

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI
PROGETTO ESECUTIVO**

Progetto Cantiere C.na Romanellotta del Comune di Pozzolo Formigaro

Progetto Esecutivo Integrativo WBS DP22 " C.na Romanellotta"

Presidi di Protezione Ambientale Deposito Intermedio Cascina Romanellotta

Relazione Impiantistica

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio Cociv Ing. E. Pagani		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 2	E	C V	R O	D P 2 2 0 0	0 0 5	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima Emissione	ISAF SRL 	20/04/16	COCIV	20/04/16	A. Mancarella 	20/04/16	 Dott. Ing. A. Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R
A01	Revisione generale	ISAF SRL 	13/05/16	COCIV	13/05/16	A. Mancarella 	13/05/16	

n. Elab.:	File: IG51-02-E-CV-RO-DP22-00-005-A01
-----------	---------------------------------------

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01</p> <p style="text-align: right;">Foglio 1 di 21</p>

INDICE

1.0 – INTRODUZIONE	2
2.0 – BASI DI PROGETTO	4
2.1 – Destinazione Finale e Limiti Qualitativi	4
2.2 – Caratteristiche Quantitative e Qualitative delle Acque	5
2.3 – Caratteristiche Tecniche e Funzionali	5
2.4 – Vincoli Specifici	6
3.0 – DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO	7
3.1 – Comparto di Raccolta e Rilancio	7
3.2 – Comparto di Sedimentazione e Regolazione pH	10
3.2.1 – Generalità Linea Acque	10
3.2.2 – Generalità Linea Fanghi	11
3.2.3 – Componenti del Comparto	11
3.3 – Comparto di Filtrazione	13
3.3.1 – Serbatoio di Alimento Filtri	14
3.3.2 – Filtrazione a Sabbia	15
3.3.3 – Adsorbimento su Carbone Attivo	16
3.3.4 – Serbatoio di Accumulo Finale	17
3.4 – Comparto di Riutilizzo e Scarico	17
3.5 – Opere Accessorie	18
4.0 – FABBISOGNO DI PROCESSO	19
5.0 – ASPETTI GESTIONALI	20

TABELLE

- | | |
|---|--|
| 1 | Articolazione delle Fasi di Trattamento |
| 2 | Fabbisogno di Chemicals |
| 3 | Elenco Apparecchiature Elettromeccaniche |

APPENDICE A: Specifiche Apparecchiature Comparto Sedimentazione e Correzione pH

APPENDICE B: Specifiche Lavaggio Filtri

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio 2 di 21

1.0 – INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la relazione impiantistica del progetto esecutivo dei presidi ambientali del deposito intermedio di terre di scavo dai lavori della Tratta AV/AC Terzo Valico dei Giovi, previsto in località Cascina Romanellotta, nel comune di Pozzolo Formigaro (AL). Tale relazione illustra e definisce l'impianto di trattamento acque, previsto per rendere conformi ai limiti di scarico le acque raccolte all'interno di tale deposito, costituite dalle acque meteoriche entrate in contatto con i materiali (fanghi additivati) ivi depositati e dalle acque rilasciate dai fanghi stessi nel processo di biodegradazione e deumidificazione¹.

Come indicato nella Relazione Tecnica Illustrativa e derivato dalla Relazione di Calcolo Idraulico, per l'impianto è stata assunta una portata di progetto di picco di 300 metri cubi per ora, articolata in due linee da 150 metri cubi per ora cadauna, che saranno realizzate nella loro interezza in Fase 1.

Le acque trattate, oltre ai riutilizzi interni all'impianto di trattamento (in particolare, controlavaggio delle sezioni di filtrazione – a sabbia e carboni attivi - dell'impianto), sono destinati, in ordine di priorità:

- a) riutilizzi al sito di deposito intermedio, in particolare per il lavaggio ruote e per altre finalità di lavaggio;
- b) riutilizzi esterni, presso il vicino impianto di cava, dove è previsto un fabbisogno medio di 50 – 100 metri cubi per ora, seppur non continuo e non garantito;
- c) scarico nel fosso adiacente al deposito, che non potendo, sulla base delle informazioni disponibili, essere considerato asciutto per meno di 120 giorni per anno, va equiparato a scarico su suolo.

I requisiti per lo scarico di cui al Punto c) sono i più stringenti e governano il progetto dell'impianto.

Il presente documento definisce le caratteristiche tecniche e funzionali dell'impianto di trattamento, individuando gli interventi di progetto, le modalità di funzionamento e le caratteristiche tecniche delle apparecchiature di cui si prevede l'installazione. A tal fine esso è così articolato:

- illustrazione delle basi di progetto (Capitolo 2.0);
- descrizione dell'impianto e dei suoi componenti (Capitolo 3.0);

¹ Sono convogliate all'impianto di trattamento anche le acque risultanti dal lavaggio ruote ed eventuali altre acque provenienti dalle attività del deposito (pulizie piazzali non scolanti nel fosso di guardia, emungimenti da pozzi di emergenza e simili).

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01</p>	<p>Foglio 3 di 21</p>

- individuazione dei fabbisogni di processo (Capitolo 4.0);
- modalità gestionali (Capitolo 5.0).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio 4 di 21

2.0 – BASI DI PROGETTO

Le basi di progetto definiscono le condizioni all'interno delle quali il nuovo impianto di trattamento è chiamato a operare; le informazioni fornite in questa sede sono pertanto assunte a riferimento nella definizione delle caratteristiche tecnologiche e funzionali dell'impianto medesimo. Le basi di progetto riguardano:

- destinazione finale e limiti qualitativi (Paragrafo 2.1);
- le caratteristiche quali – quantitative delle acque reflue da trattare (Paragrafo 2.2);
- le caratteristiche tecniche e funzionali di massima del nuovo impianto (Paragrafo 2.3);
- i vincoli realizzativi, in particolare relativi all'area d'intervento (Paragrafo 2.4).

2.1 – DESTINAZIONE FINALE E LIMITI QUALITATIVI

Come detto, le acque trattate dall'impianto potranno avere tre destinazioni:

- a) riutilizzi al sito di deposito intermedio, in particolare per il lavaggio ruote e per altre finalità di lavaggio;
- b) riutilizzi esterni, presso il vicino impianto di cava, dove è previsto un fabbisogno medio di 50 – 100 metri cubi per ora, seppur non continuo e non garantito;
- c) scarico nel fosso adiacente al deposito, che non potendo, sulla base delle informazioni disponibili, essere considerato asciutto per meno di 120 giorni per anno, va equiparato a scarico su suolo.

In dipendenza della destinazione c), l'effluente finale deve risultare conforme ai limiti qualitativi previsti per lo scarico sul suolo come definiti nella Tabella 4, dell'Allegato 5 al Titolo V Parte Quarta del D. Lgs152/06, integrata con i divieti di cui al Punto 2.1 del medesimo Allegato.

I limiti di batteria di valle dell'impianto sono:

- per la destinazione a), il collegamento al cassone impiantistico dell'impianto di lavaggio ruote, in prossimità del quale vi sarà uno stacco per prelievi per altri utilizzi;
- per la destinazione b), una flangia, al momento cieca, ubicata in un pozzetto all'estremità occidentale dell'esistente pista di accesso, come indicata in Tavola 4;
- per la destinazione c), lo scarico nel fosso, subito all'esterno della recinzione dell'area.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio 5 di 21

2.2 – CARATTERISTICHE QUANTITATIVE E QUALITATIVE DELLE ACQUE

L'impianto è dimensionato per una portata di picco di alimentazione pari a 300 metri cubi per ora, da articolarsi in due linee da 150 metri cubi per ora cadauna; l'impianto deve inoltre garantire, all'occorrenza e per periodi prefissati di tempo, un funzionamento in automatico per 24 ore/giorno.

Le acque in ingresso sono costituite da acque meteoriche raccolte e da acque rilasciate dai fanghi in fase di biodegradazione e deumidificazione. Entrambe le acque sono raccolte in fossi di guardia, da cui devono pervenire per gravità alle vasche di raccolta e rilancio dell'impianto. Il collegamento tra le tubazioni a gravità ed i fossi di guardia costituisce il limite di batteria di monte dell'impianto di trattamento. Il fosso svolge anche una funzione di polmonazione e laminazione (tra portate di picco istantanee e portata di picco giornaliera) ed ha un'altezza tale da potere assicurare battenti idraulici fino a circa un metro, per il convogliamento in pressione alle vasche di raccolta. Essendo le acque di origine meteorica, le tempistiche di funzionamento non sono definibili a priori. L'impianto funzionerà fino al completo svuotamento del fosso di guardia, in modo da rendere la volumetria disponibile per il successivo evento di pioggia.

Per quanto riguarda gli aspetti qualitativi, le acque sono principalmente caratterizzate da non conformità ai limiti della citata Tabella 4 per pH (prossimo a 10), solidi sospesi (diverse decine di grammi per litro) e tensioattivi (valore massimo rilevato pari a circa 3 mg/l). Inoltre potrebbero esserci tracce di idrocarburi derivanti dai mezzi d'opera addetti alla movimentazione del materiale presso le aree di stoccaggio.

Inoltre, come discusso nella Relazione Tecnica Illustrativa, esiste il dubbio su possibili marginali superamenti di manganese rispetto ai limiti della citata Tabella 4. A tale riguardo, si ritiene che, anche qualora effettivamente sussistessero, gli abbattimenti necessari (assai modesti, compresi tra il 25 ed il 50 percento) possono probabilmente essere garantiti dai filtri a sabbia e, comunque, in caso contrario, sarebbe possibile modificare le modalità di filtrazione (ad esempio introducendo un filtrazione, eventualmente parziale, con pirulosite), utilizzando le medesime infrastrutture filtranti previste a progetto, in modo tale a ricondurre il manganese entro i limiti di cui alla citata Tabella 4. Conseguentemente non si è ritenuto di prevedere specifici trattamenti addizionali per l'abbattimento del manganese, che avrebbero aumentato la complessità ed il costo dell'impianto, a fronte di un problema al momento ancora di incerta esistenza.

2.3 – CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONALI

Lo schema impiantistico si articola in due differenti fasi principali di trattamento:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio 6 di 21

- 1) un trattamento chimico fisico di neutralizzazione, dosaggio chemicals per la rimozione dei tensioattivi, flocculazione e successiva sedimentazione per l'abbattimento dei solidi sospesi;
- 2) un trattamento di finissaggio mediante filtrazione a sabbia e adsorbimento su carboni attivi per la rimozione degli idrocarburi eventualmente presenti nelle acque in arrivo.

La sequenza di trattamento si articola pertanto come segue:

accumulo e bilanciamento delle acque in arrivo

- correzione pH (neutralizzazione) mediante dosaggio di anidride carbonica
- dosaggio di reattivi coagulanti e flocculanti
- sedimentazione
 - accumulo intermedio
 - filtrazione su sabbia
 - adsorbimento su carbone attivo
 - accumulo e rilancio al riutilizzo o allo scarico.

L'impianto è nominalmente suddiviso in quattro comparti (Tavola 13):

- comparto di raccolta e rilancio;
- comparto di sedimentazione e correzione pH;
- comparto di filtrazione;
- comparto di riutilizzo e scarico.

2.4 – VINCOLI SPECIFICI

L'area a disposizione per l'impianto, inclusi gli spazi di circolazione attorno ad esso², è rettangolare di larghezza pari a 17 metri (inclusiva del New Jersey che delimita l'area) e lunghezza pari a circa 115 metri.

² In effetti per lo sola ordinario circolazione di uomini per le funzioni di controllo, in quanto l'area disponibili è delimitata da New Jersey a tergo dei quali vi è un piazzale, cosicché saranno disponibili, in caso di necessità, più ampi spazi operativi.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio 7 di 21

3.0 – DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di trattamento dimensionato per una portata massima di picco pari a circa 300 metri cubi per ora, così articolato:

- collettamento delle acque raccolte nel fosso di guardia;
- sezione di accumulo da 200 metri cubi di capacità;
- rilancio all’impianto di trattamento;
- trattamento chimico – fisico, comprendente:
 - sezione di correzione pH (neutralizzazione) mediante additivazione in linea di anidride carbonica;
 - dosaggio di coagulanti e flocculanti;
 - sedimentazione;
 - estrazione dei fanghi e successiva disidratazione meccanica degli stessi a mezzo filtropressa;
 - accumulo pre filtrazione;
 - filtrazione a sabbia;
 - adsorbimento su carbone attivo;
 - accumulo post filtrazione e rilancio dell’acqua allo scarico e/o al riutilizzo;
- dosaggio dei seguenti additivi:
 - anidride carbonica per la correzione del pH;
 - coagulante e polielettrolita;
 - coagulante/flocculante per abbattimento tensioattivi;
 - idrossido di calcio;
- adduzioni al riutilizzo ed allo scarico;
- opere accessorie e infrastrutture di servizio: platee in cemento armato di fondazione delle apparecchiature, rack tubazioni, reti di raccolta spanti.

In considerazione dell’elevata portata oraria da trattare, l’impianto è stato concepito suddiviso in due linee operanti in parallelo, in grado di attivarsi sia singolarmente sia contestualmente. In particolare è stata prevista l’articolazione nelle fasi di processo individuate in Tabella 1.

Nel seguito sono descritte le diverse parti dell’impianto, articolate per comparti.

3.1 – COMPARTO DI RACCOLTA E RILANCIO

Lo schema di processo del comparto di raccolta e rilancio è riportato in Tavola 13; planimetria e profili sono in Tavola 16.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio 8 di 21

Da ciascun fosso di guardia, le acque sono coltate alle vasche di raccolta e rilancio con N. 2 tubi in PEAD PE100 – Sigma 80 UNI 10910 PN10 DN400, interrati; le quote di partenza e di arrivo sono indicate in Tavola 16. All'estremità lato fosso, il tubo è saldato all'impermeabilizzazione, previa messa in opera di un raccordo di diametro per facilitare la saldatura. Poiché tale saldatura può costituire un punto critico di percolazione verso la falda, al di sotto della stessa è realizzata una conca impermeabilizzata, di dimensione 4x4 metri (alla base) per raccogliere eventuali percolazioni. All'interno della conca è posto in opera un pozzo da utilizzare per eventuali emungimento di emergenza e che ordinariamente ospita con un diver di controllo continuo di livello di falda ed un misuratore di pH. Tale pozzo è DN315 in PEAD PN10 UNI EN 12201, con finestrati 1,5 metri nella parte inferiore e tubo cieco superiormente; fessure da 0,2 millimetri in numero di 4 sulla circonferenza. Il diver ed il rilevatore di pH sono collegati, per la raccolta dati, come indicato nella Relazione Tecnica Illustrativa per piezometri di monitoraggio; nella porzione Nord il pozzo è alimentato come indicato nella Relazione Tecnica Illustrativa per piezometri di monitoraggio, mentre quello nella porzione Sud è connesso alla rete elettrica, mediante un cavidotto, posizionato all'interno dello stabilizzato, in PEAD a doppio strato (corrugato esternamente, liscio internamente) 750 N³ DN 160, annegato in bauletto di calcestruzzo largo 50 centimetri fino alla quota del piano di campagna finale (altezza bauletto 30 centimetri). Il pozzo nella porzione Sud è dotato, nell'attraversamento della geomembrana, di raccordo tronco-conico, per la saldatura della geomembrana come indicato in Tavola 16. Nella parte Nord la testa del pozzo è contenuta in pozzetto in calcestruzzo prefabbricato 80x80 centimetri, H 80 centimetri, con chiusino in ghisa 700x700 millimetri netti Classe B125, con l'estradosso del pozzetto a filo del piano campagna; nella porzione Sud essa è contenuta in prolunga di pozzetto 100x100 centimetri, H 50 centimetri, poggiata sul geocomposito di protezione, previa interposizione lungo tutto il perimetro di un listello in neoprene da 8 millimetri (più largo della parete del pozzetto), chiusa superiormente da grigliato tipo Orsogrill B125, opportunamente fissato; in tale pozzetto entra anche il tubo di alimentazione.

La linea proveniente dalla porzione Nord si interrompe con un pozzetto (in calcestruzzo prefabbricato, 100x100 centimetri, H 3 metri, con chiusino in ghisa 700x700 millimetri netti Classe B125) in ogni linea, immediatamente a Sud della strada ad uso pubblico, per un raccordo flangiato tra le opere realizzate in Fase 1 (tutte quelle a Sud del pozzetto, incluso) e le opere da realizzare in Fase 3.

Prima dell'ingresso nelle vasche di raccolta, tutte e quattro le tubazioni DN400 saranno dotate, in sequenza, di:

- saracinesca monoblocco wafer con O-ring, in ghisa, PN10 DN 400, con volantino;
- filtro a Y in acciaio al carbonio DN 400, attacco flangiato, PN 16, filtro in acciaio inox, perforazione 0,8 millimetri, mesh 200⁴;

³ L'elevata resistenza allo schiacciamento è richiesta dalla pressoché totale assenza di ricoprimento.

⁴ In sede costruttiva, andrà verificato con una prova, utilizzando il fango effettivamente oggetto di deposito, che tale filtro permetta il deflusso di acqua anche molto torbida, ma sia in grado di arrestare flussi di fango tali da poter danneggiare le pompe di rilancio o l'impianto di trattamento. In caso contrario esso andrà modificato,

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio 9 di 21

Saracinesche e filtro saranno ubicati (vedi Tavola 16), per ogni coppia di tubi, in un pozzetto 200x200 centimetri, H 400⁵ centimetri, in calcestruzzo prefabbricato, sporgente lievemente dal piano di campagna e chiuso superiormente con grigliato tipo Orso grill Classe B125, debitamente fissato; il pozzetto sarà accessibile, per le manutenzioni del filtro.

Saranno poste in opera N. 4 vasche prefabbricate in cemento armato precompresso, collegate fra loro e aventi ciascuna le seguenti dimensioni indicative 10x2,5 metri H 2,5, come indicato in Tavola 16 ed alle quote ivi specificate. Le vasche, con rivestimento interno antiacido, saranno collegate tra loro, mediante tronchetto flangiato DN 300 in acciaio inox per una capacità di invaso complessiva di circa 200 metri cubi. Le vasche saranno poste in opera su un getto di magrone, al di sopra del “pacchetto” di impermeabilizzazione, che sarà risvoltato formare una conca, analoga a quella prevista al di sotto della connessione al fosso⁶, come indicato in Tavola 16 ed attrezzata con N. 3 pozzi analoghi a quelli previsti nelle altre “conche”; la “conca” sarà estesa fino ad includere la zona ove sono ubicate le valvole ed i filtri a Y (vedi Tavola 16). I chiusini delle vasche saranno racchiusi in una prolunga 2,2x2,0 metri, alta fino a superare leggermente il piano di campagna e chiusa in sommità da grigliato tipo Orso grill Classe B 125, debitamente fissato.

Per lo svuotamento delle vasche e il rilancio delle acque al trattamento sono previste N. 3 elettropompe centrifughe (P01-A/B/C) aventi ciascuna le seguenti caratteristiche indicative:

- tipologia: elettropompa centrifuga normalizzata autoadescante ad asse orizzontale;
- girante: aperta per liquidi carichi;
- portata: 150 m³/h;
- prevalenza: 20 m;
- potenza: 30 kW;
- installazione: a secco, su platea in c.a. con basamento in carpenteria.

Le pompe, regolate tramite inverter, si avviano al raggiungimento dei livelli impostati in vasca secondo la seguente logica:

- livello LSH1 → avvio prima pompa, a rotazione ciclica;
- livello LSH2 → avvio seconda pompa, a rotazione ciclica;
- basso livello LSL → arresto delle pompe in funzione.

Le pompe si attivano mediante sensore di livello installato in vasca e rilanciano l’acqua presso le vasche di pre-carico, poste in testa delle due linee di trattamento nel comparto di sedimentazione e regolazione pH.

prevedendo anche l’inserimento interno al filtro di un geocomposito filtrante, previa adeguata valutazione degli effetti idraulici delle perdite di carico conseguenti.

⁵ E’ necessario poter estrarre il filtro dal di sotto della valvola a Y.

⁶ Seppur più ampia.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio 10 di 21

3.2 – COMPARTO DI SEDIMENTAZIONE E REGOLAZIONE pH

Lo schema di processo del comparto di sedimentazione e regolazione pH è riportato in Tavola 14; planimetrie e vista sono in Tavola 17.

Il comparto di sedimentazione e regolazione pH è costituito da N. 2 linee, praticamente identiche. Ogni linea prevede una “linea acque” ed una “linea fanghi”, le quali sono brevemente illustrate in generale, prima di una descrizione più specifica delle diverse componenti di ciascuna linea del comparto.

3.2.1 – GENERALITÀ LINEA ACQUE

Le acque rilanciate dalla vasca di raccolta arrivano alla sezione di prearico, costituita da N. 2 vasche (denominate TK10-A/B) a servizio delle unità di sedimentazione, anch’essa costituita da N. 2 linee operanti in parallelo al pari delle restanti unità costituenti il comparto.

Presso le vasche di prearico sono installate pompe centrifughe (denominate P10-A/B), una per vasca, che rilanciano le acque alla successiva fase di sedimentazione. Le vasche operano in sequenza, a stramazzone una rispetto all’altra con portata massima della pompa di 150 metri cubi per ora. Pertanto, fino ad un flusso in ingresso di tale valore, opererà solo la prima pompa, mettendo in esercizio la prima linea; all’eccedere di tale portata, il flusso proveniente dalle vasche di raccolta, stramazzerà nella seconda vasca, avviando la seconda linea.

Su ciascuna linea di mandata di ogni pompa viene iniettata anidride carbonica necessaria alla correzione del pH, riportato in campo neutro. Due misuratori di pH, installati a monte e a valle del punto d’iniezione, provvedono a regolare il dosaggio di CO₂.

Sempre sulla medesima linea di mandata viene anche dosato il reagente coagulante ed il reagente specifico per la rimozione dei tensioattivi (policloruro di alluminio). Infine, immediatamente a monte dell’ingresso nei comparti di sedimentazione, avviene il dosaggio di polielettrolita, preparato da un gruppo polipreparatore dedicato (UDP-A/B).

Il dosaggio di flocculante assolve il compito di favorire la formazione e l’ingrossamento dei fiocchi di fango; la miscela acqua – fango così formata è alimentata all’interno dei comparti di sedimentazione (denominati TK11-A/B). Questi ultimi svolgono la duplice funzione di:

- 1) consentire la separazione fase liquida – fango;
- 2) favorire un adeguato ispessimento del fango prima della sua estrazione.

Le acque chiarificate giungono a gravità all’interno di vasche di rilancio (TK12-A/B), ove viene controllato il pH delle acque. A ciascuna vasca è asservita una pompa (P12-A/B) che rilancia le acque all’interno del serbatoio in testa al comparto di filtrazione.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio 11 di 21

3.2.2 – GENERALITÀ LINEA FANGHI

I fanghi che si depositano sul fondo dei sedimentatori sono prelevati a mezzo elettropompe, una per ciascun sedimentatore (P1-A/B) e rilanciati all'interno di N. 2 serbatoi di stoccaggio (TK13-A/B), uno per linea; tali serbatoi sono dimensionati per accomodare la produzione di fanghi mensile, permettendo un più ridotto dimensionamento delle filtropresse a valle di essi, che, però, avranno un fattore di impiego molto maggiore rispetto agli altri componenti della linea (circa triplo).

A questo punto viene effettuato il dosaggio d'idrossido di calcio⁷. I fanghi addizionati con calce sono poi rilanciati (pompe P8-A/B) alla successiva sezione di filtropressatura. Allo scopo sono presenti N. 2 filtropresse (FP-A/B). Il fango filtropressato è scaricato all'interno di cassoni scarrabili in attesa di essere allontanato presso impianti autorizzati.

La linea di produzione del latte di calce si compone dei seguenti elementi:

- N. 2 sili (TK2-A/B) completi di accessori;
- N. 2 dissolutori completi di accessori;
- N. 2 pompe di dosaggio (P2-A/B).

3.2.3 – COMPONENTI DEL COMPARTO

L'insieme delle due linee sopra dette è realizzato con i seguenti componenti:

- N. 2 gruppi raccolta acqua torbida e caricamento impianto, costituiti da:
 - serbatoi a fondo tronco-conico raccolta acqua torbida in arrivo al comparto;
 - pompe trasferimento acqua torbida da serbatoi di raccolta a trattamento;
 - sonde a pressione per rilevazione livello e portata pompe acqua torbida
 - sonde rilevazione valore di PH acqua torbida in entrata
 - pH-metri misurazione e visualizzazione valore di pH acqua torbida in entrata
- N. 2 gruppi impianti di neutralizzazione con CO₂, costituiti da:
 - serbatoio di stoccaggio CO₂ allo stato liquido completo di scambiatori di calore (in comodato d'uso dal fornitore della CO₂) [N. 1 serbatoio in tutto, cioè a servizio di due gruppi];
 - miscelatori in linea per miscelazione dell'acqua torbida con CO₂;

⁷ L'additivazione con idrossido di calcio prima della filtropressatura è risultata indispensabile a seguito di prove eseguite nel laboratorio di Sotres su materiale prelevato da Cava San Carlo, le quali hanno evidenziato che, presumibilmente per l'effetto degli additivi emulsionanti utilizzati per fluidificare il fango in fase di scavo, i fanghi di risulta delle acque trattate non possono essere efficacemente trattati in filtropressatura, neppure con elevate pressioni, senza specifiche additivazioni.

- strumentazioni di regolazione e controllo della portata istantanea di anidride carbonica gassosa:
- N. 4 gruppi dosaggio reagente (N. 2 gruppi per ciascuna linea), costituiti da:
 - serbatoi in PET contenimento reagente;
 - pompe dosatrici dosaggio reagente;
- N. 2 gruppi impianto di depurazione/sedimentazione, costituiti da:
 - unità di preparazione e dosaggio soluzione di flocculante;
 - pompe dosatrici soluzione di flocculante;
 - serbatoi primari dosaggio flocculante e alimentazione acque torbide;
 - tubazioni di alimentazione dei chiarificatori;
 - vasche cilindriche a settori flangiati diametro 9 metri;
 - tunnel in ferro per alloggiamento pompa estrazione fanghi;
 - gruppi cono-pilastro centrale;
 - rastrelli raschiatori-mescolatori centrali dei fanghi;
 - gruppi piattaforma girevole e raschiatori;
 - meccanismi centrale di collegamento tra pilastro fisso e piattaforma girevole;
 - vasche cilindriche stoccaggio acqua depurata;
 - sonde rilevazione valore di pH acqua chiarificata in uscita;
 - pH-metri misurazione e visualizzazione valore di pH acqua chiarificata in uscita;
 - pompe estrazione fango dal cono del depuratore;
 - pompe rilancio acqua dissolutore latte di calce e servizi vari;
 - pompe rilancio acqua depurata al comparto di filtrazione;
 - quadri elettrici di comando e di controllo impianto di depurazione;
 - sistema di controllo densità del fango in uscita dal depuratore;
 - container metallico da 20' per il ricovero delle centraline di flocculazione e di tutta la strumentazione.
- N. 2 gruppi impianti stoccaggio, dissoluzione e dosaggio Ca(OH)_2 , costituiti da:
 - silos di stoccaggio della calce idrata da 43 metri cubi;
 - coclee dosatrici calce idrata;
 - dissolutori della calce idrata con acqua;
 - pompe dosatrici del latte di calce;
- N. 2 gruppi silo stoccaggio fango addensato in uscita dal depuratore, costituiti da:
 - serbatoi cilindrici verticale da 44 metri cubi;
 - sonde ad ultrasuoni per il monitoraggio del livello e della portata del fango serbatoio di stoccaggio
 - pompe ricircolo fanghi all'interno del serbatoio di stoccaggio P14A e P14B

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio 13 di 21

- pompe alimentazione fango al filtropressa P8A e P8B
- N. 2 gruppi disidratazione fango costituiti da filtropressa a piastre, avente le seguenti caratteristiche:
 - dimensioni piastre 1500 x 1500 millimetri con scarichi del filtrato aperti;
 - completa automatizzazione (non necessità della presenza dell'operatore in nessuna fase del ciclo di filtrazione);
 - spessore della pannello prodotto: 20 millimetri;
 - piastre installate: N. 61;
 - volume della filtropressa: 2.120,0 decimetri cubi;
 - superficie filtrante: 201,30 metri quadrati;
 - prolunga del cilindro idraulico per potenziamento fino a N. 71 piastre (volume della filtropressa alla massima estensione: 2.520,0 dm³ ; superficie filtrante alla massima estensione: 234,85 m²);
 - sistema automatico di apertura simultanea del pacco piastre;
 - sbattitore automatico delle piastre;
 - barriere di sicurezza fotoelettriche su entrambi i lati della filtropressa;
 - impianto elettrico a bordo filtro;
 - quadro elettrico EB1 comprensivo di PLC Siemens e touch-screen;
 - bacinelle raccogliogocce automatiche montate sotto la filtropressa per raccogliere il filtrato, durante la filtrazione;
 - compressori a vite per comando servizi filtropressa e impianto pneumatico generale;
- N. 2 quadri di alimentazione comando e controllo dell'intera linea, completi di rete di distribuzione interna.

La caratteristiche tecniche dei componenti sopra elencati sono riportate in Appendice A.

A servizio di ogni filtropressa sarà presente in cantiere un cassone scarrabile, per la raccolta dei fanghi pressati, che saranno poi avviati a smaltimento, sostituendo il cassone.

3.3 – COMPARTO DI FILTRAZIONE

Lo schema di processo del comparto di filtrazione è riportato in Tavola 15; planimetrie e vista sono in Tavola 18.

E' prevista l'installazione di due linee di filtrazione a sabbia e carbone attivo, con i seguenti dispositivi:

- Linea 1:
 - N. 3 filtri in pressione (ME01-A/B/C) con riempimento in sabbia;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio 14 di 21

- N. 3 filtri in pressione (ME02-A/B/C) con riempimento in carbone attivo;
- Linea 2:
 - N. 3 filtri in pressione (ME03-A/B/C) con riempimento in sabbia;
 - N. 3 filtri in pressione (ME04-A/B/C) con riempimento in carbone attivo.

A monte ed a valle delle linee è previsto un serbatoio, comune alle due linee. Nel serbatoio di monte (TK01) confluiscono le acque di tutte e quattro le linee di sedimentazione e correzione pH, per essere rilanciate alla filtrazione. Il serbatoio di valle (TK02) raccoglie le acque filtrate, per il rilancio al riutilizzo o lo scarico.

Da TK01 l'acqua è rilanciata, per mezzo delle pompe P02-A/B, alle sezioni di filtrazione a sabbia e carbone attivo della Linea 1. Allo stesso modo le pompe P02-C/D rilanciano l'acqua alle sezioni di filtrazione a sabbia e carbone attivo della Linea 2. Le sezioni filtranti operano in serie, nel senso che l'acqua attraversa prima i filtri a sabbia e successivamente, per effetto della pressione residua, attraversa i filtri a carbone attivo.

L'effluente filtrato confluisce all'interno del comparto di accumulo TK02, costituito da un serbatoio suddiviso in due sezioni, denominate TK02-A e TK02-B, quest'ultima di maggiore volume, comunicanti fra loro mediante uno stramazzo. Da TK02-B le acque possono essere prelevate per mezzo delle quattro pompe (P03-A/B/C/D) per essere utilizzate per il contro lavaggio dei filtri delle due linee di filtrazione. Le acque che ricadono in TK02-A sono invece prelevate dalle due pompe (P04-A/B) per essere riutilizzate. In TK02-A è inoltre presente una tubazione di troppo pieno per scaricare a gravità l'eccedenza di acqua non utilizzata all'interno del pozzetto di controllo PZ01 e da qui nel fosso adiacente l'impianto.

Anche il comparto di filtrazione sarà completo dei quadri di distribuzione, comando e controllo e della relativa distribuzione interna.

3.3.1 – SERBATOIO DI ALIMENTO FILTRI

Il comparto di accumulo delle acque da avviare a filtrazione TK01 è costituito da un serbatoio verticale in acciaio avente le seguenti dimensioni indicative:

- diametro 6 metri;
- altezza 7 metri;
- volume utile: 180 metri cubi.

All'interno del serbatoio è installato un sensore di livello che consente l'azionamento delle N. 4 pompe di rilancio dell'acqua alle due linee di filtrazione a sabbia e carbone attivo. Le caratteristiche indicative delle pompe sono:

- tipologia: elettropompa centrifuga normalizzata ad asse orizzontale;
- girante: multicanale;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio 15 di 21

- portata: 200 m³/h;
- prevalenza: 60 m;
- potenza: 55 kW;
- installazione: a secco su platea in c.a. con basamento in carpenteria.

Le pompe, regolate tramite inverter, si avviano al raggiungimento dei livelli impostati nel serbatoio TK01 secondo la seguente logica:

- alto livello LSH → avvio pompe P02-A/B (Linea 1);
- altissimo livello LSHH → avvio pompe P02-C/D (Linea 2);
- basso livello LSL → arresto delle pompe in funzione.

3.3.2 – FILTRAZIONE A SABBIA

Le acque pervengono in pressione alle due linee di filtrazione a sabbia, operanti in parallelo, costituite ciascuna da N. 3 filtri, ME01-A/B/C per la Linea 1 e ME03-A/B/C per la Linea 2. Le caratteristiche indicative di ciascun filtro sono:

- tipologia filtro: in PRFV tipo con piastra o equivalente;
- dimensioni (diametro x altezza): 2,5x3,8 metri;
- riempimento: circa 10.000 kilogrammi di sabbia;
- altezza del letto filtrante: 1,2 metri;
- superficie letto: 4,9 metri quadrati;
- portata nominale: 50 metri cubi per ora⁸;
- velocità media e pressione di esercizio: 10 metri per ora a 1,5 bar.

I filtri rapidi sono sistemi funzionanti in pressione, costituiti da un involucro in acciaio zincato e corredati di valvole e tubazioni di raccordo, manometri e accessori di regolazione. Il riempimento è costituito da sabbia filtrante e graniglia di supporto. L'acqua in ingresso è alimentata in pressione (indicativamente 4÷5 bar) all'interno del filtro, allo scopo di vincere la resistenza opposta dal letto filtrante. Quest'ultimo necessita di periodiche operazioni di pulizia, in quanto il materiale asportato dall'acqua viene trattenuto nel letto medesimo che pertanto tende a "saturarsi".

La pulizia si effettua invertendo il senso di flusso dell'acqua in alimentazione al filtro: in questo modo il materiale depositato nel letto è "catturato" dall'acqua di lavaggio e asportato con essa. Per le operazioni di lavaggio è previsto l'utilizzo dell'acqua filtrata in uscita e di aria compressa (solo acqua oppure acqua + aria).

Per quanto riguarda le caratteristiche delle elettropompe di controlavaggio, si rimanda al successivo Sottoparagrafo 3.3.4, mentre le due soffianti dell'aria, denominate P05-A/B, hanno cadauno le seguenti caratteristiche indicative:

⁸ Per quanto la portata nominale sia di 50 metri cubi per ora, i filtri possono operare, in condizioni di picco, a

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio 16 di 21

- tipologia: soffiante aria a lobi;
- portata: 500 Nm³/h;
- pressione: 450 m bar;
- potenza: 14 kW 60 Hz;
- installazione: su platea in c.a. con basamento in carpenteria metallica.

L'acqua di risulta, derivante dalle operazioni di contro lavaggio, viene ricircolata in testa all'impianto di trattamento (vasca BA-01). L'avvio della fase di contro lavaggio avviene, a tempi prefissati, in automatico, tramite valvole pneumatiche di sezionamento posizionate nel collettore di alimentazione e scarico dei filtri. Le procedure indicative di controlavaggio sono riportate in Appendice B

3.3.3 – ADSORBIMENTO SU CARBONE ATTIVO

Le acque in uscita dalla sezione di filtrazione a sabbia sono avviate alla successiva fase di adsorbimento su carbone attivo. Il collegamento tra le due tipologie di filtrazione è diretto, nel senso che l'acqua attraversa prima i filtri a sabbia e successivamente, per effetto della pressione residua, anche i filtri a carbone attivo.

Si prevede l'installazione di due linee operanti in parallelo, che si compongono ciascuna di N. 3 filtri, denominati ME02-A/B/C per la Linea 1 e ME04-A/B/C per la Linea 2. Le caratteristiche indicative di ciascun filtro sono:

- tipologia: filtro in PRFV tipo con piastra o equivalente;
- dimensioni (diametro x altezza): 3,0x4,9 metri;
- riempimento: circa 6.100 kilogrammi di carbone attivo;
- altezza del letto filtrante: 2 metri;
- superficie letto: 7 metri quadrati;
- portata nominale: 50 metri cubi per ora;
- tempo di contatto: circa 15 minuti.

Il principio di funzionamento è il medesimo dei filtri a sabbia. L'acqua filtrata in uscita prosegue poi alla successiva sezione di accumulo e rilancio finale TK02.

Anche in questo caso è possibile effettuare il controlavaggio dei filtri utilizzando acqua filtrata in uscita e aria compressa; come anche per i filtri a sabbia, i tempi di controlavaggio sono impostabili. Le procedure indicative di controlavaggio sono riportate in Appendice B. Le acque di contro lavaggio confluiscono, insieme a tutte le altre, in testa all'impianto di trattamento (vasca BA-01).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio 17 di 21

3.3.4 – SERBATOIO DI ACCUMULO FINALE

Le acque in uscita dalla sezione di filtrazione pervengono nel comparto TK02, costituito da un serbatoio in acciaio suddiviso in due sezioni, denominate TK02-A e TK02-B, comunicanti fra loro mediante uno stramazzo.

Le caratteristiche indicative del serbatoio sono:

- dimensione (diametro x altezza): 10x6 metri;
- volume utile comparto A: 100 metri cubi;
- volume utile comparto B: 350 metri cubi.

Da TK02-B le acque possono essere prelevate per mezzo delle pompe P03-A/B/C/D, per essere utilizzate per il contro lavaggio dei filtri delle due linee di filtrazione. Le caratteristiche indicative delle quattro pompe sono:

- tipologia: elettropompa centrifuga normalizzata ad asse orizzontale;
- girante: multicanale;
- portata: 100 m³/h;
- prevalenza: 40 m;
- potenza: 15 kW;
- installazione: a secco su platea in c.a. con basamento in carpenteria.

L'acqua che transita in TK02-A può essere prelevata a mezzo delle pompe P04-A/B per essere poi riutilizzata in parte, presso l'impianto di lavaggio ruote, e in parte presso il centro di lavorazione inerti della Cava di Sabbia e Ghiaia, esterno all'area d'intervento e distante circa 700 m da quest'ultima.

Le due pompe hanno le medesime caratteristiche delle P03, ovvero:

- tipologia: elettropompa centrifuga ad asse orizzontale;
- girante: multicanale;
- portata: 100 m³/h;
- prevalenza: 40 m;
- potenza: 15 kW;
- installazione: a secco su platea in c.a. con basamento in carpenteria.

Una tubazione di troppo pieno in TK02-A consente di scaricare a gravità (con carico idraulico dato del livello nel serbatoio) l'eccedenza di acqua non utilizzata all'interno di un pozzetto di controllo PZ01 e da qui nel fosso adiacente. Il pozzetto PZ01 è realizzato fuori terra ed ha dimensioni indicative interne L x P x H = 150 x 150 x 100 centimetri.

3.4 – COMPARTO DI RIUTILIZZO E SCARICO

Per permettere il riutilizzo in cava delle acque è prevista la messa in opera di una tubazione di

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio 18 di 21

convogliamento dell'acqua in pressione in PEAD PE100 Sigma 80 DN 250 PN10⁹, in posa interrata¹⁰, secondo le modalità indicate in Tavola 19. La tubazione terminerà con una flangia (inizialmente chiusa con flangia cieca), in un pozzetto di calcestruzzo prefabbricato 80x80 centimetri con chiusino in ghisa 700x700 millimetri Classe C250. A tale flangia potrà collegarsi l'alimentazione dell'impianto di cava.

Le acque non riutilizzate saranno scaricate a gravità (con carico idraulico dato del livello nel serbatoio), previo passaggio nel pozzetto di controllo PZ01, nel fosso adiacente al sito. A tal fine si porrà in opera una tubazione in PEAD PE100 Sigma 80 DN 500 PN10, in posa interrata, come indicato in Tavola 19. Lo scarico avverrà nella parte superiore del fosso naturale e la zone circostante di scarpata sarà protetta con un geocomposito anti-erosione.

3.5 – OPERE ACCESSORIE

Per l'installazione delle apparecchiature dei comparti di sedimentazione e filtrazione è necessario porre in opera, sempre per la durata temporanea di esercizio del sito di deposito intermedio, platee in cemento armato di spessore 25 centimetri, armate con rete elettrosaldata, secondo gli abachi nelle Tavole 17 e 18.

Le platee sono dotate di un sistema d'intercettazione e convogliamento di eventuali spanti presso la sezione di accumulo e rilancio iniziale BA01.

Per il funzionamento delle valvole è necessaria una linea ad aria compressa dedicata, con relativo compressore.

⁹ La linea è dimensionata per 200 metri cubi, con ampio margine per accomodare ulteriori fabbisogni della cava.

¹⁰ Salvo ove diversamente indicato in Tavola 19.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio 19 di 21

4.0 – FABBISOGNI DI PROCESSO

I chemicals di processo sono indicati in Tabella 2, ove sono anche riportate stime indicative dei relativi fabbisogni.

In Tabella 3 è riportato l'elenco delle principali apparecchiature alimentate elettricamente, con le relative potenze. Da tale tabella si evince un fabbisogno elettrico complessivo dell'impianto dell'ordine dei 500 kilowatt.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio 20 di 21

5.0 – ASPETTI GESTIONALI

L'impianto di trattamento è stato progettato sulla base delle più affidabili valutazioni sulla qualità delle acque da trattare, la quale, tuttavia, non è oggi conoscibile con certezza, dipendendo, in particolare, dall'effettiva natura specifica locale dei terreni oggetto di scavo, dalle modalità di scavo e di additivazione dei fanghi, dalle interazioni (sia fisiche che chimiche) tra i fanghi stoccati e le acque meteoriche. In tal senso, l'impianto, pur traendo vantaggio dalle esperienze di Cava San Carlo¹¹, è sostanzialmente un prototipo, con tutte le conseguenti implicazioni.

Pertanto, sarà necessaria una prolungata ed accurata fase di avviamento dell'impianto, verificando le prestazioni ed adeguando conseguentemente le modalità di utilizzo fino ad essere in grado di conseguire gli obiettivi di trattamento per il refluo realmente collettato¹². Si ritiene che tale fase possa avere la durata di almeno due – tre settimane, durante le quali dovranno essere comunque presenti fanghi al sito, necessari per l'avviamento dell'impianto.

In tale fase andranno, in particolare, valutate e risolte, sulla base dell'effettiva composizione e qualità dei reflui, le tre problematiche principali, più volte indicate nel presente progetto, le quali potrebbero richiedere qualche adeguamento impiantistico, per quanto si ritenga, sulla base delle migliori informazioni oggi disponibili, che la configurazione impiantistica prevista sia, con elevato grado di probabilità, idonea a garantire il raggiungimento delle qualità delle acque richiesta allo scarico, previa idonea calibrazione ed ottimizzazione delle modalità gestionali. In particolare, andrà verificato:

- il raggiungimento del limite di 25 microgrammi per litro per i solidi sospesi dopo il trattamento, che dipende essenzialmente dalla natura e composizione granulometrica dei solidi sospesi prima del trattamento ed il cui raggiungimento è, in principio, possibile mediante una appropriata scelta e dosaggio degli agenti flocculanti (coagulante e polielettrolita) e fissando in modo ottimale i parametri di processo, fermo restando che, nel caso in cui nei solidi sospesi fosse preponderante una frazione molto fine, potrebbe essere necessario anche qualche adeguamento del comparto di filtrazione, fino, al limite, a prevedere una filtrazione a 25 microm;

¹¹ Si noti che la progettazione effettuata all'epoca per Cava San Carlo, pur partendo da un quadro informativo assai più povero, si è rilevata sostanzialmente corretta, necessitando solamente di una accurata calibrazione della gestione dell'impianto.

¹² Si noti che le situazioni di trattamento più gravose per il conseguimento degli obiettivi saranno sicuramente quelle a portate più basse, in quanto maggiori precipitazioni hanno l'effetto di ridurre le concentrazioni di inquinanti nel refluo.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio 21 di 21

- esigenza di un abbattimento del manganese, addizionale a quello garantito dai filtri a sabbia, con l'eventuale modifica del comparto di filtrazione, introducendovi una fase di filtrazione su pirolusite;
- presenza di selenio in eccesso a 2 microgrammi per litro, nel qual caso dovrebbe essere prolungato il collettore di scarico (già opportunamente dimensionato per un eventuale prolungamento), per raggiungere un punto di scarico ove si applichino i limiti per acque superficiali.

Il controllo dei risultati del trattamento avverrà mediante campionamenti delle acque trattate prima dello scarico, nel pozzetto PZ01, per ciò espressamente previsto.

Si ritiene appropriato definire un programma di autocontrollo, basato sulla seguente frequenza di campionamento¹³:

- un primo campionamento al termine del periodo di avviamento;
- due ulteriori campionamenti a distanza di 15 giorni ciascuno;
- due ulteriori campionamenti a distanza mensile;
- successivamente con frequenza bimestrale.

Nei campionamenti di cui ai primi tre allinea saranno analizzate tutte le sostanze di cui alla Tabella 4 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D. Lgs. 152/06, nonché le sostanze di cui alla Tabella 3 del medesimo allegato, di cui sia vietato lo scarico ai sensi del Punto 2.1 dell'allegato stesso. Nei successivi campionamenti saranno analizzate le sostanze rinvenute almeno una volta al di sopra dei limiti di rilevabilità nelle analisi di cui ai campionamenti dei primi tre allinea¹⁴.

¹³ Sono esclusi i controlli finalizzati alla calibrazione dell'impianto, che saranno svolti con le frequenze e modalità a tal fine necessarie.

¹⁴ Sostanze che permangano per cinque campionamenti consecutivi al di sotto del limite di rilevabilità, saranno escluse dall'analisi nei successivi campionamenti.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01</p>

TABELLA 1 – ARTICOLAZIONE DELLE FASI DI TRATTAMENTO

<i>Sezione impiantistica</i>	<i>Numero di linee</i>
Accumulo e sollevamento iniziale	N°4 vasche tra loro collegate, con n°3 pompe a servizio.
Pre – carico e alimentazione linee di trattamento chimico-fisico	N°2 vasche con n°1 pompa cadauna.
Correzione pH e neutralizzazione	N°2 linee complete di accessori.
Dosaggio reagenti (coagulanti, anti tensioattivi e flocculante)	N°2 linee complete di accessori.
Sedimentazione	N°2 linee complete di accessori.
Stoccaggio fanghi pre-disidratazione meccanica	N°2 serbatoi di stoccaggio fanghi, ciascuno dei quali dotato di n°1 pompa di estrazione.
Disidratazione meccanica fanghi	N°2 filtropresse complete di accessori.
Stoccaggio, preparazione e dosaggio latte di calce	N°2 sili di stoccaggio, ciascuno dei quali dotato di un gruppo di preparazione latte di calce e dosaggio del prodotto.
Stoccaggio effluente chiarificato e rilancio al serbatoio di alimento filtri	N°2 vasche, ciascuna delle quali con n°1 pompa di rilancio.
Serbatoio di stoccaggio acqua alimento filtri	N°1 vasca di stoccaggio, con n°4 pompe di rilancio.
Sezione di filtrazione a sabbia	N°6 filtri completi di accessori.
Sezione di filtrazione a carbone attivo	N°6 filtri completi di accessori.
Serbatoio di stoccaggio acqua filtrata	N°1 serbatoio di stoccaggio, con n°6 pompe di cui n°2 per il controlavaggio dei filtri a sabbia, n°2 per il contro lavaggio dei filtri a carbone e n°2 per il rilancio dell'effluente finale al riutilizzo.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01</p>

TABELLA 2 – FABBISOGNO DI CHEMICALS

IDENTIFICATIVO	SERVIZO	FABBISOGNO
Anidride carbonica	Neutralizzazione e correzione pH	In relazione al pH iniziale
Reattivo per abbattimento tensioattivi in soluzione acquosa	Rimozione tensioattivi	10÷60 l/h
Poli elettrolita in soluzione acquosa	Flocculazione	50÷1.000 l/h
Latte di calce	Disidratazione meccanica fanghi	600÷3.000 l/h

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
<p>CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01</p>	

TABELLA 3 – ELENCO APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE

<i>Item</i>	<i>Descrizione e servizio</i>	<i>Potenza (kW)</i>	<i>Numero</i>
P01	Pompa di rilancio acque grezze	30 kW	3
P02	Pompa alimento filtri	55 kW	4
P03	Pompa per controlavaggio filtri	15 kW	4
P04	Pompa rilancio effluente a riutilizzo	15 kW	2
P05	Compressore aria per controlavaggio	14 kW	2
P10	Pompe trasferimento acqua torbida da pozzi di raccolta a depuratore	11 kW	2
P110	Pompe dosatrici dosaggio reagente	0,25 kW	4
P11	Pompe dosatrici soluzioni di flocculante	0,75 kW	2
P1	Pompe estrazione fango dal cono del depuratore	11 kW	2
P12	Pompe rilancio acqua dissolutore latte di calce e servizi vari	4 kW	2
P20	Pompe rilancio acqua depurata in esubero al serbatoio di stoccaggio per filtrazione	9,2 kW	2
P2	Pompe dosatrici del latte di calce	1,5 kW	2
P14	Pompe ricircolo fanghi all'interno del serbatoio distoccaggio	11 kW	2
P8	Pompe alimentazione fango a filtropressa	30 kW	2

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



CODIFICA DOCUMENTO
IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01

APPENDICE A

Specifiche Apparecchiature Comparto Sedimentazione e Correzione pH

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio A1 di A22

- **N. 2 Serbatoi raccolta acqua torbida in arrivo all'impianto di depurazione TK10/A/B, con le seguenti caratteristiche:**

Dimensioni: 4 m x 4m H=4 m con fondo troncopiramidale
 Volume: 50 m³
 Materiale: Acciaio sabbiato e verniciato
 Completi di: Tubazione di ingresso flangiata
 Collegamento per troppopieno
 Tappo di scarico sul fondo

- **N. 2 Pompe trasferimento acqua torbida da pozzi di raccolta a depuratori P10/A/B, aventi le seguenti caratteristiche:**

Tipo: centrifughe sommergibile, particolarmente adatte al pompaggio di liquidi abrasivi, avente le seguenti caratteristiche:
 Corpo: in ghisa EN-GJS-200
 Girante: in ghisa EN-GJS-700-2
 Dispositivo tenuta: carburo di silicio
 Motore: 4 poli
 Potenza installata: 11 KW 400V-50Hz 4P (1450 rpm)
 Portata: 2.500 l/min
 Prevalenza: 11 mt

- **N. 2 Sonde a pressione per rilevazione livello e portata pompe acqua torbida**

- **N. 2 Sonde di rilevazione valore di PH acqua torbida in entrata complete di sistema di trasmissione, aventi le seguenti caratteristiche:**

Lunghezza: 1000 mm
 Range PH : 0-14

- **N. 2 PH metri misurazione e visualizzazione valore di PH acqua torbida in entrata, completi di:**

Regolazione soglia di lavoro
 Display di lettura valore istantaneo di PH

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio A2 di A22

- **N. 1 Serbatoio di stoccaggio CO2 allo stato liquido TK30 completo di scambiatori di calore, (in comodato d'uso dal fornitore della CO2), avente le seguenti caratteristiche**

-

Recipiente a doppio strato con intercapedine di perlite avente le seguenti caratteristiche:

Volume: 20.000 litri
 Diametro esterno: 2.2 m
 Altezza serbatoio: 7.5 m

Completo di:

Valvola di intercettazione per la messa a vuoto
 Valvole di sicurezza per scarico di sovrappressione
 Circuito di rimessa in pressione
 Circuito di utilizzazione
 Circuito di riempimento
 Circuito di rimessa all'aria
 Circuito di controllo
 Sistema di evaporazione

- **N. 2 Miscelatori in linea fra acqua torbida e CO2.**
- **N. 2 strumentazioni di regolazione e controllo della portata istantanea di anidride carbonica gassosa, e ciascuna costituita da:**

Materiale di fabbricazione: AISI 304
 Riduttore di pressione
 N.2 valvole di sicurezza per scarico di sovrappressioni di CO2;
 Valvola manuale a sfera di intercettazione rapida del flusso di CO2;
 Manometro per la visualizzazione della CO2 in linea;
 Misuratore di portata per CO2 f.s. 100 SM3CO2/h;
 Valvola di regolazione manuale della portata istantanea di CO2;
 Elettrovalvola On/Off di erogazione automatica dell'anidride carbonica;
 Cassetta di contenimento in materiale plastico, predisposta per montaggio a parete.

- **N. 4 Centraline per il dosaggio della soluzione neutralizzante TK11/A/B e TK11/A/B bis:**

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio A3 di A22

Materiale serbatoio: PVC
 Diametro: 1000 mm
 Altezza: 1400 mm

I serbatoi sono provvisti di:
 mezzaluna per l'installazione della pompa dosatrice,
 tappo per il reintegro reagente

- N. 4 Pompe dosatrici a membrana per dosaggio reagente P110/A/B e P110/A/B bis, aventi le seguenti caratteristiche:

Portata massima: 15 l/h
 Pressione massima: 5bar
 Potenza: 0.25 kW
 Materiale testa: PVC

Le pompe sono alloggiare sopra il serbatoio su un apposita tasca rinforzata.

- N. 2 Unità di preparazione e dosaggio soluzione di flocculante UDP/A/B così composte:

Vasca in acciaio con gambe di sopportazione in AISI 304 divisa tre scomparti (dissoluzione/maturazione/stoccaggio) con coperchi incernierati e grigliati di sicurezza (capacità totale 1500 lt) dotati di passaggi a stramazzo, completi di scarichi di fondo e troppo pieno.

Dosatore a portata variabile a volantino (kw 0.18) con tramoggia in AISI 304 capacità 70 lt gamma di erogazione kg/h 1,5 - 6 completo di aspi rompi zolle.

Gruppo idraulico di alimentazione completo di Elettrovalvola – Riduttore di pressione

Pressostato - flussimetro completo di valvole di regolazione.

Dispositivo (Mixer venturi) in PVC per la dispersione della polvere con acqua con regolatore di flusso.

Sonde di livello a tre segnali per gestione ciclo automatico, con blocco pompa.

N° 2 agitatori per i primi due scomparti della vasca miscelazione soluzione da 0.25 kW.

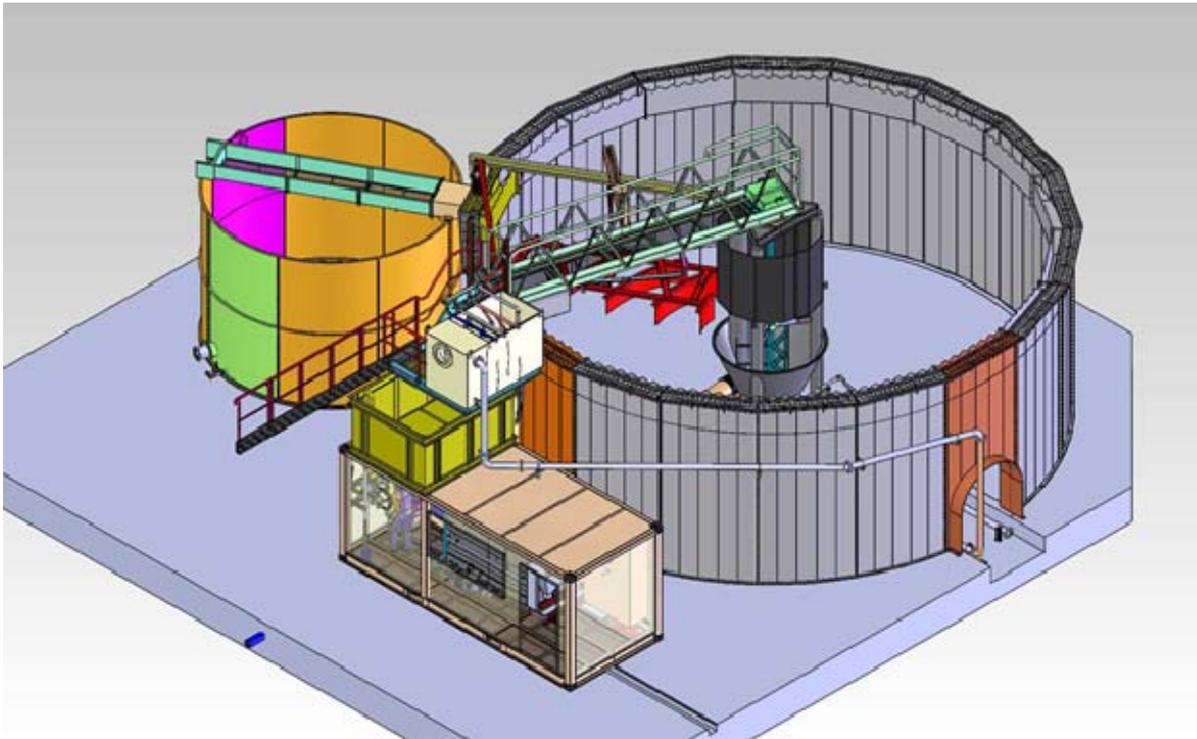
Dimensioni di ingombro:

altezza: 1980 mm
 larghezza: 1900 mm
 profondità: 900 mm

- **N. 2 Pompe dosatrici soluzione di flocculante P11/A/B, aventi le seguenti caratteristiche:**

Tipo:	monovite
Rotore:	acciaio temperato
Motore:	0,75 kW 400V 50 Hz
Portata:	50 – 1.000 l/h

N.B.: Tutti i chiarificatori sono premuniti per una estrazione automatica dei fanghi con controllo della densità di uscita.



- **N. 2 Serbatoi primari dosaggio flocculante e alimentazione acque torbide, composti da:**

una vasca divisa in vari compartimenti per miscelazione della torbida con l'iniezione del polielettrolita ;

larghezza: 1500 mm

lunghezza: 1500 mm

altezza: 1250 mm

altezza alimentazione torbida: 4500 mm (centro tubo)

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio A5 di A22

N°1 tubo d'ingresso torbida flangiato

Dimensione: DN250

Tubazione d'iniezione del poliettilite con ugelli in poliuretano e rubinetti di Regolazione

apertura rapida Ø 200 mm per svuotamento

telaio supporto del serbatoio con scala d'accesso e piattaforma

cancello di accesso alla piattaforma girevole con chiave di sicurezza

- **N. 2 Tubazioni di alimentazione dei chiarificatori composte da:**

una tubazione flangiata DN250, spessore 8 mm di collegamento tra il serbatoio di alimentazione e il pilastro centrale

un scarico basso per svuotamento della tubazione con saracinesca DN60

- **N. 2 Vasche cilindriche a settori flangiati Ø9 m composte da:**

N°15 pannelli standard con le seguente dimensioni

altezza: 3750 mm

larghezza: 1630 mm

spessore: 6 mm

canale di traboccamento (overflow) 450 x 320 mm

pista di scorrimento delle ruote della passerella riempita di cemento rapido

larghezza: 350 mm

altezza: 50 mm

N°1 pannello con ingresso del tunnel

N°1 pannello con canale di scarico delle acque chiarificate

altezza di uscita acque chiarificate: 3750 mm

N°1 pannello con scarico vasca DN80

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio A6 di A22

Supporti per facilitare il carico ed il trasporto dei pannelli

- **N. 2 Tunnel in ferro per alloggiamento pompe estrazione fanghi:**

I tunnel sono costruiti in un unico pezzo imbullonato con l'apposito pannello della vasca dei chiarificatori ed hanno le seguenti dimensioni:

larghezza tunnel:	1500 mm
altezza:	1500 mm
lunghezza:	5000 mm
spessore lamiera:	6 mm con nervature di rinforzo all'esterno del tunnel

Peso totale di ogni vasca da 9 metri completa di tunnel : 12600kg

- **N. 2 Gruppi cono-pilastro centrale ciascuno composto da:**

N°3 piedi tubolari verticali con appoggio centrale superiore della passerella girevole

N°2 tubi DN200, spessore 6,3 mm sono utilizzati come sostegno

N°1 tubi DN300, spessore 6,3 mm con apertura superiore è utilizzato per l'alimentazione della torbida alla camera centrale del chiarificatore

cono di concentrazione dei fanghi di grande capacità con le seguenti dimensioni

Ø superiore:	1900 mm
Ø inferiore:	650 mm
Altezza:	1200 mm

una tubazione conica di aspirazione dei fanghi DN200/80 con saracinesca ghigliottina DN80 ad apertura totale

una tubazione per passaggio del cavo elettrico per collegamento del collettore rotante

una tubazione per eventuale iniezione di polielettrolita nella camera centrale

una camera centrale di flocculazione per facilitare la sedimentazione dei fiocchi avente le seguenti dimensioni:

Ø:	2000 mm
Altezza:	1100 mm

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio A7 di A22

- N. 2 Rastrelli raschiatore-mescolatore centrali dei fanghi, ciascuno composti da:

tubo di trascinamento di grosso diametro flangiato al meccanismo centrale di traino avente le seguenti dimensioni:

tubo: DN125
 spessore: 4,5 mm

serie di palette inclinate imbullonate sul raschiatore
 doppia guida verticale del tubo in rotazione con anelli anti-usura in polietilene
 accoppiamento con flange e guarnizione in gomma

- N. 2 Gruppi piattaforma girevoli e raschiatori, ciascuno composti da:

piattaforma principale articolata al centro e triangolata a 45° con passerella ricoperta di pannelli grigliati zincati

larghezza passerella: 850 mm

motoriduttore di velocità: SEW R83 DT80 N8 ; 0,55 kW ; 400 V. ; 50 Hz ;
 IP55 ; 3,5 giri/min

ruota motrice in gomma

Ø: 470 mm
 Larghezza: 190 mm

braccio supporto raschiatori radiali inclinati a 45° rispetto alla passerella, con N°1 ruota

d'appoggio sul muro

Ø: 470 mm
 Larghezza: 175 mm
 Materiale: gomma

complesso di raschiatori radiali composto da

N°2 tiranti articolati sotto la passerella in UPN100

un telaio supporto delle pale in UPN 140

N°8 pale inclinate saldate sul telaio supporto

altezza delle pale: da 250 a 610 mm
 spessore: 8 mm

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio A8 di A22

argano a mano di sollevamento dei raschiatori tipo TV1000 fissato sulla piattaforma

- N. 2 Meccanismi centrali di collegamento tra pilastro fisso e piattaforma girevole, ciascuno composto da:

N°1 corona cuscinetto a sfere Ø750 mm con ingrassatore

N°1 presa di corrente rotante di grosso diametro con porta-spazzole e spazzole in metalgrafite (5 fasi + terra)

N°1 dispositivo anti-bloccaggio del perno centrale con interruttore di sicurezza

- N. 2 Vasche cilindriche stoccaggio acqua depurata TK12/A/B, composte da:

N°2 serbati cilindrici con fondo in lamiera incorporato alla vasca acque chiarificate ;

Ø: 1300 mm

Altezza: 3400 mm

Spessore: 4 mm

Volume: 5 m³

N°2 indicatori di livello elettronico a pressione per compartimento acqua chiara valvola di scarico in fondo vasca

Trattamenti superficiali di tutta la carpenteria dei depuratori dinamici e delle vasche di stoccaggio:

SABBIATURA

tutta la carpenteria è sabbiata SA 2.5

VERNICIATURA

N°1 mano di antiruggine ;

N°2 mani di smalto epossidico.

Materiale a completamento dei depuratori dinamici:

N.2 accoppiamenti elastici ROTEX 90

Pulegge e cavi inox per tiranti

Cuscinetti a sfere per supporto perno ruota motrice e ruota posteriore

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio A9 di A22

- **N. 2 Sonde di rilevazione valore di PH acqua chiarificata in uscita complete di sistema di trasmissione, aventi le seguenti caratteristiche:**

Lunghezza: 1000 mm
 Range PH : 0-14

- **N. 2 PH metri misurazione e visualizzazione valore di PH acqua chiarificata in uscita, completi di:**

Regolazione soglia di lavoro
 Display di lettura valore istantaneo di PH

- **N. 2 Pompe estrazione fango dal cono del depuratore P1/A/B, aventi le seguenti caratteristiche:**

Modello: 403 AO/AB/AS-B3
 Girante: aperta con rivestimenti in gomma
 premistoppa: a tenuta meccanica con cartuccia
 portata: 40 m³/h
 prevalenza: 35 metri
 motore: 11 kW 1450 g/min 400 V 50 Hz IP55
 avviamento: con soft-start

all'aspirazione complete di:

Riduzioni idraulica in aspirazione	DN125/100
Valvole manuali di intercettazione aspirazione	DN 100
Giunti flessibile aspirazione	DN 100
Valvole a saracinesca pneumatiche scarico fango	DN 100
Riduzioni idraulica in mandata	DN 50/80
Giunti flessibile mandata	DN 80
Valvole manuali di regolazione mandata	DN 80
Curva a 90° in Fe montata in mandata	DN 80
Tubazione mandata pompa fanghi in Fe	DN 80

N° 2 sistemi iniezione acqua chiara lavaggio tubazione mandata pompa fanghi

con:

Valvole pneumatiche per premistoppa pompa 403 AOAB Ø1"
 Valvole pneumatiche per cono di estrazione fanghi chiarificatore Ø1"1/2

- **N. 2 Pompe rilancio acqua dissolutore latte di calce e servizi vari P12/A/B, avente le seguenti caratteristiche:**

Modello: NM 40/16 AE

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio A10 di A22

Esecuzione: Orizzontale
 Potenza motore: 4 kW
 Portata: 27 m³/h
 Prevalenza: 34 m
 Rpm: 2950

sull'aspirazione della pompa:
 saracinesca d'isolamento a farfalla DN100
 riduzione all'aspirazione DN65
 manicotto anti-vibrazione DN65

alla mandata della pompa:
 manicotto anti-vibrazione DN40
 ingrandimento alla mandata DN80
 saracinesca di regolazione a ghigliottina DN80
 manometro 0/5 bar

- N. 2 Pompe rilancio acqua depurata in esubero a serbatoi di stoccaggio finale P20/A/B, aventi le seguenti caratteristiche:

Modello: NM 80/16 DA
 Esecuzione: Orizzontale
 Potenza motore: 9.2 kW
 Portata: 150 m³/h
 Prevalenza: 15 m
 Rpm: 2900

sull'aspirazione della pompa:
 saracinesca d'isolamento a farfalla DN150

- N. 2 Quadri elettrici impianto di depurazione EB2/A/B

L'attrezzatura elettrica dell'impianto di chiarificazione comprende:

N°1 QUADRO ELETTRICO realizzato in armadio metallico

Componenti dell'armadio :
TELEMECANIQUE, ONROM, WIMEX, SPRECHE

L'armadio è composto da:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio A11 di A22

sezionatore generale blocco-porta
 pulsante a fungo di emergenza
 lampada spia "in tensione"
 pulsante luminoso marcia + pulsante arresto per gli ausiliari
 terminale "TOUCH-SCREEN" per il comando dell'impianto in manuale e in automatico, l'introduzione dei parametri, la visualizzazione in chiaro delle soluzioni ai problemi incontrati,
 allarme sonoro o luminoso
PLC TELEMECANIQUE
 selettore aut/o/man. + lampada per pompa fanghi, pompa acqua chiara, pompa acque chiarificate, pompa flocculante, agitatori flocculante ecc.
 selettore + lampada per ponte raschiante, agitatori
 lampada di termico scattato per tutte le singole potenze
 pulsante start ciclo automatico
 lampada di preparazione in corso
 controllo di tutte le sonde, valvole

Il programma di gestione dell'impianto comporta:

la preparazione in automatico del flocculante.
 il controllo di tutte le singole potenze, livelli, valvole, ecc..
 il controllo automatico della pompa di dosaggio flocculante

Il quadro elettrico è conforme alle norme EN 60439-1.

Il quadro elettrico dovrà essere alimentato con una linea trifase a 400 V, avente una corrente presunta di corto circuito non superiore a 10 KA

- N. 2 Sistemi di controllo densità del fango in uscita dal depuratore

Esegue il controllo in automatico della concentrazione dei fanghi estratti dal depuratore, agendo su un valore minimo e massimo di densità di estrazione preselezionato, comandando tramite apposito PLC la messa in servizio o l'arresto della pompa fanghi.

- N. 2 Container metallico da 20' per il ricovero della centralina di flocculazione e di tutta la strumentazione, aventi le seguenti caratteristiche:

larghezza:	2.400	mm
lunghezza:	5.900	mm

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio A12 di A22

altezza interna: 2400 mm

muniti di:

porta di ingresso: 2.340 mm x 2.280 (H) mm

Impianto di illuminazione.

- N. 2 Silos di stoccaggio della calce idrata da 43 m³ TK2/A/B, aventi le seguenti caratteristiche:

SILO MONOLITICO in acciaio al carbonio mod. sml 43/ 24 a sezione circolare fondo inferiore e cappello superiore tronco conico avente:

Costruzione: Monolitico
Volume geometrico: 43 m³
Diametro: 2400 mm
Altezza totale: 12300mm CIRCA
Materiale di costruzione: S 235 JR

I silos, destinati al contenimento di Calce in polvere, sono costituiti ognuno dai seguenti sistemi costruttivi:

A) Recipiente di contenimento formato da un corpo cilindrico centrale e da due corpi tronco-conici, di fondo (tramoggia) e di testa (cappello). Il corpo cilindrico è realizzato con diversi anelli di lamiera uniti fra loro ed agli elementi tronco conici mediante saldatura elettrica in modo da costituire un serbatoio monolitico. Le giunzioni orizzontali sono rinforzate all' esterno, con anelli di profilato a U calandrati.

B) Un sistema di quattro appoggi costituiti da tubolari tondi di acciaio controventati. Questi elementi sono fissati nella sezione di attacco fra il corpo cilindrico ed il fondo tronco-conico con opportuni rinforzi per evitare deformazioni locali e imbozzamenti:

C) Sottostruttura di rialzo costituita da quattro montanti tubolari che hanno la funzione di collegare il silos alla fondazione realizzando il necessario spazio sottovalvola. I montanti vengono collegati agli appoggi con flange imbullonate e sono dotati ai piedi di piastre quadrate nervate e forate per consentire il fissaggio alla base mediante tirafondi.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio A13 di A22

Ogni silos fornito è corredato dei seguenti accessori:

PASSO D'UOMO (posizionato sulla prima virola)
VALVOLA DI SICUREZZA PER IL CONTROLLO DELLA PRESSIONE a molle
TETTO PROVVISORIO IN LAMIERA BUGNATA, PEDONABILE.
BALLATOIO di protezione zincato a caldo, FORNITO SMONTATO
SCALA alla marinara zincata a caldo, FORNITA SMONTATA
PIANO INTERMEDIO ROMPITRATTA come da normative vigenti
TUBO DI CARICO con ATTACCO RAPIDO e microinterruttore per comando pulizia filtro
N. 2 INDICATORI DI LIVELLO a palette corte alimentati 110 o 24 V da comunicare in fase di ordine

Filtro statico a cartucce per la depolverazione posto in sommità del silo avente le seguenti caratteristiche:

Superficie filtrante:	18 m ² .
Materiale cartucce:	poliestere
Materiale corpo:	inox aisi 304
Pressione minima di utilizzo:	4-5 bar
Consumo d' aria:	4 Nmc/h
Pulizia delle cartucce in controcorrente	

Serbatoio da 200 litri alimentato dal compressore a vite fornito per la filtropressa e per la fluidificazione completo di:

Tubo di collegamento in rilsan fra compressore, quadro di fluidificazione e cono del silo e trasporto coclea
Raccordi di collegamento
Piastrine di fluidificazione: 0.5bar 16 m³/h
Raccordo conico e tramoggia fluidificante
Quadro di fluidificazione con n. 2 elettrovalvole e filtro riduttore

- N. 2 Coclee dosatrici calce idrata, aventi le seguenti caratteristiche:

Lunghezza :	3.000 mm.
Inclinazione :	30°

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio A14 di A22

Motore elettrico: 1,1 kW IP55
 Materiale: - canala in acciaio al carbonio Fe 360

Ogni coclea sarà inoltre dotata di:

Calzone in gomma di collegamento fra coclea e dissolutore
 Valvola a farfalla , a comando manuale

- N. 2 Dissolutori della calce idrata con acqua, aventi le seguenti caratteristiche:

Materiale: acciaio al carbonio
 Capacità: 2 m³.
 Diametro : 1400 mm.
 Altezza: 2157 mm.

Ogni dissolutore è completo dei seguenti accessori:

agitatore latte di calce avente le seguenti caratteristiche:

motore elettrico: 1.5 kw IP55
 Elica: tripala in aisi 316
 Albero: in aisi 304, altezza dell' albero 1500 mm.

N. 3 indicatori di livello del tipo conduttivo

Boccaporto di ispezione

Troppo pieno: DN 2"

Entrata calce

Entrata acqua: DN 2"

Flangia prelievo: DN 2"

Bocchello scarico: DN 2"

Bocchello ricircolo: DN 2"

Tutta la carpenteria degli impianti dosaggio calce è verniciata nel seguente modo:

Sabbiatura: SA2 1/2
 N°1 mano di fondo epossidico ;
 N°2 mani di smalto poliuretano.
 Spessore finale del film: 150 micron

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio A15 di A22

- N. 2 Pompe dosatrici del latte di calce P2/A/B, aventi le seguenti caratteristiche:

N. di stadi: 1
 Portata massima: 3 m³ /h;
 Portata minima: 0,6 m³ /h
 Pressione massima: 4 bar
 Disposizione: orizzontale

Materiali di fabbricazione:

Lanterna/ scatola di trasmissione: ghisa grigia 25
 Parti metalliche a contatto bagnate: ghisa grigia 25
 Rotore: 1.0503 (C45)
 Rivestimento rotore: rivestimento cromo
 Statore: NBR – perbunan
 Tenuta dell'albero: tenuta meccanica singola, soffietto in elastomero

Connessioni flangiate:

Aspirazione: DN 65PN 16
 Mandata: DN 50 PN 16

Motore elettrico:

Potenza installata: 1,5 kW; 1460 rpm a 50 Hz 400 V IP 55
 Classe F
 Avviamento: diretto.
 Pompa con motovariatore meccanico.

Basamento in acciaio verniciato.

Protezione contro la marcia a secco TSE 380 AC comprendente:

manicotto sensore fissato allo statore della pompa con installato sensore della temperatura NTC in IP 55. Display controllo TSE per installazione sul pannello di controllo.

- N. 2 Serbatoi cilindrici verticali per contenimento fanghi TK13/A/B aventi le seguenti caratteristiche:

volume: 44 m³
 Diametro: 2.500 mm

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio A16 di A22

altezza: 12.000 mm

ogni serbatoio è completo di:

scala alla marinara per accesso alla sommità

valvola pneumatica per iniezione d'acqua nel cono da 1"½

valvola pneumatica per iniezione d'acqua al premistoppa pompa ricircolo da ½"

Ogni serbatoio è verniciato nel seguente modo:

N°1 mano di antiruggine

N°2 mani di smalto epossidico

- **N. 2 Sonde ad ultrasuoni per il monitoraggio del livello e della portata del fango nel serbatoio di stoccaggio**
- **N. 2 Pompe centrifughe ricircolo fanghi P14/A/B, aventi le seguenti caratteristiche:**

Modello: 403 AO/AB/AS-B3
 Girante: aperta con rivestimenti in gomma
 premistoppa: a tenuta meccanica con cartuccia
 portata: 40 m³/h
 prevalenza: 35 metri
 motore: 11 kW 1450 g/min 400 V 50 Hz IP55
 avviamento: con soft-start

complete di:

Valvole manuali di intercettazione aspirazione DN 125
 Giunti flessibili mandata DN 80
 Valvole manuali di regolazione mandata DN 80

- **N. 2 Pompe alimentazione fango alla filtropressa P8/A/B, aventi le seguenti caratteristiche:**

Modello: S-FP AO/AB/DC/AS-B57
 Tubazione consigliata in aspirazione: la pompa deve essere sotto battente, il diametro interno deve essere di 100 mm (minimo), la lunghezza massima deve essere di 2 – 3 metri e senza curve.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio A17 di A22

Tubazione consigliata lato mandata:	diametro interno 65 mm.
Corpi:	in ghisa sferoidale vulcanizzati con gomma resistente all'abrasione.
Giranti:	aperte a tre pale in superlega HARDALLOY (HRB 750), dinamicamente bilanciate.
Motore elettrico:	di tipo chiuso ventilato esterno a 4 poli; 1450 giri/min; potenza 30 kW; tensione 400V/ 50Hz
Telaio di acc. pompa – motore:	con trasmissione del moto tramite cinghie trapezoidali.
Base:	con cuscinetti lubrificati a bagno di olio.
Albero:	in 39NiCrMo4 bonificato con la parte su cui lavorano le tenute e la parte a contatto con il liquido completamente cromate a spessore (0,3 mm).
Dispositivo di tenuta meccanico:	doppio ad anelli di carburo di silicio con refrigerazione mediante acqua a perdere, 1 – 3 litri/minuto.
Pressione finale alla flangia di alimentazione della filtropressa:	12 bar
Portata massima:	60 m ³ /h.

complete di:

Valvole manuali di intercettazione aspirazione	DN 105
Giunti flessibili mandata	DN 65

- N. 2 Filtropressa a piastre mod. SO5-1500.71(61).20.12 FP/A/B

Ogni filtropressa è composta di un telaio costituito da:

due travi orizzontali (con profilo a doppio T in acciaio), fissate mediante bulloni ad una estremità alla testata porta-martinetto e, all'altra estremità, alla testata fissa.

La testata fissa alloggia il sistema di spostamento delle piastre e porta la flangia di alimentazione anteriore del fango.

La testata porta-martinetto alloggia il cilindro idraulico che apre e chiude in pressione il pacco piastre attraverso la testata mobile.

La testata mobile porta la flangia della seconda alimentazione del fango.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio A18 di A22

Le travi laterali sono dimensionate per reggere senza deformarsi gli sforzi provocati dalla trazione del martinetto idraulico e dai pesi della testata mobile, del pannello e del pacco piastre.

Le superfici interne della testata fissa e della testata mobile che sono a contatto con le piastre filtranti di testa e di coda, sono lavorate alla macchina utensile per garantire una perfetta planarità delle superfici di appoggio.

Tutte le superfici metalliche del telaio della filtropressa sono in lamiera di acciaio, sabbiato al metallo bianco (SA 2 1/2) e ricoperte con vernice resistente alla corrosione dell'ambiente e del fluido da filtrare. (Vedi specifica di verniciatura Allegato A)

Pacco piastre:

La testata mobile, spinta dal martinetto idraulico, chiude il pacco piastre alla pressione necessaria a garantirne la tenuta dei liquidi durante la filtrazione.

Le piastre sono coperte su entrambe le facce da due tele filtranti fra loro connesse da un collarino in corrispondenza del foro di alimentazione del fango.

Le piastre della filtropressa sono collegate tra di loro da "piastrine" in acciaio inossidabile, indeformabili, per garantire una apertura costante nel tempo delle camere di filtrazione.

Materiale di fabbricazione delle piastre: polipropilene ad alto peso molecolare e alta densità.

Tipo di struttura delle piastre: monoblocco

Il pacco piastre è composto da:

- n. 1 piastra di testa a camera fissa, cam. 20 mm.
- n. 59 piastre intermedie a camera fissa, cam. 20 mm.
- n. 1 piastra di coda a camera fissa, cam. 20 mm.

Tele filtranti:

Le tele hanno lo scopo di lasciar passare il liquido filtrato e di trattenere i solidi all'interno delle camere. Per questa ragione ciascun lato di una piastra è vestito con una sottotela ed una tela resistenti alla pressione del liquido che viene filtrato e alla temperatura di filtrazione.

Ciascuna tela e sottotela è provvista di occhielli ai suoi bordi ed è fissata alla piastra per mezzo di fascette in nylon.

Sulle piastre della filtropressa sono montate:

- n. 61 sottotele in polipropilene, e
- n. 61 tele in poliammide (rilsan), calandrate, o in tessuto equivalente.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio A19 di A22

La filtropressa è predisposta per essere ampliata fino ad un numero totale di 71 piastre, aumentando così la sua capacità produttiva del 16,7%

Unità di apertura/chiusura del pacco piastre:

La testata mobile, mossa dal martinetto idraulico, scorre su ruote sulle travi laterali ed apre e chiude in pressione il pacco piastre.

Un cilindro idraulico orizzontale avente alesaggio di 350 mm sposta la testata mobile aprendo o chiudendo il pacco piastre.

Una unità oleodinamica automatica composta da:

- pompa oleodinamica a vite;
- pompa oleodinamica a pistoni;
- valvole automatiche a cassetto;
- valvole di sicurezza;
- serbatoio dell'olio.

Strumentazione di controllo.

Potenza installata per l'unità oleodinamica: 15 kW (M1).

Questa unità muove il pistone e la testata mobile (M1).

Il pacco piastre è diviso in sezioni (n.5).

La prima sezione è aperta dall'arretramento della testata mobile. Le successive sezioni sono aperte da una coppia di navette comandate da un motoriduttore dotato di motore elettrico avente potenza installata di 4 kW (M2), controllato da inverter.

Sbattitore pneumatico delle piastre:

Il pacco piastre complessivo è diviso in cinque sezioni. Dopo la fase di apertura della prima sezione, viene operato lo sbattimento delle piastre di questa sezione per mezzo di cilindri pneumatici fissati, mediante viti, alle travi laterali della filtropressa. Lo stelo dei cilindri di ciascuna sezione è fissato mediante una forcella di acciaio a un'asta di sollevamento la quale è montata sotto alle maniglie delle piastre. L'altezza dello sbattimento è regolabile meccanicamente secondo le necessità di distacco delle torte dalle tele.

Scaricati i pannelli della prima sezione, due navette chiudono la prima sezione ed aprono la seconda. Le piastre di questa sezione vengono sottoposte a sbattimento e i pannelli scaricati.

Lo stesso procedimento di apertura viene seguito per le successive sezioni.

L'invio dell'aria compressa ai cilindri delle varie sezioni è effettuato mediante tubi flessibili che scorrono dentro apposite guide.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio A20 di A22

L'aria compressa è inviata a ciascuna sezione di cilindri da un'apposita elettrovalvola dedicata a quella sezione e comandata dal PLC del quadro EB1 della filtropressa.

Barriere di protezione:

Barriera fotoelettrica su entrambi i lati della filtropressa, con altezza di protezione di 750 mm, montata al di sopra dei longheroni laterali.

Fine Filtrazione con trasmettitore di pressione e sonda a ultrasuoni:

Una sonda di livello ad ultrasuoni misura l'altezza dell'acqua presente all'interno della canale di raccolta filtrato. Quando il livello raggiunge il minimo valore e la pressione del fango alimentato supera il valore massimo impostato, il PLC del quadro elettrico EB1 della filtropressa fornisce il segnale per l'arresto della pompa di alimentazione e segnala l'avvenuta fine filtrazione.

Dryp tray

Il Dryp tray è composto da 2 bacinelle distinte; queste bacinelle raccogliocce hanno lo scopo di raccogliere il filtrato durante la filtrazione e di raccogliere l'acqua di lavaggio durante il lavaggio automatico delle tele.

Le bacinelle sono fissate ai piedi della filtropressa e incernierate ad essi per mezzo di supporti dotati di cuscinetti.

Le bacinelle ruotano attorno ai perni di fissaggio: quando vengono fatte ruotare verso l'alto esse formano una bacinella unica inclinata in modo da scaricare il liquido raccolto nella canale laterale.

Quando vengono fatte ruotare verso il basso, lasciano lo spazio al disotto del pacco piastre libero e così la filtropressa può scaricare i pannelli.

La rotazione delle bacinelle viene effettuata per mezzo di cilindri idraulici il cui numero dipende dalla lunghezza della filtropressa: nel caso presente essi sono 2 + 2.

Le bacinelle convogliano il filtrato in una canale laterale in lamiera di acciaio, sabbiata al metallo bianco (SA 2 1/2) e verniciata con vernice resistente alla corrosione dell'ambiente e del fluido da filtrare (All. A). La canale laterale ospita la sonda a ultrasuoni di fine filtrazione ed una serranda che si apre all'inizio della filtrazione per consentire la pulizia della canale stessa con il forte flusso iniziale del filtrato.

Impianto elettrico bordo macchina.

La filtropressa viene fornita completa di impianto bordo macchina. Tutte le utenze elettriche sono collegate ad una unica morsettiera installata nel quadro di comando stagno denominato EB1.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01	Foglio A21 di A22

Quadro elettrico di comando EB1:

Servizio:	Controllo dei circuiti di potenza e dei circuiti ausiliari.
Tipo:	A pannelli verticali.
Protezione:	IP - 55
Armadio:	In lamiera di acciaio verniciato, secondo normativa CEI.
Interruttore Principale:	Trifase e blocca-porta di sicurezza.
Trasformatore:	24 Volt per circuiti ausiliari.
Comandi di Potenza:	costituiti da teleruttore, termico, fusibili.
Conta Ore:	Di operazione.
P.L.C.:	Telemecanique + Pannello Touch Screen
Allarme:	Acustico e/o luminoso con pulsante di tacitazione.

Installazione

- a bordo macchina ✓
- a terra

CONTROLLI di:	SI	NO
Pressione di chiusura dell'unità oleodinamica.	✓	
Apertura individuale delle camere (unità distaffaggio)		✓
Sistema di alimentazione del fango al filtro	✓	
Sistema di scarico pannello (CRS)		✓
Sistema di apertura simultanea del pacco piastre	✓	
Sistema di sbattimento automatico piastre	✓	
Drenaggio del pacco piastre.		✓
Fine della filtrazione	✓	
Depressurizzazione del pacco piastre		✓
Core blow		✓
Operazione delle membrane		✓
Lavaggio del pannello		✓
Essiccamento del pannello		✓
Lavaggio acido delle tele		✓
Funi di sicurezza		✓
Barriere di sicurezza	✓	
Bacinella di raccolta gocciolamento	✓	
Pompa di alimentazione	✓	
Livelli fango nel serbatoio	✓	
Convogliatori del pannello		✓
Unità lavaggio tele a bordo filtro		✓
Pompa alta pressione per il lavaggio tele		✓

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

CODIFICA DOCUMENTO
IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01

Foglio
A22 di
A22

- N. 2 Compressori a vite per comando servizi filtropressa e impianto pneumatico generale, aventi le seguenti caratteristiche:

Aria aspirata: 460 litri/minuto
Pressione di esercizio: 10 bar
Potenza installata 4 kW

GENERAL CONTRACTOR



Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

ALTA SORVEGLIANZA



CODIFICA DOCUMENTO
IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01

APPENDICE B

Specifiche Lavaggio Filtri

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	CODIFICA DOCUMENTO IG51-02-E-CV-RO-DP2200-005-A01
	Foglio B1 di B1

Fase di lavaggio filtri a sabbia

1. Arresto acqua da filtrare: t;
2. Scarico dell'acqua sino al ripartitore interno: t+2 minuti;
3. Formazione materasso d'aria: t+3 minuti;
4. Lavaggio ad aria ed acqua: t+17 minuti;
5. Risciacquo con sola acqua: t+24 minuti;
6. Volume acqua di lavaggio: 35 m³;
7. Numero lavaggi giornalieri filtri: 2;
8. Volume complessivo acqua di lavaggio filtri: 70 m³;
9. Portata aria di lavaggio: 390 m³/ora;
10. Portata acqua di controlavaggio: 100 m³/ora;
11. Velocita di attraversamento: 14 m/ora.

Fase di lavaggio filtri a CARBONE

1. Arresto acqua da filtrare: t;
2. Scarico dell'acqua sino al ripartitore interno: t+2 minuti;
3. Formazione materasso d'aria: t+3 minuti;
4. Lavaggio ad aria ed acqua: t+6 minuti;
5. Risciacquo con sola acqua: t+21 minuti;
6. Volume acqua di lavaggio: 45 m³;
7. Numero lavaggi giornalieri filtri: 1;
8. Volume complessivo acqua di lavaggio filtri: 45 m³;
9. Portata aria di lavaggio: 390 m³/ora;
10. Portata acqua di controlavaggio: 180 m³/ora;
11. Velocita di attraversamento: 25 m/ora.