

PARCO REGIONALE DELLA VALLE DEL LAMBRO

"Ente di diritto pubblico"

Via Vittorio Veneto, 19 - 20844 TRIUGGIO (MB)

Tel. 0362/970961 fax 0362/997045 e-mail info@parcovallelambro.it



COMUNE DI
ANNONE BRIANZA



COMUNE DI
OGGIONO



COMUNE DI
SIRONE

PROGETTO DEFINITIVO

AREA DI LAMINAZIONE DELLE PIENE
DEL TORRENTE GANDALOGGIO E ALTRI
NEI COMUNI DI OGGIONO, SIRONE E ANNONE
(LC)

LUGLIO 2017

	NOME	FIRMA	DATA
REDAZIONE	G. Garbin		
VERIFICA	G.B. Peduzzi		
APPROVAZIONE	G.B. Peduzzi		
 STUDIO PAOLETTI ETATEC STUDIO PAOLETTI S.r.l. SOCIETA' DI INGEGNERIA Via Bassini, 23 - 20133 MILANO (IT) Tel.+39 02 26681264 - Fax +39 02 26681553 etatec@etatec.it - etatec@pec.etatec.it www.etatec.it		UN DIRETTORE TECNICO : <i>Dott. Ing. GIOVANNI BATTISTA PEDUZZI</i> IL PROGETTISTA: <i>Dott. Ing. GIOVANNI BATTISTA PEDUZZI</i>	
 <small>Sistema Certificato UNI EN ISO 9001:2008 SC 06-647 Rev.04/EA 34</small> 		GEOLOGIA: <i>Dott. Geol. PAOLO DAL NEGRO</i>	

TITOLO

RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE

Revisioni	N°	Descrizione	Data
	1		
	2		
	3		
Numero elaborato	TIPOLOGIA PD	COMMESSA 365-08	DOCUMENTO ATTI
			NUMERO A.07.00

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. QUADRO NORMATIVO.....	3
3. OPERE IN PROGETTO.....	6
4. INDAGINI GEOLOGICHE E GEOGNOSTICHE.....	8
4.1 SONDAGGI E PROVE PENETROMETRICHE.....	9
4.2 ANALISI DI LABORATORIO	11
4.3 INDAGINE GEOFISICA.....	11
5. BILANCIO DELLE TERRE.....	13
6. MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE E AREE DI STOCCAGGIO.....	15
7. PIANO DI UTILIZZO.....	17

1. PREMESSA

La presente relazione, parte integrante del Progetto Definitivo dell'area di laminazione delle piene del torrente Gandaloglio e altri nei Comuni di Oggiono, Sirone e Annone, 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 l'esecuzione degli interventi.

La realizzazione delle opere previste in progetto prevede l'esecuzione di un preliminare scavo di scotico di profondità pari a 30 cm per la rimozione del terreno vegetale. Il terreno così ricavato sarà temporaneamente accumulato in cantiere, in aree appositamente individuate dall'impresa, per essere successivamente riutilizzato nelle fasi di finitura superficiale del paramento arginale, prima della semina definitiva.

La scarsa qualità geotecnica delle terre in sito ha portato a prevedere, lungo tutto lo sviluppo del rilevato arginale, un'ulteriore asportazione di uno strato di terreno fino ad una profondità massima di 1,0 m rispetto al piano campagna. Per esse è previsto in parte lo smaltimento presso cave di recupero ed in parte una stesura con strati di spessore molto contenuto all'interno delle aree più depresse senza che vi sia una sostanziale alterazione dei volumi di invaso ovvero dei luoghi.

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 è 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, è 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 è 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 né a VIA né 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 un'area di laminazione in Comune di Oggiono i cui confini lambiscono anche i territori dei Comuni di Annone Brianza e Sirone in provincia di Lecco. La realizzazione dell'area di laminazione non comporta l'esecuzione di ingenti scavi per la formazione di zone più basse rispetto all'attuale piano campagna per consentire l'accumulo dei volumi dell'onda di piena, bensì sfrutta una zona naturalmente depressa denominata area dei Pascoli e attorno ad essa prevede la realizzazione di modeste arginature di contenimento di altezza massima pari ad 1,5 m.

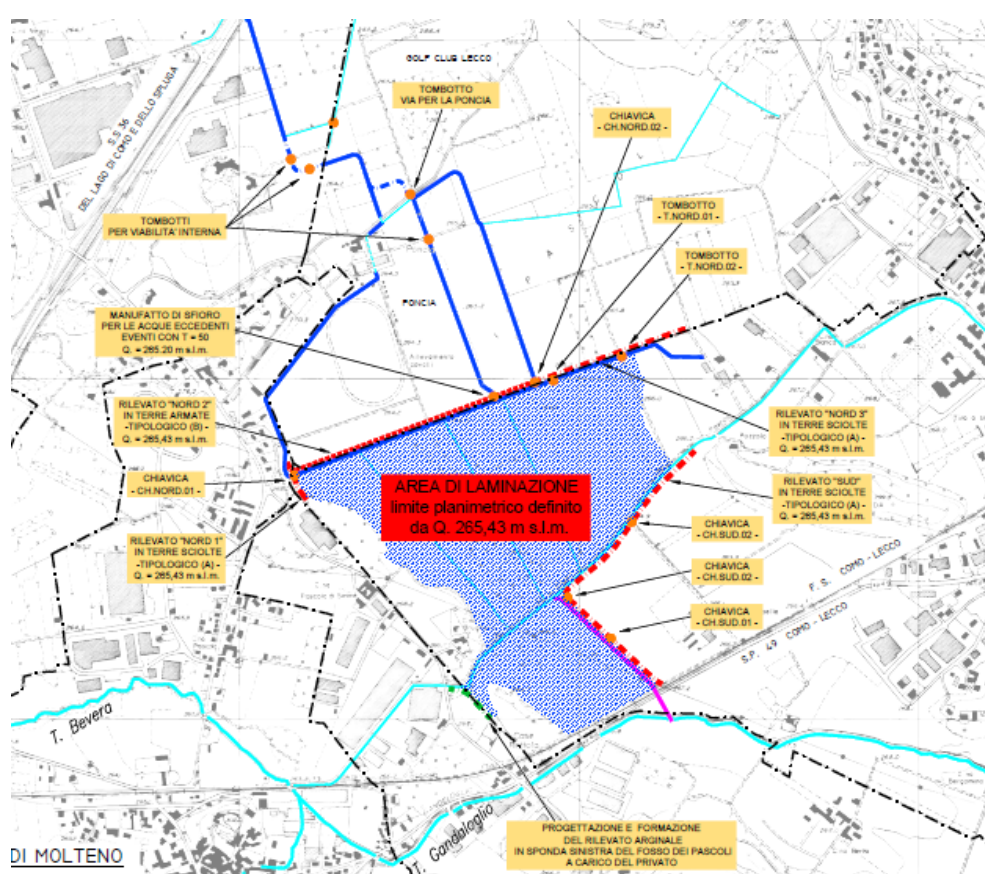


Figura 1 – Planimetria dell'area di laminazione.

Il progetto prevede modestissimi scavi per l'inserimento di opere puntuali che diano continuità al reticolo esistente attraverso le arginature in progetto; tali manufatti sono costituiti da scatolari realizzati in c.a.v. dotati di paratoie di regolazione, ovvero clapet, e risultano completamente integrati all'interno del corpo arginale. Gli scavi per l'alloggiamento degli elementi prefabbricati comportano movimentazioni di terra molto contenute ed i terreni

che ne derivano possono essere ridistribuiti nell'intorno del manufatto all'interno all'area di laminazione in progetto senza che si determinino apprezzabili alterazioni morfologiche locali.

In aggiunta è prevista la risagomatura di alcuni fossi interni all'area di spagliamento in modo da ripristinare l'efficienza idraulica del reticolo esistente che scola in direzione del lago di Annone. Anche in questo caso è prevista la redistribuzione delle terre di scavo a lato del sedime del fosso senza formazione di accumuli, in modo da determinare modestissime risagomature.

4. INDAGINI GEOLOGICHE E GEOGNOSTICHE

In contenuti del presente capitolo sono estratti dalla relazione geologico-geotecnica allegata la progetto a cui si rimanda per la completezza dei dati contenuti e le considerazioni progettuali. Al fine di acquisire dati diretti sulle caratteristiche del sottosuolo delle aree interessate dalle opere e di un loro significativo intorno fin dal progetto preliminare è stato predisposto e realizzato un programma di indagini geologiche specifico che vanno ad aggiungersi a quelle condotte dagli scriventi nel corso della stesura del progetto originario risalente all'anno 2001. Le indagini condotte fanno quindi riferimento a:

- *Relazione geologico-geotecnica degli interventi di Sistemazione idraulica dei torrenti Bevera e Gandoglio redatta dallo Studio Paoletti di Milano, su commissione della Regione Lombardia - Novembre 2001;*
- *Esecuzione di indagini geognostiche e redazione relazione geologica-geotecnica propedeutica al progetto preliminare della vasca di laminazione in progetto, redatta dallo Studio Georisk - marzo 2016.*

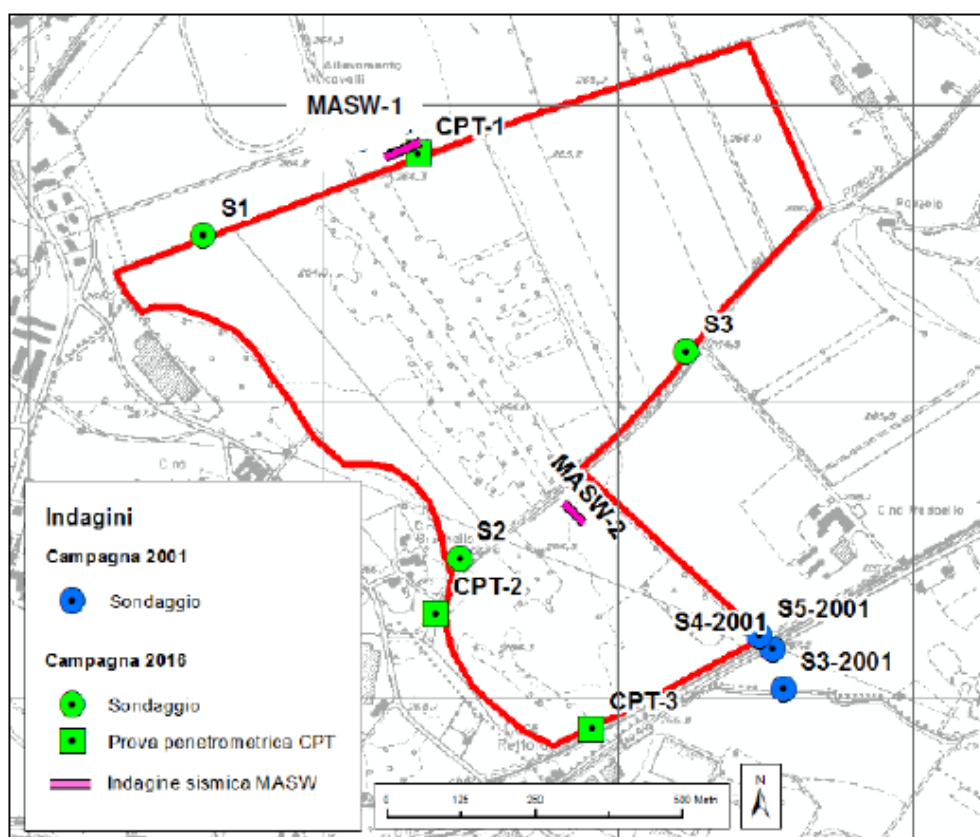


Figura 2 – Planimetria con l'ubicazione delle indagini pregresse.

Le analisi sopra elencate sono risultate più che esaustive e nello specifico, si tratta di:

- n. 3 sondaggi a carotaggio continuo (prof. 15 m) nel 2001 e n. 3 sondaggi nel 2016;
- n. 8 prove SPT nel 2001 e n. 15 nel 2016;
- n. 2 prove di permeabilità tipo Lefranc nel 2001 e n. 3 nel 2016;
- prelievo di n. 7 campioni nel 2001 e n. 3 campioni indisturbati con campionatore Shelby nel 2016;
- n. 3 prove penetrometriche CTP di lunghezza 20 m nel 2016.
- n. 2 indagini geofisiche tipo MASW nel 2016;
- Prove di laboratorio geotecnico sui campioni indisturbati nel 2016:
 - n°. 3 analisi di classificazione (umidità naturale, peso di volume naturale, peso di volume di granuli, granulometria setacci/sedimentazione, limiti di Atterberg);
 - n°. 3 prove di consolidazione edometrica (ASTM D2435)
 - n°. 3 prove di compressione triassiale UU (ASTM D2850)

4.1 SONDAGGI E PROVE PENETROMETRICHE

Per quanto riguarda i sondaggi verticali, sono stati eseguiti n. 3 sondaggi durante l'indagine del 2001 e altrettanti durante le indagini del 2016.

Tutti i sondaggi hanno raggiunto la profondità di 15 m da p.c. e sono stati eseguiti con carotiere semplice di diametro pari a 101 mm. Nella tabella seguente vengono riportate le principali caratteristiche.

Unica differenza tra le campagne di indagine del 2001 e del 2016 è che nelle indagini più recenti sono stati prelevati n. 3 campioni indisturbati da sottoporre ad analisi di laboratorio mentre nel 2001 sono stati prelevati unicamente campioni disturbati.

CODICE	DATA	EST	NORD	QUOTA (m slm)	PROF. (m)	SOGG. FALDA (m)	n. SPT	n. CAMPIONI	n. LEFRANC
S1	16/03/2016	1524296	5070779	264.1	15.0	0.80	5	1 indisturbato	1
S2	14/03/2016	1524730	5070234	264.7	15.0	1.42	5	1 indisturbato	1
S3	15/03/2016	1525115	5070584	265.1	15.0	0.78	5	1 indisturbato	1
S3-2001	24/08/2001	1525281	5070014	265.9	15.0	265.9	2	2 disturbati	1
S4-2001	27/08/2001	1525264	5070082	265.4	15.0	265.4	3	2 disturbati	-
S5-2001	28/08/2001	1525241	5070104	265.4	15.0	265.4	3	3 disturbati	1

Sondaggi geognostici e loro caratteristiche

Di seguito si riportano schematicamente le stratigrafie dei tre sondaggi eseguiti nel 2016:

Sondaggio S1	
Prof. da p.c. attuale	Descrizione stratigrafica
0.00 - 0.80	Terreno di riporto con laterizi
0.80 - 1.50	Torba di colore grigio scuro/marrone scuro con presenza di materiale organico e livelli alterati in matrice sabbiosa fine-limosa, con sparsi ciottoli subarrotondati
1.50 - 3.00	Sabbia fine debolmente ghiaiosa di colore marrone/grigio scuro con locali ciottoli sub-arrotondati passante a sabbia fine di color grigio
3.00 - 14.80	Limo grigio debolmente argilloso di bassa consistenza. Da 3.0m a 3.10m sabbia finissima grigia
14.80 - 15.00	Sabbia fine poco addensata di colore grigio

Sondaggio S2	
Prof. da p.c. attuale	Descrizione stratigrafica
0.00 - 0.20	Terreno vegetale color marrone
0.20 - 1.00	Riporto antropico con laterizi
1.00 - 1.15	Torba di colore nero in matrice limosa, con ghiaia sparsa
1.15 - 1.50	Limo sabbioso di colore grigio con consistenza bassa
1.50 - 3.50	Sabbia media-grossa passante a sabbia limosa con locali livelli ghiaiosi, addensamento basso. Ciottolo metamorfico a 3 m
3.00 - 7.00	Limo debolmente sabbioso grigio di consistenza media. Ciottolo metamorfico a 4.5 m
7.00 - 11.20	Sabbia media ghiaiosa con locali livelli debolmente limosi
11.20 - 15.00	Ghiaia e sabbia grigia

Sondaggio S3	
Prof. da p.c. attuale	Descrizione stratigrafica
0.00 - 0.50	Terreno vegetale organico di color marrone scuro
0.50 - 0.90	Terreno agricolo limoso ben consistente con ghiaia arrotondata.
0.90 - 4.30	Sabbia ghiaiosa grigia passante a sabbia media a partire da 3 m
4.30 - 4.70	Sabbia fine
4.70 - 6.60	Limo debolmente sabbioso, debolmente argilloso
6.60 - 10.00	Sabbia fine limosa passante a limo debolmente sabbioso fine
10.00 - 15.00	Limo grigio con bassa consistenza

La successione stratigrafica dell'area mostra dall'alto verso il basso la presenza di uno strato superficiale di riporto/terreno agricolo con spessore massimo di 1 metro, costituito da sabbie limose con ghiaia e laterizi, seguiti da uno strato di torba con contenuto organico di colore nero, in matrice sabbiosa fine, che si spinge nel settore paludoso e ne "La Poncia" fino a 3 metri di profondità. La successione comprende poi livelli sabbiosi medio-fini di colore grigio con grado di addensamento basso, localmente limosi, di spessore massimo di 5 metri seguiti da limo grigio con consistenza da media a bassa fino a fondo foro. Talvolta si rinvencono sabbie ghiaiose e ghiaie con sabbia grigia da 9 metri di profondità, con grado di addensamento variabile tra basso e medio. La misurazione dei livelli di falda eseguita durante le campagne di indagini pregresse indicano la presenza nella piana di una falda superficiale con soggiacenza media di 0.8/1 metro e nei settori paludosi a piano campagna, con direzione di flusso orientata generalmente verso Ovest con gradiente estremamente basso, circa 0.2%.

Punto di misura	Soggiacenza falda (m)	Quota falda (m slm)
Sondaggio S1 - 2016	0.80	263.30
Sondaggio S2 - 2016	1.42	263.28
Sondaggio S3 - 2016	0.78	264.32
Sondaggio 3 - 2001	1.48	264.42
Sondaggio 4 - 2001	1.45	263.90
Sondaggio 5 - 2001	1.55	263.87

Figura 3 – Elenco quote di falda ricavate da indagini pregresse.

Per quanto riguarda le prove penetrometriche standard (SPT), sono state eseguite n.15 prove penetrometriche dinamiche SPT all'interno dei fori dei sondaggi della campagna del 2016, 5 per ciascuno, a cui vengono aggiunte le 8 prove de realizzate nei sondaggi del 2001. Le profondità sono comprese tra 1.5 e 9.5 metri.

Per quanto riguarda le prove di permeabilità dei terreni entro i fori di sondaggio, sono state eseguite n. 2 prove Lefranc durante l'indagine del 2001 e n. 3 prove durante le indagini del 2016. La procedura adottata è a Carico Variabile in cui previa saturazione della tasca di prova per qualche minuto, sono stati misurati gli abbassamenti del livello di acqua nel rivestimento per una durata di 30 minuti.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione geologica geotecnica allegata al presente progetto.

4.2 ANALISI DI LABORATORIO

Sono stati prelevati n. 3 campioni indisturbati mediante campionatore Shelby in corrispondenza dei sondaggi S1, S2 e S3 riferiti al 2016 e sono stati sottoposti a prove del laboratorio. In fase di caratterizzazione, sono stati considerati anche i campioni disturbati prelevati dai sondaggi del 2001.

4.3 INDAGINE GEOFISICA

Nel 2016 è stata eseguita una campagna di indagini sismiche tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves), per determinare il profilo di velocità delle onde di taglio Vs nei primi 30 metri di terreno. Sulla base del profilo di velocità è possibile ricavare una velocità media equivalente Vs30 rappresentativa del sito in esame, che consente di classificare il suolo secondo la normativa sismica italiana vigente e le NTC.

Sono stati eseguiti due stendimenti sismici: la linea MASW-1 ubicata all'interno del maneggio La Poncia lungo il suo confine meridionale e la MASW-2 in vicinanza al Fosso del Pascolo, al centro dell'area agricola.

Il processing dei dati indica valori di Vs30 rispettivamente pari a 279 e 319 m/sec. Tali valori sono stati considerati in fase di classificazione sismica.

Si rimanda alla relazione geologico-geotecnica per tutti i dettagli relativi anche alle verifiche geotecniche e di stabilità.

5. BILANCIO DELLE TERRE

La realizzazione dell'area di laminazione comporta la movimentazione di materiale per la predisposizione del piano di appoggio della nuova struttura arginale.

Lungo l'impronta arginale il terreno di coltivo sarà completamente rimosso, per uno spessore stimato di 30 cm circa, e stoccato nell'ambito del cantiere anche in cumuli differenziati lungo lo sviluppo delle opere in progetto. Ciò per contenere il passaggio degli autocarri nell'area di cantiere e garantire la formazione di aree di stoccaggio temporaneo più contenute.

Alla luce delle analisi condotte sulle terre, che ne rendono scadenti le caratteristiche di portanza, il progetto prevede l'asportazione di uno strato di terreno ulteriore di 70 cm in aggiunta a quello previsto per lo scotico. In linea del tutto teorica, a meno degli ulteriori approfondimenti che potranno essere condotti nella fase esecutiva, si stima la movimentazione di circa 9500 mc di materiale per l'ammorsamento del rilevato arginale.

In considerazione della vastità dell'area di laminazione interessata, il progetto prevede che circa metà di queste terre sia allontanato dall'area e trasportato ad un idoneo impianto di recupero di materiale, mentre la restante metà sarà ridistribuita equamente nelle zone più depresse dell'area di laminazione, senza comprometterne la qualità ambientale delle zone paludose..

Quella prospettata costituisce certamente la soluzione più gravosa, in termini di necessità di bonifica del terreno di appoggio; ed in fase esecutiva la direzione lavori potrà valutare la riduzione dello scavo di ammorsamento nelle zone in cui il rilevato arginale sia caratterizzato da altezze più contenute.

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

VOLUME DI MATERIALE SCAVATO OLTRE LO SCOTICO PER BONIFICA PIANO POSA	~ 9'500,00 m ³
VOLUME DI RIPORTO PER NUOVI ARGINI NORD E SUD	~ 23'200,00 m ³
VOLUME DA RIUTILIZZARE PER STESA TERRA DI COLTIVO (primi 30 cm di scotico)	~ 4'000 m ³

Tabella 1 – Tabella con indicazione dei volumi di materiale movimentato all'interno del cantiere relativo all'area di laminazione.

Come evidenziato dalla tabella, il materiale proveniente dagli scavi di bonifica del piano di posa, con la sola eccezione del terreno di coltivo, non può essere riutilizzato per la formazione

delle arginature in progetto; una parte di esso, pertanto, verrà smaltito presso aree di recupero, mentre tutto il terreno necessario alla bonifica del piano di posa ed alla formazione delle arginature dovrà essere prelevato da cave di prestito o altri siti..

6. MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE E AREE DI STOCCAGGIO

Come illustrato nel precedente paragrafo il presente progetto prevede il riutilizzo del materiale proveniente dallo scotico per il rivestimento dei paramenti arginali mentre il resto dovrà essere smaltito presso centri di recupero ovvero ridistribuito all'interno dell'area di laminazione nelle zone più depresse e meno pregiate da un punto di vista ambientale. Il quantitativo di materiale destinato allo smaltimento è stato stimato in misura cautelativa nell'ipotesi che la bonifica di spessore pari ad 1,0 m debba essere effettuata ovunque. In fase esecutiva potrà essere valutata la possibilità di bonificare uno spessore inferiore nelle zone in cui il rilevato arginale ha un'altezza ridotta. Potrà altresì essere valutata la possibilità di un suo riutilizzo per la formazione del rilevato arginale mescolato a terre approvigionate dall'esterno.

Una volta eseguite le operazioni di decespugliamento e di scotico (sp. circa 20÷30 cm), considerato che la stesa della terra di 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.

Da un punto di vista operativo, in considerazione dello sviluppo lineare degli interventi, che si snodano lungo il confine dell'area di laminazione, può essere opportuno creare più zone di stoccaggio, in modo da minimizzare i viaggi dei mezzi di movimento terra e soprattutto contenere l'ingombro delle sagome dei volumi stoccati.

In corrispondenza dei cumuli di terreno di coltivo che si verranno a formare non appare necessario effettuare pratiche che mantengano viva la qualità delle terre, quali la semina o il rimescolamento. Ciò in relazione alle tempistiche, piuttosto brevi, per le quali si prevede la realizzazione delle opere in progetto.

L'esecuzione delle arginature potrà anche avvenire per tratte omogenee che comportino un progressivo ripristino dei paramenti con il terreno di scotico. In tale modo la permanenza dei cumuli di terreno vegetale avrà una durata ancora più limitata ad ulteriore garanzia del mantenimento delle caratteristiche organolettiche delle terre e del limitato impatto visivo rappresentato dai cumuli all'interno delle aree.

Il materiale proveniente dagli scavi di sbancamento 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.

La movimentazione del materiale all'interno dell'area di cantiere potrà avvenire lungo piste opportunamente realizzate che viaggiano parallelamente all'argine in progetto per quanto concerne i rilevati in zona Nord. Per quando riguarda gli argini in zona Sud, è possibile prevede una pista accessoria lungo il tratto di argine posto a lato del canale di sfioro ricadente negli interventi di primo lotto, mentre il tratto in affiancamento al fosso dei Pascoli potrà usufruire della strada consortile dei Pascoli esistente.

Tale direttrice può essere ritenuta come asse viario principale per il raggiungimento delle zone di intervento interne all'area di laminazione, unitamente alla strada della cascina Redaella. Le due viabilità interne conducono su due strade principali che sono costituite rispettivamente da via dell'Industria, in Comune di Sirone, presso l'uscita del fosso dei Pascoli e la strada S.P. 49 che corre in affiancamento alla linea ferroviaria nel tratto tra i Comuni di Molteno, Sirone ed Oggiono.

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 dovrà essere allontanato dal cantiere mediante un piano di utilizzo delle terre nel rispetto di quanto definito dal DM 161/12.

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, ecc.).

Qualora si configuri la possibilità di riutilizzo delle terre provenienti dagli scavi di bonifica al di fuori dell'area di cantiere, si dovrà procedere ad una caratterizzazione ambientale delle stesse per valutare la presenza di eventuali contaminazioni.

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

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

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

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.

Milano, luglio 2017

I PROFESSIONISTI INCARICATI:

ETATEC STUDIO PAOLETTI S.R.L.

Dott. Ing. Giovanni Battista Peduzzi

Dott. Geol. Paolo Dal Negro