

AREE GOLENALI DEL FIUME SEVESO NEI COMUNI DI VERTEMATE CON MINOPRIO, CARIMATE E CANTÙ

PROGETTO DEFINITIVO

03	10/2018	Emissione a seguito di Decreto del Delegato del commissario Governativo n. 4 del 15.10.2018. Conclusione della conferenza dei servizi			
02	04/2018	Emissione a seguito di Decreto regionale n. 5351 del 16.04.2018. Pronuncia di compatibilità ambientale			
00	06/2016	Emissione a seguito di nota AIPO prot. n. 00015532/2016 del 15.06.2016			
INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.

PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE

I PROGETTISTI:

Dott. Ing. Denis Cerlini

Dott. Ing. Alessandro Balbo

Dott. Ing. Giacomo Galimberti

Dott. Ing. Gaetano di Franca

GEOLOGIA:

Dott. Geol. Pietro Breviglieri

Dott. Geol. Efrem Ghezzi

Hanno collaborato:

Dott. Ing. Daniele Recalcati

Dott. Ing. Roberta Romiti

Geom. Enrico Maddalena

Consulenza geotecnica:

Dott. Geol. Roberto Prevati

SCALA:

ELABORATO:

SVS 2.05

Giugno 2016



STUDIO MAJONE INGEGNERI ASSOCIATI

Via Inama, 7 - 20133 Milano - tel. +39.02.70120918 fax +39.02.70120923
Via Cavallotti, 16 - 43121 Parma - tel. +39.0521.508419 fax +39.0521.221022



DOTT. ING. GAETANO DI FRANCA



STUDIO IDROGEOTECNICO

INDICE

1	PREMESSA	2
2	GESTIONE DELLE TERRE DA SCAVO	3
3	RIUTILIZZO DELLE TERRE PER LA FORMAZIONE DEI RILEVATI ARGINALI.	7
4	RIUTILIZZO TERRE PER RIMODELLAMENTI MORFOLOGICI.	8
5	EQUILIBRIO DEI MOVIMENTI TERRA	9

1 PREMESSA

In data 31/01/2017 gli scriventi hanno presentato il progetto definitivo che, integrato con lo studio di Impatto Ambientale redatto nell'ambito di altro incarico dato da A.I.P.O alla società Beta Studio S.r.l., è stato sottoposto a procedura di VIA conclusasi con parere favorevole con prescrizioni con il decreto n° 5351 del 16/04/2018.

Il decreto di VIA, attraverso la relazione istruttoria ad esso allegata, ha richiesto di modificare la soluzione proposta nel progetto definitivo in relazione al ponte di via dell'Abbazia a Vertemate con Minoprio, che ne prevedeva la demolizione e ricostruzione con sezione idraulica adeguata. In particolare, su richiesta della commissione VIA, è stato richiesto di predisporre una differente soluzione di progetto che preveda la conservazione del manufatto storico. Sono state fornite due ipotesi alternative, che prevedono la realizzazione di un bypass in sinistra o in destra dell'attuale ponte evitandone la demolizione e garantendo la medesima efficacia idraulica.

La valutazione su quale delle alternative portare avanti a livello di progettazione esecutiva è stata demandata nel decreto di VIA alla Conferenza dei Servizi decisoria, che ha definito di sviluppare la soluzione 2, con by pass in sinistra.

Nella presente relazione vengono sintetizzati gli elementi essenziali per la gestione del movimento terra (porzione significativa dei lavori da eseguire nell'area) e per l'ottemperanza conseguente alla normativa in materia di riutilizzo di terre e rocce da scavo, in entrambe le soluzioni.

L'intervento prevede infatti che tutto il materiale scavato nelle aree di cantiere (eccetto quanto riferito al successivo capitolo 2), se idoneo da un punto di vista litotecnico, venga riutilizzato in loco per la costruzione delle vasche di laminazione (in particolare per la formazione dei rilevati arginali) e che per il completamento della vasca n.° 3 sia necessario apportare materiali dall'esterno del cantiere.

2 GESTIONE DELLE TERRE DA SCAVO

L'art. 185 comma c del d.lgs.152/06 stabilisce che "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato ai fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato scavato" sia escluso dal campo di applicazione della disciplina dei rifiuti. In sostanza, una volta comprovata l'assenza di contaminazione, viene consentito il riutilizzo in sito allo stato naturale del terreno scavato.

A tal fine, è stato quindi predisposto un piano di indagine dei terreni che verranno scavati tramite l'esecuzione di 48 trincee esplorative con il prelievo di altrettanti campioni di terreno .

Le indagini di campo sono state effettuate dalla Società Geosfera (i risultati sono allegati al presente progetto) che ha eseguito tali attività nel corso di 2 campagne successive a causa di difficoltà di accesso alle aree di campionamento.

Nel corso della prima campagna di campionamento è stato prelevato un solo campione di terreno, mentre nella seconda campagna è stato prelevato un campione superficiale e uno profondo. Quest'ultimo è stato conservato ed è stato analizzato solo nei casi di superamento delle CSC, per meglio dettagliare la distribuzione verticale della contaminazione.

Conformemente al progetto preliminare il set di parametri analizzati è: sottovaglio 2mm, umidità, metalli (*arsenico, cadmio, cobalto, cromo tot., cromo VI, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco*), BTEX, IPA, Idrocarburi C>12, amianto.

I valori di concentrazione rilevati con le analisi di laboratorio sono stati espressi ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i. e confrontati con le CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) riportate in Allegato V Titolo V Tab. 1, sia di **Colonna A** per *siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale* sia di **Colonna B** per *siti ad uso commerciale e industriale*.

Nella tabella di All. 1 si riportano le concentrazioni rilevate per ogni campione analizzato.

Si rilevano i seguenti superamenti della CSC di Colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale):

- in vasca 2 per i parametri Arsenico, Mercurio, Cromo Totale, Zinco e Idrocarburi C>12;
- in vasca 4 per il parametro Idrocarburi C>12;
- in vasca 5 per i parametri Arsenico, Cadmio, IPA;

ed un unico superamento della CSC di Colonna B (siti ad uso commerciale e industriale) in vasca 2 per il parametro Arsenico.

La tabella seguente evidenzia, per ogni vasca, i campioni di terreno nei quali si sono riscontrati superamenti, la relativa profondità, il parametro del superamento il valore ed evidenziata la CSC di riferimento per le diverse destinazioni d'uso.

Vasca	Campione	Profondità campione (m)	Parametro del superamento	Risultato (mg/kg)	Limite 152/06 colonna A (mg/Kg)	Limite 152/06 colonna B (mg/Kg)
2	P09	0,5	Arsenico	54	20	50
2	P09	1	Arsenico	27,4	20	50
2	P09	1	Mercurio	2,03	1	5
2	P09	1	Idrocarburi C>12	85	50	750
2	P11	0,5	Zinco	187	150	1500
2	P12	0,5	Zinco	178	150	1500
2	P16	0,5	Cromo Totale	209	150	800
2	P16	0,5	Idrocarburi C>12	54,9	50	750
2	P16	1	Idrocarburi C>12	60,1	50	750
4	P24	0,7-1,0	Idrocarburi C>12	380	50	750
5	P34	0,7-1,0	Dibenzo(a,e)pirene	0,96	0,1	10
5	P34	0,7-1,0	Dibenzo(a,l)pirene	0,63	0,1	10
5	P34	0,7-1,0	Dibenzo(a,i)pirene	0,58	0,1	10
5	P34	0,7-1,0	Dibenzo(a,h)pirene	1,62	0,1	10
5	P35	0,7-1,0	Arsenico	21	20	50
5	P35	0,7-1,0	Cadmio	2,22	2	15
5	P35	0,7-1,0	Dibenzo(a,e)pirene	0,6	0,1	10
5	P35	0,7-1,0	Dibenzo(a,l)pirene	0,83	0,1	10
5	P35	0,7-1,0	Dibenzo(a,i)pirene	1,69	0,1	10
5	P35	0,7-1,0	Dibenzo(a,h)pirene	0,8	0,1	10

La tabella di sintesi evidenzia che, su 6 vasche:

- 3 (vasca 1, 3 e 6) non presentano superamenti della CSC, per esse il riutilizzo in loco dei terreni di scavo risulta essere oggi ammissibile
- 2 (vasca 4 e 5) presentano superamenti delle CSC per destinazione d'uso verde e residenziale; per esse il riutilizzo in loco dei terreni di scavo risulta essere ancora ammissibile ai sensi dell'Art 185 comma 3 del D. Lgs 152/06, fatta salva la necessità di verifica, in sede di Progettazione Esecutiva, della

non pericolosità dei sedimenti attraverso test sul tal quale. Il riutilizzo in loco dei terreni eccedenti la Colonna A è ammissibile anche per le aree di Vasca 2 in cui sono stati registrati analoghi superamenti delle CSC per gli usi verde e residenziale;

- Nella porzione di vasca 2, in cui è stato verificato il superamento delle CSC per gli usi commerciale e industriale (terreni entro il primo metro di profondità in corrispondenza del campione P09) dovrà essere attivato un procedimento di bonifica ai sensi del d.lgs.152/06 e si dovrà intervenire con l'asportazione e lo smaltimento dei terreni eccedenti i limiti di colonna B.

Per concludere quindi:

- I risultati delle indagini hanno comprovato l'assenza di contaminazioni superficiali su 3 delle 6 vasche in progetto (vasca 1,3 e 6), rendendone lecito, per esse, l'utilizzo dei terreni di scavo per una ricollocazione in sito (o per un eventuale riutilizzo come sottoprodotto all'esterno del sito ai sensi della normativa vigente); Parimenti risulta ad oggi ammissibile il riutilizzo in loco dei terreni di vasca 4 e 5 e di quelli di vasca 2 in cui sono stati accertati superamenti della CSC per usi a verde e residenziale.
- La contaminazione rilevata nelle trincee P09 in vasca 2, rende viceversa necessaria l'apertura di un procedimento di bonifica ai sensi del titolo V del d.lgs.152/06; in ragione della limitata estensione della problematica riscontrata, è ragionevole supporre si possano applicare le procedure semplificate per aree contaminate di ridotte dimensioni di cui all'art.249 del d.lgs.152/06. In qualità di soggetto non responsabile della contaminazione dovrà essere innanzitutto trasmessa la comunicazione secondo quanto previsto dall'art. 245 del d.lgs.152/06. Dovrà essere successivamente predisposto un Progetto operativo degli Interventi di Bonifica sulla base di un indagine integrativa di Parte atta a circoscrivere in senso verticale ed areale la contaminazione e definire le caratteristiche del terreno contaminato ai fini dello smaltimento in impianto autorizzato. Il Progetto Operativo di Bonifica verrà sottoposto ad approvazione della conferenza di

servizi, od a altra procedura determinata dalla urgenza di attuazione del progetto di Opera Pubblica . Il collaudo dei fondi scavo, al termine della bonifica verrà comunicato per tempo agli enti interessati ed eventualmente svolto in contraddittorio con ARPA. A seguito del collaudo i terreni di scavo restanti potranno essere, a loro volta, utilizzati per una ricollocazione in sito (o per un eventuale riutilizzo come sottoprodotto all'esterno del sito ai sensi della normativa vigente);

3 RIUTILIZZO DELLE TERRE PER LA FORMAZIONE DEI RILEVATI ARGINALI.

Per la realizzazione dei rilevati arginali è previsto l'utilizzo di terre aventi le seguenti caratteristiche:

- appartenenza alle classi UNI 11531: A-4, A6 e A7-6
- indice di plasticità inferiore a 25
- contenuto in sabbia non inferiore al 15%

I campioni prelevati entro la profondità di 1.5 m da p.c. risultano appartenere alle seguenti classi UNI 11531:

- A1-b (8% dei campioni analizzati)
- A2-4 (33% dei campioni analizzati)
- A4 (17% dei campioni analizzati)
- A6 (17% dei campioni analizzati)
- A7-5 (17% dei campioni analizzati)
- A7-6 (8% dei campioni analizzati)
- indice di plasticità: 13 ± 6
- contenuto in sabbia: 49 ± 19

Pertanto i materiali di scavo risultano idonei alla formazione dei rilevati arginali per il 42% dei campioni analizzati. I restanti terreni pur non essendo riutilizzabili tal quali per la formazione dei rilevati arginali potranno essere riutilizzati in idonea miscela per la formazione degli stessi o per i rimodellamenti morfologici.

4 RIUTILIZZO TERRE PER RIMODELLAMENTI MORFOLOGICI.

Per gli interventi di rimodellamento morfologico le specifiche di capitolato prevedono l'impiego dei materiali provenienti dagli scavi disposti in opera in strati di spessore di 30 cm e compattati al 90% della densità ottima di Proctor standard. Per quanto concerne la tipologia dei materiali da impiegare il capitolato non prevede restrizioni; si potranno pertanto impiegare le terre di scavo tal quali con la sola esclusione delle terre appartenenti alle classi UNI 11531-2014 A8.

5 EQUILIBRIO DEI MOVIMENTI TERRA

Come detto l'attività principale per la formazione delle zone di laminazione è il movimento terra volto a creare i volumi di accumulo. Nel caso specifico in oggetto, verificata la morfologia della piana e le indagini geologiche preliminari, si sono identificate le geometrie di invaso che consentissero di minimizzare le movimentazioni di materiale, massimizzando nel contempo i volumi di invaso.

Il criterio generale di minimizzazione dei volumi di movimento e dello sbilanciamento tra scavi e riporti, si è dovuto trovare un compromesso tra esigenza di non prevedere zone con svuotamento per sollevamento, di evitare manufatti di impatto in elevazione, di rispettare e tutelare, per quanto possibile gli utilizzi attuali dei terreni (mantenendo quindi, anche in futuro, la funzionalità del suolo agricolo).

Il progetto è stato sviluppato sulla base del rilievo LIDAR fornito da Regione Lombardia, dettagliato, mediante rilievo topografico dell'alveo e delle aree golenali per un'estensione complessiva di circa 25 Ha.

Per le 6 vasche in progetto sono stati definiti i seguenti volumi di scavo e riporto:

AREA GOLENALE	Scavi (mc)	riporti (mc)	riporto con terreno proveniente dagli scavi (mc)
1	31'550	13'335	11'758
2s	7'630	28'257	27'875
6D	82'361.00	21'592.05	17'474.00
2D	-	13'252.00	12'252.00
6S	-	12'917.00	11'703.00
5S	11'500.00	11'461.00	10'886.00
5D	-	8'636.00	8'636.00
4	6'669.00	19'950.45	19'617.00
3	5'772.00	28'238.00	21'353.90
TOT	145'482.00	157'638.00	138'208.00
DIFFERENZA		12'156.00	

Dal bilancio delle terre è stata escluso lo scotico con ricollocazione del materiale in posto in quanto tale operazione viene effettuata non per costituire parti delle vasche bensì per garantirne il futuro utilizzo a fini agricoli ed il reinserimento ambientale a fine cantiere.

Il volume di scotico, riportato nella tabella seguente è quantificato al fine di definire il numero di mezzi minimo che opererà all'interno delle aree di cantiere.

AREA GOLENALE	1	2s	2d	3	4	5	6s	6d	TOT
scotico (mc)	13057.5	9050	-	5694	7267.5	12898.5	-	33934.5	81902

La differenza tra volumi di scavo e di riporto indica il fabbisogno di inerti che dovrà essere reperito dall'esterno (in prossimità delle vasche si segnala la presenza di diverse cave che potrebbero approvvigionare il cantiere tra cui la cava Italcave di Cucciago che risulta essere baricentrica rispetto alle vasche in progetto e che, e che a seguito di contatti preliminari potrebbe disporre del materiale di caratteristiche granulometriche idonee allo scopo).

Il coordinamento delle attività di scavo-riporto nelle diverse vasche durante il cantiere, ha consentito di ridurre la necessità di movimentazione di materiali in ingresso e di minimizzare eventuali esuberi temporanei.

Trattandosi di movimento terra interno al cantiere, l'intera gestione delle terre di scavo (qualora venga confermata l'assenza di agenti inquinanti) è quindi attuabile senza incrementi di traffico e senza interessamenti di zone esterne nell'ambito dei recuperi e miglioramenti morfologici previsti dalla normativa.

Ai fini della computazione delle opere è stato stimata la necessità di smaltimento di parte del materiale (5% circa) di scavo che dovrebbe quindi essere conferito a discarica.

In questa percentuale risulta ricompreso il terreno asportato ai fini della bonifica di vasca 2 (1,200 mc)

Nel caso di smaltimento del 5% dei terreni, il bilancio risulterebbe deficitario di circa 19,500 mc, con smaltimento a discarica di circa 7,500 mc (vedi tabella seguente).

.

Tab 1. –:bilancio delle terre nell'ipotesi di smaltimento a discarica del 5% del materiale scavato

AREA GOLENALE	1	2s	6D	2D	6S	5S	5D	4	3
scavi (mc)	31'550	7'630	82'361	-	-	11'500	-	6'669	5'772
materiale a discarica (mc)	1'578	382	4'118	-	-	575	-	333	289
riporto (mc)	13'335	28'257	21'592	13'252	12'917	11'461	8'636	19'950	28'238
riporto x argini con terreno proveniente dagli scavi (mc)	11'758	27'875	17'474	12'252	11'703	10'886	8'636	19'617	18'007
riporto con terreno prove- niente da cava (mc)	1'578	382	4'118	1'000	1'214	575	-	333	289
terreno disponibile (mc)	18'215	-20'627	60'769	- 12'252	- 11'703	39	-8'636	-13'281	- 12'524
bilancio terre		-2'412	58'357	46'105	34'402	34'441	25'805	12'524	-9'942
PROVENIENZA TERRE	1	1+2S	6D	6D	6D	5S	6D	6D	cava+6D

I movimenti terra sono stati pianificati in funzione della durata dei lavori e quindi dei mezzi impiegati nella gestione.

Infatti, come si evince dal Cronoprogramma, la vasca 6 fungerà da luogo di produzione delle terre necessarie alla realizzazione di almeno altre 4 vasche (Vasca 2D, 5,4 e 3), e per questo la durata di realizzazione della stessa sarà prolungata nel tempo (il materiale sarà caratterizzato in banco e trasportato direttamente al destino finale senza depositi intermedi in seno al cantiere).

Nella seguito sono pertanto esplicitati gli elementi oggettivi sulla base dei quali sono definibili i tempi di esecuzione delle opere di movimento terra, vincolanti per l'intero processo produttivo. Di tali vincoli e procedure è stato tenuto conto nella stesura del computo. E' indubbio infatti che la fase di cantiere sia il momento in cui si registreranno i maggiori impatti.

Il tempo di esecuzione delle opere di scavo è quindi definito in termini di giorni lavorativi, ipotizzando (salvo necessità puntuali) una media mensile di 20 giorni lavorativi con turno di 8 ore (dalle 8,00 alle 12,00 e dalle 13,00 alle 17,00 variabile secondo la stagione e le necessità) e quindi un totale annuo di 220 giorni lavorativi al netto di festività e ferie.

Il corretto equilibrio tra mezzi di cavo, trasporto e riporto di fatto rende possibile la realizzazione dei lavori nei tempi indicati.

Nella tabella seguente è riportato l'impegno minimo di mezzi per poter concentrare in circa 1 anno la fase di scavo e riporto.

MACCHINARIO principale minimo previsto in cantiere per la fase scavo e riporto	Quantità	Funzione
Escavatore	2	Scavo e carico
Autocarro a 3 assi	4	Trasporto
Rullo	1	Costipamento
Pala meccanica/lama	1	Livellamento

Tale elenco risulta riferito ai soli mezzi principali e minimo necessario e pertanto non esaustivo. La produttività della squadra scavo/riporto è pari a circa 1200 m3/giorno, tenendo conto degli usuali fattori di riduzione della produzione per attività ripetute quali quelle in oggetto.

Nell'ambito di tale produttività occorre tuttavia tenere conto (in forma distribuita) delle variabili di seguito elencate che determinano giorni annui effettivi di completa attività inferiori agli ipotetici 220.

Le produzioni di cantiere con le maestranze e i macchinari sono quindi indicate comprensive dei tempi sotto definiti:

- pioggia con intensità giornaliera superiore a prefissate soglie tali da indurre possibili rischi sui versanti oggetto di scavo;
- temperature minime incompatibili con una esposizione prolungata di maestranze pur dotate di adeguate protezioni;
- precipitazioni nevose tali da impedire l'esecuzione dei lavori in sicurezza;
- livelli idrici nel torrente Seveso tali da impedire l'accesso in sicurezza ad ampie zone del cantiere;
- fermi macchina per manutenzioni e/o guasti.

Occorre da ultimo evidenziare come, nell'ambito delle attività di movimento terra, particolare attenzione deve essere posta allo colturamento dei terreni agricoli. Lo strato di coltivo rappresenta infatti una delle "ricchezze" del territorio in oggetto e la gestione dello strato fertile è presupposto fondamentale per poter effettuare la sistemazione finale dei terreni oggetto di cantiere senza l'insorgere di contestazioni.

In relazione alle superfici, alle indagini geologiche preliminari ed alle coltivazioni in atto si è previsto il recupero, l'accatastamento, la conservazione e la successiva stesura di circa 50.000 m³ di terreno agricolo pregiato (lo scotico interesserò anche le zone di riporto prima di effettuare questa modifica morfologica).

Risulta evidente come l'attività sia impattante e come la stessa richieda aree di accumulo e tempi che conducono a saturazione la squadra tipo preventivata.