

Lavori di allargamento in tratti saltuari della S.S. n°38
dal Km 18+200 al Km 68+300

PROGETTO DEFINITIVO

COD.SIL NOMSMI01070

PROGETTISTA



I PROGETTISTI:

Dott. Ing. Andrea Polli
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n.19540

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.:

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giampiero Carrieri
Ordine dei Geologi del Piemonte n.274

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Dott. Geol. Giampiero Carrieri
Ordine dei Geologi del Piemonte n.274

VISTO:

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO : *Ing. Pietro Gualandi*
IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO: *Ing. Emanuele Fiorenza*

PROTOCOLLO

—

DATA

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
Gestione Materiali da scavo

CODICE PROGETTO

NOME FILE

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

- - MSMI09 D 2101

CODICE
ELAB.

T00IA00AMBRE03

A

A

Emissione Progetto Definitivo

Febbraio 2023

I. Shkeir

M. Del Fedele

A. Polli

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

ANAS

**Progetto Definitivo: “Lavori di allargamento in tratti
saltuari della
S.S. n°38 dal km 18+200 al km 68+300”**

Gestione Materiali da scavo

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
2.1	Normativa	5
2.2	Documenti di Progetto Definitivo	5
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE	8
3.1	Tratta 1	8
3.2	Tratta 2	9
3.3	Tratta 3	9
3.4	Tratta 4	9
4	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	11
4.1	Tratta 1	11
4.2	Tratta 2	11
4.3	Tratta 3	12
4.4	Tratta 4	13
5	PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DASCALO	14
5.1	Punti di indagine	14
5.2	Modalità di esecuzione delle indagini	14
5.3	Modalità di campionamento	16
5.4	Analisi da eseguire in laboratorio	16
5.5	Le indagini previste	16
6	VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	17
7	INDIVIDUAZIONI DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E CONFERIMENTO	18
7.1	SITI DI ESTRAZIONE E APPROVVIGIONAMENTO INTERTI	18
7.2	IMPIANTI DI CONFERIMENTO RIFIUTI INTERTI	18

1 INTRODUZIONE

Il progetto in oggetto ricade in quanto previsto dall'art.24 comma 3 del DPR 120/2017 Titolo IV - TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA SUI RIFIUTI ¹

Il presente documento si prefigge lo scopo di rappresentare le modalità di caratterizzazione ambientale del sito di progetto. Il documento tiene conto degli adeguamenti di tracciato e delle modifiche proposte in Progetto Definitivo (PD), così come delle modifiche riguardanti la viabilità di cantiere.

In questa relazione vengono dunque descritti i fabbisogni di materiali da approvvigionare, al netto dei volumi reimpiegati, e degli esuberanti di materiali di scarto, provenienti dagli scavi previsti per la realizzazione delle parti d'opera definite nel PD.

Per quanto riguarda il bilancio dei materiali riportato nella presente relazione, si specifica che tale bilancio dovrà essere aggiornato sulla base delle risultanze della caratterizzazione ambientale, da eseguirsi in fase di Progettazione Esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, con le modalità espresse nel presente documento, al fine di accertare i requisiti ambientali dei materiali escavati ai sensi del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 e dell'art. 184, comma 3, lettera B del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

¹ Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'[articolo 185, comma 1, lettera c\), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152](#), è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:

1) numero e caratteristiche dei punti di indagine;

2) numero e modalità dei campionamenti da effettuare;

3) parametri da determinare;

- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 Normativa

Vedere: “[Allegato 1 - Norme ambientali](#)”

Si evidenzia che i principali riferimenti normativi per il caso in esame sono i seguenti:

- *D.lgs. 152/2006 - Testo Unico Ambientale (TUA o Codice Ambientale)* - Norme in materia ambientale - (Parte IV - art. 183 e 184 bis e ter, 185)
- DPR 13 giugno 2017, n. 120 - Disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo

2.2 Documenti di Progetto Definitivo

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei documenti emessi in questa fase progettuale che hanno rilevanza ai fini della corretta interpretazione di quanto riportato in questa relazione.

Tabella 2.1 – Elenco degli elaborati di Progetto Definitivo rilevanti ai fini della presente relazione

01. ELABORATI GENERALI	
	Relazione generale descrittiva e tecnica
02. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO	
	Corografia Generale
	Strumenti Urbanistici
03. GEOLOGIA E GEOTECNICA	
3.1 GEOLOGIA	
	Relazione geologica
	Carta geologica - Tavola 1 di 3
	Carta geologica - Tavola 2 di 3
	Carta geologica - Tavola 3 di 3
	Carta geomorfologica - Tavola 1 di 3
	Carta geomorfologica - Tavola 2 di 3
	Carta geomorfologica - Tavola 3 di 3
	Carta idrogeologica - Tavola 1 di 3
	Carta idrogeologica - Tavola 2 di 3
	Carta idrogeologica - Tavola 3 di 3
	Profilo geologico - Tavola 1 di 4
	Profilo geologico - Tavola 2 di 4
	Profilo geologico - Tavola 3 di 4
	Profilo geologico - Tavola 4 di 4
3.2 GEOTECNICA	
	Relazione geotecnica generale
	Profilo geotecnico - Tavola 1 di 6
	Profilo geotecnico - Tavola 2 di 6
	Profilo geotecnico - Tavola 3 di 6
	Profilo geotecnico - Tavola 4 di 6
	Profilo geotecnico - Tavola 5 di 6

	Profilo geotecnico - Tavola 6 di 6
04. IDROLOGIA E IDRAULICA	
	Relazione idraulica
05. SISMICA	
	Relazione sismica
	Carta di approfondimento sismico di I livello
	Carta di approfondimento sismico di II livello
06. PROGETTO STRADALE - ASSE PRINCIPALE	
	Planimetria di Insieme - individuazione interventi
6.1 ALLARGAMENTO SEDE SS38	
TRATTA 1	
	Planimetria di confronto su ortofoto - Tavola 1 di 2
	Planimetria di confronto su ortofoto - Tavola 2 di 2
	Planimetria di Progetto - Tavola 1 di 2
	Planimetria di Progetto - Tavola 2 di 2
	Planimetria di tracciamento - Tavola 1 di 2
	Planimetria di tracciamento - Tavola 2 di 2
	Profilo longitudinale - Tavola 1 di 4
	Profilo longitudinale - Tavola 2 di 4
	Profilo longitudinale - Tavola 3 di 4
	Profilo longitudinale - Tavola 4 di 4
	Sezioni trasversali
	Sezioni Tipo
TRATTA 2	
	Planimetria di confronto su ortofoto - Tavola 1 di 2
	Planimetria di confronto su ortofoto - Tavola 2 di 2
	Planimetria di Progetto - Tavola 1 di 2
	Planimetria di Progetto - Tavola 2 di 2
	Planimetria di tracciamento - Tavola 1 di 2
	Planimetria di tracciamento - Tavola 2 di 2
	Profilo longitudinale - Tavola 1 di 4
	Profilo longitudinale - Tavola 2 di 4
	Profilo longitudinale - Tavola 3 di 4
	Profilo longitudinale - Tavola 4 di 4
	Sezioni trasversali
	Sezioni Tipo
TRATTA 3	
	Planimetria di confronto su ortofoto
	Planimetria di Progetto
	Planimetria di tracciamento
	Profilo longitudinale - Tavola 1 di 2
	Profilo longitudinale - Tavola 2 di 2
	Sezioni trasversali
	Sezioni Tipo
TRATTA 4	
	Planimetria di confronto su ortofoto
	Planimetria di Progetto
	Planimetria di tracciamento
	Profilo longitudinale
	Sezioni trasversali

	Sezioni Tipo
07. PROGETTO STRADALE - INTERSEZIONI E SVINCOLI	
TRATTA 1 - INTERSEZIONE 1	
	Planimetria di Progetto
	Planimetria di tracciamento
	Profili longitudinali
TRATTA 1 - INTERSEZIONE 2	
	Planimetria di Progetto
	Planimetria di tracciamento
	Profili longitudinali
TRATTA 1 - INTERSEZIONE 3	
	Planimetria di Progetto
	Planimetria di tracciamento
	Profili longitudinali
TRATTA 1 - INTERSEZIONE 4	
	Planimetria di Progetto
	Planimetria di tracciamento
	Profili longitudinali
TRATTA 2 - INTERSEZIONE 1	
	Planimetria di Progetto
	Planimetria di tracciamento
	Profili longitudinali
TRATTA 3 - INTERSEZIONE 1	
	Planimetria di Progetto
	Planimetria di tracciamento
	Profili longitudinali

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

L'opera in esame rientra tra le opere identificate nel Decreto Ministeriale 07/12/2020 (Gazzetta ufficiale 01/02/2021 n. 26) - Ministro delle infrastrutture e dei trasporti - Identificazione delle opere infrastrutturali da realizzare al fine di garantire la sostenibilità delle Olimpiadi invernali Milano-Cortina 2026, con la denominazione "SS38 – Allargamento tratti saltuari dal km 18+200 al km 68+300".

Il progetto è volto al miglioramento delle condizioni di sicurezza della circolazione sulla SS38. Gli interventi previsti consentono un miglioramento dei flussi di traffico regolando le velocità di percorrenza in prossimità dei centri abitati, in corrispondenza delle intersezioni stradali e lungo le tratte extraurbane.

Dal punto di vista morfologico il Progetto si colloca nel fondovalle della Valtellina e corre parallelamente all'alveo del fiume Adda.

Il Progetto prevede di adeguare la carreggiata attuale in modo da ottenere una larghezza assimilabile ad una strada di categoria C1 come previsto da DM 5.11.2001, avente quindi una corsia per senso di marcia da 3.75m e le due banchine laterali da 1.5m ottenendo una larghezza complessiva di 10.5m. Tale allargamento è previsto lungo la corsia in direzione Colico in quanto l'altra corsia è confinante con la linea ferroviaria Milano -Sondrio - Tirano. E' anche prevista la sostituzione delle barriere metalliche che per la corsia adiacente la ferrovia dovranno essere di tipo H4 bordo ponte.

Si prevede altresì l'inserimento di viabilità secondarie al fine di limitare le pericolose svolte in sinistra per gli accessi privati. In questo modo si evita l'occupazione della corsia di marcia durante la svolta a sinistra e la conseguente coda che ne deriva.

È previsto anche l'inserimento di una rotatoria ad ampio diametro al fine di regolare i flussi veicolari e ridurre le velocità in prossimità di una intersezione attualmente ritenuta pericolosa.

Gli interventi sono localizzati in provincia di Sondrio, in Valtellina, e si compongono di quattro tratte separate distinte come segue.

Tabella 3.1 – Localizzazione delle quattro tratte di intervento previste in Progetto Definitivo

Tratta	PK inizio	PK fine	L [m]	H [m slm]	Comuni interessati
1	20+590	23+220	2630	265	Ardenno, Forcola, Buglio in Monte
2	25+040	27+280	2240	266 - 270	Berbenno di Valtellina
3	55+224	56+447	1223	376 - 384	Teglio
4	57+984	58+515	531	393	Bianzone

In generale le quattro tratte sono localizzate in corrispondenza della SS38 esistente nel fondovalle della Valtellina, in un contesto prevalentemente urbanizzato.

3.1 Tratta 1

In questa tratta è previsto l'inserimento di una nuova intersezione con corsie di accumulo per la svolta a sinistra al Km 21+430 al fine di dare continuità alla nuova viabilità prevista dal progetto RFI volta alla chiusura del passaggio a livello esistente (oggetto di altra progettazione).

Le intersezioni esistenti (al Km 22+250, 22+700 e 23+100) verranno adeguate in termini di larghezza e lunghezza delle corsie specializzate in accordo al D.M. 19.04.2006 e a quanto prescritto nelle "Linee Guida nelle Zone di Intersezione" della regione Lombardia.

Allo scopo di chiudere gli accessi diretti sulla SS38 sono previste tre viabilità locali lungo la tratta in esame, in particolare: dal Km 20+850 al Km 21+430 verrà ripristinata una strada bianca a raso a tergo del riposizionamento del canale a servizio dei mezzi agricoli per l'accesso ai campi; al Km 21+600 è prevista una strada complanare a servizio dei due accessi privati separata da opportuni

sistemi di ritenuta e collegata alla viabilità in progetto da RFI; dal Km 21+700 al Km 22+250 si prevede la realizzazione di una strada pavimentata di tipo F2 secondo il DM 5.11.2001 al fine di consentire l'accesso ai campi agricoli e collegare la viabilità ciclo-pedonale a quanto previsto dal progetto RFI.

Infine, dal Km 22+500 al Km 22+700 è prevista una strada pavimentata di tipo F2 a servizio dell'attività commerciale presente al Km 22+550 consentendo anche l'accesso ai campi agricoli. L'accesso diretto di via Piani verrà chiuso con opportuni sistemi mobili al fine di garantire un accesso solo in casi di emergenza.

3.2 Tratta 2

In questa tratta è previsto l'inserimento di una nuova intersezione con corsie di accumulo per la svolta a sinistra al Km 25+500 e una nuova rotatoria a grande diametro (50m diametro esterno) al Km 27+700 circa. La prima intersezione permette di chiudere una serie di accessi ai campi e alle abitazioni private garantendo l'accessibilità tramite la viabilità interna in parte esistente in parte nuova.

La viabilità interna metterà in collegamento gli accessi ai campi agricoli e alle abitazioni poste intorno al Km 26+000m. Un ulteriore collegamento per l'accesso ai capi sarà previsto tramite una strada bianca tra il Km 25+050 e il Km 26+430. La nuova rotatoria collegherà la SS38 alla strada SP 12 (via Valeriana) tramite una seconda rotatoria (40m diametro esterno).

Tale connessione permetterà di diminuire il traffico all'interno dell'intersezione esistente al Km 27+260 dove verrà imposto il divieto della svolta a sinistra sia in direzione Tirano che in direzione della SP12. Ulteriori strade locali ad est ed ovest della rotatoria permetteranno la chiusura di accessi diretti alla SS38.

3.3 Tratta 3

Anche in questa tratta l'obiettivo è quello di eliminare, per quanto possibile, gli accessi diretti sulla SS38 riducendo le pericolose svolte a sinistra attualmente effettuate senza le opportune corsie specializzate.

Per questo motivo è stata inserita una nuova intersezione con corsie di accumulo per la svolta al Km 55+640, garantendo l'accessibilità ai campi agricoli e alle abitazioni private attraverso delle strade locali, separate dalla carreggiata principale da opportuni sistemi di protezione.

Per poter garantire l'allargamento della carreggiata e la viabilità locale si prevede di allargare la struttura di un ponte esistente (Km 55+900) che oltrepassa un canale regimentato. Per lo stesso motivo è previsto l'esproprio e la demolizione di un edificio posto in prossimità della carreggiata stradale al km 56+190.

3.4 Tratta 4

Tale intervento termina in corrispondenza del progetto previsto per la variante di Tirano in prossimità della futura una rotatoria.

Questa tratta si allontana dalla linea ferroviaria, pertanto, considerata anche la presenza di un canale interrato lungo la corsia in direzione Sondrio, l'allargamento sarà previsto lungo la corsia in direzione nord (direzione Tirano). Considerata l'esigua presenza di accessi diretti sulla SS38 non sono previsti variazioni e chiusure di accessi se non il divieto di svolta a sinistra.

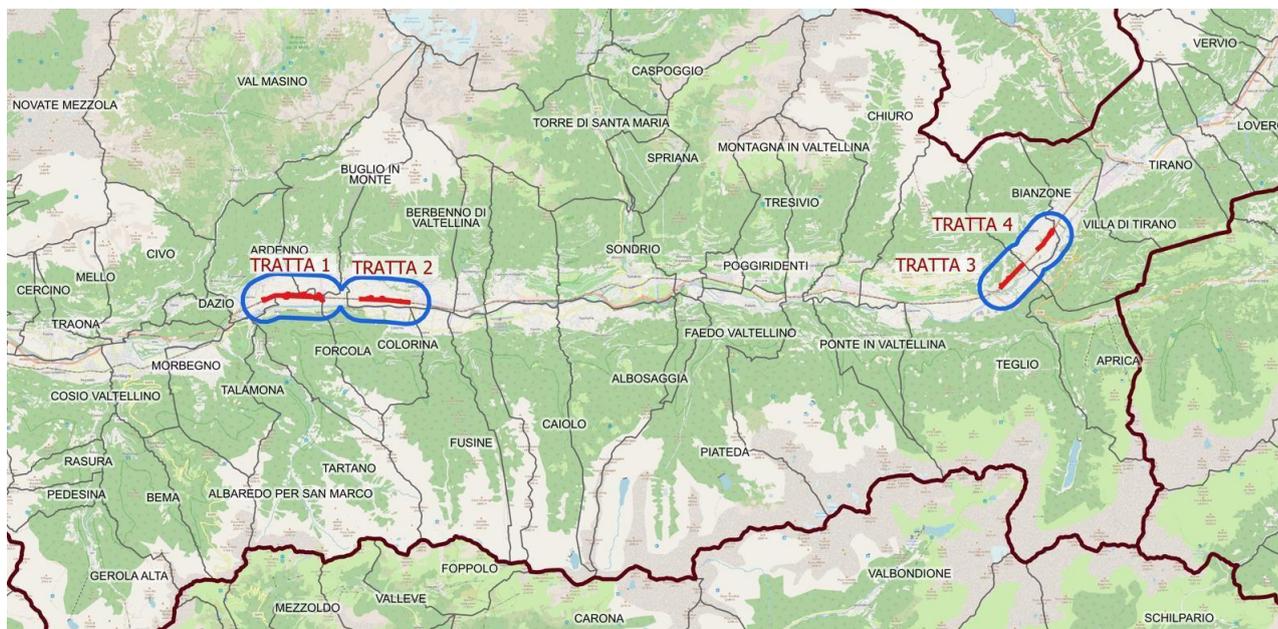


Figura 3.1 – Planimetria generale di localizzazione delle quattro aree in cui è distinto il Progetto

4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

Il contesto ambientale è principalmente definito sulla base delle informazioni ottenute dalla banca dati della Regione Lombardia (Progetto CARG) e dalle indagini dirette eseguite nei quattro settori di interesse (pozzetti esplorativi e sondaggi geognostici).

Si riporta di seguito l'inquadramento della tratta di strada in esame; per una più completa visione delle tematiche geologica-geomorfologica-idrogeologica si rimanda ai rispettivi documenti di Progetto Definitivo (vedi [Paragrafo 2.2](#)).

4.1 Tratta 1

La [Figura 4-1](#) mostra il contesto territoriale della tratta di intervento 1; lungo il lato sud (carreggiata direzione Tirano) la SS38 è adiacente alla Linea Ferroviaria. Lungo il lato nord (carreggiata direzione Colico) la strada confina prevalentemente con campi agricoli e in misura minore con proprietà private.

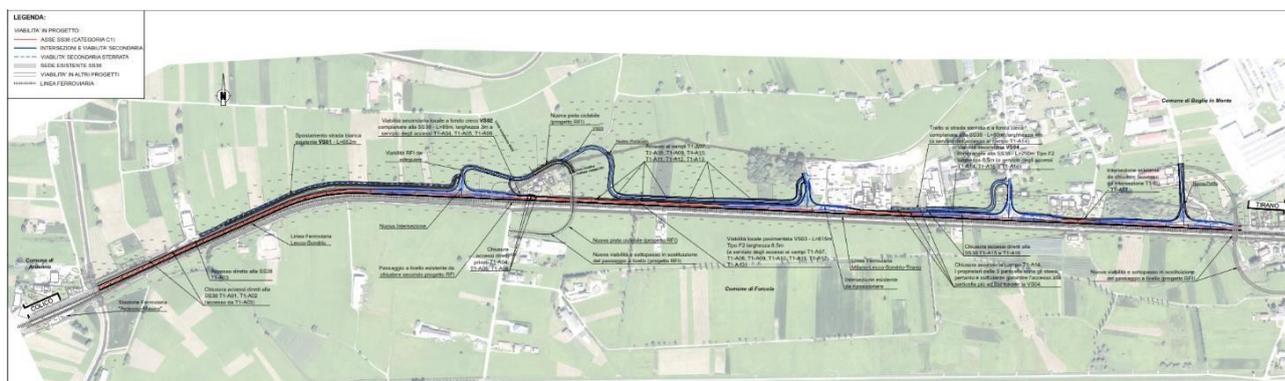


Figura 4-1: Localizzazione della tratta 1-SS38.

La [Figura 4-2](#) che segue mostra le informazioni geologiche dell'area prossima all'intervento 1.

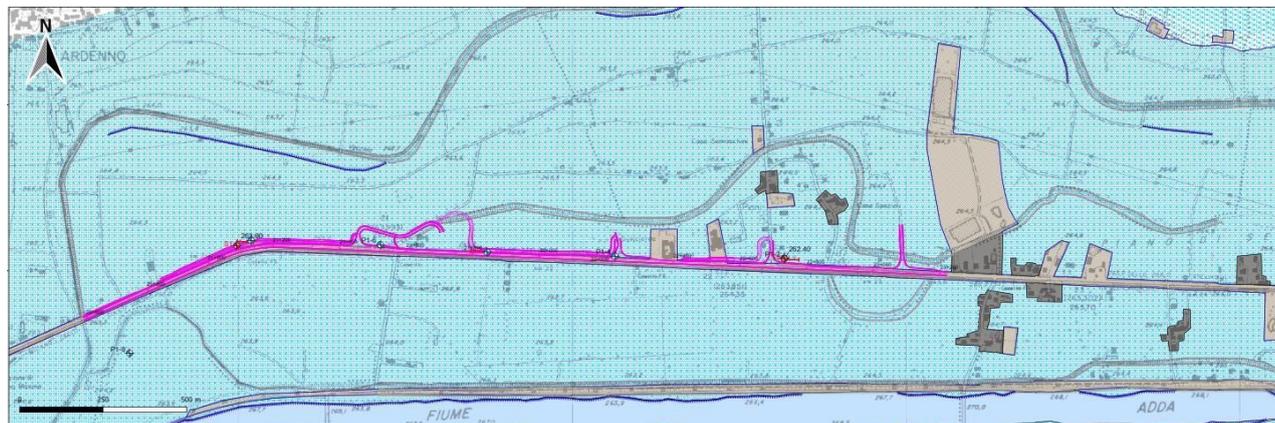


Figura 4-2: Stralcio dalla Carta Geologica di PD della tratta 1-SS38 (il colore azzurro indica i depositi alluvionali grossolani che caratterizzano tutta l'area).

4.2 Tratta 2

La [Figura](#) mostra il contesto territoriale della tratta di intervento 2; lungo il lato sud (carreggiata direzione Tirano) la SS38 è adiacente alla Linea Ferroviaria. Lungo il lato nord (carreggiata direzione Colico) la strada confina con campi agricoli e con proprietà private.

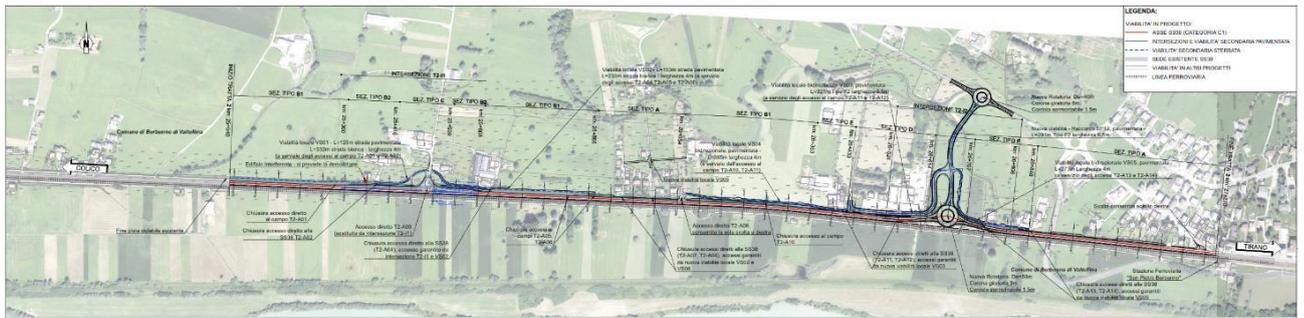


Figura 4-3: Localizzazione della tratta 2-SS38.

La Figura 4-4 mostra le informazioni geologiche dell'area prossima all'intervento 2.



Figura 4-4: Stralcio dalla Carta Geologica di PD della tratta 2-SS38 (la geologia è la stessa presente nella tratta 1: depositi alluvionali grossolani).

4.3 Tratta 3

La Figura 4-5 mostra il contesto territoriale della tratta di intervento 3; lungo la carreggiata direzione Tirano la SS38 è prevalentemente adiacente alla Linea Ferroviaria, a partire dal km 56+400 circa la strada e la linea ferroviaria si distanziano. Lungo la carreggiata direzione Colico la strada confina prevalentemente con campi agricoli, proprietà private e aree boschive.

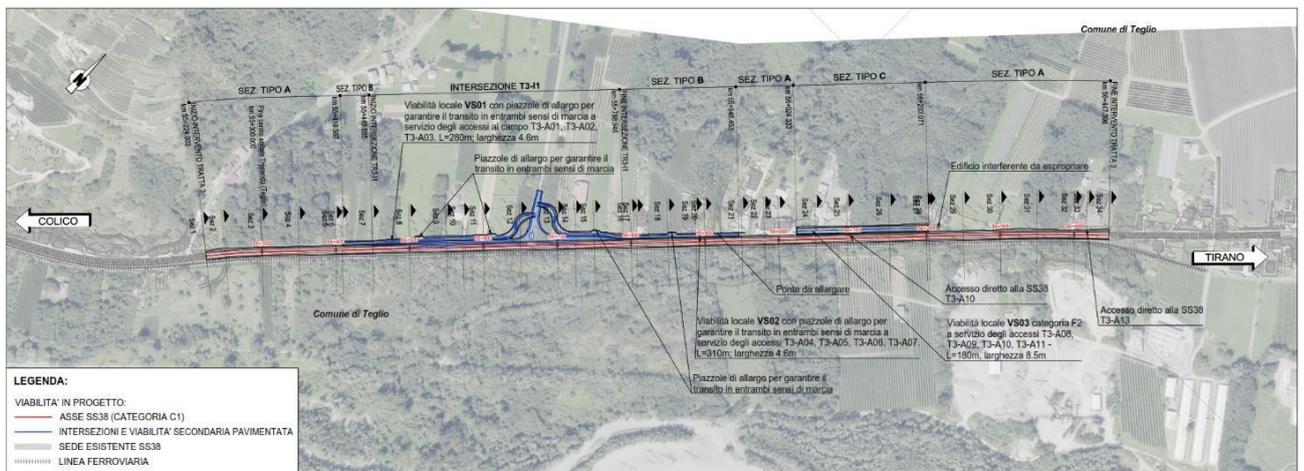


Figura 4-5: Localizzazione della tratta 3-SS38.

La Figura 4-6 mostra le informazioni geologiche dell'area prossima all'intervento 3.

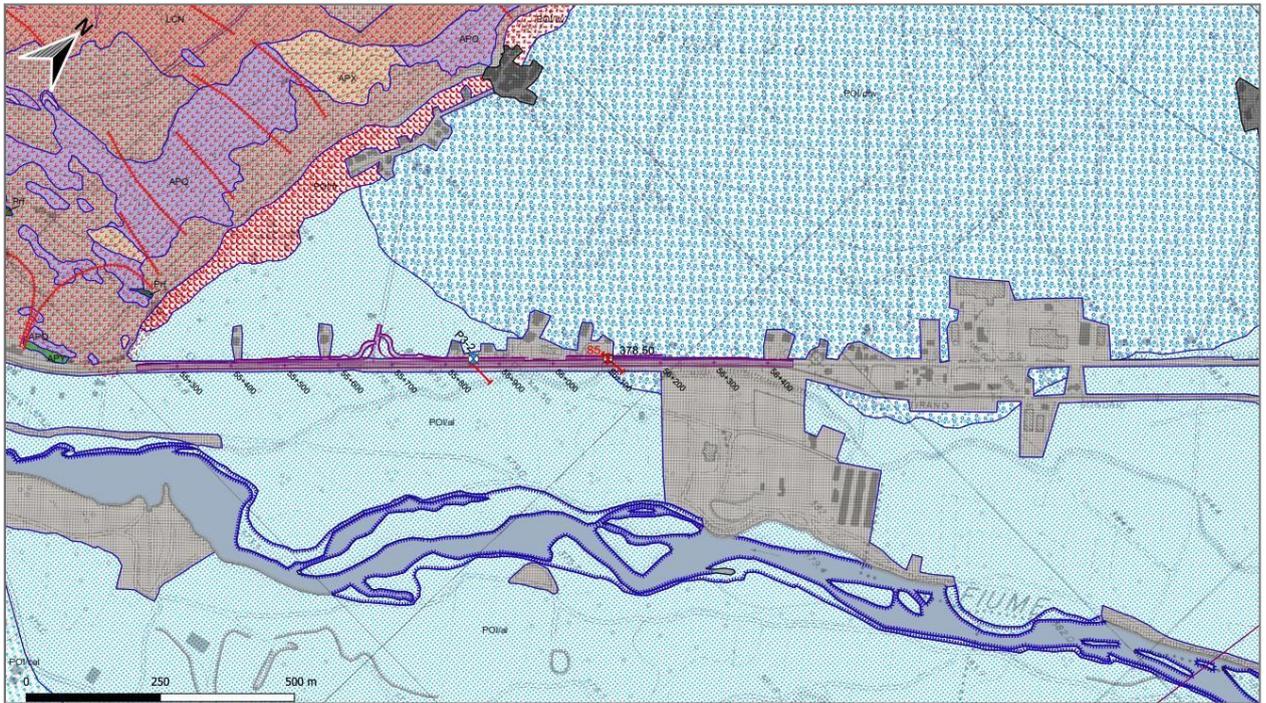


Figura 4-6: Stralcio dalla Carta Geologica di PD della tratta 3-SS38.

4.4 Tratta 4

La **Figura 4-7** mostra il contesto territoriale della tratta di intervento 4; lungo la carreggiata direzione Tirano la Linea Ferroviaria corre circa parallela alla strada ma ad alcune decine di metri di distanza. Entrambe le carreggiate confinano con campi agricoli, proprietà private e aree boschive. Mentre la **Figura 4-8** mostra le informazioni geologiche dell'area prossima all'intervento 4.

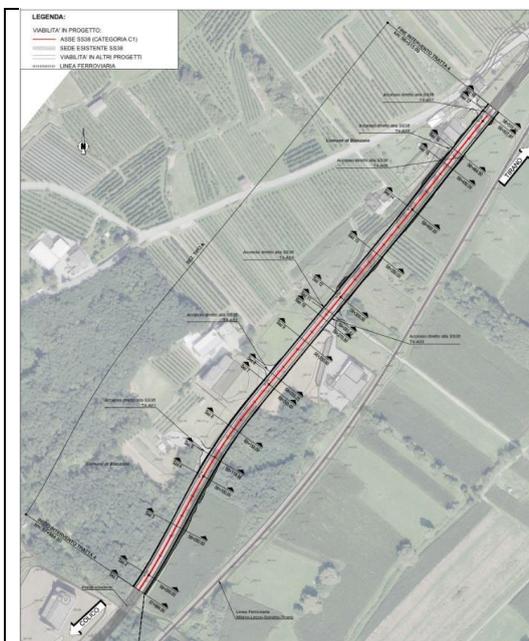


Figura 4-7: Localizzazione della tratta 4-SS38.

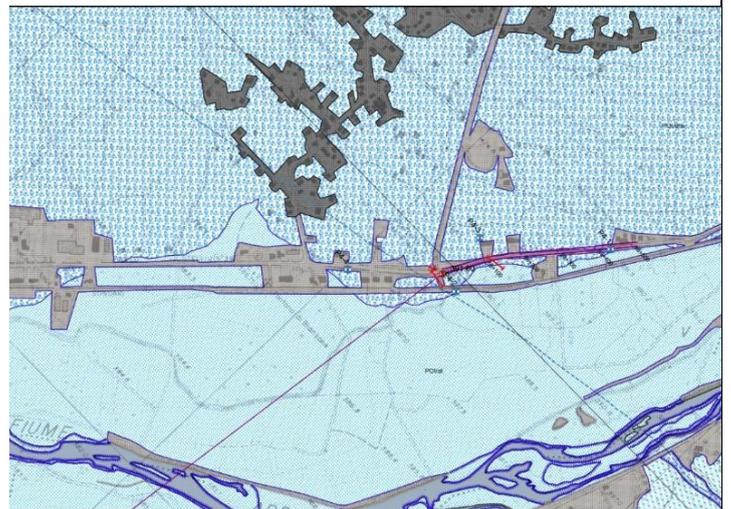


Figura 4-8: Stralcio dalla Carta Geologica di PD della tratta 4-SS38.

5 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

La gestione delle terre e rocce da scavo in modalità semplificata è normata dal D.P.R. 120/2017. Ai sensi di tale decreto il Progetto in esame si configura come un “Cantiere di grandi dimensioni” (materiale scavato >6000 m³) sottoposto a procedura di VIA.

Il D.P.R. 120/2017 prevede che le terre e rocce da scavo per essere qualificate quali “sottoprodotti” debbano rispettare i requisiti di cui al Capo I, Art. 4, comma 2, qui riportato:

- sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- il loro utilizzo è conforme alle disposizioni [...] della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:
 - nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
 - in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b)”.

Pertanto, le indagini ambientali dovranno essere mirate alla definizione delle caratteristiche chimico – fisiche delle terre e rocce da scavo al fine del loro riutilizzo.

Particolare attenzione dovrà essere dedicata alle terre e rocce da scavo contenenti materiali di riporto, alle quali il già menzionato D.P.R. dedica particolari considerazioni, in particolare, è prevista la verifica:

- del limite massimo del 20% in peso per i materiali di origine antropica;
- delle soglie di contaminazione (CSC) Tab. 2, del D.Lgs. 152/2006 - acque sotterranee - per l'eluato;
- delle CSC per le terre di cui alle colonne A e B, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, della tabella 1 dell'allegato 5, alla parte quarta, del D.Lgs. 152/2006.

Qualora le terre e rocce da scavo non presentino anche una sola delle caratteristiche richieste dal D.P.R. 120/2017, saranno necessariamente da qualificarsi come rifiuti e quindi dovranno essere adeguatamente recuperati o smaltiti in discarica, secondo le prescrizioni fissate dalla Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e in base alle verifiche chimico analitiche.

5.1 Punti di indagine

Il DPR 120/17 prevede che per opere infrastrutturali lineari, il campionamento sia effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato.

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:

- 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.

5.2 Modalità di esecuzione delle indagini

In base alle profondità di scavo previste per la realizzazione delle opere in progetto, e nel rispetto del criterio di rappresentatività dei campioni di suolo sulla volumetria di materiali di scavo, sono state definite due modalità di campionamento:

- Campionamento da sondaggio ambientale, realizzato mediante carotaggio, per profondità di scavo $H > 3\text{m}$;
- Campionamento da pozzetto per campionamento, per profondità di scavo $H \leq 3\text{m}$.

Campionamento da sondaggio ambientale

I sondaggi realizzati mediante carotaggio saranno eseguiti per quanto possibile a secco, utilizzando carotieri semplici di diametro 100 mm. Per evitare fenomeni di surriscaldamento del materiale carotato è preferibile l'utilizzo di martelli idraulici che consentono il carotaggio a secco a percussione riducendo al minimo fenomeni di surriscaldamento del terreno carotato.

La manovra di carotaggio dovrà essere seguita dal rivestimento provvisorio del foro. Qualora sia necessaria l'adozione di fluidi di circolazione dovrà essere utilizzata acqua pulita eventualmente additivata con polimeri biodegradabili; non dovrà essere utilizzata l'acqua e/o il fluido di recupero.

Nel corso delle perforazioni saranno prelevati campioni di terreno per l'esecuzione di analisi chimiche di laboratorio.

Per ogni sondaggio eseguito si dovrà produrre una scheda in cui si riportano:

- date di inizio e fine della perforazione;
- metodo di perforazione ed attrezzature utilizzate;
- diametro o diametri di perforazione e delle eventuali tubazioni di rivestimento, eventuale impiego di fango e sue caratteristiche;
- quota assoluta del punto di indagine;
- nominativo del personale presente in cantiere (impresa e Committente)
- descrizione dei singoli strati attraversati nei terreni con le annotazioni;
- manovre di campionamento
- descrizione e geometria della attrezzatura/strumentazione posta in opera a completamento del foro;
- annotazioni relative ai livelli di falda (se presente);
- documentazione fotografica.

Le carote prelevate durante il sondaggio saranno conservate in apposite cassette catalogatrici suddivise in 5 scomparti da 1 metro cadauno sulle quali saranno riportati con inchiostro indelebile il nome, la data del sondaggio e la profondità del prelievo.

Prima di procedere alle operazioni di preparazione e confezionamento dei campioni per analisi di laboratorio, sarà redatta la stratigrafia della carota. Inoltre, al completamento di ogni cassetta catalogatrice, sarà fornita una documentazione fotografica in cui sarà riportato in modo leggibile:

- nome cantiere;
- nome sondaggio;
- profondità di riferimento.

Nella foto sarà ben visibile anche una carta dei colori.

Campionamento da pozzetto ambientale

I pozzetti per il campionamento dei suoli verranno eseguite mediante scavo con mezzi meccanici (escavatore).

Nel corso delle perforazioni saranno prelevati campioni di terreno per l'esecuzione di analisi chimiche di laboratorio.

Per ogni pozzetto eseguito si dovrà produrre una scheda in cui si riportano:

- data di scavo del pozzetto
- quota assoluta del punto di indagine;
- nominativo del personale presente in cantiere (impresa e Committente)
- descrizione dei singoli strati attraversati nei terreni con le annotazioni;
- annotazioni relative ai livelli di falda (se presente);
- documentazione fotografica.

5.3 Modalità di campionamento

I campioni da portare in laboratorio dovranno essere privati della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

I campioni verranno quindi prelevati previa setacciatura (per la eliminazione degli elementi di pezzatura superiore a 20 mm.) e quartatura del materiale proveniente dalla manovra di scavo alla profondità stabilita e conservati, per la spedizione al laboratorio analisi. In sede di campionamento una doppia aliquota del campione verrà posta in apposito contenitore "vials" per la ricerca degli idrocarburi. Dopo il prelievo per tutta la fase di cantiere e fino alla consegna al laboratorio analisi, i campioni verranno conservati in apposita sacca frigorifera.

5.4 Analisi da eseguire in laboratorio

Il set di parametri analitici da ricercare è quello riportato nella tabella 4.1 dell'allegato 4 al DPR 120/17, che si riporta di seguito: Arsenico; Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Idrocarburi C>12, Cromo totale, Cromo VI, Amianto, BTEX, IPA.

I risultati delle analisi sui campioni sono confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

5.5 Le indagini previste

Di seguito si riportano in tabella le indagini previste evidenziando le eventuali peculiarità che le caratterizzano. L'ubicazione delle indagini è riportata negli elaborati grafici presentati in Allegato 2.

Ù

Tabella 5.1 – Quadro sinottico delle indagini per la caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo (un prelievo di campione ogni 500 m di tracciato).

Tratta	1		2		3			4			
Da Pk a Pk	20590	23220		25040	27280		55224	56447		57984	58515
C1.1	20640		C2.1	25090		C3.1	55274		C4.1	58034	
C1.2	21140		C2.2	25590		C3.2	55774		C4.2	58334	
C1.3	21640		C2.3	26090		C3.3	56274				
C1.4	22140		C2.4	26590							
C1.5	22640		C2.5	27090							
C1.6	23140										

6 VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nella tabella seguente si riportano i volumi di terre e rocce da scavo conseguenti a quanto previsto in Progetto Definitivo.

	SCAVI		RIPORTO
	Scotico	Sbancamento	Rilevati
Volume [m ³]	20.000 ²	5.000 ³	65.000 ⁴
Volume riutilizzabile [m ³]	5.000 ⁵		
Volume in esubero [m ³]	20.000		

I principali altri materiali che saranno utilizzati nella realizzazione del progetto sono i seguenti:

Calcestruzzi

1. 6.200 [m³]

Pavimentazione stradale (bitumi)

1. strato di fondazione in misto cementato 9.200 [m³]
2. base 10.300 [m³]
3. usura 6.000 [m³]

Guardrail

1. H3 bordo rilevato 6.300m
2. H4 bordo ponte 5.000m
3. H4 spartitraffico 1.350m

² Volume in banco

³ Volume in banco

⁴ Il valore indicato è rappresentativo del materiale dopo compattazione

⁵ Questo volume è potenzialmente riutilizzabile previa verifica delle CSC per le terre di cui alle colonne A e B, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, della tabella 1 dell'allegato 5, alla parte quarta, del D.Lgs. 152/2006

7. INDIVIDUAZIONI DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E CONFERIMENTO

In questa fase progettuale, sono stati individuati i siti di approvvigionamento e di conferimento per i materiali di risulta. L'individuazione di detti siti è stata condotta secondo i seguenti criteri:

- Caratteristiche del sito di approvvigionamento o di conferimento;
- Disponibilità di materiale sia da approvvigionare sia per il conferimento
- Distanza del sito all'area di cantiere

7.1 SITI DI ESTRAZIONE E APPROVVIGIONAMENTO INTERTI

Le principali cave attive presenti nelle aree più vicine al tracciato rivestono particolare interesse ai fini della loro vocazione quali siti di approvvigionamento di materiali da rilevato e, in parte, come inerti di pregio. Esse interessano la coltivazione dei litotipi dotati di migliori caratteristiche sotto l'aspetto geotecnico.

L'elenco di seguito indicato è da ritenersi non esaustivo e non vincolante, ma è stato redatto esclusivamente nell'ottica di verificare la disponibilità sul territorio di un numero di impianti di approvvigionamento con quantità di materiale sufficiente alla realizzazione delle opere. I siti estrattivi indicati hanno una potenzialità sufficiente a coprire il fabbisogno di materiale; tuttavia qualora dovesse trascorre un tempo considerevole prima dell'inizio dei lavori, sarà necessario accertare la reale disponibilità volumetrica delle cave che si intende utilizzare.

Per l'intervento in esame sono state individuate le seguenti cave elencate di seguito:

- Trivella Concrete Srl – Via Nazionale 1/a, 23010 Postalesio (SO) a distanza di circa 7 km dal cantiere 1;
- Martinelli Calcestruzzi Snc – Via Piazzur 5, Teglio (SO) a distanza di circa 3 km dal cantiere 2;
- Tam Cave S.r.l Via Trivulzia, 19, 23027 samolaco (SO) a distanza di circa 39 km dal cantiere 1;
- Cava San Fedelino 23025 Novate Mezzola (SO) a distanza di circa 35 km dal cantiere 1;

La localizzazione degli impianti è riportata nell'elaborato grafico "Carta ubicazione cave e discariche" (Cod. Elab. T00IA10AMBPL10_A)

7.2 IMPIANTI DI CONFERIMENTO RIFIUTI INTERTI

Nell'ambito del presente progetto, sono stati identificati alcuni impianti di recupero inerti e discariche in cui poter conferire il materiale in esubero che non sarà riutilizzato nell'ambito dello stesso progetto.

Sono stati selezionati gli impianti che possono accettare i materiali prodotti dagli scavi e dalle lavorazioni, di seguito elencati:

- Valtellina Ecoricicli S.r.l Via Ranée, 321, 23010 Berbenno di Valtellina (SO) a distanza di circa 5.5 km dal cantiere 1;
- A2A Impianto ITS Via Provinciale, 23010 Cedrasco (SO) a distanza di circa 4.5 km dal cantiere 1;
- Secam, S.p.A Via Ezio Vanoni, 79, 23100 Sondrio (SO) a distanza di circa 15 km dal cantiere 1;
- Secam, S.p.A Via Provinciale, 15, 23010 Cedrasco (SO) a distanza di circa 8 km dal cantiere 1;
- Società per l'Ecologia e l'Ambiente S.p.A Via del Progresso, 30, 23037 Tirano (SO) a distanza di circa 7 km dal cantiere 2;
- Betonvaltellina S.r.l Via S. Giuseppe, 31, 23037 Tirano (SO) a distanza di circa 6 km dal

cantiere 2;

- Edilterre, Via Braschini, 23030 Mezzo di Valtellina (SO) a distanza di circa 16 km dal cantiere 2;

Gli impianti individuati, per numero e capacità di conferimento, rispetto alla stima degli scavi previsti, sono in grado di soddisfare le esigenze di progetto. Qualora dovesse trascorrere un prolungato periodo di tempo, prima dell'inizio dei lavori, sarà necessario accertare la validità delle autorizzazioni e la potenzialità degli impianti che potrebbe essere variata.