



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico centro settentrionale

IMPIANTO DI RECUPERO DI RIFIUTI NON PERICOLOSI COSTITUITI DA MATERIALI DI DRAGAGGIO

VOLUME 2 PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO

PIANO TERRE E ROCCE DA SCAVO

FILE
Vol2-Elaborato16.pdf

CODICE
Vol.2-Elaborato 16

Rev.	Data	Causale
0	Gen 2023	Emissione
1		
2		
3		

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. Giulia Minghetti

AGGIUDICATARIO

RENCO

INDICE

1	Premessa e quadro normativo	2
2	Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo	3
2.1	Individuazione ed ubicazione dei siti interessati.....	3
2.1.1	Sito di produzione	3
2.1.2	Siti di deposito intermedio.....	4
2.1.3	Siti di destinazione	4
2.1.4	Elaborati grafici di riferimento	4
2.2	Profili di scavo e di riempimento	4
2.2.1	Base di progetto.....	4
2.2.2	Stato di progetto.....	4
2.3	Inquadramento urbanistico	4
2.3.1	Strumenti urbanistici vigenti.....	4
2.3.2	Piano Strutturale Comunale (PSC).....	5
2.3.3	Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE).....	6
2.3.4	Piano Operativo Comunale (POC)	7
2.4	Inquadramento geologico ed idrogeologico.....	7
2.5	Attività pregresse svolte nel sito	14
2.6	Caratterizzazione ambientale in fase progettuale	14
2.6.1	Punti di campionamento	15
2.6.2	Campioni sottoposti ad analisi	16
2.6.3	Profilo analitico ricercato.....	17
2.6.4	Sintesi dei risultati della caratterizzazione ambientale in fase progettuale	18
2.7	Descrizione delle modalità operative	19
2.7.1	Interventi in progetto	19
2.7.2	Compatibilità ambientale dei materiali e relativi volumi	22
2.7.3	Caratterizzazione ambientale in corso d'opera	22
2.7.4	Normale pratica industriale	23
2.7.5	Modalità di trasporto ai siti di destinazione	26
2.7.6	Durata delle attività	26
2.8	Appendice: esiti caratterizzazioni 2013 / 2017	27

1 PREMESSA E QUADRO NORMATIVO

Il presente documento illustra le modalità di utilizzo dei terreni che saranno escavati nell'ambito dei lavori per la realizzazione dell'impianto di recupero di rifiuti non pericolosi costituiti da fanghi di dragaggio.

I terreni escavati verranno utilizzati per la preparazione del piano di imposta degli edifici e degli impianti, all'interno della Cassa Nadep in cui verrà realizzato l'impianto.

Si è quindi in una situazione di riutilizzo in sito, per la quale, in linea generale, vale quanto previsto dall'art. 185 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

“1. Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto: [...] c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato, [...]”

In caso di riutilizzo in sito ai sensi dell'art. 185 D.Lgs. 152/06 e s.m.i. il DPR 120/2017 prevede, per i progetti assoggettati a VIA come quello in esame, la predisposizione di un *“Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”*.

Per terreni che verranno escavati riposizionati per la creazione del piano di imposta di edifici ed impianti si prevede tuttavia un trattamento con calce, ossia un utilizzo non “allo stato naturale”.

Per tali terreni è quindi necessario attestare la sussistenza dei requisiti per la qualifica di sottoprodotto.

Poiché si prevede un quantitativo di terreni escavati superiore a 6.000 m³ e poiché il progetto è assoggettato a VIA, è necessaria la redazione del Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo.

Il presente elaborato costituisce quindi il Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo relativo ai terreni da escavare e riportare per la creazione del piano di posa di edifici ed impianti.

2 PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

2.1 Individuazione ed ubicazione dei siti interessati

2.1.1 Sito di produzione

Le casse di colmata Nadep sono situate tra via Vecchi, via Orioli e via Trieste, in prossimità della Pialassa del Piombone, a Ravenna. Le casse centrale e interna, oggetto del progetto, occupano una superficie di circa 175.800 m², 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.

Il progetto 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..

Il progetto assume che le casse di colmata siano rese disponibili 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.

I sedimenti contenuti nelle casse sono stati dragati tra gli anni 2008 e 2011

Il sito di produzione è individuato nella cassa Nadep interna (o nord), in quanto nella cassa Nadep centrale non si prevede alcuna attività di scavo.



Figura 1 - Conformazione planimetrica delle casse Nadep. Corografia di inquadramento su ortofoto

2.1.2 Siti di deposito intermedio

Come sito di deposito intermedio si individua la stessa cassa Nadep interna, nella quale il terreno escavato verrà stoccato in cumuli in attesa del suo riposizionamento nella medesima cassa (si veda § 2.7.2)

2.1.3 Siti di destinazione

Come indicato in premessa il materiale escavato verrà utilizzato in sito, previo trattamento con calce.

Il sito di utilizzo è la medesima cassa Nadep interna.

2.1.4 Elaborati grafici di riferimento

- Mappa catastale: si veda l'elaborato VOL2-Elaborato5
- Carta Tecnica Regionale: si veda l'elaborato VOL2-Elaborato5
- Planimetria con impianti e sottoservizi

Nel sito di Produzione ed utilizzo non sono collocati impianti o sottoservizi con i quali possano prevedersi interferenze nel corso dei lavori o che dovranno essere smantellati all'atto dell'escavazione o della deposizione, pertanto non si riportano planimetrie ad essi riferiti.

2.2 **Profili di scavo e di riempimento**

2.2.1 Base di progetto

Il progetto assume che la cassa Nadep interna sia consegnata con piano a quota + 2,05 m s.l.m.

2.2.2 Stato di progetto

Il progetto prevede lo scavo, la lavorazione e la posa del terreno per mantenere comunque il piano a + 2,05 m s.l.m.

2.3 **Inquadramento urbanistico**

2.3.1 Strumenti urbanistici vigenti

I documenti vigenti per la pianificazione urbanistica del Comune di Ravenna sono:

- PSC (Piano Strutturale Comunale).

Il PSC è lo strumento di pianificazione urbanistica generale che deve essere predisposto dal Comune, con riguardo a tutto il proprio territorio, per delineare le scelte strategiche di assetto e sviluppo e per tutelare l'integrità fisica ed ambientale e l'identità culturale dello stesso. Tale Piano non attribuisce in nessun caso potestà edificatoria alle aree né conferisce alle stesse una potenzialità edificatoria subordinata all'approvazione del POC ed ha efficacia conformativa del diritto di proprietà limitatamente all'apposizione dei vincoli e condizioni non aventi natura espropriativa.

- RUE (Regolamento Urbanistico Edilizio).

Il RUE contiene le norme attinenti alle attività di costruzione, di trasformazione fisica e funzionale e di conservazione delle opere edilizie, ivi comprese le norme igieniche di interesse edilizio, nonché la disciplina degli elementi architettonici e urbanistici, degli spazi verdi e degli altri elementi che caratterizzano l'ambiente

urbano.

- POC (Piano Operativo Comunale).

Il POC è lo strumento urbanistico che individua e disciplina gli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione e trasformazione del territorio, da realizzare nell'arco temporale di cinque anni.

2.3.2 Piano Strutturale Comunale (PSC)

Dall'analisi della Tavola 3 “Spazi e Sistemi” degli elaborati grafici prescrittivi del Piano, emerge come le casse di colmata Nadep ricadano in una zona appartenente allo “Spazio portuale”, normato dal Titolo V delle NTA, e in particolare nelle “Aree consolidate per attività produttive portuali”, disciplinate dall'art. 83 delle NTA.

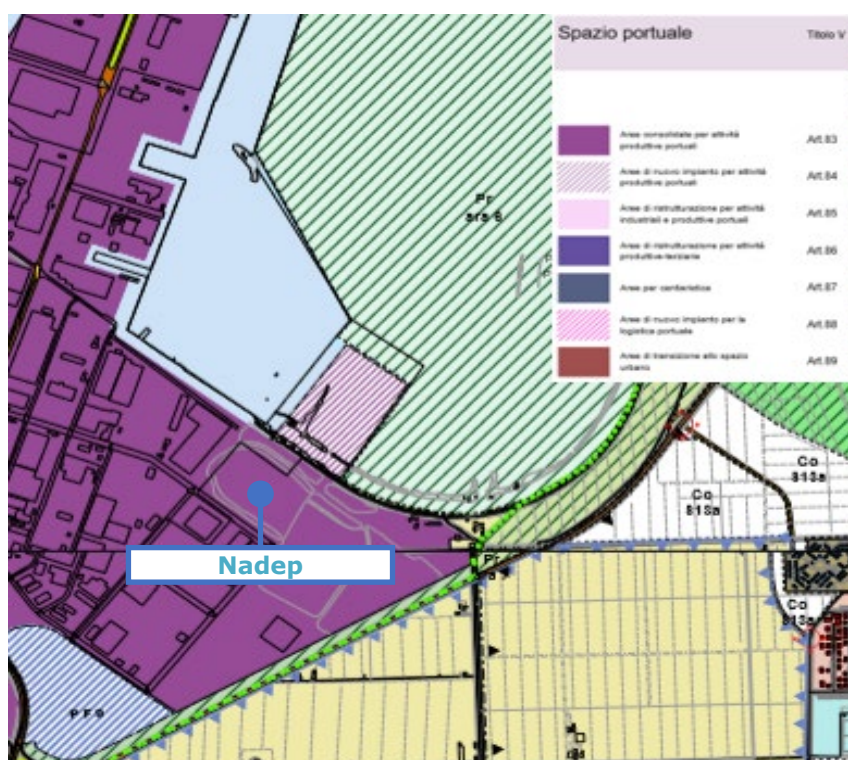


Figura 2 - Stralcio della Tavola 3 “Spazio e sistemi”

Secondo l'articolo citato, “*tali aree sono destinate allo stoccaggio, alla movimentazione e lavorazione delle merci ed alle attività industriali che, per ragioni logistiche, debbono avere una stretta relazione con il porto, con esclusione di nuovi impianti a rischio di incidente rilevante (RIR) e/o potenziamento di impianti RIR esistenti che comportino aree di isodanno esterne ai confini di insediamento al di fuori della procedura per la delocalizzazione prevista dal comma 2; sono in ogni caso esclusi nuovi impianti e/o potenziamento di impianti esistenti per movimentazione, deposito e lavorazione di sostanze con frasi di rischio “R11” ed “R12” di cui alla direttiva 549/67/CEE e successive modifiche ed integrazioni, salvo il caso che derivino dal trasferimento di uguali quantità e tipologie già insediate previsto nell'ambito dei processi di delocalizzazione previsti dal c.2. Va in ogni caso perseguita la qualità ecologico-ambientale*”.

L'articolo 83 dispone inoltre che nelle aree consolidate per attività produttive portuali il PSC individua:

- le parti che sono comprese in progetti unitari approvati ed in corso di attuazione, che sono disciplinate dal RUE e per le quali il POC può prevedere obiettivi, prescrizioni e prestazioni per eventuali variazioni dei progetti unitari già approvati;

- gli interventi ricadenti nelle restanti parti sono disciplinati dal RUE, salvo il caso che interessino processi di delocalizzazione di impianti RIR resta disciplinata dall'art. XV.6-c3 delle NTA del PRG 93, per quanto non in contrasto con le presenti norme, e salvo quanto eventualmente previsto dal RUE.

Dall'esame della cartografia di piano risulta inoltre che per l'area in esame sia soggetta ad *Attuazione indiretta ordinaria*.

2.3.3 Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE)

Le Norme di Attuazione del RUE, redatte ai sensi della L.R. 20/2000 ed in conformità con il PSC del Comune di Ravenna, disciplinano le trasformazioni del territorio articolandole in rapporto alle diverse situazioni territoriali ed alle diverse fattispecie di interventi.

Si riporta di seguito un estratto della Tavola RUE 2 dal titolo "*Regimi normativi della città esistente e del territorio extraurbano*" relativa all'area in esame.

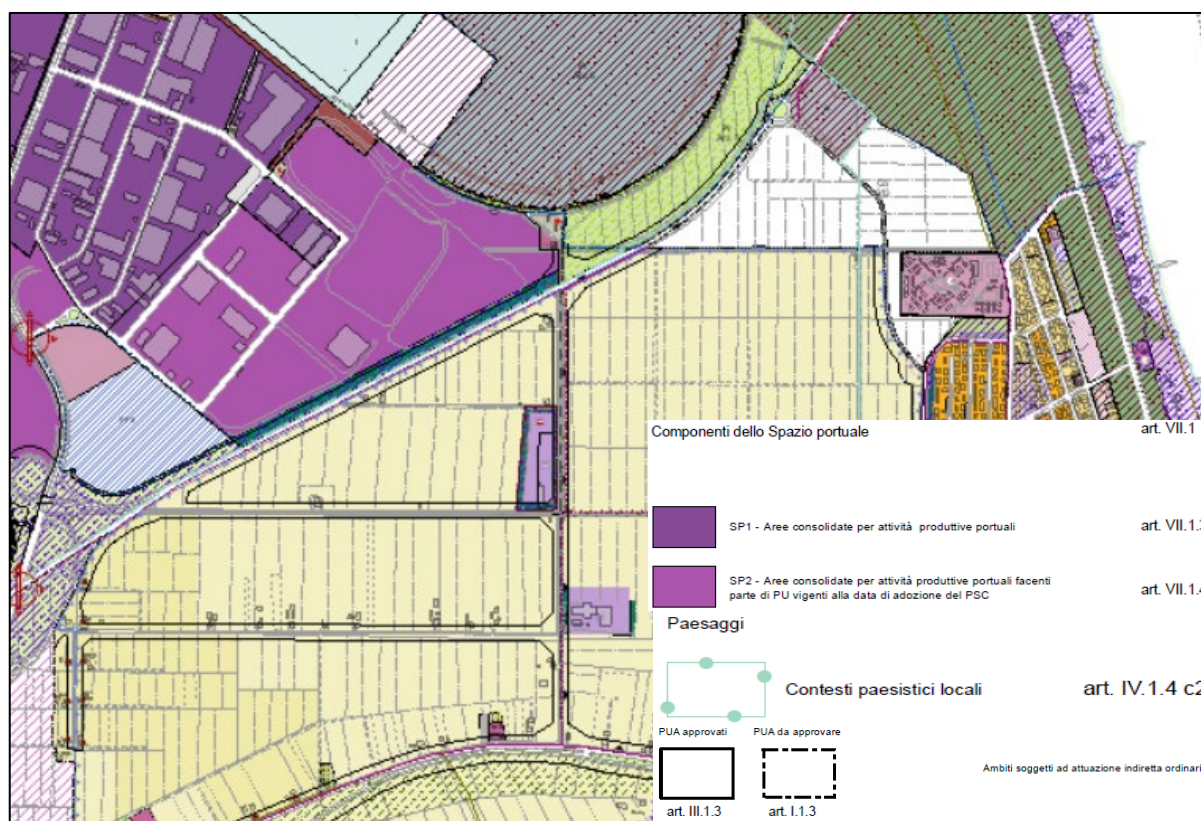


Figura 3 – Stralcio della Tavola 2.33 "Regimi normativi della città esistente e del territorio extraurbano"

L'area in esame ricade nell'art. III.1.3 "*Ambiti a disciplina particolareggiata pregressa*".

Negli ambiti in cui il PUA è in corso di validità si applica la disciplina definita dal PUA stesso. Decorsi 10 anni dalla stipula della convenzione, ad avvenuta realizzazione del PUA (realizzazione e collaudo delle opere di urbanizzazione, cessione di aree ed altri impegni convenzionali), vale la disciplina di RUE relativa ai tessuti, alle dotazioni territoriali e a quant'altro rappresentato nelle tavole di RUE.

In particolare il RUE qualifica l'area come "*Aree consolidate per attività produttive portuali facenti parte di PU vigenti alla data di adozione del PSC*" - Art. VII.1.4.

Nelle Aree consolidate per attività produttive portuali il RUE individua le parti che sono comprese in PU approvati ed in corso di attuazione alla data di adozione del PSC. In tali aree, si applicano usi, indici e parametri di cui all'art. VII.1.2 o, qualora non in contrasto, le previsioni dei PU approvati, fermo restando che l'attuazione o il completamento delle parti pubbliche o di uso pubblico è regolata dalle prescrizioni dei singoli PU approvati.

Il citato art. VII.1.2 indica che:

1. In tutte le componenti dello Spazio Portuale si applicano le disposizioni generali, di cui al presente articolo, fatte salve le diverse prescrizioni o limitazioni di cui alle specifiche norme di componente.
2. Sono ammessi tutti gli usi PO di cui alle lettere c) e d) dell'art. II.2.3. Non sono comunque consentiti nuovi impianti per la produzione di energia da combustibili fossili. [...]

Gli usi PO citati alle lettere c) e d) dell'art. II.2.3 sono i seguenti:

c) Produttiva

PO.1 *Movimentazione, carico, deposito, manipolazione, prima lavorazione delle merci con esclusione di quelle aventi le caratteristiche per le quali erano classificate R11 e R12 ai sensi della Direttiva 67/548CEE (ora sostituita dal Reg. CE 1272/2008). Sono comprese in tali attività le officine di manutenzione di macchinari e containers e le attività amministrative e di servizio relative al singolo intervento.*

PO.2 *Attività di cantieristica, di deposito e manutenzione imbarcazioni, di manutenzione di macchinari e containers, attività di presidio ambientale, con esclusione di impianti RIR*

PO.4 *Attività industriali in ambito portuale. Rientrano in tale uso anche le strutture relative ai servizi di rimorchio ed ormeggio ed alla loro integrazione con strutture dedicate alle attività off shore, le sedi amministrative ed operative di tali attività, nonché i servizi di foresteria dedicati esclusivamente al personale imbarcato.*

d) Direzionale

PO.3 *Attività amministrative e direzionali di servizio alle attività portuali, attività di presidio ambientale*

PO.5 *Attività di movimentazione passeggeri*

PO.6 *Banchine e zone d'acqua, raccordi ferroviari, e zone di formazione convogli, aree di servizio e accesso alle banchine*

PO.7 *Attrezzature per l'intermodalità. Sono compresi in tale uso impianti e servizi per i diversi sistemi di trasporto, magazzini, depositi, uffici, parcheggi e spazi di manovra, stazioni di rifornimento, attrezzature per controlli e varchi doganali, bar e mense aziendali, attrezzature amministrative e di servizio al personale*

2.3.4 Piano Operativo Comunale (POC)

L'area non è soggetta al POC.

2.4 Inquadramento geologico ed idrogeologico

L'inquadramento geologico ed idrogeologico dell'area deriva dalle indagini svolte nell'ambito del presente progetto e dall'analisi della letteratura disponibile.

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio del comune di Ravenna è assimilabile ad un piano debolmente inclinato N-NE, con lievi ondulazioni che si manifestano con depressioni a fondo sub-pianeggiante separate da zone in rilievo di forma allungata.

L'evoluzione morfologico-sedimentaria della pianura costiera romagnola è conseguenza dell'interazione di processi fluviali, marini costieri e tidali che hanno caratterizzato la dinamica deposizionale del Quaternario.

Le successioni dell'attuale pianura romagnola sono il risultato di avanzamenti e arretramenti della linea di costa dati dalla variazione del livello eustatico, in particolare nella parte finale del Quaternario.

Durante l'ultima glaciazione (regressione Würmiana 60.000-70.000 anni fa) il livello del mare si era abbassato rispetto a quello attuale di un centinaio di metri spostando la linea di costa a sud di Ancona, favorendo la deposizione di limi argillosi con intercalazioni di argille e sabbie corrispondenti ad un ambiente di piana alluvionale.

Successivamente seguì una fase trasgressiva, corrispondente alla trasgressione Flandriana (circa 17.000 anni fa), che favorì l'ingressione marina e un arretramento della linea di costa circa 16-20 km ad ovest della costa attuale all'altezza di Ravenna. Tale evento è rappresentato da depositi di sabbie fini con intercalazioni limose-argillose corrispondenti ad un ambiente costiero di alta energia che interagiva con lo sfociare di fiumi locali quali il Lamone, Montone, Ronco, Savio.

Seguì una fase di regressione normale (Tardo Olocene) che si è verificata sulla costa dell'alto Adriatico, non più indotta da variazioni eustatiche ma di tipo deposizionale, che causò lo spostamento della vecchia linea di costa verso est, fino alla posizione attuale, dando luogo alla formazione dei depositi olocenici recenti.

La progressiva migrazione verso mare della linea di costa fu data dal notevole apporto sedimentario dei fiumi Po e dei canali distributori meridionali, in particolare del Primaro (che corrisponde circa all'attuale fiume Reno a nord di Ravenna), che favorirono la formazione di un lobo deltizio di notevoli dimensioni. Questa fase nella parte a meridionale del delta del Po corrisponde a facies di ambienti di piana alluvionale formate da argille e limi più o meno sovraconsolidati ed a un sistema costiero formato da una serie di cordoni litorali sabbiosi con un orientamento NW-SE (parallelo all'antica linea di costa).

La presenza umana ha comportato una progressiva modifica dell'evoluzione naturale, riducendo il trasporto solido a scapito dell'avanzamento costiero e inducendo un tasso di subsidenza elevato che ha portato il territorio ad un abbassamento complessivo dell'ordine del metro e mezzo, modificando pesantemente l'assetto morfologico ed idrogeologico del luogo.

Infatti, negli anni subito successivi si verificò l'impossibilità dello scolo delle acque meteoriche, per questo motivo fu realizzato e potenziato negli anni un imponente sistema di idrovore per un mantenimento della falda sotto il piano campagna a una profondità comunque compatibile con la coltivazione dei terreni destinati a produzione agricola.

L'abbassamento del suolo, l'abbattimento della falda e la modifica dell'assetto idrogeologico del primo substrato furono cause convergenti dell'imponente ingressione dell'acqua del Canale Candiano in questo acquifero, situazione favorita dalla notevole permeabilità dei terreni costituiti da cordoni dunosi e linee di riva aventi una grande continuità laterale permettendo un'ampia diffusione spaziale del fenomeno.

L'area costiera assume quote assolute generalmente di -1/2 m s.l.m.

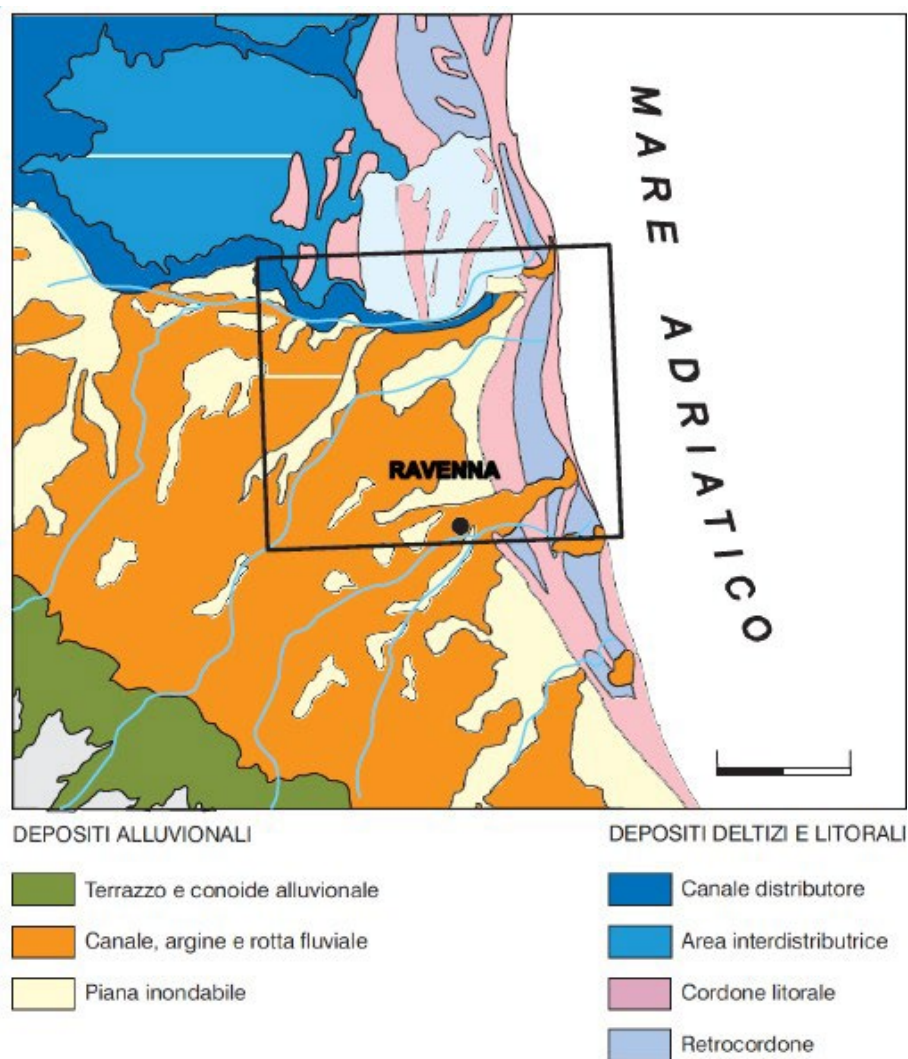


Figura 4 - Schema geologico di superficie della Pianura Padana orientale (tratto dalla Carta Geologica di Pianura dell'Emilia-Romagna). Si noti l'alternanza dei depositi di cordone litorale e di retrocordone nella parte costiera.

Nel particolare l'area in cui sono ubicate le casse Nadep, è interessata da depositi di palude salmastra/laguna di retrocordone (Figura 5).



Figura 5 - Carta geologica delle macro-aree della Logistica suddivisa per ambienti deposizionali

Sulla base delle indagini geognostiche disponibili è stata definito un modello geologico locale, costituito da

- **Unità A: argini delle casse:** sabbia con limo/limo con sabbia, ben compattati.
- **unità Re*:** crosta superficiale dell'unità R indurita per essiccamento
- **unità Re:** terreni dragati e refluiti all'interno delle casse: limo argilloso sabbioso localmente presenza di livelli sabbioso-limosi
- **unità P*:** depositi fluviali di rotta/esondazione: sabbie limose/limi sabbiosi
- **unità P:** depositi di palude salmastra: limi argillosi/limi sabbiosi
- **unità S:** depositi di cordone litorale: sabbie limose/sabbie con limo
- **unità M:** depositi di prodelta: limi argillosi con frequenti intercalazioni limoso-sabbiose

Le seguenti sezioni sintetizzano il modello geotecnico di riferimento, elaborato sulla base delle prove CPTu e sondaggi.

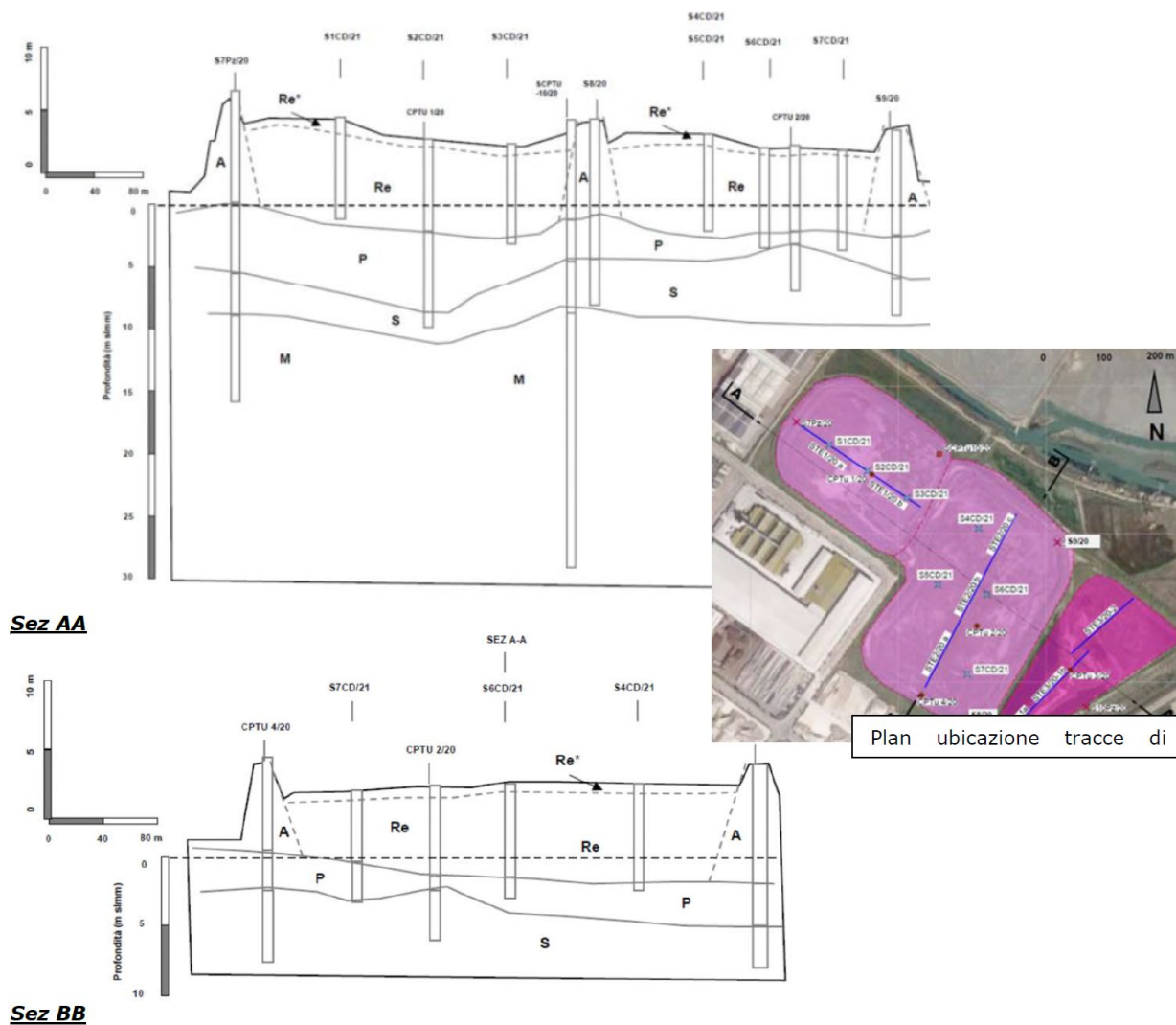


Figura 6 – Modello geologico casse Nadep

Il materiale dragato e sversato in cassa di colmata è costituito da limi argillosi e sabbiosi con locale incremento della frazione sabbiosa.

Gli stendimenti di geoelettrica hanno consentito di valutare la continuità e omogeneità delle caratteristiche granulometriche dei terreni refluiti nelle casse. Si osserva nella zona NW della Cassa Nadep Nord un'anomalia di resistività (colore rosso e arancio) che indica la presenza di uno strato superficiale di sabbia rispetto ai restanti materiali più fini che costituiscono l'unità.

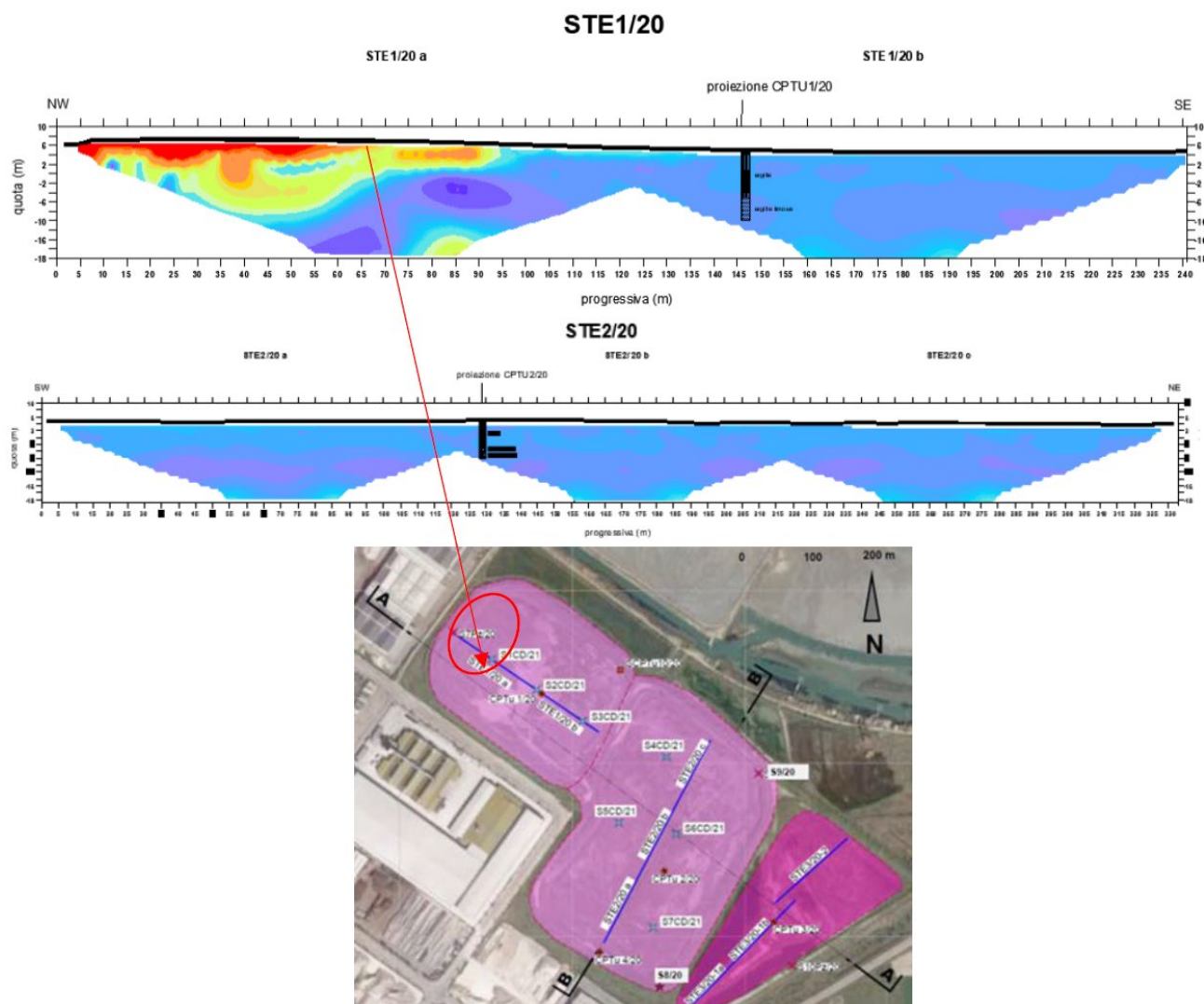


Figura 7 – Stendimenti geoelettrici

Dal punto di vista idrogeologico, si rileva la presenza di un acquifero che può essere assimilato a scala regionale ad un sistema unico multistrato, strettamente connesso alla stratigrafia presente della pianura emiliana.

Ciascun acquifero risulta idraulicamente separato da quelli sovrastanti e sottostanti per la presenza di livelli argillosi impermeabili sviluppati a scala regionale, denominati “barriere di permeabilità regionali”.

Nell’ambito del territorio comunale di Ravenna è riconoscibile un sistema acquifero contenuto all’interno dei terreni quaternari continentali e delimitato inferiormente dall’interfaccia acqua dolce/acqua salata.

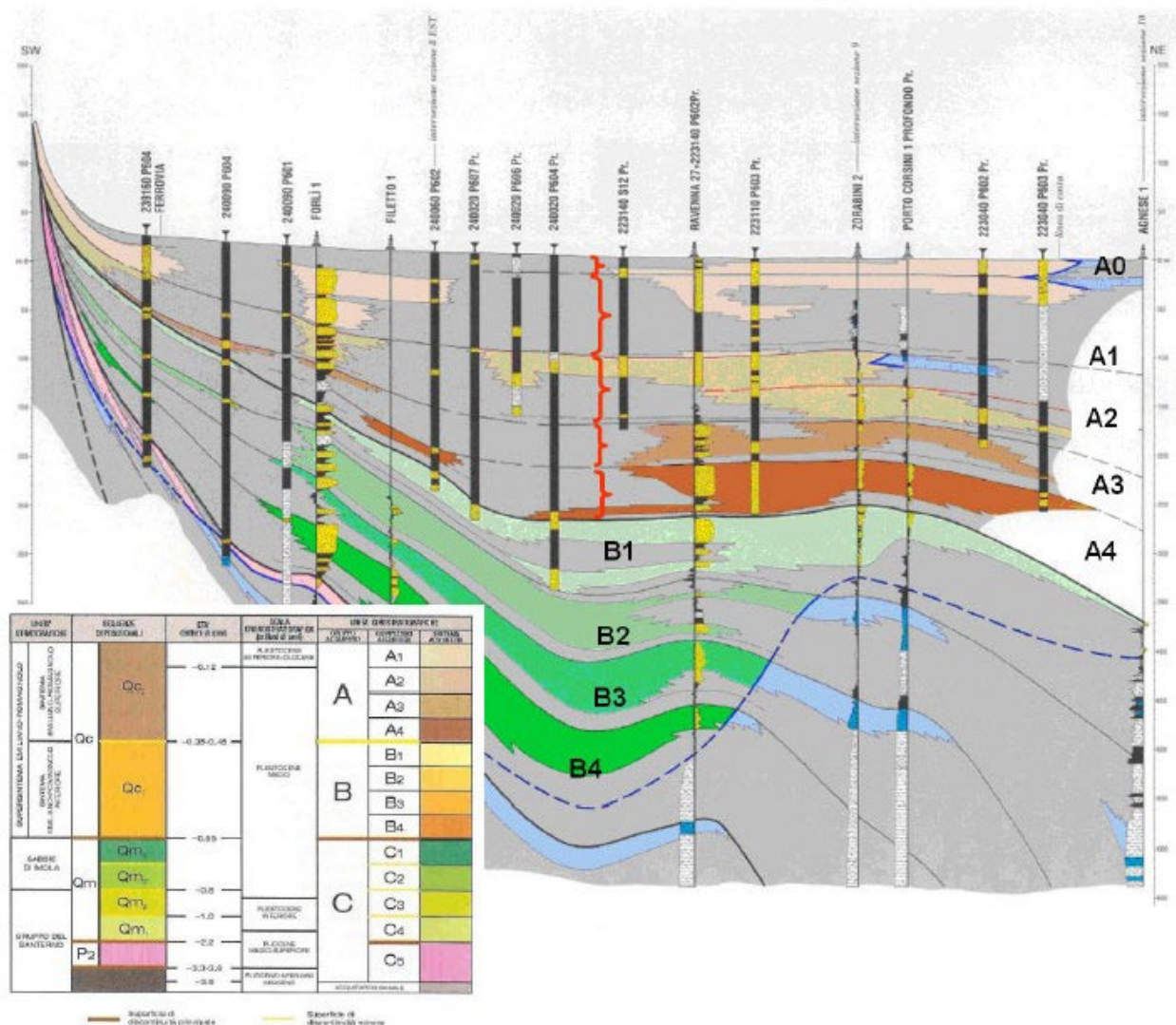


Figura 8 - Schema stratigrafico e suddivisione stratigrafico-sequenziale dei depositi plio-quadernari del l'area romagnola con indicazioni delle unità idrostratigrafiche

Questa falda superficiale è alimentata dall'infiltrazione diretta delle precipitazioni, dall'irrigazione, dalle perdite del reticolo idrografico ed è regimata dalla rete di canali e scoli consorziali, per lo più controllati da impianti idrovori e soggetta a modesti emungimenti.

La soggiacenza della falda freatica è dell'ordine di 1-2 m rispetto alla quota del medio mare, come evidenziato nella figura seguente.



Figura 9 - Stralcio della "Carta delle acque sotterranee-carta delle isofreatiche".

2.5 Attività pregresse svolte nel sito

Le casse di colmata sono state utilizzate storicamente per il conferimento e l'asciugatura dei sedimenti dragati dal fondo dei canali portuali di Ravenna.

I materiali presenti nella cassa Nadep interna sono costituiti da sedimenti delle aree portuali dragati tra gli anni 2008 e 2011.

2.6 Caratterizzazione ambientale in fase progettuale

Per la progettazione dell'intervento ci si è potuti avvalere delle risultanze di caratterizzazioni svolte nel corso del 2013 e del 2017.

Tali caratterizzazioni, poiché nel frattempo non sono avvenuti eventi tali da potere determinare una significativa variazione dello stato di qualità dei sedimenti, risultano rappresentative delle condizioni ambientali del materiale che sarà escavato.

Si riporta di seguito una sintesi dei dati disponibili, confrontati con quanto previsto dagli Allegati 2 e 4 del DPR 120/2017 per i Grandi cantieri sottoposti a VIA / AIA.

2.6.1 Punti di campionamento

Al fine di ottenere una caratterizzazione dei fanghi depositati all'interno delle casse Nadep interna e Nadep centrale, negli anni 2013 e 2017 sono state eseguite due campagne di analisi sulla qualità dei materiali depositati.

Sui 33 punti individuati nell'area di progetto sono stati eseguiti carotaggi di lunghezza fino a 10 m con prelievo di campioni di materiale ad ogni metro di profondità.

Le procedure di campionamento della caratterizzazione ambientale sono descritte all'interno dell'Allegato 2 del DPR 120/2017 per i progetti di grandi dimensioni (volumi di scavo superiori a 6.000 m³) sottoposti a VIA/AIA.

Per quanto riguarda il numero di punti d'indagine, Il DPR 120/2017 ne richiede un numero minimo pari a 3 e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, viene definito nell'Allegato 2 del DPR 120/2017 il seguente criterio per l'individuazione del numero minimo di punti di indagine.

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

Tabella 1 – Numero minimo di punti di indagine definito dall'Allegato 2 al D.P.R. 120/2017

L'area oggetto di intervento all'interno della cassa Nadep interna è estesa per una superficie di poco più di 40.000 m².

Secondo le indicazioni del DPR 120/2017, la caratterizzazione in fase progettuale avrebbe dovuto comportare il campionamento per almeno per 14 punti di indagine.

Nella seguente immagine sono riportate le posizioni dei punti di indagine considerati nelle caratterizzazioni del 2013 e del 2017.



Figura 10 – Ubicazione punti di indagine 2013 (in rosso) e 2017 (in azzurro). I colori verdi e giallo si riferiscono alla conformità del materiale alle CSC di Colonna A (colore verde) o di Colonna B (colore giallo). I dati sono riferiti allo strato a 4-5 m dal p.c. al momento della caratterizzazione, ossia allo strato che costituirà il p.c. al momento dell'avvio del cantiere del progetto ora in esame.

Nelle due campagne di caratterizzazione del 2013 e del 2017 si contano complessivamente 14 punti di indagine, numero quindi conforme con quanto previsto dal DPR 120/2017.

2.6.2 Campioni sottoposti ad analisi

Come detto sui punti individuati nell'area di progetto sono stati eseguiti carotaggi di lunghezza fino a 10 m con prelievo di campioni di materiale ad ogni metro di profondità fino ad intercettare il fondo della cassa.

Riguardo alle modalità di formazione dei campioni, il DPR 120/2017 prevede un minimo di 3 campioni per ogni punto di prelievo:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

In caso di profondità di scavo inferiore a 2 m, come nel caso in esame, il DPR 120/2017 prevede che vengano analizzati due campioni per ogni punto di indagine.

Risulta quindi che, essendo stato analizzato un campione per ogni metro di carota, si ha un numero di campioni pari o superiore a quanto richiesto dal DPR 120/2017.

2.6.3 Profilo analitico ricercato

Ogni campione è stato sottoposto ad analisi per la ricerca dei seguenti parametri sul materiale tal quale:

Specie chimiche	Singoli composti
METALLI	Antimonio (Sb)
	Arsenico (As)
	Cadmio (Cd)
	Cromo totale (Cr)
	Cromo VI
	Mercurio (Hg)
	Nichel (Ni)
	Piombo (Pb)
	Rame (Cu)
	Selenio (Se)
	Composti organo-stannici
	Vanadio (V)
	Zinco (Zn)
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	Benzene
	Etilbenzene
	Stirene
	Toluene
	p-Xilene
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	Benzo (a) antracene
	Benzo (a) pirene
	Benzo (b) fluorantene
	Benzo (k) fluorantene
	Benzo (g,h,i) perilene
	Crisene
	Dibenzo (a) pirene
	Dibenzo (a,h) antracene
	Indeno (1,2,3-c,d) pirene
	Pirene
	Sommatoria IPA
IDROCARBURI	Idrocarburi leggeri C<12
	Idrocarburi pesanti C>12
FENOLI NON CLORURATI	o- Metilfenolo
	m-Metilfenolo
	p- Metilfenolo
	Fenolo
FENOLI CLORURATI	2-Clorofenolo
	2,4- Diclorofenolo
	2,4,6-Triclorofenolo
	Pentaclorofenolo
POLICLOROBIFENILI	PCB
PESTICIDI ORGANOCLORURATI	DDD, DDT, DDE
	Aldrin
	Dieldrin
	Eldrin
	Alfa-esacloroetano
	Beta-esacloroetano
	Gamma-esacloroetano (Lindano)

Specie chimiche	Singoli composti
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	Clordano
	Clorometano
	Diclorometano
	Triclorometano
	Cloruro di Vinile
	1,2-Dicloroetano
	1,1 Dicloroetilene
	Tricloroetilene
	Tetracloroetilene (PCE)
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	1,1-Dicloroetano
	1,2-Dicloroetilene
	1,1,1-Tricloroetano
	1,2-Dicloropropano
	1,1,2-Tricloroetano
	1,2,3-Tricloropropano
	1,1,2,2-Tetracloroetano

Tabella 2 – Profilo analitico ricercato nei campioni

Si riporta di seguito il confronto tra il profilo minimo richiesto dal DPR 120/2017 ed i profili ricercati nel 2013 e 2017.

Parametro	DPR 120/2017	Analisi 2013 / 2017
Arsenico	X	X
Cadmio	X	X
Cobalto	X	
Nichel	X	X
Piombo	X	X
Rame	X	X
Zinco	X	X
Mercurio	X	X
Idrocarburi C>12	X	X
Cromo totale	X	X
Cromo VI	X	X
Amianto	X	
BTEX	X	X
IPA	X	X

Tabella 3 – Confronto tra profilo analitico minimo del DPR 120/2017 e profilo analitico ricercato nei campioni

2.6.4 Sintesi dei risultati della caratterizzazione ambientale in fase progettuale

Le analisi svolte mostrano che il materiale è, per la maggior parte, compatibile con la destinazione d'uso di siti a verde pubblico, privato e residenziale (CSC colonna A). In tutti i casi si è comunque in presenza di materiale compatibile con siti ad uso commerciale ed industriale (CSC colonna B).

Nella seguente tabella si sintetizzano i risultati ottenuti dalla caratterizzazione svolta, in termini di superamento

delle CSC. Si precisa che si fa riferimento ai campioni prelevati a profondità superiori a 4 m dal p.c. presente al momento della caratterizzazione, ossia allo strato che costituirà il p.c. (a quota di circa 2 m slm) al momento dell'avvio del cantiere del progetto ora in esame.

	Mercurio	Zinco	Benzo (a) pirene	Benzo (g,h,i) perilene	Idrocarburi pesanti C>12	PCB
CSC Col. A [mg/kg. s.s.]	1	150	0,1	0,1	50	0,06
Numero superamenti CSC Col. A	6	3	2	13	12	1
CSC Col. B [mg/kg. s.s.]	5	1500	10	10	750	5
Numero superamenti CSC Col. B	0	0	0	0	0	0

Numero campioni: 75

Tabella 4 – Sintesi superamenti CSC nel materiale contenuto nella cassa di colmata Nadep interna dalla profondità di 4 m dal p.c. presente al momento della caratterizzazione

Le rilevazioni sono compatibili con la provenienza dei materiali dai sedimenti del canale portuale di Ravenna, nel quale il mercurio è un inquinante storicamente presente a causa dei processi industriali che sono stati svolti dalle industrie chimiche locali, mentre IPA ed idrocarburi sono la conseguenza del traffico marittimo.

In **Appendice** si riportano le risultanze delle analisi volte.

2.7 Descrizione delle modalità operative

2.7.1 Interventi in progetto

Il progetto prevede diversi interventi di consolidamento del terreno volto al supporto dei carichi che verranno apposti dalla realizzazione di impianti ed edifici. Tali interventi sono, in sintesi:

3. Strade e aree con destinazione generica
2. Aree di piazzale
1. Aree al di sotto di opere strutturali

L'intervento tipo 3 consta di una ricollocazione del materiale in sito per uno spessore di 2 m dal piano finale previa collocazione di un geotessuto e posa in opera del medesimo materiale miscelato a calce al 3.5% e compattato per strati.

L'intervento tipo 2 è finalizzato affinché al di sotto di strade e aree parcheggio siano e limitati i cedimenti nel tempo assoluti e relativi. Allo schema del tipo 3 viene quindi aggiunto un intervento dello strato sottostante. Con i parametri desunti dalle indagini geotecniche fornite risulta adeguato e sufficientemente conservativo l'esecuzione di una maglia lineare di miscelazione del terreno in sito con calce sino ad una profondità di 2m (MSM, mass soil mixing method). La maglia di trincee di 4m x 4m con spessore di 1m, consentono di distribuire i carichi in eccesso agli strati più competenti. Si evitano così deformazioni del piazzale e della strada e al contempo si garantisce un comportamento omogeneo e armonizzato.

Gli interventi di tipo 1 sono previsti al di sotto delle fondazioni e impianti, dove si devono:

- evitare cedimenti assoluti, anche sotto carichi elevati

- evitare cedimenti differenziali per il corretto funzionamento dell'impianto
- evitare scalini/cedimenti locali al passaggio con altre aree

Si prevede al di sotto delle platee o del pacchetto stradale un intervento di tipo 3 garantendo almeno 1.50 m e comunque mai inferiore alla quota assoluta di 0m slm. Lo strato trattato a calce poggerà su una maglia a quinconce di colonne di jet-grouting con diametro minimo reso di 70 cm. Le colonne saranno di profondità di 14 m, la maglia è 2.5mx2.5m.

Per ridurre assestamenti e gradini sui giunti si prevede di estendere questo intervento per una fascia di 4-5m dal bordo di intervento (platea o altro).

Nelle seguenti figure si identificano le aree interessate dai 3 interventi.

L'intervento di interesse ai fini del presente piano è quello di tipo 3, in quanto unico che prevede lo scavo e la successiva posa del terreno. Gli altri due interventi sono effettuati mantenendo il terreno in loco.

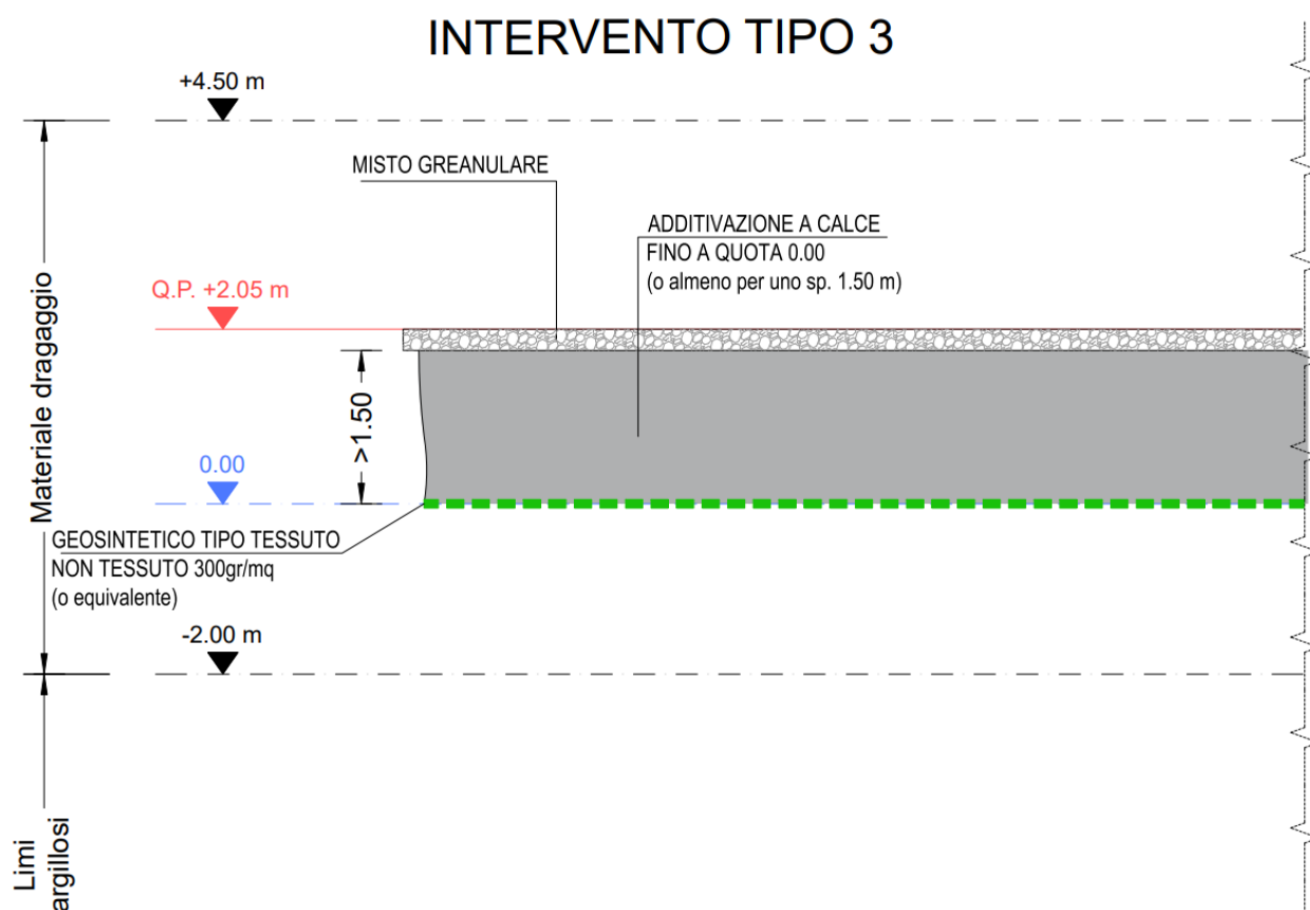


Figura 11 – Schema intervento tipo 3

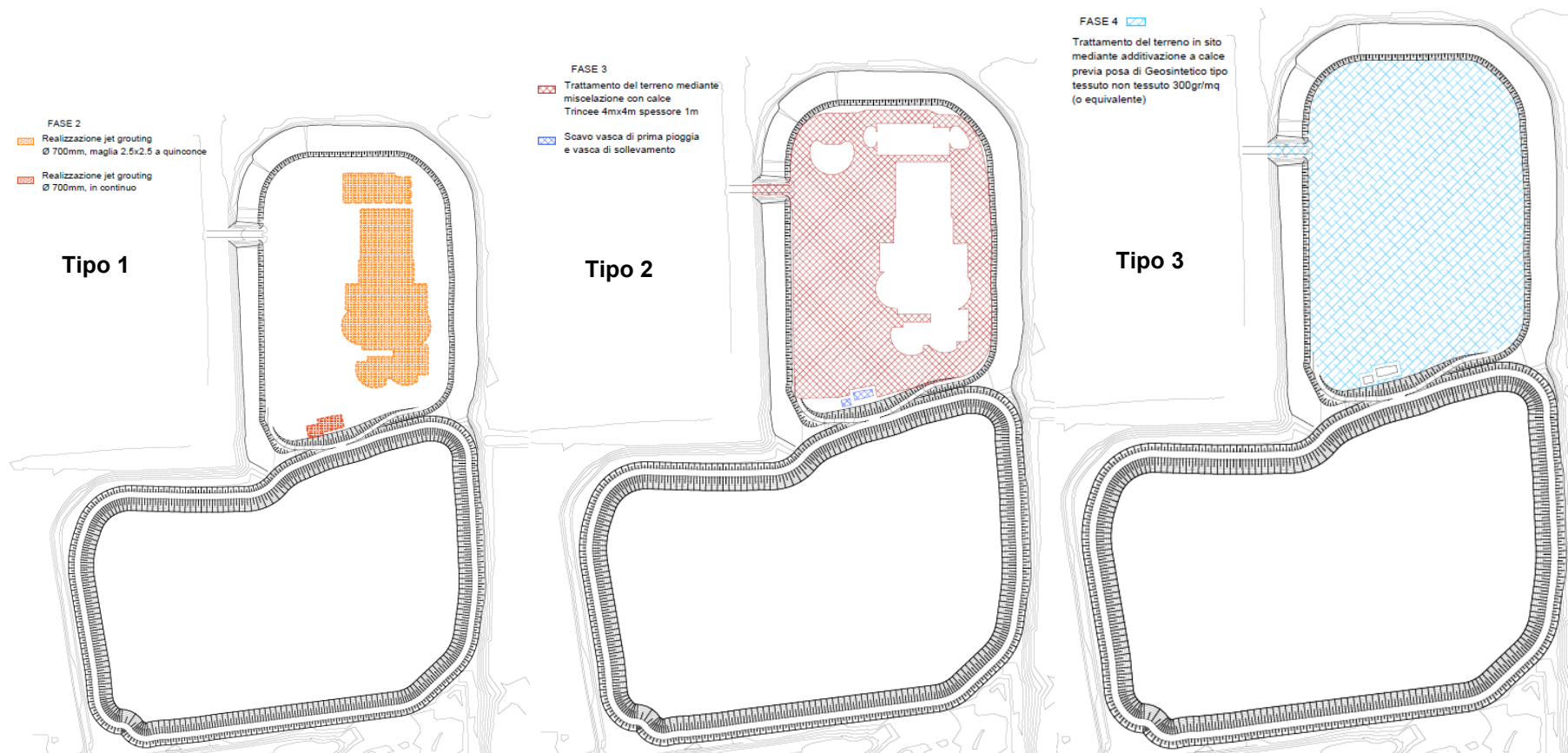


Figura 12 – Ubicazione interventi di consolidamento previsti

2.7.2 Compatibilità ambientale dei materiali e relativi volumi

Nel corso della realizzazione degli interventi di tipo 3 si prevede:

- lo scavo di sbancamento di ca. 60.000 m3 di terreno;
- il trattamento a calce dello stesso terreno con aggiunta di circa 3.000 ton di calce e contestuale posa.

Complessivamente si prevede lo scavo e la posa dei medesimi 60.000 m3 di terreno.

Dalla caratterizzazione svolta il terreno risulta avere caratteristiche qualitative compatibili con la destinazione d'uso produttiva dell'area, ossia è conforme alle CSC di Colonna B.

È previsto l'utilizzo dei seguenti mezzi operativi:

- n.2 escavatori
- n.4 dumper
- n.1 spandilegante
- n.1pulvimixer
- n.1 compattatore

Il terreno viene escavato, stoccato in cumuli e poi disteso a strati su cui viene distesa la calce tramite mezzi spendilegante.

2.7.3 Caratterizzazione ambientale in corso d'opera

Da quanto valutato in precedenza le caratterizzazioni eseguite nel 2013 e nel 2017 hanno visto l'esecuzione di un numero di punti di indagine coerente con quello previsto dal DPR 120/2017, l'analisi di un numero di campioni pari o superiore a quello previsto dal decreto e la ricerca di un profilo che ricomprendeva quello minimo previsto dal decreto, con eccezione di cobalto ed amianto.

Prima dell'avvio dei lavori sarà quindi necessario integrare la caratterizzazione svolta con una caratterizzazione in corso d'opera.

Tale caratterizzazione avverrà mediante prelievo di carote da 14 punti ubicati sulla superficie della cassa Nadep interna. Da ogni carota verranno prelevati due campioni, dato che la profondità di scavo di progetto è massimo pari a 2 m.

I campioni da portare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo).

Le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm.

La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Sui 28 campioni di terreno prelevati da sezioni rappresentative delle carote saranno effettuate analisi secondo il seguente profilo analitico:

Riferimento	Analita
Tab. 4.1 Allegato 4 DPR 120/2017	<ul style="list-style-type: none">• Arsenico• Cadmio• Cobalto• Nichel• Piombo• Rame• Zinco• Mercurio• Idrocarburi C>12• Cromo totale• Cromo VI• Amianto• BTEX• IPA
Sostanze per cui sono state superate le CSC di Colonna A nella caratterizzazione 2013 / 2017 (sostanze non già ricomprese al punto precedente)	<ul style="list-style-type: none">• Policlorobifenili (PCB) totali

Tabella 5 – profilo analitico da ricercare nei campioni da prelevare per la caratterizzazione in corso d'opera

2.7.4 Normale pratica industriale

Come visto l'intervento tipo 3 consta di una ricollocazione del materiale escavato in sito per uno spessore di 2 m dal piano finale previa collocazione di un geotessuto (TNT 300gr/m2) e posa in opera del medesimo materiale miscelato a calce al 3-3,5% e compattato per strati di 30 cm massimo per volta.

Trattasi quindi di una tipica attività di consolidamento del terreno.

Nelle "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" emanate dal SNPA con Delibera n. 54/2019 il tema detta stabilizzazione con calce viene affrontato nel dettaglio.

Nelle citate Linee guida viene indicato che "il DPR 120/2017 non vieta espressamente il trattamento di stabilizzazione a calce e che le operazioni elencate nel citato allegato 3 vanno interpretate in senso esemplificativo e non esaustivo. Infatti il DPR sono individuate alcune "tra le operazioni più comunemente effettuate..."

Ancora viene riportato che "La normale pratica industriale può includere tutte le fasi che un processo prevedrebbe per la materia prima che il sottoprodotto andrebbe a sostituire. [...] Anche la nota Prot. 13338/TRI del 14/05/2014 del MATTM assimilava il trattamento di stabilizzazione a calce ad una "normale pratica industriale", purché la miscelazione avvenga tra calce e terreno non contaminato, al solo fine di migliorarne le caratteristiche costruttive e senza modificarne i requisiti ambientali e sanitari. In sostanza il trattamento a calce/cemento effettuato su un terreno escavato per abbassarne le concentrazioni di contaminanti (per diluizione) o per contenere i contaminanti nell'eluato, agisce sulle caratteristiche che concorrono a definirne i requisiti ambientali, in tal caso dunque il trattamento a calce si configurerebbe come una operazione di trattamento di rifiuti come rilevato dalla Commissione europea nel Pilot. Diversamente, se il materiale soddisfa a priori i requisiti di qualità ambientale previsti dal DPR per essere considerato sottoprodotto, detta operazione può essere considerata una normale pratica industriale".

Alla luce di quanto sopra, nelle Linee guida viene indicato che il trattamento a calce potrà essere consentito come normale pratica industriale solo se sono soddisfatte alcune condizioni.

Nella seguente tabella viene attestato il rispetto delle suddette condizioni.

Condizione LLGG SNPA 54/2019	Progetto
<i>Venga verificato, ex ante ed in corso d'opera, il rispetto delle CSC con le modalità degli Allegati 2, 4 ed 8 al DPR 120/207 o dei valori di fondo naturale</i>	La qualità ambientale dei materiali (rispetto delle CSC di Colonna B) è stata verificata mediante le indagini svolte nel 2013 e 2017 (cfr. § 2.6) e verrà confermata in corso d'opera (cfr. § 2.7.3)
<i>Sia indicata nel Piano di utilizzo l'eventuale necessità del trattamento di stabilizzazione e siano altresì specificati i benefici in termini di prestazioni geo-meccaniche</i>	<p>La necessità del trattamento a calce è stata espressamente indicata al § 2.7.1</p> <p>Per avere un terreno sufficientemente coesivo per la realizzazione dell'impianto, ma non eccessivamente rigido, si presentano due possibilità: sostituire il limo argilloso con materiale proveniente da cave oppure migliorare le caratteristiche meccaniche del materiale in sito. La seconda ipotesi, quella prescelta, presenta alcuni vantaggi in diverse tematiche, ambientali, nei tempi esecutivi, nella resa.</p> <p>Ambientali: si evitano viaggi di A/R verso possibili discariche. Indicativamente per un intervento su 40ha si hanno circa 5-6mila viaggi. Altrettanti 5-6 mila viaggi sarebbero poi necessari per il trasporto di materiale di riempimento</p> <p>Tempi esecutivi: le fasi esecutive saranno gestite internamente al cantiere evitando stoccaggi di materiale esterno. La posa in opera del materiale è meno dipendente dalle condizioni meteo (l'umidità naturale del terreno non trattato da costipare ha minimi margini di tolleranza).</p> <p>Resa: un materiale trattato mediante additivazione con un legante, quale calce e/o cemento porta ad avere un comportamento meccanico più coeso proprio ad opera del legante rispetto ad un terreno costipato, prettamente incoerente.</p> <p>Al contempo l'intervento mediante miglioramento delle caratteristiche del terreno in sito consente di modulare gli interventi. La soluzione progettuale che si presenta è quindi stata calibrata sulle differenti condizioni alle quali è soggetta l'area e sulle differenze stratigrafiche, che seppure lievi possono comportare differenti adattamenti nel tempo. La filosofia è quindi quella di:</p> <ul style="list-style-type: none">- impiegare il terreno in sito, mediante additivazione con legante piuttosto che una sua sostituzione- calibrare le rigidità e spessori di trattamento- prediligere fondazioni a platea per gli impianti e, al di sotto di questi, integrare con una opportuna geometria di colonne in jet-grouting (sempre quindi miglioramento del terreno in sito)
<i>Sia esplicitata nel Piano di utilizzo la procedura da osservare per l'esecuzione della stabilizzazione con leganti idraulici (UNI EN 14227-1:2013 e s.m.i.) al fine di garantire il corretto dosaggio del legante idraulico stesso</i>	Il progetto prevede la posa in opera del materiale miscelato a calce al 3-3,5% e compattato per strati di 30 cm massimo per volta.

Condizione LLGG SNPA 54/2019	Progetto
<i>Siano descritte le tecniche costruttive adottate e le modalità di gestione delle operazioni di stabilizzazione previste (cfr. Allegato 1 al presente documento) al fine di prevenire eventuali impatti negativi sull'ambiente.</i>	<p>Il progetto prevede la posa in opera del materiale miscelato a calce al 3-3,5% e compattato per strati di 30 cm massimo per volta.</p> <p>Per quanto riguarda gli accorgimenti atti a prevenire impatti ambientali, si veda nel seguito.</p>

Nell'Allegato 1 alle citate Linee guida sono elencati accorgimenti da porre in atto al fine di prevenire impatti.

Di seguito si dà conto delle modalità di attuazione di tali accorgimenti.

Accorgimenti Allegato 1 LLGG SNPA 54/2019	Progetto
<i>Al fine di scongiurare la dispersione di calce in atmosfera, prevedere la simultaneità delle operazioni di spandimento della calce e successiva miscelazione con il materiale, evitando di superare i 15 minuti di latenza</i>	Le attività di cantiere prevedono la stesura pressoché simultanea di terreno e calce
<i>In giornate particolarmente ventose non intraprendere le attività di uso della calce, particolarmente in aree sensibili: distanza inferiore a 100 m da edifici residenziali; centri industriali con presenza permanente di persone; strade di media e grande importanza; zone di orti, giardini e frutteti nei periodi di fioritura; zone di pascolo con presenza di mandrie; zone di parcheggi o, più in generale, zone con manufatti sensibili agli attacchi di sostanze alcaline</i>	<p>Sulla base di quanto definito nella Guida tecnica <i>Traitement des sol a la chaux et/ou aux liants hydrauliques</i> edita dal Ministero dei Trasporti Francese nel 2000 si prevede l'interruzione del trattamento con velocità del vento maggiore di 40 Km/h (11 m/s).</p> <p>Sulla base dell'analisi meteorologica effettuata, le ore nel periodo diurno con velocità superiore a 11 m/s sono pari statisticamente allo 0,05%.</p>
<i>In caso di repentino aumento della velocità del vento a lavorazioni già avviate, limitatamente alle operazioni di spandimento o di prima fresatura di miscelazione, procedere all'immediata miscelazione rapida tramite fresa dei primi 10 cm di rilevato, al fine di evitare eventuale spolvero</i>	L'attività del cantiere verrà organizzata in tal modo
<i>Riprendere le operazioni di stesa della calce, così come le attività di successiva fresatura (prima, seconda e terza fresatura), solo al ripristino di condizioni di vento ordinarie</i>	L'attività del cantiere verrà organizzata in tal modo
<i>Non eseguire l'attività di stesa della calce in caso di pioggia intensa, al fine di evitare fenomeni di dilavamento del materiale</i>	<p>In caso di piogge intense verrà limitata l'attività di posa del terreno con calce.</p> <p>Si tenga presente che il materiale non verrebbe dilavato e trascinato in acque o terreni circostanti, in quanto le attività avvengono all'interno della cassa Nadep interna</p>
<i>Una volta iniziate le lavorazioni di spandimento o di prima fresatura di miscelazione, in caso di pioggia improvvisa e intensa sospendere immediatamente i lavori di stesa, procedere alla rapida miscelazione tramite fresa dei primi 10 cm di rilevato non ancora miscelato, oltretutto alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il misto terra-calce, al fine di garantire l'impermeabilità dello strato evitando il dilavamento delle aree interessate dalle lavorazioni.</i>	L'attività del cantiere verrà organizzata in tal modo

Accorgimenti Allegato 1 LLGG SNPA 54/2019	Progetto
<i>Riprendere le operazioni di stesa della calce, così come le attività di successiva fresatura, solo alla cessazione dei fenomeni di pioggia intensa</i>	L'attività del cantiere verrà organizzata in tal modo
<i>Nel caso sopraggiunga pioggia improvvisa e intensa durante la seconda e terza fresatura procedere alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il rilevato precedentemente miscelato</i>	L'attività del cantiere verrà organizzata in tal modo
<i>Quale ulteriore misura di abbattimento del potenziale rischio connesso al dilavamento delle scarpate, al termine della prima fresatura procedere a rimuovere eventuali accumuli laterali detti "riccioli" (quantitativi di calce non legata e quindi oggetto di potenziale dilavamento in caso di pioggia intensa) tramite escavatore, portandoli al centro del rilevato e lavorandoli nuovamente</i>	L'attività del cantiere verrà organizzata in tal modo
<i>Oltre all'indicazione precedente, al termine di ogni giornata lavorativa effettuare una nebulizzazione con acqua della parte di rilevato lavorato durante la giornata, allo scopo di fissare l'eventuale calce non reagita col materiale</i>	L'attività del cantiere verrà organizzata in tal modo
<i>Registrare le eventuali sospensioni delle lavorazioni determinate dalle avverse condizioni meteorologiche in opportuna documentazione di cantiere</i>	Verrà tenuto un registro di cantiere su cui annotare le condizioni indicate
<i>Nel caso l'attività debba essere svolta in prossimità di recettori (posti a distanze inferiori a 50 m), posizionare ed attivare nebulizzatori di acqua e/o barriere di protezione dei recettori stessi.</i>	L'attività non viene svolta a distanze inferiori a 50 m dai recettori

2.7.5 Modalità di trasporto ai siti di destinazione

Non si prevede alcun trasporto, in quanto il materiale verrà riutilizzato all'interno del medesimo sito di produzione.

2.7.6 Durata delle attività

Complessivamente per le attività di scavo e posa con additivazione con calce dei 60.000 m³ di terreno si stimano circa 75 gg.

2.8 Appendice: esiti caratterizzazioni 2013 / 2017

Data prelievo	Punto	sigla	Prof.	COMPOSTI INORGANICI (I)										COMPOSTI AROMATICI (I)										COMPOSTI ORGANOSTANICI (I)										IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (I)										ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI (I)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
				Antimonio (mg/kg s.s.)										Arsenico (mg/kg s.s.)										Cadmio (mg/kg s.s.)										Cromo esavalente (VI) (mg/kg s.s.)										Cromo totale (mg/kg s.s.)										Mercurio (mg/kg s.s.)										Nichel (mg/kg s.s.)										Piombo (mg/kg s.s.)										Rame (mg/kg s.s.)										Selenio (mg/kg s.s.)										Stagno (mg/kg s.s.)										Vanadio (mg/kg s.s.)										Zinco (mg/kg s.s.)										COMPOSTI AROMATICI (I)										Benzene (mg/kg s.s.)										Etilbenzene (mg/kg s.s.)										Stirene (mg/kg s.s.)										Toluene (mg/kg s.s.)										Xilene (o,m,p) (mg/kg s.s.)										Composti aromatici totali (sommatoria da 20 a 23) (mg/kg s.s.)										COMPOSTI ORGANOSTANICI (I)										Monobutilstagno (mg/kg s.s.)										Dibutilstagno (mg/kg s.s.)										Tributilstagno (mg/kg s.s.)										Tetrabutilstagno (mg/kg s.s.)										Monotilstagno (mg/kg s.s.)										Ditilstagno (mg/kg s.s.)										IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (I)										Naftalene										Acenafilene										Acenarfene										Fluorene										Fenantrene										Antracene										Fluorantene										Benzo (a) antracene (mg/kg s.s.)										Benzo (a) pirene (mg/kg s.s.)										Benzo (b) fluorantene (mg/kg s.s.)										Benzo (g,h,i) perilene (mg/kg s.s.)										Benzo (k) fluorantene (mg/kg s.s.)										Crisene (mg/kg s.s.)										Dibenzo (a,e) pirene (mg/kg s.s.)										Dibenzo (a,h) pirene (mg/kg s.s.)										Dibenzo (j,l) pirene (mg/kg s.s.)										Dibenzo (j,l) pirene (mg/kg s.s.)										Dibenzo (a,h) antracene (mg/kg s.s.)										Indeno (1,2,3-cd) pirene (mg/kg s.s.)										Pirene (mg/kg s.s.)										IPA totali (comp. da 25 a 34) (mg/kg s.s.)										Idrocarburi leggeri C12 (mg/kg s.s.)										Idrocarburi pesanti C>12 (mg/kg s.s.)										ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI (I)										1,1-dicloroetene (mg/kg s.s.)										1,2-dicloroetano (mg/kg s.s.)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
26/09/2013	C1	C1/4	5m	1	10	0,18	<0,2	95,9	0,391	59,8	13	26,7	<0,1	2,6	53,8	80,1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												</

[illegible]

C1	caratterizzazione 2013
C3	caratterizzazione 2017
< 0.1	valore < L.R
1,58	valore superiore CSC Col. A