

AREA DI LAMINAZIONE DEL TORRENTE SEVESO

Comune di Lentate sul Seveso (MB)

PROGETTO DEFINITIVO - MB-E-2

GENNAIO 2016



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

ING. LUIGI MILLE

PROGETTAZIONE:

PROFESSIONISTI INCARICATI:

Dott. Ing. GIOVANNI BATTISTA PEDUZZI

Prof. Ing. ALESSANDRO PAOLETTI

Dott. Ing. STEFANO CROCI

Dott. Ing. FILIPPO MALINGEGNO

Dott. Ing. CRISTINA PASSONI

Dott. Geol. MARIO SPADA

Dott. Geol. GIAN MARCO ORLANDI

Dott. Geol. SUSANNA BIANCHI

ETATEC

STUDIO PAOLETTI

S.R.L.

SOCIETA' DI INGEGNERIA

Via Bassini 23 20133 Milano | tel: +39 02 26681264 - fax +39 02 26681553
etatec@etatec.it - etatec@pec.etatec.it - www.etatec.it

STUDIO PAOLETTI

INGEGNERI ASSOCIATI

Via Bassini 23 20133 Milano | tel: +39 02 26681264 - fax: +39 02 26681553
Studiopaoletti@etatec.it - Studiopaoletti@pec.etatec.it

Studio Associato di Geologia Spada

Via Donizetti 17 24020 Ranica (BG)
tel: +39 035 516090 - +39 035 513738



Sistema Certificato
UNI EN ISO 9001
SC 06-047/EA 34



CONSULENZE SPECIALISTICHE:

ASPETTI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI:

Arch. ANDREAS KIPAR

Dott. Agr. GIOVANNI SALA

Arch. LUISA BELLINI

ASPETTI STRUTTURALI:

Ing. BRUNO BECCI

Ing. MARCO BELLINI

IMPIANTI ELETTRICI:

Ing. FEDERICO REPOSSI

Ing. MARCO GILARDONI

LAND Italia srl



Via Varese 16 20121 Milano
tel: +39 02 806911.1 - fax: +39 02 806911.30
www.landsrl.com

CeAS s.r.l.

Viale Giustiniano, 10 - 20129 Milano
tel: +39 02 2020221 - fax: +39 02 29512533
E-mail: CEAS@FINZI-CEAS.IT - www.ceas.it

MCE s.r.l.

Via Bassini, 53 - 20133 Milano
tel: +39 02 70608880 - E-mail: info@mce-milano.com
www.mce-milano.com

LAND

LANDSCAPE ARCHITECTURE NATURE DEVELOPMENT



TITOLO

SCALA

RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE

Revisioni

1

RECEPIMENTO PRESCRIZIONI V.I.A. E C.D.S.

LUGLIO 2017

2

Numero
elaborato

TIPOLOGIA

PD

COMMESSA

250-27

DOCUMENTO

ATTI

NUMERO

A.3.5

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. QUADRO NORMATIVO.....	3
3. OPERE IN PROGETTO.....	6
4. INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE ESEGUITE	10
5. BILANCIO DELLE TERRE.....	15
6. MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE E AREE DI STOCCAGGIO.....	17
7. PIANO DI UTILIZZO.....	23

1. PREMESSA

La presente relazione, parte integrante del Progetto Definitivo dell'area di laminazione del torrente Seveso in Comune di Lentate sul Seveso (MB), in linea con quanto previsto dalla normativa vigente, rappresenta il Piano di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo.

Il documento, sulla base delle informazioni a disposizione, descrive le principali caratteristiche qualitative e quantitative dei terreni estratti durante la realizzazione dell'opera.

Il Bilancio delle terre, che verrà di seguito analizzato, evidenzia un esubero delle terre di scavo, che saranno acquistate all'Impresa Appaltatrice, previa corresponsione all'Amministrazione del relativo onere basato sul canone demaniale, e quindi da essa riutilizzata o diversamente gestita.

Pertanto, in conformità a quanto previsto dal DM 161/2012 sarà onere dell'Impresa provvedere alla redazione ed all'esecuzione di un Piano di caratterizzazione dettagliato del materiale di scavo che vada ad integrare quello ad oggi eseguito e descritto nella presente relazione. Sulla base del suddetto Piano di Caratterizzazione, l'Impresa dovrà provvedere alla redazione del Piano di Utilizzo che dovrà essere redatto secondo le indicazioni riportate nella presente relazione ovvero in conformità a quanto previsto dal DM 161/2012 e presentato alle Autorità competenti (ARPAL e PROVINCIA).

Di seguito vengono fornite indicazioni delle caratteristiche dei materiali di scavo, delle caratteristiche dei possibili siti da adibire a depositi temporanei, della viabilità che potrà essere utilizzata, parzialmente o totalmente, in funzione delle possibilità organizzative.

2. QUADRO NORMATIVO

Ai sensi del DLgs. 152/2006, come modificato dal DLgs. 4/2008, il materiale estratto in fase di realizzazione dell'opera, è da considerarsi come "terra e rocce da scavo".

L'articolo 2 (modifiche alle Parti terza e quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006) del DLgs. 4/2008, infatti, al punto 23 sostituisce l'articolo 186 del DLgs. 152/2006, prevedendo:

Le terre e rocce da scavo, anche di gallerie, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché:

1. *siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;*
2. *sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;*
3. *l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;*
4. *sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;*
5. *sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del presente decreto;*
6. *le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protetta. In particolare deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non e' contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;*
7. *la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.*

L'impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, e' consentito nel rispetto delle condizioni fissate all'articolo 183, comma 1, lettera p).

1. *Ove la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di*

opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione ambientale integrata, la sussistenza dei requisiti di cui al comma 1, nonché i tempi dell'eventuale deposito in attesa di utilizzo, che non possono superare di norma un anno, devono risultare da un apposito progetto che e' approvato dall'autorità titolare del relativo procedimento. Nel caso in cui progetti prevedano il riutilizzo delle terre e rocce da scavo nel medesimo progetto, i tempi dell'eventuale deposito possono essere quelli della realizzazione del progetto purché in ogni caso non superino i tre anni.

2. *Ove la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività diverse da quelle di cui al comma 2 e soggette a permesso di costruire o a denuncia di inizio attività, la sussistenza dei requisiti di cui al comma 1, nonché i tempi dell'eventuale deposito in attesa di utilizzo, che non possono superare un anno, devono essere dimostrati e verificati nell'ambito della procedura per il permesso di costruire, se dovuto, o secondo le modalità della dichiarazione di inizio di attività (DIA).*
3. *Fatti salvi i casi di cui all'ultimo periodo del comma 2, ove la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nel corso di lavori pubblici non soggetti ne' a VIA ne' a permesso di costruire o denuncia di inizio di attività, la sussistenza dei requisiti di cui al comma 1, nonché i tempi dell'eventuale deposito in attesa di utilizzo, che non possono superare un anno, devono risultare da idoneo allegato al progetto dell'opera, sottoscritto dal progettista.*
4. *Le terre e rocce da scavo, qualora non utilizzate nel rispetto delle condizioni di cui al presente articolo, sono sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti di cui alla parte quarta del presente decreto.*
5. *La caratterizzazione dei siti contaminati e di quelli sottoposti ad interventi di bonifica viene effettuata secondo le modalità previste dal Titolo V, Parte quarta del presente decreto.*

L'accertamento che le terre e rocce da scavo di cui al presente decreto non provengano da tali siti è svolto a cura e spese del produttore e accertato dalle autorità competenti nell'ambito delle procedure previste dai commi 2, 3 e 4.

Ne risulta pertanto che la sussistenza dei requisiti di cui al punto 1 deve risultare da un apposito documento approvato dall'Autorità Competente, in cui vengono specificate tutte le modalità sulla gestione delle terre e rocce di scavo.

Come previsto dal punto 1, è da sottolineare inoltre la possibilità di utilizzo del materiale

estratto nei processi industriali come sottoprodotti in sostituzione dei materiali di cava, a patto che siano rispettate le condizioni fissate all'articolo 183, comma 1, lettera p) del DLgs 152/2006 come modificato dal DLgs. 4/2008, il quale prevede:

sono sottoprodotti le sostanze ed i materiali dei quali il produttore non intende disfarsi ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), che soddisfino tutti i seguenti criteri, requisiti e condizioni:

- 1) siano originati da un processo non direttamente destinato alla loro produzione;
- 2) il loro impiego sia certo, sin dalla fase della produzione, integrale e avvenga direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito;
- 3) soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati per l'impianto dove sono destinati ad essere utilizzati;
- 4) non debbano essere sottoposti a trattamenti preventivi o a trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale di cui al punto 3), ma posseggano tali requisiti sin dalla fase della produzione;
- 5) abbiano un valore economico di mercato.

Nella redazione del presente piano di gestione delle terre e rocce di scavo si è fatto riferimento inoltre a:

- ✓ Legge 21/12/2001 n. 443 e successive modifiche ed integrazioni (Art. 1 commi 17, 18 e 19);
- ✓ Indirizzi guida per la gestione delle terre e rocce da scavo – APAT;
- ✓ DM 5 febbraio 1998 - Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche (D.M. 186/2006);
- ✓ Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati - APAT

A livello regionale la normativa di riferimento è la L.R. 26/2003 e la L.R. 14/1998.

3. OPERE IN PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di due aree di laminazione:

- un'area di laminazione in scavo, di volumetria pari a 808'000 m³, fuori linea rispetto al T. Seveso;
- un'area di laminazione golenale, di volumetria pari a 20'000 m³, anch'essa fuori linea rispetto al T. Seveso.

In particolare, le opere che costituiscono l'area di laminazione in scavo sono:

- Area di laminazione. Volume di invaso 808'000 m³;
- opere di presa dal T. Seveso;
- canale di alimentazione per convogliare nella vasca di laminazione le portate derivate dal T. Seveso;
- manufatto di scarico di emergenza;
- stazione di sollevamento e manufatto di scarico della portata laminata nel T. Seveso;
- impianti elettrici;
- opere civili e paesaggistiche.

Le opere che costituiscono l'area di laminazione golenale sono:

- Area di laminazione. Volume di invaso 20'000 m³;
- manufatto di derivazione dal T. Seveso;
- manufatto di scarico della portata laminata nel T. Seveso.

Nelle seguenti planimetrie sono indicate le opere oggetto del presente progetto definitivo.



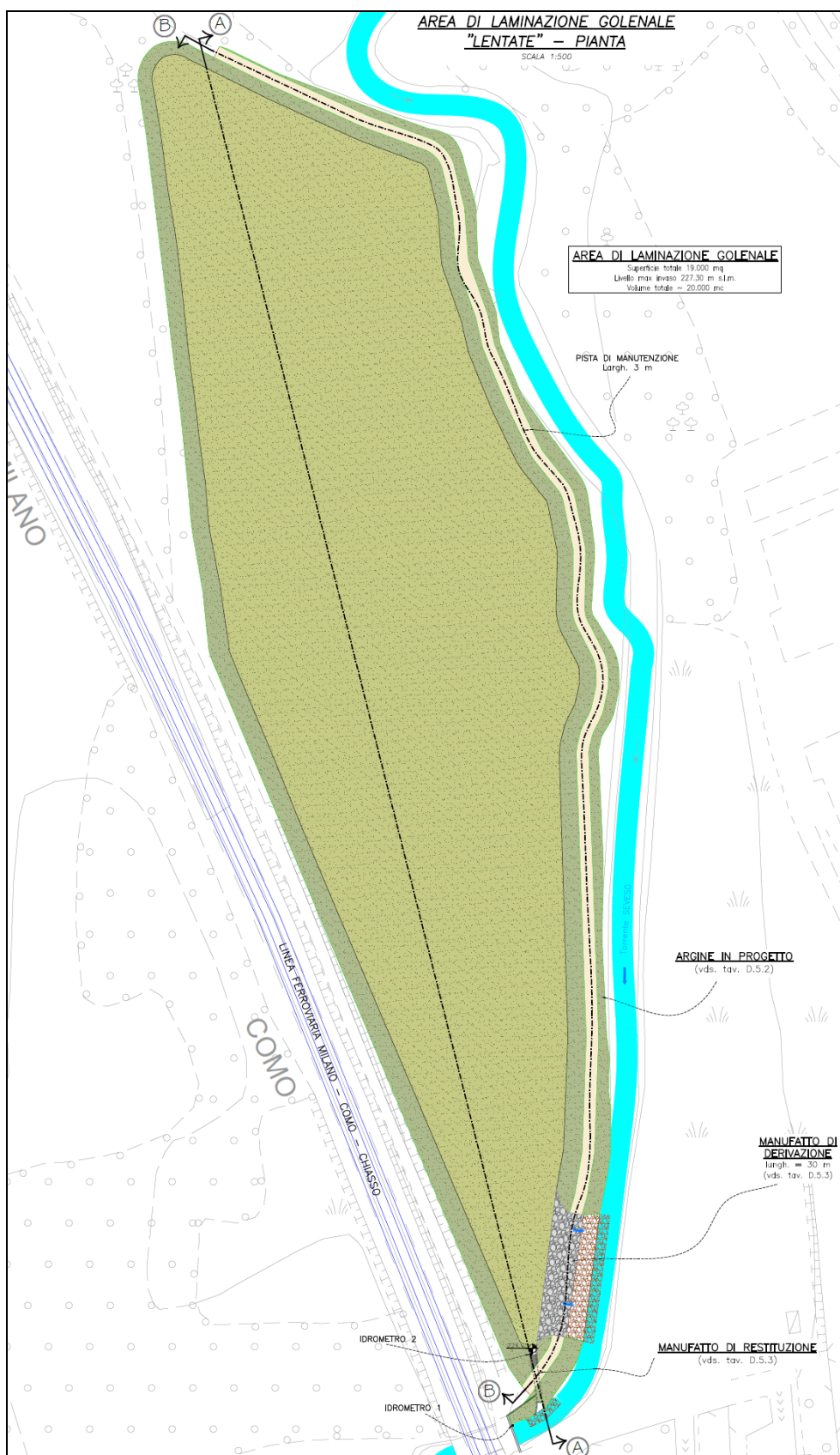


Figura 2 – Planimetria dell'area di laminazione goleale.

[illegible]

9

4. INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE ESEGUITE

Al fine di acquisire dati diretti sulle caratteristiche del sottosuolo delle aree interessate dalle opere e di un loro significativo intorno è stato predisposto e realizzato un programma di indagini geologiche.

Un sondaggio geognostico a carotaggio continuo, fino alla profondità di 27 metri con prove SPT in foro, era stato effettuato dagli Scriventi durante la fase di gara nell'ottobre 2014.

Successivamente, al fine di acquisire dati diretti delle caratteristiche del sottosuolo delle aree interessate dalle opere e di un loro significativo intorno, è stato predisposto e realizzato un programma di indagini geologiche relativamente all'area della vasca di laminazione.

Lo stesso è stato progettato dagli Scriventi ed appaltato da AIPO alla soc. Geolambda Engineering s.r.l. di Codogno (LO), specializzata nel settore.

Le indagini sono state effettuate nel mese di agosto 2015 ed i relativi risultati erano stati inseriti nell'analisi a supporto del progetto preliminare.

I risultati delle analisi di laboratorio sui campioni di terreno, relativamente agli aspetti geotecnici, merceologici e sulla qualità ambientale sono pervenuti nel mese di settembre 2015 e conseguentemente sono analizzati e valutati nel presente progetto e specificatamente nella relazione geologico-tecnica.

Le indagini su cui si basano le presenti valutazioni sono le seguenti (l'ubicazione di dettaglio con i principali risultati di tutte le indagini sono riportati nelle tavole da D.2.4 fino a D.2.8):

- n° 3 sondaggi a carotaggio continuo, ad una profondità tra 27 e 35 m dal p.c.;
- allestimento di n° 1 piezometro, nel sondaggio S1 fino alla profondità di 35 m. da p.c., per la verifica dei livelli di falda;
- n° 22 prove penetrometriche SPT nei fori di sondaggio in avanzamento;
- n° 5 prove di permeabilità in foro in avanzamento di tipo Lefranc;
- n° 8 analisi granulometriche complete su campioni di terreni prelevati nei sondaggi;
- n° 8 prove penetrometriche dinamiche fino alla profondità di 6,9 m. da p.c.;
- n° 5 saggi con escavatore fino alla profondità di 4 metri dal p.c. per la verifica dei terreni del primo sottosuolo;
- n° 5 analisi chimiche, per una prima caratterizzazione delle terre e rocce da scavo;
- n° 1 stendimento sismico di tipo MASW.

Come sopra elencato, il programma di lavoro ha compreso, oltre ad una serie di prove in sito (prove penetrometriche dinamiche e SPT, tomografie elettrica, ecc.) finalizzate alla

definizione delle caratteristiche geologiche e geotecniche del terreno, anche la caratterizzazione chimico – fisica di n. 5 campioni effettuata in conformità a quanto previsto dall'allegato 4 del D.M. 161/12.

Questa verifica non ha la pretesa di rappresentare un piano di utilizzo, ma solamente di valutare l'eventuale presenza di anomalie, dal punto di vista chimico-fisico nei terreni.

Durante tutte le indagini effettuate (sondaggi, saggi con escavatore, indagini geofisiche, ecc.) non sono state evidenziate situazioni anomale di sorta ed i terreni in posto sono sempre risultati in condizioni naturali.

Anche le informazioni disponibili sull'area interessata dai campionamenti non hanno messo in luce utilizzi pregressi potenzialmente critici ai fini della contaminazione delle aree, il cui uso attuale è agricolo.

E' invece importante ribadire la necessità di verificare le caratteristiche dei terreni nella zona limitrofa alla ex cava Gallese ed anche nell'area di laminazione golenale, che non è stato possibile indagare in questa fase.

Le analisi sono state effettuate dal laboratorio R & C Lab. S.r.l. di Altavilla Vicentina, per conto della Ditta Geolambda, incaricata da AIPo dell'esecuzione delle indagini geologiche e geofisiche.

Il protocollo di analisi ha previsto la verifica di tutti i parametri previsti dalla norma, e precisamente:

- metalli (arsenico, cadmio, cobalto, nichel, piombo, rame, zinco, mercurio, cromo totale, cromo VI, amianto)
- idrocarburi C > 12
- Solventi Organici Aromatici
- IPA
- Amianto

Il riepilogo delle analisi effettuate è riportato nella tabella seguente.

Per la verifica dei singoli referti si rimanda alla documentazione specifica, in allegato n° 2 alla relazione geologico-tecnica del progetto (atto n. A-3-4). Comunque le analisi non evidenziano anomalie di sorta. Tutti i campioni rientrano ampiamente nei limiti di legge di Tab. 1A.

PROVE	UNITA' DI MISURA	VALORE Terreno SA1 (2 - 4m)	VALORE Terreno SA2 (2 - 4m)	VALORE Terreno SA3 (2 - 4m)	VALORE Terreno SA4 (2 - 4m)	VALORE Terreno SA5 (2 - 4m)	(L) LIMITI DI RIFERIMENTO
Scheletro (2 mm - 2 cm)	g/kg	477	359	112	476	380	
Residuo a 105°C	%	83,6	83	90,7	94,7	92,4	
Residuo a 105°C della frazione fine secca all'aria	%	99,8	99,3	99,6	99,6	99,6	
Arsenico	mg/kg As su s.s.	5	11,9	6,2	5,2	9,9	20
Cadmio	mg/kg Cd su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	2
Cobalto	mg/kg Co su s.s.	4,4	6,3	5,2	4,4	5,6	20
Cromo totale	mg/kg Cr su s.s.	29,7	32,1	32,8	26,3	28	150
Cromo esavalente	mg/kg Cr su s.s.	0,25	0,89	0,36	0,23	0,42	2
Mercurio	mg/kg Hg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	1
Nichel	mg/kg Ni su s.s.	31,3	36,4	30,4	32	33,9	120
Piombo	mg/kg Pb su s.s.	2,96	5,3	3,7	2,89	4,2	100
Rame	mg/kg Cu su s.s.	7,1	11	7,6	8,7	10,9	120
Zinco	mg/kg Zn su s.s.	22	34,4	26,2	22,6	33,2	150
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI							
Benzene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,1
Etilbenzene	mg/kg su s.s.	0,00252	0,00312	0,00242	0,00216	0,00267	0,5
Stirene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,5
Toluene	mg/kg su s.s.	<0,005	<0,005	<0,005	<0,004	<0,005	0,5
o-Xilene	mg/kg su s.s.	N.R.	<0,002	N.R.	N.R.	N.R.	
m+p-Xilene	mg/kg su s.s.	N.R.	<0,004	N.R.	N.R.	<0,004	
Xileni (Somma Medium Bound)	mg/kg su s.s.	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,5
Sommatoria medium bound solventi organici aromatici (da 20 a 30)	mg/kg su s.s.	0,00502	0,00562	0,00492	0,00466	0,00517	1
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI							
Benzo(a)antracene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,5
Benzo(a)pirene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,1
Benzo(b)fluorantene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,5
Benzo(k)fluorantene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,5
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,1
Crisene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	5
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,1
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,1
Dibenzo(a,j)pirene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,1
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,1
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,1
Indeno(1,2,3-cd)pirene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,1
Pirene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	5
Sommatoria medium bound idrocarburi policiclici aromatici (da 25 a 37)	mg/kg su s.s.	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	10
Naftalene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	
Acenafilene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	
Acenafene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	
Fluorene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	
Fenantrene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	
Antracene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	
Fluorantene	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg su s.s.	20,1	20,9	N.R.	12,8	22,5	50
Amlanto	mg/kg su s.s.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	1000

Tabella 1 – Tabella con indicazione dei risultati caratterizzazione chimico – fisica effettuata.

I principali elementi emersi dalle indagini sono evidenziati nelle tavole da D.2.4 a D.2.8.
L'immagine di Figura 5 visualizza l'ubicazione delle indagini eseguite.

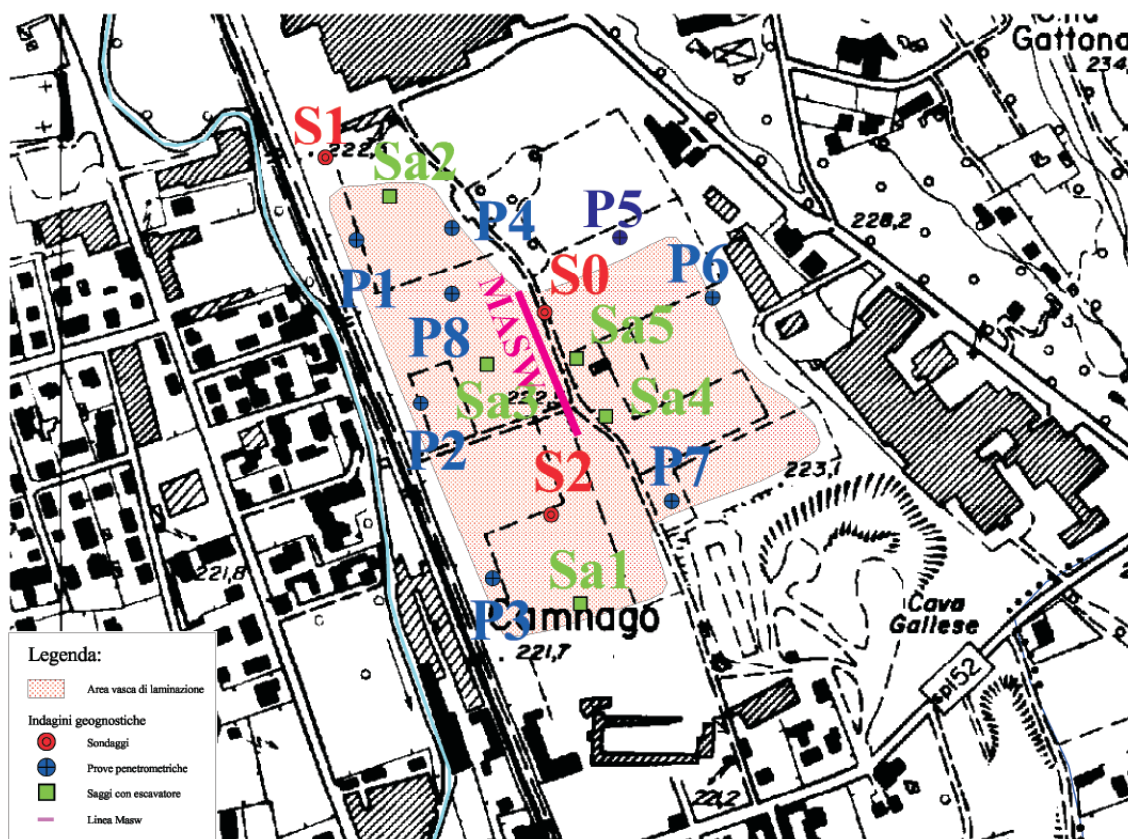


Figura 5 – Planimetria con indicazione dei saggi e delle prove effettuate.

Dai risultati delle indagini geologiche e geotecniche effettuate risulta che l'assetto geologico dell'area di intervento è sufficientemente omogeneo.

I principali elementi sono di seguito indicati:

- Le zone di intervento sono caratterizzate dalla presenza di due Unità geologiche: Sintema del Po (POI - Pleistocene sup. – Olocene) ed il Supersintema dei Laghi – Sintema di Cantù – Subsintema della Ca' Morta (LCN3 – Pleistocene superiore). La prima rappresenta i depositi alluvionali recenti del fiume Seveso e si posiziona sul fondovalle ed interessa sia l'area golenale che la vasca di laminazione. La seconda unità geologica è più antica della precedente, rappresenta l'espansione glaciale più recente (Wurm) e si posiziona ad una quota analoga o leggermente rialzata (un paio di metri, al massimo, nell'area della vasca). La stessa costituisce integralmente il terrazzo rialzato nonché la porzione geologica al di sotto dei depositi recenti, anche nella zona del fondovalle. In profondità i sondaggi hanno intercettato anche le unità geologiche più antiche, con caratteristiche granulometriche analoghe e migliori caratteristiche in termini di compattazione ed addensamento.

- Le due unità geologiche di superficie e quelle intercettate più in profondità nei sondaggi ed interessanti la vasca (vedi relazione geologica – idrogeologica, atto A.3.3), sono costituite, dal punto di vista litologico, fino alla massima profondità investigata (35 metri da p.c.), da ghiaie da medie a grossolane, a supporto di matrice sabbiosa o granulare, con clasti di natura poligenica, arrotondati, di dimensione variabile da 1 cm fino ad 1 metro, con valori medi di circa 5-10 cm. Il grado di addensamento è generalmente buono ed aumenta con la profondità.
- La porzione superficiale di alterazione è pressoché assente per i depositi alluvionali, mentre è caratterizzata da limi argillosi sabbiosi di colore marrone, di spessore limitato, variabile tra 0,3 ed 1,1 metri per i depositi fluvioglaciali.
- I terreni sopra descritti appartengono idrogeologicamente all’acquifero superiore. Tale acquifero superiore è sede di una falda freatica che, nella zona di interesse ha una quota piezometrica, al marzo 2010, di circa 195 m. s.l.m., un gradiente tra 0,3 – 0,5%) e la direzione di flusso è circa NNE-SSW. L’attuale livello della falda, stante gli innalzamenti degli ultimi anni, è di circa 199-200 m. s.l.m. (per maggiori dettagli sull’assetto idrogeologico dell’area è possibile fare riferimento alla relazione geologica ed idrogeologica, atto A.3.3).

5. BILANCIO DELLE TERRE

La realizzazione dell'area di laminazione golenale richiede la movimentazione di inerti, in quanto è necessario approfondire l'attuale piano campagna.

Il materiale scavato dovrà essere allontanato dall'area e trasportato a rifiuto o ad idoneo impianto di recupero di materiale inerte proveniente da operazioni di scavo. Solo la porzione più superficiale, che costituisce il terreno di coltivo, verrà riutilizzata nell'ambito dell'intervento in progetto.

La realizzazione dell'area di laminazione in scavo richiede la movimentazione di un notevole quantitativo di inerti, derivanti principalmente dalle operazioni di scavo dell'invaso di laminazione.

Parte del suddetto materiale sarà reimpiegato nell'ambito del progetto per la realizzazione dei seguenti interventi:

- stesa di terra di coltivo sul fondo dell'invasi e lungo le scarpate degli stessi;
- realizzazione di rilevati arginali lungo il perimetro dell'invaso di laminazione in scavo e ricoprimento del telo impermeabile posto sul fondo e sulle sponde dell'invaso di laminazione in scavo;
- esecuzione delle operazioni di rinterro lungo il canale di alimentazione e di scarico dell'invaso in scavo.

Nelle seguenti tabelle sono riportati i bilancio delle terre del presente Progetto Definitivo.

VOLUME DI MATERIALE SCAVATO	~ 47'000,00 m ³
VOLUME DI RIPORTO PER NUOVI ARGINI E SISTEMAZIONE SPONDE e FONDO INVASO	-
VOLUME DA RIUTILIZZARE PER STESA TERRA DI COLTIVO	~ 6'000 m ³
VOLUME PER ESECUZIONE OPERE DI RINTERRO	-

Tabella 2 – Tabella con indicazione dei volumi di materiale movimentato all'interno del cantiere relativo all'area di laminazione golenale.

VOLUME DI MATERIALE SCAVATO	~ 1'054'000 m ³
VOLUME DI RIPORTO PER NUOVI ARGINI E SISTEMAZIONE SPONDE e FONDO INVASO	~ 100'000 m ³
VOLUME DA RIUTILIZZARE PER STESA TERRA DI COLTIVO	~ 19'000 m ³
VOLUME PER ESECUZIONE OPERE DI RINTERRO	~ 6'000 m ³

Tabella 3 – Tabella con indicazione dei volumi di materiale movimentato all'interno del cantiere relativo all'area di laminazione in scavo.

Sulla base del bilancio dei volumi sopra riportato, per la realizzazione delle opera in appalto sarà necessario l'allontanamento dall'area di cantiere di circa 973'000 m³ di materiale proveniente dagli scavi.

Nell'ambito del cantiere per la realizzazione dell'area di laminazione golenale, il materiale in esubero, pari a circa 41'000 m³ dovrà essere trasportato a discarica di inerti, come previsto in progetto.

Invece, nell'ambito del cantiere per la realizzazione dell'area di laminazione scavo, il materiale in esubero, pari a circa 929'000 m³ dovrà essere allontanato. Parte di tale materiale, pari a circa 4'000 m³ dovrà essere trasportato a discarica di inerti, come previsto in progetto.

La parte restata, pari a 925'000 m³ dovrà essere allontanato a completa cura e spese dell'Impresa Appaltatrice, essendo ceduto a titolo definitivo alla stessa nell'ambito delle procedure compensative economiche.

Come evidenziato dalla tabella il materiale proveniente dagli scavi e necessario per gli interventi di progetto sarà riutilizzato in loco, senza quindi prevedere prelievi di materiale da cave o altri siti a meno di lavorazioni speciali (massi per rivestimento fondo alveo e sponde e per appesantimento telo bentonitico, ecc.).

6. MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE E AREE DI STOCCAGGIO

Come illustrato nel precedente paragrafo il presente progetto prevede il riutilizzo di una parte di materiale proveniente dalle operazioni di scavo. In particolare, del materiale proveniente dagli scavi:

- circa 6'000 m³ per le operazioni di rinterro lungo il canale di alimentazione e di scarico a gravità dell'invaso e nei pressi della stazione di sollevamento;
- circa 100'000 m³ verranno utilizzati per la realizzazione dei nuovi argini e per la sistemazione delle sponde e del fondo dell'invaso di laminazione in scavo;
- circa 25'000 m³ dovranno essere utilizzati come terra da coltivo per i ripristini superficiali (6'000 m³ nell'ambito dell'area di laminazione golenale e 19'000 m³ nell'ambito dell'area di laminazione in scavo).

Come terra da coltivo verrà utilizzato ovviamente, il materiale proveniente dallo scavo del primo strato di terreno lungo l'intera superficie delle due aree di laminazione ad esclusione dello strato superficiale di scotico di circa 20 cm.

Una volta eseguite le operazioni di decespugliamento e di scotico (sp. circa 20÷30 cm), considerato che la stesa della terra da coltivo per i ripristini e sistemazioni superficiali potrà avvenire solo ad attività di scavo ultimati, il volume del terreno di coltivo preventivamente rimosso (spessore di circa 30÷40 cm) e depurato dello scotico superficiale dovrà essere temporaneamente stoccato all'interna dell'area di lavoro.

Per lo stoccaggio dei suddetti volumi di terreno di coltivo potrà essere temporaneamente utilizzata (cfr. successive Figura 6 e Figura 7):

Area di laminazione in scavo:

- parte della superficie marginale destinata alla formazione dell'area di laminazione a ridosso del cantiere fisso n.3, come descritto nel precedente paragrafo 5.1.5 del PSC (Atto n. 10.1);
- una porzione di superficie estera all'area di laminazione al limite con i confini dell'area industriale da occupare temporaneamente;

Area di laminazione golenale:

- parte della superficie destinata alla localizzazione del Cantiere fisso n.1, come meglio descritto nel precedente paragrafo 5.1.3 del PSC (Atto n. 10.1);

Area opera di presa dal T. Seveso:

parte della superficie destinata alla realizzazione dell'opera di presa dal T. Seveso in sponda sinistra ad Ovest della linea ferroviaria a sua volta temporaneamente interessata dalla localizzazione del Cantiere fisso n.2, come meglio descritto nel precedente paragrafo 5.1.4 del PSC (Atto n. 10.1).

Il volume di terreno di coltivo proveniente dallo scavo dello strato superficiale dell'area destinata alla formazione dell'area di laminazione in scavo è pari a circa 19.000 m³: tale volume verrà, come detto in precedenza, depositato temporaneamente, in parte, in corrispondenza della superficie marginale destinata alla formazione dell'invaso di laminazione, ed in parte nell'area di stoccaggio materiali opportunamente identificata, con cumuli di altezza massima pari a 3,0 m per un ingombro planimetrico pari a circa 7.000 m².

A tale riguardo si osserva, come già riportato in precedenza nel paragrafo 4.1 del PSC, che il cronoprogramma dei lavori prevede di posticipare la realizzazione della porzione di invaso a ridosso del cantiere fisso n.3, sia perché meno profondo sia perché interessato da minori volumi di scavo, così da poter essere utilizzato quale area di deposito temporaneo.

Al termine delle operazioni di scavo della parte profonda e delle porzioni Sud, Est ed Ovest dell'invaso di laminazione si potrà procedere alle progressive sistemazioni superficiali delle stesse, rimuovendo i cumuli di terreno vegetale dalle aree di stoccaggio temporaneo e, al termine di tali attività, proseguire con le operazioni di scavo dalla porzione Nord dell'invaso a ridosso dell'area di cantiere n.3 e del canale di alimentazione della vasca.

Analogamente a quanto sopra, il volume di terreno vegetale afferente allo strato superficiale dell'invaso di laminazione golenale, pari a circa 6.000 m³, verrà a sua volta temporaneamente accumulato con cumuli di altezza non superiore a 3,0 m in corrispondenza della zona interessata dall'area di cantiere n.1 esterna all'ingombro superficiale dell'invaso golenale, da smantellare al termine dei lavori e riconfigurare nella situazione ante-operam.

Ai fini di mantenere la fertilità e la struttura della terra di coltivo e del terreno vegetale, affinché possano essere reimpiegati per la sistemazione definitiva, queste oltre ad essere ordinatamente accatastate in modo tale da non essere soggette direttamente a transito di veicoli, dovranno essere protette contro l'erosione e le erbe infestanti, nonché regolarmente innaffiato per impedirne l'essiccazione.

Per garantire la presenza e l'attività microbica nelle terre si suggerisce di effettuare una semina su tali cumuli con leguminose che arricchiscono di azoto il terreno, oppure di rivoltare tali cumuli almeno due volte all'anno. In considerazione, però, degli effettivi tempi durante i

quali la terra resta ferma (meno di un anno) si presume che la fertilità dei suoli non venga compromessa.

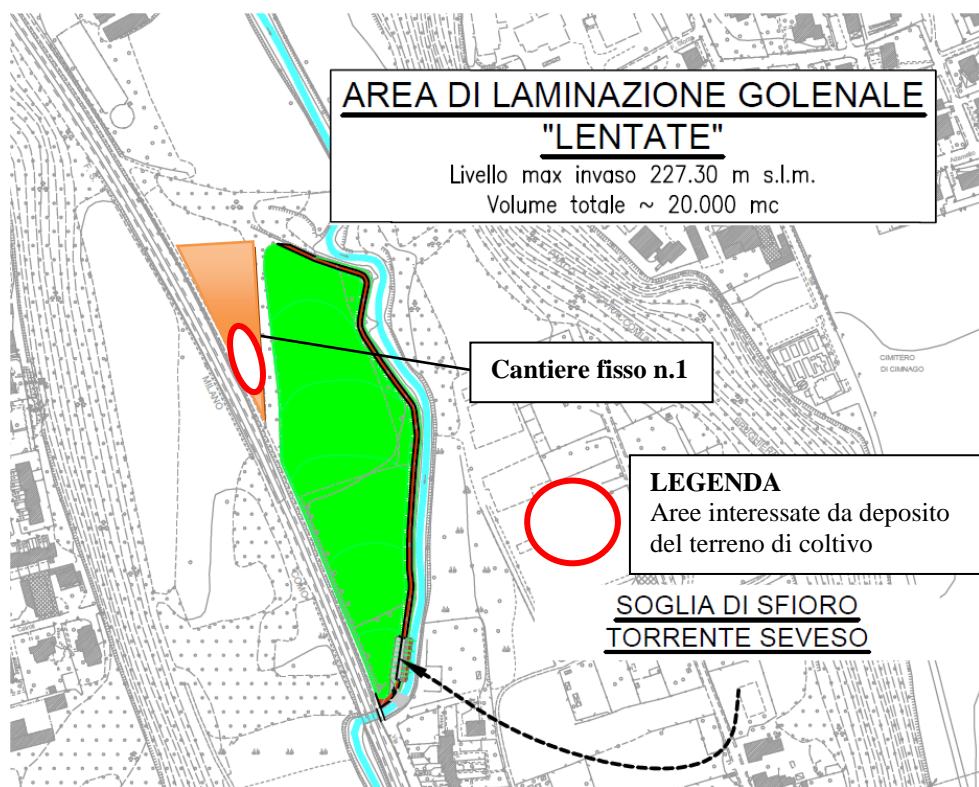


Figura 6 – Planimetria delle opere in progetto con indicazione delle aree interessate dallo stoccaggio temporaneo del terreno vegetale da utilizzarsi nell’ambito del cantiere per i ripristini superficiali – area di laminazione golenale

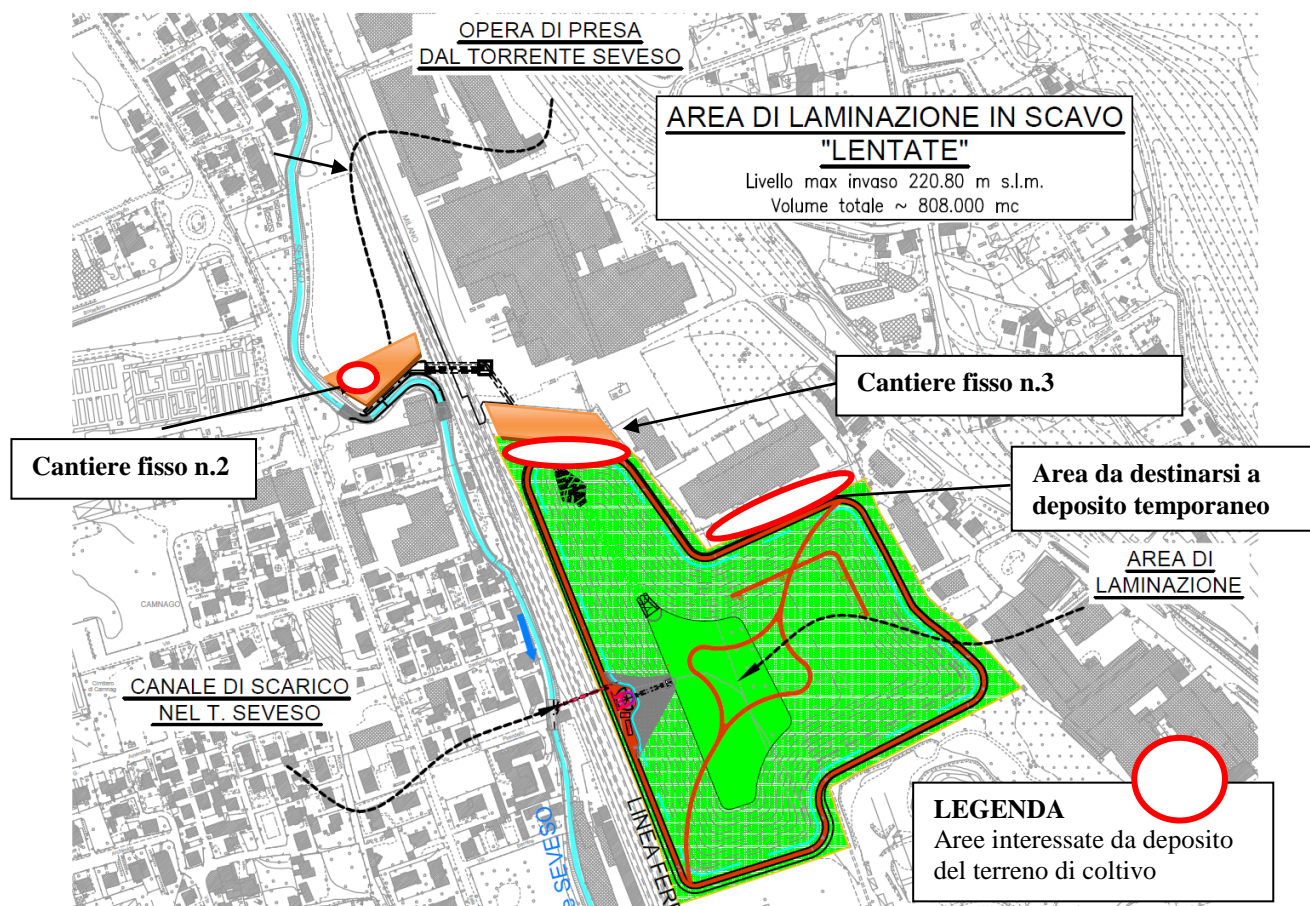


Figura 7 – Planimetria delle opere in progetto con indicazione delle aree interessate dallo stoccaggio temporaneo del terreno vegetale da utilizzarsi nell’ambito del cantiere per i ripristini superficiali – area di laminazione in scavo

Con riferimento alla successione delle lavorazioni definita nel progetto definitivo, le operazioni di scavo dell’invaso di laminazione e di realizzazione dei rilevati arginali dovranno essere eseguite contemporaneamente su più fronti di lavoro, comunque tra di loro non spazialmente interferenti. Pertanto, il materiale proveniente dagli scavi, necessario alla realizzazione degli argini, attraverso un’adeguata organizzazione delle aree di cantiere, sviluppata in fase di redazione del progetto esecutivo e comunque a cura dell’Appaltatore, dovrà essere trasportato, rimanendo sempre all’interno del cantiere, nelle aree interessate dalla realizzazione degli argini.

Il materiale proveniente dagli scavi ed eccedente i rinterri ovvero la quantità necessaria alla formazione dei rilevati arginali e non riutilizzabile nell’ambito del cantiere dovrà essere allontanato dall’area di lavoro e trasportato o in aree di stoccaggio provvisorio o riutilizzato, previa redazione di un adeguato Piano di Riutilizzo redatto dall’Impresa Appaltatrice in

conformità a quanto definito dalla normativa vigente in materia, trattandosi di materiale definitivamente ceduto all'Impresa Appaltatrice nell'ambito dell'appalto.

Le operazioni di rinterro previste in corrispondenza del canale di alimentazione a gravità della vasca di laminazione verranno realizzate per tratti di limitata lunghezza. Pertanto, considerati i modesti volumi di scavo previsti per ogni singola tratta, il materiale in esubero dovrà essere immediatamente allontanato dal cantiere, mentre quello da riutilizzare per il rinterro potrà essere depositato per periodi di tempo ridotti nelle aree adiacenti a quelle interessate dalla realizzazione dei canali in questione.

Per quanto riguarda il trasporto del materiale all'esterno dell'area di cantiere è emerso, sulla base di un'analisi della viabilità circostante l'area di intervento, che le infrastrutture di maggior interesse poste nell'intorno dell'area d'intervento che ne consentono la connessione alle principali vie di comunicazione sono:

- SS 35 Lentate-Birago;
- SP 174 – viale Brianza;
- SP 174 dir (strada per Mariano Comense).

Pertanto, le viabilità comunali adiacenti le aree di intervento (via Falcone e Borsellino, viale Italia, via Verdi, viale Brianza, via Po, via Tintoretto, via Giotto, via Monte Rosa, via XXIV Maggio) saranno inevitabilmente interessate dal transito dei mezzi pesanti per il trasporto del materiale di esubero per il raggiungimento degli assi viabilistici principali (SS 35 e SP 174 dir) come riportato in Figura 8.

Per maggiori dettagli in merito alla viabilità di accesso all'area di lavoro ed all'impatto sul traffico stradale dai parte dei mezzi d'opera destinati al trasporto del materiale di scavo eccedente i rinterri ovvero riutilizzati nell'ambito del cantiere, si rimanda al paragrafo 3.3.1.2 del PSC (atto n. 10-1)

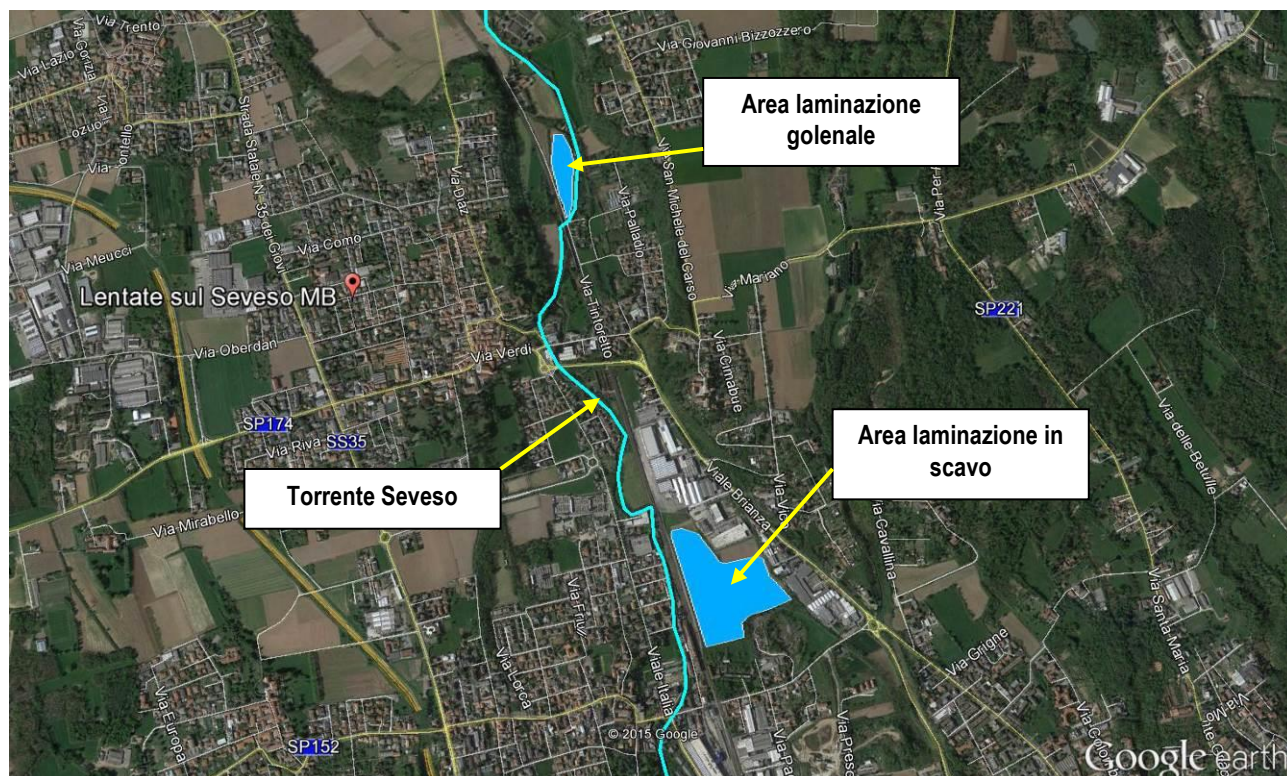


Figura 8 – Indicazione delle aree di intervento e delle infrastrutture viabilistiche adiacenti e potenzialmente interessate dal transito dei mezzi di trasporto dei materiali provenienti dagli scavi

7. PIANO DI UTILIZZO

Tutto il materiale proveniente dalle operazioni di scavo previste in appalto e non direttamente riutilizzato in cantiere per la realizzazione di parte delle opere previste (argini, rinterri, piste d'accesso, ecc.) verrà ceduto all'Impresa e valorizzato attraverso l'applicazione di un canone di 4,14 €/m³ (canone per escavazione di materiale inerte - Provincia di Milano – 2014). In sostanza l'Impresa, diventa proprietaria del materiale di cui sopra e di conseguenza responsabile della movimentazione e dell'eventuale riutilizzo e/o smaltimento dello stesso.

Il suddetto canone è comprensivo di ogni lavorazione necessaria per lo scavo ed il prelievo del materiale tal quale dall'area di intervento, il carico sui mezzi di trasporto, l'eventuale stoccaggio all'interno del cantiere e le successive movimentazioni, l'allontanamento dal cantiere, il trasporto e il trattamento del materiale prelevato.

Ciò premesso, nel rispetto di quanto definito dal DM 161/12 l'Impresa dovrà predisporre un Piano di Utilizzo finalizzato principalmente a comprovare la sussistenza delle condizioni di cui all'art. 4 del D.M. 161/2012. In particolare, il Piano di Utilizzo redatto dall'Impresa dovrà definire:

1. ubicazione dei siti di produzione dei materiali da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie;
2. ubicazione dei siti di utilizzo e individuazione dei processi industriali di impiego dei materiali da scavo con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione. I siti e i processi industriali di impiego possono essere alternativi tra loro;
3. operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali dei materiali da scavo per il loro utilizzo, con riferimento a quanto indicato all'allegato 3 del DM 161/12;
4. modalità di esecuzione e risultanze della caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo eseguita in fase progettuale, indicando in particolare:
 - i risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento (fonti bibliografiche, studi pregressi, fonti cartografiche, ecc) con particolare attenzione alle attività antropiche svolte nel sito o di caratteristiche naturali dei siti che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche;
 - le modalità di campionamento, preparazione dei campioni ed analisi con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale

dei materiali da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare e che comunque espliciti quanto indicato agli allegati 2 e 4 del presente Regolamento;

- indicazione della necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d'opera e dei relativi criteri generali da eseguirsi secondo quanto indicato nell'allegato 8, parte a);
5. ubicazione delle eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, anche alternative tra loro con l'indicazione dei tempi di deposito;
 6. individuazione dei percorsi previsti per il trasporto materiale da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, aree di deposito in attesa di utilizzo, siti di utilizzo e processi industriali di impiego) ed indicazione delle modalità di trasporto previste (a mezzo strada, ferrovia, slurrydotto, nastro trasportatore, ecc.).

Per quanto riguarda la caratterizzazione ambientale dei materiali, come riportato nel paragrafo 4, è già stato predisposto e realizzato un programma di indagini geologiche che ha consentito di accertare l'assenza di contaminazione dei terreni scavati confermando l'idoneità al riutilizzo in sito ovvero alla vendita all'Impresa.

In particolare, in conformità a quanto previsto dal DM 161/12 sono stati caratterizzati dal punto di vista chimico – fisico n. 5 campioni prelevati ad una profondità variabile.

Ovviamente, le suddette caratterizzazioni chimico - fisiche, data l'estensione della superficie interessata dalle operazioni di scavo pari a circa 120'000,00 m², non sono sufficienti per lo sviluppo di un Piano di Utilizzo redatto in conformità a quanto previsto dal DM 161/12.

Ciò premesso, sarà onere dell'impresa lo sviluppo di un piano di caratterizzazione del materiale di scavo. Il piano di campionatura e caratterizzazione dovrà essere redatto in conformità a quanto previsto dagli Allegati 2 e 5 del DM 161/12.

In particolare, dato che l'area di scavo è maggiore di 10'000 m², il numero di punti di indagine non potrà essere inferiore a 25 (7+1 ogni 5000 m²).

Per quanto riguarda il numero di campioni da prelevare per ogni sondaggio, data la profondità media di scavo prevista e date le caratteristiche geologiche desunte dalle indagini già eseguite in fase progettuale dalla quale si desume che, fatto salvo il primo metro dove è stata riscontrata in alcuni casi la presenza di terreno di coltivo e limi, fino a circa 30-35 metri dal p.c. i terreni investigati presentano caratteristiche sostanzialmente omogenee (ghiaie sabbiose alle sabbie ghiaiose, localmente limose), in conformità a quanto riportato nell'allegato 5 del

DM 162/12, sarà necessaria l'analisi di n. 3 campioni per ogni sondaggio di cui:

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

La caratterizzazione chimico – fisica dei campioni dovrà essere effettuata in conformità a quanto previsto dall'allegato 4 del DM 161/12.

Nel caso in esame, poiché la produzione di materiale di scavo è > 150.000 metri cubi, non è richiesto che le analisi chimiche dei campioni di materiale da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di tabella 4.1 dell'allegato 4. L'Impresa potrà selezionare, tra le sostanze della tabella di cui sopra, le "sostanze indicatrici" che dovranno consentire di definire in maniera esaustiva le caratteristiche del materiale da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto.

Per quanto riguarda la movimentazione del materiale dall'area di scavo, il trasporto all'esterno dell'area di cantiere, verso siti di deposito provvisorio ovvero di riutilizzo, dovrà essere accompagnato dalla documentazione di cui all'allegato 6 del DM 161/2012 di seguito riportato.

Anagrafica del sito di Origine

Via e N. civico	
CAP Comune Provincia	

☐ Anagrafica sito di Destinazione ☐ Anagrafica sito di Deposito Provvisorio

Via e N. civico	
CAP Comune Provincia	

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

<i>Quantità trasportata Viaggi Data e ora carico</i>	<i>Firma Autista</i>	<i>Data e ora arrivo</i>	<i>Firma Ricevente</i>

Il Piano di Utilizzo, redatto secondo le indicazioni sopra riportate, dovrà essere presentato all'ARPA ed alla Provincia di Milano, almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori.

	A.T.P.: 	<i>Studio Associato di Geologia Spada</i>		Consulenti: 	
---	--	---	--	--	---

Milano, luglio 2017

I PROFESSIONISTI INCARICATI:

ETATEC STUDIO PAOLETTI S.R.L.

Dott. Ing. Giovanni Battista Peduzzi

STUDIO PAOLETTI INGEGNERI ASSOCIATI

Prof. Ing. Alessandro Paoletti

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA SPADA

Dott. Geol. Mario Spada