

# COMPLETAMENTO DELLO SVINCOLO STRADALE SULLA S.S.36 IN LOCALITA' PIONA

## PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTISTA:



RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
ING. MAURO DE MARCHI

DIRETTORE ESECUZIONE CONTRATTO  
ING. ROSARIO FROSINA

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE  
ING. GRAZIANO F. RUSTICO

**3TI ITALIA S.p.A.**  
DIRETTORE TECNICO  
*Ing. Stefano Luca Fossati*  
Ordine degli Ingegneri  
Provincia di Roma n. 20809

## CANTIERIZZAZIONE E FASI COSTRUTTIVE - GESTIONE MATERIE Relazione Gestione Materie

CODICE SIL		NOME FILE			REVISIONE	SCALA
N O M S M I 0 0 6 6 7		T00CA00CANRE02A.doc				
CODICE PROGETTO		CODICE ELAB.			A	-
M S M I 0 6 D 2 2 0 1		T 0 0 C A 0 0 C A N R E 0 2				
D						
C						
B						
A	EMISSIONE	GEN. 2022	G. DELLA CROCE	A. BUGGE'	S. L. POSSATI	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

## Sommario

1	PREMESSA .....	2
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	4
3	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO .....	5
3.1	Descrizione dell'intervento .....	5
4	UBICAZIONE DEL SITO DI PRODUZIONE .....	6
4.1	Materiali provenienti dall'esecuzione di scavi di sbancamento .....	7
4.2	Materiali da demolizione .....	8
4.3	Scarti ferrosi .....	9
5	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE .....	10
5.1	CARATTERIZZAZIONE TERRENI AI SENSI DEL D. LGS 152/06 .....	10
5.2	AREE DI DEPOSITO .....	10
6	CARATTERISTICHE PROGETTUALI E FABBISOGNI .....	12
6.1	INDICAZIONI RELATIVE AL BILANCIO MATERIE .....	12
6.2	FABBISOGNO MATERIALI .....	14
6.2.1	Materiali per rilevato .....	14
6.2.2	Terreno vegetale .....	14
6.3	BILANCIO GLOBALE MATERIE .....	14
7	INDIVIDUAZIONI DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E CONFERIMENTO .....	16
7.1	SITI DI ESTRAZIONE E APPROVVIGIONAMENTO INTERTI .....	16
7.2	IMPIANTI DI CONFERIMENTO RIFIUTI INERTI .....	17

## 1 PREMESSA

La presente relazione è relativa al progetto definitivo dei lavori di completamento dello svincolo stradale sulla "S.S. 36 del lago di Como e dello Spluga" ricadente in località Piona, nella parte meridionale del territorio comunale di Colico nella provincia di Lecco. Per una migliore comprensione dei luoghi si riporta in Figura 1 una vista satellitare dell'area oggetto di intervento.

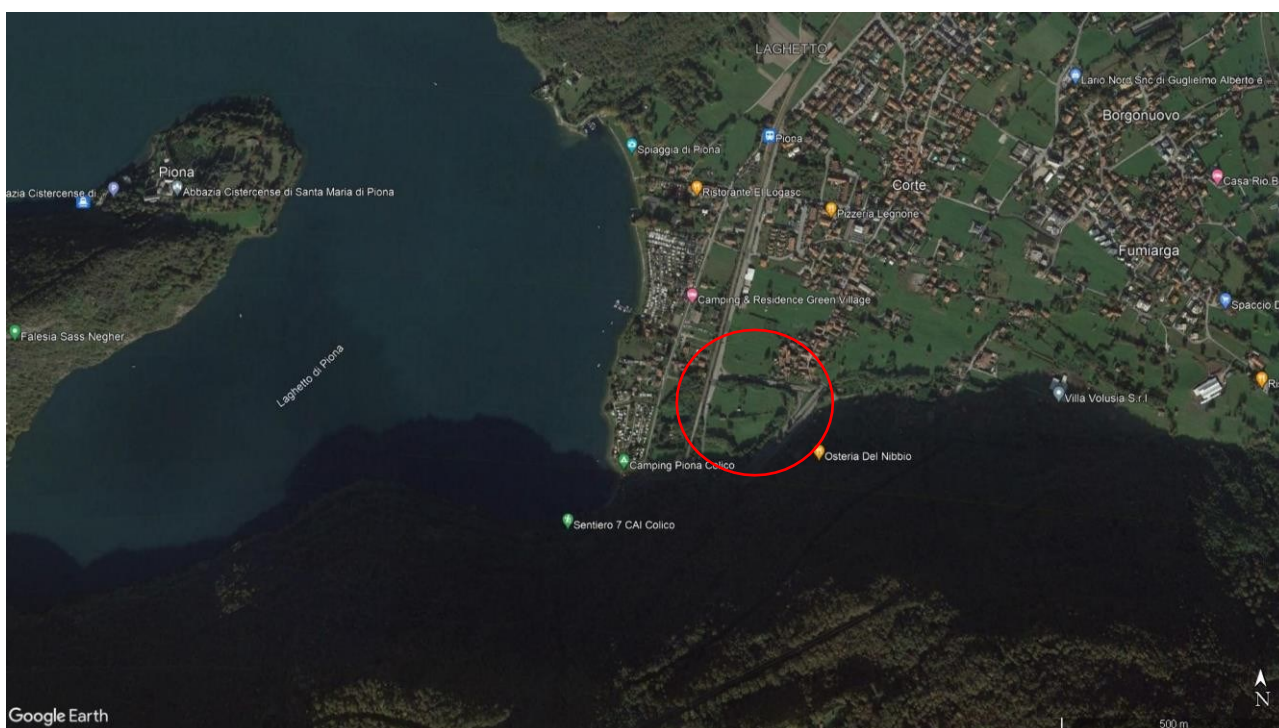


Figura 1 - Vista satellitare dell'area in cui ricade lo svincolo di Piona

Lo svincolo allo stato attuale permette soltanto le connessioni da e per Milano mediante una rampa di uscita posta sulla carreggiata nord provenendo da Milano e una rampa di immissione posta sulla carreggiata sud in direzione di Milano.

L'intervento stradale si caratterizza per lo più come un adeguamento di tipo "funzionale" che si prefigge quale fine il completamento dello svincolo sulla SS.36 del Lago di Como e dello Spluga mediante la realizzazione delle due rampe mancanti così da permettere le manovre di ingresso /uscita da e per la SP.72 per gli utenti proveniente da Sondrio/Morbegno.

Per raggiungere tale scopo, oltre a modificare il regime circolatorio nell'esistente galleria sotto la SS.36 portandolo da senso unico a doppio senso di circolazione, sono previsti i seguenti interventi di tipo "strutturale" sulla viabilità esistente:

- la realizzazione di una rotatoria in corrispondenza della SP72, in luogo dell'attuale incrocio a T regolato da semaforo;
- la modifica plano-altimetrica delle attuali rampe di uscita dalla SS36 e di immissione sulla SS36 per gli utenti provenienti/diretti a Milano/Lecco;
- la realizzazione delle rampe di uscita dalla SS.36 e di immissione sulla SS36 per gli utenti provenienti/diretti a Sondrio/Morbegno, che attualmente utilizzano lo svincolo di Fuentes, localizzato più a nord della zona di intervento;
- a modifica della viabilità locale Via La Cà, nel tratto compreso tra il sottopasso della SS.36 e il punto di affiancamento all'ingresso delle rampe nella galleria.

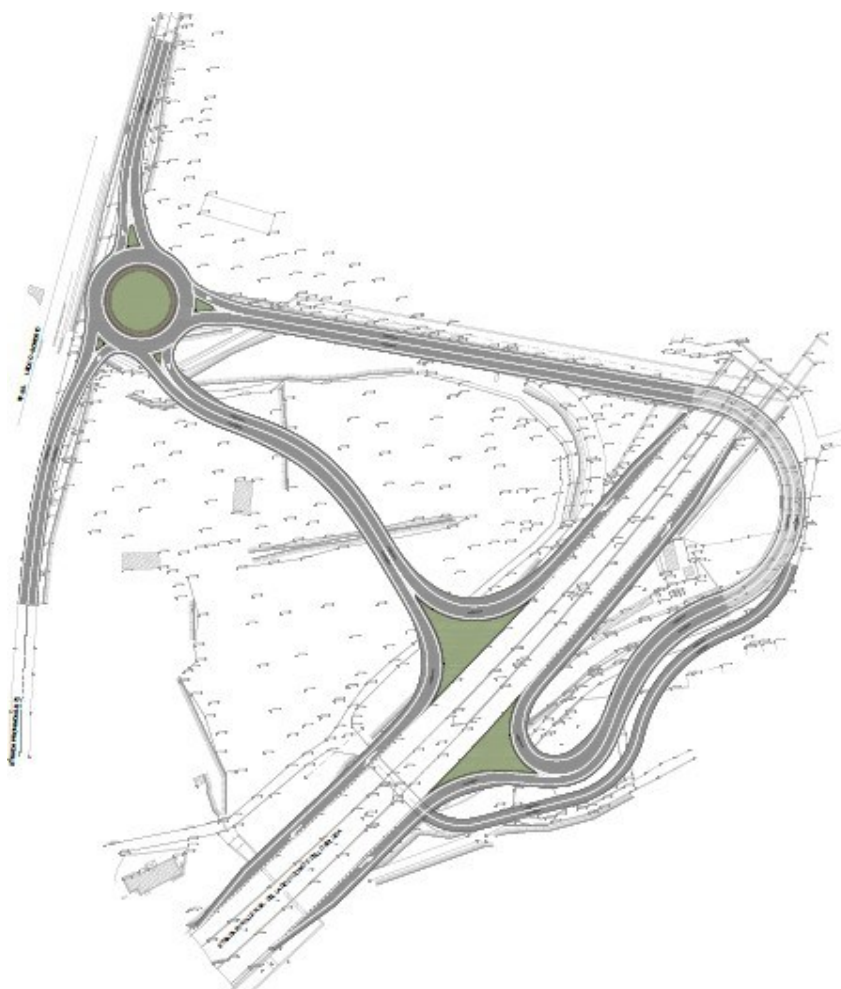


Figura 2 – Inquadramento planimetrico di progetto

## 2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Vengono di seguito elencati i principali riferimenti normativi nazionali in materia di gestione delle terre e rocce da scavo.

In merito alla gestione delle terre e rocce da scavo e al riutilizzo di questi materiali, si riporta di seguito un l'elenco della principale normativa che ha legiferato sull'argomento:

- D.lgs. 5 febbraio 1997 n. 22 "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio" (il c.d. decreto Ronchi del '97);
- D.lgs. 3 aprile 2006 n.152 "Norme in materia ambientale";
- Legge 11 agosto 2014 n. 116. Decreto "Sblocca Italia".
- DM 5/02/1998 "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 "aggiornato con DM 186/2006 Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998;
- DPR 13 Giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164";

### 3 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

Per il potenziamento dello svincolo in progetto è fondamentale procedere con l'attribuzione di una categoria tipologica dell'intersezione, in relazione alle caratteristiche di classifica delle strade che s'intersecano. In particolare, sulla base della classificazione delle strade prevista dal Codice della Strada e dal D.M. 05/11/2001 n° 6792, le due viabilità confluenti nel nodo, date le loro caratteristiche tecniche e funzionali, possono essere così classificate:

- la viabilità principale, denominata S.S.36, risulta essere di tipo extraurbana principale (Tipo B);
- la viabilità secondaria, denominata S.P.72 risulta essere di tipo extraurbana secondaria (Tipo C).

Si è, quindi, in presenza di un nodo disomogeneo di Tipo 2 (secondo D.M. 19/04/2006), dove una viabilità presenta carreggiate separate, mentre l'altra ha una sezione trasversale caratterizzata da un'unica carreggiata. L'intersezione sarà quindi a livelli sfalsati, dove l'incrocio fra le correnti principali deve essere risolto sfalsando i livelli, mentre in corrispondenza della viabilità secondaria possono essere ammesse manovre a raso. In merito a quest'ultimo punto, si è ritenuta ottimale, ai fini della sicurezza, adottare un'intersezione a rotatoria, così da eliminare ogni punto di conflitto dato dall'incrocio delle manovre veicolari.

#### 3.1 Descrizione dell'intervento

L'intervento in esame può essere suddiviso in tre diverse categorie di interventi:

- Potenziamento dell'intersezione esistente tra la SS.36 e la SP.72 con la modifica plano-altimetrica delle due rampe esistenti e la realizzazione di due nuove per completare le manovre di svincolo da e per la SS.36 agli utenti della SP.72;
- Riqualfica dell'intersezione a raso semaforizzata sulla SP.72 con la realizzazione di una circolazione in regime rotatorio;
- Modifica della viabilità locale Via Cà per risolvere l'interferenza che si creerà a seguito della realizzazione delle nuove rampe di svincolo.

#### **4 UBICAZIONE DEL SITO DI PRODUZIONE**

L'insieme delle opere di realizzazione del completamento dello svincolo stradale sulla SS36 in località Piona sono rappresentate, come area oggetto di intervento, negli elaborati di progetto (planimetria area di cantiere T00CA00CANPL01) ed in particolare nella relazione di cantierizzazione T00CA00CANRE01. Nel progetto esecutivo saranno descritte dettagliatamente le modalità di svolgimento delle operazioni di scavo e demolizione all'interno del programma di esecuzione delle opere.

Per la realizzazione dell'opera in progetto, è prevista la produzione di varie tipologie di materiali inerti derivanti dalle lavorazioni in progetto, come indicato più dettagliatamente nei paragrafi successivi. Considerata la tipologia delle lavorazioni, i maggiori volumi di materiali prodotti riguarderanno le terre e rocce da scavo (sbancamenti, scotico, scavo per ammorsamento del rilevato stradale e per la posa in opera delle fondazioni) con netta prevalenza sui prodotti da demolizione.

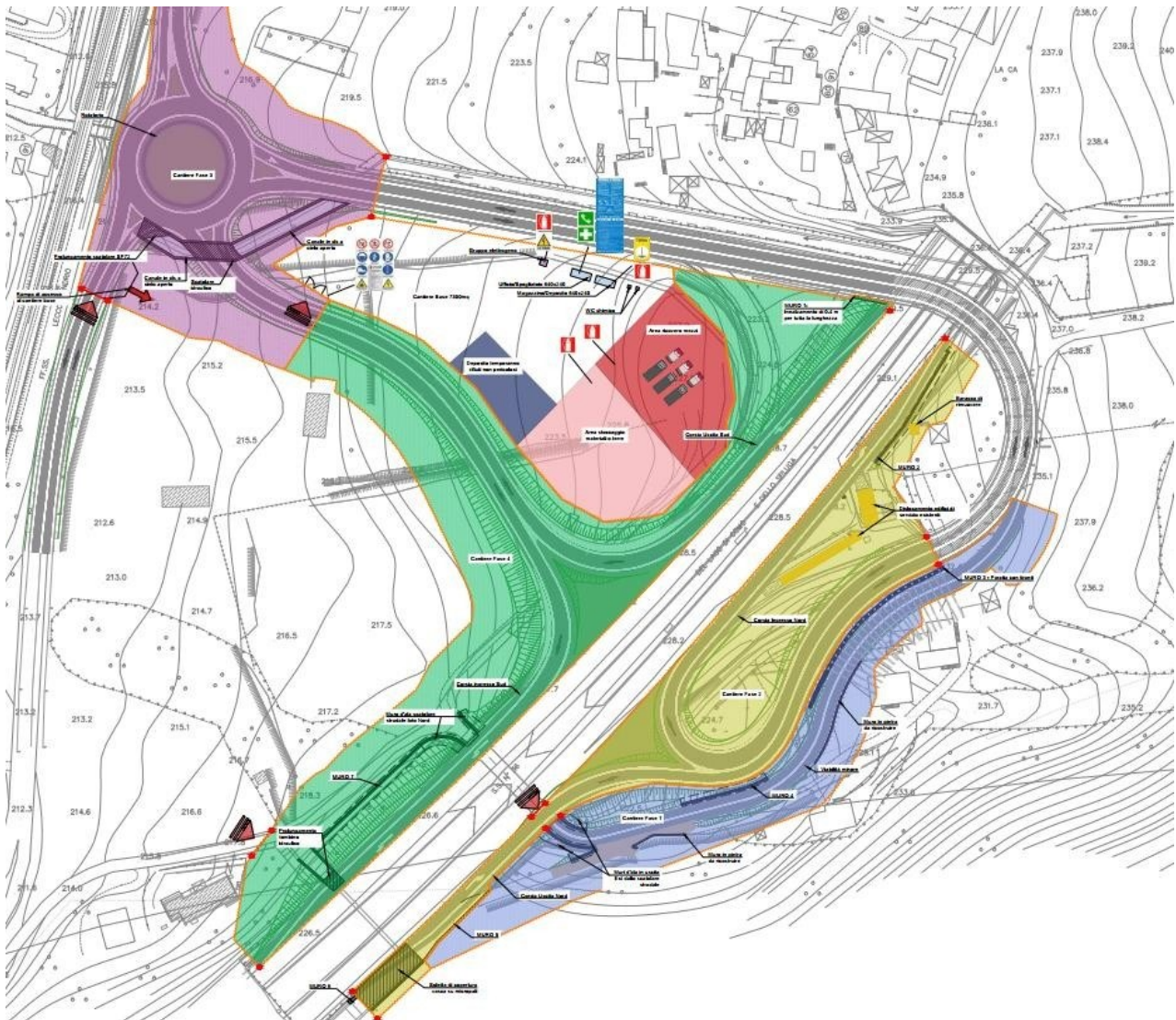


Figura 3 – Planimetria di progetto di ubicazione del cantiere

#### 4.1 Materiali provenienti dall'esecuzione di scavi di sbancamento

Le terre e rocce da scavo derivano principalmente dagli sterri, riprofilature, scavo per ammorsamento del rilevato stradale e per la realizzazione delle fondazioni dei manufatti in progetto. La maggior parte degli scavi, interesseranno i primi metri di terreno a partire dal p.c., costituiti principalmente da sabbie e ghiaie.

Negli elaborati di progetto sono riportati i log stratigrafici dei sondaggi eseguiti nella campagna di indagini geognostiche. Per maggiori dettagli sul modello geologico di riferimento si rimanda alla relazione geologica (cod. elab. T00GE00GEORE01).

Il conferimento ad impianto di recupero del materiale di scavo, classificato come rifiuto, dovrà essere valutato ai fini della classificazione di pericolosità e sarà identificato con il relativo Codice



Europeo dei Rifiuti (CER). A tale scopo sono stati prelevati dei campioni da pozzetto da sottoporre alle opportune analisi chimica per omologa rifiuto al fine di verificare preventivamente le corrette modalità di gestione in regime di rifiuto di questo materiale ai sensi della Parte IV del D.lgs. 152/06.

In attuazione di quanto previsto alla lettera a-bis) del comma 1 dell'art. 8 D.L. 133/2014, ad integrazione di quanto disposto dall'art. 183, comma 1, lettera bb) D.lgs. n. 152/06 che disciplina il deposito temporaneo - vengono indicati specifici criteri e limiti qualitativi e quantitativi per il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo.

Si prevede, infatti, che per le terre e rocce da scavo, qualificate con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 o 17.05.03\* il deposito temporaneo si effettua, attraverso il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta, realizzati presso il sito di produzione, nel rispetto delle seguenti condizioni:

- le terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti contenenti inquinanti organici persistenti regolano lo stoccaggio dei rifiuti contenenti sostanze pericolose e sono gestite conformemente al predetto regolamento;
- le terre e rocce da scavo sono raccolte e avviate a operazioni di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative:
  - con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
  - quando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 4000 mc, di cui non oltre 800 mc di rifiuti classificati come pericolosi. In ogni caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;
- il deposito è effettuato nel rispetto delle relative norme tecniche;
- nel caso di rifiuti pericolosi, il deposito è realizzato nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute e in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall'azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il convogliamento delle acque stesse.

## 4.2 Materiali da demolizione

Questa categoria di rifiuti inerti risulta essere caratterizzata da materiali di diversa natura. La possibilità di dover gestire questi materiali è legata alla demolizione dei manufatti esistenti in

calcestruzzo e/o cemento armato, muretti di contenimento in calcestruzzo, tombino e piccolo fabbricato; pertanto, nella categoria materiali da demolizioni, possono rientrare varie tipologie di inerti quali ad esempio: calcestruzzo, cemento armato, ceramiche, laterizi ecc. Lo smaltimento di questi materiali, sarà in funzione della quantità e della qualità risultante; essi saranno gestiti come rifiuti nel rispetto di quanto indicato nella parte IV del D.lgs. 152/06. Sulla base di esperienze pregresse maturate in lavori simili i codici CER. che possono essere attribuiti a questi materiali sono i seguenti:

- 17 01 01 cemento;
- 17 01 02 mattoni;
- 17 01 03 mattonelle e ceramiche;
- 17 01 07 miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06
- 17 09 04 rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01\*, 17 09 02\* e 17 09 03\*
- 17.03.01 miscele bituminose contenete catrame

Si aggiunga anche la possibile rimozione di una parte della piattaforma stradale esistente con la necessità del conferimento in impianto di discarica dei fresati stradali per le quantità eventualmente non riutilizzate nell'ambito della formazione del nuovo bitume. Il codice che può essere attribuito a questa tipologia di rifiuto, previa verifica della pericolosità, potrà essere il CER 17 03 02 "miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01".

### 4.3 Scarti ferrosi

La produzione di materiali ferrosi deriva dalla possibile rimozione di manufatti metallici come recinzioni, cartellonistica ecc. A questi materiali, non riutilizzabili nell'ambito dello stesso intervento, possono essere attribuiti i codici CER 17 04 05 ferro e acciaio o CER 17 04 07 metalli misti e potranno essere destinati a recupero in idonei impianti come specificato nei successivi paragrafi.

## 5 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

I risultati delle analisi ambientali sono integralmente riportati negli allegati alla presente relazione di progetto.

### 5.1 CARATTERIZZAZIONE TERRENI AI SENSI DEL D. LGS 152/06

Le indagini ambientali, eseguite a supporto della progettazione definitiva, hanno evidenziato soltanto in due dei campioni analizzati superamenti della colonna A per idrocarburi C>12. In generale, le analisi hanno però rilevato un sostanziale rispetto dei limiti legislativi imposti per i siti ad uso residenziali (D. Lgs. 152/06, Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5, Tabella 1, Colonna A) che industriali e commerciali (colonna B).

Pertanto, lo stato di qualità ambientale del terreno scavato non ne consentirebbe l'utilizzo come "sottoprodotto" all'esterno del sito per opere a verde o per siti ad uso residenziale, tuttavia potrebbe essere utilizzato all'interno dello stesso cantiere. In fase di progettazione esecutiva e di esecuzione dei lavori dovrà essere approfondita la campagna di analisi chimiche sui terreni per circoscrivere le aree in cui, potenzialmente, si hanno i superamenti di inquinanti.

### 5.2 AREE DI DEPOSITO

Durante le operazioni di scavo, rinterro e costruzione, il materiale superficiale e quello non utilizzabile, verranno disposti nelle aree di deposito del cantiere base; i materiali di risulta reimpiegabili (calcestruzzi e simili) verranno recuperati e trattati sempre nelle specifiche aree del cantiere operativo. Per i dettagli sulla movimentazione dei materiali ed i percorsi di transito dei mezzi di cantiere, si rimanda alla specifica relazione di cantierizzazione (Cod. Elab. T00CA00CANRE01). Per i materiali derivanti dalle operazioni di perforazione verrà realizzata un'area di deposito temporaneo con vasche impermeabilizzate ai fini della separazione tra matrice solida ed acque.

Nell'area logistica di cantiere verranno individuate delle piazzole di deposito temporaneo dei rifiuti di scavo che verranno identificati con targa identificativa del CER specifico. Tale CER verrà attribuito come da norma dal produttore che ne confermerà l'attribuzione anche sulla base delle analisi chimiche sul tal quale effettuate in base alla norma UNI 10802 e secondo le metodiche standardizzate (caratterizzazione ai sensi dell'Allegato D del D.Lgs. 152/06 (come modificato dalla Decisione UE 2014/955, Regolamento UE 2014/1357, Regolamento UE 2017/997, Regolamento UE 2019/1021 e s.m.i e all'art. 6 del D.Lgs. n. 36/03). Tale caratterizzazione si prescrive che venga effettuata oltre che al primo conferimento, come

prescrive la norma DM186/2006 (aggiornamento della norma 5 febbraio '98), ogni 3000mc (riprendendo un limite indicato nella Circolare n. 5205 del 15/07/2005), e comunque, ogni volta che intervengano modifiche sostanziali nel processo di produzione.

Ne consegue che il materiale scavato e stoccato non potrà lasciare il cantiere se non chiaramente identificato secondo la caratterizzazione chimico fisica suddetta. Tale materiale dovrà essere trasportato secondo normativa vigente in materia da gestori qualificati e portato ad impianti di recupero anch'essi qualificati. Il tutto secondo D.M. 186/06 e normativa vigente in materia. Il materiale dovrà viaggiare con formulario ed inoltre dovranno essere prodotti i necessaria documenti (registro carico/scarico, ecc...).

## 6 CARATTERISTICHE PROGETTUALI E FABBISOGNI

Il progetto delle opere prevede sia tratti in rilevato dovuti principalmente alla realizzazione delle nuove rampe di ingresso e uscita della carreggiata sud e la presenza di scavi dovuti soprattutto alla realizzazione della rampa di ingresso per la carreggiata nord e alla realizzazione della deviazione della viabilità minore. Sarà necessario verificare quindi il bilanciamento delle quantità e determinare la necessità di approvvigionamento o viceversa la necessità di conferimento a discarica del materiale in esubero.

Altri fabbisogni riguarderanno materiali idonei alla realizzazione della fondazione stradale in misto granulare stabilizzato, i conglomerati bituminosi e i calcestruzzi per le opere strutturali.

### 6.1 INDICAZIONI RELATIVE AL BILANCIO MATERIE

Nella tabella seguente si riporta il riassunto del materiale movimentato:

Tabella 1 – Riepilogo delle quantità di materiale inerte movimentato

	QUANTITA'	
	[mc banco]	[mc cumulo]
<b>SCAVI/DEMOLIZIONI</b>		
SCOTICO	3 449.77	4 484.70
SCAVO	19 787.04	25 723.15
<b>TOT SCAVI</b>	<b>23 236.81</b>	<b>30 207.85</b>
SMARINO PALI	264.32	343.62
<b>TOT PALI</b>	<b>264.32</b>	<b>343.62</b>
DEMOLIZIONI	2 429.43	3 158.25
<b>TOT DEMOLIZIONI</b>	<b>2 429.43</b>	<b>3 158.25</b>
<b>APPROVVIGIONAMENTI</b>		
RILEVATO	10 531.48	13 690.92
RIEMPIMENTI	2 909.47	3 782.31
TERRENO VEGETALE	2 239.72	2 911.63
<b>TOT RILEVATO E VEGETALE</b>	<b>15 680.67</b>	<b>20 384.87</b>
SOVRASTRUTTURA STRADALE	2 806.23	3 648.10
<b>TOT CONGLOMERATI</b>	<b>2 806.23</b>	<b>3 648.10</b>

Nella tabella a seguire si riporta un'ipotesi di caratterizzazione post-produzione dei materiali di risulta con individuazione del codice CER relativo.

Tabella 2 - Riepilogo delle quantità di materiale e attribuzione del codice CER

LAVORAZIONE	DESCRIZIONE	CODICE CER	DESCRIZIONE CER	TOTALE (mc)	Q.TA' SUL TOTALE (%)	Q.TA' DA CONFERIRE (t)
SCOTICO	Scotico del piano campagna per la rimozione dello strato vegetale	17.05.04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	-	100%	-
SCAVI DI SBANCAMENTO	Scavi per la realizzazione dei nuovi tratti in trincea e per l'ammorsamento dei nuovi rilevati su quelli esistenti	17.05.04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	19 589.17	99%	37 219.42
SCAVI DI SBANCAMENTO	Scavi per la realizzazione dei nuovi tratti in trincea e per l'ammorsamento dei nuovi rilevati su quelli esistenti	17.05.03*	terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	197.87	1%	375.95
DEMOLIZIONI OPERE IN C.A.	Demolizione dei muri di sostegno esistenti, dei fabbricati e delle vasche	17.01.07	miscugli di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diversi da quelli di cui alla voce 17 01 06	500.00	100%	1 250.00
RIMOZIONE FERRI	Barriere, segnaletica, acciaio da carpenteria	17.04.05	ferro e acciaio	-	100%	-
DEMOLIZIONI PAVIMENTAZIONE STRADALE	Demolizione della pavimentazione stradale delle vecchie rampe dello svincolo e fresatura della pavimentazione per l'allaccio con il nuovo tracciato in progetto	17.03.02	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01	1 832.95	95%	4 399.09
DEMOLIZIONI PAVIMENTAZIONE STRADALE	Demolizione della pavimentazione stradale delle vecchie rampe dello svincolo e fresatura della pavimentazione per l'allaccio con il nuovo tracciato in progetto	17.03.01*	miscele bituminose contenenti catrame di carbone	96.47	5%	231.53
SMARINO PALI	Perforazione per la realizzazione di pali, tiranti e micropa	17.05.04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03	264.32	100%	502.21

A partire dalla la durata complessiva del cantiere pari a 600 giorni si considerano in favore di sicurezza circa 400 giorni in cui circoleranno su strada i mezzi (da e verso il cantiere); tale stima viene ricavata dalla durata complessiva delle lavorazioni decurtata dei giorni relativi all'andamento stagionale sfavorevole, giorni iniziali per acquisizione aree e BOE e altri giorni comprensivi di finiture e collaudi. Si ottiene il valore di mc/gg da smobilizzare pari a:

$$47.800/400=145 \text{ mc/gg}$$

considerando inoltre la portata massima di un mezzo di cantiere pari a 20 mc si ottiene il numero di viaggi di sola andata utili per lo smobilizzato del materiale di cui sopra pari a:

$$145/20=7 \text{ viaggi/gg}$$

Considerando il fattore moltiplicativo 2 che tiene conto anche dei viaggi di ritorno si ottiene in fine che il numero di viaggi medi al giorno durante tutta la fase delle lavorazioni da e verso il cantiere è pari a 14 viaggi/gg. Per quanto riguarda le lavorazioni che massimizzano l'uso dei mezzi da cantiere, come ad esempio gli scavi, si avranno valori di picco giornaliero di traffico di cantiere stimabile pari adue volte quello medio quindi circa 28 viaggi/gg.

Per quanto riguarda gli inerti da approvvigionare si prevede la fornitura da cava per il 50% del volume del rilevato, mentre per il restante 50% si prevede l'impiego dei materiali provenienti dagli scavi, secondo quanto disposto dall'art. 185, comma 1, lettera c), del Decreto Legislativo 03 Aprile 2006, n. 152 e titolo IV, art. 24 del DPR 120/2017.

Per la gestione dei materiali provenienti dagli scavi si prevede il loro conferimento in discarica per l'esubero rispetto al fabbisogno del 50% necessario alla realizzazione dei rilevati.

## **6.2 FABBISOGNO MATERIALI**

### **6.2.1 Materiali per rilevato**

Per materiale da rilevato, impropriamente, si intende il materiale necessario per:

- formare il rilevato stradale (ad eccezione dello strato anticapillare)
- sostituire il terreno da bonificare
- il rinterro delle fondazioni delle opere d'arte principali e minori con compattamento,
- Il ricoprimento delle opere d'arte senza compattamento e con profilatura della scarpata

Tale materiale è stimato in 10.531,48 mc. Tale materiale comprende 5.265,74 mc di materiale proveniente dagli scavi recuperato in loco. Ne consegue che il materiale che deve essere approvvigionato dagli impianti indicati è pari a 5.265,74 mc.

### **6.2.2 Terreno vegetale**

Il progetto necessita di terreno vegetale per il ricoprimento delle scarpate, per i rivestimenti dei fossi, per il riempimento delle aiuole e delle aree verdi, etc. Complessivamente la quantità necessaria di terreno vegetale è stimata 2.239,72 mc.

## **6.3 BILANCIO GLOBALE MATERIE**

Il bilancio dei materiali di scavo e di approvvigionamento, dettagliato nei paragrafi precedenti, è stato redatto sulla base dell'analisi delle relative quantità riportate nell'ambito del computo metrico del presente progetto.

In particolare, si è provveduto alla individuazione dei materiali di cui si prevede l'escavazione, valutando l'attitudine all'eventuale reimpiego sulla base delle loro caratteristiche tecniche; si è quindi effettuata l'analisi dei fabbisogni in materie da utilizzare nei diversi processi produttivi.



I materiali provenienti dagli scavi, essendo classificati come terre A1a e A1b sono idonei al riempimento per la costituzione dei rilevati stradali. In via cautelativa si stima un riempimento di materiale pari al 50% del fabbisogno di materiale per i rilevati, pertanto pari a 5.265,74 mc.

Tabella 3 – Tabella fabbisogno materiali

LAVORAZIONE	FABBISOGNO [mc]	MATERIALE DI RISULTA RIUTILIZZABILE [mc]	BILANCIO [mc]	ATTIVITA'
RILEVATO	10.531,48	5.265,74	- 5.265,74	DA CAVA
RIEMPIMENTI	2.909,47	-	- 2.909,47	DA CAVA
TERRENO VEGETALE	2.239,72	-	- 2.239,72	DA CAVA
SCAVO	-	-	18.235,39	DA PORTARE A DISCARICA
DEMOLIZIONI	-	-	2.429,43	DA PORTARE A DISCARICA
SOVRASTRUTTURA STRADALE	2.806,23	-	-2.806,23	DA FORNITORI

## 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 inertici 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 trascorrere 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:

- SPANDRI S.R.L. – Via Moregallo 23826 Mandello del Lario (LC) a distanza di circa 35 km dal cantiere;
- PENSA COSTRUZIONI E ASFALTI S.R.L. – Via Provata dei Bravi 23868 Valmadrera (LC) a distanza di circa 40 km dal cantiere.

La localizzazione degli impianti è riportata nell'elaborato grafico "Carta ubicazione cave e discariche" (Cod. Elab. T00CA00CANCO01A)

## 7.2 IMPIANTI DI CONFERIMENTO RIFIUTI INERTI

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:

- FARINA EZIO S.R.L. – Via San Bernardo 20832 Desio (MB) a distanza di circa 75 km dal cantiere;
- SYSTEMA AMBIENTE S.R.L. – Via Per Cascina Redenta 20065 Inzago (MI) a distanza di circa 80 km dal cantiere.

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.