



## VOLUME 1

# STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

CODICE

Rev.	Data	Causale
0	Gen 2023	Emissione
1		
2		
3		

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
Ing. Giulia Minghetti

# RENCO

## Sommario

1	PREMESSA.....	2
1.1	Descrizione di sintesi degli interventi in progetto.....	2
1.2	Dati generali.....	2
2	VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE CONSIDERATE.....	5
2.1	Approfondimento sull'alternativa zero .....	5
2.2	Approfondimento sulle alternative tecnologiche .....	10
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	12
3.1	Definizione dello stato ante operam .....	12
3.2	Sintetica descrizione delle componenti di progetto.....	14
3.3	Descrizione delle lavorazioni svolte sui rifiuti .....	18
3.4	Valutazione dell'indotto .....	20
4	DESCRIZIONE DELLE FASI DI REALIZZAZIONE DEL PROGETTO .....	21
4.1	Descrizione delle opere necessarie a rendere l'area idonea ad accogliere il progetto .....	21
4.2	Attività di cantiere previste nel presente progetto.....	25
4.3	Cronoprogramma delle attività .....	35
4.4	Mezzi d'opera previsti .....	35
5	FATTORI DI PRESSIONE AMBIENTALE.....	36
5.1	Materie prime e ausiliarie .....	36
5.2	Consumi idrici .....	36
5.3	Consumi energetici .....	37
5.4	Emissioni in atmosfera.....	37
5.5	Scarichi idrici.....	38
5.5.1	Acque reflue industriali da impianto di trattamento (Scarico S1) .....	38
5.5.2	Acque reflue domestiche (Scarico S2) .....	39
5.5.3	Acque meteoriche .....	39
5.6	Produzione di rifiuti .....	40
5.7	Produzione di End of Waste .....	40
5.8	Emissioni acustiche.....	43

# 1 PREMESSA

## 1.1 Descrizione di sintesi degli interventi in progetto

Il presente costituisce il quadro progettuale relativo all'impianto di trattamento dei fanghi di dragaggio.

L'impianto si configura quale impianto di recupero (R13 – R5) di rifiuti non pericolosi costituiti da fanghi di dragaggio (EER 170506 materiale di dragaggio, diverso da quello di cui alla voce 170505) finalizzato alla produzione di materiale che cessa la qualifica di rifiuto ai sensi dell'art. 184-quater del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

L'impianto sarà autorizzato per le seguenti attività di trattamento di rifiuti:

### **Messa in riserva R13**

- Rifiuti: EER 170506 materiale di dragaggio, diverso da quello di cui alla voce 170505
- Quantitativo massimo istantaneo: 500.000 ton / 435.000 m3
- Quantitativo massimo in ingresso su base annua: 4.250.000 ton / 3.720.000 m3
- Quantitativo massimo in ingresso nel periodo di validità dell'autorizzazione (10 anni): 22.800.000 ton / 20.000.000 m3

### **Recupero R5**

- Rifiuti: EER 170506 materiale di dragaggio, diverso da quello di cui alla voce 170505
- Quantitativo massimo trattabile su base annua: 4.250.000 ton / 3.720.000 m3
- Quantitativo massimo trattabile nel periodo di validità dell'autorizzazione (10 anni): 22.800.000 ton / 20.000.000 m3

Per l'impianto si prevede una operatività di 300 gg/anno su 16 h/giorno, dal lunedì al sabato.

## 1.2 Dati generali

L'impianto verrà realizzato nell'area attualmente occupata dalle casse di colmata cosiddette Nadep interna e Nadep Centrale. La cassa Nadep Centrale sarà oggetto di interventi volti al suo utilizzo quale bacino di conferimento ed accumulo (messa in riserva R13) dei fanghi di dragaggio.

La cassa Nadep Interna vedrà invece l'ubicazione degli impianti di trattamento e degli edifici accessori (uffici, guardiania, ...)

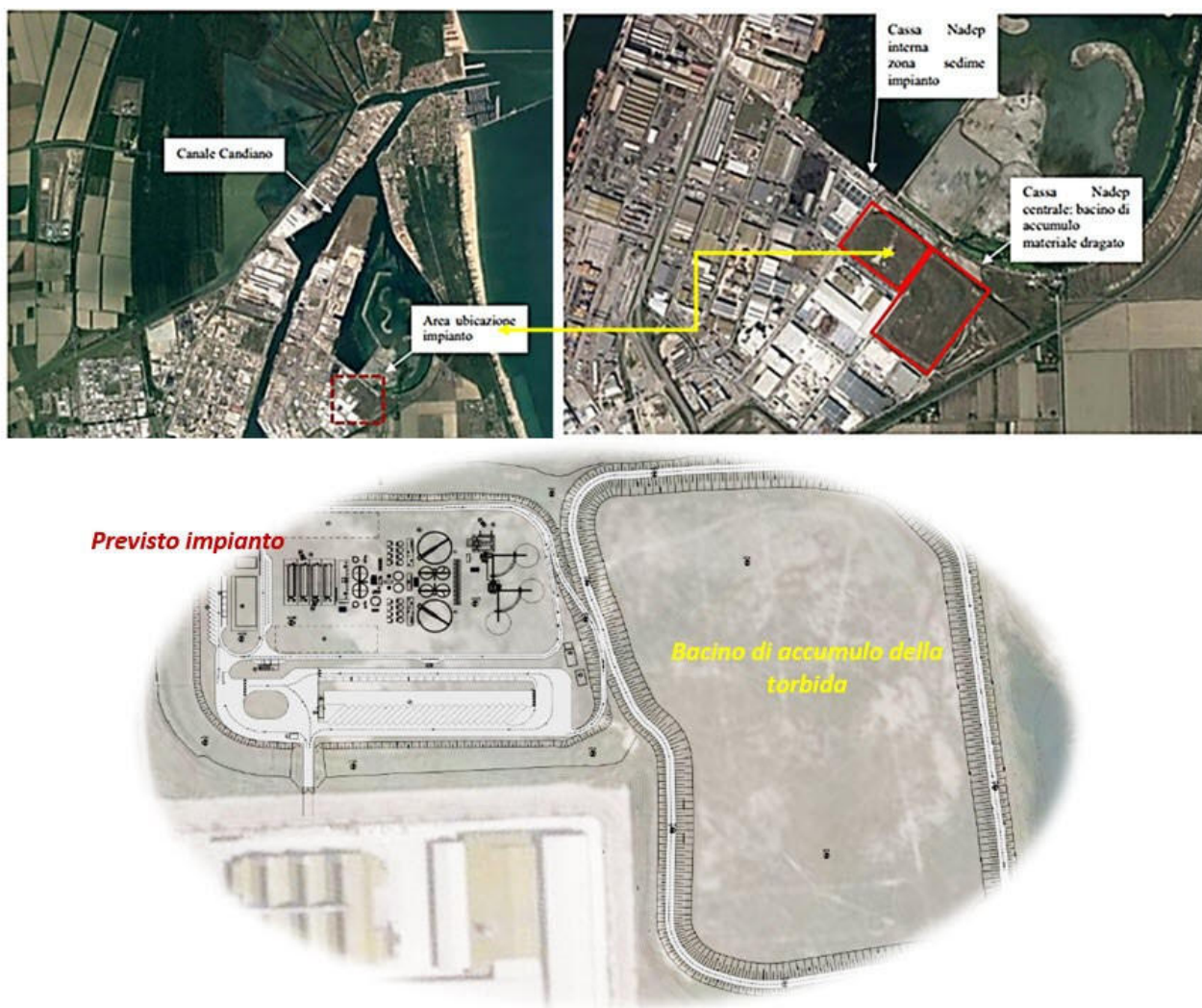


Figura 1 – Inquadramento ed ubicazione della zona di previsto progetto nell’ambito portuale ravennate

Per dettagli si rimanda ai seguenti elaborati facenti parte del progetto definitivo:

- Relazione tecnica (volume 2 – Elaborato 14)
- Planimetria generale (volume 2 – Elaborato 7)

Con riferimento alla “*Planimetria generale*” (volume 2 – Elaborato 7) si individuano le seguenti aree funzionali per il recupero dei rifiuti:

- Zona di conferimento / messa in riserva R13, individuata nella cassa di colmata Nadep centrale;
- Zona di trattamento di recupero R5, individuata nell’impianto Soil washing (1), impianto di chiarificazione (2) ed impianto filtropresse (3)
- Zona di stoccaggio materiale recuperato (1 per sabbie – 12 per frazioni fini in pannello).

Il progetto prevede, oltre ad interventi sulla cassa Nadep interna per consentire il suo utilizzo quale bacino di messa in riserva dei rifiuti, la realizzazione degli impianti, degli edifici e delle pavimentazioni nella cassa Nadep interna come ben illustrato nell’elaborato Volume 2 - Elaborato 12.

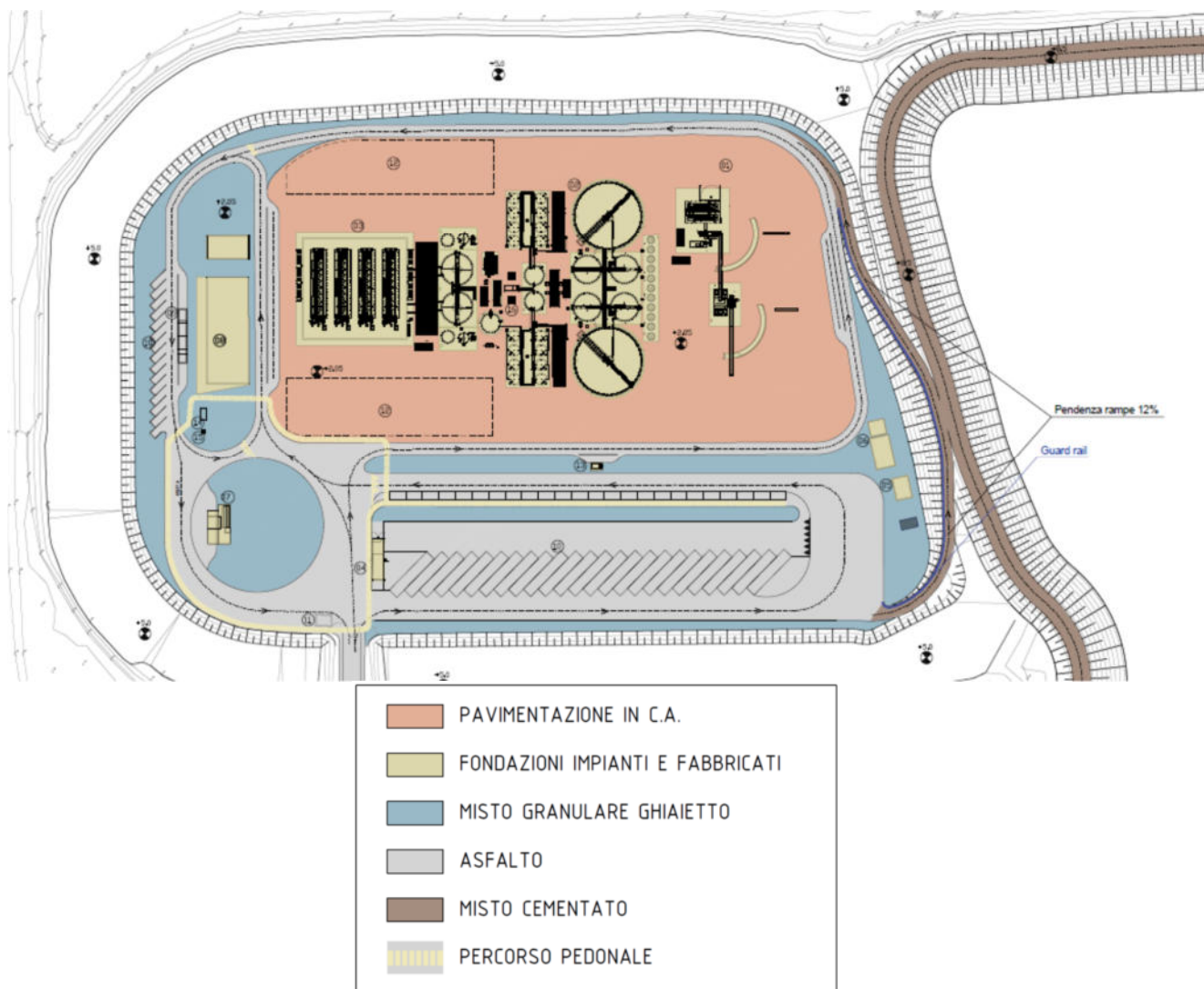


Figura 2 – Stralcio elaborato relativo alle pavimentazioni



## 2 VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE CONSIDERATE

Il Master Plan 2007, precisato nel programma Ravenna Port Hub 2017, sviluppa il progetto per l'ammodernamento e l'espansione del Porto di Ravenna; questo prevede in una prima fase, tra le altre opere, anche l'escavo di 4 milioni di metri cubi di sedimenti per l'approfondimento dei fondali del porto sino a -12,5 m.

Con il rifacimento e l'estensione delle banchine. La seconda fase di questo importante programma prevede (a partire dal 2023 – 2024) l'adeguamento delle banchine e l'approfondimento dei fondali a – 14,50m.

Il progetto di sviluppo dell'Autorità Portuale rappresenta un'importanza strategica per lo sviluppo economico dell'area, ma uno degli aspetti più problematici per la sua realizzazione è rappresentato dal dragaggio e della relativa collocazione finale dei materiali di escavo.

La fase 1 del progetto HUB PORTUALE DI RAVENNA prevede la collocazione dei materiali nelle aree logistiche del Porto, previa disidratazione ottenuta con il passaggio dei materiali stessi nelle esistenti casse di colmata.

I materiali di escavo della Fase 2, invece, **non potranno trovare collocazione in aree portuali, esaurite con l'intervento di Fase 1**, pertanto la loro collocazione finale andrà definita preventivamente in ex-cave in zona.

Per poter essere collocati in tali aree, i materiali di escavo dovranno necessariamente essere trattati in un apposito impianto di trattamento, fino a rientrare nei parametri della Colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.lgs. 152/2006

**L'alternativa di allontanare i fanghi senza il trattamento è rappresentata solo dal conferimento finale in discarica, soluzione economicamente non percorribile.**

Dal punto di vista dell'alternativa di localizzazione, **l'ubicazione individuata risulta ottimale** in quanto consente:

- a) La disponibilità di un bacino per lo stoccaggio della torbida costituita da acque fanghi di dragaggio (cassa Nadep centrale)
- b) La possibilità di conferimento dei fanghi di dragaggio mediante refluito diretto dalle draghe con cui viene effettuato il dragaggio.

Dal punto di vista delle alternative tecnologiche, il progetto prevede l'utilizzo di diverse tecniche tipicamente finalizzate al risanamento / depurazione di inerti.

### 2.1 Approfondimento sull'alternativa zero

Il Piano Regolatore Portuale è stato approvato con Deliberazione della Giunta Provinciale di Ravenna n. 20 del 03/02/2010 e per le relative opere è stato acquisito il parere positivo di compatibilità ambientale da parte del MATTM con prot. DVA DEC-2012-0000006 del 20/01/2012.

Al § 4.2 della Relazione Generale del Piano sono descritti i dragaggi previsti:

#### 4.2 Approfondimento dei fondali

*Per quanto riguarda i nuovi fondali ed il nuovo canale di accesso, si riepiloga quanto esposto nei paragrafi precedenti. Il canale di accesso, esternamente al porto e nell'avamposto, verrà scavato fino alla profondità di 15.5m rispetto al l.m.m. La larghezza nell'avamposto sarà pari a 150 m, all'esterno 300m. Nella zona antistante l'ingresso nel canale Candiano sarà ricavata una zona di evoluzione, anch'essa scavata a -15.5m s.l.m.m., di forma ottagonale irregolare, all'interno della quale può essere iscritta una circonferenza di diametro pari a 480m. Nel canale Candiano le profondità saranno di 14.5m fino all'estremità di Largo Trattaroli, tranne il tratto*

*in curva presso la darsena Baiona (curva Marina di Ravenna), ove sarà pari a 15.5m, secondo quanto suggerito dal centro specializzato che ha eseguito le prove di navigabilità. Le sponde del canale Candiano fino alla curva Marina di Ravenna non possono essere ulteriormente allontanate per migliorare la navigabilità, per l'incombenza dei due centri abitati di Marina di Ravenna e di Porto Corsini.*

*Oltre la darsena Trattaroli la profondità sarà pari a 13.0m fino al termine della darsena San Vitale e rimarrà pari a 5.5m nel restante tratto di canale fino alla fine.*

*Nella diramazione che interessa la piallassa del Piombone è stata prevista la profondità di 11.5m in tutta la zona prospiciente la banchina nord-occidentale, la profondità di 9.5m nel breve ramo che volge a Sud.*

*Tutto il largo Trattaroli inclusa la parte prospiciente la banchina per il traffico ro-ro, sarà escavata alla profondità 14.50m. Alla profondità di 11.50m sarà escavata la zona di raccordo fra l'avamposto e la nuova darsena, successivamente descritta, destinata alle navi da crociera. La darsena secondaria destinata ai mezzi di servizio avrà invece una profondità di 5.5m.*

Con Delibera C.I.P.E. 1/2018 del 28 febbraio 2018 è stato approvato il progetto definitivo della prima fase (I e II stralcio) del progetto “Hub Portuale di Ravenna. Approfondimento canali Candiano e Baiona, adeguamento banchine operative esistenti, nuovo terminal in penisola Trattaroli e utilizzo materiale estratto in attuazione al piano regolatore portuale (P.R.P.) vigente 2007”.

Tale prima fase prevede l'approfondimento dei fondali del porto sino a -12,5 m e le relative opere sono attualmente in fase di esecuzione.

Per raggiungere le profondità complessivamente previste dal P.R.P. è tuttavia necessario prevedere ulteriori dragaggi, che costituiscono oggetto del progetto “Hub Portuale di Ravenna – Approfondimento canali Candiano e Baiona, adeguamento banchine operative esistenti, nuovo terminal in penisola Trattaroli e utilizzo materiale estratto in attuazione al P.R.P. vigente 2007 - Fase II – Stralcio 3”.

Nell'ambito di tale progetto si prevede l'escavo di ulteriori sedimenti, dei quali circa 1.125.000 m<sup>3</sup> dovranno essere collocati in ambiente terrestre, non avendo le caratteristiche per potere essere immersi in ambiente marino.

Successivamente all'approfondimento dei fondali, questi dovranno essere mantenuti con dragaggi periodici per evitare l'interramento del porto e la conseguente vanificazione delle ingenti opere di dragaggio in corso e previste. Per tale attività si stima l'escavo di circa 275.000 m<sup>3</sup>/anno di fondale.

Considerando l'orizzonte temporale di 10 anni per cui viene rilasciata l'autorizzazione ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., ciò corrisponde a circa 275.000 m<sup>3</sup>/anno x 10 anni + 1.125.000 m<sup>3</sup> = 3.875.000 m<sup>3</sup> di sedimento. Vista la proporzione 80% acqua – 20 % sedimento considerata nel progetto, tale quantitativo risulta circa pari ai 20.000.000 m<sup>3</sup> per cui si richiede autorizzazione al trattamento nel periodo di 10 anni di validità dell'autorizzazione (si veda Vol.3-Elaborato 1 – Relazione Tecnica Descrittiva).

**Pertanto, indipendentemente dal progetto ora in esame, nel corso dei prossimi anni verranno dragati diversi milioni di metri cubi di sedimenti dai fondali portuali.**

Qualora non fosse realizzato l'impianto oggetto della presente valutazione, tali sedimenti dovrebbero comunque essere gestiti secondo modalità compatibili e tali da non prevedere mirati interventi impiantistici (nell'alternativa zero si deve infatti tenere conto di come si può evolvere l'ambiente in assenza di interventi).

In primo luogo si dovrebbe quindi procedere ad una disidratazione dei sedimenti dragati.

Sebbene Autorità di Sistema Portuale abbia in corso un progetto di ripristino della cassa Nadep Centrale (si veda

§ 3.1), le volumetrie disponibili non sarebbero da sole sufficienti a garantire la disidratazione dei sedimenti di cui si prevede il dragaggio con tempistiche compatibili rispetto alle esigenze, pertanto dovrebbero presumibilmente essere mantenute attive anche le vasche di decantazione site presso le banchine che si affacciano sul Canale Piomboni, attualmente utilizzate per la gestione dei sedimenti dragati nel corso delle opere (in corso) della fase 1 del progetto HUB.

Assunta la possibilità di disidratare i sedimenti per il loro successivo trasporto, rimarrebbe il problema della collocazione di detti sedimenti: le caratteristiche chimiche degli stessi, desumibili dagli esiti della caratterizzazione svolta nel 2019 (e nel 2014), attestano superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo Quinto della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

**Pertanto i sedimenti di futuro dragaggio, una volta disidratati, potrebbero trovare collocazione solamente in aree con destinazione industriale e considerando che i materiali necessari per la realizzazione delle zone logistiche, previste nel progetto di HUB portuale, verranno già prodotti nel corso delle attività di dragaggio attualmente in essere.**

Ne consegue che i sedimenti dragati successivamente al completamento delle opere di Fase 1 (attualmente in corso) non potranno trovare spazio in aree a destinazione produttiva, se non per eventuali e minimi quantitativi legati al fabbisogno di progetti di privati. Tali quantitativi sarebbero comunque solamente eventuali (ossia non certi) ed in ogni caso minimali rispetto ai volumi dragati.

**Premesso quanto sopra, risulta pertanto necessario prevedere un trattamento dei sedimenti in grado di decontaminare il materiale** fino al raggiungimento di concentrazioni per le varie sostanze inferiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo Quinto della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

In tal modo i sedimenti trattati (ossia i materiali che cessano la qualifica di rifiuto) potranno trovare un utile impiego in diverse attività, ferma restando la compatibilità con la salinità delle aree di destinazione.

**Dagli approfondimenti effettuati dalla scrivente non risulta tuttavia che ad oggi esista un impianto con caratteristiche (tecniche e dimensionali) tali da potere consentire il trattamento dei sedimenti che saranno dragati.**

Peraltro, poiché il trattamento ottimale è costituito dal soil washing, anche qualora esistesse un impianto idoneo il materiale dovrebbe essere movimentato allo stato liquido, in modo tale da apportare l'acqua necessaria al suo trattamento: ciò aumenterebbe enormemente il traffico indotto rispetto all'ipotesi di movimentare materiale disidratato.

Per ridurre il traffico, il materiale dovrebbe quindi essere movimentato disidratato, ma ciò comporterebbe la necessità, per l'eventuale impianto di trattamento, di approvvigionare un rilevantissimo quantitativo di acque in quanto non apportate con il materiale.

**Pertanto, data l'assenza di un impianto idoneo al trattamento in area portuale, ci si dovrebbe orientare verso la ricerca di un impianto (posto che esista) sito a grandi distanze, con rilevanti impatti in termini di traffico indotto e relative emissioni e con potenziali rilevanti consumi idrici.**

**In altri termini, lo scenario più probabile qualora l'impianto non venga realizzato, è che i sedimenti, che dovranno comunque essere dragati, vengano disidratati per semplice decantazione per poi essere collocati in discarica.**



Va a tal proposito evidenziato che con la Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 87 del 12 luglio 2022 è stato approvato il Piano regionale di gestione dei rifiuti e per la bonifica delle aree inquinate 2022-2027 (PRRB).

Le norme di Piano in merito allo smaltimento dei rifiuti speciali prevedono che

#### **Articolo 20 - Disposizioni per i rifiuti speciali**

1. Il Piano assume:

a) il principio di autosufficienza per lo smaltimento nell'ambito regionale dei rifiuti speciali non pericolosi in attuazione dell'articolo 16 della Direttiva 2008/98/CEE;

b) il principio di prossimità nello smaltimento e nel recupero dei rifiuti speciali nell'impianto idoneo più vicino al luogo di produzione o raccolta, al fine di ridurre i movimenti dei rifiuti stessi, tenendo conto del contesto geografico, della necessità di impianti specializzati per determinati tipi di rifiuti, dell'economicità della gestione nonché dell'equa ripartizione dei carichi ambientali.

2. Il Piano stima la quantità e la qualità dei rifiuti speciali prodotti nell'ambito regionale e, in attuazione del principio di cui al comma 1, prevede un sistema impiantistico idoneo a garantirne la gestione.

3. In attuazione della gerarchia comunitaria di gestione dei rifiuti, la valutazione di impatto ambientale di un progetto di apertura ovvero di ampliamento di una discarica per rifiuti speciali deve prioritariamente effettuare un'analisi puntuale circa la necessità di un fabbisogno di trattamento. A tal fine l'istanza è corredata da un'analisi compiuta ed aggiornata circa l'esistenza di tale fabbisogno sulla base dei dati disponibili. Nell'autorizzazione di tale tipologia di impianti deve essere data preferenza ai progetti di ampliamento di siti già esistenti al fine di non pregiudicare ulteriormente consumo di suolo.

4. Nell'ambito del procedimento di cui al comma 3, qualora sia stato reso dall'amministrazione regionale un parere circa la positiva sussistenza di un fabbisogno di trattamento e l'impianto non sia realizzato entro un congruo termine da definirsi con deliberazione di Giunta, il quantitativo oggetto del parere non è computato ai fini della determinazione dei pareri successivi o dei fabbisogni complessivi.

5. Al sistema impiantistico individuato dal Piano come funzionale alla gestione integrata dei rifiuti urbani e nel rispetto del loro prioritario trattamento, è consentito trattare anche quote di rifiuti speciali in coerenza con i fabbisogni previsti nel Piano.

6. In attuazione della gerarchia di gestione dei rifiuti, nelle discariche e nei termovalorizzatori è, salvo eventi emergenziali non prevedibili, autorizzato il trattamento solo delle frazioni non recuperabili come materia in altri impianti dedicati.

7. Le autorizzazioni degli impianti di discarica per rifiuti speciali site sul territorio regionale devono prevedere l'ingresso prioritario di rifiuti urbani rispetto ai rifiuti speciali per situazioni di particolare emergenza su richiesta della Regione.

8. Le disposizioni di cui ai commi 3, 5, 6 e 7 del presente articolo hanno valore di prescrizione.

La Relazione Generale di Piano al cap. 8.3 analizza il fabbisogno di trattamento complessivo nel periodo 2022 – 2027; di seguito se ne riporta l'estratto relativo ai rifiuti speciali:

*"[...] relativamente ai rifiuti speciali, il fabbisogno di smaltimento indicato di seguito è comprensivo sia degli RS da inviare a termovalorizzazione/incenerimento, sia di quelli da inviare a smaltimento in discarica. Tale fabbisogno è stato quantificato applicando alla previsione del quantitativo di rifiuti speciali prodotti nello scenario di Piano al 2027 la percentuale relativa alla quantità di rifiuti speciali prodotti in Regione ed effettivamente destinati a termovalorizzazione/incenerimento ed a smaltimento in discarica (sia all'interno del territorio regionale che al di fuori dello stesso) nell'anno 2019. Il calcolo è stato fatto in coerenza con l'obiettivo*

di Piano relativo al fabbisogno di smaltimento in discarica, che prevede al 2027 una riduzione del 10% di RS da inviare a smaltimento in discarica con riferimento ai dati 2018. Nella Tabella 8-11 seguente è riportato il fabbisogno totale di trattamento previsto per i rifiuti speciali dall'anno 2022 all'anno 2027 espresso in tonnellate”.

**Tabella 8-11 > Fabbisogno totale di smaltimento/recupero energetico rifiuti speciali**

	2022 [t]	2023 [t]	2024 [t]	2025 [t]	2026 [t]	2027 [t]
<b>Totale fabbisogno trattamento RS</b>	728.346	728.453	727.786	727.068	726.352	725.612

Sulla base della capacità impiantistica disponibile alla data di approvazione del PRRB, sia di termovalorizzazione che di discarica, il fabbisogno di trattamento dei rifiuti è di seguito riportato.

Per una migliore comprensione delle seguenti tabelle, si precisa che il “Fabbisogno di trattamento in discarica” di seguito riportato viene calcolato nel Piano come “Fabbisogno RU+RS a smaltimento / recupero energetico” – “capacità termovalorizzatori / inceneritori”.

**Tabella 8-14 > Confronto tra fabbisogno di trattamento RS e disponibilità complessiva**

	2022 [t]	2023 [t]	2024 [t]	2025 [t]	2026 [t]	2027 [t]
<b>Fabbisogno RU+RS a smaltimento/recupero energetico</b>	1.774.178	1.747.323	1.738.471	1.696.039	1.692.941	1.693.317
<b>Capacità termovalorizzatori/inceneritori</b>	1.210.000	1.210.000	1.210.000	1.210.000	1.210.000	1.210.000

	2022 [t]	2023 [t]	2024 [t]	2025 [t]	2026 [t]	2027 [t]
<b>Fabbisogno di smaltimento in discarica</b>	564.178	537.323	528.471	486.039	482.941	483.317
<b>Disponibilità di discarica</b>	440.535	435.319	380.000	250.000	250.000	200.000
<b>Fabbisogno di smaltimento RS</b>	123.643	102.003	148.471	236.039	232.941	283.317

Nella relazione si riporta che “Relativamente ai rifiuti urbani è possibile affermare che il sistema esistente risulta adeguato a soddisfare il fabbisogno stimato in tutte le annualità considerate. Per quanto riguarda i rifiuti speciali, invece, emerge una domanda di smaltimento non soddisfatta, che al 2027 è pari a circa 280.000 tonnellate”.

Orbene, in assenza di un trattamento dei materiali dragati e considerata l’impossibilità di trovare collocazione dei sedimenti disidratati in aree a destinazione industriale, assumendo una densità dei sedimenti disidratati di 1,8 ton/m<sup>3</sup>, risulterebbe che 3.875.000 m<sup>3</sup> x 1,8 ton/m<sup>3</sup> ≈ 7.000.000 ton di rifiuti dovrebbero essere conferiti in discarica.

E’ evidente che ciò costituirebbe una pressione insostenibile per il sistema di gestione dei rifiuti, con necessità di costruire ex novo discariche di ingenti dimensioni per ospitare un materiale che, con un trattamento, avrebbe potuto essere utilizzato quale risorsa.

Gli impatti ambientali di tale soluzione sarebbero molto rilevanti e certamente superiori a quelli della soluzione proposta.

Va infine considerato un ulteriore aspetto: nel territorio ravennate vi sono diversi poli estrattivi che, al termine dell'estrazione, necessiteranno di materiale per il ripristino ambientale.

In assenza dell'impianto ora in progetto i sedimenti non potranno essere utilizzati per tali ripristini, in quanto tipicamente è necessario apportare materiali conformi con le CSC di colonna A, pertanto i gestori della cave dovranno acquisire diverso materiale.

In conclusione, si ritiene che l'alternativa zero determini impatti ambientali peggiorativi rispetto all'ipotesi di realizzazione dell'impianto in progetto.

## 2.2 Approfondimento sulle alternative tecnologiche

L'impianto di recupero dei rifiuti non pericolosi costituiti da materiali di dragaggio è sostanzialmente composto da tre sezioni:

### SEZIONE SOIL WASHING

La tecnologia utilizzata per questo tipo di trattamento proviene dagli impianti di lavaggio inerti, ai quali sono state applicate migliorie e modifiche sostanziali per ottimizzarne il buon funzionamento:

- innanzitutto sono state inserite le nuove celle di attrizione che funzionano con speciali alettature in acciaio al cromo che, ad alta velocità, facilitano notevolmente il distacco degli idrocarburi dai granelli di sabbia, mentre nelle celle di attrizione tradizionali le alettature erano rivestite in gomma e subivano notevolmente l'effetto abrasivo della sabbia, causando elevati costi gestionali;
- non meno importante è la miglioria dell'inserimento di una doppia idrociclonatura che permette di recuperare la sabbia fino alla granulometria di 65 micron, mentre la tecnologia tradizionale utilizza le recuperatrici a tazze che permettono il recupero della sabbia solamente a 200 micron.

### SEZIONE TRATTAMENTO FANGHI

Con questi brevi cenni si vuole evidenziare in modo sintetico le più importanti innovazioni tecnologiche rispetto ai sistemi tradizionali, come per esempio:

- le tradizionali vasche di colmata negli ultimi anni sono state efficacemente sostituite dai decantatori dinamici, che assicurano una buona chiarificazione delle acque e la migliore concentrazione dei fanghi sedimentati, che dovranno andare alla successiva disidratazione meccanica;
- prima del decantatore dinamico le acque torbide vengono additivate di opportuni chemicals che ne facilitano e ottimizzano la decantazione e la depurazione;
- In questa fase si sono inserite nuove tecnologie di controllo e dosaggio automatico, proporzionale al livello di inquinamento delle torbide;
- Nei decantatori dinamici sono stati inseriti degli appositi sistemi di misurazione della concentrazione dei fanghi sedimentati, che permettono di ottimizzare la miglior resa nella fase successiva della disidratazione meccanica;
- dalla parte alta del sedimentatore dinamico esce per gravità il surnatante chiarificato sul quale si esegue un controllo di torbidità, tramite apposito torbidimetro che, nel caso in cui avvenga una eccessiva torbidità, farà scattare un apposito allarme per gli opportuni controlli su questa anomalia;
- per la suddetta eventuale anomalia di torbidità eccessiva, nell'impianto è prevista la filtrazione a

quarzite, che assicura la limpidezza allo scarico.

- a valle dei filtri a quarzite, sono stati inseriti anche i filtri a carbone, destinati al trattamento di eventuali presenze di solventi o sostanze organiche.
- in questi filtri a quarzite e filtri a carbone vengono eseguiti, in modo automatico, dei controlavaggi;

#### SEZIONE DISIDRATAZIONE FANGHI

In questo impianto è stata prevista la disidratazione meccanica dei fanghi utilizzando la tecnologia più efficace e più moderna, ossia filtropresse completamente automatiche con la trave superiore e i quattro martinetti in trazione.

Questa tecnologia si differenzia dalla tradizionale per la massima affidabilità di funzionamento in automazione integrale, senza la presenza dell'operatore anche nella fase di scarico dei pannelli pressati, al contrario di quella tradizionale dove erano necessari almeno tre o quattro persone per l'assistenza alla fase del distaccaggio.

Inoltre queste filtropresse pressano i pannelli al massimo valore di secco, riducendo notevolmente il volume e il peso dei fanghi disidratati da trasportare.

Concludendo si può affermare che la filtropressa è attualmente la migliore tecnologia di disidratazione meccanica per i fanghi di dragaggio portuale, al confronto con le altre come la centrifuga, il nastropressa o ancor peggio il vecchio sistema della cassa di colmata.

### 3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

#### 3.1 Definizione dello stato ante operam

Le casse di colmata Nadep sono situate tra via Vecchi, via Orioli e via Trieste, in prossimità della Pialassa del Piombone, in Comune di Ravenna. Le casse centrale e interna, oggetto del progetto, occupano una superficie di circa 175.800 m<sup>2</sup>, di cui circa 15 ettari di colmata. Un argine centrale divide la cassa Nadep interna dalla cassa Nadep Centrale.

Le strade identificate in via Orioli e via Vecchi, situate nei pressi della cassa di colmata, hanno una quota di circa + 0.7m s.l.m.m. L'accesso alla cassa di colmata avviene attualmente tramite una rampa carrabile su via Vecchi.

Le casse sono state realizzate con argini in materiale eterogeneo misto di sabbia e limo, a sezione trapezoidale, rivestiti internamente da teli in materiale plastico.



Figura 3 - Conformazione planimetrica delle casse Nadep. Corografia di inquadramento su ortofoto

**Il progetto oggetto del presente studio assume che le casse di colmata siano rese disponibili:**

- **con gli argini della cassa Nadep centrale a + 8,50 m slm e con gli argini della cassa interna (o nord) a quota + 5 m s.l.m.**
- **con la cassa Nadep centrale svuotata fino a quota + 0,5 m s.l.m. e con la Cassa interna svuotata fino a quota + 2,05 m s.l.m.**

Tale stato ante operam, assunto come base progettuale, deriva dall'esecuzione dei lavori di ripristino delle casse e dei relativi argini previsti nel progetto "Svuotamento cassa di colmata Nadep centrale e interna e rimodellazione degli argini", per i quali Autorità di Sistema Portuale ha affidato l'attività di progettazione con Delibera Presidenziale n. 340 del 16/11/2022.

Tali lavori non sono soggetti a titolo edilizio in quanto ai sensi dell'art. 10 della L.R. 15/2013 *“non sono soggetti ai titoli abilitativi le opere pubbliche, da eseguirsi da amministrazioni statali o comunque insistenti su aree del demanio statale, da realizzarsi dagli enti istituzionalmente competenti”*.

Per tali lavori è stato invece presentato da parte dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro settentrionale un Piano di Utilizzo ai sensi dell'art. 9 del DPR 120/2017 (assunto in atti al PG/2023/11101 del 20/01/2023 ARPAE), in relazione al quale con prot. 29762/2023 del 17/02/2023 ARPAE ha richiesto integrazioni, che sono state prontamente trasmesse dal proponente.

In estrema sintesi, il progetto di *“Svuotamento cassa di colmata Nadep centrale e interna e rimodellazione degli argini”* prevede lo svuotamento della cassa Nadep centrale (fino a quota + 0,5 m slm), finalizzato a mantenere un volume di colmata da utilizzare eventualmente per futuri dragaggi, e la preparazione per futuri utilizzi dell'area occupata dalla cassa Nadep interna. La cassa Nadep interna viene quindi svuotata fino a quota 2,05 m slm, quota in linea generale prevista per l'area in esame dagli strumenti attuativi.

Il progetto prevede che parte dei materiali presenti nelle casse di colmata sia riutilizzata in sito per la sistemazione degli argini e parte sia inviata al sito di destino finale a terra, denominato Logistica L1.

**L'attuazione di tale progetto, non direttamente collegato con quello oggetto del presente studio poiché verrebbe attuato in ogni caso (quindi anche in caso di mancata approvazione del progetto in valutazione), determina lo stato ante operam sul quale è stata impostata la progettazione dell'impianto di recupero di rifiuti non pericolosi ora in esame.**

È opportuno precisare che nell'ambito del progetto esecutivo *“Hub Portuale di Ravenna – Approfondimento canali Candiano e Baiona, adeguamento banchine operative esistenti, nuovo terminal in penisola Trattaroli e riutilizzo del materiale estratto in attuazione al P.R.P. (Piano Regolatore Portuale) vigente 2007 – 1° e 2° stralcio”* era stato trasmesso un Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo (PUT) relativo all'intervento di *“svuotamento delle casse di colmata c.d. Nadep centrale e Nadep interna”*, approvato dal MiTE (oggi MASE – Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) con protocollo n. 123820 del 07/10/2022 e relativo parere tecnico n. 534 del 29/07/2022 della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS.

A seguito della modifica della metodologia di dragaggio prevista per i canali Candiano e Baiona nell'ambito del citato progetto di Hub portuale non si è più reso necessario l'utilizzo delle casse di colmata Nadep per il deposito dei materiali dragati.

L'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro settentrionale ha quindi approvato, con Deliberazione n. 268 del 16/09/2022, lo stralcio dello svuotamento delle casse di colmata Nadep dal progetto esecutivo di Hub portuale.

Di tale stralcio l'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro settentrionale ha dato comunicazione al MIT ed al MASE, con nota prot. 705 del 18/01/2023, comunicando nel contempo che non verrà attuato il PUT approvato per lo svuotamento delle casse Nadep approvato dal MiTE con protocollo n. 123820 del 07/10/2022.

Sebbene sia stato stralciato dal progetto di HUB portuale Fase 1, permaneva comunque l'intenzione di avviare il processo di svuotamento delle casse Nadep centrale e interna finalizzato alla riutilizzabilità delle aree per la II Fase del progetto, motivo per cui l'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro settentrionale ha promosso il progetto di *“Svuotamento cassa di colmata Nadep centrale e interna e rimodellazione degli argini”* prima sommariamente descritto.



### 3.2 Sintetica descrizione delle componenti di progetto

Si riportano di seguito le principali indicazioni descrittive delle componenti di progetto. Si rimanda agli elaborati tecnici di progetto per maggiori dettagli.

<b>Bacino di accumulo</b>	<p>Il primo elemento dell'impianto di trattamento dei materiali dragati sarà un bacino di accumulo ricavato nella esistente cassa di colmata NADEP-centrale, in cui la draga che lavora nel porto canale dovrà scaricare la torbida.</p> <p>La capacità massima del bacino sarà pari a circa 435.000 metri cubi. La base del bacino si colloca a +0.5m slm, mentre gli argini in terra avranno un'altezza pari a 8 metri dal piano del bacino (+8.5 m slm).</p> <p><b>Gli argini del bacino di accumulo saranno rivestiti con materiale impermeabile, tale da impedire il contatto diretto, e di conseguenza la potenziale contaminazione delle aree circostanti, da parte del materiale dragato. Si specifica inoltre che è già stato appurato dalla Stazione Appaltante che il fondo della cassa di colmata NADEP-centrale è impermeabile: nel progetto è prevista la sola protezione delle sponde degli argini.</b></p> <p>Gli interventi prevederanno inoltre il consolidamento degli argini per permettere l'alloggiamento delle bitte di ancoraggio del sistema di brandeggio della draga e la realizzazione di una strada perimetrale lungo tutto il bordo del bacino per permettere la movimentazione di mezzi leggeri di manutenzione.</p> <p>Non vi sono altri interventi che il proponente dovrà effettuare sulla cassa NadeP-centrale.</p>
<b>Draga di rilancio</b>	<p>Una draga dedicata all'impianto, di tipo aspirante-refluente, alimentata da motore elettrico, provvederà a confluire il materiale dragato in forma di torbida (80% di acqua e 20% di materiale fangoso), dal bacino all'impianto di trattamento. Le operazioni di dragaggio del porto e quelle di trattamento del materiale, potranno pertanto essere indipendenti ed asincrone grazie allo stoccaggio temporaneo della torbida nel bacino, che fungerà quindi da "polmone" per le attività.</p> <p><b>Al fine di ridurre l'impatto ambientale, l'intero sistema della draga sarà di tipo elettrico, questo al fine di ridurre sia le emissioni in atmosfera che le emissioni acustiche.</b></p> <p>Il sistema di dragaggio del fondale sarà realizzato con un disgregatore a fresa dotata di sistema di controllo a GPS per evitare di "grattare" il fondale oltre la quota +0.5m slm. In termini di funzionamento, il bacino è pensato per poter permettere in contemporanea sia l'ingresso di materiale dalla draga portuale, sia la lavorazione e manovra della draga di bacino, evitando momenti di fermo operativi.</p>
<b>Impianto di trattamento</b>	<p>L'impianto è dimensionato per il trattamento di 775 m<sup>3</sup>/h di torbida prelevata dal bacino di accumulo per 16h/gg, 300 gg/anno.</p> <p>L'impianto di trattamento vero e proprio si può suddividere in tre sistemi principali, qui sinteticamente descritte (si rimanda allo schema a blocchi di progetto).</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>SOIL WASH (PRIMO TRATTAMENTO):</b> separa e tratta il materiale più grossolano, principalmente sabbie e ghiaie. Le prime fasi di trattamento della torbida saranno esclusivamente di natura meccanica e saranno (eventualmente) precedute dalla miscelazione in torbida di alcuni reagenti chimici.</li></ol> <p><b>NOTA BENE: al fine di minimizzare l'impatto ambientale dell'impianto e del processo di pulizia da esso svolto, nonché per rendere più sostenibili i costi di trattamento e pulizia dei materiali, tutte le fasi sopra descritte verranno eseguite utilizzando acqua salmastra, prelevata dalla stessa frazione liquida del bacino di accumulo della torbida, che sarà recuperata, a regime, dallo stesso fine ciclo di impianto.</b></p>

	<p>2. <b>IMPIANTO TRATTAMENTO FANGHI (SECONDO TRATTAMENTO):</b> La torbida in uscita dal trattamento primario, composta da acqua e materiale limo – argilloso, viene additivata (nella vasca di accumulo sopra citata) di flocculante ed altri reagenti chimici. La torbida passa poi ad un decantatore dinamico, in cui avviene il processo di chiariflocculazione: le sostanze solide vengono addensate e raggruppate in “fiocchi” e si depositano sul fondo vasca; le sostanze oleose tendono a galleggiare sulla superficie dell’acqua, per poi essere scaricate da apposito scrematore di superficie.</p> <p>I fanghi sedimentati sul fondo del decantatore dinamico vengono raccolti ed inviati ad una vasca di accumulo, dove vengono miscelati con altre sostanze chimiche, per poi essere inviate alle filtropresse.</p> <p>L’acqua in uscita dal chiariflocculatore viene additivata con appositi chemicals e poi inviata alla successiva fase di coagulazione che permette di abbattere i metalli pesanti ed altri eventuali inquinanti.</p> <p>Successivamente l’acqua così coagulata sarà inviata alla filtrazione a quarzite e a carboni attivi. Il carico inquinante dell’acqua sarà così trattenuto dai filtri a quarzite e filtri a carbone attivo, che saranno puliti da periodici contro lavaggi. Queste acque di contro lavaggio, ricche di inquinanti, saranno convogliate ad un trattamento chimico-fisico dedicato a questo tipo di inquinanti. Questo piccolo impianto chimico-fisico sarà principalmente costituito da una chiariflocculazione, sedimentazione statica e disidratazione meccanica con idonea piccola filtropressa. Le acque qui chiarificate saranno riciclate in testa all’impianto di depurazione nella vasca di raccolta torbida. I fanghi disidratati dalla piccola filtropressa (circa 3,33 m3/d alla max. capacità d’impianto) saranno conferiti in idonea discarica.</p> <p>3. <b>DISIDRATAZIONE:</b> I fanghi sedimentati nel decantatore dinamico, saranno inviati alla vasca di stoccaggio e omogeneizzazione dove eventualmente, se necessario per accelerare il processo di disidratazione, viene aggiunto “latte di calce”.</p> <p>Da quest’ultima vasca di omogeneizzazione i fanghi saranno successivamente pompate alle filtropresse che scaricheranno ciclicamente i pannelli disidratati, compatti e palabili (con un’umidità residua di circa il 20 %) sulla platea in c.a. dalla quale apposite pale meccaniche eseguiranno lo spostamento in appositi piazzali per lo stoccaggio e la caratterizzazione chimico-fisica necessaria per permettere il successivo conferimento nei siti prescelti.</p> <p>L’acqua filtrata dal processo di filtro pressatura verrà raccolta in un circuito dedicato, che la riporterà alla vasca di omogeneizzazione della torbida.</p> <p><b>NOTA BENE: al fine di minimizzare l’impatto ambientale dell’impianto e del processo di pulizia da esso svolto, nonché per rendere più sostenibili i costi di trattamento e pulizia dei materiali, anche le ulteriori fasi di pulizia dei materiali verranno eseguite utilizzando acqua salata.</b></p> <p>Questo approccio permetterà un utilizzo minimo di acqua dolce, utilizzata esclusivamente per il lavaggio delle tele delle filtropresse, con conseguente riduzione ai minimi termini dell’impatto - dovuto all’impianto ed al trattamento - sull’uso delle risorse idriche del territorio.</p> <p>Il materiale secco risultato dal processo di depurazione (panelli, sabbie e ghiaie) sarà depositato temporaneamente su piazzali all’interno dell’area di impianto, per la relativa caratterizzazione (analisi di laboratorio) e il successivo trasferimento nei siti di destinazione tramite camion. I camion saranno caricati mediante pale gommate.</p> <p>Il risultato finale sarà un materiale con caratteristiche chimico fisiche compatibili con la Colonna A del D. Lgs 152/2006, Allegato 5, Tabella 1, e con test di cessione conforme a quanto previsto dal DM 5/2/98, deroga per i cloruri e i solfati.</p>
<b>Piazzale di</b>	I pannelli in uscita dalle filtropresse saranno temporaneamente stoccati in un piazzale,

<b>stoccaggio dei pannelli</b>	per il prelievo di campioni e la relativa caratterizzazione secondo i requisiti di legge, prima del loro conferimento ai siti di destinazione finale.
<b>Edificio Servizi</b>	L'impianto prevede un edificio servizi dotato di uffici, refettorio, servizi igienici, docce. L'impianto di climatizzazione estivo ed invernale e la produzione di acqua calda sanitaria saranno realizzati mediante pompe di calore. Al contrario, la ventilazione sarà di tipo naturale (finestre), ad eccezione dei locali ciechi, dove sarà previsto un sistema di ventilazione meccanica dimensionato in accordo a UNI 10339.
<b>Impianto fotovoltaico</b>	Un impianto di produzione di energia elettrica mediante pannelli fotovoltaici, di potenza pari a 10,8KWp sarà installato in copertura sul tetto dell'edificio. La potenza generata sarà utilizzata al 100% in autoconsumo dall'impianto (in accordo al Decreto legislativo n.28 del 3 marzo 2011, Allegato 3.)
<b>Pesa a Ponte</b>	Una pesa a ponte sarà installata in prossimità dell'ingresso dell'impianto. La differenza fra la pesatura dei mezzi in uscita/ingresso all'impianto permetterà di definire la quantità di materiale trattato in uscita.
<b>Lavaggio gomme</b>	Un Sistema di lavaggio "a passaggio" per i mezzi in uscita provvederà alla pulizia degli pneumatici e della sottoscocca degli automezzi, onde preservare il decoro urbano al fine di evitare che residui di terra possano essere rilasciati nelle strade urbane limitrofe al sito. Il sistema prevede un riciclo totale delle acque, con un limitatissimo rabbocco di acqua dovuto ad effetti di trascinamento ed evaporazione nei mesi estivi, e non richiede alcuna autorizzazione allo scarico.
<b>Rete di scarico</b>	La rete di scarico acque nere sarà progettata in via preferenziale a gravità, con una pendenza non inferiore al 1%. Sarà prevista l'installazione di una vasca IMHOFF a valle della quale sarà installato un pozzetto di raccolta e rilancio dei reflui, fino in prossimità del punto di consegna alla pubblica fognatura. La rete di scarico acque meteoriche è progettata in via preferenziale a gravità, con una pendenza non inferiore al 1%. Tutte le superfici impermeabili saranno servite da rete di raccolta delle acque, ivi compresi strade, piazzali, parcheggi e coperture. Le acque raccolte dai piazzali ed altre superfici impermeabili saranno opportunamente trattate e depurate prima di essere inviate in fogna e/o a corpo recettore superficiale secondo le indicazioni delle autorità locali. Le acque di processo (la portata d'acqua, con impianto a pieno regime, si attesterà sui 170 l/s) saranno salate. Esse saranno opportunamente trattate, bonificato e purificate e successivamente reintrodotte nel bacino portuale attraverso il canale denominato Piombone.
<b>Officina</b>	Un edificio di dimensioni pari a circa 100mq, altezza circa 6m, sarà adibito a officina di manutenzione e magazzino di stoccaggio delle parti di ricambio. L'edificio sarà dotato di illuminazione interna, distribuzione elettrica e punto acqua.
<b>Illuminazione</b>	Un impianto per l'illuminazione esterna dell'intera area verrà realizzato mediante corpi illuminanti a tecnologia LED, installati su palo. Ulteriori sistemi di illuminazione sono previsti per l'area bacino deposito torbida, nell'area parcheggio, nella strada di circolazione dei veicoli, nonché nell'area di produzione e impianto.
<b>Cabina di Distribuzione Elettrica</b>	La distribuzione di energia elettrica, fornita dall'ente distributore locale in MT, sarà realizzata mediante cavi posti all'interno di cavidotti direttamente interrati o annegati nelle platee di calcestruzzo. Una cabina di trasformazione MT/BT verrà realizzata localmente, per garantire l'alimentazione in BT (bassa tensione) alle utenze locali. Verrà inoltre realizzato un impianto di messa a terra.
<b>Impianto di videosorveglianza e EVAC</b>	L'area di produzione verrà dotata di un sistema di videosorveglianza a circuito chiuso (TVCC), per garantire maggiore sicurezza al personale che vi lavora e per controllare eventuale presenza di personale non autorizzato.

	<p>L'area di produzione verrà inoltre dotata di un sistema di allarme costituito da sirene e/o altoparlanti e segnalatori luminosi ad attivazione manuale (EVAC), per permettere di avviare la procedura di evacuazione dell'intera area impianto, in caso di necessità. La centrale EVAC sarà posizionata nell'edificio servizi.</p>
<b>Stazione di rifornimento carburante</b>	<p>L'impianto sarà equipaggiato con una stazione di rifornimento carburante (diesel) per rifornire le pale gommate. La stazione di rifornimento sarà costituita da un serbatoio con relativa vasca di contenimento e di una pompa di rifornimento. Il dimensionamento del serbatoio è tale da garantire un'autonomia di rifornimento delle pale gommate pari a 1 settimana circa.</p>
<b>Piazzale deposito materiali, viabilità e accesso al bacino di accumulo</b>	<p>In linea con i concept di gara, viene prevista un'area di piazzale operativo e stoccaggio di circa 4 ha posta alla quota di progetto di +2.05m s.l.m. nel rispetto dei vincoli posti a base gara, in particolare a quello derivante dal rischio idrogeologico.</p> <p>L'accesso al piazzale è reso possibile tramite l'ingresso principale mentre la viabilità interna è completata da una strada di collegamento perimetrale. Nell'area del piazzale si trovano l'edificio servizi e pesa, l'area operativa dell'impianto e tutte le aree necessarie allo stoccaggio e al carico dei materiali.</p> <p>Il bacino di accumulo è accessibile mediante rampe di accesso al coronamento dell'argine che è reso carrabile al fine di consentire le operazioni di manutenzione e di operatività della draga movimentata e controllata mediante un sistema di funi vincolate a terra.</p> <p>Un sistema di prima pioggia è previsto per le acque di pioggia provenienti dal piazzale. Le acque risultanti verranno conferite nel bacino di accumulo della torbida.</p>
<b>Area di sosta mezzi</b>	<p>Un'area di sosta mezzi verrà realizzata in prossimità dell'ingresso all'impianto, all'interno della cassa Nadep-nord.</p>
<b>Ingresso all'impianto</b>	<p>L'ingresso all'impianto verrà realizzato sulla strada "via G. Vecchi" mediante rimozione di parte dell'argine di coronamento della cassa Nadep-Nord, di sufficiente larghezza per permettere l'ingresso/uscita di mezzi pesanti. L'ingresso sarà protetto mediante cancello di ingresso. L'argine di coronamento della cassa fungerà da perimetrazione naturale per l'intera area d'impianto</p>



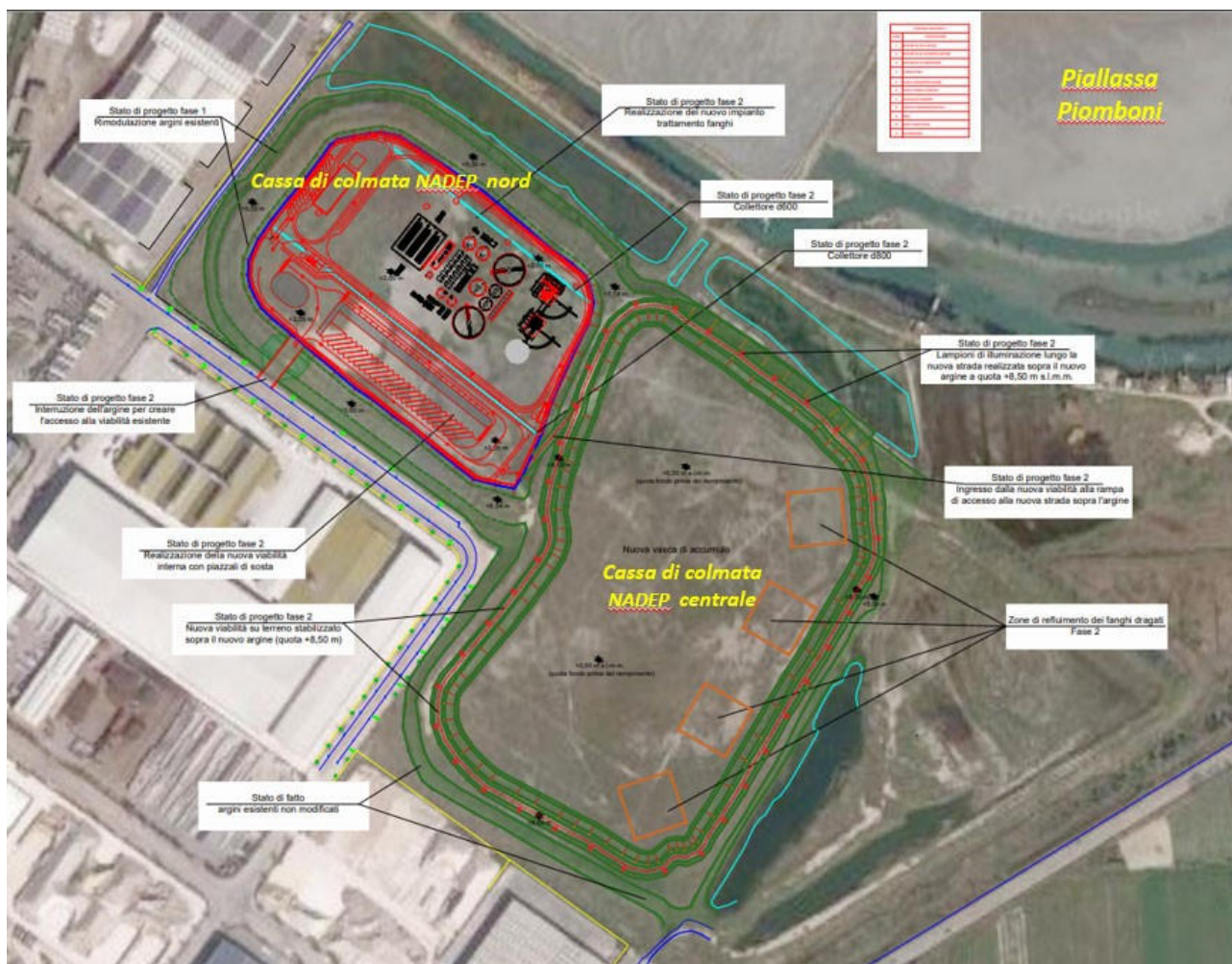
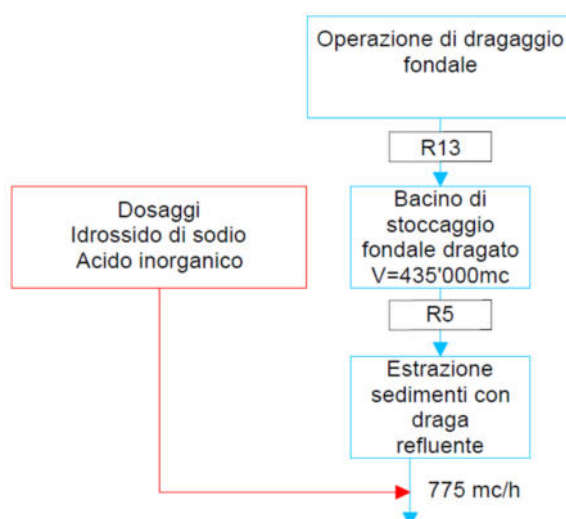


Figura 2. Articolazione progettuale dell'impianto di trattamento.

### 3.3 Descrizione delle lavorazioni svolte sui rifiuti

Con riferimento allo schema a blocchi (Volume 2 - Elaborato 3a), si fornisce di seguito una sintetica descrizione delle varie componenti di impianto.

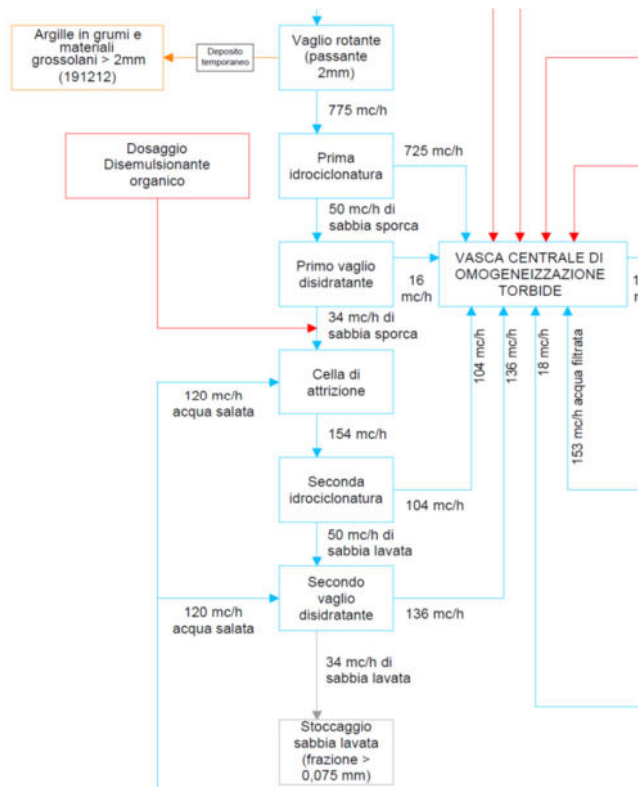
La cassa di colmata NADEP-centrale verrà utilizzata quale bacino di accumulo / messa in riserva dei rifiuti da trattare. Il progetto ne prevede la sistemazione, con impermeabilizzazione degli argini, nonché realizzazione di una strada perimetrale lungo la sommità dell'argine del canale per permettere la movimentazione dei mezzi di manutenzione. Poiché è già stato appurato che il fondo della cassa di colmata NADEP-centrale è impermeabile, nel progetto è prevista la sola protezione delle sponde degli argini. Il volume del bacino sarà di circa 435.000 m<sup>3</sup>. Dalla cassa di colmata la torbida (ossia la miscela composta da 80% di acqua e 20% di sostanza secca) verrà inviata al trattamento nell'impianto mediante una draga ad alimentazione elettrica



Il primo step di trattamento è la separazione del materiale più grossolano, che avviene grazie ad un paio di vagli lavatori rotativi che separano tutti i trovanti superiori ai 2 mm. Il passaggio successivo è una prima idrociclonatura, per la separazione del materiale sabbioso superiore a 75 micron.

Il materiale sabbioso qui estratto passa in un vaglio disidratante per poi passare nelle celle di attrizione dentro le quali avviene un primo lavaggio con acqua salata con un violento ed efficace sfregamento / frizionamento, per togliere le eventuali parti limacciose e gli idrocarburi. Da queste celle di attrizione, la sospensione sabbiosa passa alla seconda idrociclonatura e successivamente in un secondo vaglio disidratante dove avviene un secondo lavaggio con acqua salata. In tal modo, il sistema è in grado staccare completamente eventuali componenti dalle superfici dei granuli di sabbia. La sabbia così perfettamente lavata e disidratata verrà stoccata nel piazzale, pronta per il suo utilizzo.

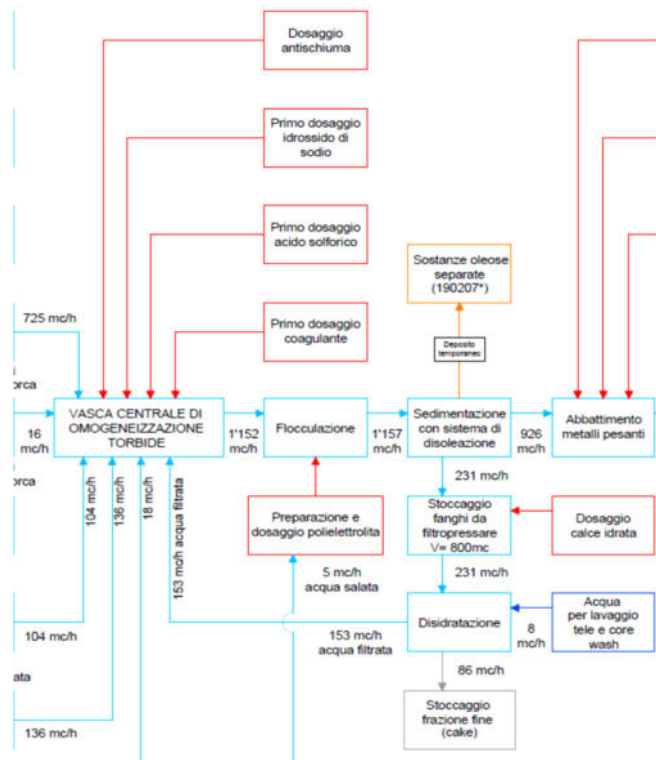
La frazione liquida/torbida limoso argillosa del sedimento, diluita in acqua, viene accumulata in una apposita vasca di raccolta, per poi essere rilanciata verso le fasi successive del trattamento.



La torbida in uscita dal trattamento primario, composta da acqua e materiale limo – argilloso, viene additivata (nella vasca di accumulo sopra citata) di flocculante e chiarificatore (e predisposizione di altri reagenti chimici).

La torbida passa poi ad un decantatore dinamico, in cui avviene il processo di chiariflocculazione: le sostanze solide vengono addensate e raggruppate in “fiocchi” e si depositano sul fondo vasca; le sostanze oleose tendono a galleggiare sulla superficie dell’acqua, per poi essere scaricate da apposito scrematore di superficie.

I fanghi sedimentati sul fondo del decantatore dinamico vengono raccolti ed inviati alla sezione di disidratazione per il completamento del recupero.



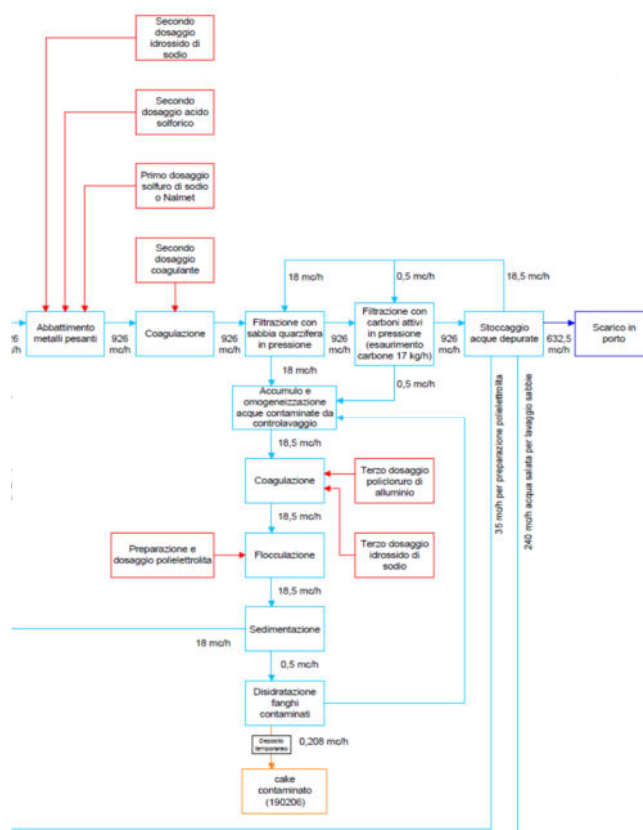


L'acqua in uscita dal chiariflocculatore viene additivata con appositi eventuali prodotti e poi inviata alla successiva fase in cui l'impianto è predisposto per la coagulazione che permette di abbattere i metalli pesanti ed altri eventuali inquinanti.

Successivamente l'acqua così coagulata sarà inviata alla filtrazione a quarzite e a carboni attivi.

L'acqua sarà infine filtrata con filtri a quarzite e filtri a carbone attivo, che saranno puliti da periodici contro lavaggi. Queste acque di contro lavaggio, saranno riciclate in testa all'impianto di depurazione nella vasca di raccolta torbida.

La reiezione della frazione liquida in eccesso del processo di trattamento dei fanghi avverrà all'interno del canale circondariale Piombone



### 3.4 Valutazione dell'indotto

A titolo esemplificativo, si stima che l'impianto di trattamento in progetto, per la tipologia di attività svolte, possa generare indotto economico nei seguenti settori:

- Manutenzione elettrica e meccanica
- Manutenzione impianti antincendio e speciali
- Manutenzione asfalti e opere in c.a.
- Disostruzione fogne ed auto spurgo
- Distributori automatici bevande e snack
- Autotrasporti
- Officine riparazione meccanica automezzi, elettrauto, gommisti
- Distribuzione carburante

## 4 DESCRIZIONE DELLE FASI DI REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Descrizione delle opere necessarie a rendere l'area idonea ad accogliere il progetto

Come indicato in precedenza, lo stato ante operam assunto come base progettuale deriva dall'esecuzione dei lavori di ripristino delle casse e dei relativi argini previsti nel progetto *"Svuotamento cassa di colmata Nadep centrale e interna e rimodellazione degli argini"*, per i quali Autorità di Sistema Portuale ha affidato l'attività di progettazione con Delibera Presidenziale n. 340 del 16/11/2022.

In estrema sintesi, il progetto di *"Svuotamento cassa di colmata Nadep centrale e interna e rimodellazione degli argini"* prevede lo svuotamento della cassa Nadep centrale (fino a quota + 0,5 m slm), finalizzato a mantenere un volume di colmata da utilizzare eventualmente per futuri dragaggi, e la preparazione per futuri utilizzi dell'area occupata dalla cassa Nadep interna. La cassa Nadep interna viene quindi svuotata fino a quota 2,05 m slm, quota in linea generale prevista per l'area in esame dagli strumenti attuativi.

Il progetto prevede che parte dei materiali presenti nelle casse di colmata sia riutilizzata in sito per la sistemazione degli argini e parte sia inviata al sito di destino finale a terra, denominato Logistica L1.

Nell'area logistica denominata L1 l'innalzamento del piano campagna è previsto dal Piano Urbanistico Attuativo (PUA) approvato con Delibera della Giunta Comunale n. 26 del 08/06/2021.

In una parte dell'area si possono conferire materiali conformi alle CSC di colonna A o di Colonna B, mentre in altre zone è necessario conferire esclusivamente materiali conformi alle CSC di colonna A di cui alla tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs.152/06.

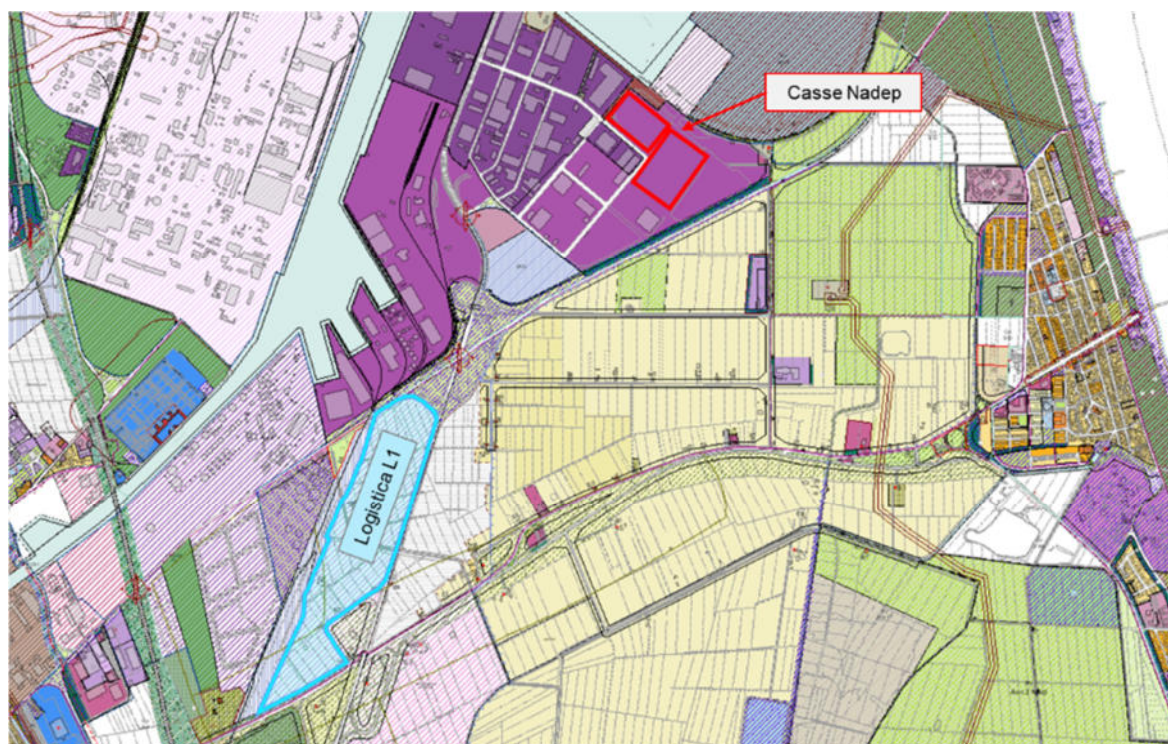


Figura 4 - Ubicazione del sito di destinazione finale dei materiali scavati nel progetto *"Svuotamento cassa di colmata Nadep centrale e interna e rimodellazione degli argini"*

La modalità di gestione delle terre all'interno delle casse di colmata Nadep Interna e Centrale avverrà seguendo la progressione illustrata nella seguente figura, stralcio dell'elaborato *"AMB 2 – Planimetria delle fasi di scavo"*

della Cassa di Colmata" del relativo progetto.

La coltivazione dello scavo avverrà gestendo separatamente il materiale che sulla base del piano di caratterizzazione svolto è risultato conforme ai limiti di cui alla Tabella 1 - Colonna A dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. (di seguito CSC di Colonna A) e che si prevede di inviare nelle zone della Logistica L1 in cui è necessario che i materiali rispettino tali limiti.

Si prevede inoltre di gestire separatamente i materiali derivanti da celle risultate NON conformi alle CSC di Colonna B, con la formazione quindi di cumuli di materiale da avviare a recupero o smaltimento esterno come rifiuto.

La squadra-tipo per la movimentazione dei materiali di dragaggio e per la formazione dei cumuli sarà composta da:

- un escavatore o ruspa per lo sbancamento;
- due / tre camion o dumper per il trasporto presso le aree di formazione dei cumuli;
- un escavatore per la sistemazione in cumulo.

Il progetto prevede il completo svuotamento della cassa Nadep centrale (fino a quota +0,5 m s.l.m.), mentre la cassa Nadep interna verrà svuotata fino a quota +2,05 m s.l.m.

Nel complesso, tenuto conto degli esiti delle indagini di caratterizzazione svolte e dei rilievi effettuati, si stima la seguente situazione:

#### **Cassa Nadep Interna:**

- Volume totale dei sedimenti da escavare alla quota +2,05 m s.l.m.m.: 229.085 m<sup>3</sup>
- Volume materiale NON conforme CSC colonna B (rifiuto): 0 m<sup>3</sup>
- Volume materiale conforme CSC colonna A (69%): 158.598 m<sup>3</sup>
- Volume materiale conforme CSC colonna B (31%): 70.488 m<sup>3</sup>

#### **Cassa Nadep Centrale:**

- Volume totale dei sedimenti da escavare alla quota +0,5 m s.l.m.m.: 301.170 m<sup>3</sup>
- Volume materiale NON conforme CSC colonna B (rifiuto): 1.000 m<sup>3</sup>
- Volume materiale conforme CSC colonna A (81%): 242.562 m<sup>3</sup>
- Volume materiale conforme CSC colonna B (19%): 57.608 m<sup>3</sup>

Si stima inoltre la rimozione di 57.474 m<sup>3</sup> di terreno dalla riprofilatura degli argini.

Si evidenzia che:

- Per il ripristino delle arginature potrà essere utilizzato materiale conforme con le CSC di colonna A e B, data la destinazione produttiva dell'area;
- In Logistica L1 potrà essere utilizzato:
  - materiale conforme con le CSC di colonna A e B nelle zone a destinazione produttiva dell'area;
  - materiale conforme con le CSC di colonna A nelle zone a destinazione verde dell'area;

- Il materiale che rimarrà sul fondo delle casse, venendo rimossa la porzione che eccede le CSC di Colonna B, è conforme con le CSC di colonna A o B ed è pertanto conforme con la destinazione produttiva dell'area.

Nella tabella seguente vengono sinteticamente rappresentati i diversi siti di destino dei materiali di cui si prevede lo scavo, sulla base dei risultati delle caratterizzazioni effettuate in precedenza.

Materiale	Quantità di scavo (m <sup>3</sup> )	Utilizzo / destinazione (m <sup>3</sup> )			
		Utilizzo per ripristino argini	Utilizzo in L1 (zone CSC A)	Utilizzo in L1 (zone CSC B)	Invio ad impianti terzi come rifiuto
Terreno da riprofilatura argini	57.474	19.300	0	38.174	0
Terreno da casse di colmata, di cui	530.255	0	129.164	400.091	1.000
Terreno conforme CSC Colonna A	401.159	0	129.164	271.995	0
Terreno conforme CSC Colonna B	128.096	0	0	128.096	0
Terreno NON conforme CSC Colonna B	1.000	0	0	0	1.000
<b>TOTALE</b>	<b>587.729</b>	<b>19.300</b>	<b>129.164</b>	<b>438.266</b>	<b>1.000</b>

Tabella 1 - Schema di allocazione dei materiali scavati (volumi in m<sup>3</sup>) nel progetto "Svuotamento cassa di colmata Nadep centrale e interna e rimodellazione degli argini"

**Al termine dei lavori le casse di colmata avranno la seguente configurazione:**

- argini cassa Nadep centrale: quota + 8,50 m s.l.m (comprensivo di argine di separazione tra cassa Nadep centrale e cassa Nadep interna)
- argini della cassa Nadep interna (o nord): quota + 5 m s.l.m (tranne di argine di separazione tra cassa Nadep centrale e cassa Nadep interna)
- fondo cassa Nadep centrale: quota + 0,5 m s.l.m.;
- fondo cassa Nadep interna (o nord): quota + 2,05 m s.l.m.

L'attuazione delle opere ora descritte, non direttamente collegate con quello oggetto del presente studio poiché verrebbero attuate in ogni caso (quindi anche in caso di mancata approvazione del progetto in valutazione), determina lo stato ante operam sul quale è stata impostata la progettazione dell'impianto di recupero di rifiuti non pericolosi ora in esame.



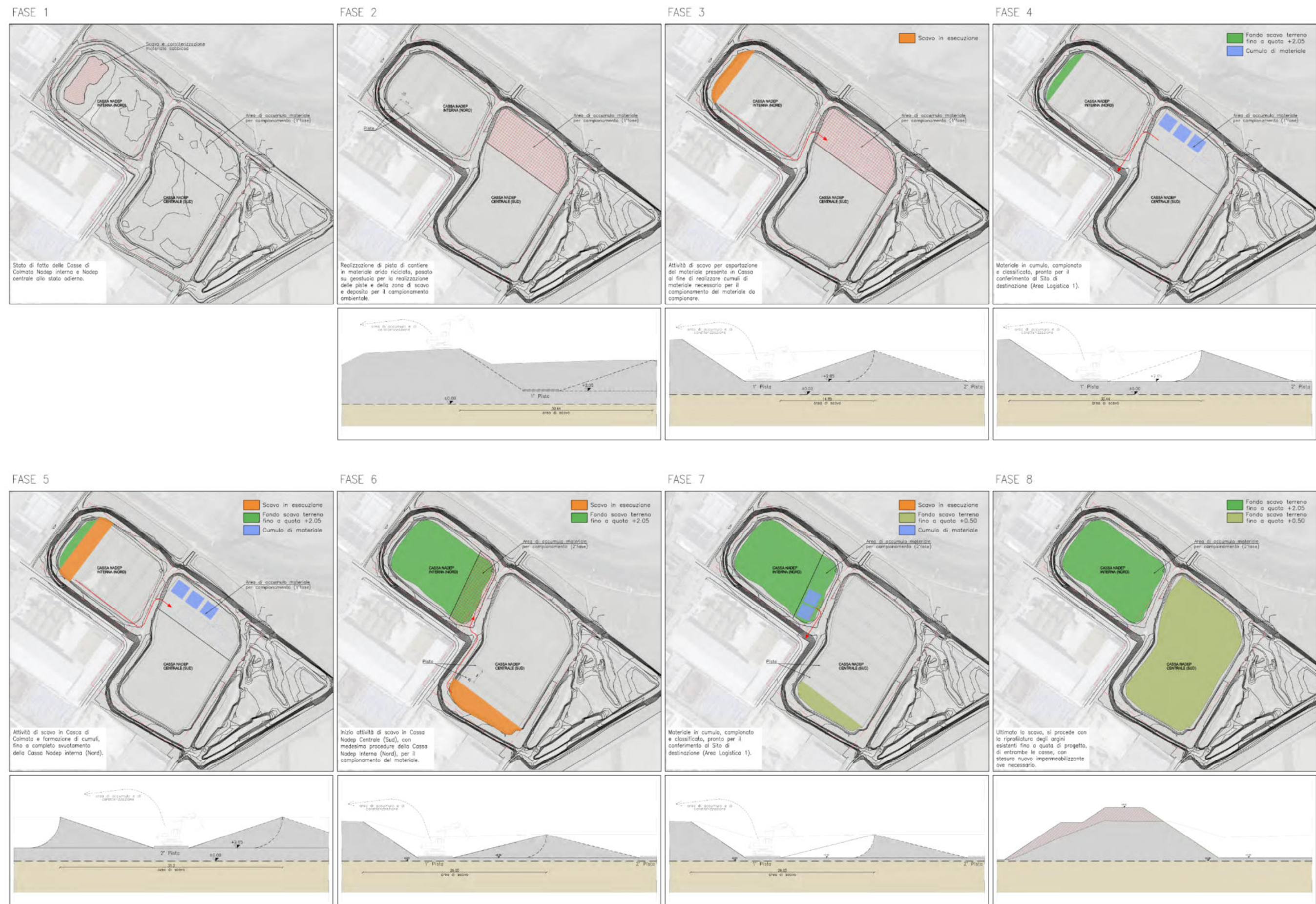


Figura 5 - Stralcio dell'elaborato "AMB 2 – Planimetria delle fasi di scavo della Cassa di Colmata" del progetto "Svuotamento cassa di colmata Nadop centrale e interna e rimodellazione degli argini"

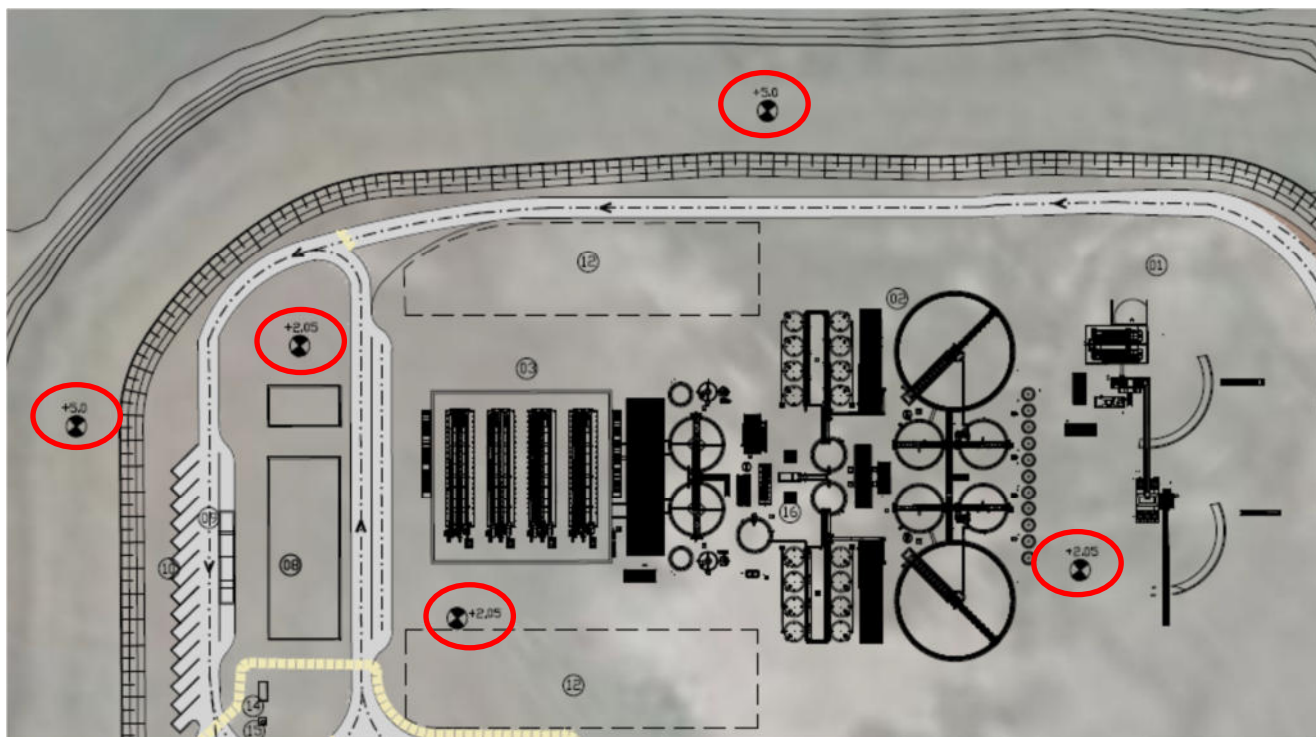


## 4.2 Attività di cantiere previste nel presente progetto

A partire dallo stato ante operam definito dall'esecuzione dei lavori descritti al paragrafo precedente, che come detto non costituiscono parte del progetto ora in esame, le fasi di cantiere per la costruzione dell'impianto ora in progetto sono così sintetizzabili:

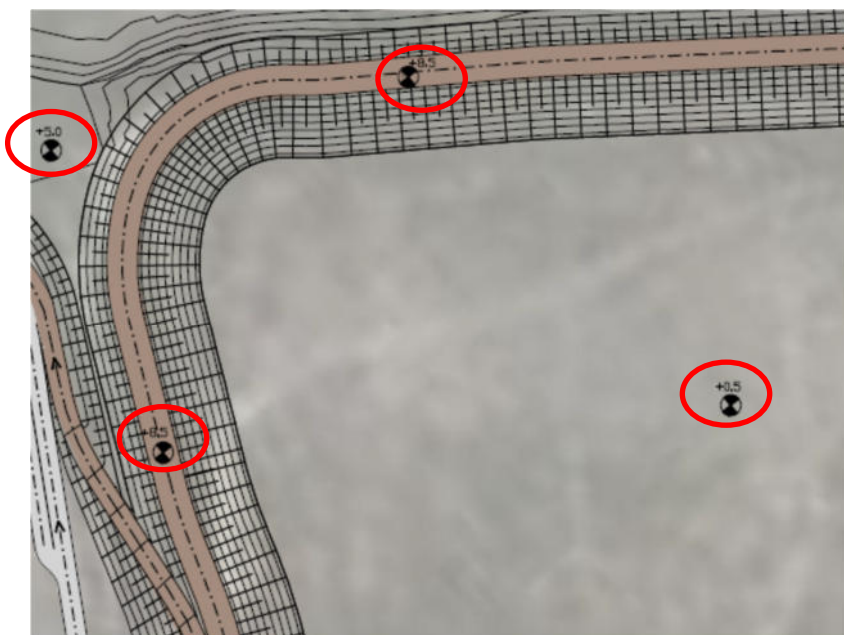
- FASE 1: posa geomembrana in HDPE
- FASE 2: realizzazione jet grouting
- FASE 3: trattamento terreno mediante miscelazione con calce in trincee 4 x 4 m di spessore 1 metro
- FASE 4: trattamento del terreno in sito mediante additivazione a calce
- FASE 5: realizzazione fondazioni e vasche
- FASE 6: realizzazione impianto idraulico
- FASE 7: completamento piazzale e viabilità
- FASE 8: completamento strutture impianto

Come detto lo stato definito dall'esecuzione dei lavori descritti al paragrafo precedente viene assunto come base progettuale per lo sviluppo del progetto oggetto del presente studio, come chiaramente visibile nelle quote riportate nell'elaborato Vol.2-Elaborato 7 del presente progetto, di cui di seguito si riportano estratti.



*Figura 6 - Stralcio dell'elaborato Vol.2-Elaborato 7 in cui si notano le quote a + 5m slm degli argini della cassa Nadep Interna ed a + 2,05 m slm del piazzale della medesima cassa*





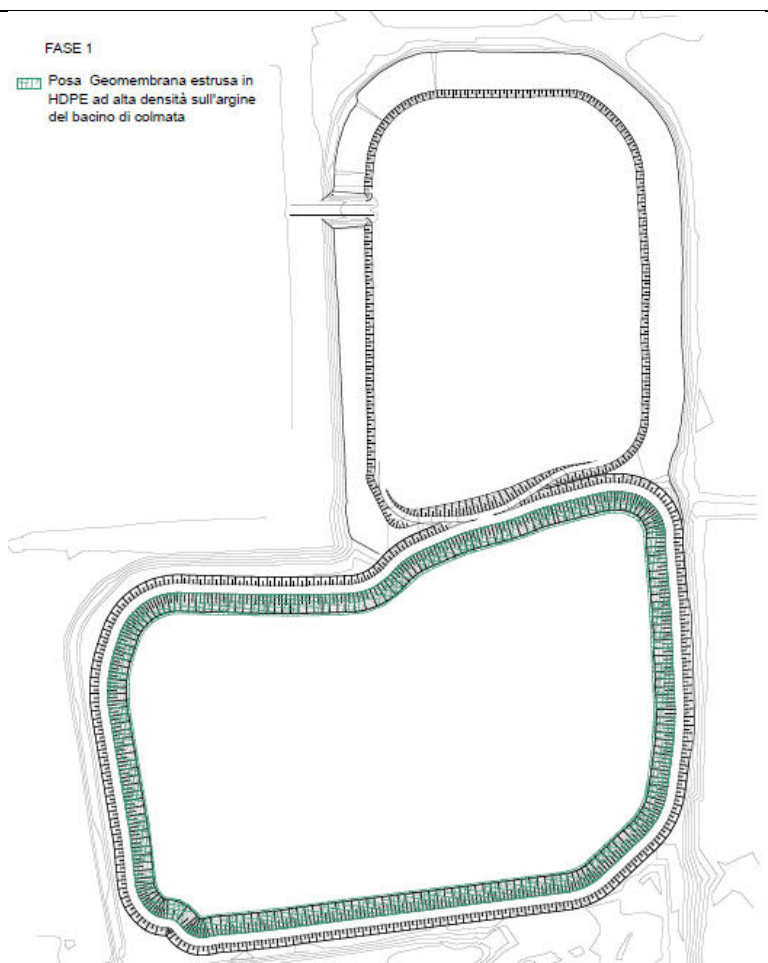
*Figura 7 - Stralcio dell'elaborato Vol.2-Elaborato 7 in cui si notano le quote a + 8,5 m slm degli argini della cassa Nadep Centrale e dell'argine di separazione tra la cassa Nadep Interna e Nadep Centrale; si nota anche la quota a + 0,5 m slm del fondo della cassa Nadep Centrale*

Ciò premesso, di seguito si fornisce una sintetica descrizione di ogni fase, con indicazione grafica dell'area di intervento.

#### FASE 1: posa geomembrana in HDPE

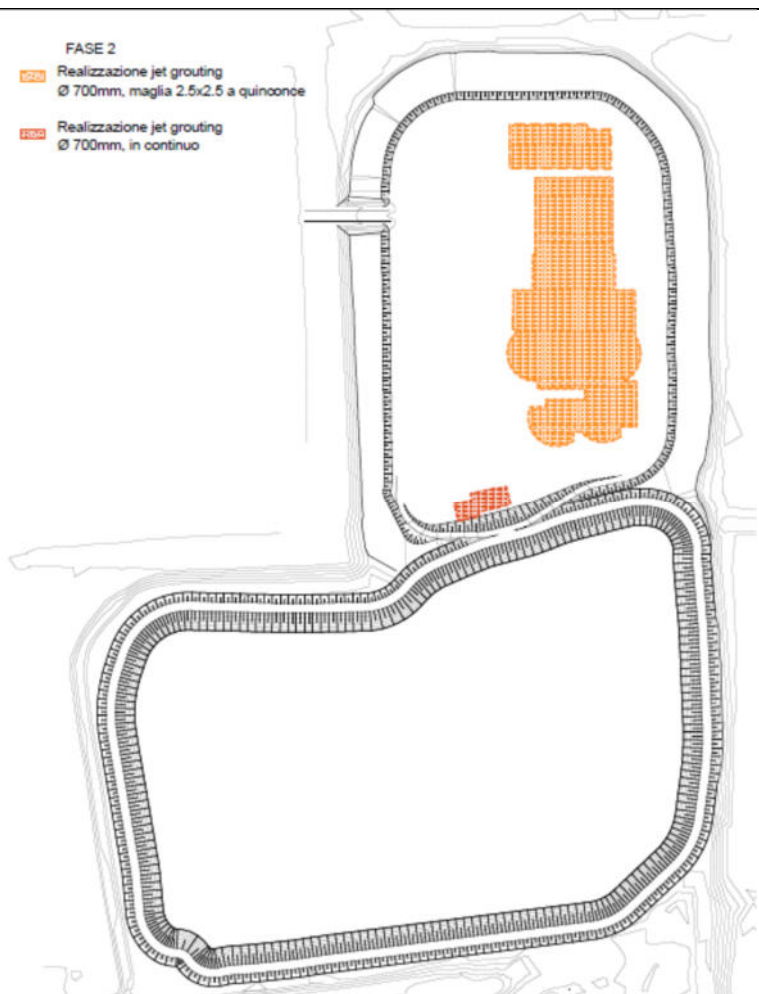
In tale fase è prevista la posa della geomembrana estrusa in HDPE ad alta densità sull'argine del bacino di colmata destinato alla messa in riserva dei fanghi di dragaggio (cassa Nadep centrale).

In tale fase si avrà il trasporto con camioncini della geomembrana estrusa in HDPE, per il quale è stimato un numero di ca. 2 mezzi/giorno ed una durata di ca. 10 giorni.



### FASE 2: realizzazione jet grouting

In tale fase è prevista l'iniezione di miscela cementizia ad alta pressione nel terreno ed ha una durata di 72 giorni per 8 ore al giorno. Si prevede di utilizzare i seguenti mezzi d'opera: n. 1 macchina di jet grouting (140 kW), n.1 pompa ad alta pressione (400 kW) e n.1 impianto di miscelazione (60 kW). Si prevede un traffico indotto di mezzi pesanti pari a ca. 4/5 viaggi/giorno.



### **FASE 3: trattamento terreno con miscelazione a calce, scavo vasca prima pioggia e vasca di sollevamento**

Per il trattamento a calce previsto (trincee 4 x 4 m) è previsto l'utilizzo di n.1 escavatore con fresa per 50 giorni per 8 ore al giorno, con potenza orientativa di ca. 200 Kw cadauna.

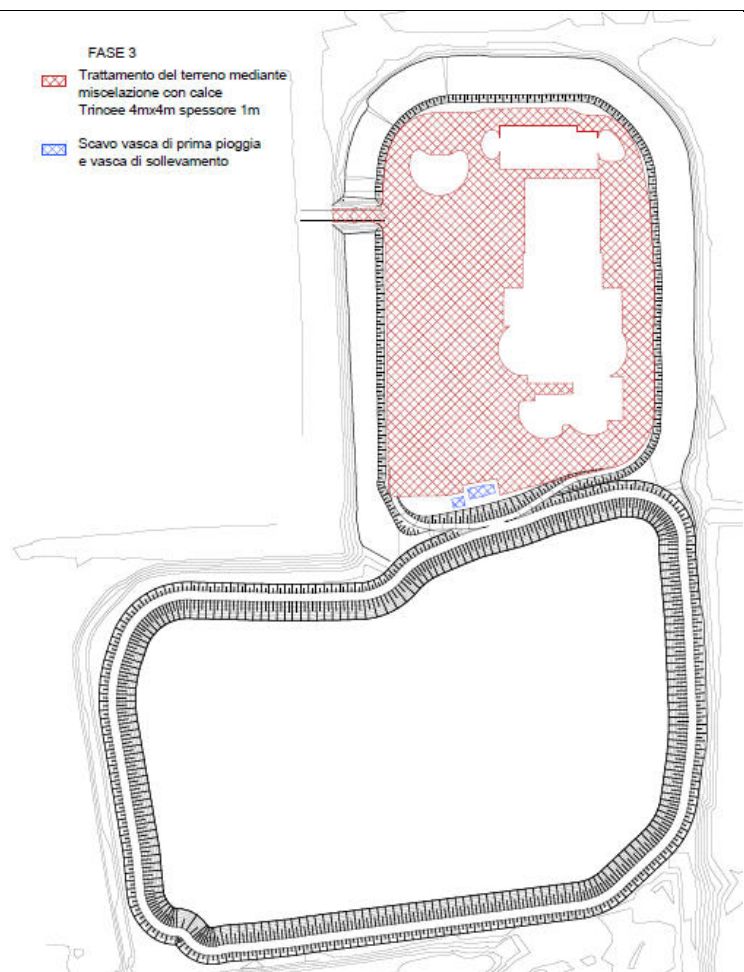
Il volume di terreno trattato è a ca. 23500 mc con l'aggiunta di circa 1200 ton di calce.

Lo scavo previsto in questa fase per le vasche (circa 300 mc) può essere fatto in contemporanea alla fase 1 ed ha una durata di poche ore, e pertanto viene considerato trascurabile ai fini emissivi.

Il Mass Soil Mixing (MSM), o stabilizzazione di massa, è una tecnica di miglioramento dei terreni soffici o sciolti, mescolandoli meccanicamente con un legante. Il processo simultaneamente rompe il terreno senza rimuoverlo, inietta un legante a bassa pressione e lo mescola accuratamente con il terreno per formare un blocco di terreno rinforzato dopo il trattamento.

Il processo di miscelazione di massa del terreno avviene in "celle" predefinite dell'ordine di 4 m x 4 m che sono mescolate a quelle adiacenti per formare una zona stabilizzata in massa al 100%, in base alla resistenza e rigidità progettate. Viene impiegato un mezzo d'opera che inietta con un ugello la calce e la rimescola con il terreno mediante una fresa; data l'umidità del terreno e la tipologia di attività non si considerano emissioni specifiche di polveri aerodisperse se non quelle relative allo scarico del mezzo impiegato.

Per il rifornimento del cemento si considerano ca. 4/5 viaggi al giorno.

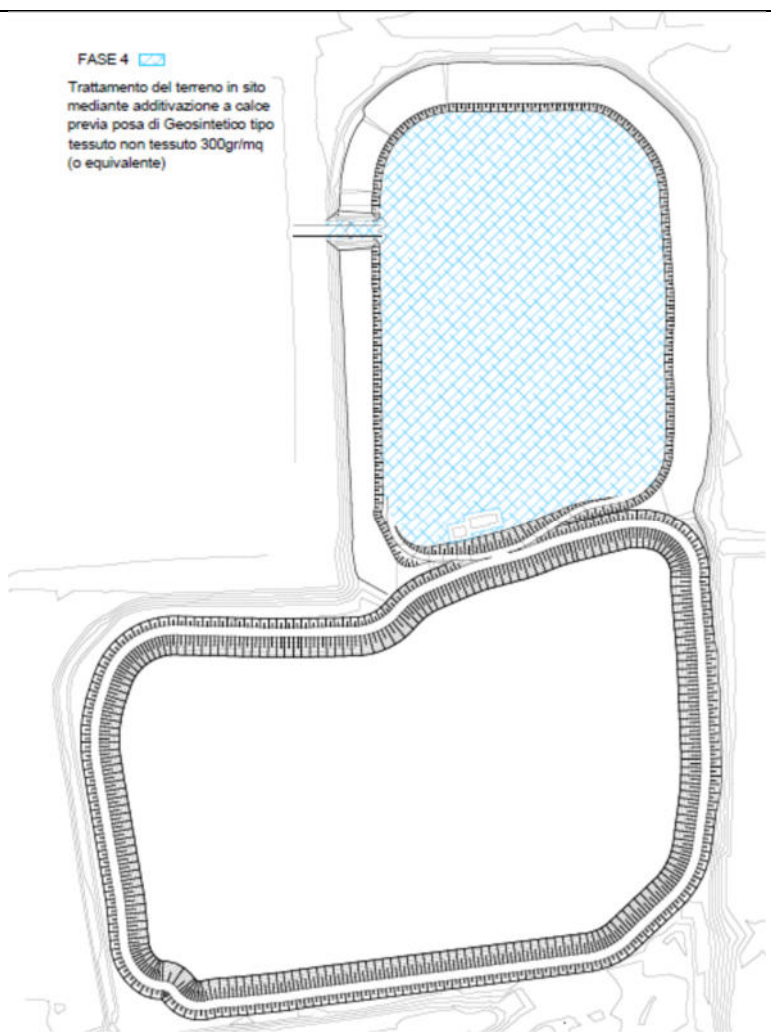


#### **FASE 4: trattamento terreno con additivazione a calce**

Questa fase comprende sia lo scavo di sbancamento di ca. 60000 mc che la posa di circa 3000 ton di calce. Come tempistica si stimano circa 75 giorni per 8 ore al giorno.

E' previsto l'utilizzo dei seguenti mezzi operativi: n.2 escavatori (200 kW), n.4 dumper (250 kW), n.1 spandilegante (150 kW), n.1 pulvimixer (300 kW) e n.1 compattatore (150 kW).

Il terreno viene escavato, stoccato in cumuli e poi disteso a strati di un determinato spessore, alternati a strati di calce distesa tramite mezzi spandilegante

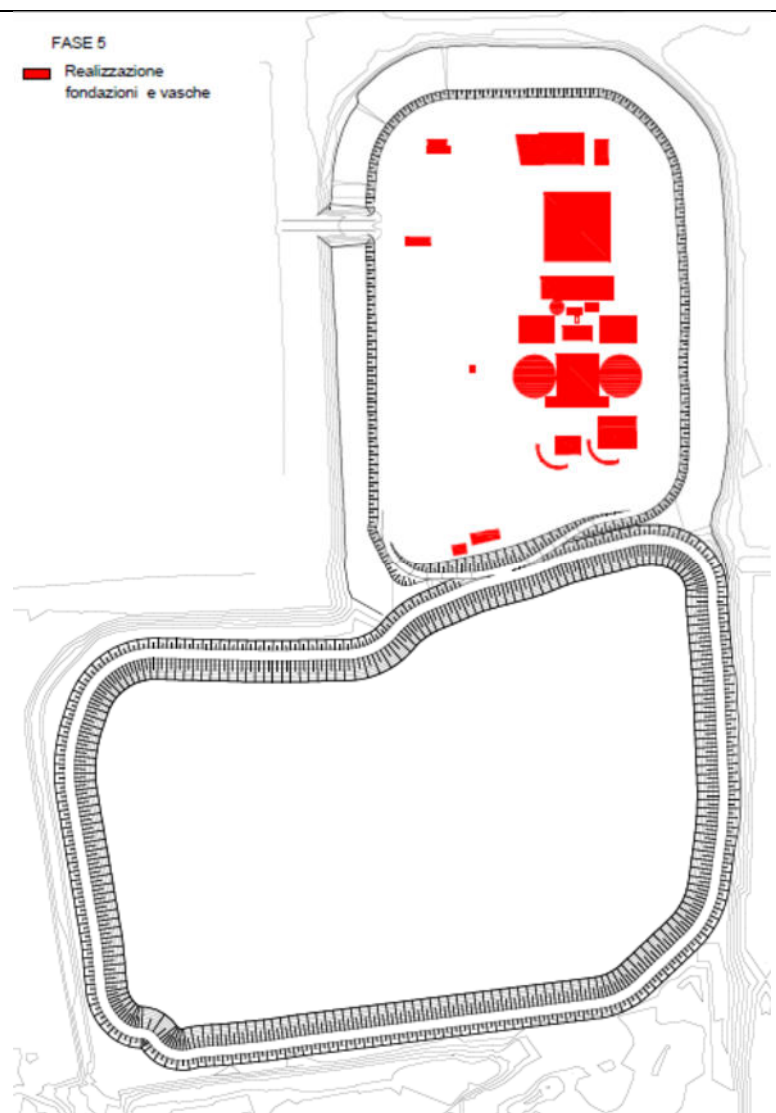


#### FASE 5: realizzazione fondazioni e vasche

Per tale fase è prevista una durata di 85 gg per 8 ore lavorative al giorno.

Si prevede di impiegare i seguenti mezzi d'opera:  
n.1 escavatore da 200 kW e n.2 dumper da 250 kW.

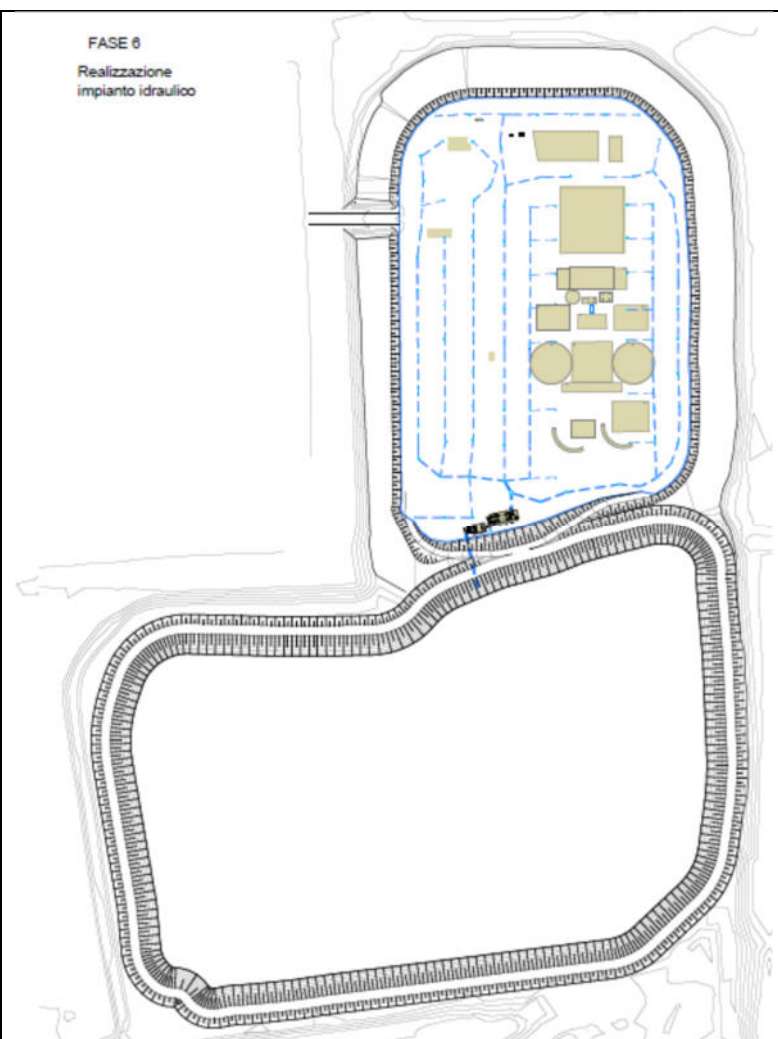
Si stima in media l'arrivo di ca. 3/4 betoniere al giorno per il getto del calcestruzzo.





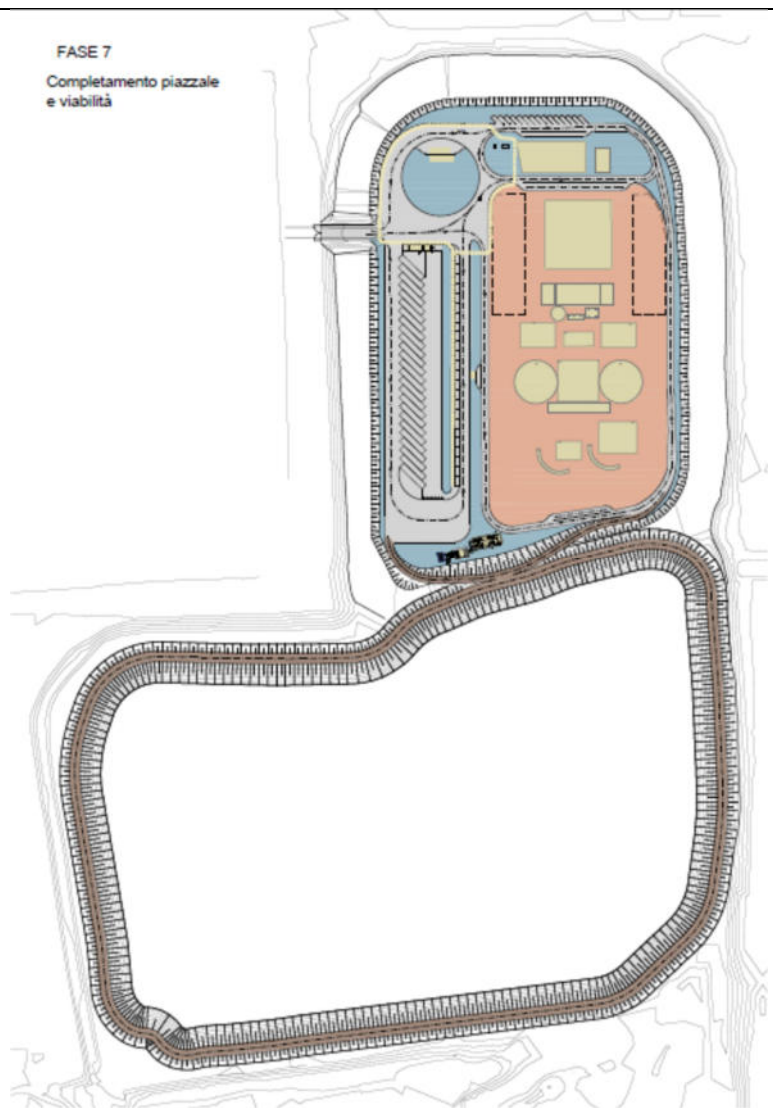
**FASE 6: realizzazione impianto idraulico**

Per tale fase si stima una durata di 66 giorni per 8 ore al giorno e l'impiego dei seguenti mezzi: n.1 escavatore da 200 kW e n.2 dumper da 250 kW.



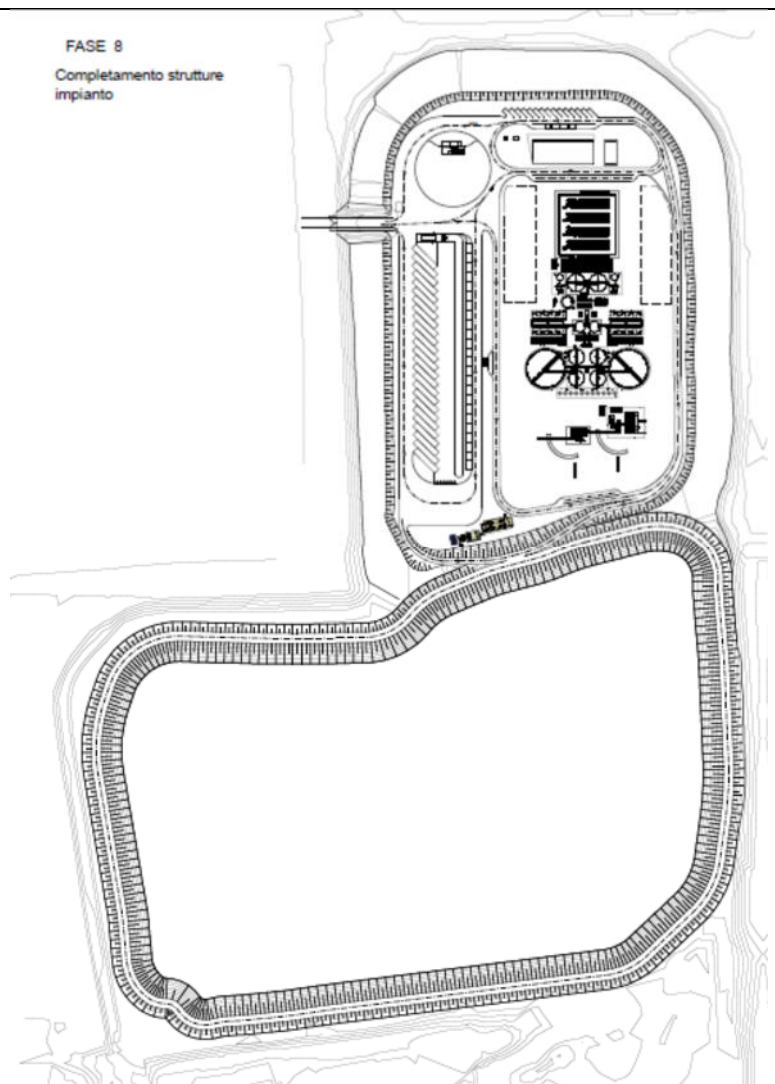
**FASE 7: completamento piazzale e viabilità**

Per tale fase si stima una durata di 181 giorni per 8 ore al giorno e l'impiego dei seguenti mezzi: n.1 pala meccanica da 200 kW, n.1 grader da 140 kW, n.1 compattatore da 150 kW e n.1 asfaltatrice da 200 kW.



**FASE 8: completamento strutture e impianto**

Per tale fase si stima una durata di 150 giorni per 8 ore al giorno e l'impiego dei seguenti mezzi: n. 2 autogru, n. 2 cestelli, n. 2 muletti, attrezzature manuali. Il traffico di mezzi pesanti indotto da tale fase è legato agli approvvigionamenti dei materiali da costruzione e si stima al massimo in 2 mezzi/ora pari a 4 transiti andata e ritorno/ora.



### 4.3 Cronoprogramma delle attività

Il cronoprogramma è riportato nell'elaborato 15 del volume 2

### 4.4 Mezzi d'opera previsti

Nelle diverse fasi di cantiere si stima la presenza dei seguenti macchinari

Macchina	n.
<b>FASE 1: posa geomembrana in HDPE</b>	
Operazioni prevalentemente manuali	-
<b>FASE 2: realizzazione jet grouting</b>	
Macchina jet grouting	1
Pompa	1
Imp. miscelazione	1
<b>FASE 3: trattamento terreno mediante miscelazione con calce</b>	
Escavatore con fresa	1
<b>FASE 4: trattamento del terreno in sito mediante additivazione a calce</b>	
Escavatore	2
Dumper	4
Spandilegante	1
Pulvimixer	1
Compattatore	1
<b>FASE 5: realizzazione fondazioni e vasche</b>	
Escavatore	1
Dumper	2
Autobetoniera	1
<b>FASE 6: realizzazione impianto idraulico</b>	
Escavatore	1
Dumper	2
<b>FASE 7: completamento piazzale e viabilità</b>	
Pala meccanica	1
Grader	1
Compattatore	1
Asfaltatrice	1
<b>FASE 8: completamento strutture impianto</b>	
Autogru	2
Cestelli	2
Muletti	2

## 5 FATTORI DI PRESSIONE AMBIENTALE

### 5.1 Materie prime e ausiliarie

Nel corso del trattamento saranno utilizzate le seguenti sostanze:

- Idrossido di sodio
- Disemulsionante organico
- Antischiuma
- Acido solforico
- Policloruro di alluminio (Coagulante)
- Polielettrolita
- Solfuro di sodio

Nella seguente tabella si riportano i consumi di chemicals previsti.

Descrizione	Fase di utilizzo	Stato fisico	Indicazioni di pericolo	Quantità annue utilizzate	
				quantità	u.m.
Policloruro di alluminio 18%	Fasi di coagulazione	liquido	H290, H318	319	ton/anno
Acido solforico 50%	Correzione pH	liquido	H290, H314	45	ton/anno
Idrossido di sodio 30%	Correzione pH	Liquido	H290, H314	62	ton/anno
Polielettrolita	Flocculazione	polvere	H319, H315	37	ton/anno
Solfuro di sodio	Rimozione metalli	liquido	H290, H301, H311, H314, H400	20	ton/anno
Disemulsionante organico	-	liquido	-	5	ton/anno
Antischiuma	-	liquido	-	1	ton/anno

Tabella 2 – Consumi di chemicals previsti

Tutti i serbatoi di stoccaggio dei prodotti chimici saranno dotati di misuratore di livello a ultrasuoni per la registrazione dei loro consumi e per la programmazione del loro approvvigionamento

Tutte le pompe di dosaggio si avviano automaticamente comandate dal misuratore di portata in ingresso all'impianto e modulate dalle varie strumentazioni, quali il misuratore di portata, Redoximetro, pHmetro, misuratore di Solidi Sospesi e Sedicontrol.

I serbatoi saranno costruiti in vetroresina; ciascun serbatoio sarà dotato di bacino di sicurezza.

Per i serbatoi di [stoccaggio dell'acido solforico](#), [idrossido di sodio](#) e [del policloruro di alluminio](#) sarà prevista una guardia idraulica: questo serbatoio, che sarà riempito con dell'acqua, avrà la funzione di assorbire i gas che si generano all'interno del serbatoio, i quali altrimenti si disperderebbero in aria.

### 5.2 Consumi idrici

Alla capacità nominale di progetto si prevede un consumo idrico di 8 m<sup>3</sup>/h per lavaggio delle tele ed il core wash, con funzionamento discontinuo. Si stima un consumo di 72 m<sup>3</sup>/giorno

Si stima inoltre un consumo per interventi manutentivi ed accessori finalizzati al corretto funzionamento

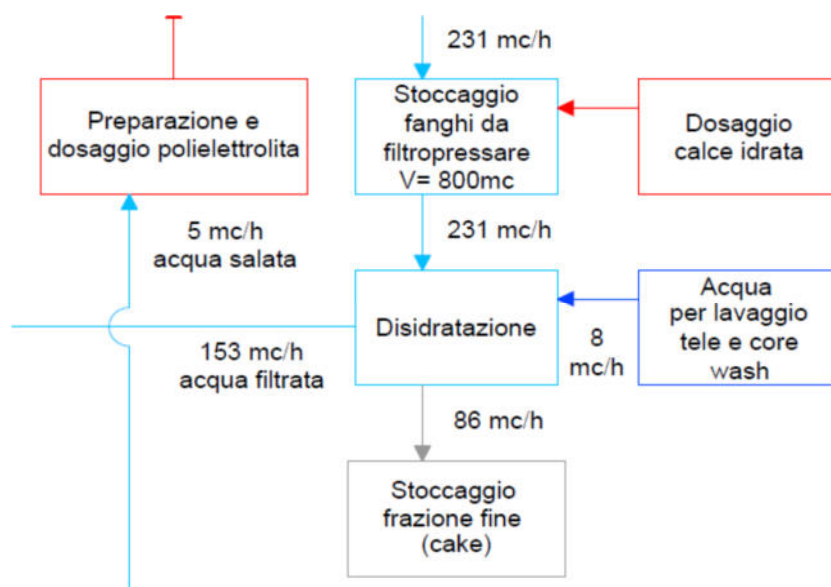


dell'impianto, per 1,5 m3/giorno.

L'acqua verrà prelevata dalla rete acquedottistica.

Nel complesso si stima un prelievo annuo dalla rete acquedottistica di 22.050 m3/anno, contando 300 giorni/anno di operatività.

Si evidenzia che per il processo saranno necessari anche 312 m3/h di acque, che per 16 ore/giorno e 300 giorni/anno corrispondono a 1.497.600 m3/anno. Tale fabbisogno sarà soddisfatto mediante riutilizzo di acque trattate, inizialmente conferite con i rifiuti (torbida costituita per il 20% di sedimenti e per l'80% di acqua)



A tali prelievi si aggiungeranno quelli per servizi, stimabili in circa 2.400 m3/anno, considerando una dotazione idrica di 250 l/giorno x a.e. e 32 a.e., per 300 giorni/anno.

Anche tale fabbisogno sarà soddisfatto mediante acquedotto.

### 5.3 Consumi energetici

Si stima un consumo di energia elettrica di 8.813,4 MWh/anno, di cui 13,4 MWh/anno saranno prodotti in sito mediante l'impianto fotovoltaico, di potenza pari a 10,8KWp, installato in copertura sul tetto dell'edificio. La potenza generata sarà utilizzata al 100% in autoconsumo dall'impianto in accordo al Decreto legislativo n.28 del 3 marzo 2011.

### 5.4 Emissioni in atmosfera

Il progetto non prevede emissioni di tipo convogliato, in quanto non vi sono impianti di combustione né processi che implicino emissioni convogliate.

Le uniche emissioni saranno di tipo diffuso, comunque contenute in quanto tutto il processo avviene in condizioni umide.

In ogni caso per il contenimento delle emissioni diffuse di tipo polverulento si propongono procedure gestionali sintetizzabili in:

- contenimento delle polveri emesse dai mezzi che percorrono la viabilità interna mediante copertura

del cassone di carico, limitazione della velocità massima a 30 km/h e bagnatura periodica della viabilità;

- contenimento delle polveri emesse in fase di carico/scarico e stoccaggio in cumulo del materiale mediante minimizzazione delle altezze di caduta dei materiali e bagnatura periodica dei cumuli.
- contenimento delle polveri emesse dai mezzi in uscita dall'impianto mediante copertura del cassone di carico, transito attraverso il lavaruote, verifica della tenuta dei cassoni dei mezzi per evitare di perdere carico nel tragitto verso i siti di destinazione del materiale.

## 5.5 Scarichi idrici

Presso l'impianto vi saranno due tipologie di scarichi:

- Uno scarico di reflui industriali derivanti dal trattamento dei rifiuti in acque superficiali (S1);
- Uno scarico di reflui domestici in fognatura (S2).

Le acque meteoriche saranno recuperate all'interno del ciclo di trattamento dei rifiuti e pertanto saranno oggetto di "depurazione" e scarico finale presso il punto di scarico S1.

Per dettagli tecnici si rimanda all'elaborato 10 del Volume 2.

### 5.5.1 Acque reflue industriali da impianto di trattamento (Scarico S1)

L'impianto di trattamento, durante il funzionamento, genererà un flusso di scarico costituito dalle acque estratte dai fanghi di dragaggio, opportunamente trattate e purificate fino al raggiungimento dei limiti per lo scarico nel bacino portuale attraverso il canale denominato Piombone.

La portata d'acqua di scarico, con impianto a pieno regime, si attesterà sui 170 l/s.

L'acqua trattata sarà scaricata in un canale, previo passaggio in una vasca di accumulo delle acque trattate (TK-26), dalla quale sarà attinta l'acqua di controlavaggio per le batterie dei filtri a quarzite e carboni attivi.

Nell'impianto sarà previsto un sistema SCADA per il controllo e il monitoraggio continuo dei parametri chimico/fisici e dello stato di funzionamento delle apparecchiature elettromeccaniche.

Il sistema provvederà alla registrazione dei dati, che saranno scaricabili a remoto e all'invio di eventuali segnali di allarme, via SMS su numeri telefonici programmati, al momento del superamento di soglie preimpostate o di avaria delle apparecchiature elettromeccaniche. I dati rilevati sulle singole apparecchiature elettromeccaniche serviranno per monitorare in continuo i loro livelli prestazionali e, in caso di loro scadimento, serviranno per attuare interventi di manutenzione straordinaria preventiva.

La strumentazione di controllo, prima dello scarico nel porto canale, sarà costituita da un pHmetro, da un misuratore d'idrocarburi, da un turbidimetro e da un misuratore di portata per canali.

Mediante una stazione di sollevamento dotata di pompe con girante in bronzo marino e/o Acciaio Inox, la portata d'acqua sarà recapitata a corpo recettore superficiale, a mezzo di una linea interrata realizzata in HDPE fino al punto di consegna come indicato negli elaborati grafici.

Lo scarico sarà conforme ai limiti della Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., con deroga per i limiti per cloruri e solfati che non si applicano a zone equiparate alle acque marine costiere, nel rispetto dei limiti per i parametri Azoto Totale e Fosforo Totale che dovranno rispettivamente essere conformi ai valori limite di emissione di 10 mg/l e 1 mg/l, così come previsto dal PTCP della Provincia di Ravenna (area sensibile).

### 5.5.2 Acque reflue domestiche (Scarico S2)

La rete di scarico acque nere è progettata in via preferenziale a gravità, con una pendenza non inferiore al 1%, con tubazioni in uPVC EN1329/EN1401 ad incollare o a biccchiere.

È prevista l'installazione di una vasca IMHOFF dimensionata per 36 AE a valle della quale sarà installato un pozzetto di raccolta e rilancio dei reflui, fino in prossimità del punto di consegna alla pubblica fognatura.

In corrispondenza di tale connessione sarà installato un pozzetto di calma ove sarà attuato il passaggio da rete in pressione a rete a gravità. A valle di quest'ultimo, nel senso del flusso, sarà installato un pozzetto sifonato Firenze per ispezione e per evitare il ritorno di odori.

Le tubazioni di ventilazione della fossa IMHOFF e del pozzetto di rilancio, nonché del sifone Firenze, saranno installate interrate fino al raggiungimento dell'elemento murario più vicino. Da qui, con installazione a vista in facciata, raggiungeranno la copertura dei relativi edifici.

Il gruppo di pompaggio sarà costituito da n. 2 pompe sommergibili di portata opportuna, comandate da quadro di comando e controllo dotato di relè passo passo, al fine di garantire l'avviamento alternato delle due pompe. In caso di afflussi eccezionali, le pompe potranno lavorare in parallelo, secondo una logica di controllo gestita dai galleggianti di ARRESTO, AVVIO POMPA 1, AVVIO POMPA 2.

Sarà installato un ulteriore galleggiante in prossimità della quota inferiore della tubazione di adduzione, al fine di segnalare con apposita spia luminosa e sirena eventuali condizioni di allarme.

La tubazione di mandata dal gruppo di pompaggio sarà realizzata in HDPE per installazione interrata.

### 5.5.3 Acque meteoriche

La rete di drenaggio delle acque meteoriche è stata concepita come un sistema chiuso ed è stato studiato in modo tale da garantire il trattamento delle acque di prima pioggia al fine di garantire la conformità con le normative locali.

Il sistema di raccolta è costituito da caditoie grigliate poste ad interasse massimo di 20 m disposte, in particolare, lungo il perimetro del piazzale ed al suo interno e lungo le strade e parcheggi.

Le caditoie convogliano le acque nei sottostanti collettori di deflusso che terminano nell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia, munito di by-pass per le seconde piogge.

Per quanto riguarda il drenaggio delle strade e piazzali sono stati previsti dei collettori in PVC SN 8 kN/m<sup>2</sup> con diametro nominale minimo DN 315 mm e massimo DN 1200 mm.

Nel dimensionamento dei collettori si è utilizzata una pendenza minima dello 0,2%: tale pendenza permette di contenere le profondità di posa del collettore in arrivo alle vasche di trattamento acque di prima pioggia e, quindi, alla stazione di sollevamento; allo stesso tempo garantisce una velocità di deflusso superiore a 0.5 m/s, tale da evitare qualsiasi fenomeno di deposito nelle condotte di eventuali materiali in sospensione. La rete è stata dimensionata in modo da garantire un grado di riempimento massimo dei collettori del 70%.

Tutte le superfici impermeabili saranno servite da rete di raccolta delle acque, ivi compresi strade, piazzali, parcheggi e coperture.

Tutte le acque meteoriche (di prima pioggia, dopo trattamento, e di seconda pioggia) saranno quindi conferite nel bacino di conferimento e stoccaggio dei fanghi di dragaggio, contribuendo quindi a soddisfare il fabbisogno idrico del processo.

## 5.6 Produzione di rifiuti

Dalle operazioni di recupero deriveranno, oltre alle acque depurate da scaricare nel corpo recettore ed al materiale End of Waste, rifiuti quali:

- Frazione grossolana > 2 mm (EER 191212) separata dalla prima fase di vagliatura
- Sostanze oleose (EER 190207\*) separate nella fase di disoleazione
- Fanghi contaminati disidratati (EER 190813\* / 190814) derivanti dall'ultima sezione di sedimentazione a valle del trattamento chimico-fisico

I rifiuti prodotti saranno gestiti in deposito temporaneo come di seguito indicato:

- I rifiuti EER 191212 saranno stoccati nella baia dedicata, indicata negli elaborati 7 ed 8 del Volume 2; Tali rifiuti, prodotti in quantitativi presumibilmente trascurabili, saranno allocati nella baia dedicata tramite un nastro trasportatore;
- I rifiuti EER 190207\*, separati nella fase di disoleazione e prodotti in quantitativi presumibilmente trascurabili, saranno raccolti in appositi serbatoi
- I rifiuti EER 190813\* / 190814, per cui si prevede una produzione di 0,280 m<sup>3</sup>/h – ossia 1.344 m<sup>3</sup>/anno, saranno stoccati in scarrabili impermeabili.

Dai depositi temporanei i rifiuti saranno avviati ad impianti di smaltimento o recupero.

## 5.7 Produzione di End of Waste

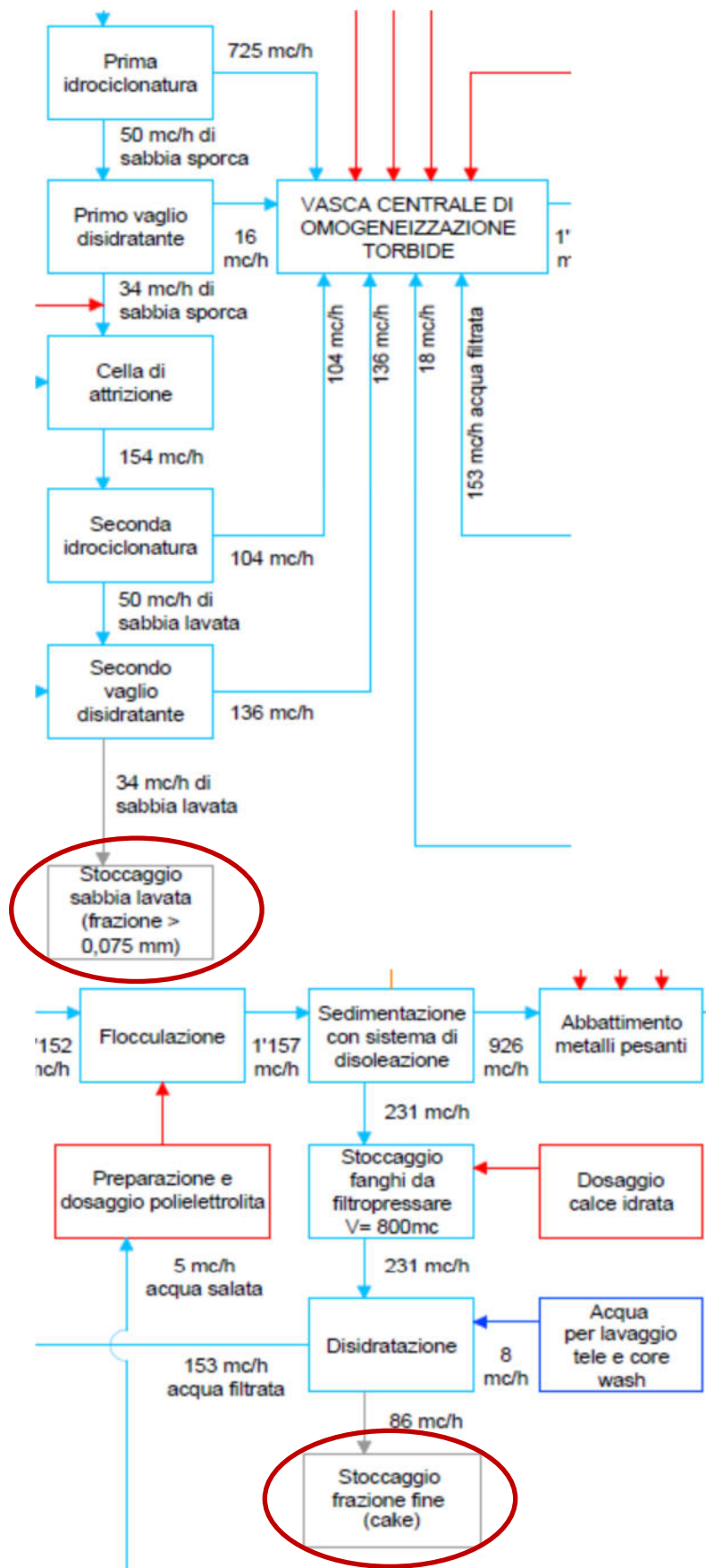
Dal recupero dei fanghi di dragaggio si origineranno due frazioni che cessano la qualifica di rifiuto, per complessivi 576.000 m<sup>3</sup>/anno alla capacità di trattamento di progetto.

Considerando che nella torbida la percentuale di fanghi sarà di circa il 20% si avrà la seguente situazione in termini di sostanza solida alla capacità di trattamento di progetto:

- Sostanza solida in ingresso al trattamento: 3.720.000 m<sup>3</sup>/anno x 20 % = 744.000 m<sup>3</sup>/anno;
- Sostanza solida recuperata (EoW): 576.000 m<sup>3</sup>/anno;
- Percentuale di recupero: 576.000 / 744.000 ≈ 77%

**Sabbie** di granulometria compresa tra 0,075 mm e 2 mm, derivanti dalla prima fase del processo di recupero.

Si stima una produzione di 34 m<sup>3</sup>/h, ossia di 163.200 m<sup>3</sup>/anno su 16 ore/giorno e 300 giorni/anno



**Frazione fine**, di granulometria inferiore a 0,075 mm, derivanti dalla seconda fase del processo di recupero.

Si stima una produzione di 86 m<sup>3</sup>/h, ossia di 412.800 m<sup>3</sup>/anno su 16 ore/giorno e 300 giorni/anno



Tali frazioni cessano la qualifica di rifiuto secondo quanto previsto dall'art. 184-quater D.Lgs. 152/06 e s.m.i., che prevede:

*“1. I materiali dragati sottoposti ad operazioni di recupero in casse di colmata o in altri impianti autorizzati ai sensi della normativa vigente, cessano di essere rifiuti se, all'esito delle operazioni di recupero [...] soddisfano e sono utilizzati rispettando i seguenti requisiti e condizioni:*

*a) non superano i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 al titolo V della parte quarta, con riferimento alla destinazione urbanistica del sito di utilizzo, [...];*

*b) è certo il sito di destinazione e sono utilizzati direttamente, anche a fini del riuso o rimodellamento ambientale, senza rischi per le matrici ambientali interessate e in particolare senza determinare contaminazione delle acque sotterranee e superficiali. [...]*

*2. Al fine di escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee, i materiali di dragaggio destinati all'utilizzo in un sito devono essere sottoposti a test di cessione secondo le metodiche e i limiti di cui all'Allegato 3 del decreto del Ministro dell'ambiente 5 febbraio 1998, pubblicato nel supplemento ordinario n. 72 alla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 16 aprile 1998. L'autorità competente può derogare alle concentrazioni limite di cloruri e di solfati qualora i materiali di dragaggio siano destinati ad aree prospicienti il litorale e siano compatibili con i livelli di salinità del suolo e della falda”.*

E ancora:

*“5-bis. Al fine di promuovere investimenti a favore di progetti di economia circolare, di favorire l'innovazione tecnologica e di garantire la sicurezza del trasporto marittimo, le amministrazioni competenti possono autorizzare, previa caratterizzazione, eventualmente anche per singole frazioni granulometriche, dei materiali derivanti dall'escavo di fondali di aree portuali e marino-costiere condotta secondo la disciplina vigente in materia, di cui all'articolo 109 del presente decreto legislativo e all'articolo 5-bis della legge 28 gennaio 1994, n. 84, e salve le ulteriori specificazioni tecniche definite ai sensi del comma 5-ter del presente articolo, il riutilizzo dei predetti materiali in ambienti terrestri e marino-costieri anche per singola frazione granulometrica ottenuta a seguito di separazione con metodi fisici”*

I requisiti necessari per potere essere conferiti nei siti (cave) individuati sono:

- Conformità alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 al titolo V della parte quarta;
- Conformità ai limiti del test di cessione svolto secondo le metodiche e i limiti di cui all'Allegato 3 al D.M. 5/2/98 e s.m.i., con deroga alle concentrazioni limite di cloruri e di solfati in quanto se ne prevede l'utilizzo in zone già salinizzate;
- Compatibilità delle concentrazioni di cloruri e solfati con i livelli di salinità del suolo e della falda delle zone in cui i materiali verranno utilizzati.

I materiali che cessano la qualifica di rifiuto (sabbie e frazioni fini) saranno caratterizzati in cumulo secondo la procedura descritta nell'elaborato 1 del Volume 3 e verranno utilizzati per il riempimento delle Cave Cavallina e Morina, i cui gestori hanno già sottoscritto accordi per la disponibilità delle aree.

I siti di destinazione richiedono materiale conformità alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 al titolo V della parte quarta. Per quanto riguarda il test di cessione, si rileva che le cave citate sono ubicate in un contesto già fortemente influenzate dall'intrusione del cuneo salino.

## 5.8 Emissioni acustiche

Di seguito viene riportata una descrizione e caratterizzazione acustica delle sorgenti sonore presenti all'interno del sito in fase di esercizio. Le quote indicate di seguito in tabella sono riferite al piano campagna (+2,05 m s.l.m.). Il dato acustico è espresso in termini di livello di pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente.

Dall'analisi delle ore di attività di ciascuna sorgente emerge come il funzionamento sia limitato al solo periodo diurno (dalle 06:00 alle 22:00).

Codice Sorgente	Descrizione sorgente	N°	Area impianto	Dato acustico	Quota	Ore attività
S01	Vaglio Lavatore Rotativo VLR 250	1	Impianto Soil Washing (ISW)	≤ 75 dBA	6,5 m	16 h/d
S02	Nastro Trasportatore NT 80/11	1	Impianto Soil Washing (ISW)	≤ 60 dBA	3,4 m	16 h/d
S03	Gruppo Recupero Fini GRF 3/80/80	1	Impianto Soil Washing (ISW)	≤ 70 dBA	3,4 m	16 h/d
S04	Nastro Trasportatore Brandeggiante NT 50/24	2	Impianto Soil Washing (ISW)	≤ 60 dBA	8,4 m	16 h/d
S05	Alimentatore a Nastro AND 50/1,6	1	Impianto Soil Washing (ISW)	≤ 60 dBA	4,8 m	16 h/d
S06	Cella di Attrizione BCA 1500	1	Impianto Soil Washing (ISW)	≤ 70 dBA	4,0 m	16 h/d
S07	Gruppo Recupero Fini GRF 2/65B	1	Impianto Soil Washing (ISW)	≤ 70 dBA	3,4 m	16 h/d
S08	Pompa Dosatrice MD524PP	1	Impianto Soil Washing (ISW)	≤ 75 dBA	1,5 m	16 h/d
S09	Pompa Centrifuga Rilancio Acqua MX 80	1	Impianto Soil Washing (ISW)	≤ 75 dBA	1,0 m	16 h/d
S10	Agitatore vasca omogeneizzazione torbida AVL5-7,5/45-F-E	2	Impianto trattamento acque reflue (ITAR)	≤ 82 dBA	5,0 m	16 h/d
S11	Agitatore vasca abbattimento metalli: AVL5-7,5/45-F-E	2	Impianto trattamento acque reflue (ITAR)	≤ 82 dBA	5,0 m	16 h/d
S12	Agitatore preparatore solfuro organico AVF3-1,1/190-2P-E	2	Impianto trattamento acque reflue (ITAR)	≤ 77 dBA	1,5 m	16 h/d
S13	Agitatore preparatore polielettrolita AVF4-1,5/190-F-Y:	6	Impianto trattamento acque reflue (ITAR)	≤ 75 dBA	1,5 m	16 h/d
S14	Pompa monovite dosaggio polielettrolita DM 025K2	2	Impianto trattamento acque reflue (ITAR)	≤ 85 dBA	0,5 m	16 h/d
S15	Pompe dosaggio prodotti chimici seko:	1	Impianto trattamento acque reflue (ITAR)	≤ 71 dBA	1,0 m	16 h/d
S16	Pompa alimentazione filtri quarzite/carbone NB	1	Impianto trattamento acque reflue (ITAR)	≤ 73 dBA	0,5 m	16 h/d
S17	Pompa controlavaggio filtri quarzite/carbone NB	2	Impianto trattamento acque reflue (ITAR)	≤ 60 dBA	0,5 m	1,5 h/d
S18	Soffiante controlavaggio filtri quarzite/carbone ML80	2	Impianto trattamento acque reflue (ITAR)	≤ 77 dBA	0,5 m	1 h/d
S19	Pompa estrazione fanghi Pemo 1706	2	Impianto trattamento acque reflue (ITAR)	≤ 85 dBA	0,5 m	16 h/d
S20	Agitatore vasca stoccaggio fanghi 10300 Brevini	2	Impianto trattamento acque reflue (ITAR)	≤ 82 dBA	6,0 m	16 h/d
S21	Agitatore vasca stoccaggio fanghi 1500 AVF1-0,25/180-G-E	1	Impianto trattamento acque reflue (ITAR)	≤ 72 dBA	1,5 m	16 h/d
S22	Autoclave	2	Impianto trattamento acque reflue (ITAR)	≤ 76 dBA	0,5 m	16 h/d
S23	Filtropressa ME800	1	Impianto disidratazione fanghi (IDF)	≤ 80 dBA	5 m	12 min/giorno
S24	Pompa alimentazione filtropressa DM1D/S	1	Impianto disidratazione fanghi (IDF)	≤ 80 dBA	0,5 m	4 h/d

Codice Sorgente	Descrizione sorgente	N°	Area impianto	Dato acustico	Quota	Ore attività
<b>S25</b>	Filtropressa GHT2500.P19 <sup>(2)</sup>	4	Impianto disidratazione fanghi (IDF)	≤ 77 dBA	1 m centralina idraulica, 4 m sistema di staffaggio piastre	26 minuti/giorno centralina, 117 minuti/giorno sistema di staffaggio piastre
<b>S26</b>	Pompa lavaggio tele HP-k-25 <sup>(1)</sup>	2	Impianto disidratazione fanghi (IDF)	≤ 95 dBA ≤ 85 dBA	1 m	8 h/d (2 giorni/week)
<b>S27</b>	Pompa Alimentazione	4	Impianto disidratazione fanghi (IDF)	≤ 80 dBA	1 m	13 h/d
<b>S28</b>	Pompa lavaggio a pioggia	4	Impianto disidratazione fanghi (IDF)	≤ 80 dBA	0,5 m	13 min/giorno
<b>S29</b>	Compressore	2	Impianto disidratazione fanghi (IDF)	≤ 69 dBA	1 m	13 h/d
<b>S30</b>	Pala meccanica	2	Movimentazione sabbie e pannelli disidratati	<sup>(3)</sup>	/	16 h/d
<b>S31</b>	Draga	1	Estrazione torbida da bacino di accumulo ad impianto di trattamento	<sup>(4)</sup>	/	16 h/h

<sup>(1)</sup> il dato di 95 dBA è senza cappotta, mentre quello inferiore di 85 dBA è con cappotta. Ai fini modellistici viene considerato “cautelativamente” il livello equivalente maggiore

<sup>(2)</sup> le filtropresse (n.4) sono poste all'interno di un fabbricato alto ca. 24 metri, e rialzato da terra di ca. 8 metri, e pertanto la rumorosità principale fuoriesce dal basso.

<sup>(3)</sup> per tale sorgente si è fatto riferimento ad una misura effettuata dallo scrivente su sorgente analoga, per la quale è stata rilevata una potenza sonora  $L_w = 105,3$  dBA

<sup>(4)</sup> la draga è di tipo elettrica ed il motore applicato alla pompa da dragaggio ha una emissione sonora di 74 dB (misurato ad 1 m di distanza) ed è collocato all'interno della sala macchine; tuttavia, sempre in sala macchine sono presenti altri sorgenti sonore quali la pompa di dragaggio ed eventualmente la centralina idraulica, per le quali però non è disponibile un dato acustico. Pertanto, a titolo “cautelativo” si è fatto riferimento ad un rilevamento effettuato dallo scrivente su una draga alimentata da motore diesel, e pertanto più rumorosa, che aveva permesso di determinare un livello di pressione sonora pari a 88,8 dBA ad 1 metro di distanza.

*Tabella 3 – Sorgenti sonore fisse presenti all'interno del sito*