



Camera di Commercio Industria Artigianato ed Agricoltura di Gorizia  
 Azienda Speciale per il Porto di Monfalcone  
 Via Terme Romane, 5 - 34074 Monfalcone (Go)  
 e-mail: info@monfalconeport.it - tel 0481.414097 - fax 0481.414099



AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
 PER LA QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV  
 = UNI EN ISO 9001:2000 =

REGIONE AUTONOMA  
**FRIULI-VENEZIA-GIULIA**

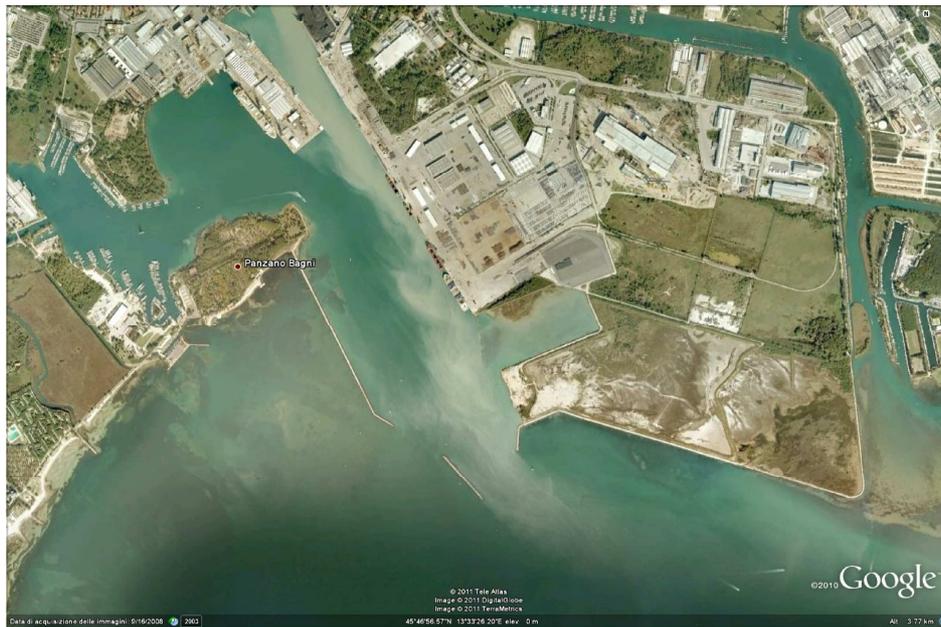
COMUNE DI  
**MONFALCONE**

PROVINCIA DI  
**GORIZIA**

## PROGETTO DEFINITIVO

PER I LAVORI DI APPROFONDIMENTO DEL CANALE DI ACCESSO E DEL BACINO DI  
 EVOLUZIONE DEL PORTO DI MONFALCONE

QUOTA DI PROGETTO: -12,50m s.l.m.m.



### PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE AI SENSI DELL'ART.5 DEL D.M.161/2012

Tavola PDU_01	Titolo RELAZIONE PIANO DI UTILIZZO		
Riferimento U:\OPERE\OP171\Definitivo CSIM_ASPM	Scala:	Redatto UFFICIO TECNICO CSIM	Approvato C.C.I.A.A. - A.S.P.M.

Ente preposto alla Progettazione



CONSORZIO PER LO  
 SVILUPPO INDUSTRIALE  
 DEL COMUNE DI  
 MONFALCONE

Coordinatore per la Sicurezza

ing. Vittorio Bozzetto

Il Committente

C.C.I.A.A. - A.S.P.M.

con la Consulenza Ambientale

MONFALCONE AMBIENTE S.p.A.  
 a socio unico - Società sottoposta alla direzione e  
 coordinamento dello CSIM



Progettista

ing. FABIO POCECCO

Responsabile Ufficio Tecnico CSIM



Il R.U.P.

ing. Sergio SIGNORE

0	aprile 2014	EMISSIONE
rev.	data	note

## SOMMARIO

<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>PREMESSA AL PIANO D’UTILIZZO .....</b>	<b>4</b>
<b>1. INQUADRAMENTO NORMATIVO VIGENTE A LIVELLO NAZIONALE.....</b>	<b>8</b>
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>9</b>
2.1. Denominazione del sito di produzione.....	9
2.2. Descrizione delle attività svolte sul sito di produzione (Cassa di Colmata).....	9
2.3. Denominazione del sito di utilizzo del materiale.....	11
2.4. Descrizione delle attività svolte sul sito di destino.....	13
<b>3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.....</b>	<b>14</b>
3.1. Inquadramento geologico .....	14
3.2. Aspetti geotecnici area di produzione.....	14
3.3. Profondità dell’acqua sotterranea area di produzione .....	15
3.4. Inquadramento geologico area di utilizzo finale.....	18
3.5. Aspetti idrografici e idrogeologici area di utilizzo finale .....	19
3.6. Indagini geognostiche area di utilizzo finale .....	20
<b>4. RISULTANZE CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI MATERIALI DI SCAVO .....</b>	<b>24</b>
4.1. Indagini ambientali: esecuzione sondaggi meccanici .....	24
4.2. Campionamenti ed analisi dei terreni e dei cumuli .....	25
4.2.1. D.M. 161/12 Analisi chimiche .....	26
4.2.2. Analisi dei terreni e dei cumuli: confronto con i limiti tabellari di cui alla tab. 1A All. 5 D.Lgs. 152/06.....	27
<b>5. MODALITÀ ESECUTIVE MOVIMENTAZIONE MATERIALI ALL’INTERNO DELLA CASSA DI COLMATA.....</b>	<b>29</b>
5.1. Preparazione della Cassa di Colmata .....	29
5.1.1. Operazioni di scavo .....	29

5.1.2. Classificazione delle terre di scavo.....	29
5.1.3. Criteri di impiego delle terre .....	29
5.1.4. Rilevato perimetrale.....	30
5.1.5. Rilevato lungo il confine lato SIC.....	30
5.1.6. Rete di drenaggio.....	30
<b>6. MODALITÀ ESECUTIVE MOVIMENTAZIONE MATERIALI ALL'ESTERNO DELLA CASSA DI COLMATA.....</b>	<b>32</b>
6.1. Gestione materiali all'esterno della Cassa di Colmata (PDU_06).....	32
6.2. Modalità di esecuzione degli scavi e caricamento materiale: sito di produzione e sito di utilizzo finale.....	32
6.3. Percorsi di trasporto .....	32
6.4. Gestione materiali all'esterno della Cassa di Colmata: attività di scavo in aree da verificare la conformità analitica .....	33

#### ALLEGATI

Tabella di sintesi caratterizzazione suoli Cassa di Colmata.

Modulistica allegati 6 e 7 D.M. 161/12.

Elaborati grafici:

- PdU\_02: Inquadramento delle aree, servizi e sottoservizi;
- PdU\_03: Zone di produzione e di destinazione delle terre - inquadramento geologico – idrogeologico;
- PdU\_04: Indagini ambientali nel sito di produzione delle terre, sondaggi eseguiti in Cassa di Colmata e validazione Arpa 2009;
- PdU\_05: Indagini ambientali nelle zone di destinazione delle terre;
- PdU\_06: Sito di produzione - aree conformi alle concentrazioni di cui alla tab. 1, col. A, all.5, Tit. V, Parte Quarta, D.Lgs. 152/06.

Documentazione Caratterizzazione Cassa di Colmata e aree di destino Nord e Sud rispetto la Colmata.

# Progetto definitivo per i lavori di approfondimento del canale di accesso e del bacino di evoluzione del Porto di Monfalcone

*Quota di progetto: -12,50 m s.l.m.m.*

## INTRODUZIONE

Il 26 giugno 2013 la Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Gorizia - Azienda Speciale per il Porto di Monfalcone ha avviato la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto definitivo dei “Lavori di approfondimento del canale di accesso e del bacino di evoluzione del porto di Monfalcone - quota di progetto: -12,50 m s.l.m.m.” presso il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Il procedimento comprende la Valutazione di Incidenza in quanto, le aree di intervento, sono adiacenti al SIC/ZPS IT3340006 “Carso Triestino e Goriziano”.

Nel corso dell’istruttoria tecnica, la Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale VIA/VAS ha comunicato la necessità di acquisire chiarimenti ed integrazioni nel Quadro di riferimento programmatico riguardo la gestione delle terre esistenti nella Cassa di Colmata ed il sito di destinazione : *“Occorre presentare ai fini delle relativa autorizzazione, il Piano di Utilizzo delle terre, ai sensi del DM n. 161/2012, relativamente alle operazione di movimentazione delle terre attualmente esistenti nella colmata e del relativo deposito definitivo; valutare l’opportunità di conferire il materiale della cassa di colmata fronte mare ad una sola delle casse di colmata retrostanti”*.

Il punto centrale delle verifiche della Commissione Tecnica VIA ha riguardato sia l’inquadramento giuridico sia le modalità di gestione del materiale attualmente in Cassa di Colmata, di cui si prevede la movimentazione per la preparazione della Cassa e la movimentazione all’esterno del perimetro della stessa, al fine di creare la volumetria necessaria per i conferimento dei sedimenti dragati.

E’ stato chiarito l’inquadramento normativo per le modalità di gestione del materiale attualmente in Cassa, ovvero che *“per la movimentazione e per l’utilizzo consentito del materiale al di fuori dell’area portuale trova applicazione la disciplina sulle terre e rocce da scavo contenute nel D.M. 161/12 in attuazione dell’art. 184 bis del D.Lgs. 152/06”* considerato che tale materiale è qualificabile come sottoprodotto. L’inquadramento è stato chiarito anche attraverso una successiva nota della Provincia di Gorizia (prot. 3911/14 dd. 05/02/14) che cita *“...La Provincia di Gorizia, come ha già avuto modo da sottolineare nel corso delle varie riunioni succedutesi con il R.U.P. e con i responsabili incaricati della progettazione, ritiene che l’applicazione del D.Lgs. 161/12 non si possa escludere in via perentoria se da parte dell’Autorità competente vi è l’approvazione preventiva del Piano d’Utilizzo.”*

Nel progettato intervento sussistono le condizioni previste dalla normativa (art. 184 lett. a) d) del D.Lgs. 152/06) per la qualificazione come *sottoprodotto* dei materiali di scavo conferiti nella Cassa di Colmata da ricollocare in area esterna al porto e per l’applicazione del D.M. 161/12 in quanto movimentati nell’ambito di un’opera sottoposta a VIA.

Il seguente Piano di Utilizzo viene redatto in conformità all’art. 5 (*Piano d’Utilizzo*) del D.M. 161/2012 e risponde alla richiesta di approfondimenti ed integrazioni della Commissione di VIA.

## PREMESSA AL PIANO D'UTILIZZO

Il Piano d'Utilizzo costituisce parte integrante alle richieste di chiarimenti ed integrazioni al SIA del Progetto Definitivo per i lavori di approfondimento del Canale di accesso e del Bacino di evoluzione del Porto di Monfalcone, i cui lavori consistono in:

1. gestione e utilizzo di materiali già presenti nella Cassa di Colmata creando spazi per il refluento dei materiali provenienti dal dragaggio, la preparazione del piano di posa +1,50 s.l.m.m., realizzazione del sistema di allontanamento delle acque di supero;
2. gestione di parte dei materiali attualmente presenti in Colmata da ricollocarsi nelle aree demaniali retrostanti;
3. dragaggio del canale di accesso e del bacino di evoluzione del Porto di Monfalcone fino al raggiungimento della quota -12,50m s.l.m.m.;
4. gestione del materiale dragato con la messa a dimora nella Cassa di Colmata, previo preparazione della stessa con rinfianco/innalzamento/impermeabilizzazione degli argini di contenimento.

Il documento riguarda la movimentazione dei materiali necessari alla preparazione della Cassa di Colmata quali argini, dreni e piano di posa, e la gestione dei materiali che saranno collocati definitivamente presso le aree demaniali retrostanti finalizzati alla realizzazione di riempimenti fino ad una quota di circa +3,00m sul s.l.m.m, come previsto dagli strumenti urbanistici di Piano.

Tali aree sono destinate alla realizzazione di infrastrutture, quindi si tratta di suoli a destinazione industriale.

Il progetto per la preparazione della Cassa prevede la movimentazione complessiva di 222.400mc, di cui 166.200mc all'interno della Colmata per l'innalzamento ed irrobustimento degli argini attuali, l'impiego di circa 11.600mc per la posa del sistema di drenaggio delle acque di consolidamento, e la realizzazione, demandata alla scelta dell'Appaltatore, di eventuali arginelli, favorendo così la sedimentazione di solidi sospesi lungo il percorso di deflusso delle acque di esubero verso il punto di scarico, in funzione delle quantità che si intende refluire all'interno della stessa durante le operazioni di dragaggio.

Il progetto prevede che una parte di tali materiali (pari a circa 44.600mc) verrà trasportata fuori dalla cassa di Colmata e collocati definitivamente presso le aree demaniali retrostanti.

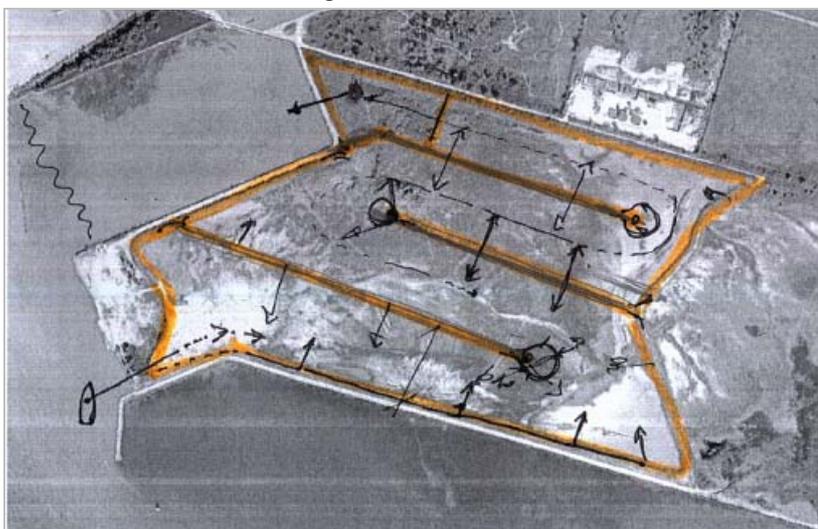


Figura 1- Preparazione Cassa di Colmata: sistema di drenaggio ed eventuali arginelli per allungare il percorso del sedimento

Volumetria complessiva dei movimenti terra in Cassa di Colmata, di cui:	222.435mc
impiegati per irrobustimento e innalzamento degli argini	166.200mc
per posa di sistemi di drenaggio delle acque di consolidamento (ghiaie)	11.600mc
gestione materiali all'esterno della Cassa di Colmata (aree poste a Nord della Colmata)	44.600mc
Volume terreno riportato +20% (ipotesi di rigonfiamento massimo)	53.520mc

Trattandosi di appalto integrato, l'Appaltatore, a livello esecutivo, potrebbe optare sulla non realizzazione degli argini intermedi; per cui si prevede la movimentazione di 222.400mc all'interno della Cassa di Colmata, di cui 116.000mc circa saranno utilizzati per irrobustimento e innalzamento in fasi successive degli argini attuali e l'impiego di circa 11.600mc (ghiaie) per la posa dei sistemi di drenaggio delle acque di consolidamento.

Di conseguenza la gestione dei materiali così movimentati fuori dalla Cassa di Colmata potrà raggiungere circa 113.400mc (volume movimentato) (pari a 94.500mc in situ con rigonfiamento del volume del +20%), quantità che sarà gestita nelle modalità previste dal Piano d'utilizzo.

Volumetria complessiva dei movimenti terra in Cassa di Colmata, di cui:	222.435mc
impiegati per irrobustimento e innalzamento degli argini	116.274mc
per posa di sistemi di drenaggio delle acque di consolidamento (ghiaie)	11.600mc
gestione materiali all'esterno della Cassa di Colmata (aree poste a Nord della Colmata)	94.561mc
Volume terreno riportato +20% (ipotesi di rigonfiamento massimo)	113.473mc

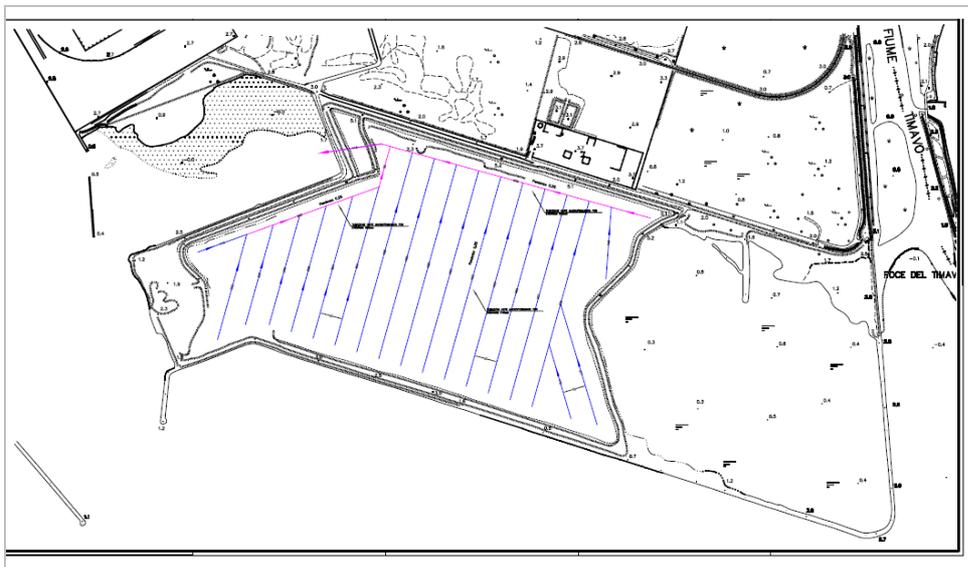


Figura 2- Preparazione Cassa di Colmata con sistema di drenaggio .

### **Aree di utilizzo finale**

La destinazione finale dei materiali rimossi dalla Cassa è in aree demaniali contermini al PRP e alla Colmata stessa, il cui Piano Regolatore Comunale le codifica come aree destinate a future infrastrutture.

Le aree individuate (PDU\_02) presentano una quota molto inferiore a quella prevista dagli strumenti pianificatori; di conseguenza sono necessari ingenti quantitativi di materiali di riempimento (previsione +3.0 m l.m.m.) per future urbanizzazioni.

***Parte delle aree ricadono all'interno del Sito di Importanza Nazionale (SIN IT 3332001) "Canneto del Lisert" ancorché non cogente e non soggetto ad alcun vincolo o tutela per legge.***

Il Canneto del Lisert si estende per 60 ha a Nord della Cassa di Colmata e costituisce il lembo residuo meglio conservato dell'antica palude trattandosi di un'area umida costiera, d'acqua dolce, a canneto, stretta tra il porto e la zona industriale.

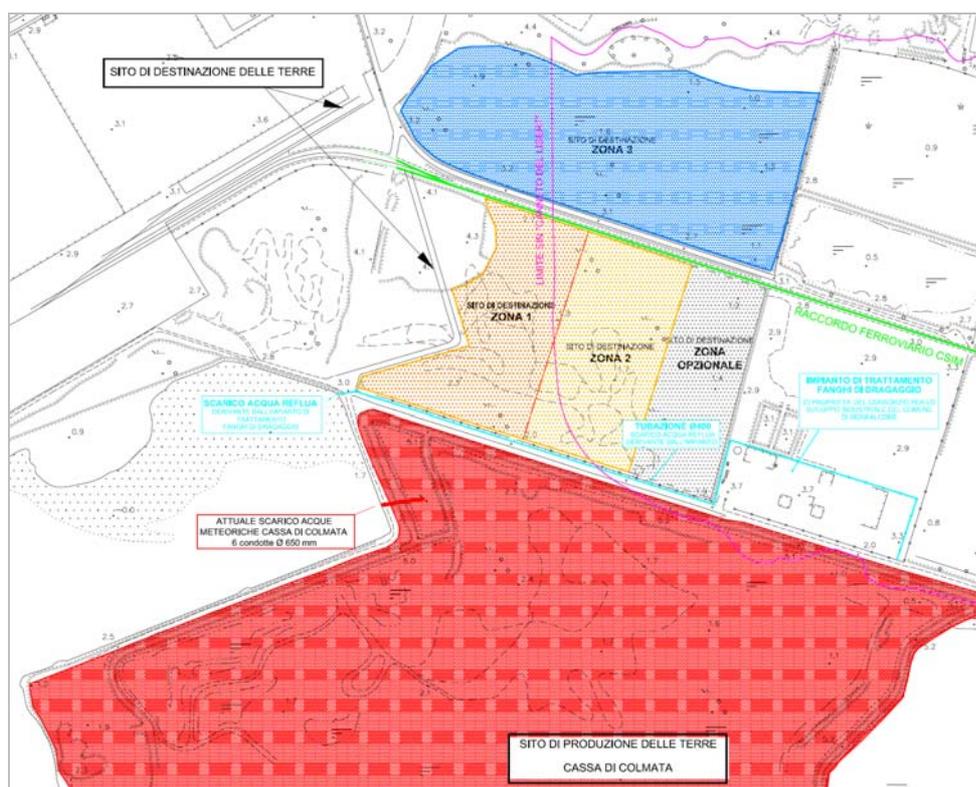


Figura 3- Delimitazioni aree intervento

Il Piano d'Utilizzo così redatto definisce le aree di destino (quota +3.00m):

AREE SUD	Sup. (mq)	V depositabili (mc)	Quota finale (m s.l.m.m.)
Zona 1	40.000	50.000	+3
Zona 2	37.00	30.000	+3
Zona opzionale	28.000	44.000	+3
AREA NORD			
Zona 3	89.000	142.000	+3
	Totale ZONE 1-2-3	<b>222.000</b>	
	Totale (aree sud+nord+opzionale)	266.000	

Il destino del materiale nelle aree prescelte in fase progettuale (urbanisticamente definite come N1- attrezzature di interscambio merci di interesse regionale, D1 – industriale di interesse regionale, ed L1- attrezzature portuali di interesse regionale) avverrà a scopo di infrastrutturazione a servizio del Porto, per aree d'interscambio commerciale - marittimo attraversate da raccordo ferroviario.

L'utilizzo di tali aree prevede l'innalzamento della quota del piano di campagna a +3,00m sul livello medio del mare quale operazione propedeutica all'infrastrutturazione, con terreno di riporto a quote compatibili con le infrastrutture esistenti, quali ad esempio il piazzale intermodale.

Validità del Piano: i termini temporali di validità del Piano di Utilizzo sono definiti nell'elaborato ED\_12 Cronoprogramma –Punto 3. Esecuzione dei lavori a terra, stimati in circa 13 mesi.

Tabella riassuntiva - Piano d'Utilizzo:

Identificazione proponente	Azienda Speciale Porto di Monfalcone
Identificazione esecutore	Impresa affidataria per l'esecuzione dei lavori a terra
Autorità competente per il sito di destinazione	Demanio Regionale d'intesa con lo Stato.
Sito di produzione	Cassa di Colmata, Comune di Monfalcone
Sito di deposito intermedio	/
Sito di destino	Aree demaniali retro portuali, Comune di Monfalcone.
Operazioni di normale pratica industriale	Selezione granulometrica
Volumetria complessiva dei movimenti terra nel sito di produzione	222.400mc
Gestione materiali nel sito di destino	da 44.600 mc a 94.500 mc, volume in banco, (a seconda della scelta dell'Appaltatore di gestione materiali all'interno della Cassa di Colmata)
Durata del Piano d'Utilizzo	13 mesi

## 1. INQUADRAMENTO NORMATIVO VIGENTE A LIVELLO NAZIONALE

Nella redazione del presente documento si è tenuto conto degli elementi fondamentali contenuti nel D.M. Ambiente 10 agosto 2012 n. 161 – Disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo – Criteri qualitativi da soddisfare per essere considerati sottoprodotti e non rifiuti. – Attuazione articolo 49 del DL 1/2012 (“DL Liberalizzazioni”).

La gestione di tali materiali da scavo avverrà ai sensi dell'art. 184bis –D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (sottoprodotto) poiché soddisfa i requisiti così previsti: “*E' un sottoprodotto e non un rifiuto ai sensi dell'art. 183, comma 1, lettera a), qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa tutte le seguenti condizioni: a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto; b) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi; c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale; d) ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o sulla salute umana.*”

Essendo che queste condizioni vengano soddisfatte, il materiale è qualificabile come sottoprodotto e non come rifiuti e sottratto pertanto dalla sua disciplina.

In dettaglio il D.M. 161/12, decreto di attuazione dell'art. 184bis comma 2, è applicabile ai: “*b. “materiali da scavo”: il suolo o sottosuolo, con eventuali presenze di riporto, derivanti dalla realizzazione di un'opera, quali a titolo esemplificativo:.....materiali litoidi in genere e comunque tutte le altre plausibili frazioni granulometriche provenienti da escavazioni effettuate negli alvei, sia dei corpi idrici superficiali che del reticolo scotante, in zone golenali dei corsi d'acqua, spiagge, fondali lacustri e marini;*”

I materiali aventi le caratteristiche richieste dall'art. 184bis sono dunque sottoprodotti esclusi dal campo dei rifiuti, in quanto siano rispettate le prescrizioni richieste dalla disciplina legislativa.

In particolare il D.L. 69/13 (convertito in L. nr. 9/98) modifica con Art. 41, comma 3, l'art. 3 del D.L. 2/2012, che ora recita:

*1. Fermo restando la disciplina in materia di bonifica dei siti contaminati, i riferimenti al “suolo” contenuti nell'articolo 185, commi 1, lettere b) e c), e 4, del decreto Legislativo 152/2006, si interpretano come riferiti anche alla matrici di riporto di cui all'allegato 2 alla parte IV del medesimo decreto legislativo, costituite da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di reinterri.*

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 2.1. Denominazione del sito di produzione

Cassa di Colmata (zona Lisert, Comune di Monfalcone), è situata sul mar Adriatico a sud est dell'abitato di Monfalcone e fa parte del demanio marittimo del Compartimento Marittimo di Monfalcone

Destinazione urbanistica: L1 attrezzature portuali di interesse regionale.

Proprietà: Demanio Pubblico dello Stato – Ramo Marina Mercantile.

Superficie: 380.000mq (escluso SIC).

Il sito di produzione dei materiali di scavo risulta essere stato oggetto di attività tali da comportare potenziale contaminazione quali:

- ⊗ interventi ai sensi dell'art. 242 del TUA.

Nel 2004 la Cassa di Colmata è stata sottoposta a sequestro in quanto si ipotizzava, a seguito del conferimento di sedimento dragato del Porto di Monfalcone (dragaggio 2002/2003), il superamento del limite di concentrazione per il parametro mercurio nella matrice suolo e presunte irregolarità riscontrate nell'esecuzione dei lavori di reflimento del sedimento dragato (autorizzazione decreto del 2000 D.M. Amb. 24/01/96).

Dal punto di vista ambientale la Cassa di Colmata è stata oggetto di una procedura ex art. 242 del D.Lgs. 152/06 che ha dimostrato, attraverso l'esecuzione di campagne di indagini diffuse sulle matrici suolo, sottosuolo e acque sotterranee, l'assenza di contaminazioni di natura antropica. L'area in questione è stata quindi dissequestrata e restituita a seguito della Sentenza del Tribunale di Gorizia n. 145/2008 del 14/02/2008 (Ordinanza della Capitaneria di Porto di Monfalcone n. 15/2008 dd. 13.05.08).

Non sono stati rilevati superamenti nella matrice suolo/sottosuolo, risultando conformi alle concentrazioni di cui alla col. B tab.1 (Siti ad uso industriale e commerciale).

Per quanto concerne le acque sotterranee, **la Conferenza dei Servizi del 14/09/2012 ha valutato l'origine antropica stabilito che i superamenti riscontrati di alcuni parametri inorganici rispetto ai valori fissati nella tab.2 (Acque sotterranee) all.to 5 Parte Quarta D.Lgs. 152/06 sono dovuti a fenomeni naturali sito-specifici e non a sorgenti antropiche.**

La Conferenza dei Servizi Regionale del 14/09/12 si è espressa, pertanto, con parere favorevole alla chiusura del procedimento (verbale allegato al Progetto definitivo – giugno 2013).

### 2.2. Descrizione delle attività svolte sul sito di produzione (Cassa di Colmata).

Nella seconda metà degli anni 70 la zona era ancora Mare Adriatico e fu scelta come sito di destinazione dei materiali derivanti dai dragaggi per l'espansione del Porto di Monfalcone. Negli anni 1978-1979 il Consorzio per lo Sviluppo Industriale del Comune di Monfalcone realizzò l'argine di conterminazione perimetrale.

Si riporta l'elenco sintetico degli interventi eseguiti tra il 07 settembre 1985 e la data dell'entrata in vigore del D.M. 24/01/96; tali interventi costituiscono la cronistoria delle attività di sversamento nella Cassa di Colmata dei materiali provenienti da operazioni di escavazione dei fondali lungo le coste della Regione FVG.

Data	Atto	Ente richiedente	Zona di dragaggio	Volume del materiale
07/09/1985	Capitaneria Porto n°7/85	CSIM	I lotto bacino portuale	non indicato
09/09/1986	Capitaneria Porto n°231/86	CSIM	Bacino portuale interno circostante moli Fincantieri	non indicato
30/01/1987	Capitaneria Porto n°685/87	CSIM	Imboccatura interna Porto di Monfalcone	non indicato
13/08/1987	Genio Civile OOMM Trieste n°2073	CSIM	Porto di Monfalcone	20.000mc
22/12/1987	Capitaneria Porto n°196/87	Scuttari Sas Mestre	Fondali banchina ENEL	non indicato
03/08/1987	Capitaneria Porto n°140/87	CSIM	Canale di accesso Porto di Monfalcone	non indicato
01/03/1989	Capitaneria Porto n°43/89	CSIM	I lotto prolungamento banchina Portorosega	non indicato
10/05/1989	Capitaneria Porto n°100/89	CSIM	II lotto prolungamento banchina Portorosega	non indicato
15/05/1990	Capitaneria Porto Fg. 08549	Regione FVG	Canale Locavaz	14.000mc
21/06/1991	Capitaneria Porto Fg. 010497	Regione FVG	Canale secondario del Porto del Villaggio del Pescatore	50.000mc
09/10/1991	Capitaneria Porto n°117/91	CSIM	Canale di accesso e bacino di evoluzione Porto di Monfalcone	non indicato
22/05/1992	Capitaneria Porto Fg. 10734	SIOT (Trieste)	Baia di Muggia	440mc
22/05/1992	Capitaneria Porto Fg. 010572	Regione FVG	Fondali Villaggio del Pescatore	500mc
19/11/1992	Capitaneria Porto n°122/92	Genio Civile OOMM Trieste	Straordinaria manutenzione canale di accesso al Porto di Monfalcone	non indicato
14/12/1992	Capitaneria Porto n°134/92	Genio Civile OOMM Trieste	Straordinaria manutenzione canale di accesso al Porto di Monfalcone	non indicato
06/05/1993	Capitaneria Porto Fg. 009193	Regione FVG	Canale di collegamento tra bacino interno e canale della peschiera V.Pescatore	1.800mc
22/11/1993	Capitaneria Porto	Fincantieri Monfalcone	Fondali antistanti la banchina di riva "E"	1.000mc
08/06/1994	Capitaneria Porto	Fincantieri Monfalcone	Fondali antistanti la banchina Fincantieri	10.000mc
09/06/1995	Genio Civile OOMM Trieste n°1636	Regione FVG	Villaggio del Pescatore - canale d'accesso	3.300mc
29/03/1996	Capitaneria Porto Fg. 6179	Regione FVG	Villaggio del Pescatore - canale d'accesso	26.000mc
29/05/1997	Capitaneria Porto n°69/97	Regione FVG	Canale Valentinis	8.104mc
05/06/1999	Capitaneria Porto Fg. 09957	Regione FVG	Passo di accesso Porticciolo CEDAS-Barcola (TS)	1.000mc
15/09/1986	Comune di Monfalcone p.e. 4443/86	Furlanis Costruzioni Generali	Canale Valentinis	50.000mc
08/05/1985	Comune di Monfalcone p.e. 80/85	CSIM	Bacino portuale interno Portorosega	250.000mc

Dall'esame dell'elenco risulta che gli interventi hanno riguardato per lo più lo scarico nella Cassa di materiali derivanti dall'escavazione dei fondali dei bacini dell'area portuale di Monfalcone (Portorosega, Fincantieri, Enel, ecc.) e del suo canale di accesso, ovvero le stesse aree oggetto dell'intervento di dragaggio proposto. Poche sono state le attività riguardanti i materiali derivanti da scavi eseguiti nella zona di Villaggio di Pescatore e nel litorale di Trieste (Baia di Muggia, porticciolo Cedas a Barcola).

In alcuni casi è riportato il volume di materiale scaricato nella Cassa che si aggira attorno a 383.000mc; dagli archivi del Consorzio per lo Sviluppo Industriale del Comune di Monfalcone risulta che i quantitativi scaricati negli anni nella Colmata possono stimarsi attorno a 2.800.000mc.

Per quanto attiene la scogliera di protezione della Cassa di Colmata, dalla documentazione del 29/11/91 del Genio Civile Opere Marittime di Trieste risulta che è stata autorizzata l'esecuzione dei lavori di rifacimento su un tratto di 420m del lato sud della coronella. L'intervento, effettuato mediante l'utilizzo di scogli naturali calcarei di 1.000-3.000kg, era volto al ripristino della cresta a quota +3m sul l.m.m..

Gli interventi più recenti che hanno interessato la Cassa di Colmata sono stati i lavori di dragaggio svolti dalle Opere Marittime di Trieste (inizio novembre 2002, proseguiti fino al 30/09/2003) con il refluento dei sedimenti dragati (circa 700.000mc). Nel frattempo, la magistratura ha dato il via ad indagini sul sito con conseguente sequestro della Cassa di Colmata impedendo il completamento dei lavori di dragaggio.

### **2.3. Denominazione del sito di utilizzo del materiale**

Le aree individuate come sito d'utilizzo sono poste ad una quota molto inferiore a quella prevista dagli strumenti urbanistici, quindi per lo sviluppo di questa parte di territorio e per future urbanizzazioni, in linea di principio, sono richiesti ingenti quantitativi di materiali di riempimento (previsione +3m).

Si precisa che parte delle aree destinate a ricevere tali materiali ricadono all'interno della perimetrazione del Sito di Importanza Nazionale (SIN), denominato Canneto del Lisert (IT 3332001), istituito con Delibera della Regione Friuli Venezia Giulia n. 435 del 25 febbraio 2000, ancorché non cogente e non soggetto ad alcun vincolo o tutela per legge.

L'individuazione del SIN deriva da "Progetto Biotaly", avviato dal Ministero dell'Ambiente attraverso il Servizio Conservazione della Natura, in fase di applicazione sul territorio nazionale della Direttiva Habitat, per acquisire una conoscenza dettagliata dell'ambiente naturale nazionale.

In dettaglio l'istituzione del Canneto del Lisert non è collegabile all'attuazione della Direttiva Habitat, ma deriva dalla necessità di approfondire il quadro conoscitivo delle aree di interesse naturale a livello regionale; pertanto non è stata delineata una norma o apposto un vincolo per la regolamentazione delle attività all'interno di questo sito.

SIN Canneto del Lisert: si estende per 60ha a Nord della Cassa di Colmata e costituisce il lembo residuo meglio conservato dell'antica palude. Si tratta di una zona umida costiera, d'acqua dolce, a canneto, compresa tra la foce del Timavo e le Terme Romane di Monfalcone e tra il Mare Adriatico e le colline del Carso. (Si rimanda a quanto riportata nelle relazioni del SIA e nello studio d'incidenza – Giugno 2013).



Figura 4– SIN Canneto del Lisert

Area Nord (Zona 3)

Comune di Monfalcone (zona Lisert, Comune di Monfalcone).

Insistente su parte della particella catastale n. 1176/9 (F.M. 11) e censita nel c.t. 10° della Partita Tavolare 3280 del Comune Censuario di Monfalcone.

Destinazione urbanistica: D1 a e b, industriale di interesse regionale, ambiti di operatività del Consorzio per lo Sviluppo Industriale del Comune di Monfalcone.

Proprietà: Demanio Pubblico dello Stato – Ramo Marina Mercantile.

Superficie: 89.000mq

Volume ricevibile quota +3,0metri l.m.m.: 142.000mc.

Area Sud (Zona 1, 2 e opzionale)

Comune di Monfalcone (zona Lisert, Comune di Monfalcone).

Insistente su parte della particella catastale n. 1176/9 (F.M. 11) e n. 1176/12 (F.M. 14) censite nel c.t. 10° della Partita Tavolare 3280 del Comune Censuario di Monfalcone.

Destinazione urbanistica: N1 attrezzature per interscambio merci di interesse regionale, L1 attrezzature portuale di interesse regionale.

Proprietà: Demanio Pubblico dello Stato – Ramo Marina Militare.

Superficie: zona 1: 40.000mq, zona 2: 37.00mq, zona opzionale: 28.000mq.

Volume ricevibile quota +3,0metri l.m.m. (zona 1, 2) 80.000mc.

Volume ricevibile quota +3,0metri l.m.m. (zona opzionale) 44.000mc

Il sito di destinazione dei materiali di scavo non risulta essere stato oggetto di attività tali da comportare potenziale contaminazione.

**2.4. Descrizione delle attività svolte sul sito di destino**

Dalla documentazione esaminata non risulta che il sito di destino sia stato oggetto di attività pregresse.

### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

#### 3.1. Inquadramento geologico

Il settore meridionale del territorio monfalconese, in cui si inserisce l'area d'intervento, ha un decorso parallelo alla costa e costituisce una pianura deltizia a carattere palustre; è sempre stata sede di aree depresse a sedimentazione limoso argillosa ed organica, non sono frequenti infatti i ritrovamenti di orizzonti torbosi negli strati più superficiali del sottosuolo anche nella zona del Lisert (PdU\_03).

In particolare il settore del Lisert, compreso tra il Carso e le alture spianate del Monte San Antonio, corrisponde all'antico *Lacus Timavi* dell'epoca Romana alla cui formazione hanno contribuito i materiali di dilavamento carsico e le torbide del Timavo sovrapposte ad apporti grossolani del Paleoisozono.

Al di sotto della Cassa di Colmata, trascurando la presenza di materiali alloctono in genere grossolano superficiale, prevalgono invece sedimenti marino sabbiosi.

Il suolo e sottosuolo dell'area portuale sono costituiti da materiali tipici della serie alluvionale del conoide di deiezione del fiume Isonzo, con sedimenti ghiaioso – sabbiosi alternati a quelli limo-argillosi.

I sondaggi e le indagini geofisiche contenute negli elaborati progettuali hanno consentito di definire in linea generale, la stratigrafia dell'area della Cassa di Colmata:

1. strato superficiale di sedimenti marini fini, costituiti da argille limose molto soffici;
2. strato di spessore 0,3-0,4m di sabbia sovrastante un livello con alternanza non regolare di limi/argille e sabbie fini;
3. livello sottostante ghiaioso di piana alluvionale e/o deltizia.

#### 3.2. Aspetti geotecnici area di produzione

##### Caratteristiche tessiturali dei sedimenti superficiali nella Cassa di Colmata (fino a 4-5m di profondità)

La Cassa di Colmata è stata realizzata mediante il reflimento di materiali provenienti in buona parte dai dragaggi effettuati in aree limitrofe: limi, sabbie e ghiaie; i terreni raggiungono quote sempre superiori al livello medio del mare.

Il rilievo topografico (EG\_7A Progetto def.) mette in evidenza le zone che sono state interessate maggiormente dai reflui, in particolare il settore più elevato, con quote che raggiungono i 4-5m, risulta lungo il limite occidentale situato proprio in prossimità del canale di accesso al Porto, che è stato più volte sottoposto a dragaggi (periodo 2002-2003)

Le analisi ambientali eseguite nel 2004 per la caratterizzazione del sito (PdU\_04), sui campioni prelevati nei sondaggi ambientali hanno evidenziato che i sedimenti refluiti sono costituiti da:

- ghiaie (9,4%);
- sabbie (42,4%);
- pelite (limo e argilla) (48,1%).

La loro distribuzione areale è stata analizzata in base alle quote di prelievo dei campioni suddivise in 3 intervalli: quote superiori al livello del mare, profondità tra 0-2m di profondità, profondità al di sotto di 2m.

Nei livelli più superficiali (al di sopra del l.m.m.) le *ghiaie* presentano i valori massimi (superiori del 60%) nei depositi situati al limite più occidentale della Cassa; valori leggermente sono stati rilevati nel settore nord-occidentale (si rimanda agli elaborati del SIA).

Alla profondità 0-2m la maggiore presenza della ghiaia permane in questi due settori, mentre nei livelli più profondi le percentuali della ghiaia diminuiscono lentamente, con valori sempre inferiori a 10-20%, fa eccezione nel settore nord una ristretta zona con valori poco sotto il 50%.

Per quanto riguarda le *sabbie*, nei livelli più superficiali, sono maggiormente rappresentate nella parte settentrionale della Cassa con valori fino oltre il 75%. Tra il l.m.m. e la profondità di 2m le maggiori percentuali, fino all'80%, sono rilevate nel settore sud-occidentale. Nei livelli più profondi le sabbie, sempre con valori attorno all'80%, sono maggiormente distribuite nella parte centro-settentrionale.

Le *peliti* nei livelli più superficiali sono molto abbondanti specialmente nelle parte centrale della Cassa; le percentuali maggiori, superiori al 90%, sono state rilevate in prossimità del limite sud-orientale. Tra quota 0 e la profondità di 2m la distribuzione presenta caratteristiche simili. Nei livelli più profondi la profondità delle peliti, in generale, diminuisce lentamente, con i valori maggiori che competono al settore centro-meridionale. L'istogramma riporta i valori percentuali medi delle tre famiglie granulometriche calcolate in funzione della profondità dei punti di prelievo dei campioni nel terreno.

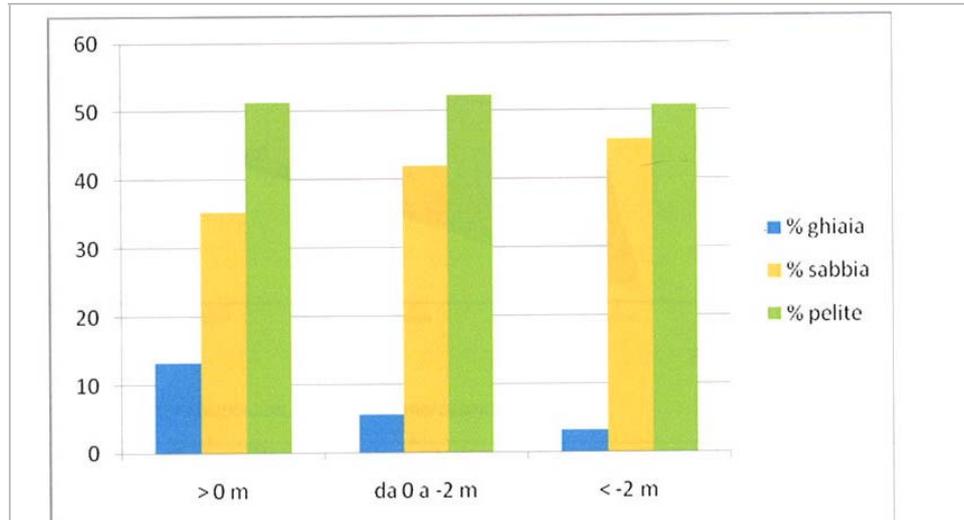


Figura 5 - Iistogramma tratto dal documento "Piano di caratterizzazione della cassa di colmata nel porto di Monfalcone" redatto dal Dip. Di Geoscienze – Univ. Di Trieste

Gli elevati valori di ghiaie e sabbie in alcuni punti evidenziano anche due settori, situati a NW e soprattutto a SW dell'area, sono stati maggiormente interessati dalle operazioni di sversamento: i materiali più fini procedendo verso E, lontano dal punto di immissione, fino a diventare limoso-argillosi al margine dell'area. Di conseguenza, la distribuzione percentuale media della pelite, caratterizzata dai valori più elevati nelle zone più orientali, è la conseguenza delle tecniche e delle modalità di refluento nella Cassa.

### 3.3. Profondità dell'acqua sotterranea area di produzione

Nell'ambito delle indagini eseguite per la caratterizzazione del sito all'interno della Cassa di Colmata, il DIGE di Trieste (2010) ha attrezzato n. 16 fori di sondaggio con tubi piezometrici microfessurati e le misure del livello di falda hanno consentito di redigere la figura seguente che riporta le curve isovalore della quota della falda che è risultata mediamente compresa fra +0,5 e +2,0m dal piano di campagna il quale va da una quota di 0,00 ai 2,00 metri confermando la falda alla stessa quota della marea.

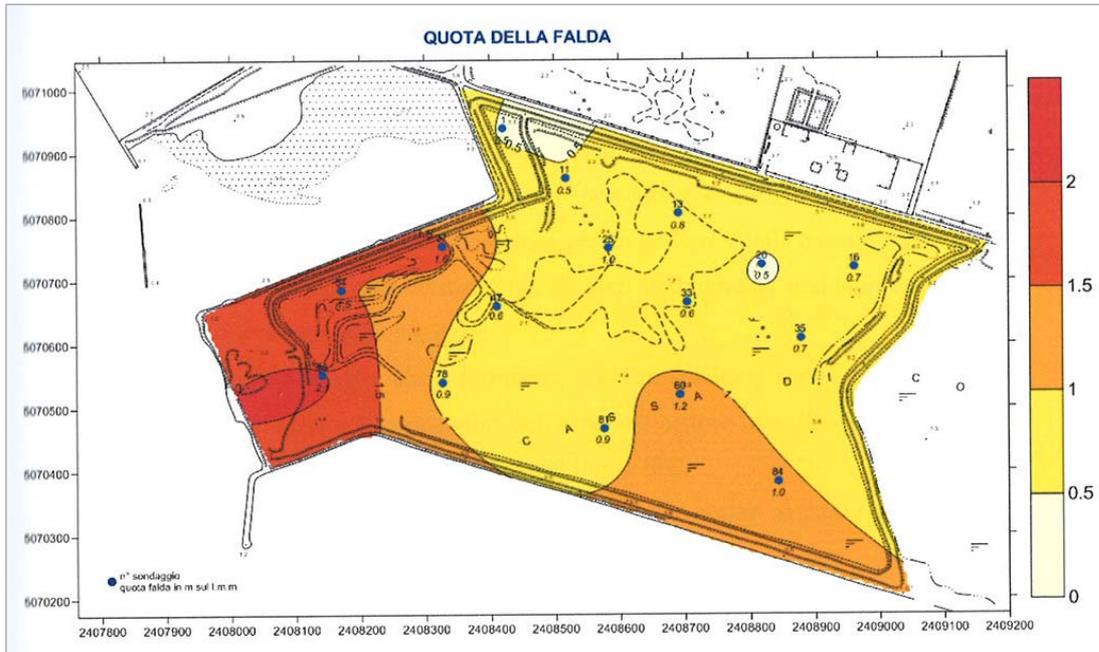


Figura 6 - Quota della falda

Nell'ambito della caratterizzazione del sito sono state svolte dal Dipartimento di Matematica e Geoscienze (DMG) – Università di Trieste (giugno 2012) ulteriori indagini per la valutazione sull'origine antropica o naturale delle specie chimiche che superano la concentrazione di soglia nelle acque sotterranee (tab. 2 – Titolo V - All. 5 del D.Lgs. 152/06). L'insieme dei dati e le elaborazioni effettuate hanno confermato il superamento nelle acque presenti nella Cassa dei valori limite per una serie di analiti inorganici: solfati ( $SO_4^{2-}$ ), arsenico (As), ferro (Fe), Manganese (Mn), nichel (Ni), Piombo (Pb), Boro (B). Inoltre, venivano indicate come eccedenti i livelli soglia corrispondenti anche le concentrazioni di 1,2,3-tricloropropano, 1,2-dibromoetano, PCB, triclorometano, benzo(a)pirene e benzo(g,h,i)perilene.

Nei termini del D.Lgs. 152/06, ove questo tratta la “definizione dello stato di qualità dei corpi idrici”, **lo studio ha dimostrato che le acque sotterranee presenti nella Cassa di Colmata sono caratterizzate da elementi chimico-fisici che corrispondono alle condizioni associate al tipo di corpo idrico naturale maggiormente comparabile.**

In dettaglio le conclusioni dello studio hanno riportato:

- *“lo studio conferma la presenza di specie chimiche nelle acque sotterranee della Cassa di Colmata che superano i corrispondenti valori di soglia del D.Lgs. 152/06;*
- *queste sono costituite unicamente da composti inorganici (solfati, boro, ferro, manganese in modo generalizzato, alluminio e arsenico in solo due campioni);*
- *la presenza di questa specie è giustificata dalle sorgenti naturali che insistono sul sito e lo caratterizzano, in particolare acqua di mare e le litologie che ne costituiscono il materiale di tombamento. Si intendono come geotecniche e sito-specifiche;*
- *la variabilità in termini di concentrazioni osservata per queste specie, sia nel precedente Piano di Caratterizzazione che nel presente studio, è connessa con i fenomeni naturali che sono attivi all'interno della Cassa di Colmata, in funzione dell'andamento di salinizzazione, delle variazioni della caratteristiche ossido-riduttive del sistema e del ruolo della materia organica;*
- *le condizioni al contorno che determinano queste dinamiche sono essenzialmente rappresentate dall'entità delle precipitazioni meteoriche e dalla infiltrazione nel suolo, dal mescolamento delle stesse con le acque saline presenti in profondità e da processi di evaporazione attivi in condizioni ambientali più favorevoli. I cicli di marea non hanno influenza diretta né sulle oscillazioni dei livelli piezometrici né sulla composizione chimica delle acque sotterranee che possono risentire di apporti marini solo a seguito di emungimenti forzati (es. operazioni di spurgo).*

*Nel complesso le caratteristiche delle acque non si discostano in maniera significativa da quelle di ecosistemi indisturbati nelle aree costiere del Mar Adriatico.”*

Successivamente, nell’ambito delle indagini geognostica e geotecnica effettuate allo scopo di caratterizzare i terreni della Cassa, nel giugno 2012 sono stati eseguiti 7 sondaggi meccanici a carotaggio continuo per verificare le caratteristiche idrogeologiche e geotecniche e la compatibilità degli interventi progettuali.

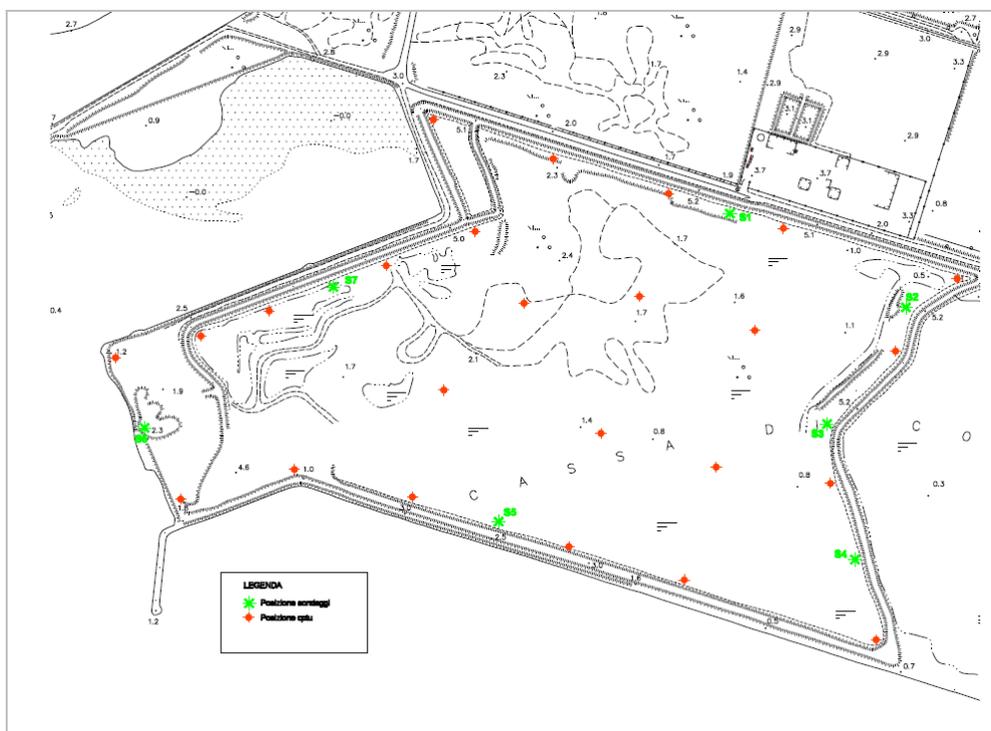


Figura 7 - Indagini geognostiche 2012

Durante l’esecuzione dei sondaggi il pelo dell’acqua all’interno dei fori di sondaggio si è stabilizzato alle quote riportate nella tabella seguente.

Sondaggio	Quota p.c. m.l.m.	Profondità falda m	Quota falda m
S1	+2.64	1.9	0,74
S2	+3.05	2.0	1.05
S3	+3.0	2.5	0.5
S4	+2.90	2.5	0,4
S5	+3.22	3.5	-0.28
S6	+1.42	1.5	-0.08
S7	+1.77	3.5	-1.73

Le misure eseguite su campioni d’acqua prelevati nei piezometri hanno evidenziato valori di salinità variabili in relazione ai punti di prelievo evidenziando la penetrazione dell’acqua marina nella falda.

Di conseguenza si può quindi dedurre che la quota dell’acqua sotterranea all’interno della Cassa di Colmata dipenda, più o meno marcatamente, dalle oscillazioni del livello di marea.

Dalle misure eseguite (rif. Relazione Geostudio 2012) è stato riportato quanto segue:

*“il sito in argomento si colloca in un’area dove la minima profondità della falda idrica in fase di massima piena si pone entro i primi 3 metri di profondità dal piano campagna. Il livello piezometrico della falda idrica durante le operazioni di carotaggio è stato intercettato a profondità comprese tra 1.50 e 3.5m dall’attuale piano di campagna (periodo di monitoraggio 9-14 maggio 2012). Con i dati attualmente a disposizione e con l’ausilio*

*del trend bibliografico di oscillazione piezometrico riferito all'area, si ritiene plausibile che la falda idrica in fase di massimo impinguamento possa risalire fino a posizionarsi a -1,00m dall'attuale piano di campagna.”*

### 3.4. Inquadramento geologico area di utilizzo finale

L'area in questione è stata sottoposta a bonifica idraulica nella prima metà del XX secolo in quanto esistevano alcune zone paludose denominate della Marinetta, Sfronda e Balo, solcate da due rogge, del Diavolo Zoppo e del Creton; il riporto successivo di materiale a valle dei rilievi calcarei del Monte S. Antonio e della Punta hanno consentito il recupero di terraferma per circa 1.100m di sviluppo totale.

La composizione litologica e la sequenza stratigrafica dell'area risentono delle modifiche antropiche nei livelli più superficiali dove sono presenti depositi a granulometria eterogenea, da blocchi calcarei ad argille al di sotto di circa 2.0-2.5m dal p.c., il terreno originario risulta costituito da una sequenza di livelli e banchi sabbiosi limosi e argillosi con frequenti lenti di torba.

La classificazione geolitologica del territorio comunale allegata al PRGC (2006) inserisce la zona nella *litofacies "E"* (Alluvioni limose argillose e sabbiose con torba, di spessore superiore a 7,5m) caratterizzata da sedimenti fini limoso argillosi e sabbiosi fino a profondità superiori a 10m, mentre i sedimenti ghiaiosi-sabbiosi sono in genere presenti a profondità maggiori di 20m dal p.c..

Il substrato calcareo, affiorante lungo la via Timavo, si approfondisce rapidamente verso Sud.

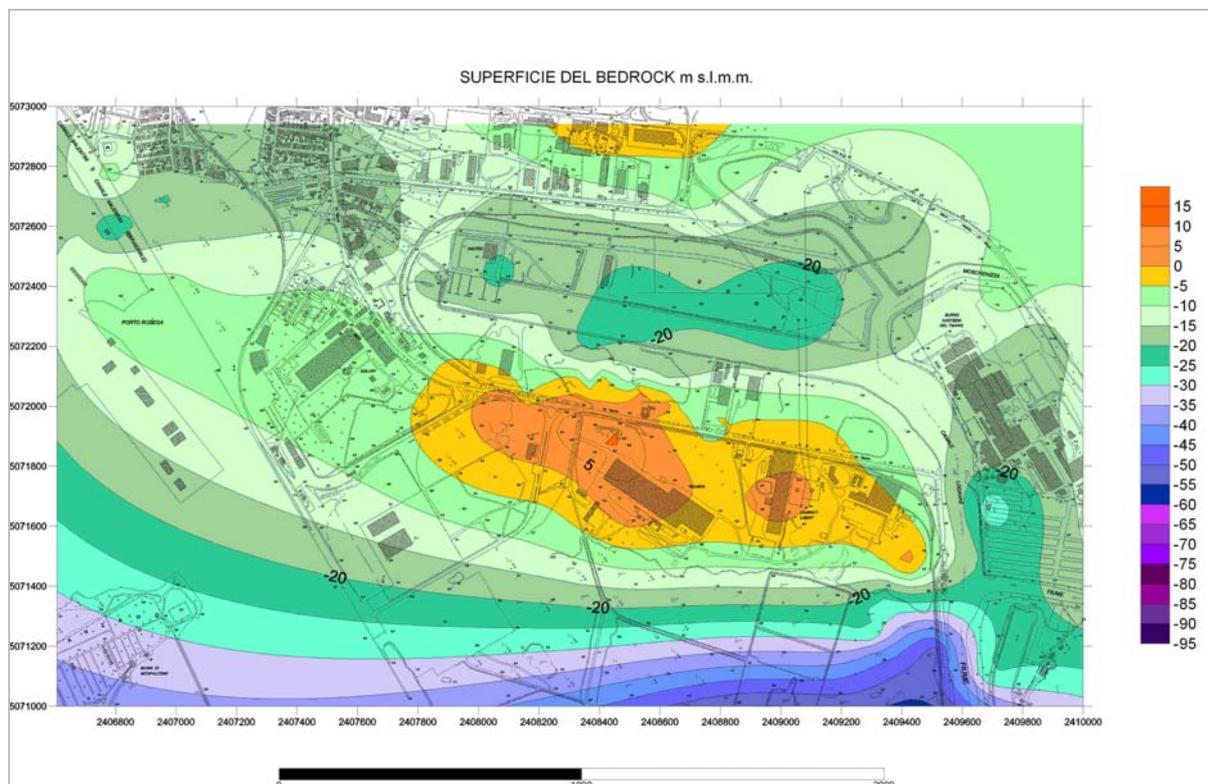


Figura 8- Andamento del tetto del calcare al di sotto delle alluvioni nella zona Lisert, in metri dal p.c. (F. Iadarola, 2004)

In generale il livello della falda idrica sotterranea è correlabile al livello marino ed è influenzato dalle escursioni di marea, per la presenza di granulometrie fini la frangia capillare è prossima al piano di campagna.

L'area in esame ricade in "zona M5" della "Zonizzazione geologica – tecnica" del territorio per la quale:

*“le caratteristiche geomeccaniche dei terreni appartenenti a questa classe sono molto scadenti per la presenza di orizzonti limosi sciolti, argillosi soffici od organici e localmente per la presenza di torbe. I terreni si trovano in condizioni di saturazione per la posizione prossima al piano di campagna del livello idrico sotterraneo. La fattibilità e le scelte progettuali saranno quindi condizionate da un accurato accertamento geognostico e geotecnico delle condizioni locali, anche per costruzioni di rilievo molto modesto in rapporto alla stabilità globale opera-terreno.”*

Con riferimento a tale Zonizzazione, le problematiche relative all'uso dei terreni sono:

- la presenza superficiale della falda idrica, che determina la saturazione dei terreni;
- la sicurezza delle aree dal rischio idraulico è legato alla manutenzione delle opere arginali;
- il drenaggio del terreno è difficoltoso – impedito;
- le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche di terreni sono da scadenti a pessime; in questa zona si assiste alla presenza di litotipi in falda con velocità di trasmissione delle onde elastiche minori della velocità propria dell'acqua.

### 3.5. Aspetti idrografici e idrogeologici area di utilizzo finale

Per quanto riguarda le acque sotterranee, più dell'attuale assetto idrografico, riveste notevole importanza la vecchia idrografia del territorio caratterizzata da numerose zone palustri e corsi d'acqua, territorio bonificato nel corso del XVIII e soprattutto XIX secolo per recuperare le zone paludose per combattere la diffusione della malaria.

La palude del Lisert occupava, ed occupa tuttora, la zona tra l'attuale via Timavo, la S.S. 14 e il Locavaz (antico *Lacus Timavi*), fu soggetta a successive opere di sistemazione soprattutto con finalità di risanamento igienico-sanitario.

Gli interventi iniziarono già ai tempi del dominio veneto (1750), ma quelli più consistenti iniziarono nel 1950 con la rettificazione dei canali, il ritombamento del fiume dei Bagni, l'apertura del canale Est Ovest, la regolazione e l'arginatura delle sponde del canale dei Tavoloni e con la progressiva bonifica delle aree più occidentali per facilitare gli insediamenti produttivi (PdU\_03), determinando un profilo costiero più avanzato rispetto a quello del passato.

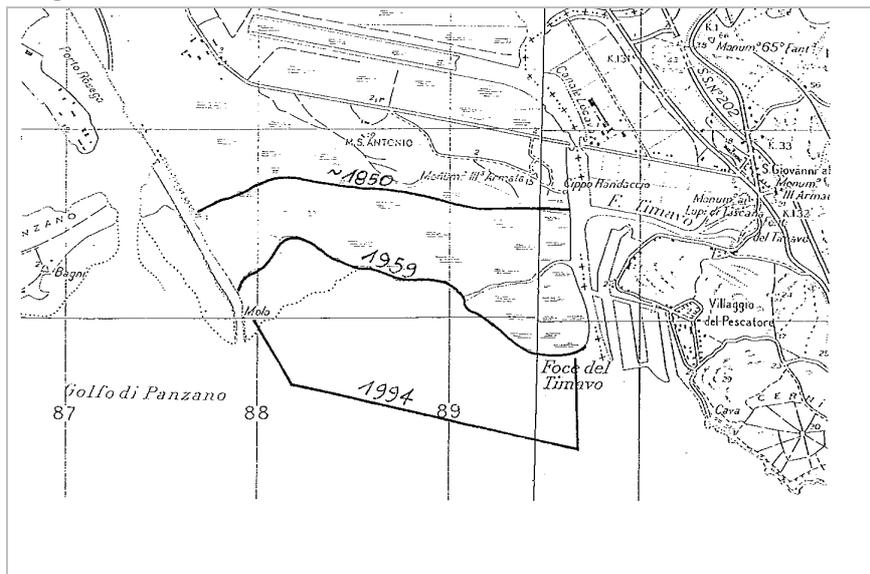


Figura 9 - Variazione della linea di costa al Lisert dal 1850 al 1994



Fig. 3: Foto aerea IGM, foglio 40 A, volo 1954, strisciata n. 12, fotogramma n. 667. A-B: l'isola "doppia"; C: area presunta dell'isola di Belforte; D: le risorgive del Timavo; E: il cordone litoraneo (elaborazione D. Riccobono).

Figura 10 - Foto aerea del 1954: area Lisert

Degli antichi corsi d'acqua si ricordano:

- fiume dei Bagni, che scorreva subito a monte dello stabilimento delle Terme Romane e raccoglieva parte delle acque della piana del Lisert. Il fiume, talvolta fatto coincidere con l'attuale Locavaz, non esiste più essendo stato bonificato sia con i sedimenti dragati durante l'apertura del Canale Est-Ovest sia con altri materiali di riporto;
- rogge del Diavolo Zoppo e del Creton, che con corso molto breve a Sud dei rilievi del Monte S. Antonio e della Punta, drenavano acque di falda e termali. Anch'essi sono scomparsi in seguito ad opere di colmamento e di bonifica.

### 3.6. Indagini geognostiche area di utilizzo finale

Le caratteristiche litostratigrafiche dell'Area Sud sono state acquisite mediante l'esecuzione di un'indagine geognostica svolta in sito mediante un carotaggio (P1) spinto sino alla profondità di 10m dal piano di campagna (PdU\_05). La descrizione litologica di dettaglio evidenzia la presenza nella parte più superficiale di terreni costituiti da riporti costituiti da ghiaia medio-fine arrotondata debolmente limosa con frammenti di cotto, e successivamente alternanza di strati di sabbia fine, sabbia medio-fine e medio-grossa.

Il sondaggio è stato quindi attrezzato a piezometro con la parte cieca da 0-3m e quella fenestrata da 3-9m, durante le fasi di perforazione la falda è stata misurata a 2.25m dal p.c..

Al fine di verificare la presenza nelle matrici ambientali suolo e acque sotterranee, di sostanze contaminanti e la loro concentrazione rispetto ai limiti indicati riferiti al D.Lgs. 152/06 allegato 5 e s.m.i., nell'ambito delle indagini svolte per la variante generale al P.R.P. nell'ottobre 2007, successivamente alla raccolta dei dati stratigrafici, dalle cassette catalogatrici è stato estratto un campione di terreno in corrispondenza dello strato insaturo.

Le verifiche analitiche condotte sulla matrice suolo indicano la conformità delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alla tab.1, colonna B, allegato 5 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Sondaggio P1	
Profondità campionamento	Conformità tab. 1B all. 5 Titolo V Parte Quarta D.Lgs.152 06- suoli
0,0-0,5m dal p.c.	SI
Acqua di falda	Conformità tab. 2 all. 5 Titolo V Parte Quarta D.Lgs.152 06- acque sotterranee
	NO, superamento per il parametro manganese.

Le caratteristiche litostratigrafiche dell'Area Nord sono state acquisite mediante l'esecuzione di un'indagine geognostica (PdU\_05; S1) svolta in sito mediante un carotaggio continuo spinto sino alla profondità di 6m (feb. 2014).

La descrizione litologica di dettaglio e la documentazione fotografica evidenziano la presenza, nella parte superficiale, di terreni antropici costituiti da alternanze di ghiaie sabbiose marroni e nocciola e ceneri grigiastre fino alla profondità di 1,6m. Al di sotto dei terreni di riporto è presente un'alternanza di sabbie limose nocciola e grigie, limi argillosi grigi, limi sabbiosi grigi, con presenza di resti organici e conchigliari.

Il sondaggio è stato quindi attrezzato a piezometro con la parte cieca da 0-2m e quella fenestrata da 2-6m. Durante le fasi di perforazione il livello della falda è stato misurato a 3.40m dal p.c..

Si riportano di seguito le misure del livello di falda registrate nei mesi di febbraio, marzo ed aprile 2014:

Data	Ora	Quota livello falda misurata	Quota livello falda riferita al l.m.m.
17/02/2014		3.40m	
20/02/2014	15:30	1.55m	0.86m
25/02/2014	11:45	1.61m	0.80m
26/02/2014	10:20	1.63m	0.78m
03/03/2014	11:40	1.56m	0.85m
04/03/2014	08:00	1.58m	0.83m
07/03/2014	08.30	1.63m	0.78m
11/03/2014	09:50	1.67m	0.74m
13/03/2014	08:40	1.69m	0.72m
17/03/2014	09:10	1.70m	0.71m
20/03/2014	12:30	1.73m	0.68m
26/03/2014	09:15	1.67m	0.74m
28/03//2014	09:00	1.68m	0.73m
01/04/2014	11:05	1.71m	0.70m

Il livello altimetrico registrato dell'acqua è stato influenzato molto dalle piogge, tra l'altro abbondanti nel periodo di osservazione.

La quota della falda registrata nel piezometro P1 riferita al l.m.m. è più o meno alla stessa quota del piano di campagna dei terreni individuati per l'utilizzo finale (rilievo marzo 2014), il che fa presumere che le aree individuate per l'utilizzo finale (area Nord e per analogia area Sud) si trovano in condizioni di falda affiorante o sub affiorante.

Caratterizzazione aree di utilizzo finale

Per quanto riguarda le aree individuate per la destinazione del materiale attualmente presente nella Cassa di Colmata, si rimanda alle verifiche (PdU\_05) dello stato dei suoli (rapporti di prova di IN.ECO.) eseguite nel giugno 2007(cfr Studio prefattibilità ambientale al progetto preliminare 2011):

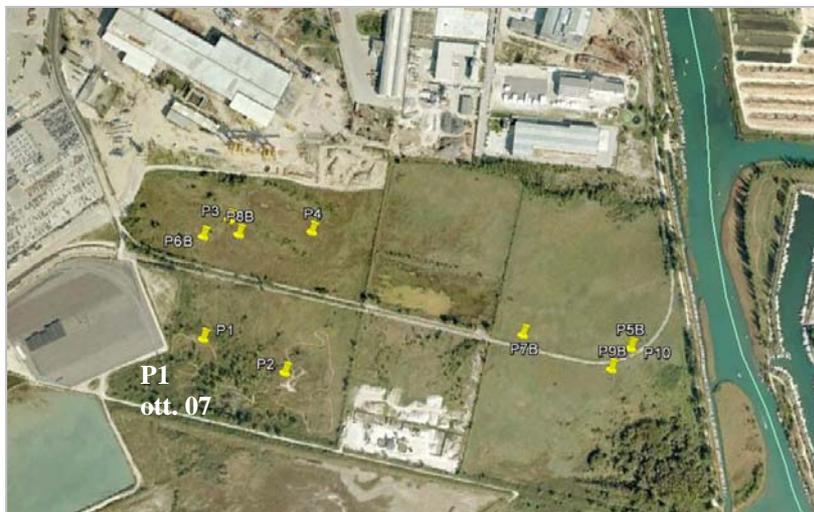


Figura 11- Localizzazione campionamento suoli

Le verifiche analitiche così condotte sui 7 campioni, riferiti allo strato superficiale del terreno hanno dimostrato la conformità ai limiti previsti dalla tabella 1 colonna B all. 5 D.Lgs. 152/06 parte IV, si riporta la tabella riassuntiva dei valori analitici.

Matrice suolo		tab.1B	P1	P2	P3	P4	P6B	P8B	P1 ott.'07
umidità	% p/p		15,8	25,7	28,1	30,7	26,7	26,6	95,3
fraz. granulometrica da 2cm a 2mm	% p/p		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
cianuri liberi	mg/kg ss	100	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
fluoruri	mg/kg ss	2000	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<0,5
cromo totale	mg/kg ss	800	18,00	33	33	37	32	35	7,1
zinco	mg/kg ss	1500	15,00	28	29	33	30	35	15,3
antimonio	mg/kg ss	30	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
arsenico	mg/kg ss	50	4,00	5,6	7,2	8,5	6,9	7,7	3
berillio	mg/kg ss	10	0,30	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,18
cadmio	mg/kg ss	15	0,30	0,3	0,4	<0,1	0,3	0,3	0,6
cobalto	mg/kg ss	250	4,00	6,6	7,1	7,6	6,4	7,5	<10
cromo esavalente	mg/kg ss	15	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
mercurio	mg/kg ss	5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
nichel	mg/kg ss	500	15,50	27	27	30	27	31	<10
piombo	mg/kg ss	1000	1,70	4	5,5	6,1	5,7	6,7	<10
selenio	mg/kg ss	15	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,8
stagno	mg/kg ss	350	1,00	1,3	1,8	1,3	1,3	1	<0,5
tallio	mg/kg ss	10	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
vanadio	mg/kg ss	250	21,00	38	38	50	44	38	13
rame	mg/kg ss	600	6,60	13,90	13,60	14,60	13,80	14,20	7,10
somma DDE, DDE, DDT	mg/kg ss	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

## 4. RISULTANZE CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI MATERIALI DI SCAVO

### 4.1. Indagini ambientali: esecuzione sondaggi meccanici

Si riportano i risultati delle indagini ambientali svolte per il Piano di Caratterizzazione della Cassa di Colmata (matrice suolo) (rif. Analisi chimiche 2010 Theolab spa Volpiano (To) per conto del Ministero Infrastrutture e Trasporti di Trieste).

La superficie complessiva della Colmata, inclusi gli argini è pari a circa 510.000mq, in accordo a quanto stabilito dal D.M. 471/99 e dal D.Lgs. 152/06 è stato adottato in campionamento a densità di n°1 sondaggio ogni 4.500mq circa, per un totale di n°112 punti di indagine (PdU\_04).

Le indagini eseguite sono consistite in:

- n°98 sondaggi ambientali totali di cui n°67 spinti sino a -5.0m dal p.c., n°25 sondaggi spinti sino a -6.0m dal p.c. e n°6 sondaggi spinti sino a -8.0m dal p.c.;
- n°14 sondaggi in corrispondenza degli argini spinti sino a -7.0m dal p.c..

Nei sondaggi così eseguiti, in corrispondenza di n°16 fori di perforazione, sono stati posti in opera tubi piezometrici microfessurati per il prelievo dei campioni di acqua di falda.

Si riporta di seguito la tabella di raffronto della densità dei punti di prelievo prevista dall'Allegato 2 (*Procedure di campionamento in fase di progettazione*) al D.M. 161/12 ed i punti d'indagine indagati ai sensi del D.Lgs. 152/06, in considerazione dell'estensione dell'area d'indagine.

Dimensione dell'area (mq)	Caratterizzazione D.Lgs. 152/06 art. 242	Punti di prelievo previsti dall'allegato 2 del D.M. 161/12
510.000mq (estensione comprensiva anche degli argini)	112 sondaggi	
380.000mq (estensione comprensiva dell'area esclusi gli argini)	98 sondaggi ambientali totali	<u>81 punti d'indagine</u>
	14 sondaggi in corrispondenza degli argini	

I sondaggi meccanici a carotaggio continuo sono stati eseguiti mediante carotiere semplice di diametro 101mm consentendo il recupero del 100% del campione con perforazione a secco senza l'ausilio di fluidi di circolazione.

## 4.2. Campionamenti ed analisi dei terreni e dei cumuli

Le profondità di campionamento sono riportate nella seguente tabella per un totale di n°349 campioni di terreno e di n°5 campioni formati dai cumuli di materiali presenti nella Cassa di Colmata.

Sondaggio	Profondità	Campioni	T1	T2	T3	T4	T5	Contenitori												
			0.5 m	1.5 m	2.5 m	3.5 m	Fondo foro	1000 cc	500 cc	vial 20 ml	bottiglia 1 l	500 ml PE	vial 40 ml							
A1	7m	/																		
A2	7m	/																		
A3	7m	/																		
A4	7m	/																		
A6	7m	/																		
A7	7m	/																		
A8	7m	/																		
A9	7m	/																		
A10	7m	/																		
A11	7m	/																		
A12	7m	/																		
A13	7m	/																		
A14	7m	/																		
A15	7m	/																		
P1	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P2	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P3	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P4	5m	4	B	B	B	B		B	4	8	16									
P5	5m	4	A	A	A	A		A	4	8	16									
P6	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P7	5m	4	B	B	B	B		B	4	8	16									
P8	5m	3	A	A				A	3	6	12									
P9	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P10	5m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P11	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P12	5m	4	B	B	B	B		B	4	8	16									
P13	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P14	5m	4	B	B	B	B		B	4	8	16									
P15	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P16	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P17	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P18	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P19	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P20	5m	4	B	B	B	B		B	4	8	16									
P21	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P22	5m	4	B	B	B	B		B	4	8	16									
P23	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P24	5m	5	A	A	A	A	A	A	5	10	20									
P25	5m	4	B	B	B	B		B	4	8	16									
P26	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P27	5m	4	A	A	A	A		A	4	8	16									
P28	5m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P29	5m	5	B	B	B	B	B	B	5	10	20									
P30	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P31	5m	4	B	B	B	B		B	4	8	16									
P32	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P33	5m	4	B	B	B	B		B	4	8	16									
P34	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P35	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P36	5m	4	B	B				B	4	8	16									
P37	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P38	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P39	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P40	5m	4	B	B	B	B		B	4	8	16									
P41	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P42	5m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P43	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P44	5m	3	A	A				A	3	6	12									
P45	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P46	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P47	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P48	5m	4	B	B	B	B		B	4	8	16									
P49	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P50	5m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P51	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P52	5m	4	B	B	B	B		B	4	8	16									
P53	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P54	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P55	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P56	6m	3	A	A				A	3	6	12									
P57	5m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P58	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P59	5m	4	A	A	A	A		A	4	8	16									
P60	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P61	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P62	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P63	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P64	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P65	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P66	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P67	6m	3	B	B				B	3	6	12									
P68	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P69	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P70	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P71	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P72	5m	5	B	B	B	B	B	B	5	10	20									
P73	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P74	5m	4	A	A	A	A		A	4	8	16									
P75	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P76	8m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P77	8m	5	B	B	B	B	B	B	5	10	20									
P78	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P79	6m	3	B	B				B	3	6	12									
P80	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P81	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P82	6m	4	B	B			B	B	4	8	16									
P83	5m	3	B	B				B	3	6	12									
P84	5m	3	B	B				B	3	6	12									

	Sondaggi in corrispondenza degli argini con prova di permeabilità tipo Lefranc (senza prelievo di campioni) - 14 SONDAGGI
	Sondaggi armati con piezometro - 16 SONDAGGI
A	Tutti gli analiti di cui all'Allegato 5 - Tab. 1 - Colonna B - Parte IV - Titolo V del D. Lgs. 152/06 inclusi diossine e furani (PCDD/PCDF) - 35 CAMPIONI (+5 DA CUMULI)
B	Tutti gli analiti di cui all'Allegato 5 - Tab. 1 - Colonna B - Parte IV - Titolo V del D. Lgs. 152/06 ad esclusione di (vedi capitolato) - 314 CAMPIONI

**DENOMINAZIONE CAMPIONI:**  
**NOME SONDAGGIO-TNUMERO CAMPIONE**  
 (es: P23-T1; P23-T2; P23-T3)

Vasi 1000 cc	354	T
Vasi 500 cc	708	E
		R
		R
		E
		N
		I

Bottiglie 1 litro	A
Cont. 500 ml PE	C
	Q
	U
Vials 40 ml	E

La caratterizzazione (cfr. SIA-Allegati) ha riguardato un totale di n°349 campioni di terreno prelevati dai sondaggi a differenti profondità, e i n°5 campioni di terreni prelevati dai cumuli presenti, per quali sono state condotte le seguenti analisi:

Terreni da sondaggi		
Identificativo analisi	N° campioni analizzati	Tipologia analisi
Tipo A	35	Analiti di cui all'Allegato 5 – Tab. 1 Colonna B Parte IV Titolo V D.Lgs. 152/06 inclusi diossine e furani (PCDD/PCDF) - Prelievo da n°10 sondaggi.
Tipo B	314	Analiti di cui all'Allegato 5 – Tab. 1 Colonna B Parte IV Titolo V D.Lgs. 152/06 ad esclusione dei seguenti analiti: Antimonio; Berillio, Cromo (VI); Selenio; Tallio; triclorometano; cloruro di vinile; 1,2-dicloroetano; 1,1-dicloroetilene; 1,2-dicloropropano; 1,1,2-tricloroetano; tricloroetilene; 1,2,3-tricloropropano; 1,1,2,2-tetracloroetano; tetracloroetilene; 1,1-dicloroetano; 1,2-

		dicloroetilene; 1,1,1-tricloroetano; tribromometano; 1,2- dibromometano; dibromoclorometano; bromodichlorometano; nitrobenzene; 1,2-dinitrobenzene; 1,3- di nitrobenzene; cloronitrobenzene; Anilina; o-anisidina; m-panisidina; difenilamina; p-toluidina; alaclor; clordano; Amianto; Ftalati; diossine.
--	--	--

Terreni da cumuli		
Identificativo analisi	N° campioni analizzati	Tipologia analisi
Tipo A	5	Analiti di cui all'Allegato 5 – Tab. 1 Colonna B Parte IV Titolo V D.Lgs. 152/06 inclusi diossine e furani (PCDD/PCDF) - Prelievo da n°5 cumuli.

Validazione ARPA - Terreni da sondaggi	
N° campioni analizzati	Tipologia analisi
40	Analiti di cui all'Allegato 5 – Tab. 1 Colonna B Parte IV Titolo V D.Lgs. 152/06 ad esclusione dei seguenti analiti: Berillio, Selenio, Tallio, Cianuri, Fluoruri, dibenzo(a,e)pirene, dibenzo(a,l)pirene, dibenzo(a,i)pirene, dibenzo(a,h)pirene, IPA, Alifatici non clorurati cancerogeni, Alifatici alogenati cancerogeni, Nitrobenzeni, Clorobenzeni (ad eccezione dell'esaclorobenzene). Per le ammine aromatiche sono stati analizzati: Alaclor, Aldrin, Atrazina, $\alpha$ -esacloroetano, $\beta$ - esacloroetano, $\gamma$ -esacloroetano, DDD,DDT, DDE., Dieldrin, Endrin. Sono stati analizzati: PCB, Idrocarburi C>12.

*In fase di caratterizzazione dei sito ARPA FVG – Dipartimento di Gorizia ha provveduto alla validazione dei risultati analitici sul 10% del totale dei campioni prelevati, per un totale di 41 campioni su 349 totali.*

Set parametri chimici analizzati per la caratterizzazione del sito:

D.M. 161/12 Allegato 4 tabella 4.1	THEOLAB SPA	ARPA FVG
Arsenico	√	√
Cadmio	√	√
Cobalto	√	√
Nichel	√	√
Piombo	√	√
Rame	√	√
Zinco	√	√
Mercurio	√	√
Idrocarburi C>12	√	√
Cromo totale	√	√
Cromo VI	√ (26 campioni su 349)	√
Amianto	√ (23 campioni su 349)	x

I risultati delle analisi chimiche effettuate sui campioni di suolo sono stati confrontati con le concentrazioni limite riferite a siti ad uso commerciale o industriale tab. 1 colonna B dell'allegato 5 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. (tabelle allegati):

- I risultati della campagna geognostica e delle analisi di laboratorio sui 349 campioni di terreno, prelevati nei 98 punti di sondaggio e nei "5 cumuli" indicano che le caratteristiche chimiche dei terreni sono conformi nei limiti di cui all'Allegato 5, tabella 1 colonna B del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

#### 4.2.1. D.M. 161/12 Analisi chimiche

Il set dei parametri analitici da considerare ai fini del D.M. 161/12 deve essere definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze.

Considerato che le attività antropiche che hanno interessato la Cassa di Colmata negli anni, hanno riguardato esclusivamente il refluento di sedimenti dragati dei fondali dei bacini dell'area portuale di Monfalcone ed in parte l'escavazione nella zona di Villaggio di Pescatore e nel litorale di Trieste, non si ritiene necessaria la verifica dei parametri Amianto, e come indicato nella tab. 4.1 del D.M. 161/12 anche Btex e IPA, visto che l'area

di scavo si collocava a distanza ben superiore ai 20m da infrastrutture viarie di grande comunicazione e da insediamenti che possono avere influenzato le caratteristiche del sito mediante ricadute delle emissioni in atmosfera.

4.2.2. Analisi dei terreni e dei cumuli: confronto con i limiti tabellari di cui alla tab. 1A All. 5 D.Lgs. 152/06.

I risultati delle analisi chimiche effettuate sui campioni di suolo sono stati confrontati con le concentrazioni limite riferite a siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale tab. 1 colonna A dell'allegato 5 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., nel dettaglio sono presi in considerazione i rapporti di prova afferenti ai sondaggi eseguiti nella porzione occidentale della colmata, che costituirà la porzione interessata alla movimentazione dei materiali per la preparazione della Cassa di Colmata, riferiti alle quote di sondaggio fino alla profondità di 2,0m dal piano campagna.

*Il confronto con i limiti di cui alla tab. 1A è stato eseguito poiché le aree di destino, interessate all'attività di riempimento, si trovano in condizione di falda affiorante o sub affiorante, al fine di salvaguardare le acque sotterranee ed assicurare un elevato grado di tutela ambientale (D.M. 161/12 - all. 4 Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali).*

La tabella seguente riporta, in dettaglio, le concentrazioni che superano i limiti tabellari (colonna A) riferiti ai rapporti di prova dei sondaggi esaminati afferenti all'area interessata alla movimentazione dei materiali (PdU\_06).

Il superamento rispetto ai limiti tabellari per siti ad uso residenziale riguarda principalmente la concentrazione di mercurio, con una variabilità da 1,01mg/kg ss (incertezza di misura IM: 0.25) a 2.84 mg/kg ss (incertezza di misura: 0.71), ad eccezione del campione riferito a sondaggio P11 (0.3-0.8m) che registra una concentrazione di 3.25 mg/kg ss (IM: 0.81) (si rimanda ai contenuti dello SIA Quadro riferimento ambientale per la presenza di mercurio nei sedimenti marini del Golfo di Trieste).

S	PROF. (m)	QUOTA	Hg	IM	C>12	IM	IPA	IM
			mg/kg ss		mg/kg ss		mg/kg ss	
P3	1,2-1,7m	1,81	0,2710	0,068	54,200	10,000	2,49000	0,2800
P11	0,3-0,8m	2,79	3,2500	0,810	58,600	10,000	0,42200	0,0470
	1,0-1,3m		1,9800	0,500	37,900	7,600	0,18300	0,0210
P23	0,2-0,7m	1,85	1,6100	0,400	17,400	3,500	<0,00524	
P33	0,3-0,8m	1,62	1,4400	0,360	19,700	3,900	<0,00577	
P37	0,25-0,7m	2,03	1,2100	0,300	9,380	2,000	<0,0061	
P38	0,2-0,8m	2,07	1,5800	0,390	11,400	2,300	<0,0058	
P42	1,1-1,8m	1,60	0,8080	0,200	59,000	10,000	0,00897	0,0030
P45	0,2-0,8m	1,82	2,5900	0,650	15,500	3,100	<0,0056	
	1,3-1,7m		1,6600	0,410	11,700	2,300	<0,0061	
P46	0,1-0,9m	2,13	1,2900	0,320	10,200	2,000	0,00604	0,0020
	1,2-1,8m		1,1100	0,280	14,300	2,900	<0,0052	
P47	0,2-0,8m	2,22	1,5500	0,390	11,700	2,300	0,05720	0,0089
P48	0,2-0,8m	1,96	2,5500	0,640	<1,15		0,01010	0,0030
P54	0,2-0,8m	1,93	2,4700	0,620	12,900	2,600	<0,0058	
	1,1-1,7m		2,8400	0,710	7,160	1,000	<0,0059	
P57	0,3-0,7m	2,07	1,0100	0,250	12,600	2,500	0,01350	0,0021
P58	0,2-0,8m	1,85	1,5400	0,390	3,760	0,750	0,01170	0,0027
P60	0,2-0,8m	1,57	1,2300	0,310	24,900	5,000	0,01050	0,0032
P67	0,2-0,8m	2,17	1,0300	0,260	8,020	2,000	<0,0055	
P68	0,2-0,8m	1,88	1,0400	0,260	10,400	2,100	<0,0063	
	1,2-1,8m		1,7800	0,440	7,610	2,000	0,01040	0,0019
P79	0,1-0,8m	2,03	2,2600	0,560	15,300	3,100	<0,0047	
	1,3-1,8m		1,5100	0,380	13,800	2,800	<0,0039	

P80	0,3-0,7m	1,79	1,8900	0,420	13,500	2,700	<0,0054	
P81	0,3-0,8m	1,51	1,1200	0,280	14,300	2,900	<0,00501	
	1,3-1,8m		1,0300	0,260	10,600	2,100	<0,00548	
P82	1,3-1,8m	1,56	2,3000	0,570	20,200	4,000	<0,0059	
P89	0,2-0,9m	1,86	1,6600	0,410	13,000	2,600	<0,0051	
P90	0,2-0,8m	1,78	2,4700	0,620	14,400	2,900	0,05800	0,0097
	1,2-1,9m		1,1300	0,280	15,000	3,000	0,01590	0,0048
P92	0,1-0,8m	1,55	2,1700	0,540	13,800	2,800	<0,0061	
CU1	0,1-0,2m	1,44	0,0607	0,020	21,100	4,200	1,84000	0,2300
CU3	0,1-0,2m	2,09	1,3700	0,340	37,800	7,600	15,00000	1,8000
CU4	0,1-0,2m	2,81	0,1610	0,040	14,800	3,000	9,37000	1,0000
CU5	0,1-0,2m	3,18	0,4550	0,100	25,500	5,100	5,46000	0,6800
	tab.1 A		1		50		1	
	tab.1 B		5		750		100	

\*IM Incertezza di misura

L'elaborato PdU\_06 riporta i punti dei sondaggi ed i valori dei superamenti evidenzia la conformità dei limiti di cui alla tab. 1col. A per la porzione d'area a sud ovest verso la scogliera in cui è presente una "zona ghiaiosa" ed una porzione d'area più centrale al limite con la zona indicata "melmosa".

Si riporta di seguito la tabella riepilogativa delle analisi di validazione condotte da ARPA FVG – Dipartimento di Gorizia; in dettaglio sono stati considerati i rapporti di prova afferenti all'area interessata alla movimentazione dei materiali (profondità sondaggi da 0 a 2m):

		As	Hg	C>12
Sondaggi	Prof. m			
P1				
P2	0,5	<0,1	0,31	52
P11	0,5	<0,1	4,01	43
P14	1,5	<0,1	0,30	<20
P17	0,5	1,5	0,14	<20
P23	1,5	<0,1	0,09	25
P27	1,5	1,9	0,13	<20
P33	0,5	<0,1	1,88	31
P38	0,5	12,7	2,71	20
P40	2,5	6,7	0,19	<20
P47	0,5	<0,1	1,24	32
P56	0,5	5,0	0,63	<20
P58	0,5	9,5	2,06	32
P64	1,5	3,5	0,28	39
P78	1,5	5,8	0,59	24
P80	1,5	6,3	0,68	32
P81	0,5	10,0	1,10	26
P98	0,5	<0,1	<0,05	<20

## 5. MODALITÀ ESECUTIVE MOVIMENTAZIONE MATERIALI ALL'INTERNO DELLA CASSA DI COLMATA

Si riporta la tabella riassuntiva dei quantitativi di materiali presenti in Cassa di Colmata, evidenziando che la movimentazione totale riguarderà 222.000mc circa di materiali, di cui 116.274mc saranno impiegati per l'innalzamento degli argini perimetriali, 11.600mc per la posa del sistema di drenaggio, ovvero utilizzo di materiale all'interno del sito di produzione.

Di conseguenza la gestione dei materiali all'esterno della Cassa di Colmata potrà riguardare 94.500mc (in banco) senza considerare quota parte che potrebbe essere utilizzata per la realizzazione degli arginelli intermedi, scelta demandata alla fase esecutiva.

Volumetria complessiva dei movimenti terra in Cassa di Colmata, di cui:	222.435mc
impiegati per irrobustimento e innalzamento degli argini	116.274mc
per posa di sistemi di drenaggio delle acque di consolidamento (ghiaie)	11.600mc
gestione materiali all'esterno della Cassa di Colmata (aree poste a Nord della Colmata)	94.561mc
Volume terreno riportato +20%	113.473mc

### 5.1. Preparazione della Cassa di Colmata

Allo stato attuale la Cassa di Colmata presenta quote variabili da zona a zona e si trovano zone di accumulo che raggiungono nella parte occidentale quote elevate +3,5÷4,0 e zone più depresse +1,33÷1,46, dove l'acqua meteorica ristagna. Il progetto (EG\_11) prevede lo scavo e la movimentazione dei materiali all'interno della Cassa allo scopo di regolarizzarne il fondo alla quota di +1,5m s.l.m., rinforzare e innalzare gli argini perimetriali e al fine di aumentare la capacità di refluento nella Colmata.

#### 5.1.1. Operazioni di scavo

Le operazioni scavo e la movimentazione dei materiali saranno eseguite mediante l'utilizzo di:

- escavatori idraulici medi/grandi, non meno di 400q.li ed escavatori a benna trascinata;
- per il trasporto l'utilizzo di Dumper con portate dai 200min ai 300 q.li o oltre;
- per la movimentazione/lavorazione e spianamento apripista/pala cingolata da 200/300 q.li o più;
- 1 o più compattatori con cilindri a risalti.

Tenuto conto di una produzione media di 965mc/giorno (cfr- ED\_9 Capitolato speciale d'Appalto), dovranno venir utilizzati almeno 3 escavatori per le operazioni di scavo, 6 dumper fuoristrada per il trasporto del materiale in Colmata e nelle aree individuate per l'utilizzo finale, 3 apripista/pale cingolate e 3 scavatori cingolati per la movimentazione dei materiali per la creazione degli argini.

Il progetto definitivo stima una produzione media non inferiore a 1.000mc/giorno.

#### 5.1.2. Classificazione delle terre di scavo

I lavori di scavo consentiranno il recupero di circa 222.000 mc del materiale terroso più superficiale appartenente alle unità litologiche 1-A e 2-A, ambedue di origine antropica, ma diverse per dimensione dei grani (cfr. ED\_04 Relazione specialistica geotecnica). L'impresa dovrà quindi prevedere l'accumulo delle terre con caratteristiche granulometriche simili in zone interne alla Cassa per procedere poi alla loro caratterizzazione geotecnica prima di poterle impiegare per la costruzione degli argini e il riempimento delle trincee per la posa in opera del sistema di drenaggio delle acque di consolidamento.

La caratterizzazione del terreno di scavo dovrà prevedere l'esecuzione di prove di laboratorio (cfr. ED\_9 CSA) che saranno eseguite ogni 15.000mc di terreno posto in opera.

#### 5.1.3. Criteri di impiego delle terre

Si riporta di seguito una tabella esplicativa dell'impiego delle terre movimentate in base alla classificazione:

		Cls. AASHTO	Tipologia	Impiego
1A	terreno granulare sabbioso ghiaioso	A1a e A1b	frazione ghiaiosa	Ricoprimento tubi di drenaggio
		A2	frazione limosa	Rinforzo piede nuovi argini perimetrali
		A3	frazione sabbiosa	Terre mescolate con terre gruppo A2 o impiegate per regolarizzare il fondo
2A	terre limose argillose	A4	limi poco compressibili	Realizzazione nucleo centrale degli argini perimetrali
		A5	limi fort. compressibili	

#### 5.1.4. Rilevato perimetrale

L'argine attualmente esistente lungo il perimetro della Cassa di Colmata verrà rinforzato ed alzato in due fasi distinte per adeguarlo ai requisiti di progetto (EG\_11).

Il nuovo argine avrà uno sviluppo lineare di 3.300m, un volume complessivo di 116.200 mc e confinerà un'area pari a 360.000 mq.

*Prima Fase:* nella prima fase si prevede di innalzare la sommità dell'argine fino alla quota di +3.5 con pendenza pari a 2/3 (verticale/orizzontale) per realizzare un piano di lavoro sufficientemente largo per consentire alle macchine operatrice di muoversi ed operare senza difficoltà. La pendice interna dell'argine esistente ed il piano di posa del rilevato dovranno essere scarificate per eliminare le zolle del terreno più superficiale e gli eventuali arbusti cresciuti o altro materiale vegetale presente. Sulla superficie così preparata si riporterà materiale terroso appartenente ai gruppi A2 o A4 ed A5 del sistema di classificazione AASHTO per spessori non superiori a 50cm.

Seguiranno le fasi di: costipamento, controllo costipamento e coefficiente di permeabilità.

*Seconda fase:* una volta completata la realizzazione della barriera impermeabile verticale si provvederà all'eliminazione degli eventuali cordoli guida ed alla regolarizzazione della superficie dell'argine compattando ed erpicando la superficie per renderla idonea ad accogliere altro materiale terroso senza pericolo di formazione di superficie preferenziali di filtrazione. La sommità arginale, prevista alla quota di +6.0, sarà larga 6,0m e si raccorderà con la parte inferiore dell'argine con una pendenza pari a 2/3 (circa 34°). La parte di argine compresa fra le quote di +3.5 e +6.0 non sarà attraversata dalla barriera e quindi sarà opportuno utilizzare per la sua costruzione terre poco permeabili e quindi prevalentemente limose argillose appartenenti ai gruppi A4 ed A5 (AASHTO); seguirà la fase di costipamento e controllo del costipamento e della permeabilità secondo le specifiche riportate nella relazione progettuale ED\_04.

#### 5.1.5. Rilevato lungo il confine lato SIC.

Per quanto riguarda l'argine che si svilupperà ad Est lungo il confine con il SIC, verso il lato della Cassa di Colmata il terreno sarà riportato e costipato con pendenza pari a 2/3 fino a raggiungere la quota di +6,0 che verrà mantenuta costante per 6,0m. L'innalzamento dell'argine continuerà quindi con pendenza di 2/3 fino a raggiungere la sommità, larga 1,5m e posta a quota +7.5. Il raccordo con la zona SIC verrà effettuato con le stesse pendenze interrompendo la continuità della scarpata con una berma, larga 1,5m, alla quota di +6.50.

La compattazione ed il controllo della posa in opera dovranno seguire quanto specificato per l'argine lato mare.

#### 5.1.6. Rete di drenaggio

Per accelerare il decorso della consolidazione del sedimento dragato refluito in Cassa, sul fondo della Colmata sarà predisposta una rete di tubi microfessurati in HDPE ricoperti da ghiaia grossolana, inserendo quindi elementi drenanti orizzontali per favorire l'allontanamento dell'acqua.

A tale proposito, qualora necessario, l'Impresa esecutrice potrà favorire la sedimentazione dei solidi sospesi sul fondo della Cassa realizzando eventuali argini interni intermedi con la funzione di allungare il percorso del refluito (cfr. ED\_04 Relazione specialistica geotecnica).

## 6. MODALITÀ ESECUTIVE MOVIMENTAZIONE MATERIALI ALL'ESTERNO DELLA CASSA DI COLMATA

La gestione dei materiali movimentati all'interno della Cassa di Colmata nelle aree esterne individuate quali siti di destino, a Nord della Colmata, riguarderà la quota parte non utilizzata per le fasi di preparazione della Cassa, per un totale di 94.500mc (in banco), prima dell'avvio dei lavori di dragaggio.

### 6.1. Gestione materiali all'esterno della Cassa di Colmata (PDU\_06)

La caratterizzazione della Cassa di Colmata ha permesso di individuare delle aree le cui concentrazioni chimiche riferite ai campioni di suolo prelevati da 0 a 2 m di profondità, in fase di caratterizzazione ambientale del sito, sono conformi alla col. A tab. 1 del D.Lgs. 152/06, di conseguenza risultano compatibili ai siti di destino che si trovano in condizioni di falda affiorante.

In particolare si evidenzia: l'area A individuata quale zona ghiaiosa in prossimità dell'area fissa di cantiere, così come indicata negli elaborati progettuali e la zona centrale al confine con la "zona melmosa" (area B).

*La movimentazione dei materiali avverrà esclusivamente dalla Cassa di Colmata (sito di produzione) al sito di utilizzo.*

### 6.2. Modalità di esecuzione degli scavi e caricamento materiale: sito di produzione e sito di utilizzo finale

I materiali conformi ai limiti tabellari con il sito di destinazione saranno movimentati fino al raggiungimento della quota di posa della Cassa di Colmata (+1.5 m s.l.m.m.), accumulati su aree attigue alle aree di scavo utilizzando macchine per la movimentazione dei materiali e poi caricati per il trasporto seguendo i percorsi indicati.

*Macchine utilizzate per la movimentazione del materiale:*

- escavatore idraulico: cingolato e/o gommato, per l'esecuzione delle operazioni di scavo, carico del materiale;
- apripista: macchine cingolate dotate di grande lama che affonda il terreno, lo sposta e lo livella;
- caricatore: pala gommata o cingolata, utilizzato per il carico del materiale smosso, saranno utilizzate per scavare, spandere e stendere il materiale;

*Macchine utilizzate per il trasporto del materiale:*

- dumper: per il trasporto dei materiali, essendo molto robusti saranno utilizzati per spostarsi sui terreni accidentati, dotati di cassone ribaltabile.
- autocarri: utilizzati per il trasporto dei materiali, dotati di cassone ribaltabile.

### 6.3. Percorsi di trasporto

Di conseguenza il materiale verrà caricato e trasportato verso le aree di utilizzo finale individuate seguendo la viabilità di cantiere indicata di seguito:

1. percorso dall'area centrale del sito di produzione proseguendo per la strada sterrata che corre al piede dell'argine della Cassa di Colmata costeggiana il lato Nord, con attraversamento della stessa mediante una rampa a scavalco per raggiungere la zona Sud lungo il lato della Colmata.
2. viabilità di cantiere dall'area adiacente al cantiere operativo proseguendo lungo la strada sterrata che costeggia l'area della darsena fino alla zona prospiciente l'ingresso della darsena di Panzano. La viabilità di cantiere proseguirà sviluppandosi poi parallelamente al tracciato della ferrovia per 500m con strada asfaltata raggiungendo i siti di utilizzo finale: area a Nord e le aree poste a Sud lungo il lato della ferrovia.

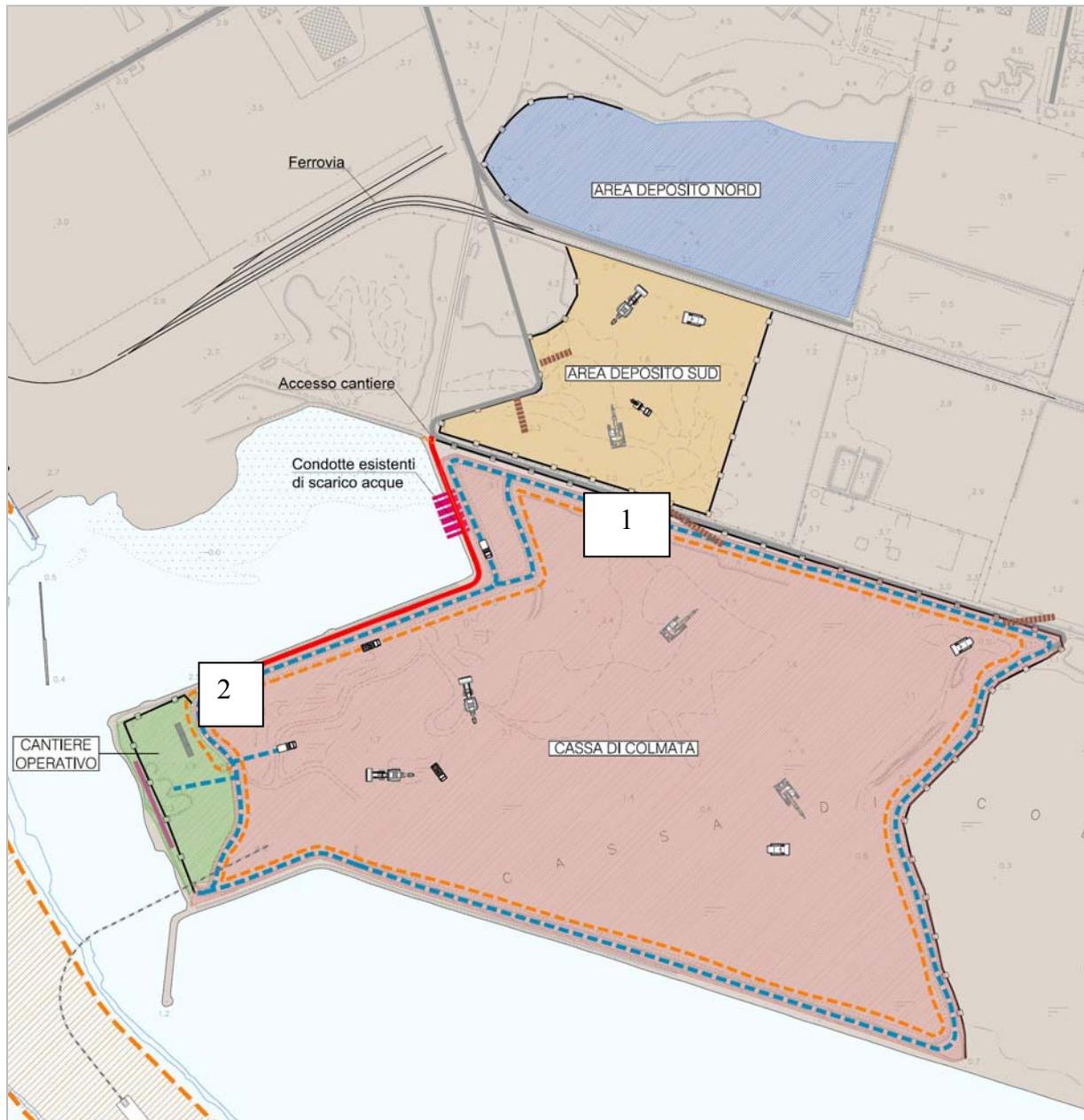
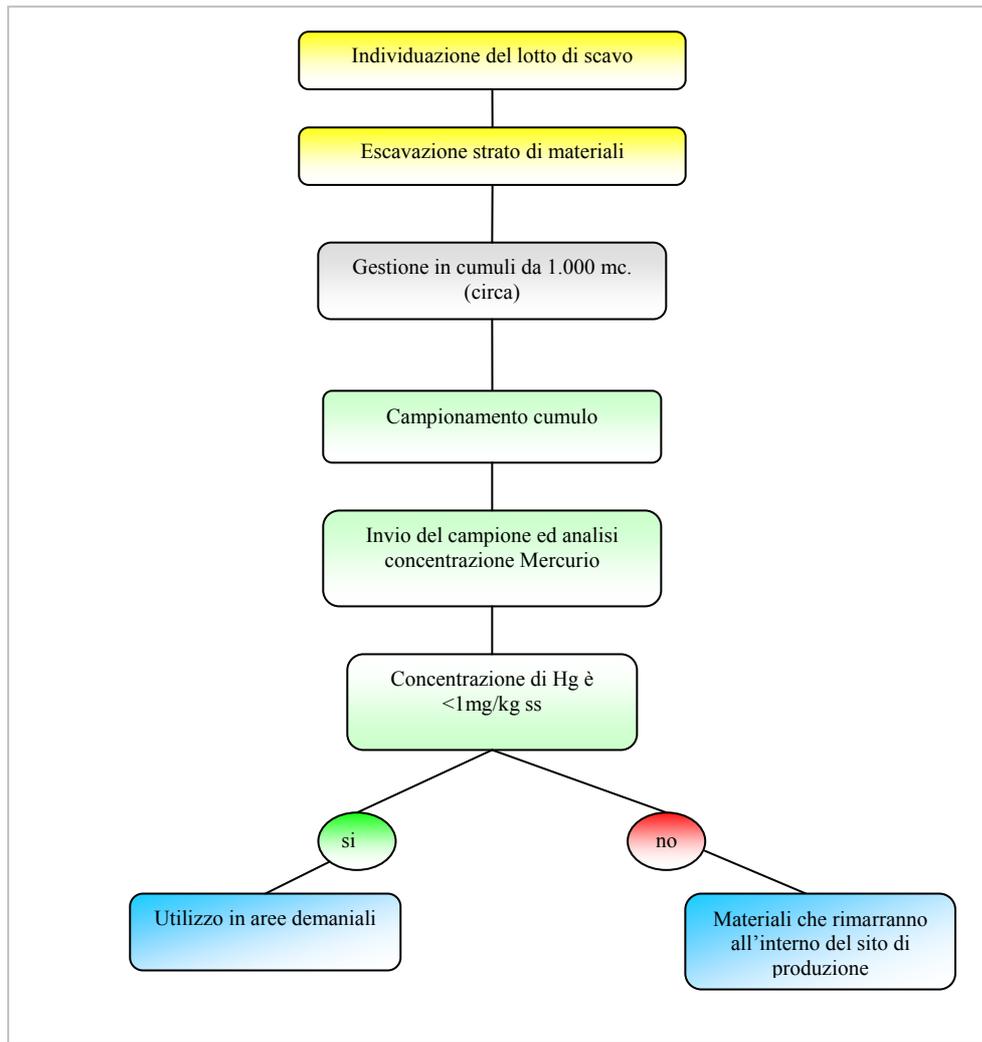


Figura 12- Viabilità di cantiere

#### 6.4. Gestione materiali all'esterno della Cassa di Colmata: attività di scavo in aree da verificare la conformità analitica

Nel caso in cui, in fase esecutiva, sia necessario movimentare esternamente al sito di produzione, materiali non afferenti alle aree A e B (PdU\_06), si dovrà provvedere all'analisi della concentrazione del parametro mercurio per la matrice suolo verificandone la conformità alle concentrazioni soglia di contaminazione tabella 1, colonna A, allegato 5 al titolo V Parte Quarta del D.Lgs. 152/06.

Lo schema concettuale di esecuzione delle attività è semplificato nel seguente diagramma di flusso:



L'attività di scavo, sotto la supervisione della Direzione Lavori, sarà svolta seguendo la sequenza spaziale decisa dall'Impresa in modo da ottimizzare l'organizzazione del cantiere. Le attività saranno supervisionate da un tecnico di campo dell'impresa che si occuperà anche di registrare i dati significativi e della Direzione Lavori. I materiali scavati saranno gestiti all'interno dell'area fissa di cantiere secondo le esigenze tecnico-logistiche, formando cumuli di circa 1000mc ciascuno, che saranno identificati con apposita segnaletica che individuerà il lotto di riferimento.

La durata della gestione in cumuli sarà finalizzata alle verifiche analitiche per la determinazione della concentrazione di mercurio mg/kg s.s. ( col. A Tab. 1).

Dopo la fase di formazione di ciascun cumulo, personale tecnico del laboratorio di analisi individuato preleverà un congruo numero di campioni incrementali che andranno a formare un campione rappresentativo del cumulo oggetto di verifica analitica.

Gli incrementi (30-40) che formeranno il campione saranno prelevati in superficie ed in profondità del cumulo con l'ausilio di un escavatore. Per garantire la rappresentatività del campione saranno comprese anche eventuali diverse frazioni presenti nel cumulo, in proporzione alle quantità complessive in esso contenute. Il campione rappresentativo, una volta formato, sarà omogeneizzato e da esso verrà prelevata una aliquota da sottoporre a verifica analitica.

La fase di campionamento dei materiali sarà registrata dal responsabile del cantiere

Verifiche analitiche:

Parametro	Metodo analitico
Mercurio	DM 13/09/1999 GU n°248 21/10/1999 MET.XI.1+EPA6010 C 2007

Verificata la conformità tabellare ( $Hg < 1\text{mg/kg ss}$ ) i materiali potranno essere portati nei siti di utilizzo finale, seguendo le modalità di movimento terre e trasporto sopra riportate.

Nel caso in cui la concentrazione di  $Hg > 1\text{mg/kg ss}$ , i materiali saranno gestiti all'interno del sito di produzione.

Nel caso in cui la concentrazione di  $Hg < 1\text{mg/kg ss}$ , i materiali saranno gestiti all'esterno del sito di produzione.

Operazioni di normale pratica industriale: selezione granulometrica.

Ubicazione eventuali siti di deposito intermedio: non sono previsti depositi intermedi.

S	PROF. (m)	CONFORMITA' AI LIMITI DI CUI ALLA COL. B TAB. 1 ALL. 5 TITOLO V PARTE QUARTA D.LGS. 152/06	CONFORMITA' AI LIMITI DI CUI ALLA COL. A TAB. 1 ALL. 5 TITOLO V PARTE QUARTA D.LGS. 152/06	NOTE superamento concentrazione col.A
P1	0,2-0,7m	SI	SI	
	1,2-1,7m	SI	SI	
P2	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P3	0,3-0,9m	SI	SI	C>12
	1,2-1,7m	SI	NO	
P4	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P5	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P6	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P10	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P11	0,3-0,8m	SI	NO	Hg, C>12
	1,0-1,3m	SI	NO	
P12	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P13	0,1-0,8m	SI	SI	
	1,3-1,8m	SI	SI	
P14	0,1-0,8m	SI	SI	
	1,3-1,8m	SI	SI	
P17	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P18	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P19	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,3-1,8m	SI	SI	
P23	0,2-0,7m	SI	NO	Hg
	1,2-1,8m	SI	SI	
P24	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,9m	SI	SI	
P25	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P26	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P27	0,1-0,9m	SI	SI	
	1,1-1,8m	SI	SI	
P30	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P31	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P32	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P33	0,3-0,8m	SI	NO	Hg
	1,2-1,8m	SI	SI	
P37	0,25-0,7m	SI	NO	Hg
	1,3-1,8m	SI	SI	

Tabella:

Analisi caratterizzazione suoli Cassa di Colmata: conformità limiti tabellari tab. 1

S	PROF. (m)	CONFORMITA' AI LIMITI DI CUI ALLA COL. B TAB. 1 ALL. 5 TITOLO V PARTE QUARTA D.LGS. 152/06	CONFORMITA' AI LIMITI DI CUI ALLA COL. A TAB. 1 ALL. 5 TITOLO V PARTE QUARTA D.LGS. 152/06	NOTE superamento concentrazione col.A
P38	0,2-0,8m	SI	NO	Hg
	1,2-1,8m	SI	SI	
P39	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P40	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P41	0,1-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P42	0,1-0,9m	SI	SI	C>12
	1,1-1,8m	SI	NO	
P45	0,2-0,8m	SI	NO	Hg
	1,3-1,7m	SI	NO	Hg
P46	0,1-0,9m	SI	NO	Hg
	1,2-1,8m	SI	NO	Hg
P47	0,2-0,8m	SI	NO	Hg
	1,2-1,8m	SI	SI	
P48	0,2-0,8m	SI	NO	Hg
	1,2-1,8m	SI	SI	
P49	0,1-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,9m	SI	SI	
P50	0,1-0,9m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P54	0,2-0,8m	SI	NO	Hg
	1,1-1,7m	SI	NO	Hg
P55	0,3-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,7m	SI	SI	
P56	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,3-1,9m	SI	SI	
P57	0,3-0,7m	SI	NO	Hg
	1,2-1,7m	SI	SI	
P58	0,2-0,8m	SI	NO	Hg
	1,2-1,8m	SI	SI	
P59	0,2-0,80m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P60	0,2-0,8m	SI	NO	Hg
	1,2-1,8m	SI	SI	
P64	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P65	0,3-0,9m	SI	SI	
	1,3-1,8m	SI	SI	
P66	0,0-1,0m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P67	0,2-0,8m	SI	NO	Hg
	1,2-1,7m	SI	SI	
P68	0,2-0,8m	SI	NO	Hg
	1,2-1,8m	SI	NO	Hg
P69	0,3-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	

Tabella:

Analisi caratterizzazione suoli Cassa di Colmata: conformità limiti tabellari tab. 1

S	PROF. (m)	CONFORMITA' AI LIMITI DI CUI ALLA COL. B TAB. 1 ALL. 5 TITOLO V PARTE QUARTA D.LGS. 152/06	CONFORMITA' AI LIMITI DI CUI ALLA COL. A TAB. 1 ALL. 5 TITOLO V PARTE QUARTA D.LGS. 152/06	NOTE superamento concentrazione col.A
P70	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P75	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P76	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P77	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P78	0,1-0,90m	SI	SI	
	1,3-1,8m	SI	SI	
P79	0,1-0,8m	SI	NO	Hg
	1,3-1,8m	SI	NO	Hg
P80	0,3-0,7m	SI	NO	Hg
	1,4-1,8m	SI	SI	
P81	0,3-0,8m	SI	NO	Hg
	1,3-1,8m	SI	NO	Hg
P82	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,3-1,8m	SI	NO	Hg
P86	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P87	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P88	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,1-1,7m	SI	SI	
P89	0,2-0,9m	SI	NO	Hg
	1,3-1,8m	SI	SI	
P90	0,2-0,8m	SI	NO	Hg
	1,2-1,9m	SI	NO	Hg
P91	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P92	0,1-0,8m	SI	NO	Hg
	1,3-1,8m	SI	SI	
P97	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
P98	0,2-0,8m	SI	SI	
	1,2-1,8m	SI	SI	
CU1	0,1-0,2m	SI	NO	IPA
CU2	0,1-0,2m	SI	SI	
CU3	0,1-0,2m	SI	NO	Hg, IPA
CU4	0,1-0,2m	SI	NO	IPA
CU5	0,1-0,2m	SI	NO	IPA

Tabella:

Analisi caratterizzazione suoli Cassa di Colmata: conformità limiti tabellari tab. 1

		ANALITICHE IM: INCERTEZZA DI MISURA																										
		Amianto	As	IM	Cd	IM	Co	IM	Cr tot	IM	Cr IV	IM	Cu	IM	Hg	IM	Ni	IM	Pb	IM	Zn	IM	C>12	IM	BTEX	IPA	IM	
C.	Prof. metri																											
P1	0,2-0,7m		2,10	0,53	0,2670	0,0670	2,23	0,56	11,6	2,9			14,9	3,70	0,3320	0,083	10,700	2,7	22,10	5,50	66,2	20,0	<0,487		ok	0,37800	0,0480	
	1,2-1,7m		0,88	0,20	0,0750	0,0200	1,07	0,27	5,5	1,0			3,8	0,95	0,0576	0,010	4,790	1,0	3,79	0,95	12,0	3,0	0,313	0,063	ok	0,19100	0,0230	
	4,5-5,0m		5,62	1,00	0,0544	0,0100	13,70	3,4	69,9	20,0			13,1	3,30	0,0814	0,020	60,200	20,0	8,88	2,00	37,4	9,4	<1,19		ok	<0,00691		
P2	0,2-0,8m		3,56	0,89	0,2200	0,0550	2,42	0,6	21,6	5,4			13,0	3,20	0,5660	0,100	11,100	2,8	10,80	2,70	20,5	5,1	32,400	6,500	ok	0,05100	0,0066	
	1,2-1,8m		3,27	0,82	0,4910	0,1000	2,30	0,58	20,3	5,1			8,9	2,00	0,3520	0,088	8,330	2,0	8,63	2,00	18,4	4,5	10,700	2,100	ok	0,08200	0,0100	
P3	0,3-0,9m		3,69	0,92	0,2470	0,0620	5,30	1	29,2	7,3			11,3	2,80	0,2390	0,060	23,600	5,9	8,22	2,00	23,0	5,7	17,300	3,500	ok	0,34500	0,0400	
	1,2-1,7m		3,53	0,88	0,2350	0,0590	5,06	1	35,2	8,8			10,0	2,00	0,2710	0,068	22,300	5,6	7,10	2,00	25,2	6,3	54,200	10,000	ok	2,49000	0,2800	
P4	0,2-0,8m		3,45	0,86	0,1980	0,0490	3,56	0,89	17,4	4,4			5,7	1,00	0,8620	0,020	15,100	3,8	3,56	0,89	27,9	7,0	7,200	1,000	ok	<0,00448		
	1,2-1,8m		3,48	0,87	0,1720	0,0430	6,28	1	29,5	7,4			6,7	2,00	0,0966	0,020	23,200	5,8	4,06	1,00	22,6	5,7	1,280	0,260	ok	<0,00498		
P5	0,2-0,8m	<325	5,94	1,00	0,0836	0,0200	7,20	2	39,1	9,8	0,0789	0,02	12,4	3,10	0,2070	0,052	36,400	9,1	7,59	2,00	34,9	8,7	11,900	2,400	ok	<0,00547		
	1,2-1,8m	<341	4,47	1,00	0,1220	0,0300	5,39	1	24,3	6,1	0,1190	0,036	10,8	2,70	0,1220	0,030	25,400	6,4	5,02	1,00	24,0	6,0	39,700	7,900	ok	<0,00532		
	2,2-2,8m	<307	5,93	1,00	0,1560	0,0390	10,70	2,7	49,3	10,0	0,0518	0,02	17,3	4,30	0,1280	0,032	49,900	10,0	9,86	2,00	44,3	10,0	21,300	4,300	ok	<0,00632		
P6	0,2-0,8m		8,41	2,00	0,2440	0,0610	10,60	2,7	54,3	10,0			23,0	5,80	0,8240	0,200	55,700	10,0	12,90	3,20	56,5	10,0	11,200	2,200	ok	<0,00582		
	1,2-1,8m		5,66	1,00	0,3740	0,0930	7,91	2	48,3	10,0			16,3	4,10	0,4810	0,100	39,000	9,8	11,20	2,80	44,7	10,0	26,500	5,300	ok	0,01620	0,0035	
P10	0,2-0,8m		3,35	0,84	0,2150	0,0540	3,85	0,96	24,9	6,2			11,1	2,80	0,4020	0,100	17,200	4,3	10,40	2,60	31,3	7,8	13,600	2,700	ok	0,06170	0,0092	
	1,2-1,8m		2,49	0,60	0,1540	0,0390	3,22	0,81	20,0	5,0			8,7	2,00	0,1960	0,049	14,800	3,7	10,90	2,70	20,5	5,1	14,300	2,900	ok	0,04030	0,0064	
P11	0,3-0,8m		9,03	2,00	0,4160	0,1000	4,75	1	41,3	10,0			28,9	7,20	3,2500	0,810	21,100	5,3	61,20	20,00	93,2	20,0	58,600	10,000	ok	0,42200	0,0470	
	1,0-1,3m		5,49	1,00	0,2370	0,0590	3,11	0,78	30,3	7,6			13,9	3,50	1,9800	0,500	17,200	4,3	36,70	9,20	10,9	10,0	37,900	7,600	ok	0,18300	0,0210	
P12	0,2-0,8m		2,25	0,56	0,0756	0,0200	1,45	0,36	7,3	2,0			2,3	0,57	<0,0164		7,080	2,0	1,75	0,44	7,5	2,0	23,100	4,600	ok	<0,00485		
	1,2-1,8m		2,42	0,60	0,1180	0,0290	2,26	0,57	9,7	2,0			4,4	1,00	<0,0234		11,100	2,8	2,09	0,52	12,3	3,1	1,490	0,300	ok	<0,00649		
	2,3-2,8m		4,34	1,00	0,2460	0,0620	5,47	1	22,9	5,7			10,9	2,70	0,2840	0,071	27,200	6,8	10,10	2,50	36,4	9,1	6,050	1,000	ok	0,05940	0,0092	
P13	0,1-0,8m		2,84	0,71	0,1440	0,0360	2,87	0,72	12,9	3,2			4,3	1,00	0,0507	0,010	13,600	3,4	3,11	0,78	13,5	3,4	2,750	0,550	ok	<0,00462		
	1,3-1,8m		4,80	1,00	0,2150	0,0540	6,50	2	24,6	6,1			14,8	3,70	0,4200	0,100	30,400	7,6	11,00	2,70	38,0	9,5	13,300	2,700	ok	0,04420	0,0071	
P14	0,1-0,8m		4,40	1,00	0,1080	0,0270	9,41	2	35,4	8,9			12,0	3,00	0,1660	0,041	44,000	10,0	7,34	2,00	37,4	9,4	9,860	2,000	ok	<0,00613		
	1,3-1,8m		5,06	1,00	0,1810	0,0450	7,01	2	33,8	8,4			14,3	3,60	0,3380	0,084	32,500	8,1	9,85	2,00	38,7	9,7	13,300	2,700	ok	0,01810	0,0038	
P17	0,2-0,8m		2,52	0,63	0,0994	0,0200	2,56	0,64	15,8	3,9			4,8	1,00	0,1370	0,034	12,000	3,0	2,76	0,69	13,6	3,4	5,680	1,000	ok	<0,00272		
	1,2-1,8m		3,57	0,89	0,2490	0,0620	4,85	1	22,8	5,7			7,2	2,00	0,1260	0,031	20,600	5,2	4,50	1,00	25,6	6,4	1,820	0,360	ok	<0,00596		
P18	0,2-0,8m		3,65	0,91	0,1670	0,0420	3,54	0,89	22,2	5,5			4,1	1,00	<0,0255		14,800	3,7	2,86	0,72	15,2	3,8	<0,882		ok	<0,00462		
	1,2-1,8m		3,24	0,81	0,1520	0,0380	3,66	0,91	23,9	6,0			4,7	1,00	<0,0308		16,300	4,1	3,25	0,81	16,9	4,2	3,590	0,720	ok	<0,00612		
P19	0,2-0,8m		3,47	0,87	0,1250	0,0310	4,97	1	32,7	8,2			9,0	2,00	0,1420	0,036	24,400	6,1	4,39	1,00	23,8	5,9	4,740	0,950	ok	<0,00573		
	1,3-1,8m		4,55	1,00	0,1810	0,0450	7,13	2	31,2	7,8			9,5	2,00	0,0883	0,020	32,000	8,0	6,10	2,00	30,4	7,6	10,900	2,200	ok	<0,00632		
P23	0,2-0,7m		12,70	3,20	0,2500	0,0630	15,30	3,8	103,0	26,0			36,0	9,00	1,6100	0,400	83,200	20,0	23,60	5,90	88,9	20,0	17,400	3,500	ok	<0,00524		
	1,2-1,8m		3,04	0,76	0,2370	0,0590	4,22	1	27,3	6,8			6,9	2,00	0,2600	0,065	16,200	4,1	3,35	0,84	16,6	4,2	10,900	2,200	ok	<0,00445		
P24	0,2-0,8m		1,17	0,29	0,2000	0,0500	1,86	0,47	8,9	2,0	0,0224	0,0067	9,2	2,00	0,1170	0,029	7,600	2,0	1,93	0,48	80,8	20,0	1,550	0,310	ok	<0,00302		
	1,2-1,9m	<347	2,26	0,57	0,1730	0,0430	3,71	0,93	19,9	5,0	0,0613	0,02	3,7	0,93	0,1340	0,034	15,300	3,8	2,85	0,71	14,2	3,5	<1,1		ok	<0,00455		
	2,2-2,8m	<353	3,66	0,92	0,1950	0,0490	4,42	1	15,8	3,9	0,0470	0,01	5,4	1,00	0,1510	0,038	19,000	4,8	3,68	0,92	18,4	4,6	2,060	0,410	ok	<0,00565		
P25	0,2-0,8m		1,41	0,35	0,0958	0,0200	2,09	0,52	5,5	1,0			2,6	0,65	<0,0138		5,130	1,0	1,33	0,33	6,7	2,0	0,853	0,200	ok	<0,00497		
	1,2-1,8m		1,84	0,46	0,1910	0,0480	2,73	0,68	11,7	2,9			4,0	0,99	<0,0231		13,000	3,2	2,62	0,66	14,1	3,5	<0,768		ok	<0,00606		
	2,2-2,8m		5,74	1,00	0,2720	0,0680	5,99	1	28,3	7,1			11,2	2,80	0,3250	0,081	29,900	7,5	17,40	4,40	39,7	9,9	<1,17		ok	<0,00745		

Tabella: sintesi dei risultati analisi Proter matrice suoli

		ANALITICHE IM: INCERTEZZA DI MISURA																										
C.	Prof. metri	Amianto	As	IM	Cd	IM	Co	IM	Cr tot	IM	Cr IV	IM	Cu	IM	Hg	IM	Ni	IM	Pb	IM	Zn	IM	C>12	IM	BTEX	IPA	IM	
P26	0,2-0,8m		7,89	2,00	0,2710	0,0680	9,14	2	53,3	10,0			19,9	5,00	0,6750	0,200	49,100	10,0	12,70	3,20	52,4	10,0	3,480	0,700	ok	<0,00742		
	1,2-1,8m		5,17	1,00	0,1480	0,0370	5,91	1	37,8	9,5			11,0	2,70	0,2360	0,059	28,400	7,1	8,72	2,00	34,6	8,7	2,050	0,410	ok	0,00970	0,0030	
P27	0,1-0,9m	<289	3,97	0,99	0,1600	0,0400	5,78	1	27,4	6,9	0,0752	0,02	11,3	2,80	0,3450	0,086	29,000	7,2	6,30	2,00	34,5	8,6	22,300	4,500	ok	<0,00553		
	1,1-1,8m	<315	4,19	1,00	0,1550	0,0390	6,71	2	37,3	9,3	0,0636	0,02	11,4	2,90	0,2180	0,054	31,400	7,8	6,80	2,00	32,1	8,0	19,200	3,800	ok	<0,006		
	2,2-2,9m	<322	4,13	1,00	0,1750	0,0440	6,13	2	32,6	8,2	0,0488	0,01	11,7	2,90	0,1850	0,046	30,000	7,5	11,90	3,00	34,7	8,7	15,400	3,100	ok	<0,00503		
P30	0,2-0,8m		1,86	0,46	0,1460	0,0370	2,70	0,68	12,7	3,2			4,2	1,00	0,1120	0,028	11,500	2,9	4,11	1,00	12,7	3,2	<0,792		ok	<0,00393		
	1,2-1,8m		2,26	0,56	0,1910	0,0480	3,27	0,82	16,2	4,1			3,4	0,84	0,0832	0,020	13,200	3,3	2,42	0,60	12,7	3,2	<1,18		ok	<0,00596		
P31	0,2-0,8m		0,62	0,20	0,1030	0,0260	0,67	0,2	4,7	1,0			1,2	0,29	0,0292	0,007	2,950	0,7	0,83	0,20	3,8	1,0	<0,268		ok	<0,00222		
	1,2-1,8m		4,70	1,00	0,2160	0,0540	4,83	1	26,6	6,6			7,2	2,00	0,1100	0,027	21,800	5,4	5,30	1,00	23,3	5,8	<1,19		ok	0,08030	0,0100	
	2,2-2,80m		4,04	1,00	0,2140	0,0530	5,44	1	30,3	7,6			10,0	2,00	0,1020	0,026	25,200	6,3	6,40	2,00	27,9	7,0	<1,14		ok	0,01130	0,0034	
P32	0,2-0,8m		6,88	2,00	0,1550	0,0390	5,71	1	32,9	8,2			9,3	2,00	0,6460	0,200	28,700	7,2	6,52	2,00	29,6	7,4	13,200	2,600	ok	<0,00568		
	1,2-1,8m		4,90	1,00	0,1630	0,0410	4,92	1	22,7	5,7			8,2	2,00	0,4290	0,100	24,200	6,1	5,28	1,00	24,5	6,1	16,900	3,400	ok	<0,00681		
P33	0,3-0,8m		9,88	2,00	0,1980	0,0600	12,20	3,1	50,2	10,0			29,5	7,40	1,4400	0,360	64,600	20,0	17,50	4,40	69,4	20,0	19,700	3,900	ok	<0,00577		
	1,2-1,8m		5,19	1,00	0,2420	0,0610	7,73	2	36,4	9,1			15,7	3,90	0,4520	0,100	35,600	8,9	9,74	2,00	39,7	9,9	3,410	0,680	ok	<0,00573		
P37	0,25-0,7m		11,90	3,00	0,2170	0,0540	12,70	3,2	72,8	20,0			26,8	6,70	1,2100	0,300	65,800	20,0	14,90	3,70	68,0	20,0	9,380	2,000	ok	<0,0061		
	1,3-1,8m		2,95	0,74	0,1760	0,0440	3,52	0,88	23,9	6,0			6,1	2,00	0,2270	0,057	14,300	3,6	2,95	0,74	15,6	3,9	5,830	1,000	ok	0,01040	0,0031	
P38	0,2-0,8m		10,00	2,50	0,2240	0,0560	11,40	2,8	54,8	10,0			26,9	6,70	1,5800	0,390	60,300	20,0	16,50	4,10	67,8	20,0	11,400	2,300	ok	<0,0058		
	1,2-1,8m		2,89	0,72	0,1090	0,0270	3,22	0,8	9,0	2,0			6,7	2,00	0,1430	0,036	14,100	3,5	3,17	0,79	15,1	3,8	<1,2		ok	<0,0049		
	2,2-2,8m		3,03	0,76	0,1630	0,0410	3,57	0,89	10,4	2,6			9,6	2,00	0,0937	0,020	17,300	4,3	3,32	0,83	23,8	6,0	<1,2		ok	<0,0062		
P39	0,2-0,8m		1,31	0,33	0,0781	0,0200	1,76	0,44	10,8	2,7			2,6	0,66	0,1000	0,025	7,800	2,0	1,79	0,45	8,3	2,0	2,280	0,460	ok	<0,00259		
	1,2-1,8m		2,40	0,60	0,1980	0,0500	3,08	0,77	17,1	4,3			4,5	1,00	0,1100	0,028	13,000	3,2	2,92	0,73	13,8	3,4	<1,16		ok	<0,00621		
P40	0,2-0,8m		9,01	2,00	0,2460	0,0610	7,83	2	37,0	9,3			15,0	3,70	0,7250	0,200	40,100	10,0	9,62	2,00	41,1	10,0	4,850	0,970	ok	<0,00642		
	1,2-1,8m		6,27	2,00	0,2480	0,0620	6,64	2	36,8	9,2			12,4	3,10	0,5700	0,100	32,300	8,1	7,93	2,00	34,2	8,6	2,320	0,460	ok	<0,00763		
	2,3-2,8m		10,20	2,60	0,2190	0,0550	11,90	3	48,2	10,0			23,1	5,80	0,1300	0,033	57,900	10,0	13,30	3,30	59,2	10,0	3,050	0,610	ok	<0,00912		
P41	0,1-0,8m		7,63	2,00	0,2230	0,0560	8,21	2	38,6	9,7			18,2	4,60	0,7460	0,200	40,800	10,0	11,30	2,80	46,8	10,0	29,800	6,000	ok	<0,00595		
	1,2-1,8m		7,26	2,00	0,1860	0,0470	7,99	2	43,7	10,0			16,3	4,10	0,5640	0,100	38,800	9,7	9,34	2,00	42,3	10,0	16,500	3,300	ok	<0,00575		
P42	0,1-0,9m		7,20	2,00	0,1230	0,0310	8,81	2	50,6	10,0			16,6	4,10	0,9040	0,200	44,000	10,0	10,30	2,60	45,6	10,0	10,300	2,100	ok	<0,00586		
	1,1-1,8m		8,32	2,00	0,1980	0,0490	9,84	2	58,2	10,0			21,9	5,50	0,8080	0,200	50,500	10,0	13,00	3,30	56,4	10,0	59,000	10,000	ok	0,00897	0,0030	
P45	0,2-0,8m		12,20	3,10	0,1730	0,0430	12,50	3,1	76,5	20,0			26,1	6,50	2,5900	0,650	64,900	20,0	15,30	3,80	68,2	20,0	15,500	3,100	ok	<0,0056		
	1,3-1,7m		11,90	3,00	0,2110	0,0530	11,70	2,9	70,9	20,0			24,1	6,00	1,6600	0,410	62,000	20,0	13,40	3,40	62,7	20,0	11,700	2,300	ok	<0,0061		
P46	0,1-0,9m		9,21	2,00	0,1230	0,0310	8,47	2	41,9	10,0			14,8	3,70	1,2900	0,320	40,800	10,0	9,37	2,00	42,6	10,0	10,200	2,000	ok	0,00604	0,0020	
	1,2-1,8m		10,20	2,50	0,1580	0,0400	10,60	2,6	58,3	10,0			20,6	5,10	1,1100	0,280	52,800	10,0	12,20	3,00	56,2	10,0	14,300	2,900	ok	<0,0052		
P47	0,2-0,8m		9,71	2,00	0,2000	0,0500	10,20	2,6	35,4	8,9			24,2	6,00	1,5500	0,390	52,100	10,0	14,60	3,60	56,1	10,0	11,700	2,300	ok	0,05720	0,0089	
	1,2-1,8m		2,39	0,60	0,1220	0,0300	2,38	0,59	9,8	2,0			4,7	1,00	0,1590	0,040	11,800	2,9	2,49	0,62	18,2	4,6	1,570	0,310	ok	<0,0042		
P48	0,2-0,8m		13,90	3,50	0,3210	0,0800	14,10	3,5	88,8	20,0			31,1	7,80	2,5500	0,640	71,600	20,0	22,00	5,50	79,6	20,0	<1,15		ok	0,01010	0,0030	
	1,2-1,8m		4,03	1,00	0,2220	0,0560	5,40	1	30,6	7,7			8,3	2,00	0,1470	0,037	23,700	5,9	4,89	1,00	23,3	5,8	<1,18		ok	0,00858	0,0030	
	2,2-2,8m		7,69	2,00	0,1720	0,0430	9,70	2	60,5	20,0			17,1	4,30	0,1700	0,042	44,800	10,0	9,71	2,00	45,4	10,0	<1,19		ok	0,01530	0,0046	
	4,5-5,0m		6,50	2,00	0,1090	0,0270	14,60	3,6	66,5	20,0			14,7	3,70	0,1040	0,026	62,800	20,0	9,14	2,00	46,0	10,0	<1,19		ok	<0,00753		
P49	0,1-0,8m		9,90	2,00	0,1990	0,0500	11,20	2,8	53,4	10,0			25,7	6,40	0,9160	0,200	58,100	10,0	14,60	3,60	63,8	20,0	25,900	5,200	ok	<0,00599		

Tabella: sintesi dei risultati analisi Proter matrice suoli

		ANALITICHE IM: INCERTEZZA DI MISURA																											
C.	Prof. metri	Amianto	As	IM	Cd	IM	Co	IM	Cr tot	IM	Cr IV	IM	Cu	IM	Hg	IM	Ni	IM	Pb	IM	Zn	IM	C>12	IM	BTEX	IPA	IM		
	1,2-1,9m	4,31	1,00	0,1370	0,0340	5,70	1	29,8	7,4				10,6	2,60	0,2370	0,059	26,500	6,6	5,11	1,00	26,7	6,7	9,950	2,000	ok	<0,00546			
P50	0,1-0,9m	8,09	2,00	0,1490	0,0370	10,70	2,7	67,6	20,0				24,6	6,10	0,9970	0,200	56,600	10,0	14,80	3,70	63,0	20,0	8,370	2,000	ok	<0,0055			
	1,2-1,8m	3,70	0,92	0,1590	0,0400	6,04	2	30,7	7,7				9,6	2,00	0,1680	0,042	27,000	6,7	5,81	1,00	28,0	7,0	3,520	0,700	ok	<0,00525			
P54	0,2-0,8m	11,10	2,80	0,1840	0,0460	12,20	3	63,8	20,0				24,6	6,20	2,4700	0,620	63,700	20,0	14,10	3,50	63,8	20,0	12,900	2,600	ok	<0,0058			
	1,1-1,7m	11,60	2,90	0,1930	0,0480	12,30	3,1	70,2	20,0				25,3	6,30	2,8400	0,710	65,000	20,0	14,20	3,50	65,6	20,0	7,160	1,000	ok	<0,0059			
P55	0,3-0,8m	5,88	1,00	0,1040	0,0260	5,14	1	24,1	6,0				10,2	2,60	0,3720	0,093	27,100	6,8	6,49	2,00	40,2	10,0	18,600	3,700	ok	<0,0052			
	1,2-1,7m	8,32	2,00	0,1610	0,0400	8,98	2	45,2	10,0				17,8	4,50	0,2780	0,070	47,900	10,0	10,20	2,60	51,4	10,0	4,410	0,880	ok	<0,006			
P56	0,2-0,8m	<240	4,57	1,00	0,1270	0,0320	5,43	1	25,5	6,4	0,0228	0,0069	13,4	3,30	0,4020	0,100	28,200	7,1	7,76	2,00	35,1	8,8	7,730	2,000	ok	<0,0036			
	1,3-1,9m	<170	3,50	0,88	0,0470	0,0100	3,21	0,8	17,4	4,4	<0,015		13,9	3,50	0,1790	0,045	18,200	4,5	4,34	1,00	56,6	10,0	7,400	1,000	ok	<0,0032			
P57	0,3-0,7m	10,90	2,70	0,2340	0,0580	10,30	2,6	61,4	20,0				24,5	6,10	1,0100	0,250	56,600	10,0	14,80	3,70	64,2	20,0	12,600	2,500	ok	0,01350	0,0021		
	1,2-1,7m	32,80	8,20	0,2430	0,0610	2,40	0,6	12,6	3,2				4,2	1,00	0,1930	0,048	12,400	3,1	2,38	0,60	13,7	3,4	7,800	2,000	ok	0,00576	0,0010		
P58	0,2-0,8m	8,69	2,00	0,1030	0,0260	9,85	2	63,7	2,0				19,7	4,90	1,5400	0,390	50,100	10,0	13,70	3,40	53,7	10,0	3,760	0,750	ok	0,01170	0,0027		
	1,2-1,8m	5,16	1,00	0,1190	0,0300	6,30	2	41,2	10,0				15,4	3,80	0,4370	0,100	30,000	7,5	7,77	2,00									
P59	0,2-0,80m	<290	7,21	2,00	0,1100	0,0270	8,52	2	49,2	10,0	0,0486	0,01	17,4	4,40	0,8490	0,200	41,900	10,0	11,60	2,90	48,4	10,0	3,720	0,740	ok	<0,0061			
	1,2-1,8m	<350	3,54	0,88	0,1480	0,0370	4,94	1	29,8	7,4	0,0470	0,01	10,1	2,50	0,2630	0,066	21,800	5,5	4,91	1,00	24,8	6,2	1,670	0,330	ok	<0,0062			
	2,2-2,8m	<330	5,82	1,00	0,1860	0,0460	7,77	2	39,8	9,9	0,0421	0,01	15,4	3,90	0,2070	0,052	35,600	8,9	9,55	2,00	38,2	9,6	<1,2		ok	<0,0062			
P60	0,2-0,8m	10,30	2,60	0,2300	0,0580	12,40	3,1	68,0	20,0				29,1	7,30	1,2300	0,310	77,600	20,0	18,40	4,60	84,4	20,0	24,900	5,000	ok	0,01050	0,0032		
	1,2-1,8m	3,87	0,97	0,1310	0,0330	5,65	1	32,4	8,1				9,1	2,00	0,1640	0,041	26,300	6,6	4,83	1,00	26,2	6,6	5,600	1,000	ok	<0,0059			
P64	0,2-0,8m	2,40	0,60	0,1460	0,0370	2,96	0,74	17,6	4,4				8,4	2,00	0,2320	0,058	14,500	3,6	5,59	1,00	23,5	5,9	18,100	3,600	ok	0,00260			
	1,2-1,8m	1,92	0,48	0,0845	0,0200	2,38	0,6	13,3	3,3				7,0	2,00	0,1530	0,038	11,200	2,8	3,81	0,95	16,1	4,0	22,500	4,500	ok	0,00380	0,0010		
P65	0,3-0,9m	5,82	1,00	0,0870	0,0200	4,07	1	25,7	6,4				7,9	2,00	0,4350	0,100	20,200	5,0	5,31	1,00	23,4	5,8	5,310	1,000	ok	<0,0045			
	1,3-1,8m	5,04	1,00	0,2250	0,0560	5,27	1	34,8	8,7				9,4	2,00	0,4350	0,100	26,900	6,7	6,40	2,00	30,9	7,7	5,530	1,000	ok	<0,005			
P66	0,0-1,0m	1,40	0,35	0,0117	0,0029	0,93	0,2	3,1	0,8				3,5	0,86	0,0902	0,020	4,190	1,0	2,60	0,65	8,6	2,0	3,160	0,630	ok	<0,0019			
	1,2-1,8m	3,02	0,75	0,0527	0,0100	1,85	0,46	9,6	2,0				5,4	1,00	0,1260	0,031	8,540	2,0	4,90	1,00	11,9	3,0	4,260	0,850	ok	<0,0036			
P67	0,2-0,8m	9,33	2,00	0,1420	0,0360	8,40	2	16,5	6,6				16,2	4,10	1,0300	0,260	40,800	10,0	10,70	2,70	45,9	10,0	8,020	2,000	ok	<0,0055			
	1,2-1,7m	5,11	1,00	0,2050	0,0510	6,28	2	20,6	5,2				13,9	3,50	0,3060	0,076	31,200	7,8	7,86	2,00	34,4	8,6	8,000	2,000	ok	<0,0058			
P68	0,2-0,8m	8,17	2,00	0,1050	0,0260	9,86	2	64,2	20,0				20,8	5,20	1,0400	0,260	49,100	10,0	14,50	3,60	56,7	10,0	10,400	2,100	ok	<0,0063			
	1,2-1,8m	3,30	0,82	0,1910	0,0480	3,63	0,91	19,3	4,8				15,9	4,00	0,1600	0,040	15,700	3,9	3,98	0,99	21,7	5,4	17,700	3,500	ok	<0,0057			
P69	0,3-0,8m	8,15	2,00	0,0535	0,0100	10,20	2,6	62,5	20,0				21,9	5,50	0,6290	0,200	50,500	10,0	15,80	4,00	60,7	20,0	15,100	3,000	ok	0,00685	0,0020		
	1,2-1,8m	5,82	1,00	0,1130	0,0280	7,43	2	40,0	10,0				13,5	3,40	0,8470	0,200	35,800	9,0	9,55	2,00	37,6	9,4	14,000	2,800	ok	<0,0048			
P70	0,2-0,8m	5,44	1,00	0,1040	0,0260	7,65	2	44,0	10,0				13,3	3,30	0,3140	0,078	36,600	9,1	9,61	2,00	39,3	9,6	7,290	1,000	ok	<0,0052			
	1,2-1,8m	8,72	2,00	0,0972	0,0200	10,20	2,6	58,1	10,0				21,4	5,30	1,7800	0,440	52,300	10,0	15,30	3,80	56,2	10,0	7,610	2,000	ok	0,01040	0,0019		
P75	0,2-0,8m	2,48	0,62	0,1380	0,0340	2,78	0,69	17,2	4,3				7,4	2,00	0,1990	0,050	13,800	3,4	5,35	1,00	21,4	5,3	<0,517		ok	<0,00623			
	1,2-1,8m	2,88	0,72	0,1280	0,0320	3,54	0,88	20,5	5,1				7,4	2,00	0,2200	0,055	16,800	4,2	5,98	1,00	22,2	5,5	<0,577		ok	<0,00648			
	3,2-3,8m	4,31	1,00	0,2500	0,0630	4,96	1	27,8	7,0				8,6	2,00	0,4160	0,100	23,200	5,8	7,34	2,00	26,9	6,7	<1,1		ok	<0,00759			
	5,5-6,0m	7,69	2,00	0,2400	0,0600	8,07	2	54,0	10,0				14,5	3,60	0,8140	0,200	39,800	9,9	9,74	2,00	43,0	10,0	<1,18		ok	0,01640	0,0035		
P76	0,2-0,8m	1,86	0,46	0,1120	0,0280	2,32	0,58	13,6	3,4				6,3	2,00	0,1250	0,031	10,900	2,7	4,04	1,00	15,4	3,8	<0,451		ok	<0,000025			
	1,2-1,8m	2,84	0,71	0,2170	0,0540	3,29	0,82	17,7	4,4				5,5	1,00	0,1860	0,046	15,300	3,8	4,19	1,00	18,7	4,7	<1		ok	0,00015	0,0000		
P77	0,2-0,8m	2,05	0,51	0,0876	0,0200	1,10	0,27	4,9	1,0				2,1	0,53	0,0732	0,020	4,900	1,0	1,53	0,38	6,0	2,0	<0,414		ok	<0,000023			

Tabella: sintesi dei risultati analisi Proter matrice suoli

ANALITI E IM: INCERTEZZA DI MISURA																												
		Amianto	As	IM	Cd	IM	Co	IM	Cr tot	IM	Cr IV	IM	Cu	IM	Hg	IM	Ni	IM	Pb	IM	Zn	IM	C>12	IM	BTEX	IPA	IM	
C.	Prof. metri																											
	1,2-1,8m	0,82	0,20	0,1240	0,0310	0,60	0,2	2,6	0,6				1,5	0,37	<0,0178		2,170	0,5	0,83	0,20	4,0	1,0	<0,574		ok	<0,000031		
	2,2-2,8m	4,27	1,00	0,2770	0,0690	4,82	1	23,9	6,0				9,4	2,00	0,3420	0,085	23,400	5,4	5,90	1,00	28,0	7,0	<1,01		ok	<0,000055		
P78	0,1-0,90m	5,48	1,00	0,0615	0,0200	2,98	0,74	9,6	2,0				5,6	1,00	0,1530	0,038	21,400	5,4	3,70	0,93	15,1	3,8	5,330	1,000	ok	<0,0024		
	1,3-1,8m	6,31	2,00	0,1250	0,0310	7,54	2	39,2	9,8				21,3	5,30	0,6150	0,200	41,200	10,0	9,28	2,00	46,8	10,0	11,500	2,300	ok			
P79	0,1-0,8m	10,90	2,70	0,2470	0,0620	11,10	2,8	45,6	10,0				23,7	5,90	2,2600	0,560	56,300	10,0	14,20	3,60	60,1	20,0	15,300	3,100	ok	<0,0047		
	1,3-1,8m	5,05	1,00	0,2070	0,0520	6,58	2	23,6	6,0				31,8	7,90	1,5100	0,380	31,300	7,8	7,17	2,00	52,3	10,0	13,800	2,800	ok	<0,0039		
P80	0,3-0,7m	11,50	2,90	0,2590	0,0650	13,60	3,4	61,7	20,0				30,8	7,70	1,8900	0,420	69,300	20,0	20,30	21,00	76,9	20,0	13,500	2,700	ok	<0,0054		
	1,4-1,8m	9,17	2,00	0,2820	0,0710	11,90	3	43,7	10,0				37,6	9,40	0,9680	0,200	58,900	10,0	15,40	3,90	72,5	20,0	17,500	3,500	ok	<0,0054		
P81	0,3-0,8m	12,40	3,10	0,2900	0,0720	12,20	3	46,7	10,0				25,7	6,40	1,1200	0,280	59,700	10,0	16,40	4,10	66,1	20,0	14,300	2,900	ok	<0,00501		
	1,3-1,8m	10,90	2,70	0,2730	0,0680	12,70	3,2	48,5	10,0				27,2	6,80	1,0300	0,260	62,400	20,0	17,80	4,50	68,5	20,0	10,600	2,100	ok	<0,00548		
P82	0,2-0,8m	2,52	0,63	0,0772	0,0200	4,28	1	16,6	4,1				4,7	1,00	0,0679	0,020	20,700	5,2	3,59	0,90	19,8	5,0	3,260	0,650	ok	<0,0054		
	1,3-1,8m	10,00	2,50	0,1160	0,0290	11,40	2,9	63,5	20,0				25,2	6,30	2,3000	0,570	60,800	20,0	16,70	4,20	69,6	20,0	20,200	4,000	ok	<0,0059		
P86	0,2-0,8m	0,98	0,20	0,1300	0,0320	0,88	0,2	4,9	1,0				2,4	0,59	0,0252	0,006	4,480	1,0	1,34	0,33	6,2	2,0	<0,624		ok	<0,000034		
	1,2-1,8m	1,03	0,26	0,1110	0,0280	0,74	0,2	5,0	1,0				1,8	0,45	0,0187	0,005	3,130	0,8	1,00	0,25	4,5	1,0	<0,142		ok	<0,000024		
P87	0,2-0,8m	0,79	0,20	0,0801	0,0200	0,79	0,2	5,1	1,0				42,5	10,00	<0,0133		10,600	2,6	0,80	0,20	36,9	9,2	<0,434		ok	<0,000024		
	1,2-1,8m	1,15	0,29	0,1080	0,0270	0,79	0,2	4,6	1,0				2,0	0,50	0,0193	0,005	3,970	1,0	1,28	0,32	6,1	2,0	<0,551		ok	<0,00003		
P88	0,2-0,8m	<290	4,29	1,00	0,1210	0,0300	4,58	1	19,0	4,8	0,0499	0,01	7,8	2,00	0,4460	0,100	23,600	5,9	5,58	1,00	26,9	6,7	21,500	4,300	ok	0,20200	0,0260	
	1,1-1,7m	<320	7,47	2,00	0,0940	0,0200	10,90	2,7	40,7	10,0	<0,026		23,6	5,90	0,7170	0,200	52,300	10,0	13,10	3,30	56,9	10,0	24,200	4,800	ok	0,03010	0,0041	
P89	0,2-0,9m	11,30	2,80	0,2100	0,0520	12,60	3,2	53,4	10,0				28,2	7,00	1,6600	0,410	63,400	20,0	17,10	4,30	76,0	20,0	13,000	2,600	ok	<0,0051		
	1,3-1,8m	7,93	2,00	0,2310	0,0580	9,25	2	48,0	10,0				21,8	5,40	0,8420	0,200	46,600	10,0	13,80	3,40	56,6	10,0	15,100	3,000	ok	<0,0056		
P90	0,2-0,8m	11,90	3,00	0,1960	0,0490	13,00	3,3	61,6	20,0				26,7	6,70	2,4700	0,620	67,500	20,0	17,30	4,30	70,0	20,0	14,400	2,900		0,05800	0,0097	
	1,2-1,9m	8,81	2,00	0,2340	0,0580	10,20	2,6						20,3	5,10	1,1300	0,280	51,700	10,0	13,70	3,40	57,0	10,0	15,000	3,000	ok	0,01590	0,0048	
P91	0,2-0,8m	5,67	1,00	0,0992	0,0200	3,79	0,95	14,7	3,7				8,3	2,00	0,6120	0,200	15,800	4,0	3,77	0,94	18,8	4,7	4,290	0,860	ok	<0,00235		
	1,2-1,8m	5,60	1,00	0,1090	0,0270	3,34	0,84	10,5	2,6				6,9	2,00	0,3210	0,080	13,500	3,4	3,38	0,85	16,1	4,0	4,790	0,960	ok	<0,00269		
P92	0,1-0,8m	<300	11,90	3,00	0,1550	0,0390	11,30	2,8	62,3	20,0	0,0301	0,009	22,4	5,60	2,1700	0,540	57,400	10,0	13,80	3,40	60,5	20,0	13,800	2,800	ok	<0,0061		
	1,3-1,8m	<320	6,25	2,00	0,1840	0,0460	8,01	2	37,0	9,2	<0,027		15,4	3,80	0,5590	0,100	37,700	9,4	9,46	2,00	40,8	10,0	10,700	2,100	ok	<0,0054		
P97	0,2-0,8m	0,73	0,20	0,0621	0,0200	0,60	0,2	2,0	0,5				1,5	0,38	0,0217	0,005	2,470	0,6	0,79	0,20	3,3	0,8	<0,3		ok	<0,000016		
	1,2-1,8m	1,13	0,28	0,1100	0,0280	0,78	0,2	3,7	0,9				1,9	0,47	0,0218	0,006	3,600	0,9	1,20	0,30	5,6	1,0	<0,499		ok	<0,000027		
P98	0,2-0,8m	1,38	0,35	0,1060	0,0260	1,10	0,27	5,0	1,0				3,7	0,93	0,0175	0,004	3,580	0,9	1,39	0,35	6,3	2,0	<0,558		ok	<0,00244		
	1,2-1,8m	0,95	0,20	0,1060	0,0260	0,92	0,2	4,7	1,0				45,7	10,00	0,0255	0,006	3,990	1,0	1,29	0,32	31,0	7,8	<0,547		ok	<0,00236		
CU1	0,1-0,2m	<151	2,94	0,74	0,1260	0,0310	2,81	0,7	15,6	3,9	0,0218	0,0065	11,7	2,90	0,0607	0,020	12,600	3,2	10,70	2,70	24,0	6,0	21,100	4,200	ok	1,84000	0,2300	
CU2	0,1-0,2m	<274	1,59	0,40	0,3400	0,0850	1,13	0,28	12,3	3,1	0,0532	0,02	9,7	2,00	0,5110	0,100	5,310	1,0	5,04	1,00	7,9	2,0	18,100	3,600	ok	<0,0566		
CU3	0,1-0,2m	<183	8,06	2,00	0,3590	0,0900	3,22	0,81	40,8	10,0	0,2470	0,074	20,3	5,10	1,3700	0,340	18,000	4,5	27,70	6,90	44,8	10,0	37,800	7,600	ok	15,00000	1,8000	
CU4	0,1-0,2m	<257	1,81	0,45	0,2080	0,0520	3,01	0,75	17,3	4,3	0,0516	0,02	5,6	1,00	0,1610	0,040	14,300	3,6	18,10	4,50	78,6	20,0	14,800	3,000	ok	9,37000	1,0000	
CU5	0,1-0,2m	<230	2,86	0,71	0,1110	0,0280	2,77	0,69	21,7	5,4	0,0688	0,02	21,9	5,50	0,4550	0,100	14,400	3,6	24,20	6,00	39,5	9,9	25,500	5,100	ok	5,46000	0,6800	
	tab.1 A	1000	10		2		20		150,0		2		120		1		120		100		150		50				1	
	tab.1 B	1000	30		15		250		800,0		15		600		5		500		1000		1500		750				100	

Tabella: sintesi dei risultati analisi Proter matrice suoli

Allegato 6

*Documento di trasporto*

Anagrafica del sito di Origine

	CASSA DI COLMATA
Via e n. civico	Zona Lisert
CAP Comune Provincia: 34074 Monfalcone (GO)	

Anagrafica del sito di Destinazione

	Aree a Nord e Sud rispetto la Cassa di Colmata
Via e n. civico	p.c. 1176/9 (F.M. 11) e p.c. 1176/12 (F.M. 11)
CAP Comune Provincia: 34074 Monfalcone (GO)	

Anagrafica della Ditta che effettua il trasporto

Ragione sociale ditta, impresa, ente, società	
C.F.	
Via e n. civico	
CAP Comune Provincia	

Generalità dell'autista dell'automezzo

Cognome	
Nome	

Targa automezzo

Materiale trasportato

*Tipologia del materiale*

Quantità trasportata Viaggi Data e ora carico	Firma autista	Data e ora arrivo	Firma Ricevente

E' allegata la caratterizzazione analitica del materiale relativa al viaggio di seguito indicato:

Il Piano d'utilizzo delle terre e rocce da scavo è stato approvato in data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ da \_\_\_\_\_,  
come da copia allegata al presente modello

Data

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Firma Produttore

\_\_\_\_\_

Firma Responsabile  
Sito di Utilizzo

\_\_\_\_\_

Allegato 7

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL' ATTO DI NOTORIETA'  
(Art. 47 e art. 38 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)

esente da bollo ai sensi dell'art. 37 D.P.R. 445/2000

Anagrafica del sito di Origine

	CASSA DI COLMATA
Via e n. civico	Zona Lisert
CAP Comune Provincia: 34074 Monfalcone (GO)	

Il sottoscritto

Cognome	
Nome	
C.F.	
della	
Ragione sociale ditta, impresa, ente, società	
Residente in	
Via e n. civico	
CAP Comune Provincia	
In qualità di esecutore del Piano d'Utilizzo	

DICHIARA

- che il Piano d'Utilizzo dei materiali di scavo è stato presentato a \_\_\_\_\_
- ed approvato in data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ da \_\_\_\_\_
- che il piano approvato non ha subito variazioni ovvero che è stato successivamente autorizzato da parte dell'Autorità competente avvenuta in data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ l'utilizzo del materiale idonei così come indicati nel progetto presentato.

L'esecutore dichiara altresì:

che a seguito dei lavori di escavazione condotti per la realizzazione dell'opera:

\_\_\_\_\_ m<sup>3</sup> di materiali da scavi

sono stati utilizzati per l'opera \_\_\_\_\_ da realizzare nel Comune di Monfalcone di Gorizia di \_\_\_\_\_ via \_\_\_\_\_

Autorizzato con \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ che si allega

\_\_\_\_\_ m<sup>3</sup> di materiali da scavi

Sono stati utilizzati nel processo produttivo della Ditta \_\_\_\_\_ nello stabilimento ubicato in Comune di \_\_\_\_\_ via \_\_\_\_\_

Alla dichiarazione sono allegati i certificati delle analisi effettuate sui campioni.

Dichiara inoltre di:

- essere consapevole delle sanzioni penali, previste in caso di dichiarazioni non veritiere e di falsità negli atti e delle conseguente decadenza dei benefici di cui agli articoli 75 e 76 d.p.r. 445/2000;
- essere informato che i dati personali raccolti sono trattati, anche con mezzi informatici, esclusivamente per il procedimento per il quale la dichiarazione viene resa (art. 13 d.lgs. 196/2003).

Firma dichiarante

Luogo e data

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_