di cui sopra al fine di definirne le caratteristiche prestazionali, fatta salva la possibilità di utilizzare in fase di realizzazione materiali di caratteristiche pari o migliorative, pur acquistate da fornitori/produttori diversi da quelli indicati nelle schede medesime.

La geomembrana **ALVATECH FIX** è prodotta dalla SOTRAFA S.A. (Almería – Spagna), società del Gruppo Armando Alvarez.

ALVATECH FIX è una geomembrana impermeabile in polietilene ad alta densità, strutturata su una (1F) o due facce (2F), disponibile in rotoli con larghezza 7,5m, prodotta con il più recente sistema di fabbricazione a testa piana (calandrato).

SOTRAFA certifica che la geomembrana in HDPE **ALVATECH FIX** soddisfa gli Standard previsti dalle norme UNI EN 13361:2013 (bacini e dighe) // UNI EN 13362:2013 (canali) // UNI EN 13491:2013 (gallerie e strutture in sotterraneo) // UNI EN 13492:2013 (discariche per rifiuti liquidi) // UNI EN 13493:2013 (discariche per rifiuti solidi).

CARATTERISTICHE	UNITÀ	VALORI GEOMEMBRANA STRUTTURATA (1F-2F)			METODI DI PROVA
		HDPE 1.5	HDPE 2.0	HDPE 2.5	
Densità	g/cm ³	> 0,940	> 0,940	> 0,940	UNI-EN ISO 1183
Indice di fluidità in massa (190°C / 2.16 kg) (190°C / 5 kg)	g/10 min	≤ 1.0 ≤ 3.0	≤ 1.0 ≤ 3.0	≤ 1.0 ≤ 3.0	UNI-EN ISO 1133
Spessore nominale	mm	1.50 ± 5 %	2.00 ± 5 %	2.50 ± 5 %	UNI-EN 1849-2
Comportamento a trazione (superficie strutturata)					
Carico di rottura	MPa	13 (≥10)	13 (≥10)	13 (≥10)	UNI-EN ISO 527-3,
Allungamento a rottura	%	120 (≥100)	140 (≥100)	160 (≥100)	Provetta tipo 5
Carico di snervamento	MPa	16 (≥14)	16 (≥14)	16 (≥14)	
Allungamento a snervamento	%	10 (≥9)	10 (≥9)	10 (≥9)	
Resistenza al punzonamento statico (superficie strutturata)	kN	3	4	5	UNI-EN ISO 12236
Resistenza alla lacerazione (superficie strutturata)	N / mm	140 (≥ 130)	140 (≥ 130)	140 (≥ 130)	UNI ISO 34-1
Flessibilità a freddo	° C	≤ -40			UNI-EN 495-5
Coefficiente di dilatazione lineare	° C ⁻¹	2·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁴	2·10 ⁻⁴	ASTM D 696
Stabilità dimensionale a caldo	%	≤2,0	≤2,0	≤2,0	UNI-EN ISO 1107-2
Nerofumo					
Contenuto di nerofumo	%	2.0 – 3.0	2.0 – 3.0	2.0 – 3.0	ISO 6964
Dispersione del nerofumo	-	≤ 3	≤ 3	≤ 3	ISO 18553
Durata Ossidazione Induttiva (O.I.T) (200°C, Puro O ₂ , 1 atm)	min	≥ 100	≥ 100	≥ 100	UNI-EN 728
Resistenza allo stress cracking (SP-NCTL)	h	≥400 (≥200)	≥400 (≥200)	≥400 (≥200)	UNI EN 14576 ASTM D5397
Invecchiamento artificiale accelerato					
Variazione di allungamento a rottura	%	≤ 25	≤ 25	≤ 25	UNI-EN 12224
Invecchiamento termico					
Variazione di allungamento a rottura	%	≤ 25	≤ 25	≤ 25	UNI- EN 14575
Resistenza alla penetrazione di radici	-	Senza penetrazione	Senza penetrazione	Senza penetrazione	CEN/TS 14416
Permeabilità idraulica	m ³ /(m ² d)	<1 x 10 ⁻⁶	<1 x 10 ⁻⁶	<1 x 10 ⁻⁶	UNI EN 14150
Permeabilità ai gas	m ³ / (m ² d) (atm)	<2 x 10 ⁻³	<2 x 10 ⁻³	<2 x 10 ⁻³	ASTM D 1434
Reazione al fuoco	-	Classe E	Classe E	Classe E	UNI EN ISO 11925-2
Resistenza ai microorganismi (variazione del carico di rottura e allungamento a trazione)	%	≤ 25	≤ 25	≤ 25	UNI-EN 12225
Resistenza al percolato					
- Variazione del carico di rottura e allungamento a trazione	%	≤ 25	≤ 25	≤ 25	UNI-EN 14415
- Perdita in massa del campione	%	≤ 25	≤ 25	≤ 25	
Resistenza chimica (variazione del carico di rottura e allungamento a trazione)	%	≤ 25	≤ 25	≤ 25	UNI-EN 14414
Altezza delle punte (superficie strutturata)	mm	> 0,8 mm	> 0,8 mm	> 0,8 mm	ASTM D 7466

Tutti i valori sono nominali con una tolleranza +/-5%. I valori indicati tra parentesi sono i valori minimi richiesti dalla norma.
Piena conformità con le norme UNI EN ISO. I valori minimi delle caratteristiche sopra elencate soddisfano la NORMA UNI 11498 (Luglio 2013)

SOTRAFA produce geomembrane in HDPE, LLDPE e VLDPE, con spessori compresi fra 0,75mm e 3mm, lisce o strutturate.

Il contenuto di questa scheda ha solo uno scopo di riferimento e non può essere considerato un vincolo contrattuale. I valori riportati non costituiscono oggetto di garanzia. Sotrafa non si assume alcuna responsabilità per un utilizzo improprio di queste informazioni e per ogni applicazione non corretta della propria geomembrana. Le suddette informazioni possono essere soggette a modifiche senza preavviso. Per informazioni aggiornate potete contattare SOTRAFA.

LINING & WATERPROOFING Lining

MODULO GEOBENT XP5.7/570 Barriera Geosintetica Bentonitica (GBR-C)

Geotessili	Metodo di prova	Valore nominale	Tolleranza	Unità di Misura
Geotessile superiore Nontessuto PP – massa areica	EN ISO 9864	200	20	g/m ²
Geotessile inferiore Tessuto PP – massa areica	EN ISO 9864	370	40	g/m ²
Bentonite Sodica				
Tenore di Montmorillonite	XRD	95	5	%
Indice di rigonfiamento	ASTM D5890	28	1	ml/2g
Perdita di fluido	ASTM D5891	18	1	ml
Caratteristiche della GBR-C¹				
Massa areica della bentonite (ρ_A al 12% umidità)	EN 14196	5.700	150	g/m ²
Massa areica della bentonite (ρ_A al 0% umidità)	EN 14196	5.085	135	g/m ²
Massa areica del GCL (ρ_A al 12% umidità)	EN 14196	6.270	210	g/m ²
Conducibilità idraulica (k_{20})	ASTM D5887 EN 16416	$1,0 \cdot 10^{-11}$	$8 \cdot 10^{-12}$	m/s
Indice di flusso (q_i)	ASTM D5887	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$8 \cdot 10^{-10}$	(m ³ /m ²)/s
Resistenza a trazione (T_{MAX}) – MD	EN ISO 10319	50,0	5,0	kN/m
Deformazione a carico massimo – MD	EN ISO 10319	25	5	%
Resistenza a trazione (T_{MAX}) – CMD	EN ISO 10319	30,0	3,0	kN/m
Deformazione a carico massimo – CMD	EN ISO 10319	25	25	%
Resistenza a punzonamento statico (F_P)	EN ISO 12236	5,5	0,3	kN
Resistenza a spellamento – MD ²	ASTM D6496	65	6,5	N
Dimensioni				
Spessore (d)	EN ISO 9863-1	7,5	0,8	mm
Dimensioni standard rotoli (l x b)		38 x 5	-	m
Superficie totale singolo rotolo		190	-	m ²
Peso singolo rotolo		1.232	49	kg

aggiornamento 01/01/16

¹ MD: direzione longitudinale, CMD: direzione trasversale

² Valore di picco misurato su un provino di 10 cm di larghezza

code 1PEV.SS57611.ELML





SCHEDA TECNICA

N° 13/CE - R. 05 - 20/6/2011



Mod. 03 PGQ 5.4_01 Rev. 01 del 03.09.2007

1071-CPR

GEO PP AG 200




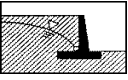
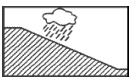
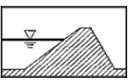




Geo&tex 2000 S.p.A., Via XXV Aprile 3, I-36020 SAN NAZARIO (VI), Italy
Prodotto negli stabilimenti SN - CB1 - CB2

13

1071 - CPR - 1970

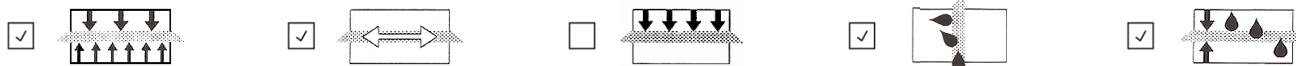
Geotessile non tessuto prodotto esclusivamente con fibre vergini di polipropilene stabilizzato ai raggi UV, solamente agugliato

Adatto alle seguenti applicazioni:

<input checked="" type="checkbox"/>		EN 13249:2000+A1:2005 : Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzioni di strade e di altre aree soggette a traffico	<input checked="" type="checkbox"/>		EN 13250:2000+A1:2005 : Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di ferrovie
<input checked="" type="checkbox"/>		EN 13251:2000+A1:2005 : Caratteristiche richieste per l'impiego nelle costruzioni di terra, nelle fondazioni e nelle strutture di sostegno	<input checked="" type="checkbox"/>		EN 13252:2000+A1:2005 : Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di sistemi drenanti
<input checked="" type="checkbox"/>		EN 13253:2000+A1:2005 : Caratteristiche richieste per l'impiego nelle opere di controllo dell'erosione (protezione delle coste, rivestimenti di sponda)	<input checked="" type="checkbox"/>		EN 13254:2000+A1:2005 : Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di bacini e dighe
<input checked="" type="checkbox"/>		EN 13255:2000+A1:2005 : Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di canali	<input type="checkbox"/>		EN 13256:2000+A1:2005 : Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di gallerie e strutture in sotterraneo
<input checked="" type="checkbox"/>		EN 13257:2000+A1:2005 : Caratteristiche richieste per l'impiego nella costruzione di discariche per rifiuti solidi	<input checked="" type="checkbox"/>		EN 13265:2000+A1:2005 : Caratteristiche richieste per l'impiego nei progetti di contenimento di rifiuti liquidi

Funzioni:


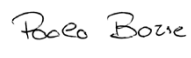

F - D - R - F+D - F+S+D - F+R+S - F+S - R+S - F+R



Caratteristica	Metodo di Test	Unità di misura		Valore Nominale	Tolleranza
Massa per unità d'area	EN ISO 9864	g/m ²		200	-20
Spessore	EN ISO 9863-1	mm	2 kPa	2,00	-0,40
Resistenza alla trazione a banda larga	EN ISO 10319	kN/m	MD	14,00	-1,00
			CMD	14,00	-1,00
			DIAG	NR	NR
			MD	60,00	-20 / +20
Allungamento	EN ISO 10319	%	CMD	80,00	-20 / +20
			DIAG	NR	NR
			DIAG	NR	NR
Energy Index	EN ISO 10319	kN/m		NR	NR
Resistenza al punzonamento statico	EN ISO 12236	N		2600	-260
Resistenza al punzonamento dinamico	EN ISO 13433	mm		16	+ 4
Resistenza al punzonamento piramidale	NF G 38019	kN		NR	NR
Dimensione di apertura caratteristica	EN ISO 12956	µm		80	-30 / +30
Permeabilità normale al piano	EN ISO 11058	m/s		0,085	-0,025
Efficienza della protezione a lungo termine	EN 13719	%	300 kPa	NR	NR
			600 kPa	NR	NR
			1200 kPa	NR	NR
Capacità drenante nel Piano	EN ISO 12958	m ² /s	20 kPa - i=1	3,00E-06	-9,00E-07
			100 kPa - i=1	1,00E-06	-3,00E-07
			200 kPa - i=1	6,50E-07	-1,95E-07
Previsione di Durabilità	Da coprire entro 1 mese dall'installazione. Previsione di durabilità minima di 80 anni in terreni naturali con 4<pH<9 e temperatura del terreno <15°C (Assessment 325070/110701)				
Resistenza all'ossidazione	EN ISO 13438	Forza Residuale	MD	>90%	
			CMD	>90%	
Resistenza Chimica	EN 14030	Forza Residuale	MD	>90%	
			CMD	>90%	
Resistenza microbiologica	EN 12225	Forza Residuale	MD	100%	
			CMD	100%	

MD : Senso di produzione - CMD : Senso Trasverso alla produzione - NR : non richiesto dall'applicazione

TOLLERANZA SULLA LARGHEZZA DEL ROTOLO: ± 3 cm. TOLLERANZA SULLA LUNGHEZZA DEL ROTOLO: ± 2% SE LUNGHEZZA ≤ 200 m, ± 1% SE LUNGHEZZA > 200 m.
TUBI STANDARD: CARTA DIAMETRO INTERNO 81mm / ESTERNO 89mm ± 5%. TOLLERANZA SUL PESO LORDO/NETTO ± 5%.
VALORI TECNICI BASATI SU ANALISI STATISTICA DEL LIMITE DI CONFIDENZA AL 95%. SCHEDE TECNICHE SOGGETTE A REVISIONE SENZA OBBLIGO DI NOTIFICA.
Codici Stabilimento : SN: 36020 San Nazario, Via XXV Aprile 3 - CB1: 36020 Campolongo Sul Brenta, Via Zannini 128 - CB2: 36020 Campolongo Sul Brenta, Via Giusti 54/56

Redatta		Verificata		Approvata	
Data	COM	Data	RCQ	Data	RSGQ
20/06/2011		20/06/2011		20/06/2011	



Geo&tex 2000 S.p.A., Via XXV Aprile 3, I-36020 San Nazario (VI) - ITALY
Tel. +39 (0)424 98330 - Fax. +39 (0)424 98593
www.geotex2000.com - info@geotex2000.com



La Geomembrana **ALVATECH 5002** è prodotta dalla SOTRAFA S.A. (Almería – Spagna), società del Gruppo Armando Álvarez.

ALVATECH 5002 è una geomembrana impermeabile in polietilene ad alta densità, disponibile in rotoli con larghezza 5,8m e 7,5m, prodotta con il più recente sistema di fabbricazione a testa piana (calandrato).

SOTRAFA certifica che la geomembrana in HDPE ALVATECH 5002 soddisfa gli Standard previsti dalle norme UNI EN 13361 (bacini e dighe) // UNI EN 13362 (canali) // UNI EN 13491 (gallerie e strutture in sotterraneo) // UNI EN 13492 (discariche per rifiuti liquidi) // UNI EN 13493 (discariche per rifiuti solidi) // UNI EN 15382 (infrastrutture di trasporto) // UNI EN 16993 (lagunaggi e vasche di contenimento secondarie)

CARATTERISTICHE	UNITÁ	VALORI GEOMEMBRANA LISCIA				METODI DI PROVA
Spessore nominale	mm	1,00 ± 5%	1,50 ± 5%	2,00 ± 5%	2,50 ± 5%	UNI EN ISO 1849-2
Composizione						
Percentuale di polimero vergine	%	≥ 97				UNI EN ISO 11358
Densità / Massa volumica	g/cm ³	0.940 - 0.960				UNI EN ISO 1183-1
Contenuto di nerofumo	%	2.0 - 3.0				ISO 6964
Dispersione del nerofumo	%	≤ 3				ISO 18553
Comportamento a trazione (1)						
Carico di Rottura	MPa	33 (26)	33 (26)	33 (26)	33 (26)	UNI EN ISO 527-3
Allungamento a Rottura	%	850 (700)	850 (700)	850 (700)	850 (700)	Provetta tipo 5
Carico di Snervamento	MPa	17 (15)	17 (15)	17 (15)	17 (15)	Velocità di prova
Allungamento a Snervamento	%	12 (9)	12 (9)	12 (9)	12 (9)	100mm/min
Resistenza al punzonamento statico	kN	3,0 (-)	4,5 (3,5)	5,5 (4,5)	6,7 (4,5)	UNI EN ISO 12236
Resistenza alla lacerazione (1)	N/mm	140 (130)	140 (130)	140 (130)	140 (130)	UNI ISO 34-1
Indice di fluidità in massa (190°C / 2.16 kg) (190°C / 5 kg)	g/10 min	≤ 1.0 ≤ 3.0				UNI EN ISO 1133
Flessibilità a Freddo (1)	° C	≤ - 40				UNE EN 495-5
Stabilità dimensionale a caldo (1)	%	≤ 2,0				UNI EN ISO 1107-2
Resistenza allo stress cracking (SP-NCTL)	h	≥ 400 (>336)				UNI EN 14576
Resistenza agli agenti atmosferici (variazione del carico di rottura e allungamento a trazione)	%	≤ 25				UNI EN 12224
Resistenza all'ossidazione (variazione del carico di rottura e allungamento a trazione)	%	≤ 25				UNI EN 14575
Resistenza alla penetrazione di radici	-	Senza penetrazione				UNI CEN/TS 14416
Tenuta ai liquidi	m ³ m ⁻² d ⁻¹	<1 x 10 ⁻⁶				UNI EN 14150
Tenuta ai gas	m ³ m ⁻² d ⁻¹	(-)		≤140 x 10 ⁻⁶		ASTM D 1434
Reazione al fuoco	-	Classe E				UNI EN ISO 11925-2
Resistenza ai microorganismi (variazione del carico di rottura e allungamento a trazione)	%	≤ 25				UNI EN 12225
Resistenza al percolato - Variazione del carico di rottura e allungamento a trazione - Perdita in massa del campione	%	≤ 25 ≤ 5				UNI EN 14415
Resistenza chimica (variazione del carico di rottura e allungamento a trazione)	%	≤ 25				UNI EN 14414

(1) Ambedue le direzioni (-) Caratteristica non significativa. Limite di accettazione non previsto dalla norma UNI 11309 (Maggio 2019)

Tutti i suddetti valori sono nominali. Piena conformità con le norme UNI EN ISO. Per i valori minimi fare riferimento alla UNI 11309 (Maggio 2019)

I valori tra parentesi sono i minimi richiesti dalla norma UNI 11309 (Maggio 2019).

SOTRAFA produce geomembrane in HDPE, LLDPE e VLDPE, con spessori compresi fra 0,75mm e 3mm lisce

Il contenuto di questa scheda ha solo uno scopo di riferimento e non può essere considerato un vincolo contrattuale. I valori riportati non costituiscono oggetto di garanzia. Sotrafa non si assume alcuna responsabilità per un utilizzo improprio di queste informazioni e per ogni applicazione non corretta della propria geomembrana. Le suddette informazioni possono essere soggette a modifiche senza preavviso. Per informazioni aggiornate potete contattare SOTRAFA.



INSIDE CéRAM™ tubular ceramic membranes produced by TAMI Industries made entirely from high purity raw materials.

Large range of geometries that correspond to user's needs.

Tubular ceramic membranes operating in the separation ranges of :

Microfiltration

Ultrafiltration

Fine Ultrafiltration.

CUT-OFF TABLE

UF Fine	UF	MFT
1 kg/mol	15 kg/mol	0,14 µm
3 kg/mol	50 kg/mol	0,20 µm
5 kg/mol	150 kg/mol	0,30 µm
8 kg/mol	300 kg/mol	0,45 µm
		0,80 µm
		1,40 µm

Characteristics

Membranes are available in the following lengths:

Standard :

Ø 10 mm : 250 / 600 / 1201 mm

Ø 20 mm : 1178 mm

Ø 25 mm : 580 / 1178 mm

Ø 41 mm : 1020 mm

Special :

Ø 25 : 850 / 1020 mm

Ø 41 mm : 850 / 1000 mm

Advantages

- Excellent performances in MF/ UF /UF Fine
- Long working life.
- Chemical stability
- Geometrical configurations compatible with the existing industrial units.
- Regeneration by chemical action.
- Sterilization by vapour and oxidising agents.
- Autoclavable.



Operation

The solution to be treated is fed into the carter containing the membranes, by a recirculation pump, which ensures that the liquid flows tangentially to the surface of the membranes.

Permeate (or filtrate) flows out of the carter through two permeate outlets.

Retentate is recirculated by a pump to the feed tank containing the solution to be treated.

Applications



Food and Beverage

- Milk, Wine, Juice, Sugar...



Bio-Industries

- Fermentation products
- Fermenter coupling



















Environmental treatment

- Effluents
- Water
- Oil/ Water separation



TUBULAR CERAMIC MEMBRANES

	Ø Ext (mm)	Nbr (cx)	Ø Int (mm)	m ²	MWCO
	10	1	6	0,02	MF/UF/UFF
	10	7	2	0,06	MF/UF/UFF
	20	1	15	0,06	MF
	20	5	6	0,13	MF
	20	13	3,5	0,21	MF
	20	32	2	0,33	MF
	25	7	6	0,16	MF/UF/UFF
	25	8	6	0,20	MF/UF/UFF
	25	11	4,6	0,25	MF/UF
	25	19	3,5	0,25	MF/UF/UFF
	25	23	3,5	0,35	MF/UF/UFF
	25	39	2,5	0,5	MF/UF/UFF
	25	93	1,6	0,6	MF/UF
	41	19	6	0,36	MF/UF
	41	25	5,5	0,47	MF/UF
	41	37	3,6	0,43	MF/UF

Cut off	MF/UF	UF fine
pH	0-14*	2-14*
Solvent	Resistant	Sensitive**

*: Limited resistance to concentrated hydrofluoric acids .

** : Consult us

Technical Characteristics

Support

- ⊗ Material : Titanium Oxide TiO₂
- ⊗ Bursting Pressure : >90 bars
- ⊗ Average pore diameter: 4,5 µm
- ⊗ Max working pressure: 10 bars
- ⊗ pH stable : 0-14
- ⊗ Solvent : stable
- ⊗ Operating temperature: < 250 °C

Membranes

- ⊗ MFT Active layer : TiO₂ + ZrO₂
- ⊗ UF Active layer : ZrO₂
- ⊗ UF fine Active layer : TiO₂

Standard Method of Regeneration

	MF/UF/Fine UF*
Base	NaOH - 15 g/l 85°C-30mn
Acid	HNO ₃ - 5ml/l 50°C -15mn
Steam sterilisation	121°C - 30mn
Oxidants :	2x10 ⁻³ V/V
- H ₂ O ₂ en solution at pH <3	
- NaOCl	300 ppm Cl ⁻

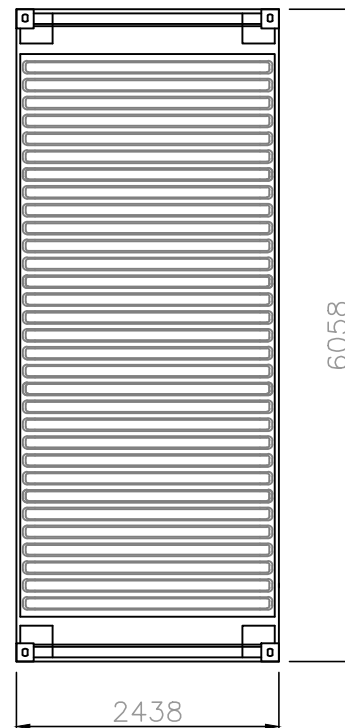
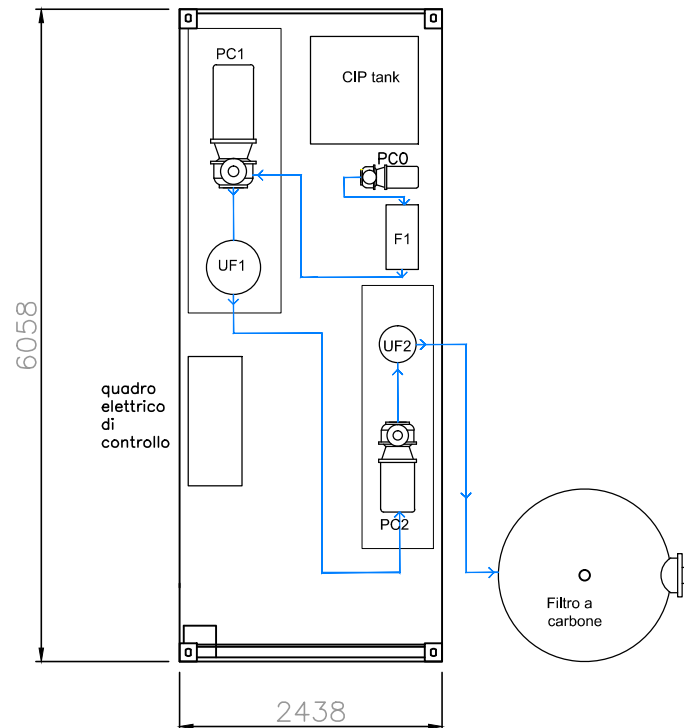
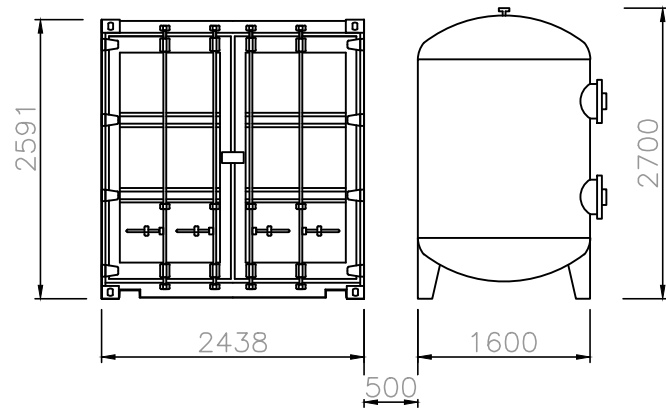
*: Fine UF membranes must be stored in a humid environment and Acid cleaning with done H₃PO₄ 1 ml/l

TAMI 
INDUSTRIES

Distributed by:



Layout Impianto di trattamento del percolato



Legenda

- PC0: pompa di alimentazione all'impianto
- F1: Filtrazione grossolana
- PC1: pompa di alimentazione al primo stadio di ultrafiltrazione
- UF1: primo stadio di ultrafiltrazione
- PC2: pompa di alimentazione al secondo stadio di ultrafiltrazione
- UF2: secondo stadio di ultrafiltrazione

- CIP Tank: Serbatoio acque per il lavaggio delle membrane

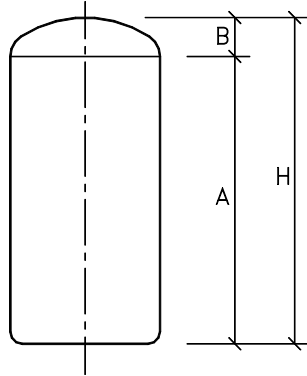
N.b.: Durante la fase di lavaggio delle membrane, costituita da più cicli, il percorso dell'acqua di lavaggio sarà uguale a quello indicato per l'acqua da trattare. A fine lavaggio l'acqua esausta verrà inviata al serbatoio dei concentrati /retentati.

SERBATOI VERTICALI A FONDO PIANO

VERTICAL FLAT BOTTOM TANKS

VERTIKALE FLACHBODENBEHÄLTER

Ø 3000



CAPACITÀ FONDO = 3,30 m³
 BOTTOM VOLUME = 3,30 m³
 BODENVOLUMEN = 3,30 m³

AREA SEZIONE = 7,06 m²
 SECTION AREA = 7,06 m²
 SCHNITTFLÄCHE = 7,06 m²

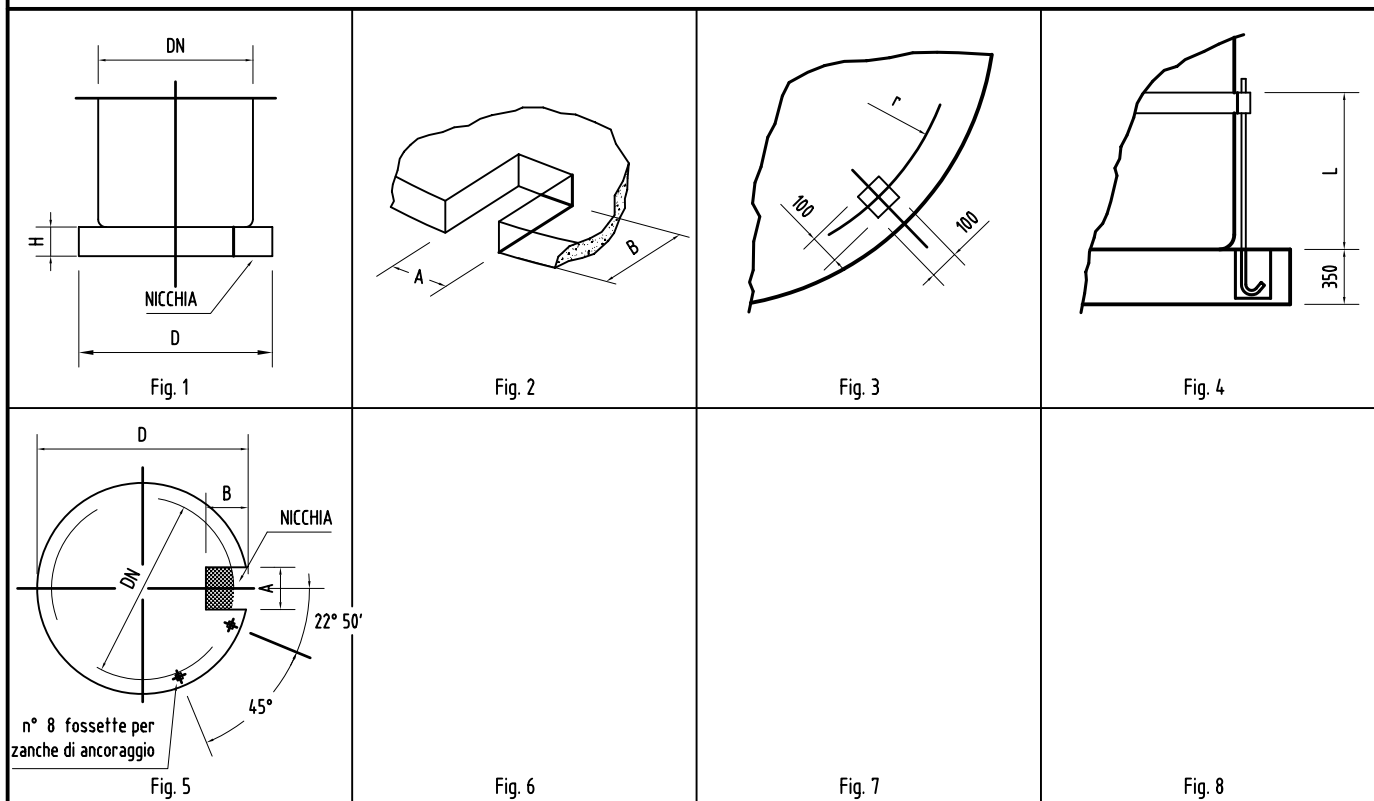
CODICE Code	TIPO Type	VOLUME Volume m ³	A mm	B mm	H mm				
001300200	S 200	20	2390	760	3150				
001300220	S 220	22	2670	760	3430				
001300240	S 240	24	2950	760	3710				
001300250	S 250	25	3090	760	3850				
001300260	S 260	26	3240	760	4000				
001300280	S 280	28	3520	760	4280				
001300300	S 300	30	3800	760	4560				
001300320	S 320	32	4090	760	4850				
001300340	S 340	34	4370	760	5130				
001300350	S 350	35	4510	760	5270				
001300360	S 360	36	4650	760	5410				
001300380	S 380	38	4940	760	5700				
001300400	S 400	40	5220	760	5980				
001300450	S 450	45	5930	760	6690				
001300500	S 500	50	6630	760	7390				
001300550	S 550	55	7340	760	8100				
001300570	S 570	57	7630	760	8390				
001300600	S 600	60	8050	760	8810				
001300650	S 650	65	8760	760	9520				
001300700	S 700	70	9470	760	10230				
001300750	S 750	75	10180	760	10940				
001300800	S 800	80	10880	760	11640				
001300850	S 850	85	11580	760	12340				
001300900	S 900	90	12280	760	13040				
001301000	S 1000	100	13680	760	14440				

NOTE:

REMARKS:
NOTE:

TAB. N° 43

BASAMENTO PER SERBATOI A FONDO PIATTO



TIPO SERBATOIO	DN	D	H	A	B	r	d	L
S/500	3000	3600	350	400	500	1550	3000	500

NORME PER LA COSTRUZIONE DEI BASAMENTI E L'INSTALLAZIONE DEI SERBATOI A FONDO PIATTO

UNA INSTALLAZIONE NON CONFORME ALLE PRESENTI NORME PUO' PREGIUDICARE IRRIMEDIABILMENTE IL COMPORTAMENTO NEL TEMPO DEL SERBATOIO.

- 1-Costruire il basamento in cemento armato come da figure nr. 1, 2, 3, 4, 5. La superficie di appoggio deve essere perfettamente livellata con finitura tipo intonaco. Ogni protuberanza o dislivello può pregiudicare l'integrità del fondo dei serbatoi.
- 2-Deporre il serbatoio con la gru o altro mezzo di sollevamento, tenendo presente, per questa operazione, le norme generali per il sollevamento e la posa in opera.
- 3-A serbatoio installato, riempire la nicchia con cemento sotto il serbatoio (vedi fig. 5).
Per l'orientamento in pianta della nicchia, vedi pos. "___" dis. SELIP nr. ____.

NB. In caso di difficoltà o di condizioni particolari di installazione, il ns. ufficio tecnico è a Vs. completa disposizione per i consigli e i suggerimenti del caso. L'inosservanza delle norme segnalate ed il non verificarsi delle condizioni poste, SOLLEVA LA NS. SOCIETA' DA QUALSIASI RESPONSABILITA' PER DANNI DERIVATI AI SERBATOI FORNITI.

selip S.p.A.

I-43012 FONTANELLATO (PR)
TEL.0521-824211

I-00040 ARICCIA (Roma)
TEL.06-9344267

Denominazione

BASAMENTO PIANO PER SERBATOIO
CON ZANCHE DI ANCORAGGIO

Comm.

04.0000.01

Data

06/11/06

Firma



G. M.

Tab.

A-75

Esempio di serbatoio verticale FP



	OPTIONAL	SUM
<p>1 pc. GLS TANK TYPE I ø 10,67 x 6,255 m</p>		
<p>GLS TANK = Glass Lined Steel TANK Static design acc. to EN ISO 28765 & Eurocode</p> <p>Design Data: Diameter: ~ 10,67 m; height: ~ 6,255 m; freeboard: 0,3 m Total volume: ~ 559 m³; net volume: ~ 533 m³ spec. weight: 10 kN/m³ Wind: 0-8,64m: 0,5 kN/m²; 8,64-21,6m: 0,8 kN/m²; above 21,6m: 1,1 kN/m² Vacuum/Pressure: atmospheric Seismic: 0,0g acc. Eurocode 8; backfilling: not allowed Changes or further loads acting on tank needs to be forwarded Maximum temperature of media: 40°C; weight of tank: ~7400 kg Bottom/Wall Connection - GLS Flat Connection Tank made out of 5 panel-rings at 16 panels per ring (= 80 panels) Standard colour of coating is blue similar to RAL 5011</p> <p>Tankflanges & manholes:</p>		<p>see Appendix</p>
<p>Tank in segmental construction consisting out of :</p>		
<p>a) "S700 BASIC" - ENAMELLED PANELS</p>  <p>Enamelling acc. to regulations of the European Enamel Authority (EEA)</p>		<p>included</p>
<p>Surcharge for "S700 PRO" and "S700 PRIME" ENAMELLED PANELS Enamelling acc. to regulations of the European Enamel Authority (EEA) EEA 7.20 industrial tanks</p> <p>S700 PRIME for complete tankwall</p>		<p>included</p>
<p>b) HOT DIP GALVANIZED SPECIAL BOLT SETS (without fins)</p>  <p>For connecting the panels, incl. nut and und washer. The media connected part (the bold head) has a PP cap that is fixed to the bolt head.</p>		<p>included</p>

c) SEALANT (GLS High Grade Sealant)



Permanently elastic sealant to be used between the panels and on bottom at circumference incl. Cleaner, Primer & cleaning rags

To protect the PP bolt heads and to get guaranteed leak tightness we have the possibility to cover the inner Bolt rows with sealant. For one Panel Ring (~ 1,44m Höhe) you can calculate with following surcharge:
 Coverage of the rest of the bolt rows (= 5,81 m):

d) TANK STIFFENERS (going all around the tank)



Hot dip galv. L-profiles as bottom angle to anchor the tank on foundation
 Hot dip galv. L-profiles as top angle to get the tank stiff
 Hot dip galv. flat profiles in middle of tank to get the tank stiff

e) FURTHER INCLUDED



Levelling shims, anchors, center point plates

Special treatment of panel edges:

EP (Edge Protection)
 = edges will be protected with sealant



EP+ (Edge Protection Plus)
 = ... before enamelling



included

included

included

included

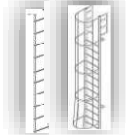
included

included

optional

WALKWAYS FOR GLS TANK TYPE l ø 10,67 x 6,255 m

1 pc. aluminum hook-in-ladder (~2,93m Höhe) + cage ladder (~4,32 m height)



1 pc. Walkway Form (1,0mx0,8m)



All walkways, pedestals and ladders (except aluminium hook ladder), are out of galv. standard profiles and acc. to UVV
 All prices include necessary handrails

1 pc. GLS ROOF TYPE I ø 10,67 x 6,255 m

Tank is cemental construction consisting out of:



a) HOT DIP GALVANIZED ROOF RAFTERS (MOUNTED ON TANK OUTSIDE)

Roof rafters from top angle to crownring (ø 2,36 m)
 The slope of the roof equals to approx. 20°; Weight: approx. 5300kg
 The height from top angle to crownring is approx. 1,57 m
 Gasvolume of roof is approx. 62,79 m³.
 At 0,3 m Freeboard it is approx. 89,6 m³ gasvolume.

included

b) "S700 BASIC" - ENAMELLED PANELS



Enamelling acc. to regulations of the European Enamel Authority (EEA)

Surcharge for "S700 PRO" and "S700 PRIME" ENAMELLED PANELS

Enamelling acc. to regulations of the European Enamel Authority (EEA) EEA 7.20

included

S700 PRIME for GLS Roof:

included

c) HOT DIP GALVANIZED SPECIAL BOLT SETS



For connecting the panels, incl. nut and und wasner. The media connected part (the bold head) has a PP cap that is fixed to the bolt head.



included

d) SEALANT (GLS High Grade Sealant)



Permanently Elastic Sealant to be used between the panels and on bottom at circumference incl. Cleaner, Primer & Cleaning Rags

included

1 pc. GLS TANK TYPE I ø 14,67 x 7,25 m	OPTIONAL	SUM
<p>GLS TANK = Glass Lined Steel TANK Static design acc. to EN ISO 28765 & Eurocode</p> <p>Design Data: Diameter: ~ 14,67 m; height: ~ 7,25 m; freeboard: 0,3 m Total volume: ~ 1225 m³; net volume: ~ 1175 m³ spec. weight: 10 kN/m³ Wind: 0-8,64m: 0,5 kN/m²; 8,64-21,6m: 0,8 kN/m²; above 21,6m: 1,1 kN/m² Vacuum/Pressure: atmospheric Seismic: 0,0g acc. Eurocode 8; backfilling: not allowed Changes or further loads acting on tank needs to be forwarded Maximum temperature of media: 40°C; weight of tank: ~11400 kg Bottom/Wall Connection - GLS Flat Connection Tank made out of 5 panel-rings at 22 panels per ring (= 110 panels) Standard colour of coating is blue similar to RAL 5011</p> <p>Tankflanges & manholes:</p> <p>Tank in segmental construction consisting out of :</p> <p>a) "S700 BASIC" - ENAMELLED PANELS </p> <p>Enamelling acc. to regulations of the European Enamel Authority (EEA)</p> <p>Surcharge for "S700 PRO" and "S700 PRIME" ENAMELLED PANELS Enamelling acc. to regulations of the European Enamel Authority (EEA) EEA 7.20 industrial tanks</p> <p>S700 PRIME for complete tankwall</p> <p>b) HOT DIP GALVANIZED SPECIAL BOLT SETS (without fins) </p> <p>For connecting the panels, incl. nut and und washer. The media connected part (the bold head) has a PP cap that is fixed to the bolt head.</p>		<p>see Appendix</p> <p>included</p> <p>included</p> <p>included</p>

c) SEALANT (GLS High Grade Sealant)



Permanently elastic sealant to be used between the panels and on bottom at circumference incl. Cleaner, Primer & cleaning rags

included

d) TANK STIFFENERS (going all around the tank)



Hot dip galv. L-profiles as bottom angle to anchor the tank on foundation
 Hot dip galv. L-profiles as top angle to get the tank stiff
 Hot dip galv. flat profiles in middle of tank to get the tank stiff

included

e) FURTHER INCLUDED



Levelling shims, anchors, center point plates

included

Special treatment of panel edges:

EP (Edge Protection)

= edges will be protected with sealant



included

EP+ (Edge Protection Plus)

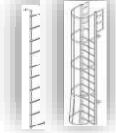
= edges will be protected and primed before enamelling



optional

WALKWAYS FOR GLS TANK TYPE I ø 14,67 x 7,25 m

1 pc. aluminium hook-in-ladder (~2,93m Höhe) + cage ladder (~4,32 m height)



1 pc. Walkway platform (1,0mx0,8m)



All walkways, pedestals and ladders (except aluminium hook ladder), are out of galv. standard profiles and acc. to UVV
 All prices include necessary handrails

1 pc. GLS ROOF TYPE I ø 14,67 x 7,25 m		
		
<p>a) HOT DIP GALVANIZED ROOF RAFTERS (MOUNTED ON TANK OUTSIDE) Roof rafters from top angle to crownring (ø 2,36 m) The slope of the roof equals to approx. 20°; Weight: approx. 11400kg The height from top angle to crownring is approx. 2,3 m Gasvolume of roof is approx. 160,17 m³. At 0,3 m Freeboard it is approx. 210,85 m³ gasvolume.</p>		included
<p>b) "S700 BASIC" - ENAMELLED PANELS</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p>Enamelling acc. to regulations of the European Enamel Authority (EEA)</p> <p>Surcharge for "S700 PRO" and "S700 PRIME" ENAMELLED PANELS Enamelling acc. to regulations of the European Enamel Authority (EEA) EEA 7.20</p> <p>S700 PRIME for GLS Roof:</p>		included
<p>c) HOT DIP GALVANIZED SPECIAL BOLT SETS</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p>For connecting the panels, incl. nut and und washer. The media connected part (the bold head) has a PP cap that is fixed to the bolt head.</p>		included
<p>d) SEALANT (GLS High Grade Sealant)</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p>Permanently Elastic Sealant to be used between the panels and on bottom at circumference incl. Cleaner, Primer & Cleaning Rags</p> <p>Special Treatment of Panel Edges: EP+ (Edge Protection Plus) = edges will be rounded before enamelling</p>		included
<p style="text-align: center;">  </p>		optional
WALKWAYS FOR GLS ROOF TYPE I ø 14,67 x 7,25 m		

Il Lavaruote Clean[®] mod. MFC 400 "C"



Vasca di Chiarificazione per riciclo acque completa di setto di disoleazione e Catenaria estrazione Fanghi.

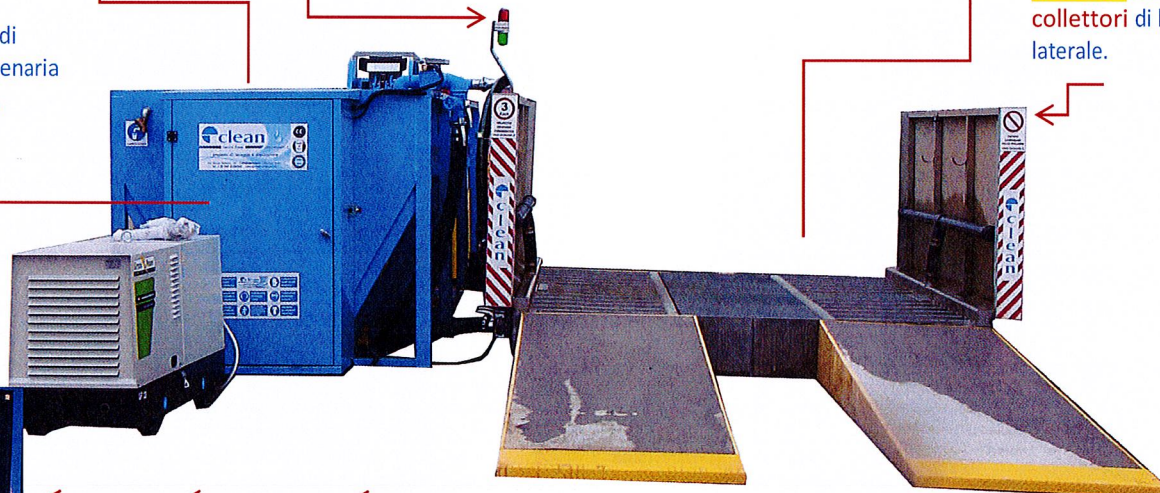


Sensore Ultrasonico per attivazione impianto. In alternativa due coppie di Fotocellule.
Semaforo per indicazione stato Impianto.

Collettori di lavaggio laterale a SINGOLA TUBAZIONE. Configurazione mista del grigliato di passaggio con **Angoli e Tubi** per ottimizzare sia il distacco dei residui sulle ruote sia il lavaggio.



Pareti paraspruzzi h 1.500 mm con due collettori di lavaggio laterale.



Armadio protezione per:
-Quadro elettrico;
-Kit Flocculazione;
-Impianto automatico dosaggio, miscelazione flocculanti.



PLC con Monitor touch screen e SINOTTICO per la visualizzazione e controllo di tutti i parametri dell'impianto.



Quadro elettrico in Acciaio Inox AISI 304/L.



Pompa a pistoni in ACCIAIO INOX Aisi 316 per Dosaggio Prodotti Flocculanti.
Serbatoio in PE da 250 litri. INCLUSO 250 litri di prodotto per inizio attività.

Vasca con canale verticale ideale per concentrare i fanghi nel canale longitudinale e poterli estrarre completamente. Tale configurazione permette di evitare costi di Autospurgo per pulizie e smaltimenti.

Vasca raccolta fanghi di varie tipologie e volumi; in alternativa Kit di disidratazione fanghi con sacconi porta Big-Bag.

Optional Rampe di salita e discesa per la versione **MOBILE**.

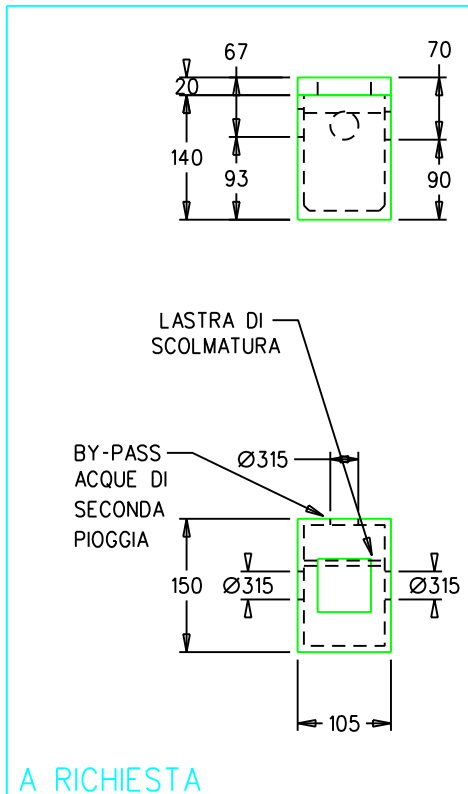
Una pompa di Lavaggio
Potenza 3,70/3 kW;
Portata 1.500 lt/min.

Una pompa di Rilancio acque reflue
Potenza 6,3/5,5 kW;
Portata 2.000 lt/min.

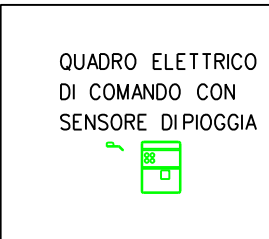
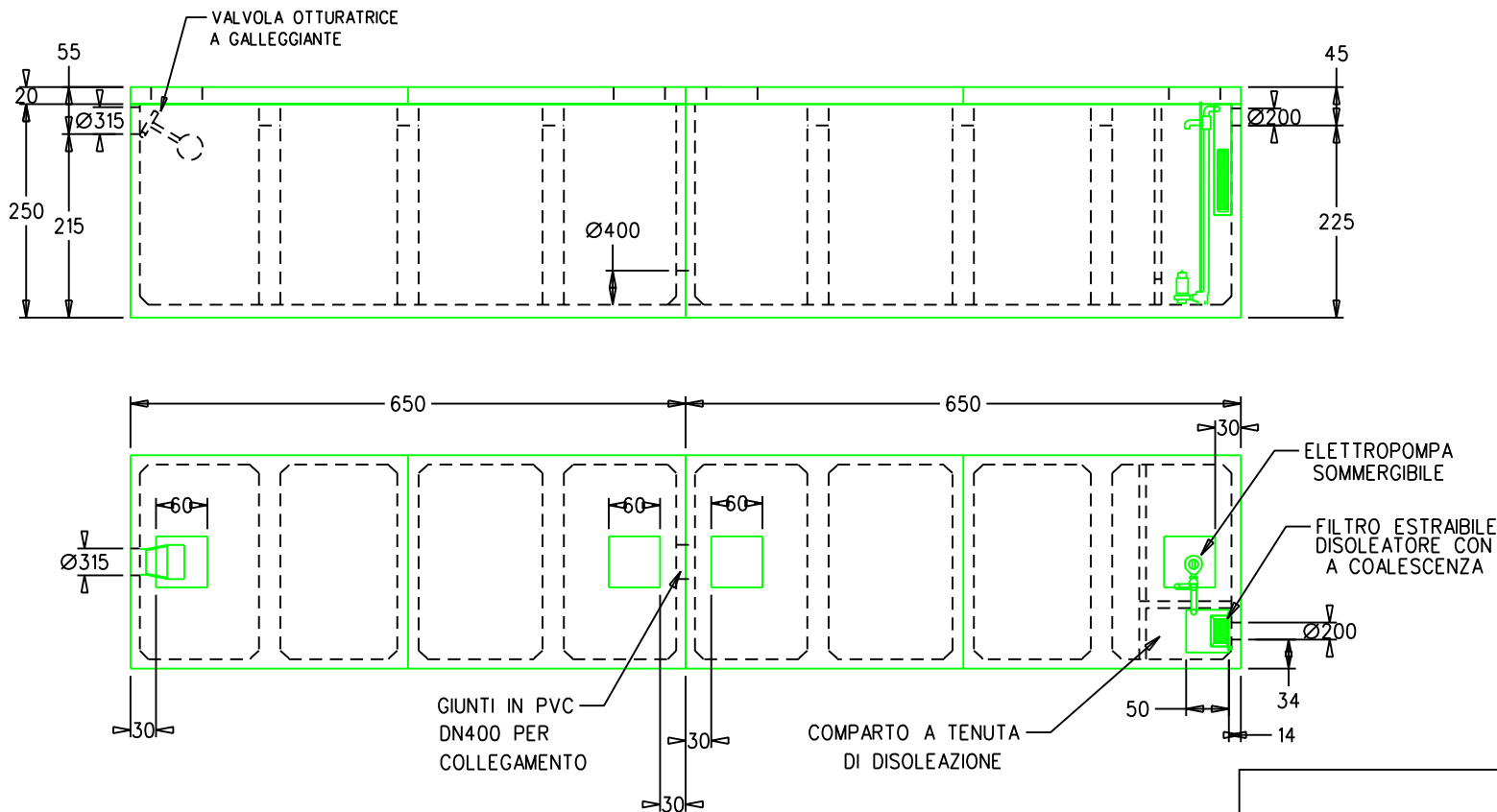



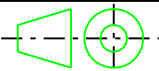
Impianto Lavaruote **FISSO** mod. **clean 400 FEC - Ind** - installato ENTRO TERRA





A RICHIESTA



 <p>Sintini Srl prefabbricati</p> <p>48124 LOC. PIANGIPANE (RA)+P. IVA 02390530398 VIA DELL'ABBONDANZA 30+R.E.A.: RA-197543 TEL. 0544-417623+A.I.A. n 33/64 63381 FAX 0544-417773+ info@sintini.it*www.sintini.it</p>		OGGETTO: IMPIANTO DI PRIMA PIOGGIA COMPATTO N° 2pz cm 650x250 H250 + 20 TP	
		MASSA q.li 200 + 80 cad	QUANTITA'
 1 ANGOLO DI PROIEZIONE FIRST ANGLE PROJECTION DIMENSIONI IN MILLIMETRI MILLIMETRE DIMENSIONS	MODELLO ACQUA & SOLE	DISEGNATO DA <i>Foschi O.</i> DATA <i>03/17</i>	
Il presente disegno e' di esclusivo proprieta' della SINTINI srl di Piangipane Roveno e non puo' essere riprodotto ne' trasmesso a terzi senza espresso autorizzazione scritta		DISEGNO N. <i>PP 11000 m2</i>	

Robot ispezioni tubature 250mm

Pipeline inspection robot



Panoramica

Numero del Modello: HZ-K408
Sensore: CCD
Dispositivi speciali: Impermeabilizzazione
Certificazione: CE FCC RoHs
Opzioni di Archiviazione dei dati: DVR
Video Compression Format: H.265
Recharge: 1000VAC-240VAC DC 12.6V
1000MA
Battery: lithium battery 4400AH
Battery working time: about 6-8 hours
Monitoring Depth: 80 meters,high strength
fiber tube
LED: With 4pcs Highlight 3W white LED
Camera Angle & Resolution: 165 degree/ HD
1000TVL
Adapter supply frequency: 12V DC
TF Card: Max to support 32G TF card,standard
8G TF card



Il kit include un robot con telecamera via cavo e controller principale. Il controller ruggedized può regolare la velocità del robot, gestire marcia avanti e indietro ; Il controller permette inoltre le regolazioni della telecamera.

[Video Dimostrativo](#)

1. Impermeabile
3. Diametro tubature: 10 ~ 30 centimetri
4. Working temperature: -25 ~ 50 °C
5. 4 ruote motrici
7. Circuito di protezione, protezione del motore, e sovratensione
8. LED ad alta potenza.



Drefon S 1200

Geotessile nontessuto 100% polipropilene vergine alta tenacità, stabilizzato UV - coesionato meccanicamente mediante agugliatura, senza trattamenti chimici o termici

Caratteristiche essenziali		Standard	Valore medio	Unità	Tolleranza
Massa areica		EN ISO 9864	1200	g/m ²	
Spessore a	2 kPa		8,0		
	20 kPa	EN ISO 9863-1	6,7	mm	
	200 kPa		4,7		
Resistenza alla trazione	CMD	EN ISO 10319	90,0	kN/m	-12,00
	MD		85,0		-12,00
Allungamento al carico massimo	CMD	EN ISO 10319	95	%	± 19
	MD		100		± 20
Assorbimento di energia	CMD	EN ISO 10318	42,8	kJ/m ²	
	MD		42,5		
Punzonamento statico (CBR)		EN ISO 12236	15.000	N	-3.500
Punzonamento dinamico (Cone drop)		EN ISO 13433	0,0	mm	0,0
Punzonamento piramidale		EN 14574	2.300	N	-230,0
Apertura caratteristica	O ₉₀	EN ISO 12956	70	µm	± 20
Permeabilità normale al piano	(h=50 mm)	EN ISO 11058	20	l/(m ² .s)	-5
Capacità drenante nel piano	(20 kPa, i=1)	EN ISO 12958	17,0	l/(m.s)	-4,7
Resistenza agli agenti atmosferici	EN 12224	To be covered within 1 month after installation			
Resistenza all'ossidazione	EN ISO 13438	Predicted to be durable for 100 years service in natural soils with 4 ≤ pH ≤ 9 and soil temperature ≤ 25 °C			
Sostanze pericolose		Inferiori a quanto richiesto dalle normative nazionali degli Stati membri dell'UE			
		Data	19.03.2020	Rev	5

I valori presentati sono il risultato statistico di prove di controllo svolte in conformità alle norme europee armonizzate, cert n. 1213-CPR-3243

Il sistema di gestione della qualità è certificato in conformità alla norma UNI EN ISO 9001/2015

Ove non diversamente indicato la tolleranza si intende nella grandezza del 10%

Schede tecniche soggette a revisione senza l'obbligo di preavviso o notifica