

# AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD

## 1° LOTTO

### Piovene Rocchette - Valle dell'Astico

## PROGETTO DEFINITIVO

CUP	G21B1 30006 60005
WBS	B25.A31N.L1
COMMESSA	J16L1

### COMMITTENTE



**FUNZIONE PROGETTO VALDASTICO**

**CAPO COMMESSA  
PER LA PROGETTAZIONE**  
Dott. Ing. Pier Mauro Masoli

PRESTATORE DI SERVIZI:  
**CONSORZIO RAETIA**



RAPPRESENTANTE: Dott. Ing. Alberto Scotti

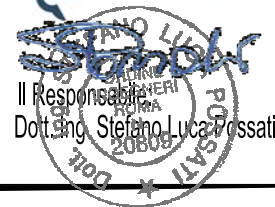
RESPONSABILE DELL'INTERFAZIONE  
TRA LE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:  
Technical S.p.A. - Dott. Ing. Andrea Renso



PROGETTAZIONE:



Il Responsabile  
Dott. Ing. Stefano Luca Possati



ELABORATO: SVILUPPO PROGETTUALE CONSEGUENTE ALLE INDICAZIONI MIBAC E RV  
Materiali da costruzione  
Piano di utilizzo delle terre

Progressivo Rev.  
**22 05 13 001 00**

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Controllo	Approvazione	SCALA:
00	LUGLIO 2019	PRIMA EMISSIONE	V.FEDERICI	V.REALE	A.RENSO	NOME FILE: J16L1_22_05_13_001_0101_OPD_00.dwg
						CM. PROGR. FG. LIV. REV.
						J16L1_22_05_13_001_0101_OPD_00



**AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD**  
**1° LOTTO**  
**PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO**

*Committente:*



*Progettazione:*

CONSORZIO RAETIA



PROGETTO DEFINITIVO

**PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE**

<b>1. PREMESSA</b>	<b>5</b>
<b>2. IL PUT E SUOI CONTENUTI</b>	<b>8</b>
2.1. Il quadro normativo pertinente i temi del Piano di Utilizzo Terre	8
2.2. Linee guida normative per la redazione del PUT	9
2.3. Criteri generali per la redazione del PUT	14
<b>3. PIANO DI UTILIZZO TERRE</b>	<b>18</b>
3.1. Descrizione del progetto	18
3.2. Discretizzazione operativa dei cantieri – Decodifica adottata per l'identificazione dei siti	21
3.3. Origine dei materiali di scavo	29
3.4. Screening ambientale e territoriale dei siti di lavorazione - Indicazioni analitiche per i piani di campionamento e caratterizzazione	31
3.4.1 Inquadramento geologico ed idrogeologico	31
3.4.2 Inquadramento territoriale e programmatico	56
3.4.3 Livelli di tutela operanti nell'area di progetto	58
3.4.4 Usi attuali e storici del suolo	71
3.4.5 Presenza di siti contaminati	73
3.5. Piani di campionamento e caratterizzazione ambientale	79
3.5.1 Piano di campionamento	80
3.5.2 Piano di caratterizzazione ambientale	82
3.5.3 Ubicazione punti di indagine e campioni prelevati	84
3.6. Analisi dei risultati del piano di caratterizzazione	89
3.7. Rispetto dei requisiti di qualità ambientale	90
3.7.1 Integrazioni analitiche in corso d'opera	92
3.7.2 Procedure di campionamento in fase esecutiva	92
3.7.3 Procedure di stoccaggio e campionamento dello smarino prodotto da EPB	101
3.7.4 Sperimentazione condotta in fase di progetto definitivo sulle miscele utilizzate per lo scavo	
EPB	107

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

---

3.7.5	Caratteristiche dello smarino da scavo meccanizzato TBM	110
3.7.6	Requisiti per la tutela delle acque di falda	113
<b>3.8.</b>	<b>Piano di Gestione Operativa</b>	<b>114</b>
3.8.1	Condizioni operative previste dal D.M. 161 del 2012 e DPR 120/2017	116
3.8.2	Piano di controllo e gestione	117
3.8.3	Mezzi di trasporto impiegati	117
3.8.4	Tracciabilità delle terre, rocce e materiali gestiti – Gestione delle informazioni	117
3.8.5	Documentazione disponibile a bordo	119
3.8.6	Materiali gestiti	119
3.8.7	Gestione delle acque	120
3.8.8	Obblighi prestazionali e formali	121
3.8.9	Obblighi del proponente	121
3.8.10	Obblighi dell'esecutore	122
3.8.11	Obblighi dei trasportatori e degli altri attori del PUT	122
<b>3.9.</b>	<b>Ubicazione dei siti di produzione dei materiali da scavo con indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie</b>	<b>126</b>
3.9.1	Caratteristiche dei materiali provenienti dagli scavi	126
3.9.2	Riutilizzo dei materiali provenienti dagli scavi	133
3.9.3	Materiale da scavo distinto per litologia	148
3.9.4	Organizzazione delle Fasi di cantiere operative	149
3.9.5	Viabilità di accesso	153
<b>3.10.</b>	<b>Descrizione delle fasi</b>	<b>154</b>
3.10.1	FASE 0	155
3.10.2	FASE 1	155
3.10.3	FASE 2	156
3.10.4	FASE 3	158
<b>3.11.</b>	<b>Materiale da scavo distinto per siti di produzione</b>	<b>160</b>
<b>4.</b>	<b>FABBISOGNI DI PROGETTO E UBICAZIONE DEI SITI DI UTILIZZO DEI MATERIALI DA SCAVO CON INDICAZIONE DEI RELATIVI VOLUMI DI RIUTILIZZO SUDDIVISI NELLE DIVERSE TIPOLOGIE E SULLA BASE DELLA PROVENIENZA DAI VARI SITI DI PRODUZIONE</b>	<b>163</b>

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

---

<b>4.1.</b>	<b>Fabbisogni di progetto</b>	<b>164</b>
<b>4.2.</b>	<b>Materiale reimpiegato e in esubero distinto per siti di destinazione</b>	<b>164</b>
<b>4.3.</b>	<b>Veicolazione e tracciabilità dei flussi materiali</b>	<b>174</b>
4.3.1	L'instradamento delle Terre e rocce da scavo	207
<b>5.</b>	<b>RIEPILOGO DEL BILANCIO MATERIE</b>	<b>212</b>
<b>5.1.</b>	<b>Bilancio dinamico dei materiali da costruzione e di scavo</b>	<b>223</b>
5.1.1	Fase 1	223
5.1.2	Fase 2	224
5.1.3	Fase 3	227
<b>5.2.</b>	<b>Studio dinamico delle aree di stoccaggio</b>	<b>228</b>
	<b>STUDIO DINAMICO DELLE AREE DI STOCCAGGIO</b>	<b>228</b>
<b>6.</b>	<b>ATTIVITA' DI NORMALE PRATICA INDUSTRIALE</b>	<b>242</b>
<b>7.</b>	<b>TEMPI DI DEPOSITO TERRE, ROCCE E MATERIALI DA SCAVO</b>	<b>244</b>

## 1.       **PREMESSA**

Il presente Piano di Utilizzo delle Terre (indicato nel proseguo della trattazione con l'acronimo PUT) è stato redatto e fa riferimento agli obblighi normativi in vigore all'epoca della redazione della progettazione definitiva e della programmazione delle indagini, rappresentati dal decreto ministeriale 161 del 10 Agosto 2012. Come anche previsto dalla successiva legge di conversione del "Decreto del fare" L.98/2013, detto regolamento residua suddetta attività per tutte le opere sottoposte a procedure VIA con volumi di scavo superiori ai 6.000 mc.

In data 22 agosto 2017 è entrato in vigore il DPR 120 del 13 giugno 2017. Con detto regolamento vengono adottate, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164, *disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo*. Con l'entrata in vigore del nuovo regolamento viene abrogato il D.M. 10 agosto 2012 n. 161.

Il DPR 120 disciplina la gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento a:

- a) alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;
- b) alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- c) all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;

Con riferimento ai suddetti aspetti, il nuovo regolamento non comporta sostanziali variazioni per quel che riguarda la caratterizzazione ambientale e le modalità di riutilizzo delle terre da scavo, la definizione di sottoprodotto, la definizione stessa di terre e rocce da scavo e i requisiti di qualità ambientale richiesti per la qualifica di "sottoprodotto".

Il presente Piano di Utilizzo, inizialmente redatto secondo i dettami del DM 161/2012,

se da un lato risponde pienamente anche alle esigenze richieste dal nuovo regolamento, dall'altro, è stato integrato e aggiornato soprattutto per quel che riguarda l'accertamento dei requisiti di qualità ambientale delle miscele previste per lo scavo meccanizzato di opere in sotterraneo contenenti additivi che contengono sostanze non comprese nelle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Il progetto in esame determina la movimentazione di centinaia di migliaia di mc di materiali da scavo ed è stato sottoposto a procedura di valutazione di impatto ambientale. Sussistono pertanto i prerequisiti che delimitano l'ambito di obbligatorietà per la redazione del Piano di utilizzo.

Il presente Piano di Utilizzo si riferisce alla gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito della realizzazione dell'opera del presente progetto definitivo.

*“L'opera in quanto tale rappresenta il risultato di un insieme di lavori di costruzione, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro, manutenzione, che di per sé esplica una funzione economica o tecnica” (Art 1 c.1 lettera a) DM. 161/2012)*

E' evidente quanto la realizzazione del nuovo collegamento autostradale A31-Valdastico Nord ricalchi appieno la definizione fornita dal decreto e rappresenti dunque l'oggetto del redigendo piano di utilizzo.

La trattazione a seguire è stata sviluppata secondo gli elementi stralciati dal decreto 161/2012, la cui lettura ha consentito di strutturare l'elaborato secondo contenuti e logiche finalizzate a trarre elevati standard di tutela ambientale.

Alcuni capitoli del documento, laddove si è reso necessario integrare quelle parti che non rispondevano appieno ai contenuti della nuova normativa in vigore, fanno invece riferimento al recente DPR 13 giugno 2017, n. 120.

Nei capitoli a seguire verrà data contezza dei requisiti che il legislatore ha ritenuto di dover includere nella trattazione al fine di dimostrare il conseguimento dei diversi indirizzi di sostenibilità ambientale.

Il PUT rappresenta peraltro una parte nel quadro più complesso e generale della gestione delle materie; come sintetizzato dal suo stesso nome, il PUT identifica il compendio tecnico, metodologico, prescrittivo e gestionale che circoscrive l'ambito di riutilizzabilità delle terre e rocce da scavo (T&RS) prodotte a latere delle lavorazioni, esulando dalla disamina di altri basilari aspetti della gestione delle materie, quali ad esempio



l'approvvigionamento di materiali dalla filiera delle attività estrattive, e quella del conferimento dei materiali in esubero presso i centri di smaltimento o recupero.

Per una lettura completa ed esaustiva della tematica della gestione materie, onnicomprensiva della:

- valutazione dei fabbisogni di materiali;
- stima dei volumi di scavo e di quelli riutilizzabili;
- stima delle forniture da cava;
- stima dei materiali di scarto o in esubero.

si rimanda alla lettura di un più esteso numero documenti (manuale di gestione ambientale di cantiere, piano di gestione dei rifiuti, piano di gestione delle materie) a cui dovrà integrarsi il presente documento, che nel solco delle prescrizioni normative offerte, si dovrà limitare a sviscerare la natura di sottoprodotti dei materiali di scavo, riconoscendo dunque quell'aliquota di terre suscettibili a riutilizzo.

In definitiva il piano di utilizzo si configura come lo strumento capace di dimostrare la sussistenza di tutti quei requisiti utili ad elevare lo status giuridico dei materiali escavati a quello di sottoprodotto.

Dunque a rigore di logica saranno esclusi dalla presente trattazione tutti quei materiali originariamente al di fuori del regime normativo dei rifiuti, cui è accordata la prerogativa di configurarsi di per se quali sottoprodotti.

La normativa sulle terre e rocce da scavo si basa infatti sul principio di inclusione/esclusione per cui tutti quei materiali idonei ad altro utilizzo e per i quali si configuri una richiesta di mercato, sono esclusi dalla qualifica di rifiuto, per tornarvi a far parte ogni qual volta venga meno uno dei suddetti requisiti.

Il nodo deriva dai differenti quadri normativi previsti per rifiuti e sottoprodotti, che gravano i primi di una serie di incombenze più onerose che i secondi, che trovando una collocazione di mercato e una varia utilità si configurano invece come risorsa di tipo economico e commerciale.

Il piano di utilizzo deve dunque contenere gli elementi tesi a dimostrare che i materiali di scavo non solo siano merceologicamente e tecnicamente reimpiegabili, ma che lo siano effettivamente, garantendo altresì il perseguimento di elevati standard ambientali.

L'inesistenza dei requisiti fissati dal Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo collocherà i materiali nel regime normativo dei

rifiuti, di cui sarà cura del presente piano riconoscerne l'ammontare e prevederne le pratiche di gestione.

## **2. IL PUT E SUOI CONTENUTI**

### **2.1. Il quadro normativo pertinente i temi del Piano di Utilizzo Terre**

Il presente documento e le attività di indagine ad esso associate, viene redatto in ottemperanza al regolamento di cui al D.M. 161 del 2012 e successivamente verificato a seguito dell'entrata in vigore del DPR 120/2017 (22 agosto 2017).

Al fine di garantire la corretta adozione di procedure e soluzioni operative, quanto proposto e progettato risulta in linea con i seguenti riferimenti normativi:

- *D.M. 05 febbraio 1998 - "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli art. 31 e 33 del D.L. 05 febbraio 1997, n.22";*
- *Legge 21 dicembre 2001, n.443 - "Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilascio delle attività produttive";*
- *Direttiva Nazionale del 09 aprile 2002 - "Indicazioni per la corretta e piena applicazione del regolamento comunitario n. 2557/2001 sulle spedizioni di rifiuti ed in relazione al nuovo elenco dei rifiuti;*
- *D.Lgs. 13 gennaio 2003, n.36 - "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti";*
- *Decreto Ministeriale del 27/09/2010 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica", in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005.*
- *D.Lgs. 03 aprile 2006, n.152 - "Norme in materia ambientale" e successive modifiche ed integrazioni;*
- *D.M. del 05 aprile 2006, n.186 - Regolamento recante le modifiche da apportare al D.M. Ambiente del 05 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificata di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D. Lgs 5 febbraio 1997 n.22";*

- *D.Lgs. 16 gennaio 2008, n.4 – "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale";*
- *Legge 28 gennaio 2009, n.2 - “ Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 29 novembre 2008, n.185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti crisi il quadro strategico nazionale”;*
- *Legge 27 febbraio 2009, n.13 – “ Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 30 dicembre 2008, n.208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e protezione dell’ambiente”.*

La normativa del settore che ha regolamentato la gestione delle terre e rocce da scavo al momento della redazione della progettazione definitiva e del presente PUT è comunque essenzialmente costituita da:

- *D.M. 161 10 agosto 2012 – “Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo”*
- *D.Lgs. 3 aprile 2006 , n.152 – “Norme in materia ambientale”*
- *D.Lgs. 16 gennaio 2008, n.4 – “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale”*
- *Decreto Legge 21 giugno 2013, n° 69, recante “Disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia” e modificante la normativa vigente in materia di Terre e rocce da scavo.*
- *L. n° 98 del 9.8.2013 di conversione con modifiche del DL 69/2013.*
- *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 (G.U. n. 183 del 7 agosto 2017)*

## **2.2. Linee guida normative per la redazione del PUT**

La prima discriminante sui materiali da scavo, riferisce della loro origine e delle rispettive modalità di produzione; ciò non solo serve a verificare l’ambito di applicabilità della normativa, ma concorre a riconoscerne la fattura, così come condizionata dai criteri di coltivazione utilizzati.

L'impostazione generale, la programmazione delle indagini e la stesura iniziale del presente documento sono state redatte secondo il DM 161/2012.

L'Art 1 c.1 lettera b. al DM 161/2012 indica come «*materiali da scavo*»:

*Il suolo o sottosuolo, con eventuali presenze di riporto, derivanti dalla realizzazione di un'opera quali, a titolo esemplificativo:*

- *scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee, ecc.);*
- *perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento, ecc.;*
- *opere infrastrutturali in generale (galleria, diga, strada, ecc.);*
- *rimozione e livellamento di opere in terra;*
- *materiali litoidi in genere e comunque tutte le altre plausibili frazioni granulometriche provenienti da escavazioni effettuate negli alvei, sia dei corpi idrici superficiali che del reticolo idrico scolante, in zone golenali dei corsi d'acqua, spiagge, fondali lacustri e marini;*
- *residui di lavorazione di materiali lapidei (marmi, graniti, pietre, ecc.) anche non connessi alla realizzazione di un'opera e non contenenti sostanze pericolose (quali ad esempio flocculanti con acrilamide o poliacrilamide).*
- *I materiali da scavo possono contenere, sempreché la composizione media dell'intera massa non presenti concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti massimi previsti dal presente Regolamento, anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato;*

Il DM 161/2012 ripercorre nei suoi articoli la struttura che si è tenuta a conferire al PUT per avere certezza che le sue finalità siano perseguite nei termini richiesti dal normatore; In tal senso, l'Art 4. e l'allegato 5 al decreto riportano, **la maggior parte dei contenuti che il Piano di utilizzo dovrà trattare**, e rimandano all'acquisizione di ulteriori contributi pertinenti l'illustrazione delle azioni originanti la produzione (Art 4 c.1 lettera a), l'effettivo impiego e valutazione dell'idoneità dei materiali ad altri utilizzi (Art 4 c.1 lettere b. e c.), ed il rispetto di standard stringenti di qualità ambientale assunti dal materiale anche a seguito delle operazioni di scavo (Art 4 c.1 lettera d. e conseguente piano di campionamento e caratterizzazione secondo gli allegati 2 e 4 al decreto).

Poiché lo scavo dei terreni ne comporta l'alterazione delle caratteristiche strutturali e composizionali, la previsione del loro valore merceologico sarà ipotizzabile non solo rispetto alle caratteristiche originarie dei materiali in situ, ma anche sulla scorta delle possibili modificazioni che i criteri di coltivazione vi apporteranno.

Solo considerando la pezzatura e la composizione media dei materiali sarà infatti possibile individuare l'esistenza di pratiche industriali per il loro riutilizzo, o, in termini equivalenti, la presenza di settori di mercato interessati ad assimilarne i contributi.

Per ciascun sito interessato da operazioni di scavo si dovrà dunque procedere alla caratterizzazione dei materiali in sede, alla disamina delle operazioni di scavo ivi proposte, ed al riconoscimento della fattura dei materiali prodotti, il tutto finalizzato ad individuare ambiti idonei per il riutilizzo dei materiali. Laddove si possa dare contezza del futuro riutilizzo dei materiali, indicandone espressamente le sedi, gli usi e i quantitativi allocati, il piano di utilizzo ne certificherà lo status di sottoprodotti, in caso contrario le terre dovranno essere smaltite come rifiuti ed essere sottoposte agli oneri ed alla disciplina competente tale fattispecie.

Con il nuovo DPR 120/2017 vengono adottate disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento:

- a) alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;
- b) alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- c) all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
- d) alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

Il recente DPR 120/2017, che abroga il precedente regolamento, disciplina i criteri di qualifica come sottoprodotti delle TRS e stabilisce che *le terre e rocce da scavo per essere qualificate come sottoprodotti devono essere generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo non è la produzione di tale materiale*. Impone inoltre che il loro utilizzo sia conforme alle disposizioni del Piano di Utilizzo e si realizza:

1. per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;

2. in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;

Definisce infine che per essere qualificate come *sottoprodotti devono risultare idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale.*

La definizione di normale pratica industriale ricalca in gran parte quella dell'all. 3 del DM 161/2012. Non è però più previsto il trattamento a calce: è stato aggiunto genericamente che la applicazione della normale pratica industriale non deve recare danno all'ambiente.

Viene introdotto dall'art. 5 il deposito intermedio, rispetto al deposito in attesa di utilizzo che era previsto dal DM 161. L'articolo contiene requisiti riguardanti durata del deposito, conformità al piano di utilizzo/dichiarazione e alla destinazione d'uso del sito.

In particolare, *il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo può essere effettuato nel sito di produzione, nel sito di destinazione o in altro sito a condizione che siano rispettati i seguenti requisiti:*

- a) il sito rientra nella medesima classe di destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione, nel caso di sito di produzione i cui valori di soglia di contaminazione rientrano nei valori di cui alla colonna B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, oppure in tutte le classi di destinazioni urbanistiche, nel caso in cui il sito di produzione rientri nei valori di cui alla colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del medesimo decreto legislativo;
- b) l'ubicazione e la durata del deposito sono indicate nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21;
- c) la durata del deposito non può superare il termine di validità del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21;
- d) il deposito delle terre e rocce da scavo è fisicamente separato e gestito in modo autonomo anche rispetto ad altri depositi di terre e rocce da scavo oggetto di differenti piani di utilizzo o dichiarazioni di cui all'articolo 21, e a eventuali rifiuti presenti nel sito in deposito temporaneo;
- e) il deposito delle terre e rocce da scavo è conforme alle previsioni del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21 e si identifica tramite segnaletica posizionata in modo visibile, nella quale sono riportate le informazioni relative al sito di produzio-

ne, alle quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21.

*Anche per il DPR 120/2017 i requisiti di qualità ambientale e le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche sono sostanzialmente analoghe a quanto definito dal DM 161/2012. Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione.*

Per quel che riguarda le procedure di campionamento e di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali, il testo (All.2 del DPR 120/2017) ricalca quanto già presente all'all.2 del DM 161/2012.

Anche per il DPR 120/2017 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.

Le terre e rocce da scavo (allegato 4 del DPR 120/2017) sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava:

- se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;
- se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).

Una sostanziale novità introdotta dal nuovo regolamento DPR 120/2017 è rappresentata dal rispetto dei requisiti di qualità ambientale in presenza di additivi utilizzati per lo scavo. In tal caso, l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), 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, o ai valori di fondo naturali.

Nel caso di utilizzo di additivi che contengono sostanze inquinanti non comprese nella citata tabella, *il soggetto proponente fornisce all'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) la documentazione tecnica necessaria a valutare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale (articolo 4 del DPR 120/2017)*. Per verificare che siano garantiti i requisiti di protezione della salute dell'uomo e dell'ambiente, ISS e ISPRA prendono in considerazione il contenuto negli additivi delle sostanze classificate pericolose ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, relativo alla classificazione, etichettatura ed imballaggio delle sostanze e delle miscele (CLP), al fine di appurare che tale contenuto sia inferiore al «valore soglia» di cui all'articolo 11 del citato regolamento per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale e al «limite di concentrazione» di cui all'articolo 10 del medesimo regolamento per i siti ad uso commerciale e industriale. L'ISS si esprime entro 60 giorni dal ricevimento della documentazione, revio parere dell'ISPRA.

Il parere dell'Istituto Superiore di Sanità è allegato al piano di utilizzo.

Le procedure di campionamento in corso d'opera, controlli e ispezioni previste nel DPR 120/2017 (all.9;) sono sostanzialmente analoghe rispetto alla normativa previgente.

### **2.3. Criteri generali per la redazione del PUT**

Quelli fin qui descritti, seppur in modo sintetico, hanno costituito gli elementi di base necessari alla redazione del PUT, che è proceduto dunque alla disamina dei seguenti aspetti:

- Descrizione delle finalità che richiedono lo scavo dei terreni e che diano evidenza del carattere incidentale che la loro produzione riveste a latere della costruzione dell'opera;
- screening di ciascuno dei siti di cui al c.f.r. 3.2. finalizzato alla predisposizione dei piani di campionamento e caratterizzazione e comprensivo di informazioni pertinenti:
  - usi storici del suolo;
  - inquadramento geologico ed idrogeologico delle aree;
  - inquadramento territoriale e programmatico.
- Piano di campionamento e caratterizzazione dei siti;



- Analisi dei risultati dei piani di campionamento e caratterizzazione finalizzata all'esclusione dei materiali contaminati dall'ambito gestionale del PUT;
- Individuazione delle metodiche di scavo e riconoscimento dei rischi di degradazione del terreno dovute a:
  - dispersione di idrocarburi e suoi derivati;
  - dispersione di sostanze lubrificanti, refrigeranti o sostenenti gli scavi;
  - immissione di frazioni solide estranee a quelle originariamente presenti (vettoresina, PVC, leganti cementizi e inorganici, resine epossidiche e polimeri acrilici etc).
- Studio e caratterizzazione delle miscele previste per lo scavo meccanizzato delle gallerie in relazione all'utilizzo di additivi contenenti sostanze inquinanti non previste dalle tabelle A e B del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- Elencazione delle classi di materiali merceologicamente omogenee prodotte mediante le diverse tecniche di scavo ed individuazione delle prospettive di reimpiego cui potrebbero essere suscettibili;
- Elencazione degli utilizzi interni ed esterni alle attività di cantiere in cui le classi di materiali individuate siano verosimilmente impiegabili;
- Indicazione dei fabbisogni effettivi di materiale richiesti dai siti di utilizzo;
- Indicazione sull'esistenza di normali pratiche industriali in grado di elevare le caratteristiche dei materiali a quelle idonee per il loro reimpiego presso i siti di utilizzo individuati;
- Indicazione dei quantitativi di materiali prodotti ed effettivamente destinati a un riutilizzo e scorporo di quei materiali che non avendo trovato un applicazione siano degradati allo status di rifiuto;
- Indagine su criteri e modalità di veicolazione dei flussi materiali entro le aree di cantierizzazione ed analisi della tracciabilità dei medesimi da e per i siti di deposito e riutilizzo;
- Termini di validità del Piano;
- Aspetti pertinenti obblighi prestazionali e formali;
- Separazione gestionale degli aspetti regolati dai regimi normativi sui rifiuti e le terre e rocce da scavo;
- Valutazione della conformità delle pratiche di gestione ai contenuti del PUT (monitoraggio in corso d'opera delle evidenze operative (schema che hai abbozzato sul blocco notes);

- Riconoscimento di casi particolari (Art 1 c.1 lettera i) (presenza di ambiti con fondo naturale e siti contaminati).

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

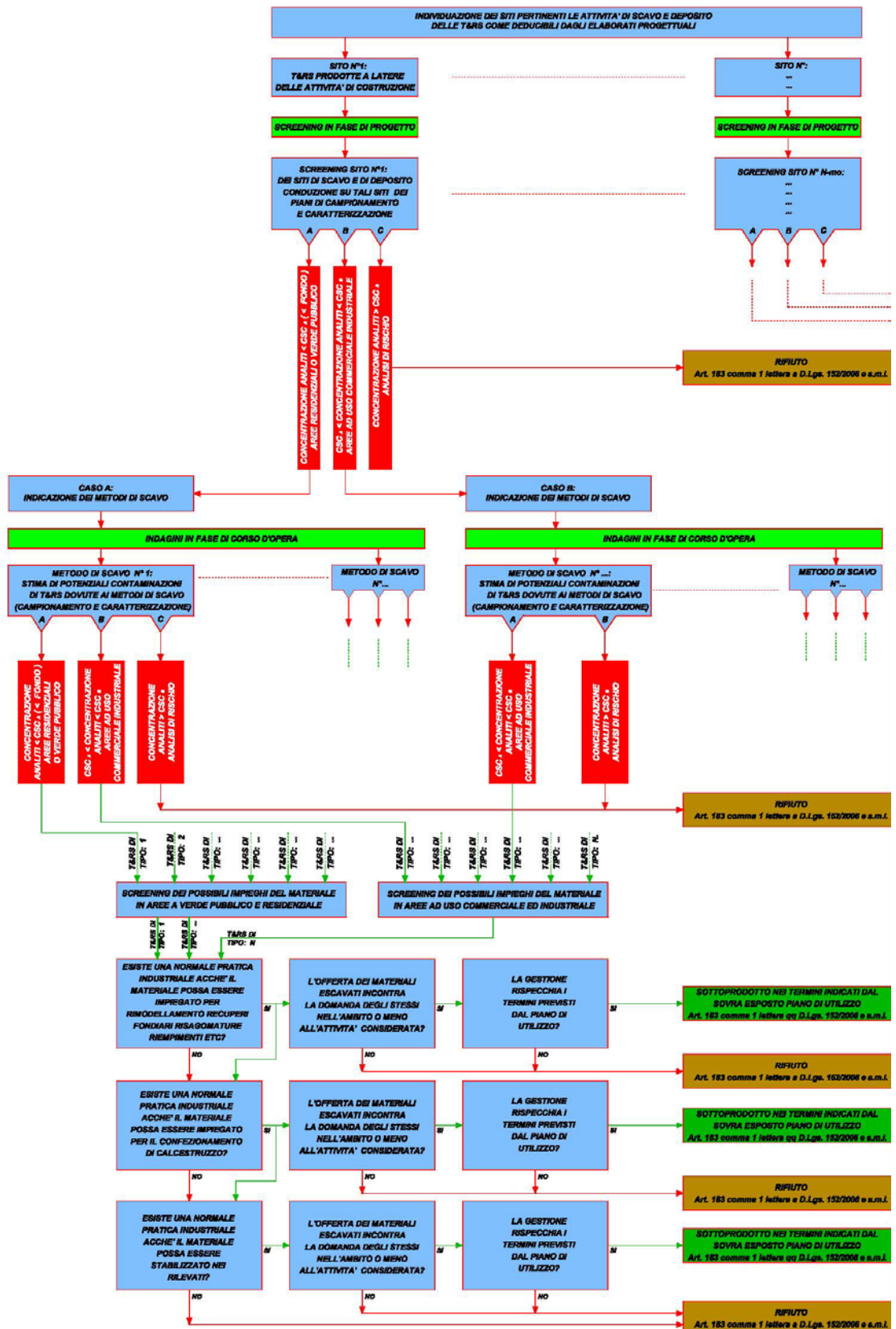


Figura 1 - Schema logico per l'assimilazione dei terreni di scavo a sottoprodotti

### **3. PIANO DI UTILIZZO TERRE**

#### **3.1. Descrizione del progetto**

Le attività progettuali sono state sviluppate sulla base dei contenuti del Capitolato Speciale d’Appalto - Norme Generali allegato al contratto stipulato tra il Consorzio Raetia e la Stazione Appaltante, con particolare riferimento ai contenuti del Progetto Preliminare e Studio di Impatto Ambientale come approvato con prescrizioni relativamente al **1° LOTTO FUNZIONALE DA PIOVENE ROCCHETTE ALLO SVINCOLO DI VALLE DELL’ASTICO**, tracciato che risulta integralmente compreso nell’ambito regionale veneto, che ha ricevuto pareri positivi con prescrizioni da sviluppare nell’ambito del progetto definitivo, come riportato nel documento del CIPE del 18 marzo 2013.

Si sono altresì presi in considerazione tutti i disposti normativi e tutte le istruzioni pervenute al Consorzio Raetia da parte della Stazione Appaltante e degli Enti preposti alla valutazione ed approvazione del progetto, intervenute durante la fase approvativa del progetto preliminare e SIA (es. prescrizioni CIPE) e durante la lunga attività di progettazione definitiva che ha permesso di condividere preventivamente gli elementi, i materiali e le soluzioni tecniche sviluppate con i diversi enti che parteciperanno alla Conferenza di Servizi.

Il Progetto Definitivo è stato redatto sulla base dell’articolazione e dei contenuti riportati dall’Allegato XXI del D.Lgs. 163/06 e s.m.i., della normativa vigente per le diverse discipline tecniche, componenti, elementi, tecniche costruttive, ecc. che concorrono alla definizione degli elaborati e dei contenuti del progetto stesso.

L’autostrada A31, detta anche “della Valdastico”, è un’opera inserita nell’elenco di quelle poste in concessione alla Società Autostrada Brescia Verona Vicenza Padova, in base alla vigente convenzione con l’ANAS. Il proseguimento a nord della A31 è infrastruttura di preminente interesse nazionale ai sensi della Legge 443/2001 essendo inserita nel Programma delle Infrastrutture Strategiche del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – 8° Allegato Infrastrutture del 2010, approvato dal CIPE con deliberazione del 18-11-2010.

Il tratto in progettazione riguarda il tracciato della “A31 Nord”- I° Lotto funzionale e inizia in corrispondenza dell’attuale punto terminale dell’autostrada a Piovene Rocchette, dove è in progetto il nuovo Svincolo di Piovene Rocchette, e prevede uno sviluppo verso nord che per il I° Lotto Funzionale risulta pari a circa 18 km.

Il tratto in progetto termina in corrispondenza dello Svincolo Valle dell’Astico, nel co-

mune di Pedemonte.

La prima parte del nuovo tracciato è in trincea, fino ad arrivare alla progr. 0+820 in prossimità del torrente Astico: il nuovo viadotto di progetto (Viadotto Piovene) consentirà il superamento del corso d'acqua, posto all'interno di una forra molto profonda di altezza pari a circa 70 m.

Successivamente, il tracciato si inserisce nell'area industriale di Cogollo del Cengio, interessando il corridoio tra gli edifici industriali già previsto dal progetto definitivo del 2007.

La prima parte si svolge in trincea per circa 600 m, alla progr. 1+700 un cavalcavia collega la viabilità locale in corrispondenza della via Colombara. Segue un tratto sempre in trincea ma tra paratie di micropali per circa 350 m, quindi un manufatto scatolare della lunghezza di circa 100 metri e un secondo tratto di paratie di micropali che si attestano sull'imbocco della *galleria naturale S. Agata 2 - Cogollo*.

La prima parte della galleria è in artificiale in corrispondenza dell'imbocco sud, per una lunghezza di circa 5 metri.

Successivamente, il tracciato della galleria naturale *S. Agata 2 - Cogollo* prosegue in naturale per circa 8920 m sull'asse nord e 8960 m sull'asse sud fino alla Val D'Assa che viene superata con un viadotto lungo 107,20 m a due campate con impalcato in struttura mista acciaio-calcestruzzo (Viadotto Assa).

Il tracciato prosegue quindi in galleria naturale, denominata Pedescala per 1763,30 m sull'asse nord e 1732,80 m sull'asse sud per poi attraversare in viadotto la S.P. 84 e il fiume Astico. Il viadotto, denominato Settecà, ha 9 campate sia sulla carreggiata nord sia sulla carreggiata sud e misura complessivamente 412,25 m su entrambe.

Superato il viadotto, il tracciato prosegue nuovamente in galleria naturale (Galleria S.Pietro) per circa 3500 m fino al successivo attraversamento della Valle Dell'Astico su viadotto (Viadotto Molino). Superato il viadotto, il tracciato di progetto termina con il nuovo svincolo della Valle dell'Astico, in località Molino.

Lo sviluppo complessivo dell'opera è di circa 18 chilometri. Di seguito si riportano le tabelle con l'elenco delle opere d'arti maggiori lungo tutto il tracciato.

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

**Gallerie:**

Opera		Carreggiata dir. Nord	Carreggiata dir. Sud
		L (m)	L (m)
Galleria art.	S. Agata 1	100,00	100,00
Galleria S. Agata 2 - Cogollo		8920,00	8960,00
Galleria	Pedescala	1.763,30	1.732,80
Galleria	S. Pietro	3.365,00	3.480,00
(tracciato in fase di definizione)			

**Viadotti:**

Opera		Carreggiata dir. Nord	Carreggiata dir. Sud
		L (m)	L (m)
Viadotto	Piovene	285,50	285,50
Viadotto	Assa	107,20	107,20
Viadotto	Settecà	412,25	412,25
Viadotto	Molino	500,00	500,00

Per facilitare le relazioni tra la valle e l'autostrada A31, a compensazione dell'eliminazione dello svincolo di Cogollo del Cengio, si ipotizza la realizzazione di una **“bretella”** per il collegamento extraurbano tra la SP 350 a sud di Cogollo del Cengio e la SP 349 a Piovene Rocchette in corrispondenza dello svincolo autostradale esistente omonimo.

Con riferimento D.M. 05-11-2001 *“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”* la bretella presenta sezione tipo C1, quindi ad una corsia per senso di marcia, e collega il casello di Piovene Rocchette con la SP 350 con uno sviluppo di circa 2,4 km.

### ***3.2. Discretizzazione operativa dei cantieri – Decodifica adottata per l'identificazione dei siti***

L'approccio per l'incantieramento e realizzazione di un'opera complessa come quella descritta, ha imposto l'organizzazione di una catena di produzione infrastrutturale ben roduta, tale da scomporre operazioni comunque articolate in una sequenza di attività elementari, che in ambiti dimensionali adeguati consentiranno un più agevole avanzamento delle lavorazioni sia in termini temporali che logistici.

Ciò ha portato alla scomposizione dei presidi di cantierizzazione in ambiti distinti, in cui sia lecito dispiegare quelle risorse tecniche professionali e operative utili a fronteggiare le specifiche esigenze del caso.

Nel progetto, pur a dispetto di una scala di intervento regionale, gli ambiti attraversati dimostrano una sensibile omogeneità ambientale e programmatica, essenzialmente imposta da un territorio che per quanto esteso presenta tratti definiti e costanti.

La parte iniziale del tracciato, nei primi 5 km circa, si sviluppa all'interno del settore di fondovalle dell'Astico in ambito pianeggiante o collinare debolmente acclive, dapprima in destra idrografica, successivamente in sinistra, impostandosi nel tratto che precede la galleria Cogollo all'interno della fascia detritica di raccordo tra il fondovalle e i rilievi carbonatici che costituiscono il fianco orientale della valle. Successivamente, gran parte del tracciato si sviluppa prevalentemente in galleria naturale, interessando nei brevi tratti all'aperto i settori di fondovalle del T. Assa (viadotto Assa) e nuovamente la piana dell'Astico nel tratto tra le gallerie Pedescala e San Pietro (Viadotto) e in corrispondenza dello svincolo Valle dell'Astico.

Lungo il tracciato sono stati individuati una serie di cantieri fissi (campi base, operativi, aree tecniche) per la realizzazione dei vari interventi. Le varie aree sono state scelte in funzione dell'ubicazione delle opere d'arte e sono state collocate il più possibile in adiacenza a tutti i principali manufatti. Tali cantieri manterranno la loro ubicazione per tutta la durata dei lavori o fintantoché non siano state realizzate le opere di competenza. Ognuna delle aree individuate sarà strutturata in modo permettere la realizzazione di cumuli per lo stoccaggio temporaneo del materiale proveniente dagli scavi fino al riutilizzo o al conferimento a depositi per lo stoccaggio definitivo (cave/discariche).

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

Il progetto di cantierizzazione ha predisposto la suddivisione del lotto in differenti tratte o WBS corrispondenti ad altrettanti siti di produzione dei materiali di scavo, entro cui materializzare dei presidi operativi capaci di supportare in modo autonomo la produzione infrastrutturale entro le stesse, attraverso il coinvolgimento di un numero congruo di maestranze risorse e mezzi (rif. Struttura WBS – Suddivisione in WBS – Planimetria – Tav. da 1 a 4).

Si riporta nel seguito l’elenco delle WBS di progetto.

Cod Categoria WBS – Siti di produzione	Des# Categoria
CS01	CS01 - Corpo stradale km 0+000.00 e 0+824.20 (da inizio lotto al Viadotto Piovene)
CS01	CS01 - Corpo stradale km 0+000.00 e 0+824.20 (da inizio lotto al Viadotto Piovene)
CS01	CS01 - Corpo stradale km 0+000.00 e 0+824.20 (da inizio lotto al Viadotto Piovene)
CS02	CS02 - Corpo stradale km 1+110.00 e 2+054.50 (da Viadotto Piovene a Galleria S.Agata 1)
CS02	CS02 - Corpo stradale km 1+110.00 e 2+054.50 (da Viadotto Piovene a Galleria S.Agata 1)
CS02	CS02 - Corpo stradale km 1+110.00 e 2+054.50 (da Viadotto Piovene a Galleria S.Agata 1)
CS03	CS03 - Corpo stradale km 2+154.50 e 2+241.50 (da Galleria S.Agata 1 a Galleria S. Agata 2)
CS03	CS03 - Corpo stradale km 2+154.50 e 2+241.50 (da Galleria S.Agata 1 a Galleria S. Agata 2)
CS05	CS05 - Corpo stradale km 13+114.30 e 13+208.50 (da Galleria Pedescala al Viadotto Settecà)
CS05	CS05 - Corpo stradale km 13+114.30 e 13+208.50 (da Galleria Pedescala al Viadotto Settecà)
CS05	CS05 - Corpo stradale km 13+114.30 e 13+208.50 (da Galleria Pedescala al Viadotto Settecà)
CS06	CS06 - Corpo stradale km 13+620.75 e 13+705.00 (dal Viadotto Settecà a Galleria San Pietro)
CS06	CS06 - Corpo stradale km 13+620.75 e 13+705.00 (dal Viadotto Settecà a Galleria San Pietro)
CS06	CS06 - Corpo stradale km 13+620.75 e 13+705.00 (dal Viadotto Settecà a Galleria San Pietro)
CV01	CV01 - Via Colombara 1+700
CV01	CV01 - Via Colombara 1+700
FA01	Fabbricati di casello Cogollo del Cengio



AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

FA01	Fabbricati di casello Cogollo del Cengio
FA03	Edificio Servizi di Esercizio Pedemonte
FA03	Edificio Servizi di Esercizio Pedemonte
GA02.1-GA01.1	S.Agata 2 - Cogollo (artificiale) imbocco carreggiata Nord km 2+200 - 2+800
GA02.1-GA01.1	S.Agata 2 - Cogollo (artificiale) imbocco carreggiata Nord km 2+200 - 2+800
GA02.1-GA01.1	S.Agata 2 - Cogollo (artificiale) imbocco carreggiata Sud km 2+200 - 2+900
GA02.1-GA01.1	S.Agata 2 - Cogollo (artificiale) imbocco carreggiata Sud km 2+200 - 2+900
GA02.1-GA01.1	S.Agata 2 - Cogollo (artificiale) imbocco Nord km 4+650 - 4+900
GA02.1-GA01.1	S.Agata 2 - Cogollo (artificiale) imbocco Nord km 4+650 - 4+900
GA02.1-GA01.1	S.Agata 2 - Cogollo (artificiale) imbocco Nord km 11+100 - 11+220
GA02.1-GA01.1	S.Agata 2 - Cogollo (artificiale) imbocco Nord km 11+100 - 11+220
GA03.1	GA03.1 - Pedescala (artificiale) imbocco Nord km 11+320 - 11+450
GA03.1	GA03.1 - Pedescala (artificiale) imbocco Nord km 11+320 - 11+450
GA03.2	GA03.2 - Pedescala (artificiale) imbocco sud km 11+320 - 11+450
GA03.2	GA03.2 - Pedescala (artificiale) imbocco sud km 11+320 - 11+450
GA03.3	GA03.3 - Pedescala (artificiale) imbocco Nord km 12+930 - 13+100
GA03.3	GA03.3 - Pedescala (artificiale) imbocco Nord km 12+930 - 13+100
GA03.4	GA03.4 - Pedescala (artificiale) imbocco Sud km 12+930 - 13+100
GA03.4	GA03.4 - Pedescala (artificiale) imbocco Sud km 12+930 - 13+100
GA05.1	GA05.1 - S.Agata 1 (artificiale) carreggiata Nord
GA05.1	GA05.1 - S.Agata 1 (artificiale) carreggiata Nord
GA05.2	GA05.2 - S.Agata 1 (artificiale) carreggiata Sud
GA05.2	GA05.2 - S.Agata 1 (artificiale) carreggiata Sud
GN02.1 - GN01.1	S.Agata 2 - Cogollo - carreggiata Nord
GN02.1 - GN01.1	S.Agata 2 - Cogollo - carreggiata Sud
GN03.1	GN03.1 - Pedescala carreggiata Nord
GN03.1	GN03.1 - Pedescala carreggiata Nord
GN03.2	GN03.2 - Pedescala carreggiata Sud
GN03.2	GN03.2 - Pedescala carreggiata Sud
IN01	IN01 - Tombino idraulico Ø1500 L.=16.00 m
IN02	IN02 - Tombino scatolare 2.00x2.00 L.=77.00 m
IN02	IN02 - Tombino scatolare 2.00x2.00 L.=77.00 m
IN03	IN03 - Tombino scatolare 2.00x2.00 L.=17.00 m
IN03	IN03 - Tombino scatolare 2.00x2.00 L.=17.00 m
IN04	IN04 - Tombino scatolare 2.00x2.00 L.=111.00 m
IN04	IN04 - Tombino scatolare 2.00x2.00 L.=111.00 m
IN05	IN05 - Tombino idraulico Ø1500 L.=50.00 m
IN06	IN06 - Tombino idraulico Ø1500 L.=88.50 m
IN07	IN07 - Tombino idraulico Ø1500 L.=5.80 m
IN08	IN08 - Tombino idraulico Ø1500 L.=5.80 m
IN09	IN09 - Tombino idraulico Ø1500 L.=14.00 m
IN10	IN10 - Tombino idraulico Ø1500 L.=14.00 m
IT00.0	IT00.0 - Impianto di trattamento carreggiata Sud

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

IT00.0	IT00.0 - Impianto di trattamento carreggiata Sud
IT01.A	IT01.A - Impianto di trattamento carreggiata Sud
IT01.A	IT01.A - Impianto di trattamento carreggiata Sud
IT01.B	IT01.B - Impianto di trattamento carreggiata Nord
IT01.B	IT01.B - Impianto di trattamento carreggiata Nord
IT02.A	IT02.A - Impianto di trattamento carreggiata Sud
IT02.A	IT02.A - Impianto di trattamento carreggiata Sud
IT02.B	IT02.B - Impianto di trattamento carreggiata Nord
IT02.B	IT02.B - Impianto di trattamento carreggiata Nord
IT03	IT03 - Impianto di trattamento carreggiata Sud
IT03	IT03 - Impianto di trattamento carreggiata Sud
IT04	IT04 - Impianto di trattamento carreggiata Nord/Sud
IT05	IT05 - Impianto di trattamento carreggiata Sud
IT05	IT05 - Impianto di trattamento carreggiata Sud
IT06	IT06 - Impianto di trattamento carreggiata Sud
IT06	IT06 - Impianto di trattamento carreggiata Sud
KN01	KN01 - Viadotto Piovene
KN01	KN01 - Viadotto Piovene
KN02	KN02 - Galleria S.Agata 2
KN02	KN02 - Galleria S.Agata 2
KN03	KN03 - Cogollo
KN03	KN03 - Cogollo
KN04	KN04 - Viadotto Assa
KN04	KN04 - Viadotto Assa
KN05	KN05 - Galleria S.Pietro
KN05	KN05 - Galleria S.Pietro
MA01	Mitigazione ambientale km ..... a km .....
NV01.A	NV01.A - Viabilità rampa nord cv Via Colombara
NV01.A	NV01.A - Viabilità rampa nord cv Via Colombara
NV01.B	NV01.B - Viabilità rampa sud cv Via Colombara
NV01.B	NV01.B - Viabilità rampa sud cv Via Colombara
NV02	NV02 - Rettifica via Cristoforo 2 (o via Banchette) e strada poderale N. 4
NV02	NV02 - Rettifica via Cristoforo 2 (o via Banchette) e strada poderale N. 4
NV03.A	NV03.A - Strada poderale n.1 di accesso impianto smaltimento acque n. 2B
NV03.A	NV03.A - Strada poderale n.1 di accesso impianto smaltimento acque n. 2B
NV04	NV04 - Strada poderale Piovene - Terra rinforzata
NV04	NV04 - Strada poderale Piovene - Terra rinforzata
NV05	NV05 - Strada poderale N.2 accesso impianto di smaltimento acque n. 2A (ex.via Carlassare)
NV05	NV05 - Strada poderale N.2 accesso impianto di smaltimento acque n. 2A (ex.via Carlassare)
NV07	NV07 - Strada di accesso cabina elettrica S. Agata 2 sud
NV07	NV07 - Strada di accesso cabina elettrica S. Agata 2 sud
NV08	NV08 - Strada di accesso impianto smaltimento acque n. 5 zona svincolo Co-

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

	<b>gollo</b>
<b>NV08</b>	<b>NV08 - Strada di accesso impianto smaltimento acque n. 5 zona svincolo Cogollo</b>
<b>NV09</b>	<b>NV09 - Strada di accesso alla cabina elettrica Cogollo Sud da SS350 zona svincolo Cogollo</b>
<b>NV09</b>	<b>NV09 - Strada di accesso alla cabina elettrica Cogollo Sud da SS350 zona svincolo Cogollo</b>
<b>NV11</b>	<b>NV11 - Strada di accesso alla cabina elettrica Cogollo Nord (sotto al viadotto Assa)</b>
<b>NV11</b>	<b>NV11 - Strada di accesso alla cabina elettrica Cogollo Nord (sotto al viadotto Assa)</b>
<b>NV12</b>	<b>NV12 - Rettifica strada via Forte Corbin (podere Pedescala) (sotto viadotto Assa)</b>
<b>NV12</b>	<b>NV12 - Rettifica strada via Forte Corbin (podere Pedescala) (sotto viadotto Assa)</b>
<b>OS01</b>	<b>OS01 - Opera di sostegno Muro Piovene asseNord</b>
<b>OS01</b>	<b>OS01 - Opera di sostegno Muro Piovene asseNord</b>
<b>SO02</b>	<b>SO02 - Sottovia SP84</b>
<b>TR01</b>	<b>TR01 - Terra rinforzata n. 1 Cogollo asse Sud OP12</b>
<b>TR01</b>	<b>TR01 - Terra rinforzata n. 1 Cogollo asse Sud OP12</b>
<b>VI01.1</b>	<b>VI01.1 - Viadotto Piovene carreggiata Nord</b>
<b>VI01.1</b>	<b>VI01.1 - Viadotto Piovene carreggiata Nord</b>
<b>VI01.2</b>	<b>VI01.2 - Viadotto Piovene carreggiata Sud</b>
<b>VI01.2</b>	<b>VI01.2 - Viadotto Piovene carreggiata Sud</b>
<b>VI02.1</b>	<b>VI04.1 - Viadotto Assa carreggiata Nord</b>
<b>VI02.1</b>	<b>VI04.1 - Viadotto Assa carreggiata Nord</b>
<b>VI02.2</b>	<b>VI04.2 - Viadotto Assa carreggiata Sud</b>
<b>VI02.2</b>	<b>VI04.2 - Viadotto Assa carreggiata Sud</b>
<b>VI03.1</b>	<b>VI05.1 - Viadotto Setteca carreggiata Nord</b>
<b>VI03.1</b>	<b>VI05.1 - Viadotto Setteca carreggiata Nord</b>
<b>VI03.2</b>	<b>VI05.2 - Viadotto Setteca carreggiata Sud</b>
<b>VI03.2</b>	<b>VI05.2 - Viadotto Setteca carreggiata Sud</b>

Tabella 1 – Elenco WBS

In tal senso, poiché ciascuno di questi siti rappresenterà la sede naturale di scavo e riutilizzo di terre e rocce da scavo, ai sensi dell'Art 1 c.1 lettera l) al DM. 161/2012, le medesime aree saranno qui assimilate a SITI di produzione, di destinazione e di deposito intermedio di T&RS (analogia definizione viene fornita nel DPR 120/2017).

L'articolo citato recita infatti che per SITO si intende:

*“l'area o la porzione di territorio geograficamente definita e determinata, intesa nelle sue componenti ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee, ivi incluso l'eventuale riporto) dove avviene lo scavo o l'utilizzo del materiale”.*

Come già rilevato, la suddivisione degli ambiti di lavorazione in presidi operativi distinti, pur muovendo da finalità logistiche tecniche ed economiche di base, incontra le posizioni assunte dalla normativa, che richiede che la gestione dei materiali di scavo sia inquadrabile nell'ambito dei siti di produzione, destinazione e deposito intermedio.

Ai sensi dell'Art 1 c.1 lettere m. n. ed o. al DM. 161/2012 si definiscono infatti:

- m. «sito di produzione»: uno o più siti perimetrati in cui è generato il materiale da scavo;*
- n. «sito di destinazione»: il sito, diverso dal sito di produzione, come risultante dal Piano di Utilizzo, in cui il materiale da scavo è utilizzato;*
- o. «sito di deposito intermedio»: il sito, diverso dal sito di produzione (...), in cui il materiale da scavo è temporaneamente depositato in attesa del suo trasferimento al sito di destinazione;*

*Per il DPR 120/2017, come in precedenza descritto, viene introdotto il concetto di “sito di deposito intermedio”, così definito: il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5 dello stesso decreto;*

La suddivisione degli ambiti di lavorazione in differenti “siti” incide direttamente sul saldo di materiali prodotti consumati e in esubero in ciascuno di essi (Bilancio statico delle materie) e in subordine, stante una diversa programmazione degli interventi, ne influenzerà anche l'ammontare dei flussi direttamente gestiti (Bilancio dinamico delle materie).

**In questa ottica, ciascuno dei siti individuati sarà considerato di produzione se gli corrisponderà un saldo finale positivo di materiali escavati, e di utilizzo se detto saldo sarà negativo; ciò non toglie che i medesimi siti possano diventare accettori e donatori di materiale da scavo a seconda delle esigenze operative susseguentisi nel tempo.**

In merito alla possibilità di stoccare volumi di reintegro di materiali di scavo, sono stati previsti dei siti di deposito intermedio, con superficie utile da accogliere tutti quei materiali per cui sia previsto un riutilizzo dilazionato nel tempo.

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Le aree di deposito intermedio e stoccaggio provvisorio dei materiali di scavo sono state previste nell'ambito del sistema di cantierizzazione sviluppato nell'attuale fase progettuale.

*Il progetto di cantierizzazione è stato adeguato alle esigenze sopradescritte e prevede la formazione di due cantieri base, di diciassette cantieri operativi (di cui sei aree adibite unicamente allo stoccaggio di terre e rocce da scavo), di tredici aree tecniche. (Elaborato "Planimetria ubicazione aree di cantiere e viabilità di accesso – Tav. 1-7).*

I cantieri operativi manterranno la loro ubicazione per tutta la durata dei lavori mentre le aree tecniche fintantoché non siano state realizzate le opere di competenza.

Cantiere	Pk	Comune	Superficie [mq]	Descrizione
CO1	0+080	Piovene Rocchette	15.734	cantiere operativo
CO1 bis	0+160	Piovene Rocchette	3.922	cantiere operativo
AT1	0+500	Piovene Rocchette	8.648	area tecnica
Stocc.2	1+200	Cogollo del Cengio	53.061	area di stoccaggio
AT2	1+300	Cogollo del Cengio	11.213	area tecnica
Stocc.1	1+300	Cogollo del Cengio	20.084	area di stoccaggio
AT2 bis	1+400	Cogollo del Cengio	99.626	area tecnica
CB1	1+400	Cogollo del Cengio	73.345	campo base
Stocc.3	1+600	Cogollo del Cengio	29.453	area di stoccaggio
AT3	1+650	Cogollo del Cengio	5.665	area tecnica
AT4	2+150	Cogollo del Cengio	17.102	area tecnica
AT4 bis	2+150	Cogollo del Cengio	16.350	area tecnica
CO1 ter	2+400	Cogollo del Cengio	147.572	cantiere operativo
Stocc.4	2+700	Cogollo del Cengio	53.688	area di stoccaggio
AT7 bis	4+500	Cogollo del Cengio	4.194	area tecnica
CO2 bis	4+600	Cogollo del Cengio	46.443	cantiere operativo
CAVA BO-JADORI	4+600	Cogollo del Cengio	98.838	area di stoccaggio

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

<b>CO2</b>	4+900	Cogollo del Cengio	15.913	cantiere operativo
<b>CO3</b>	4+950	Cogollo del Cengio	16.502	cantiere operativo
<b>AT13</b>	9+300	Arsiero	13.404	area tecnica
<b>CO5</b>	10+900	Valdastico	18.221	cantiere operativo
<b>CO6</b>	10+950	Valdastico	39.538	cantiere operativo
<b>CO6 bis</b>	11+100	Valdastico	17.483	cantiere operativo
<b>AT8</b>	11+280	Valdastico	11.009	area tecnica
<b>CO7</b>	11+800	Valdastico	49.069	cantiere operativo
<b>CO4</b>	12+150	Valdastico	25.727	cantiere operativo
<b>CO8</b>	12+600	Valdastico	23.138	cantiere operativo
<b>AT9</b>	13+200	Valdastico	15.199	area tecnica
<b>CB2</b>	13+500	Valdastico	17.160	campo base
<b>AT10</b>	13+800	Valdastico	11.138	area tecnica
<b>Stocc.5</b>	15+500	Cogollo del Cengio	23.838	area di stoccaggio
<b>Stocc.6</b>	15+500	Cogollo del Cengio	11.150	area di stoccaggio
<b>AT11</b>	17+300	Valdastico	21.363	area tecnica
<b>AT12</b>	17+600	Pedemonte	27.907	area tecnica

Tabella 2 – Aree di cantiere e siti di stoccaggio provvisorio di rocce e terre da scavo

Come indicato nei capitoli precedenti il presente PUT, in linea con quanto previsto dal DM 161/2012 e dal successivo DPR 120/2017, identifica i volumi di terre e rocce che saranno generati e le modalità di riutilizzo a cui saranno sottoposti.

Per garantire la tracciabilità dei flussi di materie richiesto dalla legge, devono essere identificati in modo univoco tutti i siti (di produzione, di deposito temporaneo e di utilizzo finale) così da permettere la piena e chiara comprensione dei movimenti di materia che saranno generati e conseguentemente la loro tracciabilità.

L'elaborato di progetto definitivo denominato “ *Cantierizzazione – Siti di cantiere – Planimetria ubicazione aree di cantiere e viabilità di accesso*” riporta l'ubicazione di tutti i siti di deposito temporaneo e definitivo previsti da progetto..

Si evidenzia che, al fine di rispondere alla precisa indicazione del D.M. 161/2012 e DPR 120/2017, sono stati catalogati tutti i siti in modo separato tra Produzione, deposito e Utilizzo anche quando questi possono tra loro coincidere.

Infatti, a seconda delle fasi operative di cantiere e del cronoprogramma di cantiere, un

sito oggi di produzione (scavo di un imbocco di galleria o scavo preparatorio ad un rilevato) sarà in corso d'opera essere di utilizzo (ripristino morfologico dell'imbocco o realizzazione del rilevato).

### **3.3. Origine dei materiali di scavo**

Il primo elemento nella redazione del Piano di Utilizzo, riferisce della necessità di certificare l'origine del materiale come esternalità incidentale rispetto alla realizzazione della presente opera.

Tale dichiarazione è utile ad inquadrare il materiale quale sottoprodotto in ragione dell'Art. 184-bis c.1 lettera a. al D.lgs. 152/2006 che richiede che la sostanza o l'oggetto prodotto:

*“Sia originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non sia la produzione di tale sostanza od oggetto”.*

La presente prescrizione rappresenta una misura cautelativa, tesa ad evitare che l'origine di tali materiali non venga fatta passare come intenzionale al solo fine di escluderne l'assimilabilità al regime giuridico dei rifiuti.

Nel presente caso, la certificazione della natura incidentale nella produzione delle terre e rocce da scavo risulta pressoché assiomatica, stante la diretta consequenzialità che lega le lavorazioni di interesse geotecnico alla manipolazione e movimentazione dei terreni di imposta di opere e infrastrutture.

**Tra gli scenari sinteticamente descritti, quelli pertinenti gli interventi in situ e la movimentazione dei suoli (terreno vegetale) ai sensi dell'Art. 185 c.1 lettere b. e c. del D.lgs. 152/2006 saranno direttamente all'origine di Sottoprodotti, e dunque esenti dagli approfondimenti svolti dal PUT.**

**Per gli altri materiali da scavo si è invece proceduto a dimostrare la sussistenza dei requisiti valevoli la qualifica di sottoprodotto, la cui certificazione è stata ripercorsa punto per punto mediante lo sviluppo del PUT.**

In particolare, per gli altri materiali si è proceduto a dimostrare che:

- a) Il materiale è stato generato durante la realizzazione dell'opera, di cui costituisce parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di talemateriale;
- b) Il materiale da scavo sarà riutilizzato in conformità al presente Piano di Utilizzo:

- 1) Nel corso dell'esecuzione della stessa opera o di un'opera diversa per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rilevati stradali, drenaggi, rinterri in galleria;
- 2) In processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava di analoghe caratteristiche;
- c) Il materiale da scavo è idoneo ad essere ad essere utilizzato direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) Il materiale da scavo soddisfa i requisiti di qualità ambientale di cui all'all.4 del DM 161/2012 e dal Capo II, Capo III o dal capo IV del DPR 120/2017.

Nel presente progetto le operazioni all'origine di materiali da scavo che siano diversi dai suoli e comunque non riconducibili a terreni in situ corrispondono a:

- perforazione di pali trivellati;
- scavo dei bacini di lagunaggio e fitodepurazione;
- scavo di paratie palancole e muri di sostegno;
- scavo di fondazioni dirette e su pozzi;
- scavo di fossi e canali idraulici.

Poiché la finalità primaria di tali operazioni corrisponde alla costruzione delle opere indicate ("Prodotti"), è evidente che le terre e rocce da scavo assumano in questo caso un carattere accessorio ed accidentale ("Scarti"), e si inquadrino a pieno titolo nell'ambito del primo requisito richiesto per la loro assimilabilità allo status di sottoprodotti (Art. 184-bis c.1 lettera a. al D.Lgs. 152/2006).

Per quanto attiene le disposizioni dell'Art. 185 c.1 lettere b. e c. del D.lgs. 152/2006, la realizzazione della presente opera **porterà alla produzione diretta di sottoprodotti di terre e rocce da scavo** nelle fasi di:

- Scavi in materiali prevalentemente sciolti per i tratti in trincea
- Scavi in materiali prevalentemente sciolti per l'esecuzione di gallerie artificiali
- Scavi in materiali prevalentemente sciolti per la realizzazione delle opere di imbocco delle gallerie naturali
- Scavi in terre e rocce per la realizzazione di gallerie naturali.



### **3.4. Screening ambientale e territoriale dei siti di lavorazione - Indicazioni analitiche per i piani di campionamento e caratterizzazione**

La consapevolezza di dover gestire T&RS di futura produzione, ha portato al sincerarsi delle loro caratteristiche qualitative.

La classificazione dei materiali è stata condotta per affinamenti successivi; dapprima si è realizzata un'indagine d'insieme, tesa a delineare i caratteri principali dei terreni di futura movimentazione e le possibili alterazioni ambientali cui potrebbero essere soggetti (fase analitica); in seconda battuta, sulla scorta del quadro informativo acquisito si è proceduto alla lettura critica dei dati finalizzata a pianificare le campagne di campionamento e caratterizzazione (fase sintetica).

Nel prosieguo del capitolo si provvederà alla disamina delle informazioni territoriali di base, in quella che è stata definita come fase analitica della caratterizzazione.

#### **3.4.1 Inquadramento geologico ed idrogeologico**

##### **3.4.1.1 Inquadramento geologico**

La successione stratigrafica affiorante entro e nell'intorno dell'area in studio è rappresentata da formazioni rocciose di età compresa tra il Triassico medio ed il Cretaceo inferiore, ovvero fra le vulcaniti ladiniche poste al letto della Dolomia Principale lungo la valle dell'Astico e la Maiolica sugli altopiani di Asiago e Tonezza, con coperture quaternarie continentali riconducibili essenzialmente a depositi glaciali, fluviali, fluvio glaciali e di versante.

La sequenza litologico-stratigrafica che interessa il tracciato autostradale è così rappresentata, dalla formazione più antica alla più recente:

- Vulcaniti indifferenziate, riolitico-dacitiche, affioranti nella Valdastico in lembi isolati; la loro genesi è collegata a colate sottomarine, sono fortemente fratturate e/o alterate e localmente possono presentare fenomeni di argillificazione. La loro età è ascrivibile all'acme vulcanico del Ladinico superiore.
- Dolomia principale che affiora estesamente nella Valdastico ed interessa il 90% del tracciato autostradale. E' costituita da dolomie chiare, da grigio a biancastre, ben stratificate, lo spessore varia da 500 a 600 metri circa. L'età è ascrivibile al Carnico superiore nella parte basale della sequenza ed al Retico nella parte superiore.

- Gruppo dei Calcari grigi, costituito da sequenze di calcari micritici. Gli strati hanno colore prevalentemente grigio, grigio-bruno o nocciola, talora bianco avorio o più raramente su toni rosati. La successione è ben stratificata. L'età del gruppo dei calcari grigi è da attribuire al Lias medio ed inferiore. Lo spessore complessivo della formazione nell'area dell'altopiano di Folgaria e della Vigolana meridionale è stimato attorno ai 330 metri circa. Questa litologia non interseca mai il tracciato autostradale perché si sviluppa nella porzione superiore dei versanti che delimitano gli altopiani strutturali dell'area di studio.

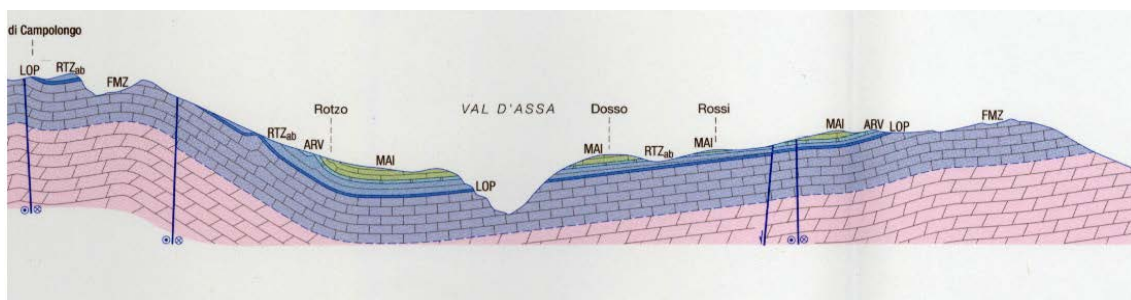


Figura 2 - Morfologia a plateau dell'altopiano della Valdastico e sequenza litologica caratteristica (tratto da "Carta Geologica d'Italia 1:50000, Regione Veneto, foglio 082 Asiago

Pur se i terreni attesi in corrispondenza delle opere, e riscontrati nel corso delle indagini, sono sostanzialmente quelli attribuiti alle vulcaniti ladiniche, alla Dolomia Principale ed alle coperture quaternarie, si è ritenuto comunque opportuno descrivere in questo capitolo l'intera sequenza stratigrafica in modo da mantenerne traccia negli elaborati progettuali in vista di possibili e successivi affinamenti ed approfondimenti degli stessi.

Ciascuna formazione viene quindi descritta evidenziando i principali caratteri stratigrafici che sono alla base della classificazione geotecnica - geomeccanica propedeutica per la definizione del comportamento dei terreni di progetto.

Le formazioni geologiche sono riportate dalla più antica alla più recente in modo da facilitare la comprensione delle vicende geologiche che hanno portato alla definizione dell'attuale assetto stratigrafico.

Si è deciso inoltre di mantenere la nomenclatura Dolomia della Valsugana, anziché riferirla alla porzione sommitale della Formazione del Giovo, come indicato dai recenti studi stratigrafici, al fine di creare una continuità con gli studi geologici del progetto definitivo del vecchio tracciato A1 del 1995. Questo inoltre facilita il riscontro con una serie di cartografie geologiche nazionali, come ad esempio il recente Foglio 082 Asiago della Carta geologica d'Italia, in scala 1:50.000, redatta dall'ISPRA pubblicato nel 2007.

### **3.4.1.2 Vulcaniti riolitico dacitiche (*Ladinico superiore*)**

In Val d'Astico sono riscontrabili alcuni isolati affioramenti di vulcaniti ladiniche nella zona della frana del Brusolè e sul fondo del torrente Posina, nonché ed in maniera relativamente più diffusa in sinistra Astico a nord dell'abitato di Seghe. Costituiscono prodotti vulcanici appartenenti al magmatismo medio-triassico, assenti in Valsugana e nei dintorni di Trento.

Gli affioramenti riscontrabili in Valdastico fra Arsiero e Meda (cfr. DE VECCHI & SEDEA, 1983) sono riodaciti di colata a struttura fluidale e andesiti a strutture granofirica.

Le vulcaniti sono talora interessate da fenomeni di alterazione in senso argilloso, sia primari che secondari; i primi si riscontrano con una certa frequenza al passaggio con le unità rocciose stratigraficamente soprastanti

Con riferimento alle aree in studio sono state riscontrate in corrispondenza dell'intero sviluppo del sondaggio S8D (per uno spessore di 77 m) e nel sondaggio S7Dbis senza che fosse possibile evidenziare chiaramente il passaggio con le formazioni soprastanti (Dolomia Principale?) o sottostanti (Dolomia dello Sciliar?).



Figura 3 - Geologia – Sequenza stratigrafica – Affioramento di Vulcaniti ladiniche fortemente alterate a monte dell'abitato di Seghe (sinistra Astico)

### **3.4.1.3 Dolomia principale – (Retico – Carnico sup.)**

La Dolomia Principale costituisce l'ossatura dei massicci carbonatici degli altipiani che costeggiano i due fianchi della Valdastico lungo i quali si sviluppano le principali opere in sotterraneo previste in progetto. Carotata in corrispondenza di diversi sondaggi fra cui S9D, S10D, S11D, S11Dbis, S14D) è costituita da dolomie e calcari dolomitici chiari, di colore prevalentemente nocciola o grigio-chiaro, talora con toni rosa. La stratificazione è generalmente ben espressa con prevalenza di strati spessi sui 20-80 cm, giunti piano-paralleli lievemente irregolari. Accanto a queste facies si osservano bancate di spessore metrico o superiore al metro con giunti irregolari, talora mal evidenti; meno frequenti sono le facies massive a stratificazione indistinta. I tipi litologici sono rappresentati da dolomie cristalline a grana media e fine, talora saccaroidi, dolomie stromatolitiche, dolomie ad intraclasti, breccie dolomitiche, dolomie pellettiere. Possono riscontrarsi intercalazioni di peliti giallo-verdastre. Questi litotipi sono alternati tra di loro in maniera del tutto caratteristica secondo un tema a carattere ciclico, dovuto alle periodiche variazioni del livello marino cui si sovrappongono le condizioni della subsidenza e della velocità di sedimentazione.

Nelle aree in studio il limite tra la formazione della Dolomia Principale ed i soprastanti Calcari Grigi è spesso occultato da una fascia d'intensa dolomitizzazione che colpisce sia il tetto della Dolomia Principale che la base dei Calcari Grigi. Le rocce che hanno subito questo processo hanno un aspetto massiccio, sono prive di stratificazione, a volte si presentano in grosse bancate che raggiungono la potenza di alcuni metri. Le dolomie di neoformazione sono inoltre caratterizzate da una marcata cristallinità. La fascia di dolomitizzazione non ha spessore omogeneo, ma va da alcune decine di metri fino ad alcune centinaia, talora con forme a duomo. In ogni caso lo sviluppo tridimensionale dei litotipi è estremamente irregolare e difficilmente definibile con un semplice esame di campagna. Questo fenomeno ha costretto a tracciare il limite superiore della formazione sovente sulla base di considerazioni stratimetriche. L'ambiente deposizionale della Dolomia Principale è riferibile ad un'ampia piana tidale carbonatica.

In Val d'Astico (M. Cengio) lo spessore della Dolomia Principale desumibile dai rilievi di campagna e dalle indagini magnetotelluriche eseguite in fase di progettazione dovrebbe aggirarsi su valori attorno ai 600 - 800 m. La difficoltà maggiore nella valutazione dello spessore di questa formazione consiste nella definizione del limite superiore. Un ulteriore elemento di incertezza è collegato al ripetersi ciclico delle litologie che, te-

nuto conto dell'elevato spessore della formazione nel suo complesso, rendono oltremodo difficile la valutazione dell'entità dei rigetti delle dislocazioni tettoniche che interessano la formazione stessa.



Figura 4 - Geologia – Sequenza stratigrafica – Affioramento della Dolomia Principale presso Valdastico e Pedemonte

#### **3.4.1.4 Calcari grigi – (*Lias medio – inf.*)**

Affiorano estesamente sulla porzione superiore degli altopiani che caratterizzano l'area di studio rimanendo a quote francamente superiori rispetto quelle interessate dalle opere.

I Calcari Grigi sono composti prevalentemente da calcari micritici, calcari a "pellets" ed in subordine da calcari bioclastici oppure da calcari oolitici. Gli strati hanno colore prevalentemente grigio, grigio-bruno o nocciola, talora bianco avorio o più raramente su toni rosati. La successione è ben stratificata con strati prevalentemente pluridecimetrici di spessore pari a 0,1 – 0,5 m, i quali possono tuttavia arrivare oltre i 2 m di spessore nei banchi a "Lithiotis" ed in alcuni banchi oolitici. Nei Calcari Grigi sono distinti tre membri. Il membro inferiore dato da biocalcareni micritiche laminare, che in val d'Astico affiorano presso Buse e lungo la strada del valico della Fricca, dove si presenta dolomi-

tizzato e di aspetto saccaroide o subsaccaroide. La stratificazione non è facilmente osservabile, in genere prevalgono grosse bancate con spessori compresi tra 0,8 – 2 m. La potenza è di circa 40 m.

Il membro intermedio è costituito da calcareniti oolitiche prevalenti di colore bianco o nocciola. E' facilmente riconoscibile sul terreno in quanto dà luogo ad un gradino morfologico di notevole evidenza. Gli strati hanno spessore variabile da qualche decimetro fino al metro o più, per una potenza complessiva stimata tra i 20 e i 50 m.

Il membro superiore o Membro di Rotzo è costituito da vari tipi litologici alternati tra di loro. Le facies principali comprendono calcareniti oolitiche e bioclastiche in grosse bancate, calcari micritici fossiliferi generalmente ben stratificati, calcari a "Lithiotis" e lumachelle, marne argilloso-carboniose grigio-scure o nere, talora ricche di resti vegetali, in strati centimetrici e pluricentimetrici. La potenza si aggira sui 250 m.

I Calcari Grigi rappresentano una tipica associazione di facies in cui la sedimentazione denuncia lo svilupparsi di un complesso di lido, membro intermedio, con cordoni, barre e secche su di un ambiente prima caratterizzato da condizioni peritidali, membro inferiore, per finire in un ambiente di laguna protetta verso il mare o di piana tidale con canali di marea e zone emerse.

#### **3.4.1.5 Paleofrane – (Quaternario)**

Si tratta di accumuli di antica frana aventi dimensioni estremamente variabili e riconducibili generalmente a scivolamenti lungo superfici di strato in seno alla formazione della Dolomia Principale. Con riferimento alle aree in studio i principali accumuli sono quelli della frana di Brustolè sul Posina ad Arsiero, della Marogna a Casotto in Val d'Astico e della Gruma a Cogollo del Cengio.

In tutti i casi gli accumuli sono composti da frammenti, clasti e blocchi eterometrici di Dolomia, aventi dimensione da qualche metro cubo fino a qualche centinaio di metri cubi, immersi in una matrice di natura essenzialmente sabbioso – limosa.

A Brustolè, esternamente rispetto all'area in studio, la superficie di scivolamento coincide con il tetto delle vulcaniti ladiniche ove sono presenti le argilliti della formazione Raibl.

Di particolare interesse in ambito progettuale è la frana della Marogna, in corpo alla quale ricadono l'imbocco nord della galleria S Pietro, il viadotto Molino e lo svincolo di valle dell'Astico. Tradizionalmente è considerata una grande frana sismoindotta (volu-

me  $17 \times 10^{-6}$  mc) avvenuta in occasione del terremoto del 03.01.1117 che, staccatasi dal versante destro, ha invaso ed occluso l'alveo risalendo il versante opposto. In realtà studi effettuati separatamente da più autori non concordano con un unico grande crollo, quanto piuttosto con una serie di fenomeni avvenuti in periodi successivi fra cui certamente anche (ma non solo) quello datato al gennaio 1117. Lo sbarramento dell'Astico dev'essere stato effimero perché non si riscontrano depositi lacustri, anche se nel catasto napoleonico l'attuale contrada Sella è indicata come contrada Laghetto. La nicchia di distacco si sviluppa a monte dell'accumulo e corrisponde alla "parete La Gioia". La fotografia seguente ritrae la frana della Marogna prima che l'attività di due cave, poste rispettivamente in sinistra e destra idrografica, ne modificassero apprezzabilmente l'aspetto naturale.

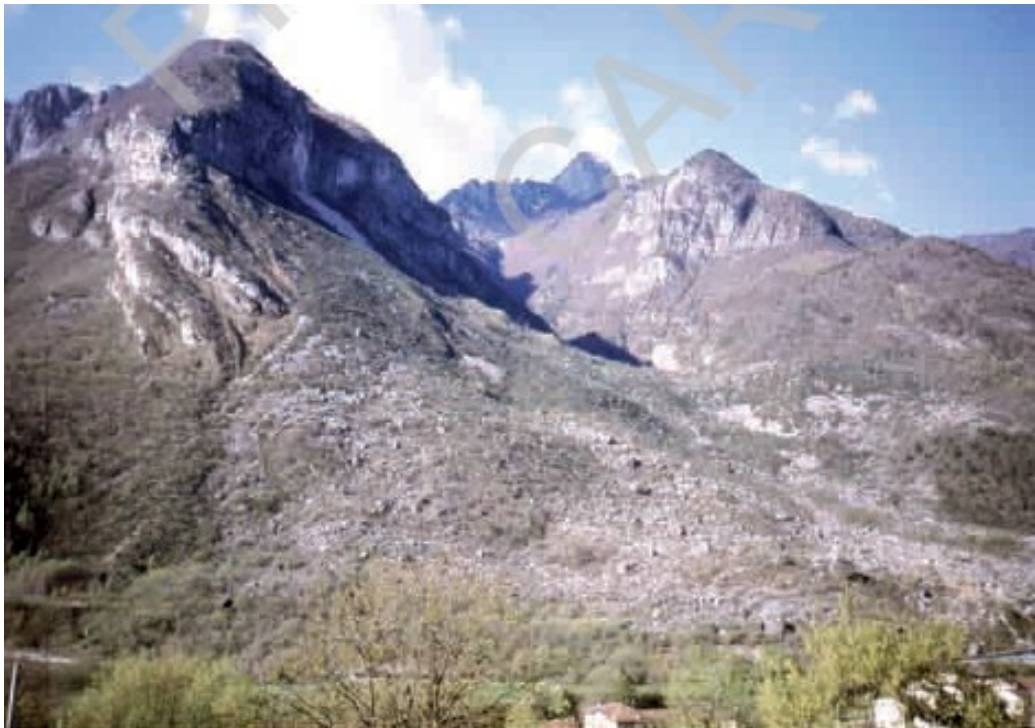


Figura 5 - Paleofrana della Marogna (dalle note illustrative della carta geologica al 50.000 Foglio 82 Asiago)



Figura 6 - Paleofrana della Marogna – gennaio 2017

Di un certo interesse è anche l'accumulo di frana di Gruma, al centro dell'anfiteatro morenico di Cogollo del Cengio ed in corrispondenza della galleria naturale S Agata 2, dove forma il dosso collinare più elevato (m. 351.4). Si tratta di un corpo parzialmente sepolto soggetto agli effetti dell'abrasione glaciale da parte del ghiacciaio della Val d'Astico che vi è passato sopra e poi, durante le fasi di ritiro di quest'ultimo, ricoperto da depositi glaciali. Altri depositi di frana sono probabilmente presenti all'interno dell'impalcatura di sedimenti che forma l'apparato morenico frontale, come è testimoniato da numerosi affioramenti presenti sulla scarpata erosiva che borda quest'ultimo sia ad ovest che a sud. I depositi più caratteristici formano un livello discontinuo, intercalato a depositi fluvio-glaciali, situato mediamente ad una quota di 275 m. Localmente al posto di un deposito vero e proprio si osservano singoli massi o gruppi di massi intercalati alle ghiaie dei depositi fluvio-glaciali. Si tratta di massi spigolosi di Dolomia Principale che possono raggiungere le dimensioni di alcuni metri cubi osservabili, ad esempio, sulla scarpata a monte della centrale idroelettrica dell'ENEL, a N di Meda. Dal punto di vista cronologico, sulla base dei rapporti stratigrafici e dei caratteri dell'alterazione, l'accumulo di Gruma si colloca nel Pleistocene superiore. Si tratta dunque di una paleofrana avvenuta in epoca precedente all'ultimo episodio di espansione glaciale nell'area e quindi in un contesto morfoclimatico ben diverso dall'attuale



#### **3.4.1.6 Depositi glaciali – (Quaternario)**

Interessano il tracciato di progetto nel tratto compreso fra l'imbocco sud della galleria Cogollo e la galleria S. Agata 2. Sono formati da accumuli di materiali sciolti con elementi di dimensioni estremamente variabili (fino ad arrivare al masso delle dimensioni di un metro cubo circa) immersi in una matrice di natura limoso-sabbiosa-argillosa; possono presentare una stratificazione interna, talora ben espressa. In geologia del quaternario tali depositi vengono genericamente definiti con il termine di diamicton.

Dalle analisi granulometriche eseguite in sede di progettazione si evince come la frazione ghiaiosa sia sempre superiore alle altre mentre quella fine è prevalentemente limosa. La composizione media è: ghiaia 40-60%, sabbia 20-30%, limo 10-20% ed argilla circa 7-10%. Il materiale non è plastico o a modesta plasticità con limite di liquidità 20-25 ed indice di plasticità compreso fra 5 e 10. Ai sensi della classifica UNI 10006 sono classificabili come A1 ed A2-4 fino ad un massimo di A2-6 per i depositi a maggiore contenuto di fine.

Durante il Pleistocene superiore la Val d'Astico era occupata da un ghiacciaio che si spingeva a valle sino a Cogollo del Cengio, dove ha edificato il proprio apparato morenico frontale. Le morene qui presenti sono formate prevalentemente da depositi glaciali di ablazione costituiti da diamicton massivi. In corrispondenza della scarpata di erosione fluviale che borda tale apparato collinare si possono osservare depositi formati da ghiaie a supporto di matrice argilloso-limosa, sedimenti fini sabbioso-limosi, talora laminati, sovente associati a livelli formati da ghiaie pulite, spesso cementate. Questi depositi testimoniano condizioni di sedimentazione sviluppatasi principalmente ai margini o alla fronte della massa glaciale durante le fasi di avanzamento o di ritiro.

Un secondo ed importante tipo di depositi affiora sul greto del T. Astico tra Seghe di Velo d'Astico e la soglia rocciosa di Meda. Si tratta di depositi glaciali di fondo ("morena di fondo"). Sono dei diamicton massivi o stratificati, caratterizzati in genere da un basso rapporto clasti/matrice. Gli elementi maggiori sono rappresentati da ghiaie medie e minute (0.5-8 cm), con ciottoli e piccoli massi.

I depositi sopra descritti sono associati o intercalati a orizzonti formati da limi argillosi laminati (depositi lacustri e glaciolacustri) oppure da sabbie massive o stratificate, contenenti livelli o lenti di ghiaie medie e fini (depositi di contatto glaciale) che si rinven- gono più frequentemente nei settori laterali della valle e raramente riscontrati in asse progettuale.

Lo spessore è legato alla morfologia del substrato roccioso e raggiunge le svariate decine di metri in corrispondenza dei fondovalle.

#### ***3.4.1.7 Depositi fluvioglaciali ed alluvionali terrazzati – (Quaternario)***

Il grande apporto di materiale eroso, rimaneggiato, trasportato e deposto durante i periodi interglaciali dal Torrente Astico ha comportato la messa in posto di depositi fluvioglaciali ed alluvionali per spessori pluridecimetri affioranti estesamente in corrispondenza e nell'intorno dell'asse di progetto fra inizio intervento e lo svincolo di Cogollo.

L'approfondimento dell'alveo dell'Astico nella arte finale del Pleistocene superiore e nel corso dell'Olocene ha profondamente inciso questi depositi lasciando in eredità evidenti orli di terrazzo disposti su più livelli. Sul lato meridionale delle colline moreniche di Cogollo del Cengio l'Astico ha eroso sia il substrato roccioso calcareo - dolomitico che i sovrastanti depositi fluvioglaciali dando luogo ad un canyon meandriforme profondo circa 60-70 m rispetto alla piana circostante. Presso Ponte Pilo, a Piovene-Rocchette, si possono osservare circa 50-60 m di depositi fluvioglaciali poggiati sui Calcari Grigi. Sulle superfici affioranti si osservano ghiaie anche molto grossolane inglobanti massi che possono raggiungere il metro cubo. Dalle analisi granulometriche eseguite in sede di progettazione si evince una composizione media con il 50-60% di ghiaia, 20-30% di sabbia, 15-20% di limo e circa 5% di argilla. Rispetto ai depositi glaciali il contenuto d'argilla risulta inferiore ed il materiale generalmente non è plastico, classificabile ai sensi della CNR UNI 10006 come A1 o A2-4.

Si tratta di depositi a stratificazione orizzontale, talora grossolana, composti prevalentemente da dolomie, calcari dolomitici, porfiriti e subordinatamente porfidi ed altri litotipi; il grado di arrotondamento dei clasti è spesso medio-elevato.



Figura 7 - Depositi fluvioglaciali ghiaioso sabbiosi stratificati

Sono dotati di un modesto grado di cementazione che i sondaggi non permettono di apprezzare, carotando materiale sciolto, ma che si può intuire osservando le ripide ed alte pareti incise dall'Astico fra Cogollo e Piovene Rocchette. La cementazione è ben sviluppata in genere solo in alcuni circoscritti e limitati settori, spesso relativi a depositi affioranti su scarpate da lungo tempo esposte, ed in tal caso ha per lo più carattere superficiale (alcuni metri); talvolta la cementazione dà luogo a livelli non potenti (pochi metri) ma piuttosto continui lateralmente, localizzati soprattutto in corrispondenza di orizzonti originariamente molto permeabili, oppure la si osserva in corrispondenza degli orli dei terrazzi, specie quelli più antichi ed esterni (a quote più elevate) sovente caratterizzati da materiale grossolano.

A valle di Cogollo del Cengio, specie nelle porzioni marginali a ridosso dei rilievi, possono essere intercalati da sedimenti glaciali, ghiaie a supporto di matrice limoso-argillosa oppure sedimenti fini (sabbie e limi) talora sovraconsolidati.



Figura 8 - Sequenza stratigrafica – Depositi fluvio-glaciali profondamente incisi dall’Astico in prossimità del viadotto Piovene (sopra). Orizzonte cementato affiorante in corrispondenza dell’orlo di un terrazzo a Cogollo del Cengio (sotto).

#### **3.4.1.8 Alluvioni attuali e recenti – (Quaternario)**

Si tratta di depositi legati alla dinamica fluviale attuale e recente costituiti dai materiali trasportati dai torrenti ed accumulati nel loro alveo. Riscontrabili in corrispondenza degli attraversamenti dell’Astico previsti in progetto sono prevalentemente formati da ciottoli, ghiaie e sabbie con debole frazione fine. Le ghiaie ed i ciottoli mostrano un grado di arrotondamento medio e medio-elevato. Le analisi granulometriche eseguite in sede di progettazione rilevano una composizione prevalentemente ghiaiosa con composizione media: ghiaia 60-70%, sabbia 25 – 40%, limo ed argilla 5 – 7%.

Dal punto di vista della composizione litologica prevalgono nettamente i termini provenienti dalle formazioni della Dolomia Principale e dei Calcari Grigi, mentre del tutto subordinati sono i porfidi, graniti, filladi, gneiss, e quarzo. La natura dei ciottoli riflette

quella delle rocce del bacino da cui provengono; su questa base le alluvioni del T. Astico, a monte del punto di confluenza con il T. Posina, si distinguono bene per l’assenza quasi totale di elementi vulcanitici triassici. Accanto ai depositi in alveo sono stati cartografati anche quelli che costituiscono i terrazzi alluvionali antistanti, i quali possono in parte essere investiti da eventi di piena a carattere eccezionale documentati in epoca storica.

#### **3.4.1.9 *Detrito di conoide alluvionale e da debris flow – (Quaternario)***

Dove i rii ed i torrenti minori confluiscono nell’Astico, talvolta con pendenze particolarmente elevate (alvei sospesi) sono cartografati conoidi alluvionali o di tipo misto legati all’attività torrentizia ed a processi di trasporto in massa tipo “debris-flow”. I conoidi, formati in periodi climatici ben più umidi di quelli attuali, sono spesso estesi e sviluppati, specie sul versante meridionale dell’altopiano di Asiago, in molti casi incisi dai corsi d’acqua che li hanno costruiti o erosi, e rimodellati al piede dalle divagazioni del T. Astico. In molti casi i torrenti attuali hanno costruito nuovi conoidi di minori dimensioni.

Si tratta di corpi sedimentari formati da ghiaie eterometriche, sovente molto grossolane con anche piccoli blocchi, e contenuto variabile di matrice limoso-argillosa interstiziale. Sono depositi grossolanamente stratificati, localmente massivi, talora anche ben cementati. Si sono formati per l’azione di trasporto delle acque torrentizie sui detriti caduti dai fianchi vallivi o ad opera di colate detritiche non incanalate in concomitanza di eventi meteorici a carattere eccezionale. Quest’ultimo tipo di processo sembra dominante in alcuni conoidi minori, normalmente più inclinati dei precedenti, localizzati allo sbocco di canali incisi sulle pareti rocciose calcareo-dolomitiche. In questi casi si può anche parlare di conoidi misti, in quanto formati sia dall’accumulo per gravità dei detriti che si staccano dalle pareti rocciose, sia per effetto del trasporto degli stessi sotto forma di colate detritiche in corrispondenza di eventi meteorici particolarmente intensi.

Alcuni conoidi sono attivamente alimentati e caratterizzati da fenomeni di trasporto solido con fenomeni tipo debris flow (colate detritiche a rapida evoluzione) come testimoniato da fenomeni avvenuti in epoca anche recente e/o dallo scarso sviluppo della copertura vegetale.

#### ***3.4.1.10 Detrito di versante – (Quaternario)***

E' formato dall'accumulo, dovuto principalmente all'azione della gravità, dei prodotti dell'alterazione e disgregazione fisica delle formazioni litoidi e non. La granulometria e la composizione dei depositi riflettono la natura e le caratteristiche delle formazioni da cui derivano. Coltri detritiche si ritrovano in varie località dove spesso presentano debole spessore (qualche metro) e scarsa continuità laterale, elementi questi che ne impediscono un'adeguata rappresentazione cartografica. E' questo il caso ad esempio delle fasce detritiche presenti alla base delle scarpate che orlano i terrazzi alluvionali dei principali corsi d'acqua. Maggiore estensione superficiale ed importanza hanno invece le coltri detritiche che si sviluppano ai piedi delle pareti rocciose in particolare di quelle calcareo-dolomitiche. Esse costituiscono falde e coni di notevole spessore, appoggiati direttamente alle pareti rocciose o su depositi quaternari più antichi. Si tratta di depositi grossolani costituiti da ciottoli e blocchi, anche di grandi dimensioni, qualche metro cubo, a spigoli vivi; talora contengono scarsa matrice limosa interstiziale. Si tratta di depositi in genere sciolti, non cementati, non alterati; talora essi danno luogo a ghiaioni instabili o suscettibili di essere ulteriormente elaborati.

Lungo la Valle dell'Astico a nord di Seghe, tra Schiri, Piangrande e Casale si sviluppano coltri detritiche ben cementate del tipo "falde detritiche stratificate" originatesi in ambiente periglaciale durante il Pleistocene superiore o l'Olocene antico.

#### ***3.4.1.11 Inquadramento idrogeologico***

Una caratteristica peculiare delle zone in cui si sviluppa il tracciato è l'assetto morfologico generale, dominato da ampi altopiani aventi quote variabili fra 900 - 1.500 metri circa, che bordano la piana alluvionale del torrente d'Astico, la quale rimane invece a quote comprese fra 200 e 400 m s.l.m.m.

Il tracciato autostradale si sviluppa a quota 300-350 m s.l.m.m. circa.

Nel tratto in argomento la valle dell'Astico risulta stretta e profondamente incisa, delimitata da ripide pareti rocciose, a nord dell'abitato di Arsiero e decisamente più aperta e ampia, a valle.

Procedendo da sud verso nord, nel senso delle progressive crescenti, la prima parte del tracciato, fra gli svincoli di Piovene Rocchette e Cogollo, si snoda per circa 4.500 m all'aperto in un contesto sostanzialmente sub pianeggiante. Qui le opere principali sono

rappresentate dal viadotto Piovene sul torrente Astico e dalle gallerie S. Agata 1 e S. Agata 2.

Superato lo svincolo di Cogollo il tracciato autostradale si addentra in un contesto francamente montuoso (rimanendo ora in sinistra ora in destra idrografica del torrente Astico), per l'attraversamento del quale il progetto prevede la successione delle gallerie naturali Cogollo, Pedescala e S. Pietro, separate fra loro dal viadotto Assa sull'omonimo corso d'acqua, e dai viadotti Settecà e Molino sull'Astico stesso.

La galleria S. Agata 1 è artificiale; le gallerie S. Agata 2, Pedescala e San Pietro sono naturali e realizzate con sistema di scavo in tradizionale. La più lunga, galleria Cogollo, è prevista con sistema meccanizzato (TBM).

Ubicate in prossimità del limite degli altopiani di Asiago e Tonezza le gallerie hanno coperture variabili dai 1.000 m della Cogollo ai circa 400 m della Pedescala e San Pietro. La galleria S Agata 2, ricadente nel tratto iniziale sub pianeggiante, ha copertura massima di circa 40 m.

Dallo sviluppo del tracciato si evince come, a fronte di uno sviluppo complessivo del 1° lotto di circa 18 Km, ben 13,1 Km sono in galleria, per un tratto quindi corrispondente a circa il 73% dell'intero tracciato.

La sopra citata morfologia, dominata dalla presenza di ampi altopiani a quote variabili fra i 1000 e i 1500 metri circa, costituisce un aspetto particolarmente importante per quanto riguarda il modello idrogeologico delle aree di progetto, come descritto nel seguito del presente studio.

L'analisi dell'assetto idrogeologico delle aree di progetto è stata condotta sulla base di tutta la documentazione disponibile nonché delle osservazioni di campo, effettuate nel corso della campagna di rilevamento.

Nel seguito si fornirà, previa descrizione sintetica dei dati disponibili, un inquadramento generale delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche dell'area.

Il modello idrogeologico che viene proposto, rif. [1], si basa sulla morfologia e sulla litologia degli altopiani, interessati, nella parte alta, da formazioni calcaree molto permeabili, che rappresentano l'unità di immagazzinamento dell'acqua meteorica (acquifero). Ciò è grandemente facilitato dal carsismo che interessa questo litotipo e dalla sua notevole estensione, come testimoniato da numerose caverne carsiche. L'acqua immagazzinata viene poi rilasciata alla formazione dolomitica sottostante, di minore permeabilità, (acquitaro) attraverso fratture e discontinuità. Tale fenomeno tende a ridursi in profon-

dità in ragione di un miglioramento dell'integrità rocciosa e di uno stato tensionale che favorisce la chiusura di giunti e fessure.

Il regime di flusso che caratterizza questo modello in forma qualitativa si svilupperebbe nel modo di seguito illustrato:

I calcari alimentano la Dolomia sottostante, la cui permeabilità decresce con la profondità.

L'acqua, infiltrandosi nell'ammasso roccioso, incontra sempre più difficoltà a procedere in direzione verticale. Di conseguenza, ad una certa profondità, in ragione della riduzione di permeabilità, la direzione di flusso diviene prevalentemente orizzontale, sviluppandosi lungo fratture e piani di stratificazione, dando origine a sorgenti posizionate al contorno del massiccio roccioso.

L'ubicazione delle sorgenti, illustrata nella cartografia regionale, conferma il modello sopra illustrato, proprio in relazione all'assetto geomorfologico del territorio.

I dati emersi nel corso degli affinamenti di indagine effettuati contestualmente al presente studio, confermano sostanzialmente il modello idrogeologico sopra esposto, come verrà di seguito illustrato, adattando il modello stesso al tracciato in esame.

Le Carte Idrogeologiche in scala 1:5.000, oltre a contenere anch'esse l'ubicazione di sorgenti, pozzi e cavità carsiche, riportano le formazioni geologiche presenti nell'area di interesse, suddivise in quattro macrogruppi in relazione al grado di permeabilità che le caratterizza, per collegarle all'idrogeologia della regione.

I principali macrogruppi, suddivisi in relazione al grado di permeabilità sono i seguenti:

- Materiali sciolti, permeabili per porosità;
- Carbonatico Superiore (*Calcari Grigi, Rosso Ammonitico, Scaglia Rossa, Biancone*), rappresentato da formazioni carbonatiche permeabili per fratturazione e/o carsismo;
- Carbonatico Inferiore (*Dolomia Principale*), caratterizzato da permeabilità per fratturazione ed in genere costituito da valori di permeabilità inferiori rispetto al "Carbonatico Superiore".
- Formazioni vulcaniche e del basamento cristallino, generalmente massive, caratterizzate da bassa o nulla permeabilità.

Per quanto attiene i materiali sciolti nel tratto iniziale tra Piovene e l'abitato di Casale è stato censito un allineamento di sorgenti, molte delle quali stagionali, disposte paralle-



lamente alla profonda incisione scavata dall'Astico, e quindi al tracciato autostradale, localizzate in materiali sciolti. Dalla carta delle isofreatiche si evince che tale falda rimane a profondità superiori rispetto alla livelletta stradale e non viene interferita neppure con le opere in sotterraneo (galleria artificiale S Agata 1 e naturale S Agata 2). Più a monte in materiali sciolti saranno realizzati anche i viadotti di attraversamento dell'Astico Piovene, Settecà e Molino. Nel primo caso l'opera rimane a quote molto più alte, circa 60 m, rispetto al punto di drenaggio naturale rappresentato dal fondovalle dell'Astico; non è quindi prevista una particolare interferenza con la falda. Gli altri due viadotti hanno invece fondazioni in golena ed a quote molto prossime all'alveo, in presenza di una falda che rimane a modesta profondità dal piano campagna variabile fra circa 3,5 – 4 m del viadotto Settecà, e 10 m circa del viadotto Molino. Ne consegue che le fondazioni andranno ad interessare la falda idrica. Dalla cartografia allegata si evince inoltre come a monte e valle del viadotto Settecà, ed a modesta distanza a valle del viadotto Molino, siano censiti pozzi utilizzati a scopo idropotabile che attingono dalla stessa falda di subalveo dell'Astico. Diversa è la situazione per il viadotto Assa, in corrispondenza del quale non sono stati riconosciuti spessori significativi di materiali sciolti e la falda idrica, ove presente, è contenuta nelle zone di maggiore fratturazione dell'ammasso roccioso

Per quanto attiene invece i materiali lapidei l'esame dei sopra citati elaborati consente di evidenziare un importante elemento idrogeologico: le sorgenti si collocano generalmente nella macro unità superiore e al contatto tra le due formazioni carbonatiche, superiore e inferiore. Accade però che localmente siano presenti sorgenti anche nel Carbonatico Inferiore (Dolomia Principale), a testimonianza del fatto che la permeabilità di tale unità geologica, seppur ridotta rispetto ai calcari sovrastanti, consente l'infiltrazione dell'acqua meteorica e la sua diffusione attraverso il reticolo fessurativo.

Osservando la distribuzione delle manifestazioni carsiche entro le due macrounità carbonatiche, si conclude che, a differenza dei calcari superiori, la Dolomia presenta una ridotta carsificabilità, e ad alte coperture rappresenta dunque un orizzonte di bassa permeabilità, proponendosi come livello di base dei fenomeni carsici che si sviluppano nelle rocce sovrastanti.

A partire dalle sommità degli altopiani, riconosciute quali zone di accumulo e infiltrazione dell'acqua meteorica, il flusso dell'acqua si manifesta, in accordo alla stratificazione rocciosa e alla presenza di spartiacque idraulici, lungo le principali incisioni vallive secondarie. Dopo una prima infiltrazione a direzione prevalentemente verticale, infatti, in ragione di una progressiva riduzione di permeabilità con la profondità, l'acqua tende a muoversi lungo quei piani che oppongono minore resistenza al suo scorrimento, ovvero lungo faglie e superfici di stratificazione. Le manifestazioni sorgive si localizzano dunque sia al contatto tra le due formazioni carbonatiche, sia lungo piani interstrato all'interno di una delle due macrounità geologiche, con quote variabili fra i 300 e i 1000 metri. Esiste poi tutta una serie di sorgenti posizionate a quote ancor più ridotte, (all'interno degli ammassi detritici e delle coltri fluvio glaciali), la cui posizione è invece ascrivibile alla presenza di faglie a giacitura pressoché verticale, che drenano l'ammasso roccioso convogliando l'acqua verso il livello di base.

In particolare, nell'area circostante alla zona di scavo, dall'esame degli elaborati progettuali, si evidenziano le seguenti criticità dal punto di vista idrogeologico:

Nella zona prossima all'imbocco Sud della Galleria Cogollo nel tratto in materiale detritico, dalla Carta Idrogeologica si evidenzia la presenza di numerose sorgenti, alcune stagionali ed alcune perenni, tra le quali si citano:

La sorgente perenne Rutello, captata ad uso idropotabile, ubicata all'interno della coltre detritica, a quota 260m slm; (nel tratto in esame la quota del piano di scavo della galleria cogollo è circa 285 – 290m slm).

La sorgente perenne Piangrande, captata anch'essa ad uso idropotabile, ubicata all'interno della coltre detritica, a quota 290m slm;

Nella parte centrale della galleria Cogollo, si riconoscono numerose doline e alcune grotte, che interessano però gli ammassi dell'unità carbonatica superiore, sugli altipiani soprastanti la galleria.

Si evidenzia anche la presenza della sorgente Torre Alta (perenne), al contatto tra Dolomia e Ammassi Detritici, a quota di 365 m slm

Si rileva anche la Sorgente perenne Barcarola, ubicata però all'interno degli ammassi detritici (quota 320 m slm).

Nei tratti prossimi alla Galleria Pedescala, si evidenzia la presenza di importanti grotte carsiche, ("buso delle banchette"), nella parte centrale del tracciato della galleria stessa.

Le sorgenti del Rio Tevere, stagionali ma caratterizzate da picchi di portata elevati, sono ubicate sul versante opposto (destra Astico), rispetto alla Galleria.

Nel tratto interferente con la Galleria Cogollo è prevista l'intercettazione di faglie o zone di fratturazione, circa alle pk (5+900, 7+200, 7+500, 7+750, 8+500-8+600, 9+100, 9+600, 10+200, 10+400, 11+180).

Si segnalano in particolare, tra quelle sopra citate, le faglie a pk 8+500÷8+600 e 11+180 circa, classificate come faglie principali.

Nel corso dello scavo della Galleria Pedescala, è prevista l'intercettazione di un sistema di faglie "principali" sub parallele alla galleria, (faglie trascorrenti orientate circa NO-SE appartenenti al sistema scledense), che interseca la stessa per lunghe porzioni del tratto centrale (vedi ad es. tratti in canna Nord compresi tra le pk 11+900 e pk 12+150 e tra le pk 12+300 e pk 12+700 circa).

La direzione prevalente delle faglie, sub-parallela al tracciato delle Galleria, (faglie trascorrenti orientate circa NO-SE appartenenti al sistema scledense), potrebbe far sì che il maggior grado di fratturazione/alterazione degli ammassi, generalmente correlato alla vicinanza con le zone di faglia, possa interessare il tracciato delle opere in sotterraneo anche per tratti ben superiori rispetto alle progressive sopra indicate.

Sulla base delle prove di permeabilità sono state indicate le Classi di permeabilità delle formazioni come segue:

- Depositi glaciali e fluvioglaciali  $1 \times 10^{-6}$  m/s
- Depositi alluvionali  $1 \times 10^{-4}$  m/s,
- Detriti di versante:  $K= 10^{-4}/10^{-6}$  m/sec
- Vulcaniti indifferenziate:  $K= 10^{-6}/10^{-8}$  m/sec
- Dolomia principale:  $K= 10^{-6}/10^{-8}$  m/sec
- Faglie secondarie:  $k= 10^{-6}/10^{-7}$  m/sec
- Faglie principali:  $k= 10^{-5}/10^{-6}$  m/sec

Le condizioni idriche d'ammasso sono state considerate "bagnato" per i detriti di versante, da "asciutto" a "umido" per Le Vulcaniti e la Dolomia principale, da "bagnato" a "stillicidio" nelle faglie secondarie e da "stillicidio" a "venute" nelle faglie principali.

La stima degli afflussi in galleria risultata:

- Detriti di versante:  $Q= 0-5$  l/sec
- Vulcaniti indifferenziate e Dolomia principale:  $Q= 0-0.5$  l/sec
- Faglie secondarie:  $Q= 0-5$  l/sec
- Faglie principali:  $Q= 1-20$  l/sec

Il carico idraulico ipotizzato risulta:

- Detriti di versante:  $H < 50$  m
- Vulcaniti indifferenziate e Dolomia principale:  $H < 50$  m
- Faglie:  $H$  da  $< 50$  m a  $> 50$  m

Non sono previste condizioni di carico idraulico e afflussi in galleria in corrispondenza dei depositi glaciali, fluvioglaciali e alluvionali

Come anticipato in precedenza il complesso idrogeologico afferente ai materiali sciolti di copertura (1) affiora estesamente nel tratto iniziale del tracciato fra Piovene Rocchette e l'imbocco sud della galleria Cogollo, dov'è rappresentato da depositi glaciali e fluvioglaciali della morena frontale del ghiacciaio dell'Astico.

Dalla galleria Cogollo fino allo svincolo di Valle dell'Astico il tracciato si sviluppa in un contesto francamente montuoso dominato dagli altipiani calcareo dolomitici di Asiago e Tonezza, fra loro divisi dalla profonda incisione dell'Astico stesso. In quest'ambito il tracciato si sviluppa prevalentemente in galleria entro materiali lapidei permeabili per fratturazione e carsismo, venendo a giorno in corrispondenza dell'Astico dove affiora ancora il complesso idrogeologico (1) dei materiali sciolti rappresentato dai depositi alluvionali recenti e attuali.

Lungo tutto il tracciato sono stati eseguiti, nelle diverse fasi progettuali, sondaggi a carotaggio continuo molti dei quali attrezzati con piezometro. In particolare, come risulta più dettagliatamente dalla relazione sulle indagini geognostiche, piezometri a tubo aperto sono stati installati in tutti i sondaggi eseguiti in sede di progettazione definitiva (fatta eccezione per S10D ed S17D bis) nonché nei sondaggi EXCPTU della campagna del 1995 e SD3P – SD4P della campagna del 2005; per maggiori dettagli sulla relativa ubicazione si rimanda alla planimetria in scala 1.5.000 con ubicazione delle indagini geognostiche. Nel corso degli stessi sondaggi, e più raramente di alcuni pozzetti esplorativi superficiali, sono state eseguite prove di permeabilità tipo Lugeon in roccia e Lefranc in

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

materiali sciolti che hanno permesso di valutare la permeabilità dei materiali attraversati.

Le tabelle seguenti riepilogano i risultati delle prove di permeabilità tipo Lefranc effettuate in sede di progettazione definitiva in relazione al materiale presente in corrispondenza della tasca di prova, ed i rilevamenti piezometrici effettuati in corrispondenza del complesso idrogeologico dei materiali sciolti. Queste informazioni sono sinteticamente rappresentate nei profili geologici e idrogeologici allegati al progetto.

Data e livello falda nei piezometri di definitivo (2016-2017)										
Sondaggio	Prof (m)	23.01.2017	02.02.2016	06.02.2017	14.02.2017	22.02.2017	01.03.2017	07.03.2017	23.03.2017	03.04.2017
S0D	10	-	-	-	-	asciutto	asciutto	asciutto	asciutto	asciutto
S1D	50	-	-	-	-	asciutto	asciutto	asciutto	49,00	49,00
S2D	30	-	-	-	-	asciutto	asciutto	rotto	rotto	rotto
S2D bis	15	-	-	-	-	asciutto	asciutto	rotto	rotto	rotto
S3D	25	-	-	-	-	asciutto	asciutto	rotto	rotto	rotto
S4D	35	-	-	-	-	asciutto	asciutto	asciutto	33,70	33,54
S5D	35	-	-	-	-	asciutto	asciutto	asciutto	asciutto	asciutto
S6D	35	-	-	-	-	asciutto	asciutto	asciutto	n.r.	29,55
S7D	50		31,00	31,00	32,90			25,65	25,40	26,07
S7Dbis	71,4				32,90		33,60	22,75	n.r.	31,98
S12D	50	3,50			3,50		3,40	3,20	3,33	3,30
S13D	50	3,90			3,90		3,70	3,50	3,65	3,66
S16D	50		9,78	9,80		9,75	9,72	9,65	9,40	9,65
S17D	40	17,20	16,90	16,80		15,95	15,52	14,40	n.r.	15,66

Data e livello falda piezometri indagini 1995 e 2005					
Sondaggio	05.06.1995	16.06.1995	30.06.1995	28.02.2005	09.03.2005
EXCPTU2	7,63	6,89	8,92	-	-
SD3P	-	-	-	-	asciutto
SD4P	-	-	-	asciutto	-

Tabella 3.3 Livello di falda nei piezometri installati in materiali sciolti

Alle quote più basse del fondovalle le alluvioni recenti ed attuali costituiscono il piano di divagazione dell'Astico. Gli spessori dei depositi alluvionali sono variabili secondo un trend poco noto procedendo verso la pianura, ma comunque sempre superiore alle massime profondità indagate (50 m) già a partire da una modesta distanza rispetto ai fianchi vallivi, denotando con ciò una morfologia del substrato roccioso tipicamente glaciale con una forma ad "U".

I piezometri posizionati nei depositi alluvionali sono S12D – S13D – S16D – S17D, con gli ultimi due che nei primi 20 m circa attraversano materiale riconducibile alla paleo-frana della Marogna che ha sovraescavato l’alveo durante la sua messa in posto.

Il ruolo idrogeologico di questi materiali è quello di ospitare una falda idrica di subalveo che, in prima approssimazione e agli scopi pratici di questo studio, si può considerare di tipo monostrato; essa satura in continuità le alluvioni da alcuni metri al di sotto del piano topografico fino al substrato roccioso. La direzione di deflusso segue l’attuale alveo dell’Astico dallo svincolo di Valle dell’Astico fino al viadotto Piovene; qui in base a diversi ed attendibili riferimenti bibliografici sembra esserci una “diversione”, con l’alveo attuale che prosegue verso est e verso Caltrano – Breganze, mentre un paleoalveo sembra piegare verso sud, e con esso almeno quota parte della falda sotterranea, verso Thiene.

Le risorse idriche del complesso alluvionale di fondovalle sono decisamente rilevanti sia per i volumi idrici, che direttamente ed indirettamente (con i contributi provenienti dai versanti laterali) sono significativi, sia per l’elevata permeabilità e produttività dei materiali acquiferi sull’intero spessore saturo.

Con riferimento ai depositi fluvioglaciali e glaciali, di conoide detritico alluvionale, questi materiali granulari di origine ed evoluzione eterogenea mostrano, in base agli studi condotti ed alle prove disponibili, caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente analoghe e pertanto si è ritenuto di poterli trattare congiuntamente. Il fluvioglaciale e glaciale costituiscono la morena frontale del ghiacciaio dell’Astico a valle di Arsiero dove interessano il tracciato da inizio intervento fino all’imbocco sud della galleria Cogollo. Qui i depositi glaciali passano lateralmente alla potente conoide detritico alluvionale della Rivona che scende dal versante meridionale del Monte Cengio.

Tra inizio intervento e la galleria Cogollo i depositi glaciali e fluvioglaciali si estendono su un fronte di oltre 5 Km (proseguendo poi ulteriormente fino ad Arsiero) e per una larghezza di oltre 1.000 – 1.200 m, degradanti dai contrafforti montuosi verso l’alveo fluviale che risulta profondamente scavato ed incassato su altezze che, sempre riferite alle aree di interesse progettuale, raggiungono e superano i 60 m.

La tipologia granulometrica e le sequenze stratigrafiche dei depositi fluvioglaciali e glaciali è caratterizzata da materiale schiettamente ghiaioso-sabbioso con debole o comunque modesta matrice fine.

I piezometri installati nei depositi glaciali e fluvioglaciali sono S0D, S1D, S2D, S2Dbis, S3D, S4D, S5D, S6D, S7D, mentre S7Dbis è posizionato nei depositi di conoide detritico alluvionale lungo la porzione meridionale della galleria Cogollo.

La stesura della carta idrogeologica e in particolare l'andamento delle isofreatiche ha messo in luce come questo sistema idrogeologico sia prevalentemente alimentato dalle conoidi che scendono dal versante meridionale dell'Altopiano di Asiago; in quest'ambito un ruolo importante sembrano avere in particolare quella della Rivona, dove i piezometri installati confermano livelli piezometrici più elevati rispetto al territorio sottostante, e quella della Val Canaglia, il cui contributo è reso evidente dall'andamento delle isofreatiche stesse. Questa falda con decorso circa N-S, drenata dall'Astico posto a quote sensibilmente più basse, affiora localmente proprio in corrispondenza delle scarpate di erosione in destra ed in sinistra alveo nonché nelle aree maggiormente depresse delle contrade Rivona, Rutello e Boiadori.

Dall'osservazione della carta idrogeologica ed in coerenza con quanto sopra esposto si evince come nel tratto fra inizio intervento e tutta la galleria S Agata 2 (circa pk 3+500) non siano censite sorgenti, mentre la falda viene ad essere sensibilmente depressa dalla vicina incisione dell'Astico.

Nel tratto fra la galleria S Agata 2 e l'imbocco sud della galleria Cogollo da nord proviene il contributo delle conoidi, ed a valle del tracciato si riscontra un allineamento di piccole sorgenti localizzate poste fra le quote 300 – 250 m s.l.m.m. che rappresentano l'intercettazione della falda con il piano campagna o modesti, piccoli e spesso effimeri orizzonti sospesi.

In estrema sintesi i depositi glaciali e fluvioglaciali dell'Astico sono sede di una falda idrica che a seguito degli studi condotti si ritiene venga alimentata dalle conoidi detritico alluvionali che scendono dal versante meridionale dell'altopiano di Asiago.

Dai rilievi condotti si evince comunque come la falda dia origine ad un allineamento di sorgenti di "terrazzo" o di "intersezione" col piano topografico, nella maggior parte dei casi di modesta entità, distribuite tra quota 250 m e quota 300 m localizzabili sia in destra che in sinistra Astico. Fra queste la sorgente Rutello è captata dall'acquedotto, le sorgenti Si ed Sm sono captate da privati, mentre le sorgenti S04 ed S05 poste nella zona maggiormente depressa costituiscono un bell'esempio di risorgiva naturale. L'acqua di quest'ultime è convogliata in un fosso che confluisce nel canale dell'Enel.

Nel tratto compreso tra Piovene Rocchette e l'imbocco sud della galleria Cogollo (pk 4+600) il tracciato stradale si sviluppa prevalentemente in trincea fatta eccezione per il

viadotto Piovene (L circa 280 m) di attraversamento dell'Astico, la galleria artificiale S Agata 1 (L circa 100 m), la galleria naturale S Agata 2 (L circa 1.300 m) e brevi tratti di rilevato in corrispondenza dello svincolo di Cogollo del Cengio.

Le quote dell'acquifero previste sono comprese fra 250 – 270 m s.l.m.m. mentre la livelletta stradale in corrispondenza dei tratti prossimi alle sorgenti ed ai pozzi rimane costantemente al di sopra della quota di 300 m s.l.m. La profonda incisione dell'Astico che si spinge sino a quote di 200 – 230 m s.l.m.m. costituendo un punto di drenaggio della falda.

unitamente a possibili antiche ed abbandonati solchi di erosione ubicati più a monte rispetto all'alveo attuale, favoriscono la depressione della falda.

Ne consegue che in quest'ambito la livelletta stradale rimane francamente al di sopra del livello di falda. Potranno essere riscontrate solo falde sospese di modesta entità con scarse o nulle ricadute sia dal punto di vista progettuale che idrogeologico.

Con riferimento alla idrogeologia degli ammassi rocciosi, gli studi realizzati hanno messo in evidenza l'esistenza di uno stretto legame tra l'assetto litologico e morfologico dell'area di studio ed il modello idrogeologico che ne deriva, confermando sostanzialmente il modello idrogeologico di progetto preliminare.

In sintesi, in virtù delle caratteristiche litologiche e morfologiche dell'area il modello distingue tra:

- *Unità carbonatica superiore*, ubicata a monte del tracciato, ove altopiani, interessati da formazioni calcaree molto permeabili, costituite prevalentemente da Calcari Grigi, rappresentano l'unità d'immagazzinamento dell'acqua (ACQUIFERO). Il ruolo di tale unità carbonatica superiore, caratterizzata da una medio-elevata permeabilità generalmente legata a fratturazione e a fenomeni di dissoluzione, (frequenti negli ammassi francamente calcarei), che favoriscono la comparsa di vuoti e condotti carsici, è quello di accumulare l'acqua meteorica e trasmetterla in profondità con moto prevalentemente verticale;
- *Unità carbonatica inferiore*, costituita dalla Dolomia Principale, (all'interno della quale si sviluppa gran parte del tracciato in sotterraneo), di minore permeabilità, (ACQUITARDO), in cui la circolazione d'acqua avviene più lentamente e prevalentemente per permeabilità secondaria, attraverso fratture e discontinuità. L'unità carbonatica superiore quindi alimenta la Dolomia sottostante, la cui permeabilità decresce con la profondità. L'acqua, infiltrandosi nell'ammasso



roccioso, incontra sempre più difficoltà a procedere in direzione verticale. Di conseguenza, ad una certa profondità, in ragione della riduzione di permeabilità, la direzione di flusso diviene prevalentemente orizzontale, sviluppandosi lungo fratture e piani di stratificazione, dando origine a sorgenti posizionate al contorno ed alla base del massiccio roccioso.

Le formazioni di origine vulcanica e metamorfica, che nell'area sono presenti generalmente sotto alla Dolomia Principale, sono caratterizzate da una permeabilità molto bassa, legata quasi esclusivamente alla fratturazione.

Le formazioni alluvionali, fluvioglaciali e simili, che formano i fondi vallivi, hanno invece elevata permeabilità e rappresentano zone di drenaggio dell'acqua. Gli acquiferi che le interessano hanno un'importanza legata alla loro estensione plano-altimetrica.

Questa sequenza lito-stratigrafica, che si propone in modo piuttosto ripetitivo nell'intera area di studio, evidenzia sostanzialmente e sinteticamente, la presenza di due macrostrati sovrapposti, di cui l'inferiore è caratterizzato da una minore permeabilità. Dal punto di vista morfologico, la particolare conformazione a plateau caratterizzata da estesi altopiani facilita l'infiltrazione delle acque nelle aree sommitali dei monti e la successiva percolazione negli strati sottostanti.

Le vie preferenziali entro cui avviene il passaggio dell'acqua sono rappresentate dal reticolo fessurativo, in quanto la matrice rocciosa presenta una permeabilità ben più ridotta. In questo panorama, faglie, fratture e cavità carsiche sono dunque le vie preferenziali di circolazione per la raccolta e dissipazione dell'acqua, a partire dalla sommità degli altipiani rocciosi fino al livello di base, rappresentato generalmente dai fondi vallivi.

Le portate emunte dalle gallerie sono previste generalmente di ridotta entità in relazione alla bassa permeabilità degli ammassi rocciosi attraversati dalle stesse (prevalentemente Dolomia Principale). Faranno eccezione i tratti caratterizzati da importanti linee tettoniche e/o cavità carsiche particolarmente persistenti, i quali potrebbero costituire l'elemento di rapido collegamento tra l'acquifero superiore (CALCARI GRIGI) e l'acquifero inferiore (DOLOMIA PRINCIPALE).

A seguito degli studi idrogeologici condotti, si possono trarre le seguenti principali considerazioni:

- All'interno DELL'AMMASSO ROCCIOSO NON ALTERATO E FUORI DALLE ZONE DI FAGLIA si stimano, nelle condizioni di permeabilità mediamente previste, pari a  $10^{-7}$  m/s, venute d'acqua generalmente inferiori a 0.5 li-

tri/secondo. (Solo spostandosi nella parte superiore del range di permeabilità previsto in tale contesto, si raggiungerebbero venute d'acqua più elevate, comunque comprese tra 1 e 2.3 litri/secondo circa.

- All'interno delle FAGLIE SECONDARIE, nelle condizioni di permeabilità mediamente previste, pari a  $5 \cdot 10^{-7}$  m/s, si stimano venute d'acqua comprese tra 0.5 e 1.2 l/sec, in funzione del carico idraulico effettivamente presente. (Per tale contesto, essendo contemplate variazioni del grado di permeabilità all'interno del range  $10^{-6} \div 10^{-7}$  m/s, sono stati stimati anche i valori di portata desumibili adottando i valori estremi, del range di permeabilità sopra indicato, con il risultato che le portate potrebbero variare, da valori  $< 0.5$  litri/secondo, a valori prossimi a 2 litri/secondo).
- All'interno delle FAGLIE PRINCIPALI, nelle condizioni di permeabilità mediamente previste, pari a  $5 \cdot 10^{-6}$  m/s, si stimano venute d'acqua significative, comprese tra 5 e 12 litri/secondo per 10m di galleria, in funzione del carico idraulico effettivamente presente. Per tale contesto, essendo contemplate variazioni del grado di permeabilità all'interno del range  $10^{-5} \div 10^{-6}$  m/s, sono stati stimati ed indicati in tabella, anche i valori di portata desumibili adottando i valori estremi del range di permeabilità sopra indicato, con il risultato che le portate potrebbero variare notevolmente da un minimo di 1l/sec ad un massimo di 20 l/sec circa.

### **3.4.2 Inquadramento territoriale e programmatico**

La presente sezione si rivolge alla considerazione del quadro di sintesi fornito dagli indirizzi programmatici e regolatori di estrazione territoriale.

Gli indirizzi pianificatori costituiscono infatti un compendio delle emergenze territoriali di maggior rilievo, e forniscono un resoconto degli elementi ambientali, storici, archeologici ed insediativi più interessanti in ragione dei quali indirizzare l'azione amministrativa e muovere azioni di sviluppo, salvaguardia, conservazione, infrastrutturazione, erogazione di servizi etc.

Compito degli strumenti programmatici è dunque quello di rilevare i bisogni, le urgenze e le prospettive di un territorio, anche e soprattutto rispetto alle sue preesistenze ambientali rispetto alle quali trae impulso l'iniziativa pianificatoria.

I contributi tematici di piani e programmi, presentano la summa di tutti gli elementi insediativi, produttivi, infrastrutturali, connettivi, ambientali, storici, archeologici, estrat-

tivi etc. la cui considerazione consentirà diagnosticare lo stato di alterazione della matrice pedo-litologica, e di stimare almeno in chiave presuntiva quelle pressioni ambientali che potrebbero aver compromesso la qualità dei terreni e per cui possa valere la pena affinare il quadro delle indagini conoscitive.

Il territorio considerato presenta degli elementi comuni in tutta la sua estensione: è un ambito complessivamente antropizzato nel tratto compreso tra lo svincolo autostradale attuale e l'imbocco sud della galleria Cogollo, dove il tracciato si sviluppa su un territorio dove si alternano aree interessate da colture agrarie, insediamenti industriali, case sparse e aree urbanizzate (Piovene Rocchette, Mosson, Cogollo del Cengio). Il successivo tratto in progetto conserva invece ampi spazi d'elevata naturalità prevalentemente posti sotto tutela, attraversando aree con case sparse e piccoli nuclei urbanizzati solo nelle zone di fondovalle del t. Assa (frazione di Pedescala) e dell'Astico (Molino).

Sono apprezzabili alcune particolarità emergenti, come i numerosi siti storici e i luoghi identitari della cultura locale. Non sono rari, soprattutto in pianura, elementi di disturbo della bellezza paesaggistica locale, prevalentemente per gli insediamenti produttivi altamente visibili. Lungo il tracciato di progetto gli ambiti di paesaggio attraversati sono:

- Centri urbani e paesaggio edificato tradizionale
- Paesaggio rurale
- Paesaggio boscato e ad elevata naturalità
- Paesaggio fluviale

Lungo la parte iniziale del tracciato sono numerosi i centri urbani, di recente o antica formazione. In territorio vicentino sono particolarmente interessati i centri tra Piovene Rocchette e Arsiero.

Il contesto in cui si sviluppa il tracciato presenta estese aree naturali, e numerosi sono i prati e i pascoli soprattutto in pianura e lungo le valli dell'Astico.

Le aree in rilievo, per gran parte interessate dallo scavo delle gallerie, sono ricoperte da boschi. Queste aree coprono gran parte dell'area in studio.

Fiumi e torrenti sono oggetto di "vincolo paesaggistico - corsi d'acqua" ai sensi del D. Lgs 42/2004.

Sono senza dubbio gli elementi del territorio che presentano i perimetri più articolati, coincidendo con i tracciati dei corsi d'acqua, e interessando aree relativamente strette ma che si estendono in lunghezza per molti chilometri. Sono tra gli elementi che più connotano l'identità di un territorio e ne incrementano la biodiversità.

Le intersezioni tra l'infrastruttura e le aste fluviali sono quasi esclusivamente su viadotto.

### **3.4.3 Livelli di tutela operanti nell'area di progetto**

A livello regionale-provinciale il paesaggio è tutelato dal Piano Territoriale Regionale di Coordinamento per il Veneto.

#### ***L'Atlante ricognitivo del Veneto***

In Veneto è lo stesso Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, attualmente adottato e in via di approvazione, ad aver acquisito valenza paesaggistica. La normativa nazionale, secondo i principi di sussidiarietà e attribuzione, viene recepita e trasmessa ai livelli inferiori della legislazione trovando nello strumento di piano regionale un nodo fondamentale. È stato elaborato un "Atlante ricognitivo degli ambiti di paesaggio" nel quale vengono individuate le "valenze naturalistico-ambientali e storico-culturali", i "fattori di rischio e gli elementi di vulnerabilità" ed infine gli "obiettivi e indirizzi di qualità paesaggistica". Laddove necessario, per completezza della descrizione, vengono integrate le informazioni ricavate dal PTCP di Vicenza.

Nell'elaborazione dell'analisi sono stati considerati tutti gli elementi che compongono il paesaggio, non solo quelli vincolati, riportati nei piani suddetti ed estrapolati dall'analisi specifica del territorio in esame. È stata posta particolare attenzione a quegli aspetti, sia naturali che antropici, così come vengono individuati nei documenti di piano regionali e provinciali, dedicati ai valori naturalistici-ambientali e storico-culturali, ai fattori di rischio e agli obiettivi di qualità.

#### ***Gli approfondimenti del PTCP di Vicenza***

Un ulteriore approfondimento sulle valenze paesaggistiche presenti nell'area di studio si ottiene dalla lettura del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Vicenza.

Nel Piano sono individuati dei beni che non rientrano nel regime di tutela così come indicato nei testi normativi nazionali. "Si tratta di parchi e giardini storici, di manufatti isolati di pregio (intesi come beni territoriali non appartenenti ad aggregati urbani: ville, palazzi, corti rurali, case coloniche, colombare, manufatti religiosi, manufatti vari dell'architettura minore, cinte murarie, rocche, castelli...), dei siti e manufatti difensivi della grande guerra, dei documenti della civiltà industriale per i quali è necessario che il PTCP formuli una normativa di salvaguardia, con l'obiettivo che debbano essere fornite

indicazioni per il loro recupero, se necessario, per il corretto utilizzo, e in generale per la loro valorizzazione rispetto al contesto in cui si collocano prima che vengano fatte scelte edificatorie compromettenti la loro integrità. La normativa del piano quindi, oltre a garantire un corretto e omogeneo criterio per gli interventi, permetterà un riconoscimento del valore d'insieme che queste emergenze, pur tipologicamente diverse, rappresentano per la loro distribuzione nel territorio.”

***Il sistema vincolistico e delle valenze artistiche, architettoniche e storiche***

La fase successiva all'individuazione degli elementi e delle aree vincolate ai sensi del D.Lgs.42/04, il “Codice dei Beni culturali e del paesaggio”, che pone misure di vincolo e tutela sul patrimonio culturale costituito dai beni culturali e da quelli paesaggistici, è la valutazione delle eventuali incompatibilità di questi, con il tracciato di progetto dell'opera. Si potrà verificare quindi, con la realizzazione della Carta dei Vincoli, riportando i suddetti elementi e le aree individuate, se il tracciato di progetto possa interferire con questi, in maniera diretta (sovrapponendosi) o indiretta (ricadendo in un intorno variabile di 300 metri circa e fino al Km per elementi più significativi).

Per la costruzione della Carte sono stati utilizzati dati provenienti dai piani regionali (Veneto) e provinciali (Vicenza) del settore di pianificazione e programmazione territoriale generale, che sono stati appena descritti. Inoltre alcune informazioni sono state integrate con materiali provenienti dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici di Vicenza.

L'analisi prende in considerazione i seguenti vincoli provenienti dal D.Lgs. 42/04:

- Architettonico - Beni di interesse architettonico, storico, artistico - art. 9 e 10 (ex L.1089/39)
- Archeologico - Beni ed aree di interesse archeologico - art. 10 (ex L.1089/39)
- Paesaggistico - Aree di notevole interesse pubblico - art. 136 (ex L.1497/39)
- Zone di particolare interesse ambientale (ex Legge Galasso n°431/85)
- Fascia di rispetto dei laghi - art.142 comma 1 lettera b
- Fasce di rispetto dei corsi d'acqua - art.142 comma 1 lettera c
- Montagne con quota superiore a 1600 mslm - art.142 comma 1 lettera d
- Territori coperti da foreste e da boschi - art.142 comma 1 lettera g
- Usi civici - art.142 comma 1 lettera h
- Zone di interesse archeologico - art.142 lettera m

- Grande Guerra - Luoghi identitari della Patria e della Grande Guerra - art. 11 comma 1 lettera i (riferimento anche all'art.255 del D.Lgs. 66/10)
- Vincolo idrogeologico - R.D. n° 3267 del 30/12/1923

I vincoli, siano essi di tipo architettonico, storico od artistico, oppure ancora archeologici, paesaggistici o ambientali, derivanti dal D.Lgs. 42/04 e dal R.D. n° 3267 del 30/12/1923, sono stati classificati e mappati attraverso il reperimento e l'esame dei piani regionali (Veneto) e provinciali (Vicenza).

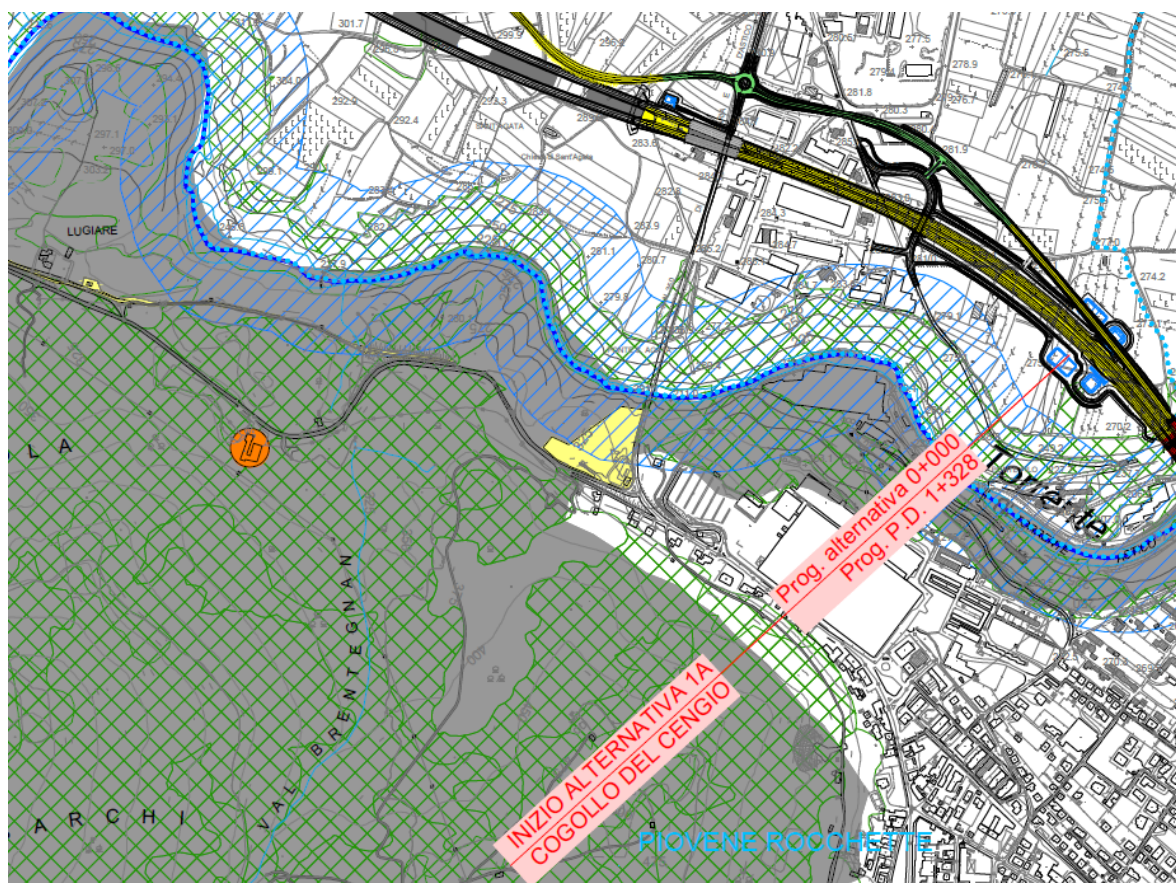


Figura 10 Carta dei vincoli - estratto

Dalla prog. 1+328 fino alla progr. 1+700 il tracciato in trincea passa a nord della fascia di rispetto del corso d'acqua (art. 142 c.1 lett. c del D.Lgs. 42/04).

Anche il tratto in galleria artificiale, che comincia alla progr. 2+052 e prosegue fino alla progr. 2+152 passa a nord della fascia di rispetto dell'Astico; a sud dell'Astico si trova un territorio coperto da foreste e boschi (monte Summano) – art. 142 c. 1 lett. g del D.Lgs. 42/04.

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

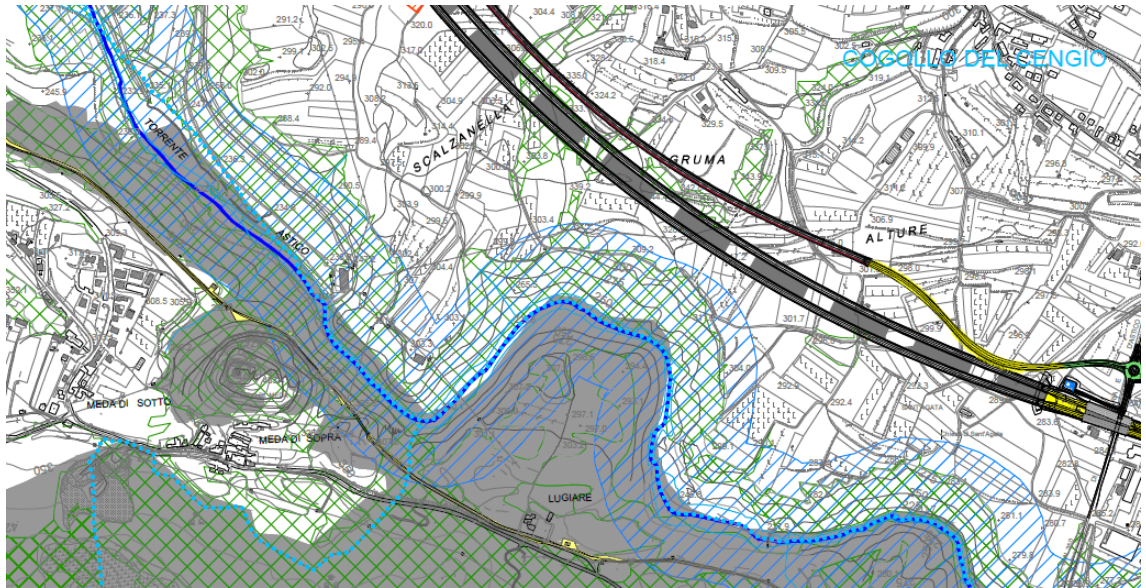


Figura 9 - Carta dei vincoli - estratto

A sud del tratto in galleria che si sviluppa dalla prog. 2+239 alla prog. 3+359 vi è la stessa fascia di rispetto del corso d'acqua (art. 142 c.1 lett. c del D.Lgs. 42/04) e territorio coperto da foreste e boschi (monte Summano) – art. 142 c. 1 lett. g del D.Lgs. 42/04. L'uscita dalla Galleria finestra ricade in una zona parzialmente caratterizzata dalla presenza di foresta art. 142 c. 1 lett. g del D.Lgs. 42/04.

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

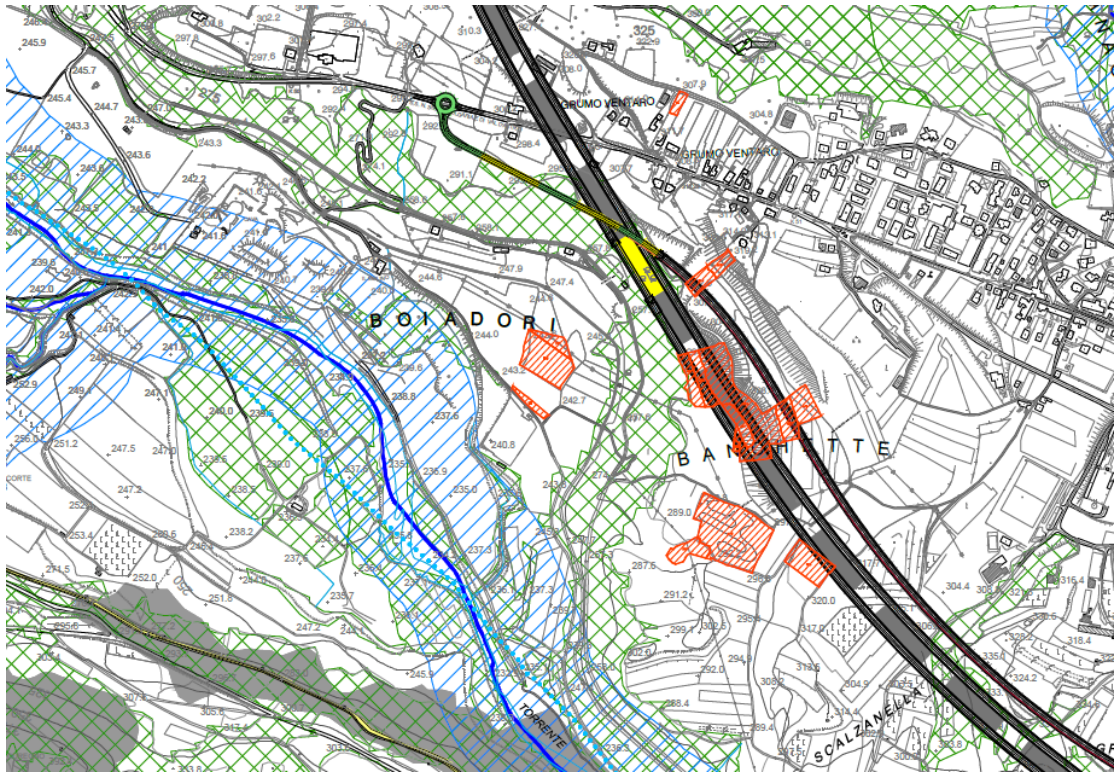


Figura 10 - Carta dei vincoli – estratto

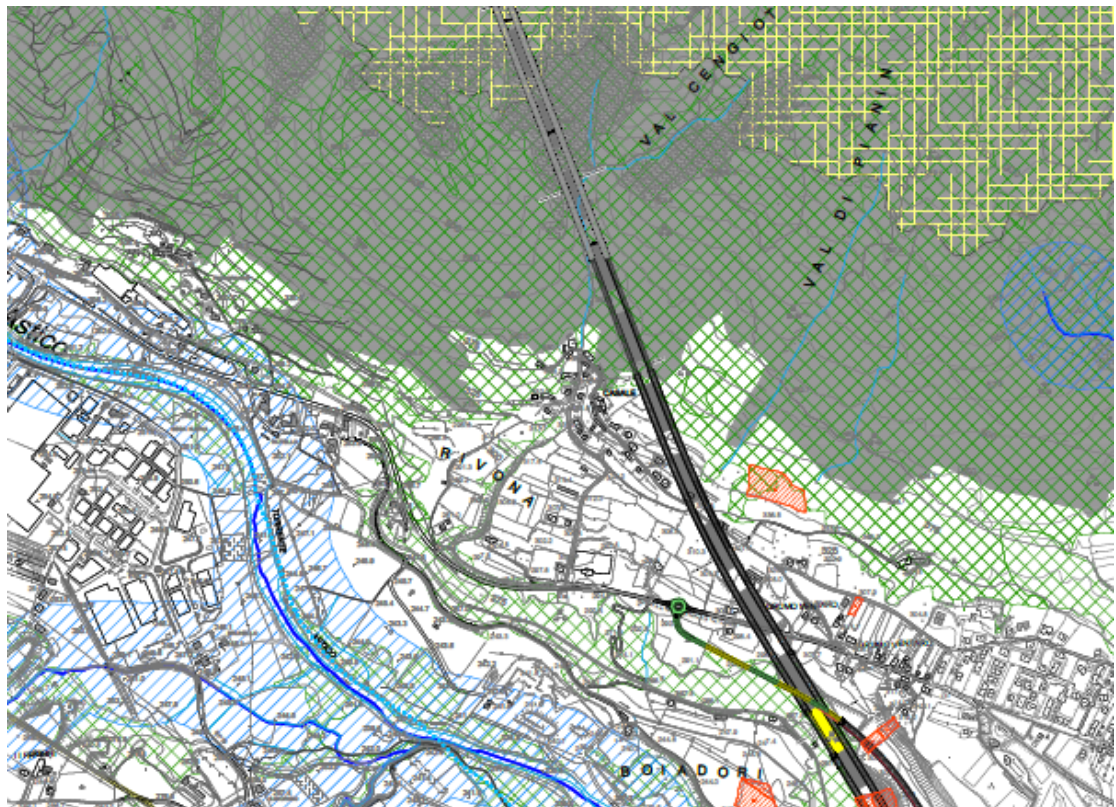


Figura 11 - Carta dei vincoli - estratto



BENI CULTURALI	
	Beni di interesse architettonico storico e artistico - art.9 e 10 del D.Lgs. 42/04 (ex L. 1089/39)
	Beni ed aree di interesse archeologico - art.10 del D.Lgs. 42/04 (ex L. 1089/39)
	Luoghi identitari della Patria e della Grande guerra - art. 11 comma 1 lettera i D.Lgs. 42/04 art 255 D. Lgs. 66/10
BENI PAESAGGISTICI	
	Area di notevole interesse pubblico - art.136 del D.Lgs. 42/04 (ex L.1497/39)
	Antica Ferrovia Piovene-Arsiero
	Fascia di rispetto dei Laghi - art.142 c.1 lett. b del D.Lgs. 42/04 (ex L.431/85)
	Fasce di rispetto dei corsi d'acqua - art.142 c.1 lett. c del D.Lgs. 42/04 (ex L.431/85)
	Montagne con quota superiore a 1600 mslm - art.142 c.1 lett. d del D.Lgs. 42/04 (ex L.431/85)
	Territori coperti da foreste e da boschi - art.142 c.1 lett. g del D.Lgs. 42/04 (ex L.431/85)
	Usi civici - art.142 c.1 lett. h del D.Lgs. 42/04 (ex L.431/85)
	Ville Venete - L. 1089/39
	Ville Venete - Rif. vari nazionali/regionali
	Parchi e riserve - art.142 c.1 lett. f del D.Lgs. 42/04 (ex L.431/85)
	Zone di interesse archeologico - art.142 c.1 lett. m del D.Lgs. 42/04 (ex L.431/85)
ALTRI BENI E VINCOLI	
	Beni ambientali - L.P. n° 22 05/09/1991
	Vincolo idrogeologico R.D. 30/12/1923 n. 3267

Figura 12 - Carta dei vincoli - legenda

L'ultima parte del tracciato 1A, dalla prog. 4+643 alla prog. 11+169 si sviluppa in galleria naturale, quindi di fatto non interferisce con i vincoli sovrastanti il territorio attraversato.

Per quanto concerne l'iter autorizzativo da seguire nel caso di interferenza con beni paesaggistici vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/04, si riporta integralmente quanto previsto dall'art.146:

1. I proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di immobili e aree oggetto degli atti e dei provvedimenti elencati all'articolo 157, oggetto di proposta formulata ai sensi degli articoli 138 e 141, tutelati ai sensi dell'articolo 142, ovvero sottoposti a tutela dalle disposizioni del piano paesaggistico, non possono distruggerli, né introdurvi modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione.
2. I proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo dei beni indicati al comma 1 hanno l'obbligo di sottoporre alla regione o all'ente locale, al quale la regione ha delegato le funzioni, i progetti delle opere che intendano eseguire, corredati della documentazione prevista, affinché ne sia accertata la compatibilità paesaggistica e sia rilasciata l'autorizzazione a realizzarli.
3. Le regioni, ove stabiliscano di non esercitare direttamente la funzione autorizzatoria di cui al presente articolo, ne possono delegare l'esercizio alle province o a forme associative e di cooperazione degli enti locali in ambiti sovracomunali all'uopo definite ai sensi degli articoli 24, 31 e 32 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267, al fine di assicurarne l'adeguatezza e garantire la necessaria distinzione tra la tutela paesaggistica e le competenze urbanistiche ed edilizie comunali. La regione può delegare ai comuni il rilascio delle autorizzazioni paesaggistiche nel caso in cui abbia approvato il piano paesaggistico ai sensi dell'articolo 143, comma 3, e a condizione che i comuni abbiano provveduto al conseguente adeguamento degli strumenti urbanistici. In ogni caso, ove le regioni deleghino ai comuni il rilascio delle autorizzazioni paesaggistiche, il parere della soprintendenza di cui al comma 8 del presente articolo resta vincolante.
4. Entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto legislativo, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, d'intesa con la Conferenza Stato-regioni, è individuata la documentazione necessaria alla verifica di compatibilità paesaggistica degli interventi proposti.

5. La domanda di autorizzazione dell'intervento indica lo stato attuale del bene interessato, gli elementi di valore paesaggistico presenti, gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte e gli elementi di mitigazione e di compensazione necessari.

6. L'amministrazione competente, nell'esaminare la domanda di autorizzazione, verifica la conformità dell'intervento alle prescrizioni contenute nei provvedimenti di dichiarazione di interesse pubblico e nei piani paesaggistici e ne accerta:

a) la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dal vincolo ed alle finalità di tutela e miglioramento della qualità del paesaggio individuati dalla dichiarazione di notevole interesse pubblico e dal piano paesaggistico;

b) la congruità con i criteri di gestione dell'immobile o dell'area indicati dalla dichiarazione e dal piano paesaggistico.

7. L'amministrazione competente, acquisito il parere della commissione per il paesaggio di cui all'articolo 148 e valutata la compatibilità paesaggistica dell'intervento, entro il termine di quaranta giorni dalla data di ricezione dell'istanza, trasmette al soprintendente la proposta di rilascio o di diniego dell'autorizzazione, corredata dal progetto e dalla relativa documentazione, dandone comunicazione agli interessati. La comunicazione costituisce avviso di inizio del relativo procedimento, ai sensi e per gli effetti della legge 7 agosto 1990, n. 241. Qualora l'amministrazione verifichi che la documentazione allegata non corrisponde a quella prevista al comma 4, chiede le necessarie integrazioni; in tale caso, il termine è sospeso dalla data della richiesta fino a quella di ricezione della documentazione. Qualora l'amministrazione ritenga necessario acquisire documentazione ulteriore rispetto a quella prevista al comma 4, ovvero effettuare accertamenti, il termine è sospeso, per una sola volta, per un periodo comunque non superiore a trenta giorni, dalla data della richiesta fino a quella di ricezione della documentazione, ovvero dalla data di comunicazione della necessità di accertamenti fino a quella di effettuazione degli stessi.

8. Il soprintendente comunica il parere entro il termine perentorio di sessanta giorni dalla data di ricezione della proposta di cui al comma 7. Decorso inutilmente il termine per l'acquisizione del parere, l'amministrazione competente assume comunque le determinazioni in merito alla domanda di autorizzazione. Fino all'approvazione del piano paesaggistico ai sensi dell'articolo 143, comma 3, e all'avvenuto adeguamento ad esso degli strumenti urbanistici comunali, il parere è vincolante, secondo quanto previsto dall'articolo 143, comma 4.

9. Entro il termine di venti giorni dalla ricezione del parere del soprintendente, l'amministrazione competente rilascia l'autorizzazione oppure comunica agli interessati il preavviso di provvedimento negativo ai sensi dell'articolo 10-bis della legge 7 agosto 1990, n. 241, e

successive modificazioni. L'autorizzazione costituisce atto autonomo e presupposto del permesso di costruire o degli altri titoli legittimanti l'intervento edilizio. I lavori non possono essere iniziati in difetto di essa.

10. Decorso inutilmente i termini indicati al comma 9, è data facoltà agli interessati di richiedere l'autorizzazione alla regione, che provvede anche mediante un commissario ad acta entro il termine di sessanta giorni dalla data di ricevimento della richiesta. Qualora venga ritenuto necessario acquisire documentazione ulteriore o effettuare accertamenti, il termine è sospeso per una sola volta fino alla data di ricezione della documentazione richiesta, ovvero fino alla data di effettuazione degli accertamenti. Laddove la regione non abbia affidato agli enti locali la competenza al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica, la richiesta di rilascio in via sostitutiva è presentata alla soprintendenza competente.

11. L'autorizzazione paesaggistica diventa efficace decorso trenta giorni dalla sua emanazione ed è trasmessa in copia, senza indugio, alla soprintendenza che ha emesso il parere nel corso del procedimento, nonché, unitamente al parere, alla regione, agli enti locali e, ove esistente, all'ente parco nel cui territorio si trovano l'immobile o l'area sottoposti al vincolo.

12. L'autorizzazione paesaggistica, fuori dai casi di cui all'articolo 167, commi 4 e 5, non può essere rilasciata in sanatoria successivamente alla realizzazione, anche parziale, degli interventi.

13. L'autorizzazione paesaggistica è impugnabile, con ricorso al tribunale amministrativo regionale o con ricorso straordinario al Presidente della Repubblica, dalle associazioni ambientaliste portatrici di interessi diffusi individuate ai sensi dell'articolo 13 della legge 8 luglio 1986, n. 349, e da qualsiasi altro soggetto pubblico o privato che ne abbia interesse. Il ricorso è deciso anche se, dopo la sua proposizione, ovvero in grado di appello, il ricorrente dichiara di rinunciare o di non avervi più interesse. Le sentenze e le ordinanze del tribunale amministrativo regionale possono essere appellate da chi sia legittimato a ricorrere avverso l'autorizzazione paesaggistica, anche se non abbia proposto il ricorso di primo grado.

14. Presso ogni amministrazione competente al rilascio dell'autorizzazione è istituito un elenco, aggiornato almeno ogni quindici giorni e liberamente consultabile, in cui è indicata la data di rilascio di ciascuna autorizzazione paesaggistica, con la annotazione sintetica del relativo oggetto e con la precisazione se essa sia stata rilasciata in difformità dal parere del soprintendente, ove il parere stesso non sia vincolante, o della commissione per il paesaggio. Copia dell'elenco è trasmessa trimestralmente alla regione e alla soprintendenza, ai fini dell'esercizio delle funzioni di vigilanza di cui all'articolo 155.

15. Le disposizioni dei commi da 1 a 14 si applicano anche alle istanze concernenti le attività minerarie di ricerca ed estrazione riguardanti i beni di cui all'articolo 134.

16. Le disposizioni dei commi 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13 e 14, non si applicano alle autorizzazioni per le attività di coltivazione di cave e torbiere. Per tali attività restano ferme le potestà del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, ai sensi della normativa in materia, che sono esercitate tenendo conto delle valutazioni espresse, per quanto attiene ai profili paesaggistici, dal soprintendente competente. Il soprintendente si pronuncia entro trenta giorni dalla richiesta del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio

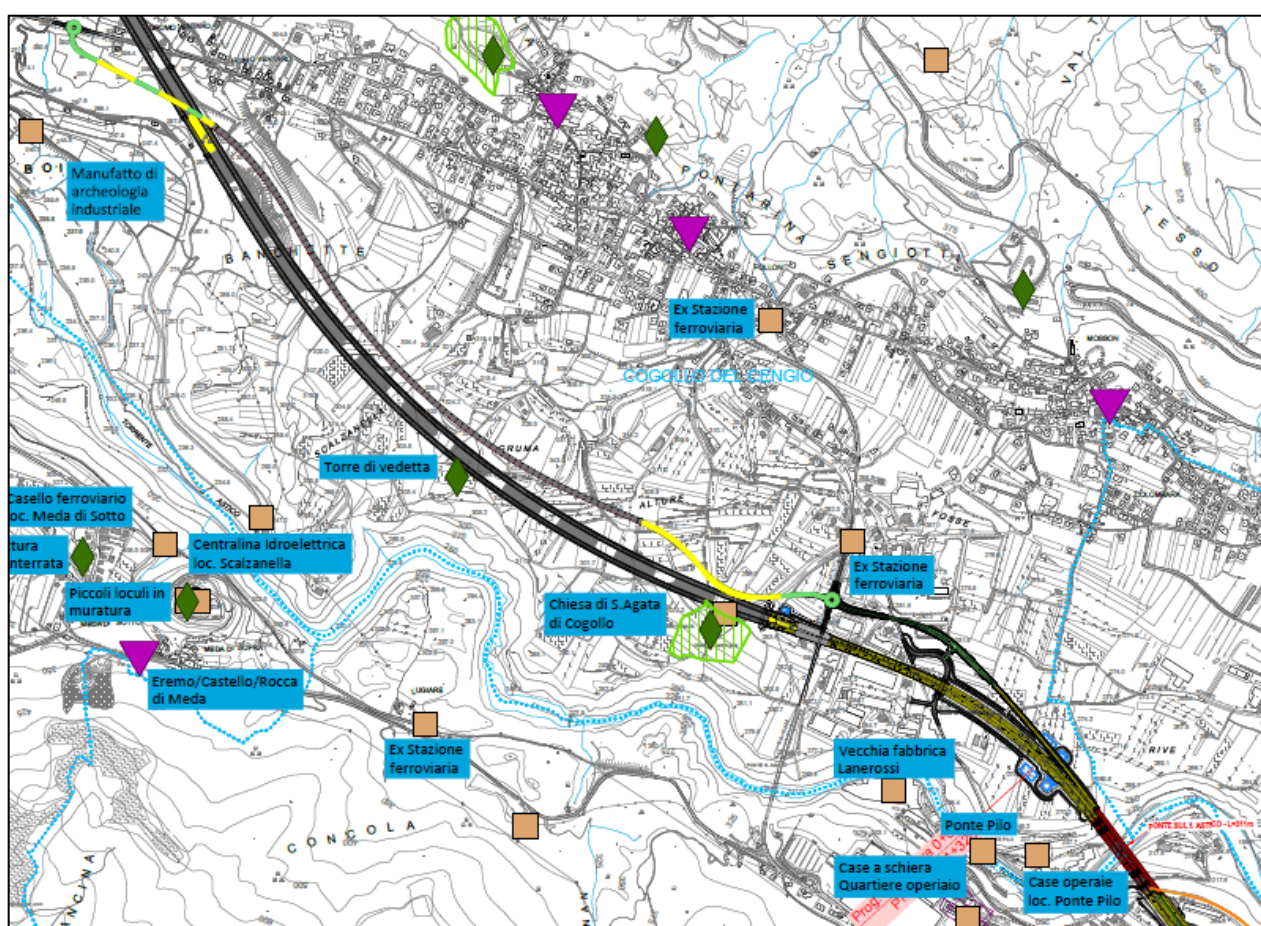


Figura 13 - Carta delle valenze artistiche, architettoniche, storiche - estratto

Dalla progr. 1+328 a 1+700 si osserva la presenza di giardini pubblici di Piovene Rocchette (a circa 1000m dal tracciato) e del sedime dell'antica ferrovia Piovene-Arsiero (a circa 500m dal tracciato). Proseguendo, da km 1+700 a 2+052 e dal 2+152 al 2+239, col tracciato in trincea entro paratie, si osserva la vicinanza dell'edificio storico della Birreria Real

Summano (a circa 900m dal tracciato) e del sedime dell'antica ferrovia Piovene-Arsiero (a circa 750m dal tracciato). La vicinanza a quest'ultima si verifica ancora nei tratti a cielo aperto (da 3+559 a 4+643). Considerata la distanza, nonché la livelletta del tracciato, le interferenze si considerano chiaramente indirette.

I tratti in galleria non interferiscono con elementi della carta delle valenze.

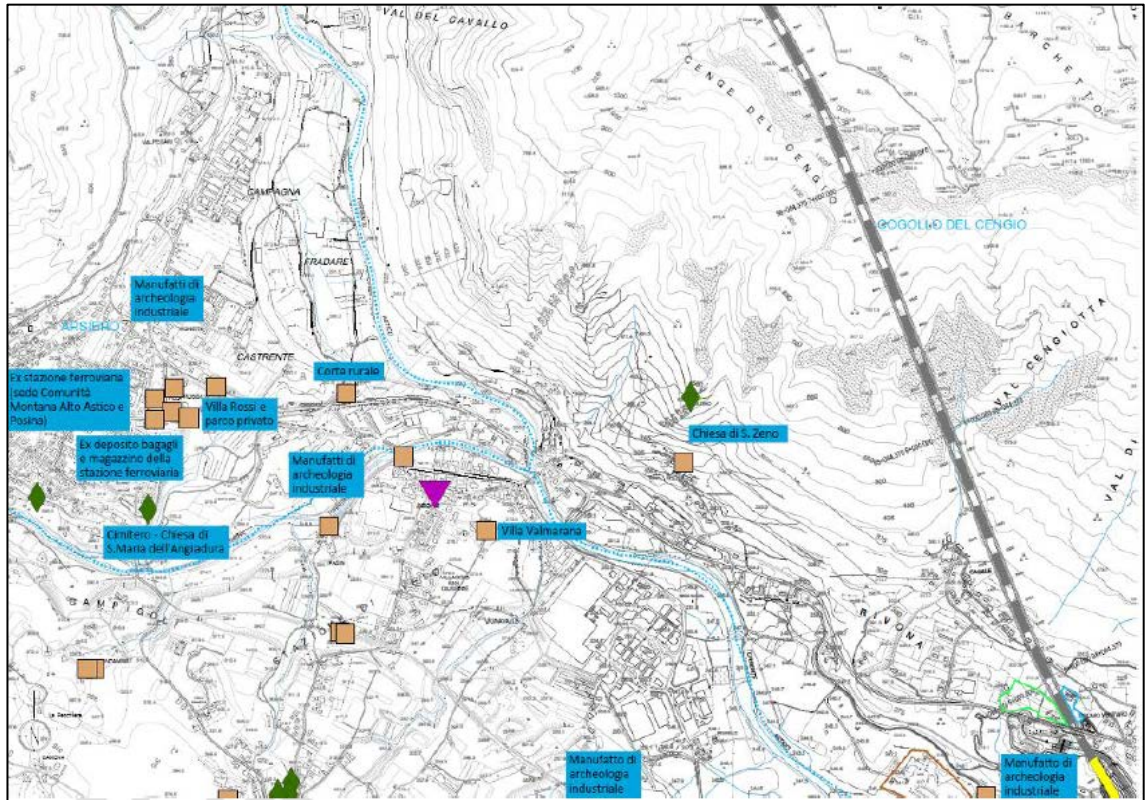


Figura 14 - Carta delle valenze artistiche, architettoniche e storiche – estratto

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

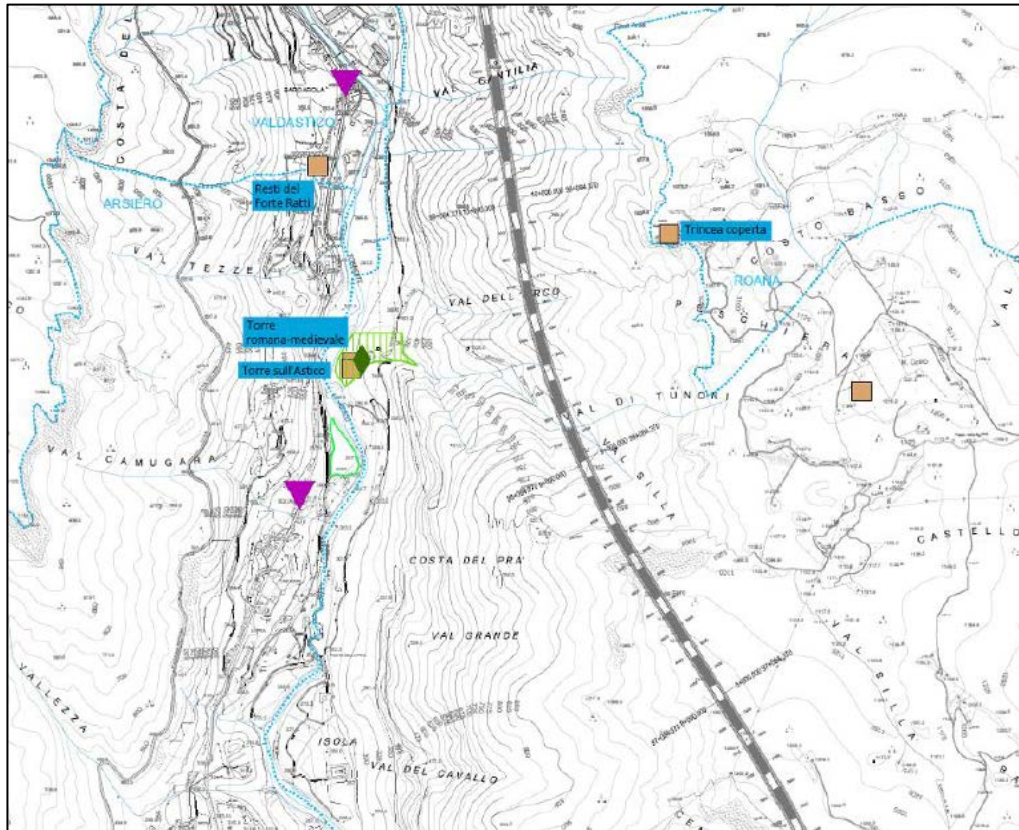


Figura 15 - Carta delle valenze artistiche, architettoniche e storiche - estratto

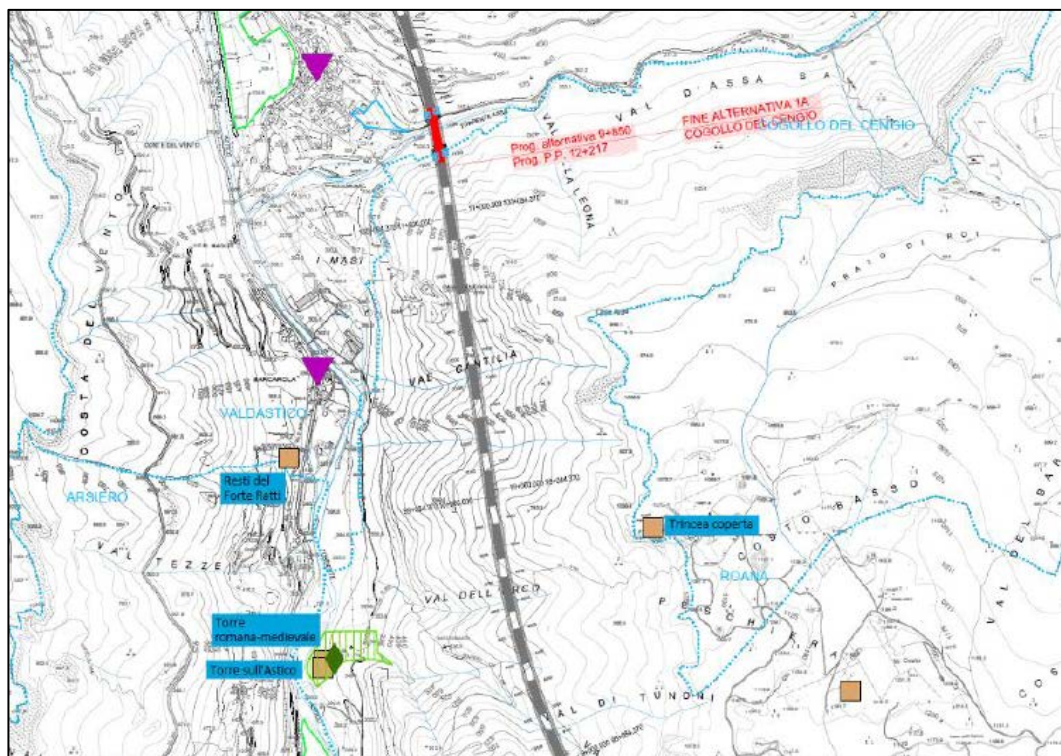


Figura 16 - Carta delle valenze artistiche, architettoniche e storiche – estratto

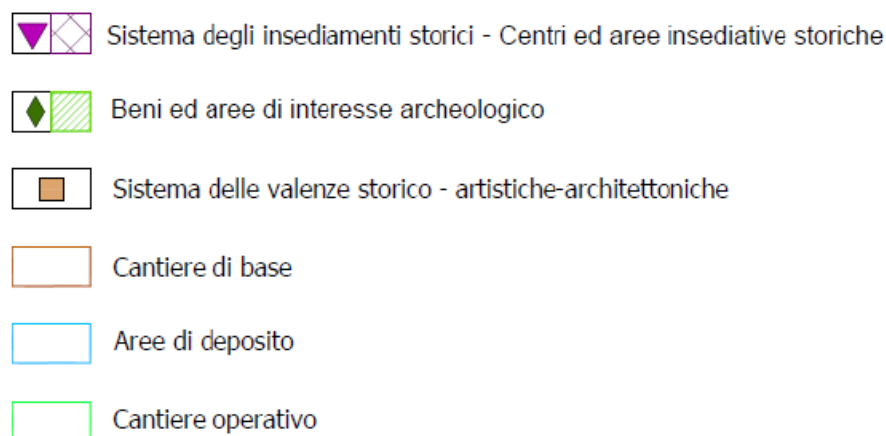


Figura 17 - **Carta delle valenze artistiche, architettoniche e storiche - legenda**

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva nella quale è riportato il tracciato, suddiviso per intervalli chilometrici con l'indicazione del tipo di opera interferente (trincee, gallerie). Viene stabilito quindi se gli elementi e le aree vincolate, localizzati, descritti e catalogati con l'ausilio di diverse colorazioni, rappresentino un'interferenza diretta (elementi di rilievo e tracciati sovrapposti, in arancione), indiretta (elementi di rilievo ricadenti in un intorno variabile rispetto al tracciato, in giallo) oppure diretta o indiretta ma rispetto a vincoli di minore rilievo (in verde).

Il tracciato viene valutato, oltre che rispetto al sistema vincolistico, come precedentemente descritto, anche in relazione ad un altro elaborato che è stato prodotto, ovvero la Carta delle Valenze. Sono stati riportati infatti tutti quegli elementi sia storici-artistici ed architettonici che archeologici, che rivestono una primaria importanza nel sistema delle emergenze della Regione del Veneto, ma che non sono attualmente coperti da nessun decreto di vincolo e tutela. Suddividendo anche in questo caso il tracciato per intervalli chilometrici, sono state individuate le eventuali incompatibilità con le valenze rilevate; in tabella è stato indicato inoltre il tipo di opera da realizzare (rilevato/trincea, viadotto o galleria) e se l'interferenza con gli elementi riportati sia di tipo diretto (valenza e tratto del tracciato sovrapposti) o indiretto (valenza in un'intorno prossimo al tracciato, nel caso in cui l'opera in quel tratto fosse all'aperto).

Nel sistema delle valenze architettoniche ed archeologiche sono state riportate le interferenze con elementi di tipo puntuale, quindi le emergenze rilevate sono minori rispetto a quanto riscontrato in rapporto al sistema vincolistico, dove invece si trovavano anche molti elementi di tipo areale.



AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Si evince come inoltre la maggior parte delle valenze rilevate si concentri nella prima parte, e nel quale si rilevano anche le interferenze più importanti, di tipo diretto, seppur in galleria: la Chiesa di S. Agata di Cogollo. Laddove invece le valenze rilevate siano particolarmente vicine ai tracciati proposti (in un intorno inferiore ai 300 metri) si dovrà necessariamente tenere in considerazione l'impatto dell'opera, che sia un viadotto, una trincea o rilevato o un imbocco di galleria, con l'emergenza e l'area circostante, mitigandone la presenza sia dal punto di vista dell'impatto visivo che ambientale, con la realizzazione di opere a verde.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva delle interferenze delle diverse alternative con il sistema delle valenze storiche, artistiche, architettoniche ed archeologiche.

			Sistema vincolistico di cui al D.Lgs. 42/04 "Codice dei Beni Culturali"						Altri riferimenti normativi
			BENI CULTURALI Vincolo architettonico	BENI PAESAGGISTICI Vincolo Paesaggistico	BENI PAESAGGISTICI Vincolo Legge Galasso				Vincolo idrogeologico
Intervallo chilometrico	Opera interferente	Comune di riferimento	Beni di interesse architettonico, storico, artistico art. 9 e 10 del D.Lgs. 42/04 (ex L. 1089/39)	Aree di notevole interesse pubblico art. 136 del D.Lgs. 42/04 (ex L. 1497/39)	Fasce di rispetto dei corsi d'acqua - art.142 c. 1 lett. c del D.Lgs. 42/04 (ex. L. 431/85)	Parchi e riserve - art. 142 c. 1 lett. f del D.Lgs. 42/04 (ex. L. 431/85)	Territori coperti da foreste e boschi - art. 142 c. 1 lett. g del D.Lgs. 42/04 (ex. L. 431/85)	Usi civili - art. 142 c.1 lett. h del D.Lgs. 42/04 (ex. L. 431/85)	Vincolo idrogeologico R.D. 30/12/1923 n. 3267
<b>INIZIO ALTERNATIVA 1A - COGOLLO DEL CENGIO</b> km 1 +328									
da km 1 + 328 a km 1 + 700	Trincea 1	Cogollo del Cengio	Giardini pubblici di Piovene Rocchette (distanza di circa 1000 m)	Sedime antica ferrovia Piovene-Arsiero (distanza di circa 550 m)	Torrente Astico	-	Vegetazione ripariale Torrente Astico, Aree boscate Monte Summano	-	
da km 1 + 700 a km 2 + 052	Paratia Sant Agata 1	Cogollo del Cengio	Birreria Real Summano (distanza di circa 1000 m)	Sedime antica ferrovia Piovene-Arsiero (distanza di circa 500 m)	Torrente Astico	-	Vegetazione ripariale Torrente Astico, Aree boscate Monte Summano	-	
da km 2 + 152 a km 2 + 239	Paratia Sant Agata 2	Cogollo del Cengio	Birreria Real Summano (distanza di circa 900 m)	Sedime antica ferrovia Piovene-Arsiero (distanza di circa 500 m)	Torrente Astico	-	Vegetazione ripariale Torrente Astico, Aree boscate Monte Summano	-	
da km 3 + 559 a km 4 + 643	Trincea 2	Cogollo del Cengio	-	Sedime antica ferrovia Piovene-Arsiero (distanza di circa 750 m)	Torrente Astico, Val Canaglia	-	Vegetazione ripariale Torrente Astico, Aree boscate Monte Summano, Aree boscate Monte Cengio	-	
<b>FINE ALTERNATIVA 1A - COGOLLO DEL CENGIO</b> km 11 +169									

Tabella 4 - *valutazione delle interferenze del tracciato con il sistema vincolistico di cui al D.Lgs. 42/04*

### 3.4.4 Usi attuali e storici del suolo

La continua trasformazione operata dall'uomo sull'assetto dei luoghi, ha evidentemente inciso sul paesaggio e sulla fruizione del territorio a fini produttivi ed insediativi.

Il PUT deve dare contezza anche di tutti gli usi storici del suolo che potrebbero a vario titolo aver arrecato un pregiudizio alla qualità dei terreni.

L'intervento interessa delle superfici che possono essere ricondotte alle seguenti categorie di uso del suolo:

- Aree urbanizzate e viabilità
- Prati submontani
- Mais e altre colture cerealicole (frumento)
- Popolamenti forestali confusi non tipificabili
- Faggeta tipica a dentarie

Il tratto in galleria, invece, attraversa il versante occidentale dell'Altopiano dei Sette Comuni. Il versante, esposto a SUD SUD OVEST, è quasi completamente ricoperto di formazioni forestali a prevalenza di Carpino nero (Ostrieti e Ostrio querceti), con locali partecipazioni di scotano e acero di monte. Sui versanti si riconoscono anche boschi di neoformazione su ex coltivi.

Il primo tratto in trincea, della lunghezza di circa 700 m, interessa gli ambienti agrari in sinistra idrografica dell'Astico. Si osserva un mosaico di coltivazioni con seminativi (mais, frumento) ma anche prati stabili o erbai annuali (lolieti) e medica. Sparsi sul territorio sono frutteti e gli appezzamenti sono bordati di filari di gelsi e siepi campestri. Le superfici forestali sono limitate alle scarpate che racchiudono l'alveo dell'Astico. Le formazioni più stabili e naturali si possono riferire all'Orno-ostrieto mentre nelle aree più disturbate si osservano popolamenti a prevalenza di Robinia pseudoacacia e Ailanthus altissima.

All'uscita della Galleria S. Agata 1 è previsto un breve tratto in trincea, inferiore ai 100 m, situato nel contesto agrario ad ovest della SP350.

Il tratto di interesse è quello compreso tra l'uscita della Galleria s. Agata 2 e l'ingresso della galleria Cogollo. Esso comprende un primo tratto in trincea di circa 400 m di lunghezza cui segue un rilevato di 700 m circa. L'ultimo tratto prima della Galleria Cogollo è nuovamente una trincea di circa 350 m di lunghezza. In corrispondenza di questi tratti è prevista la realizzazione dello svincolo di Cogollo.

Nell'area interessata sono presenti superfici agrarie coltivate in prevalenza a mais e a prato stabile, da riferire agli Arrenateret i planiziali - collinari, ma mescolati anche ad aree di prato coltivate a erbaio con dominanza di *Lolium perenne* e *L. multiflorum*.

Le aree boscate direttamente coinvolte sono neoformazioni non tipificabili e costituiti da diverse essenze forestali tra cui *Ulmus minor*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Fraxinus ornus* *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna* ecc.

Nel settore dell'area di indagine più prossimo al corso del torrente, sono presenti anche boschetti igrofilo da riferire al Salicetum albae dominati appunto da Salix alba e Populus nigra con presenza di Alnus glutinosa. Alcuni settori dell'area di analisi, ancorché non direttamente coinvolti dall'opera, sono riconducibili agli Orno-ostrieti che, nelle zone sopraelevate rappresentano la vegetazione potenziale.

### **3.4.5 Presenza di siti contaminati**

Attraverso la consultazione delle anagrafi regionali dei siti contaminati, congiuntamente ai risultati prodotti dalle indagini del piano di caratterizzazione dei terreni è emerso che nella storia recente del territorio le situazioni di criticità siano rappresentate da:

1. *In corrispondenza della Roggia Zellina, dove si segnalava lo sversamento di idrocarburi a seguito di incidente (fuoriuscita di mezzo pesante nel fosso di guardia – sversamento 100 litri di gasolio);*
2. *Presso il punto vendita Tamoil SUD nel Comune di Gonars;*
3. *discarica I<sup>a</sup> cat. RSU esaurita Soc. Ambiente S.r.l. (EX ANUA) comune di Palazzolo dello Stella località Bragagnon;*
4. *EX P.V.C. IP - Muzzana Del Turgnano;*
5. *Aree interessate in passato da procedimenti di bonifica a causa di sversamenti accidentali di materiale inquinante (segnalati dalla Stazione Appaltante con nota prot. comm. U/10574 del 09/08/2012).*

Del breve elenco sopra riportato, il sito n.1 presente nell'anagrafe SIQUI ("Sistema Informativo dei siti inquinati") nel Marzo 2012, non figura più nell'elenco di Settembre 2013, in virtù dell'avvenuto iter di caratterizzazione analisi di rischio e bonifica.

La voce n.2, riferita invece all'autogrill stazione di carburanti Tamoil di Gonars, non determinerà interferenza alcuna.

I rimanenti due siti pur collocati nei comuni attraversati dal tracciato in via di ampliamento non presentano infine nessuna contiguità ne con l'autostrada ne con la rete delle aree di cantiere.

In tal senso si riportano a seguire i risultati delle interrogazioni effettuate sui data base della regione Veneto e della provincia di Trento e fruibili nelle settore informativo: "anagrafe dei siti potenzialmente contaminati e/o da bonificare".

I siti consentono l'interrogazione dei dati a scala comunale, fornendo le schede relative a ciascuno dei siti registrati:

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

---

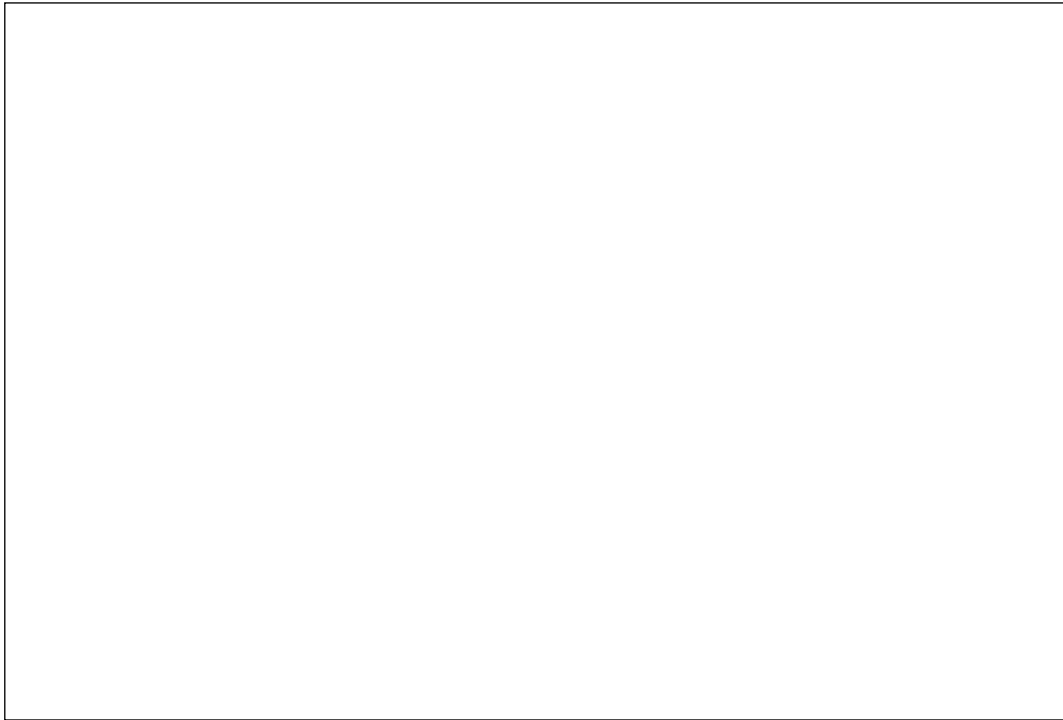


Tabella 5 - *Scheda di sito potenzialmente contaminato comune di Rocchette Piovene (VI)*



Tabella 6 - *Scheda di sito potenzialmente contaminato comune di Velo d'Astico (VI)*

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

---

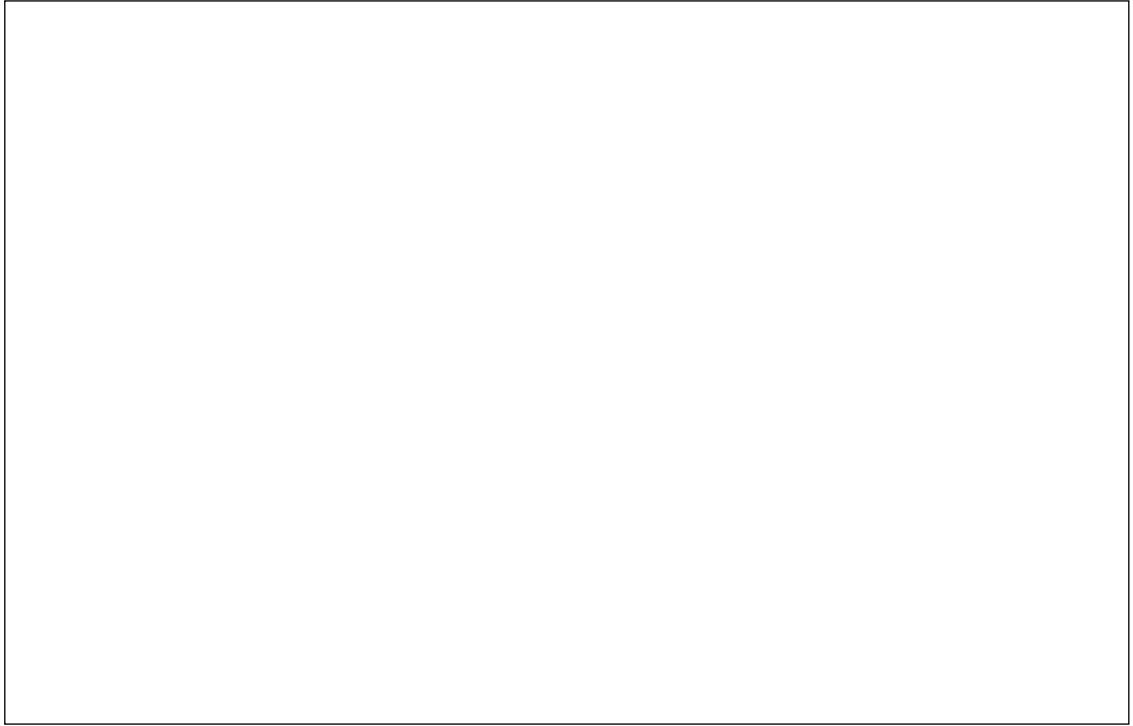


Tabella 7 - *Scheda di sito potenzialmente contaminato comune di Arsiero (VI)*

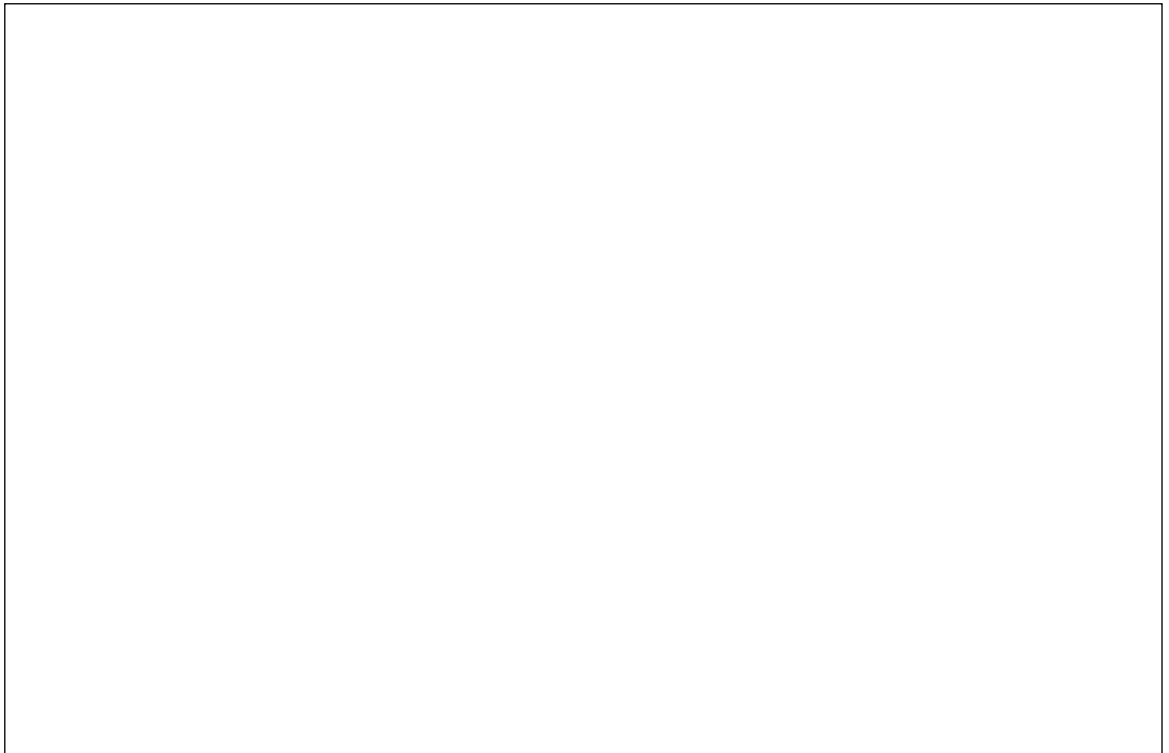


Tabella 8 - *Scheda di sito potenzialmente contaminato comune di Arsiero (VI)*

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

---



Tabella 9 - *Scheda di sito potenzialmente contaminato comune di Lavarone (TN)*

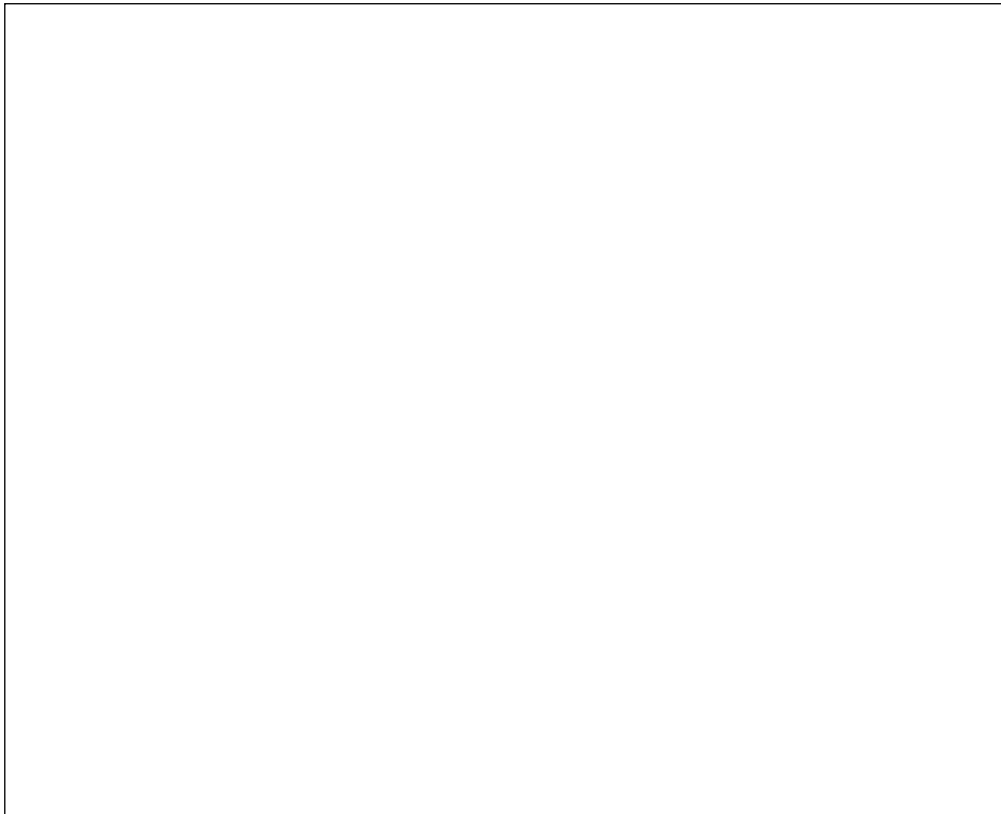


Tabella 10 - *Scheda di sito potenzialmente contaminato comune di Folgaria (TN)*



Tabella 11 - *Scheda di sito potenzialmente contaminato comune di Besenello (TN)*

Gli unici siti contaminati forniti dall'anagrafe regionale che ricadono nel territorio interessato dal tracciato sono quelli nel comune di Rocchette Piovene e Arsiero. In entrambi i casi non si determinano interferenze con il tracciato di progetto.

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

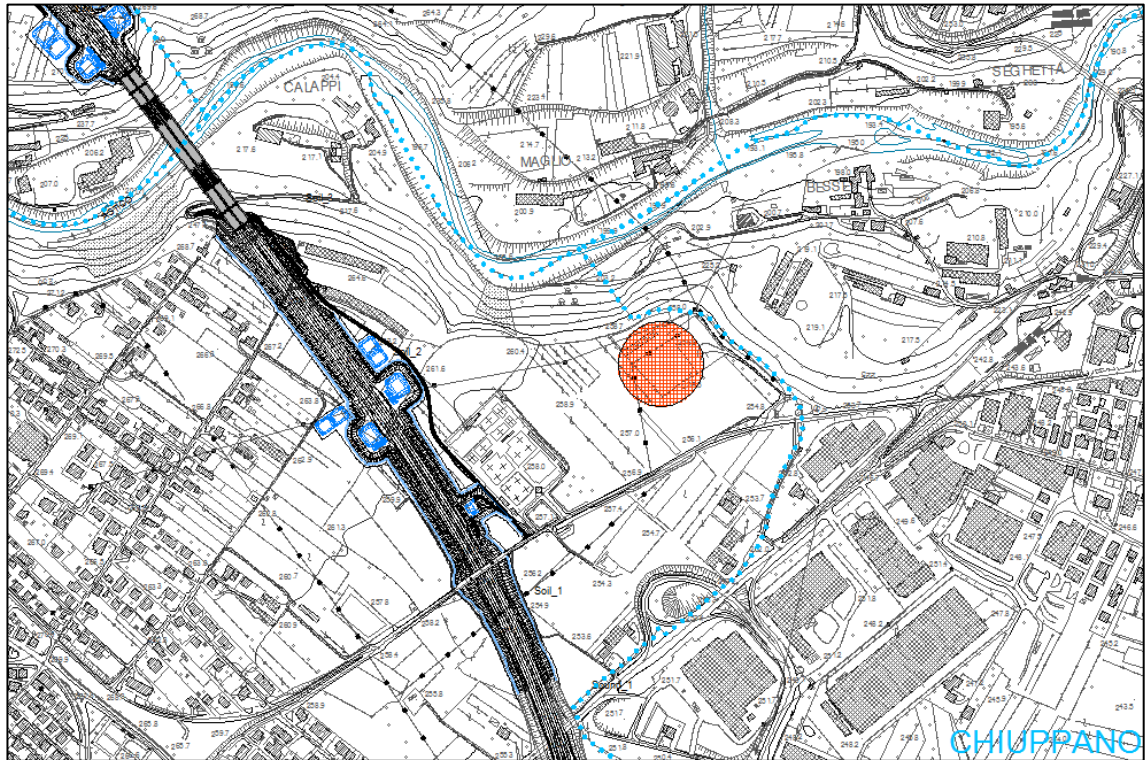


Figura 18 – Sito contaminato (da anagrafe regionale) nel comune di Piovene Rocchette

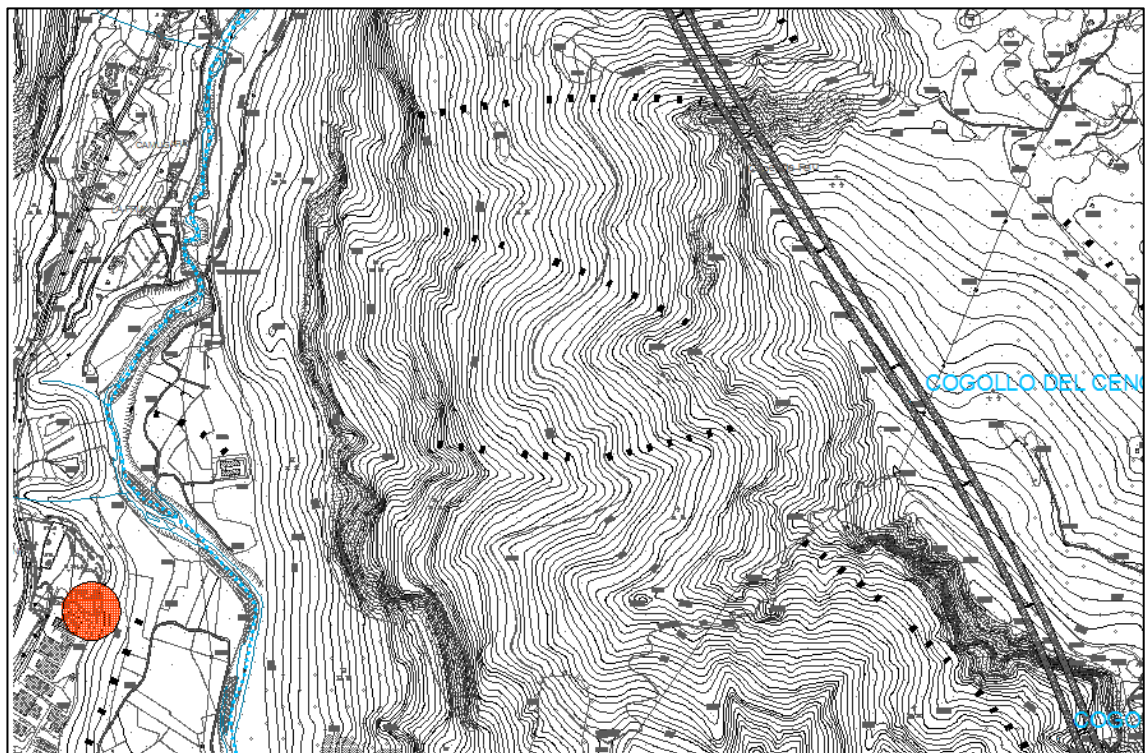


Figura 19 – Sito contaminato (da anagrafe regionale) nel comune di Arsiero



### **3.5. Piani di campionamento e caratterizzazione ambientale**

Sulla scorta degli elementi forniti dallo screening territoriale dei siti di lavorazione, ed in ragione delle indicazioni normative contenute in calce al DM 161/2012, si è provveduto all'accertamento delle caratteristiche ambientali dei terreni in situ come richiesto negli Allegati 1 2 e 4 al suddetto decreto.

La caratterizzazione ambientale effettuata è stata successivamente verificata ai sensi del DPR 120/2017 e integrata secondo una specifica programmazione delle indagini integrative, da effettuarsi in questa fase, nella successiva fasi progettuali o direttamente in corso d'opera.

La finalizzazione delle indagini effettuate è stata rivolta alla certificazione dei requisiti di qualità ambientali richiesti dalla normativa, il cui perseguimento sarà condizione necessaria per la qualifica a sottoprodotti delle T&RS.

La valutazione delle caratteristiche dei terreni è un problema d'ordine statistico ancor prima che analitico.

Lo studio di territori ampi e complessi sulla base misurazioni e indicazioni puntuali, assume infatti un carattere presuntivo più che deterministico, e richieda uno sforzo di analisi per l'individuazione della più corretta chiave interpretativa degli scenari attenzionati.

E' evidente che la fase analitica di valutazione dei siti è stata tanto più efficace quanto più puntuale sono risultati i rilievi di campo, che hanno promosso un pattern investigativo che al contempo appropriato e ragionevole.

D'altro canto, l'esecuzione dello screening preliminare dei siti di lavorazione e deposito, era stato previsto al fine di indirizzare la campagna di indagini verso gli elementi di maggior interesse, figli del riconoscimento di situazioni che potrebbero avere rappresentato un pregiudizio per quegli stessi ambiti.

Gli elementi di inquadramento territoriale (Geologia, idrogeologia, uso del suolo, urbanistica, rete produttiva etc...), forniscono gli strumenti conoscitivi utili a focalizzare le indagini sugli aspetti di maggior interesse, fornendo al contempo un quadro di insieme valido in chiave interpretativa dei risultati osservati.

La caratterizzazione dei siti si può dunque scomporre in due fasi distinte, la prima rivolta alla valutazione della configurazione campionaria più idonea a descrivere in modo appropriato il territorio, e la seconda che indichi il metro attraverso il quale valutare gli aspetti di maggior interesse emersi in fase di screening.

Le suddette, descritte nei successivi capitoli, hanno permesso la acquisizione dei dati sito specifici (matrice terreno) richiesti dal quadro normativo in materia di caratterizzazione ambientale di terreni.

Ad oggi le informazioni acquisite consentono di ricostruire un quadro generale completo ed esaustivo del settore specifico su cui si realizzeranno gli interventi per la costruzione delle opere. L'attuale quadro conoscitivo fornisce informazioni che indicano, per la matrice terreno investigata, un quadro ambientale rispettoso dei limiti normativi di riferimento nel rispetto della destinazione d'uso delle aree indagate.

Come descritto nei prossimi capitoli, le attività di caratterizzazione sono state realizzate adottando la maglia prevista dal D.M. 161/2012 e dal successivo allegato 2 del DPR 120/2017 relativamente ad infrastrutture a sviluppo lineare.

### **3.5.1 Piano di campionamento**

Il piano di campionamento è rivolto a individuare il pattern più appropriato per l'acquisizione dei campioni in situ, capace al contempo di cogliere le informazioni territoriali di interesse e gli aspetti finalizzanti le stesse indagini.

L'Allegato 2 al DM 161/2012 riporta in modo diffuso e puntuale le modalità e le procedure attraverso cui condurre il piano di campionamento. Il successivo DPR 120/2017 conferma le procedure di campionamento in fase di progettazione contenute nel precedente decreto (allegato 2 – articolo 8).

Secondo entrambi i regolamenti:

*“La caratterizzazione ambientale dovrà essere eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio.*

*La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale)”.*

L'allegato 2 individua gli schemi di campionamento più appropriati alla descrizione dei diversi ambiti investigati; in esso sono riportati i criteri di indagine da assumere in caso di opere a sviluppo principalmente areale, lineare e sotterraneo; nel presente caso, avendo a che vedere con un'opera lunga più di 25 Km, sarà utile mutuare gli schemi di campionamento validi per opere lineari, secondo i quali:

*“andrà effettuato almeno un campionamento ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di progettazione preliminare, salva diversa previsione del Piano di Utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, ad esempio, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia”*

Nel presente caso si riterrà sufficiente un prelievo di campioni con passo 500 metri lungo tutto il tracciato; ciò si deve alla mancanza di evidenze, criticità, o specificità che denotino un pregiudizio ambientale ricollegabile a cause antropiche, ed all'omogeneità geologica del quadrante, che pur presentando un'alternanza di termini deposizionali distinti risulterà adeguatamente coperto con la selezione dell'indicato passo di campionamento.

Secondo l'Allegato 2:

*“La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:*

- 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.*

*e in ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.*

*Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.*

Le indicazioni fornite hanno richiesto di estendere i campionamenti fino alle profondità previste per gli scavi.

Il presente piano vuole perseguire un approccio in linea coi livelli di approfondimento progettuale, tanto che in questa fase si è ritenuto necessario promuovere il prelievo di campioni superficiali e profondi.

Qualora in fase costruttiva dovessero emergere modifiche alla profondità o alla tipologia di opere geotecniche, come pure nella dislocazione di siti di deposito intermedio e dei bacini di lagunaggio, saranno valutate in corso d'opera le opportune integrazioni al piano di caratterizzazione ambientale quale attività prevista dal DM 161/2012 – Allegato 8 e dal DPR 120/2017 – Allegato 9, potendo tali integrazioni determinare il riarrangiamento dei punti di indagine a coprire le nuove evidenze progettuali.

Per quanto riguarda le disposizioni normative sul prelievo dei campioni, il presente piano di indagini ha pienamente soddisfatto le indicazioni d'Allegato 2 del DM 161/2012 e Allegato 4 del DPR 120/2017.

### **3.5.2 Piano di caratterizzazione ambientale**

Il piano di caratterizzazione ha avuto per oggetto l'indicazione ed esecuzione delle indagini sui terreni finalizzata ad accertarne le caratteristiche chimiche e verificarne gli elementi di attenzione.

Il piano di caratterizzazione rappresenta il discrimine per l'esclusione o meno dei materiali da scavo dal novero dei sottoprodotti.

La dimostrazione dei requisiti di qualità ambientale che viene fatta dipendere dalla normativa ai risultati della caratterizzazione, conferisce a questa fase un importante valore formale, a cui si guarda con attenzione ed interesse.

Come già riferito in più di un'occasione, la valutazione degli aspetti quali quantitativi dei terreni di scavo, è derivata da una sintesi ragionata dei dati territoriali emersi da screening preliminare.

Le indagini sono dunque partite da una visione presuntiva della realtà investigata, che ha delineato da subito gli aspetti di maggior interesse e le chiavi analitiche indispensabili alla loro valutazione.

L'Allegato 4 al DM 161/2012 descrive le procedure di caratterizzazione chimico-fisica dei terreni per l'accertamento dei loro requisiti di qualità ambientale. Il successivo DPR 120/2017 ripercorre passo dopo passo i dettami del precedente decreto non evidenziando sostanziali difformità.

I prelievi eseguiti per effetto del piano di campionamento, da destinare ad analisi di campo o di laboratorio:

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

*Il set di parametri analitici da ricercare dovrà essere definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai pa-*

*rametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1 fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente in considerazione delle attività antropiche pregresse.*

*I parametri da considerare sono i seguenti:*

- *Arsenico;*
- *Cadmio;*
- *Cobalto;*
- *Nichel;*
- *Piombo;*
- *Rame;*
- *Zinco;*
- *Mercurio;*
- *Idrocarburi C>12;*
- *Cromo totale;*
- *Cromo VI;*
- *Amianto;*
- *BTEX\**
- *IPA\**

*\* Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati nella Tabella 1 Allegato 5 Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 152 del 2006 e s.m.i.*

*Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.*

*Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione dovranno essere utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.”*

### 3.5.3 Ubicazione punti di indagine e campioni prelevati

In ottemperanza con le indicazioni tecniche contenute nel quadro normativo di riferimento, per ciascun punto di indagine si è previsto il prelievo di 3 campioni di terreno distribuiti secondo il seguente schema;

- *1 campione nel primo metro;*
- *1 campione a fondo scavo;*
- *1 campione intermedio.*

I campioni di terreno sono stati prelevati adottando le corrette modalità di prelievo volte a non alterare le caratteristiche organolettiche dei terreni campionati ed evitare allo stesso momento dannosi fenomeni di cross contamination.

A tale riguardo il prelievo di ciascun campione è stato condotto provvedendo ad indossare guanti in lattice monouso e componendo il campione rappresentativo adottando la tecnica della quartatura sul materiale prelevato in corrispondenza di ogni quota di prelievo.

Il terreno è stato confezionato in barattoli in vetro monouso, etichettato ed inviato al laboratorio di analisi. Durante tutta la filiera di spedizione, i campioni debbono essere gestiti garantendo il loro mantenimento ad una temperatura non superiore a 4° così da non determinare una perdita degli eventuali composti più volatili presenti nella matrice campionata.

Su tutti i campioni di terreno prelevati sono stati ricercati i seguenti parametri analitici (Tabella 4.1 dell’Allegato 4 dei Decreti 161/12 e DPR 120/2017 - *Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali*):

<b>Analita</b>	<b>Metodo</b>	<b>Limite rilevabilità</b>
Umidità 105°	DM 13/09/1999 ALL II PARTE 2	0,1

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Granulometria	DM 13/09/99 GU N° 248 21/10/99 ALL II PARTE 1	0,01
Idrocarburi C > 12	ISO 16703:2004	0,1 mg/Kg s.s.
Amianto		1000 mg/kg s.s.
Arsenico	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Piombo	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Cadmio	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Cobalto	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Cromo Totale	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Cromo VI	EPA 3060 A 1996 + EPA 7196 A 1992	0,5 mg/Kg s.s.
Mercurio	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Nichel	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Rame	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/Kg s.s.
Zinco	DM 13/09/1999 GU N°248 21/10/1999 MET.XI.1 + EPA 6010 C 2007	0,05
<i>BTEX*</i>		
<i>IPA*</i>		

Le concentrazioni risultanti dalle analisi chimiche condotte sui terreni campionati sono

state confrontate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione - CSC di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5 al Titolo V parte IV del decreto legislativo n.152 del 2006 e smi con riferimento alla specifica destinazione d'uso.

**Il piano di indagine ambientale ha previsto il prelievo di n. 45 campioni ambientali, sia da saggio di scavo, sia da sondaggio geognostico.**

Di seguito le verticali di campionamento previste per la caratterizzazione ambientale delle terre:

**TR-02/S0D** – L=10 metri

prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- 4.5-6.5 metri;
- 9-10 metri.

**TR-02/S1D** L=50m

Prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- 1.5-2 m;
- 3-4 m.

**TR-03/S2D** L=30m

prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- Fondo scavo -6/-7 metri;
- Intermedio -3,5 – 4.5 metri.

**TR-03/S2Dbis** L=30m

prelievo campioni:



- 0/-1 metro;
- Fondo scavo -2-2.5 metri;
- Intermedio -3,5 – 4 metri.

**PZ-03D –Pozzetto esplorativo**

prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- 1-2 metri.

**PZ-04D –Pozzetto esplorativo**

prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- 1-2 metri.
- 2-3 metri

**PZ-05D –Pozzetto esplorativo**

prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- 1-2 metri.
- 2-3 metri

**PZ-06D –Pozzetto esplorativo**

prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- 1-2 metri.
- 2-3 metri

**TR-05/S3D L=25m**

prelievo campioni:

- 1-2 metri;
- Fondo scavo -12/-13 metri;
- Intermedio 6.5/-7.5 metri.

**TR-06/S4D** L=25m

prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- -1/-2 metri.

**TR-09/S7D** L=50m

prelievo campioni:

- -33/34 metri;
- Fondo scavo -44/-45 metri;
- Intermedio -40/-41 metri.

**TR-10/S10D** L=40m

prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- Fondo scavo -10 metri;
- Intermedio a -5 metri.

**TR-12/S12D** L=50m

Prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- Fondo scavo - 4 metri;
- Intermedio -1.5/2.50 metri.

**TR-13/S14D** L=190m

Prelievo campioni:

- -139 metri;
- Fondo scavo -148 metri;
- Intermedio -145 metri.

**TR-14/S15D** L=25m

Prelievo campioni:

- 0/-1 metro;
- Fondo scavo -10 metri;
- Intermedio -5 metri.

**TR-14/S17Dbis**

Prelievo campioni:

- 0.5/-1.5 metro;

### **3.6. Analisi dei risultati del piano di caratterizzazione**

La lettura critica dei risultati del piano di caratterizzazione può essere avanzata alla luce dei riferimenti normativi in materia di bonifica ambientale.

Lo stesso DM 161/2012 e DPR 120/2017 riferiscono nell'Allegato 4 che:

*“I risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica dei siti”.*

La certificazione di superamenti dei limiti di colonna A e B comporta la formulazione di considerazioni di merito tese ad interpretare le evidenze rilevate e l'entità dei loro esuberi.

Ciò potrebbe portare a scenari diversi a seconda che le indagini certificassero le ipotesi ventilate in fase di screening preliminare o che si rilevino nuove evidenze, figlie di una conoscenza ancora parziale degli ambiti investigati e per le quali si debba procedere ad ulteriori accertamenti.

Rispetto alle indicazioni offerte dallo screening preliminare, il panel analitico definito per le indagini non si scosta dall'elenco di riferimento offerto dalla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DM 161/2012 e DPR 120/2017.

Lo stesso elenco indica peraltro l'obbligo di includere i rilevamenti di BTEX ed IPA per infrastrutture viarie di grande comunicazione, riducendo l'autonomia discrezionale del progettista in tali ambiti investigativi.

### **3.7. Rispetto dei requisiti di qualità ambientale**

L'Art. 4 comma 1 lettera d) al DM 161/2012 e lo stesso DPR 120/2017 stabiliscono che per essere un sottoprodotto:

*“il materiale da scavo (...) deve soddisfare i requisiti di qualità ambientale di cui all'Allegato 4”.*

Nell'Allegato 4 a sua volta si dispone che:

*“Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'art. 184 bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali”.*

Quanto riportato fornisce un criterio chiaro per la certificazione della qualità ambientale di un terreno, discriminandone in modo inequivocabile il quadro giuridico di riferimento.

Riconosciute che siano le destinazioni d'uso del suolo negli ambiti direttamente interferiti, il superamento dei rispettivi limiti di legge di cui alle colonne A e B è indicativo di una possibile contaminazione dei terreni, per appurare la quale si deve procedere nei termini indicati alla parte IV Titolo V del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. in materia di bonifica ambientale.

In merito alle presenti esigenze, il mancato rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'Articolo 4, rappresenta lo spartiacque normativo che discrimina l'ambito gestionale competente ai rifiuti da quello sui sottoprodotti.

In tal senso non è necessario attendere gli esiti dell'analisi di rischio per certificare che un sito sia contaminato; il DM 161/2012 e il DPR 120/2017 considerano infatti il superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) come inconciliabile con lo status di sottoprodotto dei materiali di scavo, tanto che gli stessi siano da intendere come uno scarto residuale delle lavorazioni e dunque da assimilare a rifiuti.

**Nell'ambito del piano di caratterizzazione eseguito per il presente PUT, è emerso un quadro ambientale rassicurante rispetto agli analiti attenzionati, con due soli superamenti, entrambi dei soli limiti di colonna A, relativi al Cobalto, nel sondaggio S1D, e degli idrocarburi C>12, per il 2° campione del pozzetto PZ3D.**

**Tutti gli altri campioni prelevati presentano concentrazioni limite inferiori a quelle della colonna A.**

Ciò significa che **le T&RS potranno essere reimpiegate nell'ambito della presente progettualità, o in qualsiasi altro sito di commerciale o industriale che dovesse farne richiesta.**

Per quanto riguarda i superamenti di metalli quali cobalto e arsenico, si tratta di concentrazioni rappresentative di valori di fondo naturali tipici dei territori dell'alto vicentino, come recentemente dimostrato da studi condotti da ARPAV Veneto (*Determinazione del contenuto di metalli pesanti nei suoli di alcuni comuni dell'Alto Vicentino marzo – Ottobre 2007*).

*Tenuto conto degli esiti delle indagini ambientali condotte e del non superamento dei limiti della colonna A praticamente per la totalità dei campioni prelevati, si è ritenuto che il complesso dei volumi di scavo in esubero potranno essere riutilizzati in qualsiasi sito, a prescindere dalla sua destinazione, e pertanto anche nell'ambito di eventuali interventi e/o opere compensative.*

*In sede di progettazione definitiva, si è comunque cautelativamente previsto di destinare a discarica una quota parte dei materiali di scavo in esubero che eventualmente non risulterà collocabile oppure non sarà riutilizzabile a valle della campagna di caratterizzazione analitica da effettuare in corso d'opera.*

### **3.7.1 Integrazioni analitiche in corso d'opera**

L'allegato 9 del DPR 120/2017 ammette che:

*“La caratterizzazione ambientale può essere eseguita in corso d'opera solo nel caso in cui sia comprovata l'impossibilità di eseguire un'indagine ambientale propedeutica alla realizzazione dell'opera da cui deriva la produzione delle terre e rocce da scavo; nel piano di utilizzo sono indicati i criteri generali di esecuzione. Qualora si faccia ricorso a metodologie di scavo in grado di determinare una potenziale contaminazione delle terre e rocce da scavo, queste sono nuovamente caratterizzate durante l'esecuzione dell'opera”.*

*“Le attività di caratterizzazione durante l'esecuzione dell'opera possono essere condotte a cura dell'esecutore, in base alle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, in secondo una delle seguenti modalità:*

- su cumuli all'interno di opportune aree di caratterizzazione;*
- direttamente sull'area di scavo e/o sul fronte di avanzamento;*
- sull'intera area di intervento”.*

Quanto stabilito lascia impregiudicata la possibilità da parte del progettista di prevedere un'integrazione ulteriore della caratterizzazione ambientale nella fase di corso d'opera;

In relazione al programma delle indagini ambientali effettuate in fase di progettazione definitiva e alle caratteristiche dei materiali attesi nel corso dei lavori, potranno prevedersi ulteriori indagini ambientali soprattutto in sede di attraversamento dei tratti in galleria naturale (sia rocce, sia terre), laddove non è stato possibile procedere ai campionamenti in fase progettuale.

### **3.7.2 Procedure di campionamento in fase esecutiva**

Tutti i saggi posti in aree alle quali non è stato possibile accedere o per le quali non era garantita la disponibilità ovvero nei casi in cui non fosse sostenibile l'indagine dal punto di vista tecnico-economico (vedi gallerie con ricoprimenti dell'ordine di molte decine di

metri) dovranno essere condotti in sede di progettazione esecutiva o nell'attività di indagine integrativa in corso d'opera.

Con riferimento al piano di caratterizzazione ambientale effettuale, sono stati ben caratterizzati i tratti dell'infrastruttura previsti in scavo (trincee, gallerie artificiale, scavi di bonifica dei rilevati, aree di svincolo di Cogollo e Pedemonte ecc.), nonché le aree tecniche, di cantiere e di deposito temporaneo distribuite nelle adiacenze del tracciato e pertanto di analoghe caratteristiche geologiche e ambientali.

Un'integrazione del programma delle indagini ambientali, da effettuarsi in fase di progettazione esecutiva o in corso d'opera, potrà invece prevedersi per i siti di deposito temporaneo ricadenti in aree di cantiere ubicate lontano dall'asse stradale di progetto, come ad esempio i cantieri operativi CO2, CO4, CO5, CO6, CO7, CO8.

Il DPR 120/2017 stabilisce che:

*Il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo può essere effettuato nel sito di produzione, nel sito di destinazione o in altro sito a condizione che siano rispettati i seguenti requisiti:*

*a) il sito rientra nella medesima classe di destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione, nel caso di sito di produzione i cui valori di soglia di contaminazione rientrano nei valori di cui alla colonna B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, oppure in tutte le classi di destinazioni urbanistiche, nel caso in cui il sito di produzione rientri nei valori di cui alla colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del medesimo decreto legislativo;*

*b) l'ubicazione e la durata del deposito sono indicate nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21;*

*c) la durata del deposito non può superare il termine di validità del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21;*

*d) il deposito delle terre e rocce da scavo è fisicamente separato e gestito in modo autonomo anche rispetto ad altri depositi di terre e rocce da scavo oggetto di differenti piani di utilizzo o dichiarazioni di cui all'articolo 21, e a eventuali rifiuti presenti nel sito in deposito temporaneo;*

*e) il deposito delle terre e rocce da scavo è conforme alle previsioni del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21 e si identifica tramite segnaletica posizionata in modo visibile, nella quale sono riportate le informazioni relative al sito di produzione, alle quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21.*

Con riferimento ai requisiti richiesti al punto a), i siti di deposito intermedi previsti all'interno delle CO potranno essere utilizzati qualsiasi sia la loro destinazione urbanistica, tenuto conto dei risultati della caratterizzazione ambientale ottenuti per i siti di produzione delle terre e rocce da scavo (valori di soglia di contaminazione che rientrano nei valori di cui alla colonna A – Tabella 1 Allegato 5, Titolo V parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152).

Come già anticipato nel paragrafo precedente, per tutti i settori a sviluppo lineare (viabilità di cantiere) si adatterà una maglia di campionamento con passo 500 mt mentre per tutte le aree e i settori ad estensione areale quali le sopra indicate aree di cantiere e siti di deposito temporaneo delle terre si procederà alla realizzazione delle verticali di indagine definite in base a un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o al criterio areale (estensione) così come indicato in allegato 2 al D.M. 161/2012 e DPR 120/2017.

Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

<b>Dimensioni dell'area</b>	<b>Punti di prelievo</b>
Inferiore a 2500 mq	3
Tra i 2500 e 10.000 mq	3 + 1 ogni 2500 mq
Oltre i 10.000 mq	7 + 1 ogni 5000 mq

**Tabella 2.1 – DPR 120/2017**



Tra le attività integrative previste c'è anche quella di campionamento delle terre provenienti dalle nuove gallerie naturali, che non sempre è stato possibile indagare nel corso della progettazione definitiva.

Queste riguarderanno in particolare la S.Pietro e Pedescala. In questo caso, come anticipato, la difficoltà di accessibilità dei luoghi per la realizzazione di sondaggi e i ricoprimenti talora significativi hanno impedito di eseguire campagne di indagini in asse galleria.

Il posizionamento delle verticali di prelievo lungo il tracciato è stato deciso sulla base del criterio lineare anzidetto nonché sulla base di evidenze progettuali che rendevano particolarmente significativa l'indagine in taluni contesti, ma la scelta di una maglia con passo 500 metri ha determinato la necessità di prevedere in corso d'opera ulteriori attività di prelievo che coprissero attività di scavo di carattere "locale" pur se altrettanto importanti dal punto di vista della caratterizzazione viste le diverse profondità di scavo previste: è anche il caso delle terre e rocce provenienti dalle attività di realizzazione delle fondazioni di spalle e pile dei viadotti: tale fattispecie progettuale prevede infatti la realizzazione di pali a diverse profondità che determineranno la produzione di importanti quantità di volumi di scavo che in corso d'opera dovranno essere abbancati per la preventiva caratterizzazione prima del successivo eventuale riutilizzo.

Le attività di caratterizzazione integrative saranno quindi condotte secondo le modalità di seguito indicate.

**Saggi ubicati in corrispondenza della viabilità di cantiere da restituire al verde al termine delle lavorazioni (passo 500 mt).** Questi tracciati sono da caratterizzare solo relativamente ai terreni superficiali in quanto la preparazione della viabilità prevede la rimozione dei primi metri di terreno poi ricollocato in sito al termine delle lavorazioni

- Lungo il tracciato delle piste - massima profondità di indagine; 1-1.5 m
  - *1 campione nel primo metro (0 - 1 m);*

**Saggi ubicati in corrispondenza delle aree di cantiere e siti di deposito temporaneo terre (maglia regolare quadrata).** Queste aree sono da caratterizzare solo relativamen-

te ai terreni superficiali in quanto la loro preparazione prevede la rimozione dei primi 0,5-1 m di terreno (organico) poi ricollocato in sito al termine delle lavorazioni. Il materiale sarà collocato al perimetro di ciascuna area.

Si prevedono circa 130-135 saggi.

- Per tutta l'estensione dell'area - massima profondità di indagine: 1 m
  - 1 campione nel primo metro (0 - 1 m);

<b>Siti di deposito temporaneo</b>	<b>Punti di prelievo</b>
CO1-CO1bis	15
Stocc 1	10
Stocc 2	10
Stocc 3	10
Stocc.4	10
CO2	10
CO4	10
CO6	10
CO5	5
CO6bis	5
CO7	10
CO8	10
CB2	10
Stocc.5	5
Stocc.6	5

➤ **Attività di caratterizzazione terre e rocce provenienti dallo scavo in galleria**

Per le Gallerie S.Agata 2-Cogollo, S.Pietro e Pedescala si procederà direttamente alla caratterizzazione sul fronte avanzamento.

La caratterizzazione sul fronte di avanzamento va eseguita indicativamente ogni 500 metri di avanzamento del fronte della galleria ed in ogni caso in occasione dell'inizio dello scavo, ogni qualvolta si verificano variazioni del processo di produzione o della litologia dei materiali da scavo e nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

Il campione medio sarà ottenuto dal materiale appena scavato dal fronte di avanzamento prelevando almeno 8 campioni elementari, distribuiti uniformemente sulla superficie

dello scavo al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, darà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

➤ **Saggi ubicati in corrispondenza delle vasche di accumulo delle terre provenienti dalla realizzazione di pali di fondazione**

Le terre e rocce con bentonite gestite all'interno delle vasche di accumulo, saranno analizzate provvedendo alla composizione di un campione ogni circa 1000 mc.

➤ **Gestione delle eventuali condizioni di anomalia**

Come previsto dal quadro normativo di riferimento nel momento in cui, durante le attività di cantiere si dovessero riconoscere condizioni tali da indicare la necessità di nuovi campionamenti di terreno (attività integrativa di caratterizzazione) si procederà alla loro immediata realizzazione e relativo prelievo dei campioni di terreno. Nel momento in cui, durante le attività di cantiere, si dovessero rinvenire materiali di riporto, gli stessi saranno caratterizzati secondo la metodologia individuata negli allegati 2 e 4 del D.M. 161/2012, nonché secondo quanto indicato nell'art. 4 e All. 2 del DPR 120/2017.

In linea con quanto previsto con il quadro normativo di riferimento, le attività di caratterizzazione integrativa in corso d'opera, saranno condotte adottando le stesse metodiche di scavo, composizione e gestione campioni ed analisi chimiche adottate nella caratterizzazione preliminare a supporto del presente PUT. Le analisi chimiche, realizzate nel rispetto delle specifiche tecniche indicate in allegato 4 al D.M. 161/2012 e DPR 120/2017, saranno condotte impiegando metodiche riconosciute ed approvate e comunque tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite adottate.

Il riconoscimento di eventuali condizioni di esubero dei limiti di riferimento (colonna "B" – Siti a destinazione industriale), determinerà l'adozione di procedure gestionali secondo le modalità previste per la gestione dei rifiuti così come meglio descritto nei successivi capitoli.

In merito alla verifica delle condizioni per il riutilizzo degli orizzonti costituiti da materiale di riporto (orizzonti stratigrafici costituiti per lo più da una miscela eterogenea di terreno naturale e di materiali di origine antropica in percentuale non superiore al 20%) si dovrà procedere alla conduzione di operazioni di campionamento ed analisi dei materiali da movimentare.

In linea con l'approccio metodologico indicato in allegato 4 al Decreto n.120/2017, saranno seguite procedure di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo di cui all'articolo 2, comma 1, lettera c).

Secondo l'Allegato 9 al Decreto:

*“La caratterizzazione ambientale potrà essere eseguita in corso d'opera solo nel caso in cui sia comprovata l'impossibilità di eseguire un'indagine ambientale propedeutica alla realizzazione dell'opera da cui deriva la produzione dei materiali da scavo; nel Piano di Utilizzo dovranno essere indicati i criteri generali di esecuzione.*

*Qualora si faccia ricorso a metodologie di scavo in grado di determinare una potenziale contaminazione dei materiali da scavo, questi dovranno essere ricaratterizzati durante l'esecuzione dell'opera”*

Nel presente progetto, tutti i materiali prodotti nella messa in opera delle fondazioni profonde (pali, micropali, paratie, scavo meccanizzato delle gallerie ecc ...) corrisponderanno a questa fattispecie;

**Per quanto riguarderà i criteri di campionamento e analisi ci si riferirà all'Allegato 9 parte A del DPR 120/2017.**

In particolare la logistica degli interventi e la loro natura richiederà l'esecuzione di una caratterizzazione sui cumuli di materiale scavato, da operarsi presso piazzole preposte individuate presso i siti di lavorazione o deposito.

Tale posizione si traduce in una serie di oneri e prestazioni ben descritte dal seguente estratto normativo:

***“Caratterizzazione su cumuli come da allegato 9 parte A1”***

Le piazzole di caratterizzazione sono impermeabilizzate al fine di evitare che le terre e rocce non ancora caratterizzate entrino in contatto con la matrice suolo. Tali aree hanno superficie e volumetria sufficienti a garantire il tempo di permanenza necessario per

l'effettuazione di campionamento e analisi delle terre e rocce da scavo ivi depositate, come da piano di utilizzo.

Compatibilmente con le specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, le piazzole di caratterizzazione sono ubicate preferibilmente in prossimità delle aree di scavo e sono opportunamente distinte e identificate con adeguata segnaletica.

Le terre e rocce da scavo sono disposte in cumuli nelle piazzole di caratterizzazione in quantità comprese tra 3.000 e 5.000 mc in funzione dell'eterogeneità del materiale e dei risultati della caratterizzazione in fase progettuale.

Posto uguale a (n) il numero totale dei cumuli realizzabili dall'intera massa da verificare, il numero (m) dei cumuli da campionare è dato dalla seguente formula:

$$m = k n^{1/3}$$

dove  $k = 5$  mentre i singoli m cumuli da campionare sono scelti in modo casuale. Il campo di validità della formula è  $n \geq m$ ; al di fuori di detto campo (per  $n \geq 2$  cm costituiti da sassi, ciottoli e pietre anche alloctoni rispetto al sito).

Se nella matrice materiale di riporto sono presenti unicamente materiali di origine antropica derivanti da prospezioni, estrazioni di miniera o di cava che risultano geologicamente distinguibili dal suolo originario presente in sito (es. strato drenante costituito da ciottoli di fiume, o substrato di fondazione costituito da sfridi di porfido), questi non devono essere conteggiati ai fini del calcolo della percentuale del 20%.

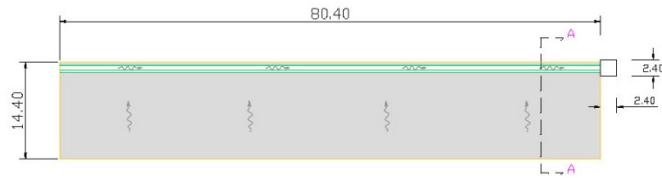
Nello schema allegato che segue (allestimento dei siti di deposito intermedio e temporaneo) si riporta il tipologico di un possibile arrangiamento per i siti di caratterizzazione e deposito temporaneo/intermedio.

Resta ferma la facoltà da parte delle agenzie per la protezione ambientale (ARPA territorialmente competenti) di procedere ai controlli ispettivi previsti dall'art. 9 e ai sensi del comma 1 e degli articoli 15 e 16 previsto dall'allegato 9 del DPR 120/2017.

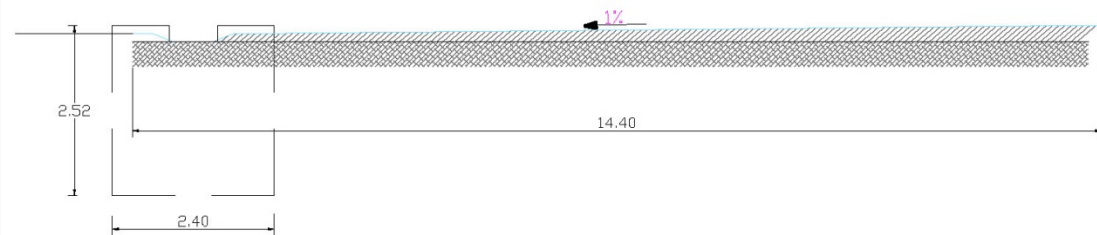
Suddette attività potranno essere eseguite in ogni momento sia a completamento che alla messa in opera del materiale, utilizzando gli stessi criteri indicati per il controllo in corso d'opera.

TIPOLOGICO AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO TERRE IN ATTESA DI RIUTILIZZO

PIANTA



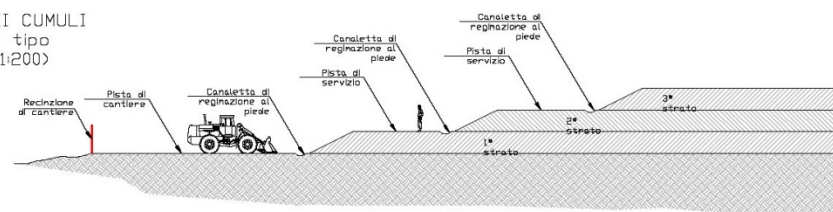
SEZIONE A-A



DESCRIZIONE DELLE FASI DI LAVORO PER LA REALIZZAZIONE DELLE AREE DI OMOLOGA:

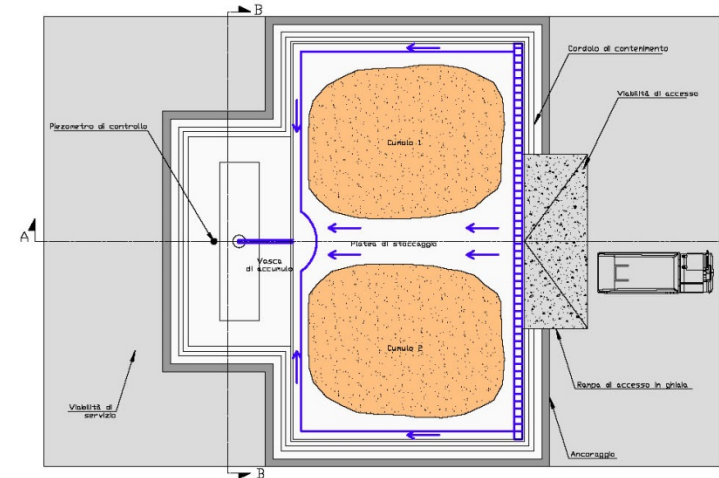
1. Regolarizzazione del piano campagna tramite idoneo mezzo meccanico. Conferimento a tutta l'area di una pendenza di circa 1% in direzione del lato maggiore lungo il quale sarà realizzata la canaletta di scolo delle acque meteoriche intercettate (fase 2);
2. Realizzazione lungo il lato di convergenza della pendenza del piano campagna regolarizzato (Fase 1), di una fossetta di raccolta delle acque meteoriche intercettate. La canaletta avrà una adeguata pendenza al fine di convogliare le acque verso la vasca di raccolta delle acque (Fase 3);
3. In corrispondenza del punto finale della fossetta di raccolta delle acque meteoriche (Fase 2) realizzazione di scavo con mezzo meccanico e posa di vasca in CLS da 6 mc per la raccolta delle acque intercettate;
4. Sul piano campagna regolarizzato (Fase 1) posa di orizzonte di separazione costituito da sabbia di spessore finale non inferiore a 20 mm;
5. Realizzazione di strato impermeabilizzante costituito da PVC da 2 mm in teli elettrosaldati. In corrispondenza della canaletta il PVC garantirà l'impermeabilizzazione della stessa;
6. Posa di orizzonte in TNT (Tessuto non tessuto di grammatura pari a 200 g/mq - tipo PPST 200) a protezione dello strato impermeabilizzante;
7. Posa del 1° orizzonte in materiale sciolto di spessore minimo di circa 100 mm;
8. Posa di orizzonte Segnalatore costituito da TNT (tessuto non tessuto di grammatura 100 g/mq in polipropilene - tipo PPST 100);
9. Posa del 2° orizzonte in materiale sciolto di spessore minimo di circa 100 mm;
10. Posizionamento dei settori di separazione (New Jersey);
11. Ripristino delle aree con asportazione di tutto il materiale utilizzato con smaltimento dello stesso ove necessario.

SEZIONE DEI CUMULI  
Sezione tipo  
(scala 1:200)

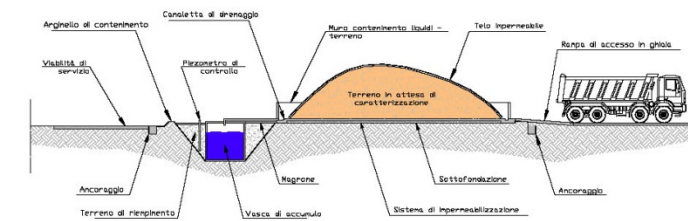


AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO

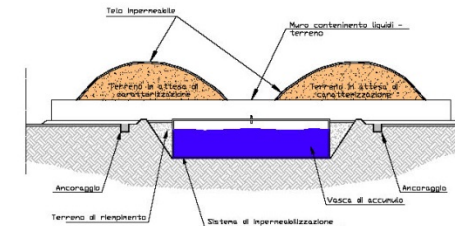
PLANIMETRIA PLATEA SINGOLA (scala 1:200)



SEZIONE A - A  
Serbatoio interrato (scala 1:200)



SEZIONE B - B  
Serbatoio interrato (scala 1:200)



### **3.7.3 Procedure di stoccaggio e campionamento dello smarino prodotto da EPB**

Per lo scavo della galleria naturale S.Agata 2 - Cogollo è previsto l'utilizzo è previsto l'impiego di n° 2 frese TBM (una per carreggiata), entrambe caratterizzate da una doppia modalità di utilizzo ("dual mode"): modalità aperta, "open mode" nei tratti di scavo previsti in roccia e modalità chiusa "EPB" nei tratti previsti in detrito; questi ultimi riguardano sostanzialmente la Galleria S. Agata ed il primo tratto della Galleria Cogollo.

Nei tratti di utilizzo delle frese in modalità EPB, per conferire al materiale le caratteristiche di plasticità e fluidità necessarie al mantenimento della camera di scavo in pressione e per l'estrazione del materiale stesso dalla camera di scavo in maniera controllata, attraverso un nastro trasportatore a coclea, si ricorre all'uso di additivi fluidificanti appropriati (condizionamento).

Il principio operativo si basa sull'utilizzo dello stesso terreno scavato quale mezzo per il sostegno del fronte, mentre la testa rotante che porta gli utensili di scavo svolge unicamente una funzione di mezzo per lo scavo. Il terreno disgregato dalla testa fresante rifluisce all'interno di una camera posta dietro la testa fresante ed è confinato tra questa ed il diaframma posteriore. Il materiale in camera di scavo viene quindi mantenuto in pressione attraverso l'azione dei martinetti di spinta dello scudo che, contrastandosi sull'ultimo anello di rivestimento montato, trasferiscono le pressioni di spinta al fronte di scavo, attraverso il terreno stesso contenuto nella camera di scavo.

I detriti di scavo (smarino) vengono estratti da una coclea per poi essere trasportati mediante un sistema di nastri (nastro di macchina e nastro continuo) fino alle vasche di smarino predisposte all'esterno della galleria.

Al fine di garantire il funzionamento della macchina è necessario "ammorbidire" il terreno iniettando uno specifico agente fluidificante tramite ugelli che si trovano sulla testa, all'interno della camera di scavo e all'interno della coclea. La spinta prodotta dai martinetti principali si scarica sul materiale "condizionato" all'interno della camera di scavo che, reagendo in modo idrostatico, trasferisce quindi la pressione sul fronte di scavo.

La tecnologia di avanzamento in EPB comporta, quindi, l'immissione nel terreno di prodotti che agevolano sia le operazioni di scavo e di sostegno del fronte, nonché di trasporto in esterno del materiale. Tale operazione, denominata "Soil conditioning", avvie-

ne con l'utilizzo di agenti schiumogeni condizionanti che conferiscono al materiale da scavo il livello di consistenza necessario per il trasferimento uniforme della pressione al fronte e per l'agevole estrazione del materiale dalla camera a tergo della testa di scavo.

Dal punto di vista ambientale, nello smarino di galleria, la presenza di "additivi per scavo" è esplicitamente prevista dal DM 161/2012, regolamento vigente per la gestione dei materiali da scavo come "sottoprodotto", che, all'Art.1, comma 1, lettera b) precisa: "sempreché la composizione media dell'intera massa non presenti concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti massimi previsti" (CSC in Tab.1, All.5, Parte IV del D.lgs 152/06).

L'art. 1 comma 1, lettera b) del DM 161/2012 recita infatti – "I materiali da scavo possono contenere, sempreché la composizione media dell'intera massa non presenti concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti massimi previsti dal presente Regolamento, anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato".

Per la gestione dello smarino proveniente dallo scavo meccanizzato in regime di sottoprodotto, il DM 161/2012 tuttavia non fissa esplicitamente un limite di concentrazione per gli agenti schiumogeni.

Nel DPR 120/2017, all'allegato 4, si menziona la possibilità di considerare sottoprodotti materiali contenenti additivi utilizzati per lo scavo, sempre facendo riferimento ai limiti Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), 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.

Nell'ambito del controllo e gestione dei materiali di smarino derivanti dallo scavo della galleria S.Agata 2 - Cogollo sono state individuate aree dotate di presidi necessari ad evitare impatti sulle matrici ambientali, nei quali il materiale sarà temporaneamente depositato in attesa di riutilizzo e/o conferimento nei siti previsti per lo stoccaggio definitivo.

In particolare, si è previsto di conferire il materiale di smarino condizionato con additivo all'interno di apposite vasche di raccolta al fine di consentire l'asciugatura e l'ossidazione favorendo la biodegradazione naturale attraverso un processo aerobico degli additivi utilizzati nel corso dello scavo (trattamento di Normale Pratica Industriale previsto dal D.M.n.161/2012 e dal DPR 120/2017). I materiali saranno analizzati e caratterizzati e, se idonei, saranno destinati a riutilizzo e/o deposito definitivo.



Prima delle attività di riutilizzo e/o trasporto verso i siti di conferimento definitivo il materiale verrà pertanto caratterizzato al fine di accertare che esso non superi le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla tabella 1 dell'allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. n. I 52/2006 e s.m.i..

In particolare, sul materiale da scavo prodotto saranno eseguite sia le determinazioni indicate dalla tabella 4.1 dell'All.4 del DM 161/2012 e tab. 4.1 del DPR 120/2017, sia la determinazione delle concentrazioni di tensioattivi.

Una volta giunto all'aperto, lo smarino dovrà essere decantato al fine di:

- consentire l'abbattimento dei tensioattivi biodegradabili, che deve durare almeno 8-10 giorni;
- consentire l'asciugatura dello smarino onde consentire di renderlo palabile e più facilmente trasportabile su camion e/o mediante nastro trasportatore.

Lo spessore del materiale steso per la decantazione non dovrà superare 3 m di spessore.

Nel caso della galleria S.Agata 2 - Cogollo, si prevede l'utilizzo di tensioattivi per il superamento dei tratti in materiali incoerenti, ovvero per la parte iniziale della galleria, per una lunghezza dell'ordine dei 3300 metri circa. Per ottenere adeguata fluidità dello smarino e stabilizzare il contorno dello scavo saranno verosimilmente iniettati agenti fluidificanti sotto forma di schiume tensioattive biodegradabili, polimeri e filler in forma liquida.

Per la raccolta dello smarino proveniente dal fronte di scavo, sono state pertanto predisposte delle "vasche di accumulo e caratterizzazione" in cls nell'area di cantiere ubicata nel settore di imbocco della galleria.

La valutazione delle concentrazioni dei tensioattivi potrà essere svolta nelle suddette "vasche" poste nell'area di cantiere.

Tale deposito intermedio svolge inoltre la principale funzione di favorire la parziale "asciugatura" del terreno fino a quando è possibile renderlo facilmente "palabile", e quindi più trasportabile al sito di deposito definitivo o al riutilizzo.

Per le Gallerie S. Agata e Cogollo si è assunta l'ipotesi secondo cui ogni vasca sia caratterizzata comunque da un volume pari a 12.000 mc e da una profondità pari a circa 3 m (valore definito tenendo presente la necessità di ridurre la profondità per i motivi sopra descritti, ma contenere comunque entro dimensioni ragionevoli l'estensione areale dell'area di stoccaggio).

Per questa fase di dimensionamento vasche si è ritenuto idoneo adottare cautelativamente valori di produzione superiori rispetto ai valori attualmente previsti di 12 m/giorno, assumendo il valore medio di circa 15 m/giorno. Si è considerata una TBM di diametro pari a 14.85m ciascuna (Area di scavo pari a 173m<sup>2</sup> circa).

Considerando un percentuale di rigonfiamento del materiale così trattato, si è valutata una produzione giornaliera di circa 7160 mc/giorno da entrambe le frese.

Tenuto conto delle diverse fasi di riempimento delle vasche, campionamento e analisi e svuotamento finale, si è valutato un tempo di permanenza dello smarino pari a 19 giorni, secondo lo schema di seguito rappresentato.

<b>FASE</b>	<b>TEMPO (giorni)</b>
Riempimento	2
Maturazione	7
Campionamento	2
Invio campioni al laboratorio	1
Analisi	5
Svuotamento	2
<b>Tempo totale ciclo</b>	<b>19</b>

#### **Impermeabilizzazione delle vasche:**

Le vasche di stoccaggio del materiale potranno essere realizzate in calcestruzzo mettendo in opera gli opportuni accorgimenti (ad esempio water stop nei giunti di getto), per poterle considerare del tutto impermeabili; quanto sopra al fine di evitare la dispersione di fluidi e materiale al suolo.

#### **Nastro trasportatore:**

Il trasporto del materiale dalla camera di scavo fino all'area di stoccaggio esterna avviene mediante l'ausilio di un nastro trasportatore. Il nastro trasportatore deve essere progettato al fine di evitare il dilavamento e la dispersione al suolo dei materiali. nel tratto interno alla galleria non è previsto alcun tipo di isolamento poiché il materiale, essendo ubicato all'interno della stessa, non può fisiologicamente essere soggetto al dilavamento.

Nei tratti esterni, verrà applicata una copertura (con sezione ad arco o similare) atta a roteggere il materiale da scavo da possibili effetti di dilavamento delle acque meteoriche. In aggiunta alla copertura superiore verrà applicato anche un telo inferiore in PVC, o con lamierino od anche un cordolo in cls al fine di contenere l'eventuale caduta di materiali da scavo sul piano pavimentato.

L'eventuale materiale presente nella canaletta di raccolta verrà reimpresso manualmente sul nastro trasportatore, evitando altresì la formazione di accumuli.

Al fine di poter permettere le regolari operazioni di manutenzione/lavaggio del nastro, saranno disposti (ad un interasse di 100 mt circa) dei pozzetti di raccolta ed uno scarrabile o similari, che avranno la funzione di raccogliere il materiale presente sul nastro durante le regolari operazioni di manutenzione.

Il materiale che si formerà all'interno dei pozzetti verrà gestito in ottemperanza alla normativa vigente sui rifiuti.

Nelle vasche di stoccaggio presenti in cantiere, lo smarino inizierà a sviluppare i processi di biodegradazione dei tensioattivi immessi in fase di condizionamento; per i prodotti testati la biodegradazione dei tensioattivi avverrà in modo naturale grazie alla sola esposizione all'aria ed alla luce solare.

Per ogni cumulo da 12.000 mc presente in una vasca verranno prelevati, mediante l'utilizzo di un escavatore con benna, 18-20 incrementi in diversi punti del cumulo con 10 campioni in profondità – mediante l'ausilio di idonei mezzi meccanici al fine di poter garantire il prelievo anche nei punti profondi - e 10 in superficie al fine di poter ottenere un campione composito.

Da ogni bennata di escavatore verranno prelevati 6 lt di materiale circa (misurati con un secchio di plastica graduato di capienza nota) per un peso corrispondente a circa 10 kg.

In questa fase verranno scartati a mano gli elementi litoidi di dimensioni evidentemente superiori a 2 cm. Si otterrà quindi un campione complessivo da sottoporre a quartatura, previa omogeneizzazione. A seguito di quartatura, sarà ottenuto un campione composito di 50 Kg da sottoporre a vagliatura.

In particolare, sul materiale da scavo prodotto saranno eseguite sia le determinazioni indicate dalla tabella 4.1 contenuta nell'All.4 del DM 161/2012 e del DPR 120/2017, sia la determinazione dei tensioattivi e delle relative soglie di concentrazione.

Le concentrazioni dei parametri di cui alla tab. 4.1 citata (CSC) andranno confrontate, in funzione dei limiti previsti per ciascun sito di destinazione finale, con i limiti di cui alla Tab.1, All. 5, Parte IV del D.lgs. n.152/2006 e s.m.i.:

Sulla base delle analisi eseguite, se i risultati saranno conformi sia alle CSC, sia alle "soglie di riferimento" preventivamente definite a seguito degli studi condotti (v. successivo paragrafo), il materiale potrà essere conferito presso i depositi finali previsti nel Piano di Utilizzo, ovvero destinato a riutilizzo, senza necessità di attendere ulteriori tempistiche.

Se invece il materiale risultasse conforme alle CSC ma non alle soglie di riferimento sarà necessario attendere e far biodegradare i tensioattivi fino alle concentrazioni previste da normativa.

I cumuli di materiale saranno ulteriormente campionati per circa 7 gg e analizzati al fine di verificare l'avanzamento del processo di biodegradazione, fino a che la concentrazione dei tensioattivi non risulti inferiore alle soglie di riferimento. A questo punto, il materiale sarà destinato a riutilizzo e/o a conferimento definitivo presso i siti previsti nel presente PUT.

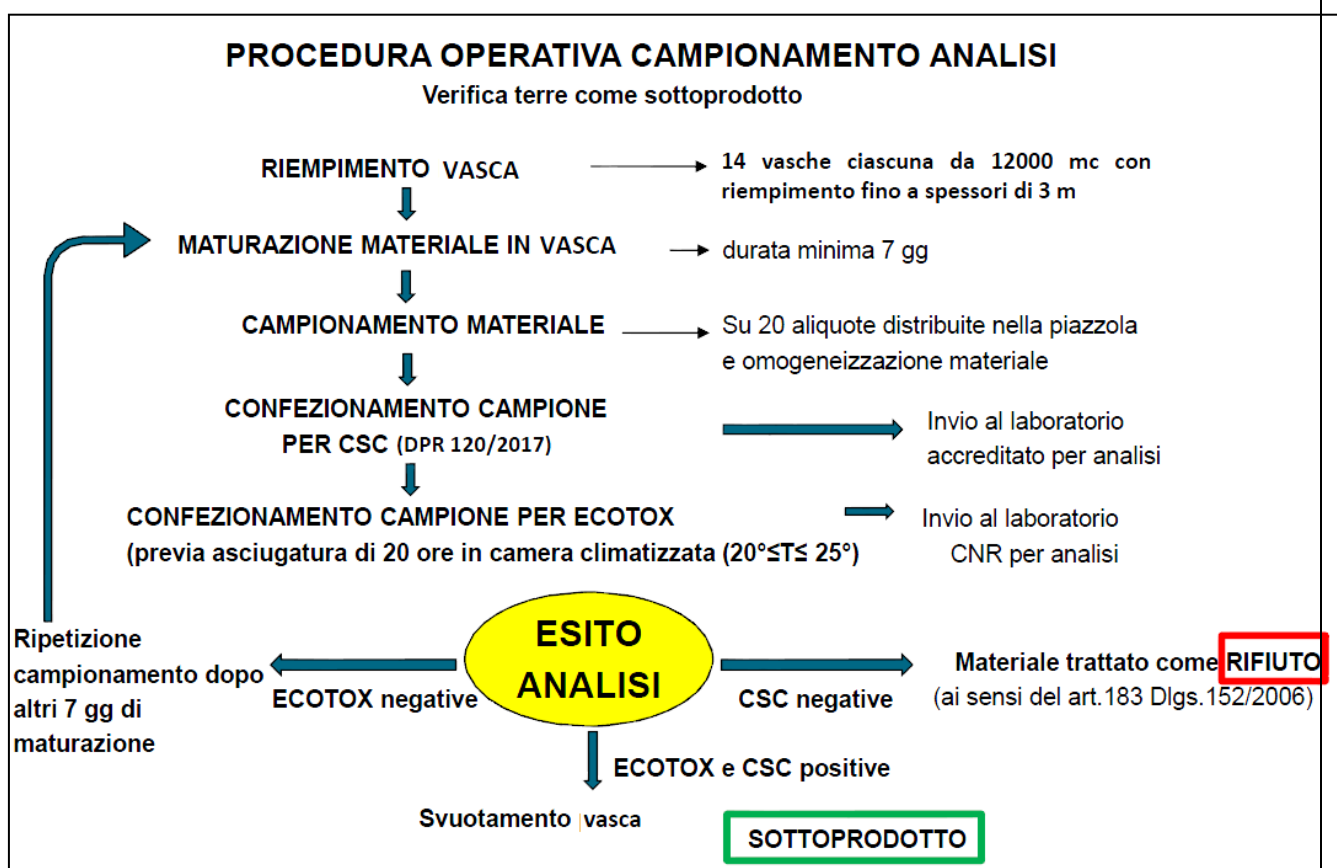
Durante il processo di deumidificazione e asciugatura, il rischio di eventuali percolazioni è stato prevenuto mediante idonea impermeabilizzazione dell'area destinata allo stoccaggio provvisorio dello smarino, nonché delle adiacenti aree di servizio.

Si prevede un'impermeabilizzazione delle vasche mediante uno strato di argilla compattata a bassa permeabilità, su cui sarà stesa una geomembrana in polietilene (HDPE) ed un geotessuto di protezione. Previa interposizione di uno strato di sabbia, a diretto contatto con il geotessuto, sarà steso uno strato di ghiaia grossolana e ciottoli, di adeguato spessore, in modo che il materasso impermeabilizzante non venga danneggiato durante le operazioni di paleggiamento del materiale fangoso.

Sul fondo della vasca, in posizione marginale, sarà posata una doppia tubazione di drenaggio per la raccolta e l'allontanamento del liquido che si produrrà durante il periodo di asciugatura del materiale scavato. Le tubazioni saranno posate nella parte con quota

minima della sezione trasversale dell’area di accumulo e avranno la pendenza longitudinale necessaria per consentire il drenaggio del liquido.

Il liquido raccolto nella vasca sarà convogliato, mediante il sistema di drenaggio sopra descritto, in un serbatoio di accumulo strumentato per il controllo ed attrezzato per l’eventuale trattamento del percolato, che dovrà rispettare i limiti imposti dalla normativa vigente prima di essere rilasciato nell’ambiente esterno mediante recapito nei fossi di drenaggio all’uopo predisposti



### 3.7.4 Sperimentazione condotta in fase di progetto definitivo sulle miscele utilizzate per lo scavo EPB

Dal punto di vista ambientale, nello smarino di galleria la presenza di “additivi utilizzati per lo scavo” è esplicitamente prevista sia dal DM 161/20121, sia dal DPR 120/2017.

Quest'ultimo, entrato in vigore nel luglio 2017, precisa che (ALLEGATO 4):

*il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), 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, o ai valori di fondo naturali.*

*Qualora per consentire le operazioni di scavo sia previsto l'utilizzo di additivi che contengono sostanze inquinanti non comprese nella citata tabella, il soggetto proponente fornisce all'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) la documentazione tecnica necessaria a valutare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 4 del DPR 120/2017.*

*Per verificare che siano garantiti i requisiti di protezione della salute dell'uomo e dell'ambiente, ISS e ISPRA prendono in considerazione il contenuto negli additivi delle sostanze classificate pericolose ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, relativo alla classificazione, etichettatura ed imballaggio delle sostanze e delle miscele (CLP), al fine di appurare che tale contenuto sia inferiore al «valore soglia» di cui all'articolo 11 del citato regolamento per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale e al «limite di concentrazione» di cui all'articolo 10 del medesimo regolamento per i siti ad uso commerciale e industriale. L'ISS si esprime entro 60 giorni dal ricevimento della documentazione, previo parere dell'ISPRA. Il parere dell'Istituto Superiore di Sanità è allegato al piano di utilizzo.*

In considerazione di quanto sopra, in sede di progetto definitivo e di redazione del presente Piano di Utilizzo è stata programmata una sperimentazione per la gestione dello smarino proveniente dallo scavo meccanizzato in regime di sottoprodotto della galleria Cogollo.

In sede di definizione delle metodologie della suddetta sperimentazione si è anche fatto riferimento a precedenti studi condotti da COCIV sulla valutazione dei possibili rischi ecotossicologici associati all'utilizzo di additivi condizionanti per lo scavo con TBM/EPB previsto in sede di progettazione degli scavi della Finestra Polcevera – Terzo valico.

Per lo studio della compatibilità ambientale e della valutazione dei possibili rischi ecotossicologici associati all'utilizzo di additivi condizionanti per lo scavo con TBM/EPB, si è prevista una sperimentazione in laboratorio che consenta l'accertamento dei "limiti massimi di concentrazioni di inquinanti" per diverse tipologie di prodotto solitamente utilizzate in sede di scavo meccanizzato.

Lo studio ecotossicologico ha come finalità - per gli agenti schiumogeni oggetto del test - *la definizione delle Soglie di Riferimento (SR) al di sotto delle quali viene scientificamente provata l'assenza di ecotossicità del materiale da scavo condizionato.*

Il Proponente ha pertanto provveduto a predisporre uno specifico studio per la valutazione della biodegradabilità degli additivi utilizzati, con la determinazione delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) ammissibili per il conferimento dei materiali in qualità di sottoprodotto presso i depositi finali, e con l'individuazione delle analisi da seguire in corso d'opera per la verifica della compatibilità ambientale."

Come in precedenza descritto, specificatamente ai depositi intermedi per i materiali da scavo meccanizzato: "Le aree individuate saranno dotate di presidi necessari ad evitare impatti sulle matrici ambientali, nei quali il materiale sarà temporaneamente depositato in attesa di riutilizzo. In tali aree il materiale verrà steso al suolo per consentire l'asciugatura e l'ossidazione favorendo la biodegradazione naturale attraverso un processo aerobico degli additivi utilizzati nel corso dello scavo (trattamento di Normale Pratica Industriale previsto dal D.M.n.161/2012 e dal DPR 120/2017).

I materiali saranno analizzati e caratterizzati (eseguendo anche le analisi dei composti indicati nello specifico studio di ecocompatibilità ambientale eseguito nella attuale fase progettuale) e se idonei saranno trasportati nel sito di riutilizzo.

Nel rispetto di quanto indicato nella Delibera CIPE 80/2006 nella raccomandazione di cui al punto 10 lettera e) "*Per quanto attiene il materiale estratto, risultante additivato di agenti schiumogeni, si raccomanda di utilizzare un metodo di abbancamento che permetta la biodegradabilità delle schiume attraverso un processo aerobico senza necessità di separare gli additivi*", il proponente ha previsto uno specifico studio finalizzato a definire le modalità di gestione del materiale additivato per l'esecuzione dello scavo in TBM con modalità EPB come sottoprodotto.

In particolare, è previsto l'accertamento delle concentrazioni di additivi per almeno tre principali prodotti in commercio che si prevede di utilizzare in considerazione della natura del materiale di scavo atteso in galleria. Nel caso specifico della galleria Cogollo, si

tratta della formazione dei depositi fluvio-glaciali previsti nel tratto iniziale della galleria.

La sperimentazione prevede anche uno studio per la valutazione della biodegradabilità degli additivi utilizzati, con la determinazione delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) ammissibili per il conferimento dei materiali (in qualità di sottoprodotto) presso i depositi finali, e con l'individuazione delle analisi da eseguire in corso d'opera per la verifica della compatibilità ambientale.

Nei siti di deposito intermedio i materiali provenienti dallo scavo meccanizzato saranno analizzati e solo se idonei saranno trasportati nel sito di deposito definitivo previsto. Prima delle attività di abbancamento si procederà alla caratterizzazione del materiale per accertare il non superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla tabella 1 dell'allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. n. I 52/2006 e s.m.i.. Ulteriori analisi saranno realizzate tenendo conto delle modalità dello studio di ecocompatibilità ambientale condotto in sede di aggiornamento del presente Piano di Utilizzo.

Si prevede di verificare in corso d'opera gli esiti di detto studio, mediante un riesame dei materiali in fase operativa con prelievi di materiale in campo (sia nel sito di produzione sia in fase di abbancamento nel sito di deposito) da svolgere a più riprese nel corso dello scavo della galleria Cogollo, con ulteriori test di ecotossicità e biodegradabilità

### **3.7.5 Caratteristiche dello smarino da scavo meccanizzato TBM**

Per lo scavo meccanizzato con fresa TBM si prevede l'attraversamento sia di depositi fluvioglaciali e glaciali prevalentemente incoerenti di natura ghiaioso-sabbiosa e ghiaioso-sabbioso-limosa, nel tratto iniziale della galleria di S.Agata 2 – Cogollo, sia di rocce litoidi di natura calcarea e calcareo-dolomitica, subordinatamente riolitica.

I progressi scientifici e tecnologici in questo campo hanno permesso di mettere a punto soluzioni in grado di migliorare la capacità di recupero anche nelle condizioni più difficili, anche mediante scavo con TBM.

In particolare, in relazione alle previsioni sui materiali attraversati, sono stati individuati sistemi di frantumazione della roccia abbattuta con TBM che permettono di ridurre leggermente la pezzatura dello smarino ma di migliorare sensibilmente la forma, in modo da renderlo idoneo per il riutilizzo come aggregato per calcestruzzo.



In molti casi sono stati sperimentati con successo incrementi della spaziatura dei dischi sulla testa della TBM in modo da ottenere un aumento generale della dimensione delle particelle di roccia abbattuta, che possa facilitare il processo di frantumazione e di regolarizzazione della forma.

In relazione ai materiali attraversati nella galleria S.Agata 2 – Cogollo:

- per quanto riguarda l'attraversamento dei depositi fluvio-glaciali e rioliti si è previsto il riutilizzo di una quota parte dello smarino esclusivamente come materiale da rilevato, prevedendo sfridi dell'ordine del 20-30%;
- nel tratto di scavo in roccia calcarea e calcareo-dolomitica, si è previsto il riutilizzo di una quota parte dello smarino come inerte per aggregati lapidei, materiali drenanti (cls e conglomerati bituminosi) e materiale da rilevato, prevedendo uno sfrido dell'ordine del 20%.

Rispetto al materiale di scavo prodotto con l'avanzamento con esplosivo, quello prodotto con l'avanzamento meccanizzato è di pezzatura molto minore e caratterizzato da una tipica forma oblunga-appiattita. Il materiale di scavo ottenuto con il sistema TBM può essere suddiviso in quattro gruppi caratteristici, e precisamente:

- Polvere di roccia: zona di sbriciolamento – zona di contatto dei taglienti della fresa con la roccia;
- Schegge e frammenti di roccia: taglio e distacco di piccole componenti rocciose;
- Chips: distacco di frammenti piatti di roccia tra due piste di fresatura;
- Blocchi: distacco di pezzi di maggiori dimensioni a causa di superfici di separazione nella roccia (raro)

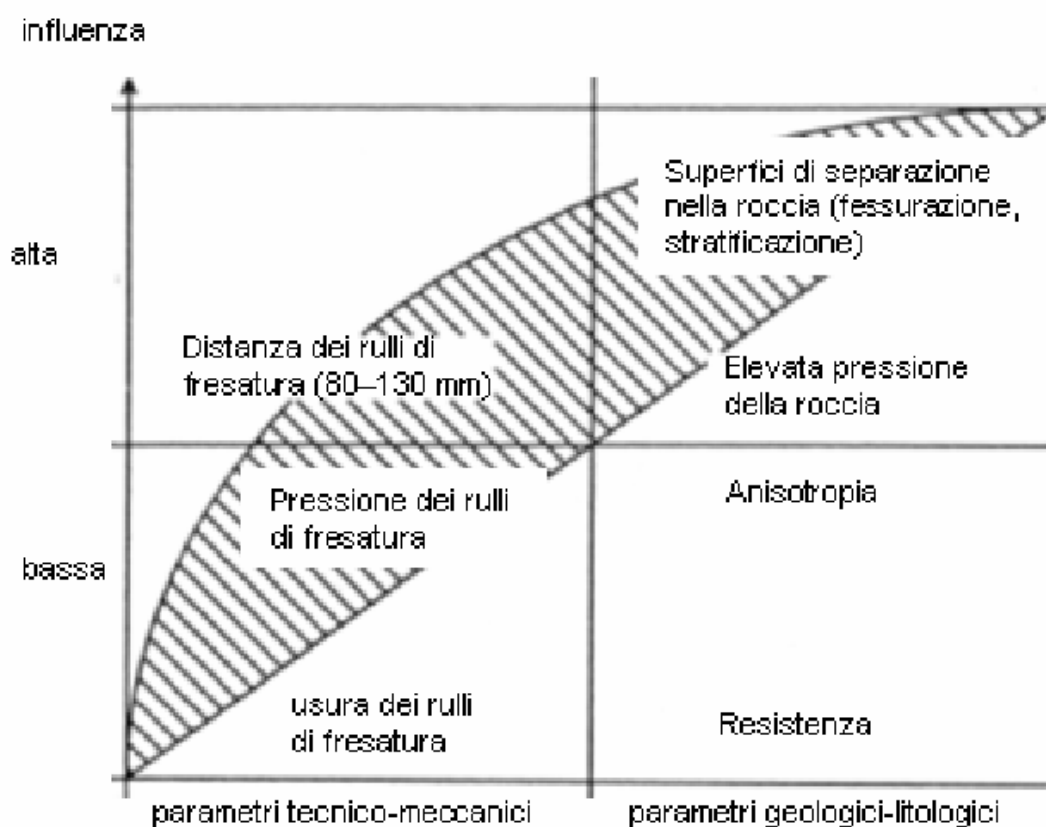


Figura 20 - Influenza sulla pezzatura del materiale di scavo nel caso di avanzamento con fresa TBM

La frazione grossolana in un sistema di scavo con TBM è condizionata in modo determinante dai seguenti parametri specifici della macchina e geologici (Figura 20):

- Distanza tra i rulli di fresatura: quanto maggiore è tale distanza, in relazione ad una elevata pressione di appoggio dei rulli alla roccia, tanto maggiore è la quantità di pezzi di grosse dimensioni del materiale roccioso scavato.
- Con l'aumento del grado di fessurazione e/o di fragilità della roccia aumenta anche la percentuale di componenti di grossa dimensione.

Soprattutto in relazione allo scavo in materiali lapidei di natura calcarea e calcareo-dolomitica previsti nel tratto nord della galleria S.Agata 2-Cogollo dovrà prevedersi il progetto di una testa della fresa con distanze dei rulli tali da ottenere una maggiore granulometria e pezzatura del materiale derivante dallo scavo TBM.

In Figura 21 sono riportate le distribuzioni granulometriche medie del materiale di scavo in relazione ai sistemi di avanzamento impiegati.

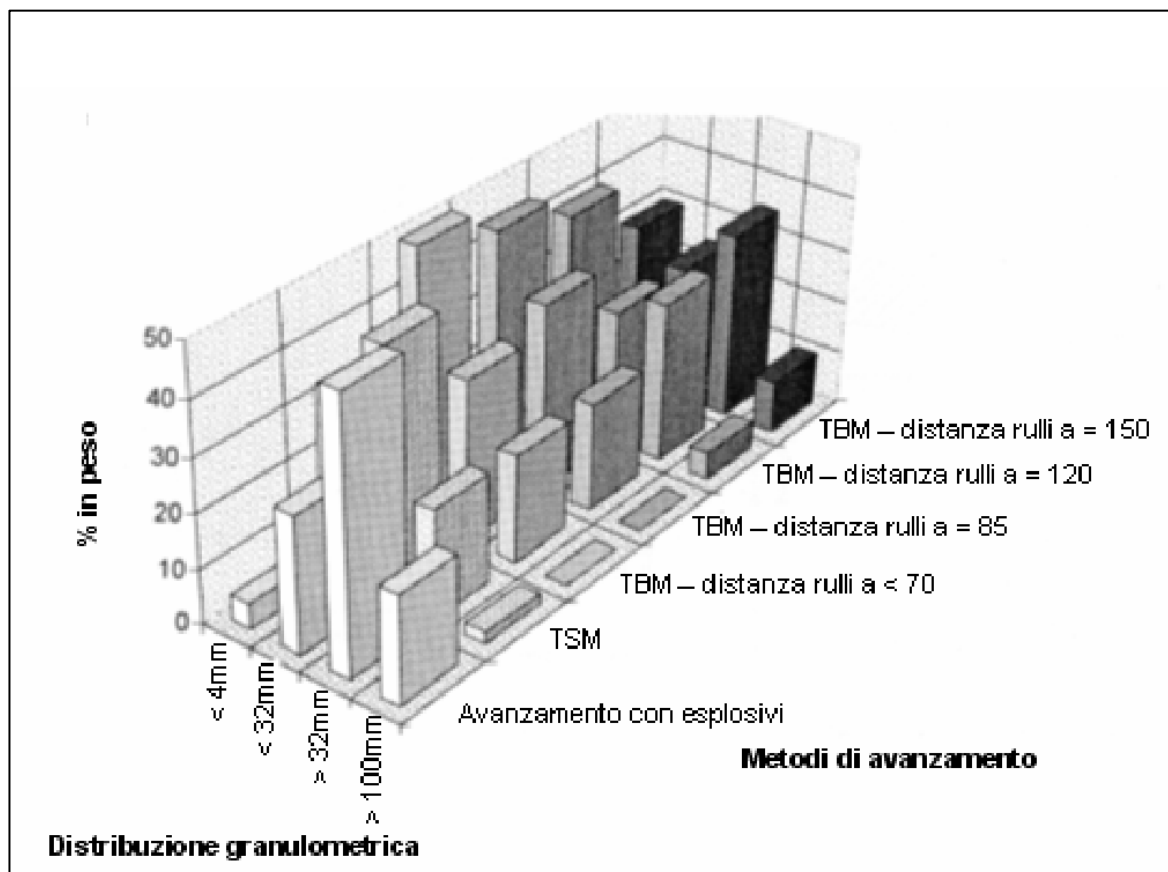


Figura 21 – Distribuzione granulometrica media dei diversi sistemi di avanzamento

### 3.7.6 Requisiti per la tutela delle acque di falda

Concordemente alle indicazioni dell’Allegato 2 al DM 161/2012 sul piano di campionamento:

*“Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio (...) sarà necessario acquisire un campione delle acque sotterranee, (...).*

Sono stati sottoposti ad analisi n. 6 campioni di acque sotterranee rinvenute nei piezometri S7D BIS, S8D, S9D, S11D BIS, S13D e S13D BIS.

Rispetto a questa incombenza gli analiti esaminati hanno evidenziato un quadro ambientale sostanzialmente analogo a quello dei terreni, con un solo superamento dei limiti di cui alla *Tabella 2 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i.*

In corrispondenza del campione prelevato nel piezometro S9D si è infatti evidenziato un leggero superamento nei metalli pesanti, con riferimento alla concentrazione del cromo VI (5.7 µg/L, a fronte di 5 µg/L di normativa) contenuto nelle acque della falda presente nelle dolomie.

Il valore misurato nel piezometro S9D è 5,7 (limite 5,0) con una indeterminazione +/- 1 (quindi la concentrazione potrebbe anche essere anche sotto al limite di normativa).

Come già rilevato in fase di screening, il superamento apprezzato per questo analita non giunge inatteso; lungo il corridoio di interesse, gli studi condotti da ARPAV Veneto nell'alto vicentino (2006-2007) hanno infatti evidenziato diversi superamenti di metalli pesanti nei suoli legati ad una probabile origine naturale di tali elementi e alla natura dei materiali su cui si sono formati i suoli stessi.

Lo stesso sondaggio S9D è per altro ubicato in corrispondenza del fondovalle dell'Astico, ad oltre 400 m dal tracciato della galleria naturale Cogollo. Le acque di falda nelle dolomie non interferiscono col tracciato in quanto il tetto dell'acquifero è a quote inferiori a quelle della galleria di progetto.

In tutte le altre analisi effettuate, siano acque di sorgenti o di piezometri (comunque circolanti prima o dopo nel sistema carsico della dolomia) i valori di Cromo VI sono per altro < 2 se non < 0,5.

Tutti gli altri campioni di acque analizzati, con particolare riferimento a quelli interferenti con gli scavi previsti in progetto, non hanno evidenziato superamenti dei limiti di normativa.

### **3.8. Piano di Gestione Operativa**

Nei capitoli successivi saranno descritte le procedure operative da adottare durante la gestione delle terre e rocce da scavo al fine di garantire la piena e totale tracciabilità dei materiali gestiti.

Come indicato nei capitoli precedenti, la progettazione esecutiva redatta ha consentito di stimare, per ciascun ambito operativo del cantiere (preparazione nuove aree, nuove gal-

lerie, alesaggio gallerie esistenti, aree di ripristino morfologico ecc), sia i quantitativi movimentati di materiale (in / out) che la loro provenienza / destinazione.

La delicatezza della materia e la necessità del pieno rispetto del vigente quadro normativo, richiede che tutti i materiali movimentati siano tracciabili.

Nel particolare si evidenzia come la normativa vigente prevede che ogni mezzo impiegato nel trasporto delle terre e rocce regolamentate dal presente piano di utilizzo, disponga a bordo di adeguato documento di trasporto (DDT).

Il piano di gestione da implementare dovrà quindi permettere il controllo della movimentazione realizzata garantendo, l'emissione della bolla di accompagnamento dei mezzi.

Questa condizione richiede la presenza in cantiere di personale in grado di autorizzare l'uscita del mezzo dalle aree di produzione/deposito e ingresso nelle aree di deposito/Utilizzo con la conseguente redazione/consegna della necessaria documentazione di accompagnamento.

Date le caratteristiche dimensionali ed operative del cantiere per la realizzazione del 1° Lotto della Autostrada Valdastico Nord, i quantitativi di terre e rocce gestiti e gli standard qualitativi da trarre dal sistema di qualità adottato, si rende necessaria la definizione di procedure e modalità operative specifiche, condivise e ben definite nella loro operatività.

In merito alla adozione del presente piano di Utilizzo terre e rocce, si precisa che lo stesso sarà consegnato agli Enti di riferimento per il necessario iter di approvazione. L'adozione operativa del piano di gestione terre e rocce approvato sarà realizzata dall'Appaltatore e da eventuali Ditte subappaltatrici.

Le stesse ditte, in fase di redazione del contratto, sottoscriveranno l'adozione del piano stesso impegnandosi alla adozione dello stesso ed alla conduzione delle specifiche attività previste dal piano approvato.

Sarà onere e cura del Subappaltatore provvedere al mantenimento e gestione del sistema di tracciabilità delle terre descritto nei capitoli successivi (informatizzato o cartaceo) ed alla conduzione di tutte le attività di controllo e gestione necessarie alla corretto e completo coordinamento delle attività di gestione delle terre.

L'Appaltatore provvederà alla predisposizione di specifiche procedure gestionali volte a garantire un adeguato controllo delle attività di gestione delle terre e rocce da scavo da parte dei vari subappaltatori.

### **3.8.1 Condizioni operative previste dal D.M. 161 del 2012 e DPR 120/2017**

Il regolamento in vigore prevede che, una volta identificata la sussistenza delle condizioni al riutilizzo delle terre e rocce da scavo, queste possano essere gestite come sottoprodotto e quindi non considerate un rifiuto.

La movimentazione di questi sottoprodotti, proprio per garantire l'ermeticità di tutto il ciclo gestionale, deve chiaramente sottostare a regole ben precise e definite.

Sulla base di queste, tutto il processo di movimentazione delle terre deve essere pianificato e progettato.

Quanto previsto dal riferimento normativo può essere di seguito sintetizzato in tre passaggi fondamentali;

- ***Aree di produzione, deposito intermedio o di riutilizzo*** – Devono preventivamente essere dichiarate. Come richiesto, il presente PUT indica sia i siti di produzione, di deposito intermedio e di Utilizzo finale. Sempre in linea con quanto previsto dal quadro normativo si ricorda che le terre potranno comunque essere depositate temporaneamente all'interno delle aree di Produzione e Utilizzo;
- ***Trasporto (tracciabilità)*** – Tutte le terre trasportate tra i vari siti, e che quindi usciranno dalle aree di produzione o deposito intermedio, dovranno essere oggetto di tracciabilità. Questa dovrà garantire la capacità di controllo di tutti i materiali gestiti. Nei prossimi capitoli si fornirà la procedura proposta per garantire tale aspetto;
- ***Garanzia del riutilizzo (DAU)***– Una volta terminate le attività di utilizzo dei materiali, dovrà essere prodotto il Documento di Avvenuto Utilizzo (DAU), con il quale, grazie a tutta la documentazione prodotta durante le attività di gestione previste dal PUT, sarà dimostrata la corretta gestione di tutti i materiali prodotti e coinvolti nelle attività di riutilizzo.

### **3.8.2 Piano di controllo e gestione**

Al fine di ottemperare a quanto previsto dal vigente quadro normativo, tutte le attività progettate per la gestione dei materiali scavati, dovranno essere gestite e controllate da personale adeguatamente formato in grado di condurre gli interventi operativi e gestire gli aspetti amm.vi previsti dal presente piano di gestione.

La formazione del personale gestionale dovrà consentire che le funzioni coinvolte abbiano la piena conoscenza dei seguenti aspetti;

- *Struttura operativa e funzionale del cantiere;*
- *Struttura del PUT da implementare;*
- *Conoscenza dei siti di produzione, deposito e riutilizzo delle terre, rocce e materiali da scavo;*
- *Conoscenza del quadro normativo vigente;*
- *Conoscenza degli obblighi normativi e responsabilità;*
- *Struttura, conduzione e gestione del sistema di tracciatura delle terre.*

### **3.8.3 Mezzi di trasporto impiegati**

Le attività di trasporto delle terre dovranno essere condotte da Ditte contrattualizzate impiegando i mezzi da queste anticipatamente indicati e censiti.

Ciascun mezzo impiegato dovrà essere preventivamente dichiarato, decodificato ed inserito in anagrafica mezzi. In modo analogo anche gli autisti coinvolti nel servizio dovranno essere preventivamente autorizzati e registrati.

### **3.8.4 Tracciabilità delle terre, rocce e materiali gestiti – Gestione delle informazioni**

In ottemperanza al quadro normativo vigente, e data la delicatezza del contesto operativo in cui si andrà ad operare, si ritiene necessario definire un piano organizzativo e ge-

zionale che consenta la piena tracciabilità dei materiali gestiti all'interno del cantiere per la realizzazione del lotto di progetto secondo le modalità del presente Piano Utilizzo Terre.

A tale riguardo è stato progettato ed implementato, uno specifico sistema informatico per la tracciabilità dei materiali movimentati.

Dati i tempi di implementazione e test necessari alla messa in esercizio di tale procedura informatizzata, l'avvio della procedura di tracciabilità sarà garantita implementando un sistema tradizionale realizzato impiegando specifico bollettario redatto direttamente in campo dagli operatori coinvolti nelle attività di gestione. La documentazione sarà successivamente archiviata secondo le modalità previste dal sistema di Gestione implementato in cantiere e i dati relativi alle movimentazioni saranno trasferiti su supporto informatico (excel). **In allegato** viene riportato il format del foglio excel in cui, settimanalmente, sono riportati tutti i dati relativi alle movimentazioni realizzate con indicazioni dei DDT prodotti a seguito delle attività di movimentazione.

L'attuale quadro normativo indica la necessità di gestire la tracciabilità garantendo l'emissione, per ciascun trasporto, della specifica bolla di accompagnamento (Documento di Trasporto o DDT) che verrà redatta secondo l'allegato 7 del DPR 120/2017 (**vedi allegato 7 del decreto e documentazione allegata**). La documentazione dovrà essere strutturata al fine di contenere tutte le informazioni richieste dalla legge e quindi essere emessa in triplice copia. Una specifica procedura di archiviazione di tutti i documenti di trasporto prodotti, dovrà inoltre garantire la corretta archiviazione delle stesse e quindi la rapida e garantita rintracciabilità.

Successivamente si procederà, una volta testata la piena funzionalità del sistema di tracciabilità, alla eventuale migrazione della gestione terre e rocce verso il sistema elettronico.

La procedura di gestione e controllo proposta (inizialmente tradizionale su carta e successivamente informatizzata) **si applica esclusivamente alle terre e rocce da scavo oggetto di attività di riutilizzo** secondo le modalità descritte all'interno del presente documento.

***Tutti i materiali non considerabili sottoprodotto ai sensi di legge dovranno essere ge-***



*stati come rifiuto e quindi saranno sottoposti alle modalità di gestione e tracciatura previste dal vigente quadro normativo (attualmente tramite Formulario Identificazione Rifiuti - F.I.R.).*

### **3.8.5 Documentazione disponibile a bordo**

Si prevede la presenza a bordo di ciascun mezzo della seguente documentazione:

- Atto di approvazione PUT;
- Permesso a costruire o atto autorizzativo analogo (*consigliato*);
- Documento di trasporto;

I referti analitici delle attività di caratterizzazione dei terreni trasportati saranno resi disponibili tramite supporto cartaceo e/o piattaforma on-Line

### **3.8.6 Materiali gestiti**

Come ampiamente descritto nei capitoli precedenti, tutti i materiali provenienti dalle attività di scavo o comunque a questi assimilabili, *saranno gestiti secondo le modalità descritte nel presente piano di utilizzo terre da scavo.*

Tutti i trasporti relativi a tali materiali, essendo questi non considerati rifiuti ai sensi di legge, potranno viaggiare su camion accompagnati da semplice Documento Di Trasporto (DdT) riportato in **allegato**.

Tale condizioni si adotterà per:

- *Terreno vegetale di scotico (terreno organico superficiale);*
- *Terre e rocce da scavo degli sbancamenti (imbocchi gallerie, preparazione aree tracciato, viabilità ed aree di cantiere, aree deposito gestione terre e rocce);*
- *Terre e rocce da scavo delle nuove gallerie (S.Agata2-Cogollo, Pedescala e S.Pietro)*
- *Terre e rocce con eventuale materiale di riporto;*
- *Terre e rocce con bentonite;*

- *Terre e rocce con cemento (spritz beton, scapitozza ture, demolizioni).*

Tutti i materiali, se chimicamente conformi, durante il conferimento ai siti di recupero (anche percorrendo strade urbane ed extra-urbane al di fuori delle piste di cantiere) viaggeranno su camion della ditta Appaltatrice o subappaltatrice con :

- ddt, riportante il nome del produttore, il destino, e le quantità in mc e/o kg
- copia permesso di costruire o atto autorizzativo analogo (consigliato)
- Atto approvazione del P.U.T

I referti analitici delle attività di caratterizzazione dei terreni trasportati saranno resi disponibili tramite supporto cartaceo e/o piattaforma informatica on-Line.

Al termine dello scavo sarà premura dell'Impresa Appaltatrice trasmettere all'A.R.P.A. un dettagliato computo metrico conclusivo dei materiali scavati, eventualmente distinguendo tra i volumi che verranno avviati allo smaltimento e quelli che verranno destinati al recupero.

### **3.8.7 Gestione delle acque**

La fase di costruzione della nuova autostrada avviene per tratti operativi all'interno dei quali sono previste diverse tipologie di cantieri.

Le strutture di cantiere e le piste per il trasporto dei materiali di scavo, nonché le aree di depositi temporaneo di terre e rocce da scavo resteranno in funzione per diversi mesi o anni e pertanto dovranno essere ammortizzati gli impatti esercitati sul territorio attraversato in relazione a corsi d'acqua e acquiferi sotterranei.

Le mitigazioni sul sistema idrico superficiale sono rivolte a ridurre le perturbazioni dei regimi di deflusso, nonché l'inquinamento delle acque di fiumi e canali; le mitigazioni sul sistema delle acque profonde sono invece rivolte a preservare la falda da contatti con le acque di lavorazione. Le mitigazioni sono così riassumibili:

- controllo delle acque usate sul tracciato attraverso la raccolta e smaltimento dei reflui presso i centri di depurazione;
- controllo delle operazioni di lavaggio dei mezzi e materiali utilizzati per il trasporto delle terre, con predisposizione di vasche di lavaggio dei pneumatici e carrozzerie dei mezzi operativi all'interno di tutti i cantieri; le acque saranno poi depurate in vasche di decantazione;
- vengono interdetti i rifornimenti di carburante ed oli lungo i tratti operativi, gli stessi verranno eseguiti solo nelle apposite aree di rifornimento di cantiere;
- in caso di sversamento accidentale nelle fasi di trasporto terre, si prevede lo stoccaggio e lo smaltimento di idrocarburi, oli additivi e materiali inquinanti;
- realizzazione di pavimentazioni impermeabili nelle aree destinate a depositi e a parcheggio di mezzi operativi per la raccolta e la depurazione delle acque di lavaggio e di scorrimento superficiale di tali zone.
- non verranno realizzati depositi permanenti di materiali inerti, cementi, additivi, materiali ferrosi ecc. all'interno dei territori golenali, soprattutto durante le stagioni umide.

### **3.8.8 Obblighi prestazionali e formali**

Il DPR 120/2017 non entra solo nel merito di requisiti tecnici ed operativi connessi alla gestione delle terre, ma impone una serie di azioni formali che certifichino la veridicità di impegni e dichiarazioni fornite e valutino prestazioni, efficienza ed efficacia del quadro d'azione previsto nel PUT.

Tra le maglie del decreto si individuano obblighi e prescrizioni a cui i vari attori del PUT saranno tenuti ad attenersi; a seguire verrà dato conto di alcuni di questi oneri.

### **3.8.9 Obblighi del proponente**

Secondo L'art 9 del decreto, comma 1:

*1. Il piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo, redatto in conformità alle disposizioni di cui all'allegato 5, è trasmesso dal proponente all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, per via telematica, almeno novanta giorni prima dell'inizio dei lavori. Nel caso in cui l'opera sia oggetto di una procedura di valutazione di impatto ambientale o di autorizzazione integrata ambientale ai sensi*

*della normativa vigente, la trasmissione del piano di utilizzo avviene prima della conclusione del procedimento.*

### **3.8.10 Obblighi dell'esecutore**

Secondo L'art 9 comma 2 al decreto:

*2. Il piano include la dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà redatta ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, con la quale il legale rappresentante dell'impresa o la persona fisica proponente l'opera, attesta la sussistenza dei requisiti di cui all'articolo 4, in conformità anche a quanto previsto nell'allegato 3, con riferimento alla normale pratica industriale.*

Una scheda tipo di dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà sopra menzionato è riportata in **allegato**.

In **ALLEGATO** viene incluso il modello di “*Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo*” delle terre e rocce da scavo come previsto dal sopra riportato articolo da conservarsi per un periodo non inferiore ai cinque anni e da rendersi disponibile in qualunque momento all'autorità di controllo che ne faccia richiesta (Allegato 8 – articolo 7 del DPR 120/2017).

### **3.8.11 Obblighi dei trasportatori e degli altri attori del PUT**

Secondo l'art 6 del DPR 120/2017, commi 1, 2:

*1. Per le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti il trasporto fuori dal sito di produzione è accompagnato dalla documentazione indicata nell'allegato 7. Tale documentazione equivale, ai fini della responsabilità di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 21 novembre 2005, n. 286, alla copia del contratto in forma scritta di cui all'articolo 6 del medesimo decreto legislativo.*

*2. La documentazione di cui al comma 1 è predisposta in triplice copia, una per il proponente o per il produttore, una per il trasportatore e una per il destinatario, anche se del sito intermedio, ed è conservata dai predetti soggetti per tre anni e resa disponibile, in qualunque momento, all'autorità di controllo. Qualora il proponente e l'esecutore sono soggetti diversi, una quarta copia della documentazione deve essere conservata dall'esecutore.*

In allegato si riporta la scheda di trasporto delle terre presente in calce al DPR 120/2017.

**Documento di trasporto  
(articolo 6)**

Per ogni automezzo che trasporta terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto da un sito di produzione verso un sito di destinazione o di deposito intermedio previsti dal piano di utilizzo o dalla dichiarazione di cui all'articolo 21, è compilato il seguente modulo.

*Sezione A: anagrafica del sito di produzione*

Sito di produzione:			
Comune		CAP	Provincia

Via	Numero

Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle....)

Estremi del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21	
	Data e numero di protocollo

Durata del piano/tempo previsto di utilizzo	
---	--

*Sezione B: anagrafica sito di destinazione o del sito di deposito intermedio*

Sito di:			
Destinazione o deposito intermedio	Comune	CAP	Provincia

Via	Numero

Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle....)

*Sezione C: anagrafica della ditta che effettua il trasporto*

Ragione sociale ditta, impresa, società, ente,...

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

C.F.															
Comune										CAP			Provincia		
Via										Numero					
Telefono					e-mail										

*Sezione D: condizioni di trasporto*

Targa automezzo	
Tipologia del materiale	
Quantità trasportata	
Numero di viaggi	
Data e ora di carico	
Data e ora di arrivo	

Data,  
\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Firma dell'esecutore o del produttore

\_\_\_\_\_  
*(per esteso e leggibile)*

Firma del responsabile del  
Sito di destinazione

\_\_\_\_\_  
*(per esteso e leggibile)*

Figura 22 – Fax simile DDT accompagnamento terre e rocce trasportate (DPR 120/2017)



### **3.9. Ubicazione dei siti di produzione dei materiali da scavo con indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie**

I siti di produzione dei materiali movimentati definiti nella presente fase progettuale sono stati individuati attraverso una attenta analisi delle lavorazioni previste.

Sostanzialmente, la provenienza del materiale scavato è classificabile in cinque tipologie:

- Materiali sciolti prevalentemente ghiaioso-sabbiosi provenienti da scavi all'aperto (trincee, scavi superficiali, ecc..)
- Materiali sciolti prevalentemente ghiaioso-sabbiosi per lo scavo di galleria naturali e gallerie artificiali;
- Rocce provenienti dallo scavo delle gallerie naturali e dalle trincee di imbocco in artificiale;
- Materiali sciolti limo-sabbioso-ghiaiosi provenienti da scavi superficiali (materiali eluvio-colluviali);
- terreno vegetale proveniente da attività di scotico, bonifica, attività di cantiere;
- materiale da demolizione (cementi armati di opere esistenti, scapitozzature, cordoli, ecc).

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali provenienti dagli scavi e i dati numerici quantitativi relativi ai materiali scavati, distinti in base alla provenienza.

#### **3.9.1 Caratteristiche dei materiali provenienti dagli scavi**

La caratterizzazione dei materiali provenienti dagli scavi è stata effettuata attraverso le seguenti attività:

- studio geologico e analisi delle caratteristiche lito-stratigrafiche delle diverse formazioni derivante da rilevamento di campagna;
- ricostruzione dell'assetto geologico-strutturale in asse al tracciato di progetto;
- osservazione e analisi litotecnica dei materiali estratti in sede di sondaggio geognostico;



- studio dei risultati delle analisi geotecniche di laboratorio e caratterizzazione geotecnica di terre e ammassi rocciosi;
- valutazione delle caratteristiche delle terre e degli ammassi rocciosi in relazione alla possibile riutilizzabilità.

In relazione ai caratteri geologici e geotecnici del territorio, si prevede la produzione di terre e rocce da scavo riconducibili per la quasi totalità a:

- Dolomie e calcari dolomitici;
- Piroclastiti riolitiche prevalentemente litoidi
- Depositi fluvio-glaciali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi
- Depositi glaciali da ghiaioso-sabbiosi a limo-argilloso-ghiaiosi
- Depositi di paleofrana in prevalenza ghiaioso-sabbiosi
- Alluvioni recenti e attuali ghiaioso-sabbiose
- Terreno vegetale e coltri eluvio-colluviali in prevalenza limo-argilloso-ghiaiose.

In relazione agli esiti delle campagne di analisi geotecnica e ambientale, la gran parte delle terre e rocce da scavo sono riutilizzabili nell'ambito del cantiere in quanto di pregio e da considerarsi qualitativamente idonee a ricoprire i fabbisogni di progetto.

Tenendo conto dei dati ricavati da sondaggi geognostici, analisi di laboratorio, analisi ambientali, si è proceduto a:

- Definire in dettaglio le caratteristiche litologiche e granulometriche dei materiali di scavo (scavi in sotterraneo, gallerie artificiali);
- Determinare spessori, granulometrie e caratteristiche geotecniche dei materiali di copertura, con conseguente definizione di dettaglio dei volumi di scavo;

Gran parte degli scavi delle tratte all'aperto, rappresentate da trincee, gallerie artificiali S.Agata 1, trincee di imbocco delle gallerie naturali e zone di svincolo Valle dell'Astico andranno ad interessare formazioni detritiche fluvio-glaciali e glaciali pleistoceniche, prevalentemente costituite da materiali granulari grossolani o molto grossolani di natura ghiaioso-sabbiosa e sabbioso-ghiaiosa.

Nel tratto terminale del tracciato di progetto, i materiali di scavo in corrispondenza dello svincolo Valle dell'Astico saranno in parte costituiti da depositi di paleofrana in prevalenza grossolani.

Per quanto riguarda i tratti in galleria naturale, il tratto meridionale della galleria S.Agata 2 - Cogollo, nei primi 2700 m circa di tracciato, prevede lo scavo in depositi fluvio-glaciali e glaciali prevalentemente sciolti di natura ghiaioso-sabbiosa e ghiaioso-argilloso-sabbiosa.

Il successivo tratto della galleria Cogollo, per una lunghezza di circa 2250 m, interessa roccia vulcanica prevalentemente litoide di natura riolitica.

I restanti tratti in galleria naturale delle gallerie S.Agata2-Cogollo e le ulteriori due gallerie Pedescala e S.Pietro interessano un ammasso litoide e compatto corrispondente alla "Formazione delle Dolomia principale". Unicamente nella parte terminale della galleria San Pietro, per circa 285-290 metri si prevede lo scavo in materiali sciolti di paleofrana a granulometria grossolana.

Nei settori di fondovalle interessati dal tracciato sono previsti scavi in depositi alluvionali recenti e attuali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi.

Ai fini della caratterizzazione litologico-granulometrica, fisica e geotecnica dei materiali sciolti delle formazioni geologiche interessate dagli scavi sono stati prelevati n. **164 campioni rimaneggiati** da:

- campioni rimaneggiati prelevati da sondaggio geognostico;
- campioni rimaneggiati prelevati da saggio di scavo con mezzo meccanico

Le analisi di laboratorio hanno compreso generalmente le seguenti prove:

- Analisi granulometrica completa
- Limiti di consistenza e Indice di plasticità
- Peso di volume
- Classificazione CNR UNI 10006

Le indagini geognostiche effettuate in fase di progetto definitivo possono essere sinteticamente riassunte nelle tabelle di seguito indicate.

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Sondaggio	Esecutore	prof (m)	Lefranc (n°)	camp. rim (n°)	camp. amb. (n°)	Carico piastra (n°)	Materiale
PZ1D	Geotecnica Veneta	1		2		2	Ghiaia con sabbia limosa
PZ2D	Geotecnica Veneta	1		2		2	Ghiaia con sabbia limosa
PZ3D	Geotecnica Veneta	2		2	2	2	Ghiaia con sabbia limosa
PZ4D	Geotecnica Veneta	3		2	3	2	Ghiaia con sabbia limosa
PZ5D	Georicerche	3	1	1	3	2	Trovanti, ciottoli e ghiaia
PZ6D	Georicerche	3	1	1	3	2	in matrice sabbiosa

Tabella 12 - Pozzetti esplorativi campagna 2016 – 2017

CAMPAGNA GEOGNOSTICA DI PROGETTO DEFINITIVO 2016 - 2017													
Sondaggio	Esecutore	prof (m)	piez tubo aperto	camp. rim (n°)	camp. indist (n°)	camp. amb. (n°)	prova dilatom (n°)	Permeabilità		SPT (n°)	Pocket Penetrom	Torvaine	Materiale
								Lugeon	Lefranc				
S0D	Geotecnica Veneta	10	si	5		3				4			Ghiaia in matrice sabbioso limosa. Presenti blocchi
S1D	Geotecnica Veneta	50	si	15		3				12			Ghiaia in matrice limosa. Rari blocchi
S2D	Geotecnica Veneta	30	si	12		3			1	10			Ghiaia in matrice sabbioso limosa
S2D bis	Geotecnica Veneta	15	si	7		3				7			Ghiaia in matrice sabbioso limosa. Rari blocchi
S3D	Geotecnica Veneta	25	si	7		3				7			Ghiaia in matrice sabbioso limosa. Frequenti blocchi
S4D	Geotecnica Veneta	35	si	13	1	2			1	11	2	2	Ghiaia in matrice sabbioso limosa
S5D	Geotecnica Veneta	35	si	14					1	11			Ghiaie sabbioso limose con intercalazioni di limi sabbiosi
S6D	Geotecnica Veneta	35	si	13					1	11	5	5	Ghiaie sabbioso limose con intercalazioni di limi sabbiosi
S7D	Georicerche	50	si	5		3			2				Ghiaia in matrice sabbiosa. Trovanti fino a 26,5 m
S7D bis	CTM	71,4	si	5									Frammenti lapidei con sabbia limosa / Vulcaniti
S8D	CTM	77	si	15			2	4					Vulcaniti
S9D	CTM	40	si	12			2	2					Dolomia
S10D	CTM	40	no	12		3	3	2					Dolomia
S11D	CTM	45	si	15		3							Dolomia
S11Dbis	CTM	80	si	0									Dolomia
S12D	CTM	50	si	19					1	18			Ghiaie e sabbie debolmente limose
S13D	CTM	50	si	18					1	18			Ghiaie e sabbie debolmente limose
S14D	Georicerche	160	si	3		3	5	5					Dolomia molto fratturata
S15D	Georicerche	30	si	5		3			1	2			Trovanti in ghiaia sabbiosa / ciottoli con ghiaia sabbiosa
S16D	Georicerche	50	si	15					1	15			Trovanti in ghiaia sabbiosa / ciottoli con ghiaia sabbiosa
S17D	Georicerche	40	si	10					1	10			Riporto, trovanti in ghiaia, ciottoli con ghiaia sabbiosa
S17D bis	Georicerche	10	no	5									Riporto, trovanti in ghiaia, ciottoli con ghiaia sabbiosa

Tabella 13 - Sondaggi campagna 2016-2017

Sui campioni lapidei, riferibili alla Dolomia Principale e alle Vulcaniti riolitiche, è stato determinato il peso di volume, resistenza a compressione semplice, resistenza a compressione triassiale, resistenza a trazione. Sono inoltre state eseguite prove per valutare la fresabilità in vista della previsione di scavo meccanizzato della galleria S.Agata 2-Cogollo fra cui in particolare: Punch penetration test, prova di abrasione, analisi difratometriche e petrografiche in sezione sottile.

Si sono altresì prelevati alcuni campioni di Dolomia in affioramento sui quali, dopo averli opportunamente ridotti ad adeguata pezzatura, sono state eseguite prove Los Angeles per valutare la possibilità di utilizzo della roccia come inerte per il confezionamento di conglomerati cementizi e bituminosi. Per gli stessi scopi si sono inoltre acquisite ulteriori prove eseguite su Dolomia proveniente e lavorata da cava Molino (zona svincolo valle dell'Astico) e relative a: determinazione dell'indice di forma, Micro Deval, assorbimento d'acqua ed ancora Los Angeles.

In sede di caratterizzazione litologica e geotecnica delle terre da scavo (**materiali incoerenti**), si è proceduto a una classificazione speditiva dei materiali interessati dalle analisi di laboratorio come di seguito specificato (*cfr. relazione geologica allegata al progetto*):

- **Depositi glaciali:** Unità *GL<sub>gs</sub>* (ghiaio-sabbiosi) e Unità *GL<sub>lsa</sub>* (limo-sabbioso-argillosa)
- **Depositi fluvio-glaciali:** Unità *FL<sub>gs</sub>* (ghiaio-sabbiosi);
- **Depositi di paleofrana:** Unità *FR<sub>gs</sub>* (Ghiaio-sabbiosi) e *FR<sub>alsg</sub>* (argilloso-limoso-sabbioso-ghiaiosi);
- **Depositi alluvionali recenti e attuali:** Unità *AL<sub>gs</sub>* (Ghiaio-sabbiosi) e Unità *AL<sub>lsa</sub>* (limo-sabbioso-argillose);

Dal punto di vista litologico e granulometrico prevalgono in modo evidente litotipi a granulometria grossolana prevalentemente ghiaioso-sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi.

In particolare, le analisi di laboratorio eseguite su 164 campioni prelevati evidenziano che:

- n. **145 campioni** sono costituiti da materiali prevalentemente sabbioso-ghiaiosi di buone o ottime caratteristiche geotecniche, appartenenti alle classi **A1A, A1b e A2-4** della classifica CNR-UNI10006
- n.**19 campioni**, prealtemente prelevati dalla formazione dei depositi glaciali, sono risultati caratterizzati dalla presenza di litotipi argillosi molto plastici o con percentuali di materiali limo-argillosi superiori al 35% e di mediocri caratteristiche fisico-meccaniche, riconducibili alle classi **A7-6, A7-5, A2-6, A2-7 A4 e A6** CNR-UNI10006;

Le risultanze delle analisi, in termini soprattutto di caratteristiche granulometriche e classificazione USCS e CNR-UNI dei materiali sciolti, sono state rappresentate nelle tabelle e nei diagrammi di seguito indicati.

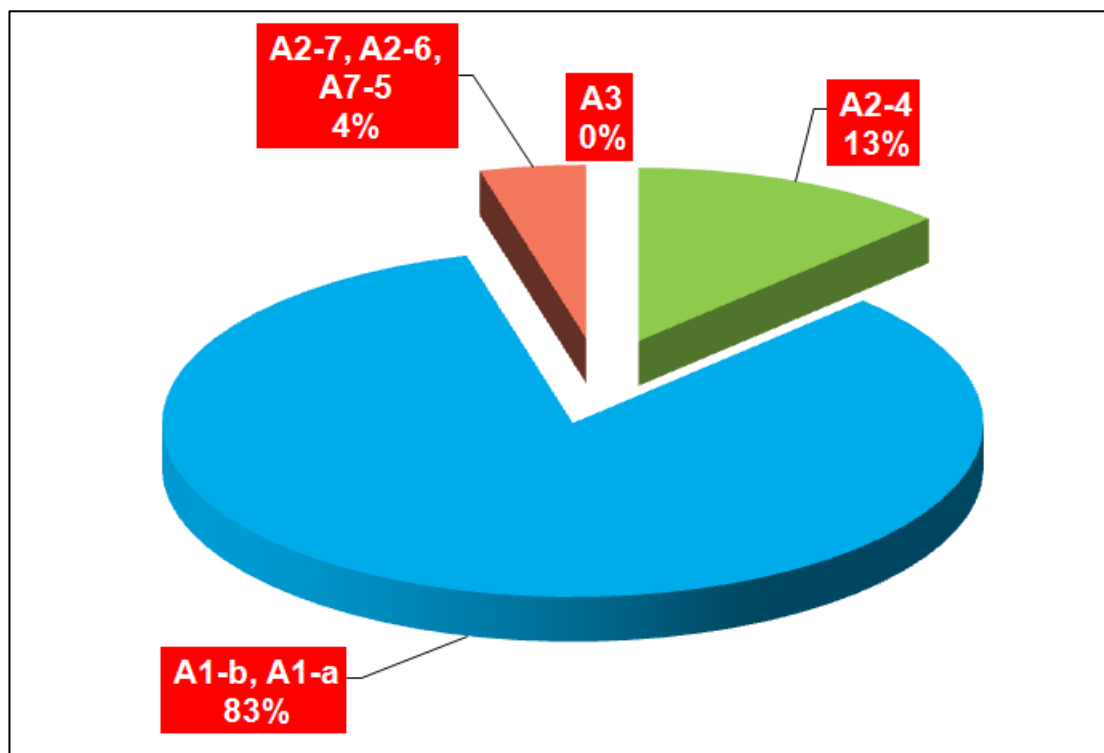


Figura 24 – Classificazione CNR-UNI Depositi Fluvio-glaciali (Unità FL)

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

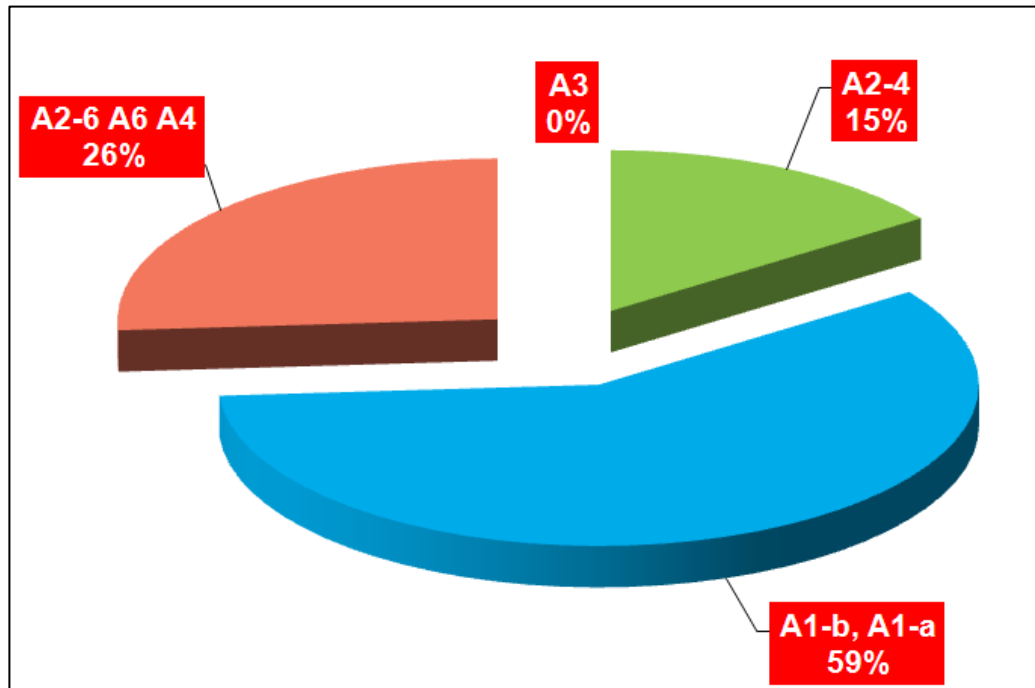


Figura 25 – Classificazione CNR-UNI Depositi glaciali (Unità GL)

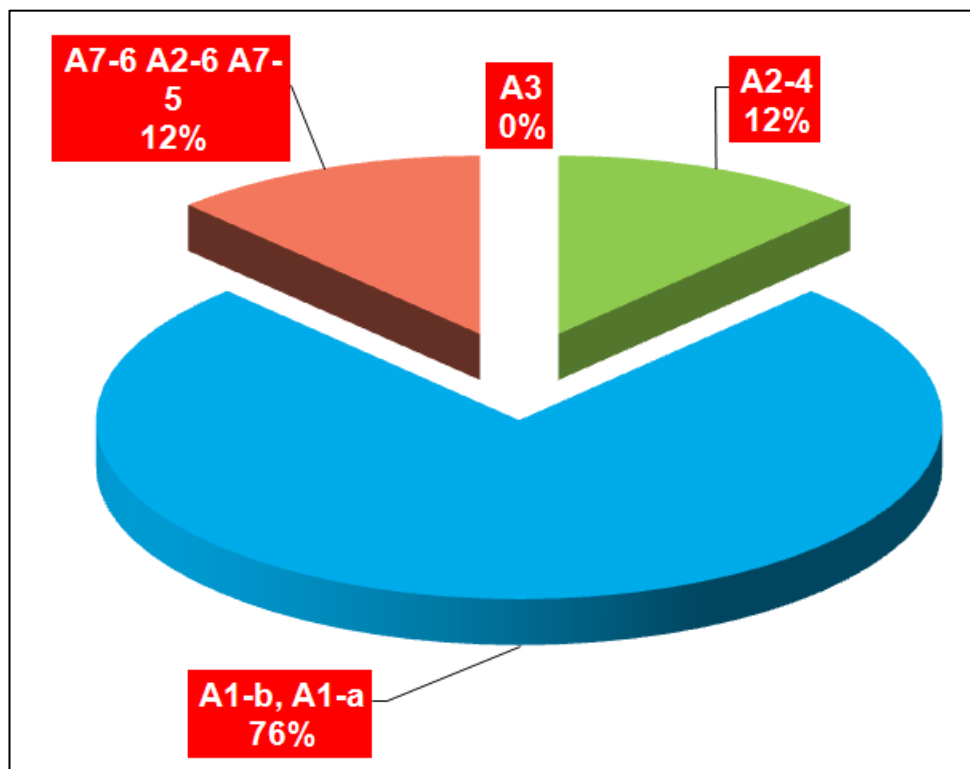


Figura 26 – Classificazione CNR-UNI Depositi di Paleofrana (Unità FR)

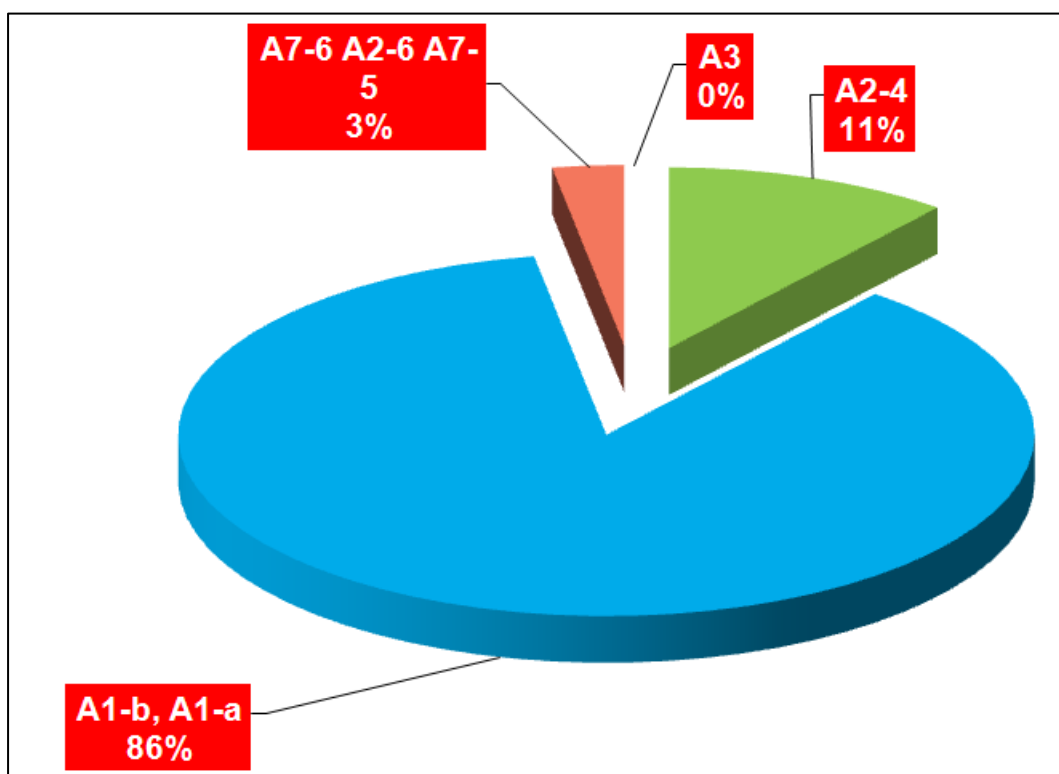


Figura 27 – Classificazione CNR-UNI Depositi alluvionali recenti e attuali (Unità AL)

### 3.9.2 Riutilizzo dei materiali provenienti dagli scavi

In relazione agli esiti delle campagne di analisi geotecnica e ambientale, la quasi totalità delle terre e rocce da scavo potranno essere riutilizzate nell'ambito del cantiere in quanto di pregio e da considerarsi qualitativamente idonee a ricoprire i fabbisogni di progetto.

In relazione alle qualità complessivamente buone della gran parte dei materiali interessati dagli scavi sono state pertanto previste le seguenti modalità di riutilizzo:

- il terreno vegetale derivante dallo scotico sarà riutilizzato per rinterri e ricoprimento delle scarpate di scavi e rilevati;
- le terre derivanti da scavi di trincee, gallerie artificiali e naturali nei depositi fluvio-glaciali saranno per il 90-95 % circa riutilizzate per la formazione dei rilevati stradali in quanto appartenenti alle classi A1, A1A, A1b e A2-4 CNR-UNI10006; l'inerte calcareo e calcareo dolomitico potrà altresì essere utilizzato,

- previo lavaggio ed eventuale frantumazione, anche come materiale per il confezionamento di calcestruzzi e conglomerati bituminosi;
- le terre derivanti da scavi di trincee, gallerie artificiali e naturali nei depositi glaciali GL, nei depositi di paleofrana FR e nelle alluvioni recenti e attuali AL saranno per il 70-75 % circa riutilizzate per la formazione dei rilevati stradali in quanto appartenenti alle classi A1, A1A, A1b e A2-4 CNR-UNI10006; l'inerte calcareo e calcareo dolomitico potrà altresì essere utilizzato, previo lavaggio ed eventuale frantumazione, anche come materiale per il confezionamento di calcestruzzi e conglomerati bituminosi;
  - le rocce di natura dolomitica e calcareo dolomitica derivanti da scavi in galleria naturale saranno preferenzialmente riutilizzate per la produzione di inerti da cls, conglomerato bituminoso e come materiale drenante per il rinterro dell'arco rovescio delle gallerie; in forma subordinata, potranno essere destinati alla formazione dei corpi di rilevato;
  - le rocce vulcaniche di natura riolitica da debolmente alterate a litoidi saranno per gran parte riutilizzate come materiale da rilevato previa eventuale vagliatura e frantumazione;
  - Il materiale da demolizione e derivante dalle attività di cantiere sarà conferito a discarica autorizzata;
  - Il materiale di risulta degli scavi non idoneo in quanto caratterizzato da contenuti di materiale fino superiori al 35% sarà utilizzato tal quale nei rinterri nell'ambito del cantiere.

Nello specifico, in sede di bilancio delle terre, si è tenuto conto sia di situazioni puntuali e derivanti da particolari caratteristiche stratigrafiche e granulometriche dei materiali interessati dagli scavi, sia delle modalità di avanzamento degli scavi in sotterraneo, sia delle profondità di scavo.

Per quanto riguarda una valutazione delle percentuali di riutilizzo in fase di scavo e la relativa idoneità dei diversi litotipi come materiale da rilevato, come inerte per cls o unicamente come materiale per rinterro, sono state pertanto assunte le seguenti percentuali:

**depositi fluvio-glaciali (galleria naturali, trincee profonde e gallerie artificiali):**

60% (materiale da rilevato) – 30-35% (inerti) – 5-10% (rinterri)

**depositi fluvio-glaciali (scavi superficiali):**



50% (materiale da rilevato) – 0% (inerti) – 50% (rinterri)

**depositi glaciali:**

60% (materiale da rilevato) – 15% (inerti) – 25% (rinterri)

**Detriti di falda:**

60% (materiale da rilevato) – 15% (inerti) – 25% (rinterri)

**Roccia: Rioliti**

70% (materiale da rilevato) – 0% (inerti) – 30% (rinterri)

**Roccia: Dolomie e calcari dolomitici**

20% (materiale da rilevato) – 60%-80% (inerti) – 0-20% (rinterri)

**Depositi di paleofrana**

75% (materiale da rilevato) – 0 (inerti) – 25% (rinterri)

Con riferimento allo scavo meccanizzato in EPB e TBM della galleria S.Agata 2-Cogollo, le percentuali di riutilizzo adottate, tenendo conto dell'esigenza di progettare una testa della fresa che consenta di ottenere uno smarino caratterizzato da inerti di elevate pezzature (v.par. 3.7.5), sono le seguenti:

**Tratto in depositi glaciali e fluvio-glaciali:**

60% (materiale da rilevato) – 15 (inerti) – 25% (rinterri)

**Tratto in roccia vulcanica riolitica:**

70% (materiale da rilevato) – 0 (inerti) – 30% (rinterri)

**Tratto in roccia dolomie e dolomie calcaree:**

20% (materiale da rilevato) – 60 (inerti) – 20% (rinterri)

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Sond. n°	Camp. n°	Profondità: m	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %		W <sub>n</sub> %	W <sub>l</sub> %	W <sub>p</sub> %	Ip	UNITA'		Litologia
<b>0 D</b>	A	0.00 - 0.40	35	17	42	6		20.1	52	31	21	Tv		Terreno vegetale
	B	2.50 - 2.95	77	14	5	4	<b>9</b>					FL-gs	A1-a	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	C	4.00 - 4.45	58	25	12	5	<b>17</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	D	6.20 - 6.65	69	20	8	3	<b>11</b>					FL-gs	A1-a	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	E	7.70 - 8.15	39	33	21	7	<b>28</b>		28	19	9	FL-gs	A2-4	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
<b>1 D</b>	A	4.00 - 4.45	51	22	22	5	<b>27</b>				n.p.	FL-gs	A2-4	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	B	7.50 - 7.95	35	34	21	10	<b>31</b>				n.p.	FL-gs	A2-4	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	C	9.00 - 9.45	56	27	12	5	<b>17</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	D	12.00 - 12.45	65	20	11	4	<b>15</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	E	15.00 - 15.45	56	25	14	5	<b>19</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	F	18.00 - 18.45	56	28	12	4	<b>16</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	G	21.00 - 21.45	65	21	10	4	<b>14</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

	H	24.00 - 24.45	55	23	15	7	<b>22</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	I	27.00 - 27.45	64	23	10	3	<b>13</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	L	28.50 - 28.95	71	19	5	5	<b>10</b>					FL-gs	A1-a	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	M	31.50 - 31.95	67	15	13	5	<b>18</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
<b>1 D</b>	N	34.50 - 34.95	63	20	12	5	<b>17</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	O	38.00 - 38.50	66	22	9	3	<b>12</b>					FL-gs	A1-a	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	P	43.00 - 43.50	52	26	15	7	<b>22</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	Q	48.00 - 48.50	60	19	13	8	<b>21</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
<b>2 D</b>	A	0.50 - 1.00	20	37	33	10		21.3	55	28	27	Tv		Terreno vegetale
	B	2.70 - 3.15	58	17	21	4	<b>25</b>		27	18	9	FL-gs	A2-4	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	C	5.10 - 5.55	57	23	17	3	<b>20</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	D	9.30 - 9.75	67	23	5	5	<b>10</b>					FL-gs	A1-a	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

	E	11.00 - 11.45	62	24	11	3	<b>14</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	F	13.50 - 14.00	67	22	5	5	<b>10</b>					FL-gs	A1-a	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	G	14.00 - 14.50	57	24	15	4	<b>19</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	H	17.00 - 17.45	64	22	11	3	<b>14</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	I	20.00 - 20.45	66	22	6	6	<b>12</b>					FL-gs	A1-a	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	L	23.00 - 23.45	65	18	13	4	<b>17</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	M	24.50 - 24.95	72	20	4	4	<b>8</b>					FL-gs	A1-a	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	N	27.50 - 27.95	68	22	5	5	<b>10</b>					FL-gs	A1-a	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
<b>2 D bis</b>	A	2.50 - 2.95	57	22	17	4	<b>21</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	B	5.50 - 5.95	57	18	18	7	<b>25</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	C	7.00 - 7.45	47	38	14	5	<b>19</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	D	8.50 - 8.95	55	22	18	5	<b>23</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

	E	10.00 - 10.45	50	24	14	6	<b>20</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	F	11.50 - 11.95	59	23	16	2	<b>18</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	G	13.00 - 13.45	46	30	22	4	<b>26</b>					FL-gs	A2-4	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
<b>3 D</b>	A	3.00 - 3.45	77	10	10	3	<b>13</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	B	6.00 - 6.45	61	22	12	5	<b>17</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	C	9.00 - 9.45	64	22	11	3	<b>14</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	D	12.00 - 12.45	53	26	19	2	<b>21</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	E	15.00 - 15.45	68	19	11	2	<b>13</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	F	18.00 - 18.45	49	27	16	8	<b>24</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	G	22.50 - 22.95	55	22	18	5	<b>23</b>					FL-gs	A1-b	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
<b>4 D</b>	A	0.00 - 1.00	13	53	25	9		35.6	50	32	18	Tv		Terreno vegetale
	1	2.00 - 2.50		8	78	14	<b>92</b>	23.5	31	19	12	GL-lsa	A6	Depositi glaciali - Morene limo-sabbioso-argillose

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

	B	3.50 - 3.95	72	17	6	5	11					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	C	6.50 - 6.95	46	24	18	12	30		22	12	10	GL-gs	A2-4	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	D	9.50 - 9.95	53	25	14	8	22					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	E	12.00 - 12.45	40	35	16	9	25					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	F	13.00 - 13.50	56	26	12	6	18					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	G	15.00 - 15.45	49	27	16	8	24					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	H	18.00 - 18.45	55	25	14	6	20					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	I	21.00 - 21.45	57	30	9	4	13					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	L	24.00 - 24.45	53	22	18	7	25		29	16	13	FL-gs	A2-6	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	M	28.50 - 28.95	45	29	17	9	26		32	17	15	FL-gs	A2-6	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	N	31.50 - 31.95	45	29	19	7	26					FL-gs	A2-4	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie
	O	33.00 - 33.45	64	24	6	6	12					FL-gs	A1-a	Depositi fluvioglaciali - Ghiaie e sabbie

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

<b>5 D</b>	A	0.00 - 0.60	47	19	29	5		16.4	56	36	20	Tv		Terreno vegetale
	B	3.00 - 3.45	33	30	24	13	<b>37</b>		21	14	7	GL-gs	A4	Depositi glaciali - Morene limo-sabbioso-argillose
	C	6.00 - 6.45	53	22	18	7	<b>25</b>		21	16	5	GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	D	7.50 - 7.95	13	24	47	16	<b>63</b>		25	16	9	GL-lsa	A4	Depositi glaciali - Morene limo-sabbioso-argillose
	E	10.50 - 10.95	65	25	5	5	<b>10</b>					GL-gs	A1-a	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	F	12.00 - 12.45	16	31	45	8	<b>53</b>		19	15	4	GL-lsa	A4	Depositi glaciali - Morene limo-sabbioso-argillose
	G	16.50 - 16.95	57	23	13	7	<b>20</b>		18	14	4	GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	H	19.50 - 19.95	12	53	29	6	<b>35</b>		16	13	3	GL-gs	A2-4	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	I	22.00 - 22.50	24	53	17	6	<b>23</b>					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	L	22.50 - 22.95	6	63	22	9	<b>31</b>		17	15	2	GL-gs	A2-4	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	M	25.50 - 25.95	51	28	18	3	<b>21</b>					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	N	28.50 - 28.95	0	24	64	12	<b>76</b>		25	16	9	GL-lsa	A4	Depositi glaciali - Morene limo-sabbioso-argillose

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

	O	29.40 - 30.00	0	5	50	45	<b>95</b>		27	16	11	GL-lsa	A2-6	Depositi glaciali - Morene limo-sabbioso-argillose
	P	31.50 - 31.95	60	27	6	7	<b>13</b>					GL-gs	A1-a	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
<b>6 D</b>	A	0.00 - 1.00	23	27	32	18		21.3	51	25	26	Tv		Terreno vegetale
	B	2.50 - 2.95	67	19	11	3	<b>14</b>					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	C	5.50 - 5.95	68	20	6	6	<b>12</b>					GL-gs	A1-a	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	D	7.00 - 7.45	27	52	18	3	<b>21</b>					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	E	10.00 - 10.45	26	20	39	15	<b>54</b>		21	14	7	GL-lsa	A4	Depositi glaciali - Morene limo-sabbioso-argillose
	F	13.00 - 13.45	55	22	16	7	<b>23</b>					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	G	16.00 - 16.45	9	47	33	11	<b>44</b>		18	16	2	GL-lsa	A4	Depositi glaciali - Morene limo-sabbioso-argillose
	H	17.00 - 17.50	50	24	16	10	<b>26</b>					GL-gs	A2-4	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	I	19.00 - 19.45	14	20	54	12	<b>66</b>		19	16	3	GL-lsa	A4	Depositi glaciali - Morene limo-sabbioso-argillose
	L	22.00 - 22.45	42	36	14	8	<b>22</b>					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	M	25.00 -	28	50	14	8	<b>22</b>					GL-gs	A2-4	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose



AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

		25.45												
	N	28.00 - 28.45	28	48	14	10	24					GL-gs	A2-4	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	O	31.00 - 31.45	48	38	7	7	14					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
<b>PZ1D</b>	A	0.00 - 0.30	68	12	15	5		21.0	61	46	15	Tv		Terreno vegetale
	B	0.30 - 1.00	70	20	5	5	10					GL-gs	A1-a	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
							0							
<b>PZ2D</b>	A	0.00 - 0.40	65	15	13	7		33.1	50	27	23	Tv		Terreno vegetale
	B	0.40 - 1.00	81	15	2	2	4					GL-gs	A1-a	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
<b>PZ3D</b>	A	0.00 - 0.30	50	23	18	9		20.1	53	31	22	Tv		Terreno vegetale
	B	1.00 - 2.00	50	24	18	6	24					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
<b>PZ4D</b>	A	0.00 - 0.60	43	28	23	6		21.9	50	29	21	Tv		Terreno vegetale
	B	2.00 - 3.00	49	28	19	4	23					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
<b>S7D</b>	C1	4.5	55.24	20.99	13.77	10.00	24					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	C2	14.5	63.35	16.69	10.96	9.00	20					GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

	C3	28.00	63.78	16.50	10.73	9.00	20					GL-gs	A1-a	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	C4	32.50	35.39	20.54	24.07	20.00	44.07					GL-lsa	A4	Depositi glaciali - Morene limo-sabbioso-argillose
	C5	54.50	43.85	22.74	23.40	10.00	33					GL-gs	A2-4	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose

<b>S15D</b>	C1	3.00	82.16	8.03	5.74	4.06						FRgs	A1-a	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C2	7.00	65.18	14.17	11.50	9.14						FRgs	A1-b	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C3	12.60	63.99	17.35	10.47	8.20						FRgs	A1-b	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C4	17.00	100.00	23.72	10.13	8.72						FRgs	A1-b	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C5	24.50	61.92	21.63	9.85	6.60						FRgs	A1-b	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi

<b>S16D</b>	C1	2.00	72.44	16.30	6.43	4.81						FRgs	A1-a	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C2	4.50	78.03	13.21	4.00	4.00						FRgs	A1-a	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C3	6.00	70.00	17.34	8.53	4.12						FRgs	A1-a	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C4	8.00	57.69	23.12	12.11	7.08						FRgs	A1-b	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C5	10.00	80.31	14.13	3.00	2.00						FRgs	A1-b	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C6	12.00	75.76	16.34	4.55	3.33						FRgs	A1-a	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C7	14.00	76.66	15.49	4.90	2.96						FRgs	A1-a	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C8	16.00	79.06	14.45	4.00	2.50						FRgs	A1-a	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C9	20.00	71.63	16.90	6.47	5.01						FRgs	A1-a	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C10	22.00	68.30	23.61	6.96	1.13						FRgs	A1-a	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C11	24.00	63.26	19.52	10.00	7.23						FRgs	A1-b	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C12	26.00	77.66	15.29	4.00	3.05						FRgs	A1-a	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C13	30.00	53.43	21.45	13.25	11.88						FRgs	A2-4	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C14	42.00	57.09	24.41	10.45	8.05						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
	C15	45.50	58.82	14.95	8.73	5.00						Al-gs	A1-a	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose

<b>S17D</b>	C1	3.00	73.95	14.53	6.83	4.67						FRgs	A1-a	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C2	6.00	73.50	16.58	5.92	4.00						FRgs	A1-a	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C3	7.50	72.51	13.30	6.69	7.50						FRgs	A2-6	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

<b>C4</b>	<b>9.50</b>	<b>1.54</b>	<b>15.90</b>	<b>36.47</b>	<b>46.10</b>						FR-alsg	A7-5	<b>Depositi di paleofrana argilloso-limoso-sabbiosi</b>
<b>C5</b>	<b>11.00</b>	<b>42.64</b>	<b>18.41</b>	<b>20.98</b>	<b>17.98</b>						Fr-alsg	A6	<b>Depositi di paleofrana limoso-argilloso-ghiaiosi</b>
C6	13.50	47.72	25.10	17.19	10.00						FRgs	A2-4	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
C7	16.00	56.64	20.44	11.28	11.64						FRgs	A1-b	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
C8	20.00	58.32	23.57	10.11	8.00						FRgs	A1-b	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
C9	26.00	63.92	21.77	8.69	5.61						Al-gs	A1-a	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
C10	30.50	53.18	23.26	13.57	10.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose

<b>S17dbis</b>	<b>C1</b>	<b>0.50</b>	<b>5.04</b>	<b>17.17</b>	<b>21.17</b>	<b>56.62</b>						<b>A7-6</b>	<b>Depositi di paleofrana argilloso-limosi</b>	
	C2	1.50	70.78	12.25	9.80	7.16						FRgs	A1-b	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C3	3.00	61.54	20.87	10.59	7.59						FRgs	A1-b	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C4	6.00	48.79	25.09	14.94	11.18						FRgs	A2-4	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
	C5	8.00	46.19	26.50	16.55	10.75						FRgs	A2-4	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi

<b>Pz 05</b>	C1	0-3 m	57.28	20.55	13.94	8.24						FRgs	A1-b	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi
<b>Pz 06</b>	C1	0-3 m	76.11	10.86	8.24	5.75						FRgs	A1-b	Depositi di paleofrana ghiaioso-ciottoloso-sabbiosi

<b>S7Dbis</b>	<b>CR1</b>	12.50-13.00	48.72	33.17	11.93	6.18						GL-gs	A1-b	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	<b>CR2</b>	31.00-31.50	39.54	35.48	16.72	8.27						GL-gs	A2-4	Depositi glaciali - Morene ghiaioso-sabbiose
	CR3	44.00-44.50	41.73	21.43	19.41	17.43			36.84			GL-lsa	A4	Depositi glaciali - Morene limo-sabbioso-argillose e ghiaiose
	<b>CR4</b>	50.00-50.50	3.54	27.09	30.55	38.81			69.36			P-al	A6	Piroclastiti riolitiche alterate limoso-argilloso-sabbiose
	<b>CR5</b>	56.30-57.00	5.53	31.83	30.00	32.64			62.64			P-al	A7	Piroclastiti riolitiche alterate limoso-argilloso-sabbiose

<b>S12D</b>	CR1	1.50-2.00	70.96	18.01	6.00	5.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
	CR2	3.00-3.50	71.85	21.73	4.00	2.42						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
	CR3	4.50-5.00	65.63	28.51	3.86	2.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
	CR4	6.00-6.50	64.90	29.47	3.63	2.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

CR5	7.50-8.00	83.37	13.75	2.88	0.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR6	9.00-9.50	53.96	36.89	5.16	4.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR7	10.50-11.00	63.66	28.28	5.06	3.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR8	12.00-12.50	50.02	40.64	5.34	4.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR9	13.50-14.00	64.03	27.85	4.12	4.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR10	15.00-15.50	66.41	27.37	4.22	2.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR11	16.50-17.00	64.86	31.64	3.50	0.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR12	18.00-18.50	58.66	35.41	4.93	1.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR13	19.50-20.00	63.24	27.21	5.55	4						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR14	21.00-21.50	39.80	42.97	11.78	5.45						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR15	22.50-23.00	45.04	47.55	4.00	3.41						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR16	24.00-24.50	45.03	40.98	9.64	4.36						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR17	27.00-27.50	61.74	30.99	4.27	3.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR18	30.00-30.50	68.91	23.47	6.61	1.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR19	49.50-50.00	9.61	42.26	36.31	11.82						Al-lsa	A4	Alluvioni recenti limoso-sabbioso-argillose

<b>S13D</b>	CR1	1.50-2.00	66.82	25.32	5.82	2.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
	CR2	3.00-3.50	65.84	25.59	8.00	1.57						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
	CR3	4.50-5.00	46.69	42.97	5.34	5.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
	CR4	6.00-6.50	46.15	41.98	8.88	3.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
	CR5	7.50-8.00	30.69	48.22	16.01	5.09						Al-gs	A2-4	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbioso-limose
	CR6	9.00-9.50	56.38	38.50	4.12	1.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
	CR7	10.50-11.00	45.99	43.83	6.00	4.18						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
	CR8	12.00-12.50	72.78	24.99	2.23	0.00						Al-gs	A1-a	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
	CR9	13.50-14.00	49.26	37.01	10.00	3.73						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
	CR10	15.00-15.50	70.00	24.58	3	2.42						Al-gs	A1-a	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
	CR11	16.50-17.00	41.40	39.78	11.43	7.39						Al-gs	A2-4	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbioso-limose
	CR12	18.00-18.50	35.83	40.77	13.66	9.73						Al-gs	A2-4	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbioso-limose
	CR13	19.50-20.00	72.10	25.93	1.97	0.00						Al-gs	A1-a	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

---

CR14	21.00-21.50	59.25	33.96	4.79	2.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR15	22.50-23.00	62.80	29.88	5.32	2.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR16	24.00-24.50	35.41	41.36	14.44	8.79						Al-gs	A2-4	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbioso-limose
CR17	27.00-27.50	58.23	33.40	4.37	4.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose
CR18	30.00-30.50	57.70	31.93	5.37	5.00						Al-gs	A1-b	Alluvioni recenti ghiaioso-sabbiose

*Tabella 14 – Analisi di laboratorio per la caratterizzazione geotecnica dei materiali di scavo - Campagna 2016-2017*

### 3.9.3 Materiale da scavo distinto per litologia

Il materiale proveniente dagli scavi si distingue in materiale lapideo di natura dolomitica, calcareo-dolomitica e, subordinatamente, riolitica, per un totale di **mc 3.639.428** mc, proveniente dagli scavi in galleria naturale nelle formazioni della Dolomia principale e nelle Vulcaniti, e materiali sciolti detritici per gran parte rappresentati da depositi glaciali, fluvio-glaciali e di paleofrana, per un totale **di 3.482.369 mc**, derivanti da scavi all’aperto per la realizzazione delle gallerie artificiali e delle trincee, dallo scavo della galleria naturale S.Agata 2 e, in parte, dallo scavo della galleria S.Pietro.

Una suddivisione dei volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie è rappresentata nella tabella seguente.

LITOLOGIA	UNITA GEOLOGICA	mc
Terreno vegetale, coltri eluvio-colluviali	Tv	62.352,30
Depositi fluvioglaciali	(FL-gs)	1.965.008,03
Depositi glaciali	(GLgs - Gl_ Isa)	664.975,77
Depositi di Paleofrana	(FRgs - Fra_ lsg)	310.955
Alluvioni attuali e recenti	(AL-gs - AL_ Isa)	54.829,08
Roccia litoide - Dolomia principale	D	2.860.084,37
Roccia litoide o alterata - Vulcaniti riolitiche	R	779.343,74
<b>TOTALE SCAVI IN TERRE E ROCCE (escl Tv)</b>		<b>6.635.196,34</b>
<b>SCAVI IN ROCCIA</b>		<b>3.639.428,12</b>
<b>SCAVI IN MATERIALI SCIOLTI</b>		<b>2.995.768,22</b>

Tabella 15 – Terre e rocce da scavo distinte per litologia

### **3.9.4 Organizzazione delle Fasi di cantiere operative**

La definizione del sistema di cantierizzazione previsto per la realizzazione del progetto definitivo del 1° lotto funzionale dell’autostrada A31 Vicenza – Piovene Rocchette – Trento considera tutte le problematiche riguardanti i seguenti aspetti di realizzazione dell’opera:

- caratteristiche e localizzazione delle Aree operative;
- individuazione delle Aree Tecniche di lavoro;
- definizione delle principali piste di cantiere;
- individuazione della viabilità esistente interessata dal traffico di cantiere;
- individuazione di ambiti di deposito temporaneo di terre, quali sottoprodotto dell’attività di scavo per la formazione dei tratti in trincea, al netto dei reimpieghi previsti per la realizzazione delle opere di progetto;
- modalità di gestione del terreno vegetale (scotico) e delle bonifiche geotecniche;
- ambiti per l’eventuale deposito permanente delle terre (riqualificazione cave, discariche, ecc.);
- aree per la caratterizzazione delle terre e temporaneo deposito di quelle classificate come rifiuto.

Il tracciato del 1° lotto funzionale della A31 nord interessa i territori comunali di:

- Piovene Rocchette
- Cogollo del Cengio
- Valdastico
- Pedemonte

tutti in provincia di Vicenza.

Il progetto di cantierizzazione è stato adeguato alle esigenze sopra descritte e prevede la formazione di n.2 campi base, **di 11 cantieri operativi e di 13 aree tecniche**. I cantieri operativi manterranno la loro ubicazione per tutta la durata dei lavori mentre le aree tecniche fintantoché non siano state realizzate le opere di competenza.

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

AREA DI CANTIERE	DOTAZIONI	USO
<b>CO1</b>	uffici, spogliatoio/ricovero, infermeria, officina, bagni, magazzino, parcheggi impianto elettrico, impianto idrico-depurazione, area lavaggio ruote, vasca di sedimentazione e disoleatore	cantiere operativo, area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>CO1bis</b>	Area stoccaggio	area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>AT1</b>	spogliatoio/ricovero, bagni chimici, parcheggi, area lavaggio ruote, impianto elettrico, impianto idrico, vasca di sedimentazione e disoleatore	area tecnica Viadotto Piovene lato sud, area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>AT2</b>	spogliatoio/ricovero, bagni chimici, parcheggi, impianto elettrico, impianto idrico, vasca di sedimentazione e disoleatore	area tecnica Viadotto Piovene lato nord, area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>AT3</b>	spogliatoio/ricovero, bagni chimici, parcheggi, area lavaggio ruote, impianto elettrico, impianto idrico, vasca di sedimentazione e disoleatore	area tecnica Cavalcavia Via Colombara, area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>CB1</b>	guardiana, lavaggio ruote, uffici, laboratorio terre, spogliatoi, ricovero, wc, officina mezzi, parcheggi, area stoccaggio terre, torre faro, dormitori, cucine e mensa, sale formazione e ricreazione, infermeria, locali manutenzione campo, cabina elettrica, gruppo elettrogeno, serbatoio gas, uffici tecnici imprese, area controllo materiali da costruzione, magazzino, pesa, disoleatore, vasca di sedimentazione	campo base, area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>Stocc.1</b>	Area stoccaggio, WC chimico, impianto lavaggio ruote	area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>Stocc.2</b>	Area stoccaggio, WC chimico	area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>Stocc.3</b>	Area stoccaggio, WC chimico, impianto lavaggio ruote	area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>AT2 bis</b>	Lavaggio ruote, vasche di sedimentazione dei materiali provenienti da scavo meccanizzato, nastro trasportatore, impianto di trattamento dei fluidi provenienti dalle vasche di sedimentazione, vasche di laminazione, guardiana, uffici, torre faro	Area tecnica vasche di sedimentazione smarino TBM
<b>AT4</b>	Vasche di accumulo acqua industriale, cisterna idrica antincendio, gruppo di pressurizzazione acqua di galleria e di cantiere, stazione di trasformazione Terna, area movimentazione conci cls, gru per movimentazione conci cls, guardiana, vasca di sedimentazione, disoleatore, lavaggio ruote, uffici, wc, torre faro	Area tecnica alimentazione TBM e movimentazione conci cls



AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

<b>AT4 bis</b>	Impianto di ventilazione galleria e depolverizzazione, nastri trasportatori galleria, gru, area stoccaggio conci, deposito bombole gas, cabina elettrica, silos, disoleatore, nastro trasportatore, vasca di sedimentazione, torre faro, impianto trattamento acque, torri di raffreddamento acqua fresca, serbatoio carburanti, gruppi elettrogeni, serbatoio G.E., produzione di aria sana in ambiente insonorizzato, produzione di aria compressa in ambiente insonorizzato, deposito grassi coibentato, deposito tensioattivo con stazione pompaggio, compressori per produzione aria compressa camera iperbarica, camera iperbarica, infermeria, box deposito attrezzature emergenza antincendio, wc, uffici, carroponte	Area tecnica TBM imbocco galleria S.Agata 2 / Cogollo
<b>CO1 ter</b>	Lavaggio ruote, vasche di sedimentazione, impianti frantumazione inerti, impianto trattamento acque, impianti di betonaggio, impianti di prefabbricazione conci, area di stoccaggio conci in cls, disoleatore, carroponte, uffici, wc	Cantiere operativo impianti di frantumazione, betonaggio e prefabbricazione, area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>Stocc.4</b>	Area stoccaggio, WC chimico, impianto lavaggio ruote	area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>AT7 bis</b>	Impianto di ventilazione galleria e depolverizzazione, nastri trasportatori galleria, silos, disoleatore, nastro trasportatore, vasca di laminazione, torre faro	area tecnica per finestra galleria S.Agata 2 / Cogollo
<b>CAVA BOJADORI</b>	Area stoccaggio	area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>CO2bis</b>	guardiana, uffici, torre faro, spogliatoio/ricovero, officina, bagni, magazzino, parcheggi, impianto elettrico, impianto idrico-depurazione, area lavaggio ruote, pesa, deposito bombole e materiali pericolosi, deposito carburanti, laboratorio provini, impianto frantumazione inerti, vasca di sedimentazione e disoleatore, serbatoio idrico	cantiere operativo, impianto di frantumazione
<b>CO2</b>	guardiana, uffici, spogliatoio/ricovero, officina, bagni, magazzino, parcheggi, impianto elettrico, idrico-depurazione, area lavaggio ruote, infermeria, vasca di sedimentazione e disoleatore, torre faro	cantiere operativo, area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>CO3</b>	guardiana, uffici, spogliatoio/ricovero, bagni, infermeria, parcheggi, impianto elettrico, impianto idrico-depurazione, area lavaggio ruote, deposito bombole gas e materiali pericolosi, deposito carburanti, vasca di sedimentazione e disoleatore, area stoccaggio materiali	cantiere operativo bretella 2

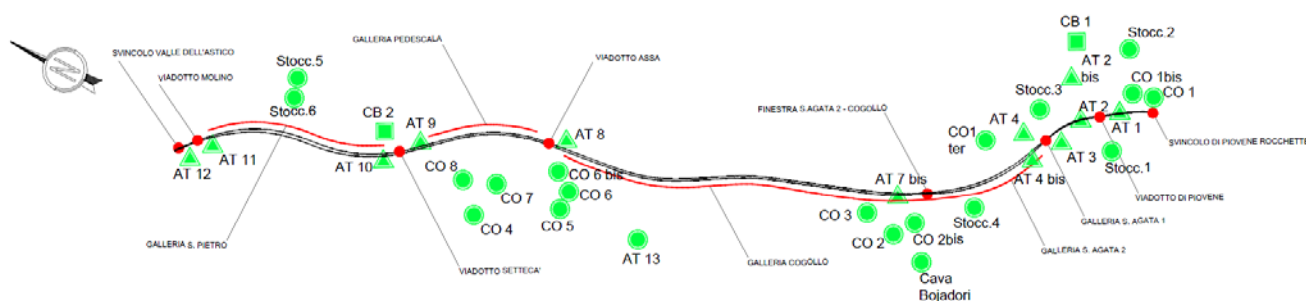
AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

<b>AT13</b>	guardiana, uffici, bagni, infermeria, parcheggi, impianto elettrico, impianto idrico-depurazione, vasca di sedimentazione e disoleatore	area di stoccaggio materiali da costruzione (no stoccaggio terre)
<b>CO5</b>	guardiana, uffici, spogliatoio/ricovero, officina, bagni, infermeria, magazzino, parcheggi, deposito carburanti, impianto elettrico, impianto idrico-depurazione, area lavaggio ruote, vasca di sedimentazione e disoleatore	cantiere operativo, area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>CO6</b>	Area stoccaggio	area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>CO6 bis</b>	Area stoccaggio	area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>AT8</b>	spogliatoio/ricovero, bagni chimici, parcheggi, impianto elettrico, impianto idrico, vasca di sedimentazione e disoleatore	area tecnica Viadotto Assa lato sud, imbocco Galleria Cogollo lato nord, area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>CO7</b>	guardiana, uffici, spogliatoio/ricovero, officina, bagni, infermeria, magazzino, parcheggi, impianto elettrico, impianto idrico-depurazione, area lavaggio ruote, vasca di sedimentazione e disoleatore	cantiere operativo, area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>CO4</b>	guardiana, uffici, spogliatoio/ricovero, officina, bagni, infermeria, magazzino, parcheggi, deposito carburanti, pesa, impianto elettrico, impianto idrico-depurazione, impianto di frantumazione, impianto di betonaggio, area lavaggio ruote, area di lavaggio ruote, torre faro	cantiere operativo, impianto di frantumazione, impianto betonaggio
<b>CO8</b>	bagni, parcheggi, officina, impianto elettrico, impianto idrico-depurazione, deposito, vasca di sedimentazione e disoleatore, impianto lavaggio ruote	cantiere operativo, area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>AT9</b>	bagni chimici, parcheggi, impianto elettrico, impianto idrico, area lavaggio ruote, impianto di trattamento reflui industriali	area tecnica Viadotto Settecà lato sud, imbocco Galleria Pedescala lato nord, area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>CB2</b>	guardiana, uffici, dormitori, spogliatoio/ricovero, infermeria, officina, mensa, bagni, laboratorio terre, parcheggi, deposito carburanti, impianto elettrico, gruppo elettrogeno, impianto idrico-depurazione, area lavaggio ruote, locali manutenzione, serbat, torri faro	campo base, area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>AT10</b>	spogliatoio/ricovero, bagni chimici, infermeria, parcheggi, deposito, impianto elettrico, impianto idrico, area lavaggio ruote, impianto trattamento reflui industriali	area tecnica Viadotto Settecà lato nord, imbocco Galleria S. Pietro lato sud, area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

<b>Stocc.5 – Stocc.6</b>	Area stoccaggio, WC chimico, impianto lavaggio ruote	area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo
<b>Stocc. 7</b>	Area stoccaggio, WC chimico	area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo in loc. Pedemonte
<b>AT11</b>	bagni chimici, parcheggi, impianto elettrico, impianto idrico, area lavaggio ruote, impianto di trattamento reflui industriali	area tecnica imbocco galleria S.Pietro nord/Viadotto Molino.
<b>AT12</b>	guardiania, uffici, spogliatoio/ricovero, bagni, infermeria, parcheggi, deposito carburanti, deposito bombole e materiali pericolosi, impianto elettrico, impianto idrico-depurazione, area lavaggio ruote, vasca di sedimentazione e disoleatore	area tecnica Svincolo Valle dell'Astico, area di stoccaggio materiali e/o terre e rocce da scavo

Tabella 16 – Aree di cantiere e di deposito temporaneo terre e rocce da scavo



*Schema delle aree di cantiere*

L'organizzazione dei lavori è stata suddivisa in tre fasi, seppur parzialmente sovrapposte a livello temporale, e consente di ottimizzare le risorse, di esplicitare le propedeuticità, fissare delle milestones di riferimento e soprattutto di organizzare la sequenza delle lavorazioni in modo da limitare al minimo l'interferenza delle lavorazioni stesse con il traffico veicolare esistente e sulle viabilità locali.

### 3.9.5 Viabilità di accesso

Il tracciato di progetto partendo dall'ultimo tratto attivo della A31 si sviluppa quasi parallelamente fino ad intersecare le due uniche viabilità principali esistenti ovvero la SP350 e la SP84. Durante la prima fase dei lavori la SP350 e la SP84 saranno quindi le principali viabili-

tà di accesso ai cantieri, alle aree di lavoro e alle cave per il conferimento temporaneo o definitivo dei materiali provenienti dagli scavi. Si procederà fin dall'inizio dei lavori ad attivare il collegamento tra inizio lotto e l'autostrada esistente in modo da permettere durante i lavori di usufruire il prima possibile dalla A31 evitando il passaggio dai centri abitati che si trovano lungo il tracciato. Per limitare il disturbo alle viabilità locali verranno costruite ad inizio lavori anche delle piste di cantiere che permetteranno, dove possibile, ai mezzi di cantiere di muoversi parallelamente o internamente al tracciato di progetto.

Per le opere o gli interventi che generano in fase realizzativa interferenza con la viabilità ordinaria, sarà organizzata una fasistica dei lavori ed una fasistica della viabilità, sia ordinaria che di cantiere e si provvederà ad effettuare o delle viabilità alternative temporanee/definitive o una parzializzazione temporanea delle stesse.

Sulla viabilità pubblica dovrà essere apposta idonea segnaletica che indichi la presenza del cantiere ed il transito dei mezzi pesanti. Tutte le eventuali deviazioni ed occupazioni temporanee dovranno essere ben segnalate ed evidenziate in accordo con il Codice della Strada e saranno concordate con gli enti preposti.

Il personale che opera in prossimità delle aree di lavoro lungo strada o che comunque sia esposto al traffico, dovrà indossare indumenti ad alta visibilità.

Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature e dei materiali che ingombrano la sagoma viaria, e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione stradale. Sarà cura poi dell'Appaltatore nominare un preposto che coordini i transiti in ingresso ed uscita dalle aree di cantiere dei mezzi d'opera utilizzati per il trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita, che si immettono nella pubblica viabilità, al fine di non creare situazioni di pericolo con la viabilità pubblica.

### **3.10. Descrizione delle fasi**

L'organizzazione dei lavori è stata suddivisa in tre fasi, seppur parzialmente sovrapposte a livello temporale. Ciò consente di ottimizzare le risorse, di esplicitare le propedeuticità, fissare delle milestones di riferimento e soprattutto di organizzare la sequenza delle lavorazioni in modo da limitare al minimo l'interferenza delle lavorazioni stesse con il traffico veicolare esistente e sulle viabilità locali.

### **3.10.1 FASE 0**

La fase 0 è una fase preliminare all'inizio dei lavori. Saranno dunque eseguiti gli espropri necessari e la risoluzione delle interferenze a cura degli enti gestori, si effettueranno le bonifiche degli ordigni bellici, si effettuerà l'ordine della fresa TBM per lo scavo meccanizzato, saranno eseguite tutte le piste di cantiere, sia quelle lungo il tracciato che quelle necessarie alla realizzazione delle opere d'arte e saranno allestiti i cantieri operativi in quanto cantieri fissi durante tutte le fasi dei lavori.

### **3.10.2 FASE 1**

La galleria S.Agata 2 - Cogollo (da realizzare con scavo meccanizzato dall'imbocco sud) è l'opera che copre la maggior parte del tempo stimato per l'esecuzione dei lavori sull'intero lotto. È quindi indispensabile attivare i lavori su quest'opera il prima possibile e realizzare fin da subito le parti d'opera per poter eseguire l'allestimento dell'area di cantiere necessaria al montaggio della fresa. Per un maggiore dettaglio circa le suddette aree di cantiere, si rimanda all'apposito capitolo della presente relazione.

Per le motivazioni di cui sopra saranno anticipati i lavori sul primo tratto, quello che va dall'inizio del lotto fino all'imbocco sud della Galleria S.Agata 2, e verrà anticipata la realizzazione del collegamento extraurbano (Bretella) tra la SP 350 a sud di Cogollo del Cengio e la SP 349 a Piovene Rocchette in corrispondenza dello svincolo autostradale esistente.

Prima del completamento dell'Area Tecnica per il montaggio della fresa, saranno attivati il primo tratto della bretella, che va dall'esistente svincolo autostradale di Piovene Rocchette alla SP 350 nei pressi dell'area tecnica per la TBM, il Viadotto Piovene coi corpi stradali CS01 e CS02 e un concio di circa 30 m della galleria artificiale S.Agata 1.

Per poter realizzare l'area Tecnica per il montaggio della fresa è stato necessario modificare anche le fasi realizzative della galleria artificiale S.Agata 1 rispetto al PD. Nella soluzione del PD, dopo aver effettuato la deviazione della SP 350, era prevista la realizzazione di tutto il tratto scatolare della galleria artificiale S.Agata 1 e il suo completamento subito dopo il ripristino della SP 350 sulla sede attuale. Con la nuova soluzione, al fine di ottenere maggiori aree di cantiere tra la SP 350 e l'imbocco della galleria S.Agata 2, necessarie per l'allestimento dell'area tecnica dello scavo meccanizzato, si prevede di realizzare solo parzialmente la galleria artificiale S.Agata 1, anticipando la realizzazione di un solo concio nell'ambito della prevista deviazione della SP350. La galleria S. Agata 1 potrà essere completata solo dopo aver terminato lo scavo della galleria in meccanizzato e aver effettuato lo smontaggio della fresa.

Alla fine della fase 1 sarà quindi possibile raggiungere l'area adibita per il montaggio della fresa, mediante il passaggio diretto dall'autostrada esistente o sfruttando il primo tratto della bretella preventivamente realizzato.

Durante la fase 1 saranno realizzati anche gli scavi dell'imbocco nord della Galleria Pedescala e l'imbocco sud della Galleria S. Pietro.

Durante la realizzazione dell'imbocco nord della Galleria Pedescala, verrà realizzata una deviazione sull'SP84 con sviluppo adiacente all'area tecnica "AT 9".

I corpi stradali di collegamento e le varie opere di sostegno saranno realizzate seguendo le indicazioni del cronoprogramma.

In questa fase si è evidenziata un'interferenza con via dell'Industria, la cui viabilità verrà deviata sulla SP 350 e ripristinata dopo la realizzazione del Cavalcavia Colombara in fase 2.

Durante la Fase 1 gli esuberanti provenienti dagli scavi saranno portati per la maggior parte alla Cava Bai, tranne per una porzione della bretella 1 che saranno conferiti alla Cava Zanotto.

### **3.10.3 FASE 2**

L'inizio della fase 2 corrisponde con la fine della realizzazione del viadotto Piovene in modo da permettere il passaggio dei mezzi di cantiere e poter così usufruire delle piste interne all'area di lavoro per il trasporto dei materiali da scavo alle cave Bai e Vianelle, sfruttando il collegamento con l'autostrada esistente e poter trasportare i pezzi della fresa.

Dopo l'attivazione del Viadotto Piovene verrà realizzato il Cavalcavia Colombara.

In questa fase, secondo le indicazioni del cronoprogramma, saranno realizzati anche gli scavi degli imbocchi sud della Galleria Pedescala e nord della Galleria S. Pietro.

Verrà anticipato altresì lo scavo del tratto all'aperto (detto Finestra) nella canna sud della Galleria S. Agata2-Cogollo e la discenderia dei VV.F. che utilizzata come pista di accesso alla stessa finestra.

Inizieranno gli scavi in tradizionale su entrambe le canne della Galleria Pedescala, in avanzamento unicamente dall'imbocco nord, e della Galleria S. Pietro, scavando sia dall'imbocco nord che da sud.

Nel calcolo dei tempi di realizzazione dello scavo è stata considerata una produttività media in base alle caratteristiche di resistenza dell'ammasso roccioso di 3ml/gg.

Completato il montaggio delle frese, inizierà anche lo scavo meccanizzato su entrambe le canne dall’imbocco sud della Galleria S.Agata 2-Pedescala. Lo scavo delle due frese sarà sfalsato di 30 giorni procedendo di circa 12 ml/gg.

Lo scavo della canna nord procederà in maniera continua fino all’imbocco nord mentre la canna sud sarà realizzata in due tratti divisi dal tratto all’aperto (Finestra).

Per lo scavo meccanizzato della Galleria S.Agata 2-Cogollo è previsto l’utilizzo di TBM “dual mode”: modalità aperta, “open mode” nei tratti di scavo previsti in roccia e modalità chiusa “EPB” nei tratti previsti in detrito; questi ultimi riguardano sostanzialmente la Galleria S. Agata ed il primo tratto della Galleria Cogollo (circa 900 m).

Nei tratti di utilizzo delle frese in modalità EPB, per conferire al materiale le caratteristiche di plasticità e fluidità necessarie al mantenimento della camera di scavo in pressione e per l’estrazione del materiale stesso dalla camera di scavo in maniera controllata, attraverso un nastro trasportatore a coclea, si ricorre all’uso di additivi fluidificanti appropriati (condizionamento).

Il materiale “condizionato” sarà portato mediante nastri trasportatori alle vasche di sedimentazione posizionate più a sud (area AT2 bis) dove il materiale sarà conservato nell’attesa dei tempi di degradazione degli agenti utilizzati per il condizionamento e per il tempo necessario ad effettuare le analisi dei campioni in laboratorio. Come descritto nel capitolo 4.1.9 si stima che il tempo necessario prima del riutilizzo di questo materiale sia di circa 19 giorni trascorsi i quali potrà essere ritrasportato mediante “nastri” all’area di prefabbricazione dei conci di rivestimento delle gallerie scavate in meccanizzato (CO1 ter).

Dopo che le due frese avranno superato il tratto della Finestra, sarà realizzato un By-pass tra la canna nord e la finestra.

Dopo la realizzazione del By-pass la quota parte del materiale proveniente dalle due canne che non necessita di trattamento e destinato al riutilizzo come riempimento dell’arco rovescio della stessa galleria, verrà smarinato nella cava Bojadori mediante nastri trasportatori. La restante parte continuerà ad essere destinata temporaneamente alle aree di cantiere a sud dell’imbocco.

In Fase 2 inizierà anche la realizzazione del secondo tratto di Bretella, costituita da un tratto iniziale a sud all’aperto di circa 630 m, che parte dalla rotatoria 2 sulla SP 350, un tratto in galleria di 1752 m ed un tratto finale a nord all’aperto di circa 522 m che si ricollega alla SP 350 mediante la rotatoria 1.

Lo scavo in tradizionale per la realizzazione del tratto della Bretella in galleria, procederà dai due fronti nord e sud con un avanzamento di 1 ml/gg per fronte. Lo smarino della bretella sarà conferito all’area “Stocc.4”.

Il tratto di bretella a sud, poichè attraversa l’area tecnica AT4 e costeggia il campo operativo CO1 ter (area degli impianti di prefabbricazione dei conci della galleria S.Agata 2 –Cogollo), verrà realizzato come ultimo pezzo dopo la fine dello scavo con TBM.

Come già scritto precedentemente, dopo il completamento dello scavo meccanizzato verrà completata la galleria artificiale S.Agata 1.

Le due frese saranno smontate all’imbocco nord della galleria Cogollo – S. Agata 2, su un rilevato provvisorio che verrà successivamente adeguato all’imbocco definitivo, e riportate all’imbocco sud tramite le gallerie realizzate.

Alla luce di una maggiore produzione di materiale adatto al rimpiego rispetto ai fabbisogni durante la fase 2 all’interno dei singoli corpi d’opera e, al contrario, ad una carenza di materiale riutilizzabile in fase 3, si prevede di trasferire una parte di tale terreno dai corpi d’opera inseriti in fase 2 ad altri inseriti in fase 3. Nello specifico, si prevede di anticipare la realizzazione di quota parte dei rilevati previsti nello Svincolo Valle dell’Astico, eseguendoli in contemporanea con gli scavi della Galleria S. Pietro, potendo così utilizzare gli esuberanti derivanti da quest’ultima.

Durante la Fase 2 gli esuberanti provenienti dagli scavi saranno conferiti per la maggior parte alla Cava Zanutto, mentre una quota parte degli esuberanti derivanti dalla Galleria Pedescala, dal corpo stradale CS06 e dalla Galleria S. Pietro saranno conferiti alla Cava Marogna.

### **3.10.4 FASE 3**

Nella Fase 3 si realizzeranno le opere di collegamento delle gallerie precedentemente realizzate, ovvero il viadotto Assa tra la galleria Cogollo e la galleria Pedescala, il viadotto Settecà tra le gallerie Pedescala e S.Pietro e il viadotto Molino tra la galleria S. Pietro e lo Svincolo Valle dell’Astico.

Infine si realizzeranno i restanti tratti di corpo stradale e i completamenti finali su tutto il lotto e sarà completato lo Svincolo Valle dell’Astico, di cui parte dei rilevati erano stati già realizzati in fase 2.

Per quanto riguarda i percorsi scelti per la realizzazione delle piste di cantiere in modo da raggiungere le pile del Viadotto Assa e gli imbocchi delle gallerie Cogollo e Pedescala, sono



stati scelti in modo da allontanarsi il più possibile dal centro abitato di Pedescala e dal cimitero limitrofo. Si prevede anche l'utilizzo di un nastro trasportatore per allontanare, senza recare alcun disturbo al centro abitato di Pedescala, il materiale derivante dalla realizzazione dell'imbocco sud della galleria Pedescala.

Per realizzare il collegamento tra la SP350 e le piste di cantiere è stata prevista la realizzazione di un ponte provvisorio sul fiume Astico per il passaggio dei mezzi pesanti.

Per la realizzazione della spalla nord del Viadotto Settecà si avrà l'interferenza con la strada SP350. In questo caso si prevede una parzializzazione della stessa così come descritto nel capitolo 6.6.3 - Risoluzione delle interferenze.

Per la realizzazione della spalla sud del Viadotto Settecà si avrà invece l'interferenza con la SP84. In questo caso sarà necessario creare il Sottopasso SP84. Durante le fasi di realizzazione del sottopasso si devierà provvisoriamente il traffico sulla pista di cantiere adiacente l'area tecnica "AT 9".

I corpi stradali di collegamento e le varie opere verranno realizzate seguendo le indicazioni del cronoprogramma.

In questa fase il conferimento a cava degli esuberanti derivanti dagli scavi, di piccola entità, avverrà tramite le piste di cantiere che si sviluppano lungo il tracciato e tramite le strade SP350 e SP84 fino a raggiungere l'accesso alla pista interna al cantiere che si ricollega all'autostrada esistente. Gli stessi saranno infine conferiti alla Cava Marogna.

**3.11. Materiale da scavo distinto per siti di produzione**

Tali valori cumulati sono distinti per sito di produzione, ovvero specificando i materiali che saranno scavati e prodotti nell’ambito di ciascuna fase, nelle tabelle che seguono:

SCAVI	mc	RIUTILIZZABILITA' PER			Litologia
		RILEVATI	INERTI PER CLS	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCARPATE	
SCOTICO	19,924.30			19,924.30	Terreno vegetale, agrario, di natura argilloso-limosa
SCAVI DI BONIFICA					Coltri eluvio-colluviali
SCAVI IN MATERIALI SCIOLTI	718,958.19	380,059.87	199,735.77	139,162.56	Depositi fluvio-glaciali, glaciali, depositi detritici, alluvioni di fondovalle
SCAVI IN ROCCIA		0.00	0.00	0.00	Dolomia, vulcaniti riolitiche
<b>TOTALE</b>	<b>718,958.19</b>				
<b>Demolizioni</b>					
<b>TOTALE SCAVI TERRE E ROCCE mc</b>	<b>718,958.19</b>	<b>380,059.87</b>	<b>199,735.77</b>	<b>139,162.56</b>	

Tabella 17 - Materiali di scavo cumulati distinti per sito di produzione – Fase 1

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

<b>FASE 2</b>					
SCAVI	mc	RIUTILIZZABILITA' PER			Litologia
		RILEVATI	INERTI PER CLS	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCARPATE	
<b>SCOTICO</b>	39,288.00			39,288.00	Terreno vegetale, agrario, di natura argilloso-limosa
<b>SCAVI DI BONIFICA</b>					Coltri eluvio- colluviali
<b>SCAVI IN MATERIALI SCIOLTI</b>	2,005,359.59	1,146,240.21	283,698.40	460,263.86	Depositi fluvio- glaciali, glaciali, depositi detritici, alluvioni di fondovalle
<b>SCAVI IN ROCCIA</b>	3,639,427.85	1,190,977.71	2,058,212.79	505,394.46	Dolomia
<b>TOTALE</b>	<b>5,644,787.44</b>				
<b>Demolizioni</b>					
<b>TOTALE SCAVI TERRE E ROCCE mc</b>	<b>5,644,787.44</b>	<b>2,337,217.92</b>	<b>2,341,911.19</b>	<b>965,658.32</b>	

Tabella 18 - Materiali di scavo cumulati distinti per sito di produzione – Fase 2

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

<b>FASE 3</b>					
<b>SCAVI</b>	<b>mc</b>	<b>RIUTILIZZABILITA' PER</b>			<b>Litologia</b>
		<b>RILEVATI</b>	<b>INERTI PER CLS</b>	<b>RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCARPATE</b>	
<b>SCOTICO</b>	3,140.00			3,140.00	Terreno vegetale, agrario, di natura argilloso-limosa
<b>SCAVI DI BONIFICA</b>					Coltri eluvio-colluviali
<b>SCAVI IN MATERIALI SCIOLTI</b>	269,650.71	217,137.10	448.64	52,064.98	Depositi fluvio- glaciali, glaciali, depositi detritici, alluvioni di fondovalle
<b>SCAVI IN ROCCIA</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	
<b>TOTALE</b>	<b>269,650.71</b>				
<b>Demolizioni</b>					
<b>TOTALE SCAVI TERRE E ROCCE mc</b>	<b>269,650.71</b>	<b>217,137.10</b>	<b>448.64</b>	<b>52,064.98</b>	

Tabella 19 - Materiali di scavo cumulati distinti per sito di produzione – Fase 3

#### **4. Fabbisogni di progetto e ubicazione dei siti di utilizzo dei materiali da scavo con indicazione dei relativi volumi di riutilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione**

Sono stati individuati, attraverso un'attenta analisi delle lavorazioni previste, i siti di destinazione dei materiali di riutilizzo provenienti dagli scavi all'interno del medesimo cantiere, cercando di ottimizzare i percorsi dei mezzi di trasporto in funzione della minimizzazione degli impatti sull'ambiente (come si dimostra nel successivo paragrafo dedicato ai percorsi dei mezzi di cantiere).

Sostanzialmente, la provenienza del materiale scavato e il suo riutilizzo sono classificabili in quattro tipologie:

- reimpiego del materiale di scavo in materiali sciolti ghiaioso-sabbiosi per la realizzazione dei corpi di rilevato e il riempimento in arco rovescio delle gallerie naturali;
- reimpiego del materiale di scavo in materiali sciolti limo-argilloso-ghiaiosi per il riempimento e tombamento delle gallerie artificiali;
- reimpiego dei materiali di scavo in roccia da integra a fratturata per la produzione di inerti necessari al confezionamento dei calcestruzzi e dei conglomerati bituminosi (gallerie naturali S.Agata 2-Cogollo, Pedescala e S.Pietro);
- reimpiego dei materiali di scavo in roccia da integra a fratturata per il rinterro dell'arco rovescio delle gallerie naturali (gallerie naturali S.Agata 2-Cogollo, Pedescala e S.Pietro);
- reimpiego del materiale di scavo derivante dalle operazioni di scotico in terreno vegetale e depositi alluvio-colluviali superficiali per il ricoprimento delle scarpate di fronti di scavo e rilevati, nonché per operazioni di rinterro e rimodellamento, per il ricoprimento delle opere idrauliche e degli scavi ad essi connesse.

Nei successivi paragrafi si riportano i dati numerici quantitativi relativi ai materiali reimpiegati per i rinterri (rilevati stradali, tombamenti e rinterri, materiale drenante arco rovescio), distinti in base alla provenienza.

#### 4.1. Fabbisogni di progetto

FASI	FABBISOGNI (tot - escl. Tv)	FABBISOGNI						
		rilevati	inerti cls	RIEMPIMENTI ARCO ROVESCIO GALLERIE	riempimento gall. Artificiali	Terreno vegetale	pav. Stradale	riempimenti e rinterri
Fase 1	<b>325,953.97</b>	104,851.70	70,722.31	868.46	11,534.16	16,442.96	39,221.63	98,755.70
Fase 2	<b>2,737,731.04</b>	103,694.81	1,263,676.39	897,149.13	216,675.71	11,936.34	223,282.87	33,252.14
Fase 3	<b>639,915.99</b>	516,727.62	26,490.83	0.00	0.00	41,000.32	45,289.01	51,408.53
<b>Tot. Fabbisogni</b>	<b>3,703,601.00</b>	725,274.13	1,360,889.53	898,017.59	228,209.87	69,379.62	307,793.51	183,416.37

Tabella 20 – Fabbisogni di progetto nelle 3 fasi di cantiere

#### 4.2. Materiale reimpiegato e in esubero distinto per siti di destinazione

I materiali lapidei di natura dolomitica e calcareo-dolomitica proveniente dagli scavi e idonei a essere riutilizzati come inerte drenante nonche', per la parte carbonatica, per il confezionamento dei calcestruzzi e conglomerati bituminosi, in aggiunta ai materiali detritici incoerenti provenienti da scavi e sbancamenti in litotipi sciolti, per un totale di mc **6.633.396 mc** (volume geometrico), andranno a coprire interamente i fabbisogni previsti dal progetto, complessivamente pari a **3.703.601 mc** di seguito specificati per ciascuna fase.

**Con riferimento alla notevole quantità di materiali di scavo, si prevede un esubero rispetto ai fabbisogni di progetto per la realizzazione dell'infrastruttura, per un ammontare di circa 2.929.795 mc.**

Sono state individuate n.3 aree di cava in grado di accogliere e destinare a deposito definitivo i volumi di scavo in esubero rispetto ai fabbisogni di progetto. Una ulteriore cava in fase di

esaurimento (Cava Bojadori) sarà utilizzata unicamente come “*sito di deposito temporaneo*” per lo stoccaggio dei materiali provenienti dal cantiere.

Nel dettaglio, si tratta di 4 cave, in esercizio, dismesse o in fase di esaurimento dell’attività estrattiva, tutte ubicate nelle immediate vicinanze del tracciato:

- la Cava “*Bojadori*” (sabbia e ghiaia), nel comune di Cogollo del Cengio;
- la Cava “*Bai*” (sabbia e ghiaia), nel comune di Zanè;
- la Cava “*La Marogna*” (sabbia, ghiaia, inerte calcareo-dolomitico), nel comune di Pedemonte;
- Cava *Vianelle* (sabbia e ghiaia), nel comune di Thiene.

Sono state inoltre accertare le disponibilità di ulteriori siti produttivi della società “*Unicalce spa*”, proprietaria di alcune cave e impianti per la produzione di calce e calce dolomitica, a ricevere i materiali in esubero provenienti dal cantiere.

Per tutti i suddetti siti di deposito definitivo individuati si è ottenuta la disponibilità da parte dei rispettivi proprietari e/o gestori a ricevere i volumi di materiale in esubero previsti dal progetto nonché, nel caso della cava Bojadori, a utilizzare il bacino estrattivo - ormai esaurito – come area di cantiere da destinare come sito di deposito temporaneo destinato allo stoccaggio provvisorio dei materiali provenienti durante l’intera durata del cantiere.

Le caratteristiche principali di ogni sito, oltre che dai *Piani Cave della Regione Veneto*, sono state ottenute contattando direttamente i proprietari delle cave, grazie agli elenchi forniti dalle Amministrazioni Provinciali.

Le informazioni richieste ai diversi gestori delle cave sono relative, in particolare a:

- Volumetrie conferibili di terre e rocce da scavo con valenza economica provenienti dal progetto: si tratta di materiale che per le sue caratteristiche geotecniche può essere riutilizzato nei processi edilizi. Si tratta quindi di materiale che i gestori delle cave sono disposti ad accogliere in quanto dopo un eventuale processo di selezione, possono riutilizzare come materia prima, riducendo lo sfruttamento delle proprie cave.
- Volumetrie per l’eventuale ulteriore approvvigionamento di inerti che dovessero risultare necessari al progetto, ad esempio per i fabbisogni delle fasi iniziali di cantiere: si tratta della capacità residue delle cave che sono disposte a vendere per la realizzazione dell’opera.

Le manifestazioni di interesse da parte delle Ditte Sipeg e Zanotto a ricevere il materiale di scavo presso le cave denominate “Bai”, La Marogna” e “Zanotto” sono state allegare al presente Piano di Utilizzo delle Terre. Analoga richiesta di ricevere presso i propri siti produttivi il materiale in esubero, allegata al presente documento, è stata formulata dalla società Unicalce spa.

**Il materiale ricevuto entrerà nella disponibilità del sito estrattivo e sarà utilizzato in base alle necessità ed esigenze dei rispettivi impianti.**

Fa eccezione, come detto, la Cava “Boiadori”, che costituisce un bacino esaurito e che sarà a tutti gli effetti utilizzata come area di cantiere destinata allo stoccaggio provvisorio dei materiali provenienti dalle aree di lavoro.

In sede di redazione del bilancio delle terre, si è infine tenuto conto di una quota parte di materiali di scavo in esubero di caratteristiche geotecniche meno pregiate che dovessero derivare da scavi in litotipi con minore percentuali di frazione grossolana e pertanto non riutilizzabili in processi edilizi da parte dei sopra citati siti estrattivi.

Come successivamente descritto, detta quota parte di volume di scavo, comunque idonea per riutilizzi in siti a destinazione verde pubblico in quanto avente concentrazioni inferiori a colonna A del Decreto 152/2006, potrà essere conferita a discarica per inerti.



AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

ELENCO CAVE					
COMUNE	CODICE	DENOMINAZIONE	DITTA	MATERIALE ESTRATTO	NOTE
COGOLLO DEL CENGIO	7204	BOJADORI	SIPEG SRL	SABBIA E GHIAIA	<p>La cava, di ghiaia e sabbia, si trova a margine dell'alveo dell'Astico ed è esaurita, ripristinata e riempita con materiale da lavaggio inerti e terre e rocce da scavo. E' prossima alla estinzione. Occupa una superficie di circa 125.000 mq.</p> <p>L'area può essere impiegata a titolo di stoccaggio provvisorio, ma non definitivo in quanto già ripristinata e posta all'intero del perimetro dell'invaso del Meda.</p> <p>L'area può ricevere una quantità di circa <b>700.000-800.000 mc (fino a 1.000.000 mc)</b> di materiale.</p>
PEDEMONTE		LA MAROGNA	SIPEG SRL	SABBIA E GHIAIA - DETRITO CALCAREO E INERTE DOLOMITICO	<p>Attività estrattiva per la cava denominata "La Marogna" in corso di validità fino al 31/12/2024 - Attività di estrazione di materiale e ricomposizione ambientale- L'area può ricevere un volume complessivo di <b>circa 800.000 mc</b> in un periodo di circa 8 anni</p>
ZANE'	7216	BAI	BETONROSSI SPA	SABBIA E GHIAIA	<p>Cava di ghiaia esaurita con progetto di ripristino approvato.</p> <p>(Possibilità di ampliare l'attività estrattiva nelle particelle attigue).</p> <p>Il progetto di ripristino della cava si sviluppa lungo un arco temporale di 30 anni attraverso il riempimento della cava stessa mediante impiego di materiale proveniente dal lavaggio di inerti effettuato in altri siti. Volume collocabile circa <b>1.000.000 - 1.200.000 mc (fino a 2.000.000 mc)</b> riportando il terreno a quota.</p>
THIENE	7191	VIANELLE	E.G.I ZANOTTO	SABBIA E GHIAIA	<p>Cava Vianelle ubicata a Marano in prossimità del casello di Thiene in posizione logistica prossima ad inizio tracciato. La concessione prevede la coltivazione residua di circa 500.000 mc (luglio 2019) - La cava può ricevere circa 400.000 mc di materiali idonei per la ricomposizione ambientale</p> <p>La cava è in grado di ricevere <b>200.000 mc di materiale / anno</b> idonei per la commercializzazione (aggregati quali sabbia e ghiaia). Volume collocabile di circa <b>1.500.000 di metri cubi</b></p>
UNICALCE SPA			UNICALCE SPA	Cave e impianti per la produzione di calce e calce dolomitica	<p>La Unicalce spa è in grado di ricevere <b>600.000 mc di materiali</b> in un periodo complessivo di circa 8 anni</p>

Tabella 21 – Elenco cave per il deposito definitivo dei volumi in esubero

Il materiale idoneo da un punto di vista ambientale verrà pertanto integralmente trasportato presso i suddetti siti di conferimento, come per altro indicato nel presente Piano di Utilizzo delle Terre (PUT), che prevede la cessione definitiva dei materiali in esubero presso i suddetti operatori economici.

Il conferimento dei materiali in esubero all'interno dei suddetti bacini estrattivi sarà altresì consentito nell'ambito della recente approvazione della *Legge n.30 del 30-12-2016*, che all'articolo 95 definisce le Prime disposizioni in materia di pianificazione regionale delle attività di cava. In particolare, l'articolo 2 recita:

2. È consentito, previa autorizzazione della struttura regionale competente in materia di attività estrattive, lo stoccaggio e la lavorazione, nelle cave non estinte, di materiali da scavo costituiti da sabbie e ghiaie, provenienti dalla realizzazione delle opere di cui al comma 1, con almeno 500.000 metri cubi di materiale di risulta, ove sussistano le seguenti condizioni:

- a) i materiali sono qualificabili come sottoprodotti ai sensi della vigente normativa;
- b) i materiali conferiti sono equiparabili per tipologia al materiale costituente il giacimento coltivato nella cava.

Nel caso in esame, le suddette condizioni sono pienamente rispettate. In particolare, tutti i 3 siti di conferimento previsti per lo stoccaggio provvisorio e definitivo sono costituiti da cave di sabbie e ghiaie di caratteristiche litologiche e granulometriche analoghe a quelle dei materiali che saranno interessati dagli scavi previsti da progetto.

Il DPR 120/2017 stabilisce che la durata del deposito non potrà superare il termine di validità del Piano di Utilizzo e della dichiarazione di cui all'art. 21 dello stesso decreto.

Decorso il periodo di durata del deposito intermedio indicato nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, viene meno, con effetto immediato, la qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce non utilizzate in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21 e, pertanto, tali terre e rocce sono gestite come rifiuti, nel rispetto di quanto indicato nella Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.. (comma 3 del DPR 120/2017)

Eventuali materiali non riutilizzabili secondo quanto previsto dal DPR 120/2017 verranno conferiti a discarica, in conformità a quanto prevede la corrente normativa.

Sono stati infine condotti anche i censimenti per individuare i siti di discarica per conferire eventuali rifiuti o prodotti delle lavorazioni, nonché materiali di scavo in esubero non industrialmente riutilizzabili.

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

---

Il censimento è stato condotto sul sito della Regione Veneto, e sono stati individuati i siti sotto riportati, prossimi al tracciato, la cui disponibilità ad oggi consente di conferire i quantitativi stimati.

COMUNE	DITTA
THIENE	ALTO VICENTINO AMBIENTE Srl
ASIAGO	COMUNITÀ MONTANA 7 COMUNI
MARANO VICENTINO	COMUNE DI MARANO VICENTINO



Figura 28 – Ubicazione della cava Bai

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

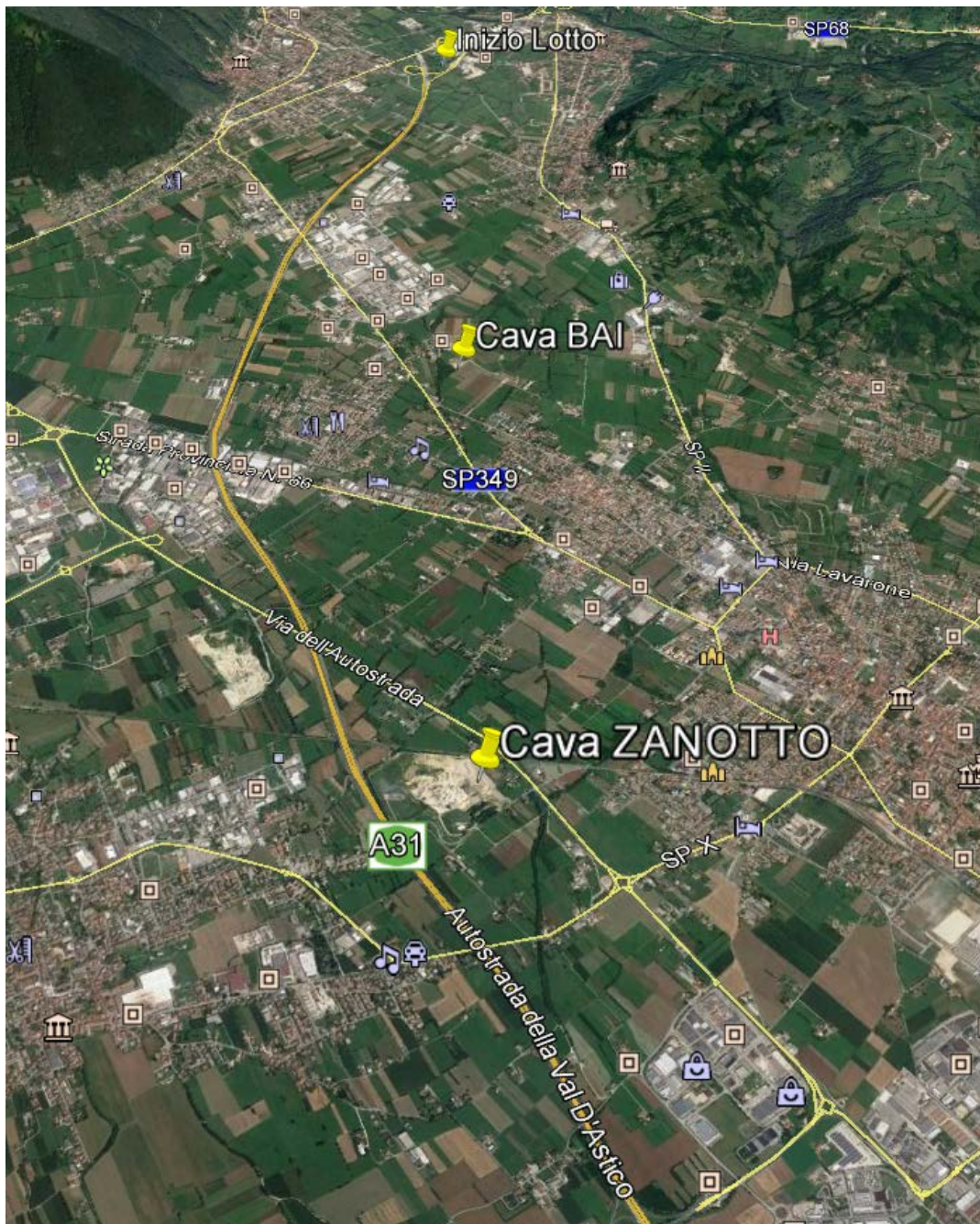


Figura 29 – Ubicazione della cava Zanotto



Figura 30 – Ubicazione della cava “La Marogna” – Loc. Pedemonte

Per quanto riguarda i siti di stoccaggio provvisori, le volumetrie da movimentare per la realizzazione dell’opera hanno richiesto l’individuazione di aree opportunamente allestite per l’accumulo di materiale destinato a successivo riutilizzo.

Nell’ambito del progetto di cantierizzazione sono state individuate n.21 aree di stoccaggio provvisorio a cui va aggiunta l’area della cava Bojadori, per un totale di **22 aree di deposito temporaneo**.

Considerando la superficie effettivamente a disposizione, e che l’area netta andrà comunque ridotta per tener conto di necessità connesse alla movimentazione e alla pendenza dei cumuli, e considerando in questa fase cumuli di altezza massima pari a 6 m, risulta una capacità complessiva di circa 1.821.627 mc di terreno che potranno essere abbancati temporaneamente in attesa del riutilizzo tal quali direttamente in cantiere (come materiale da rilevati stradali

o idoneo solo per i rinterri), o potranno essere destinati agli impianti di frantumazione e trattamento per il successivo riutilizzo come inerti per cls e conglomerati bituminosi.

Per la valutazione dei volumi effettivamente disponibili per lo stoccaggio delle terre e rocce da scavo si è tenuto di un coefficiente volumetrico derivante dall'incremento di volume tra scavi geometrici e scavi “a mucchio”.

In relazione alle esperienze consolidate, ancorchè derivanti da indicazioni fornite da ANAS nell'ambito di pregresse progettazioni esecutive di importanti infrastrutture, si è considerato il seguente coefficiente volumetrico:

- 1 mc geometrico = 1,2 mc a mucchio.

Per ciascuna area di deposito temporaneo si è previsto uno scotico sull'intera superficie per spessori di 0.2 m. Si è adottata una altezza dei cumuli di 6 m.

Il terreno vegetale sarà accantonato in apposite aree e successivamente riutilizzato al termine del cantiere per il ripristino a verde del territorio interessato dal cantiere.

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

Cantiere	Area Tot. [mq]	Perimetro [m <sup>2</sup> ]	Scotico Vol. Geom [mc]	Scotico vol. a mucchio [mc]	H cumuli scotico [m]	Superficie stoccaggio scotico [m <sup>2</sup> ]	Superficie Stoccaggio tot [mq]	H cumuli [m]	Volume massimo geometrico materiale stoccabile [mc]	Capacità volume materiale scavato [mc]	Descrizione
CO1	15.734	630	3.147	3.776	3	1.798	12.397	6	41.278	34.399	STOCCAGGIO
CO1 bis	3.922	270	784	941	3	448	3.922	6	13.783	11.486	solo STOCCAGGIO
AT1	8.648	478	0	0	3	0	0	6	0	0	AREA TECNICA Viadotto Piovene
AT2	11.213	519	2.243	2.691	3	1.281	5.156	6	13.966	11.639	AREA TECNICA/STOCCAGGIO
AT3	5.665	296	1.133	1.360	3	647	4.344	6	14.360	11.967	AREA TECNICA
CB1	73.345	1.639	14.669	17.603	3	8.382	26.880	6	62.602	52.169	CAMPO BASE/STOCCAGGIO
Stocc.1	20.084	904	4.017	4.820	3	2.295	20.084	6	70.581	58.817	STOCCAGGIO
Stocc.2	53.061	1.569	10.612	12.735	3	6.064	53.061	6	186.472	155.393	STOCCAGGIO
Stocc.3	29.453	825	5.891	7.069	3	3.366	29.453	6	103.506	86.255	STOCCAGGIO
AT2 bis	99.626	825	19.925	23.910	3	11.386	0	6	0	0	AREA VASCHE DI SEDIMENTAZ. TBM
AT4	17.102	610	3.420	4.104	3	1.955	0	6	0	0	AREA TECNICA TBM
AT4 bis	16.350	979	3.270	3.924	3	1.869	0	6	0	0	AREA TECNICA imbocco TBM
CO1 ter	147.572	1.034	29.514	35.417	3	16.865	58.577	6	169.009	140.841	IMP.BETONAGGIO/FRANTUMAZIONE, STOCCAGGIO
Stocc.4	53.688	1.613	10.738	12.885	3	6.136	53.688	6	188.675	157.229	STOCCAGGIO
AT7 bis	4.194	482	839	1.007	3	479	0	6	0	0	FINESTRA
CAVA BOJADORI	98.838	2.083	0	0	3	0	98.838	6	415.120	345.933	STOCCAGGIO PROVVISORIO MATERIALE DA RILEVATO E INERTI
CO2 bis	46.443	1.003	9.289	11.146	3	5.308	21.572	6	58.756	48.963	AREA FRANTUMAZIONE, BETONAGGIO E PREFABBRICAZIONE
CO2	15.913	836	3.183	3.819	3	1.819	5.515	6	12.251	10.209	STOCCAGGIO
CO3	16.502	592	3.300	3.960	3	1.886	7.336	6	19.496	16.246	CANTIERE OPERATIVO
AT13	13.404	544	2.681	3.217	3	1.532	0	6	0	0	STOCCAGGIO PROVVISORIO MATERIALE DA COSTRUZIONE (no stoccaggio terre)
CO5	18.221	561	3.644	4.373	3	2.082	14.610	6	48.868	40.723	STOCCAGGIO
CO6	39.538	850	7.908	9.489	3	4.519	39.538	6	138.948	115.790	STOCCAGGIO
CO6 bis	17.483	626	3.497	4.196	3	1.998	17.483	6	61.440	51.200	STOCCAGGIO
AT8	11.009	670	2.202	2.642	3	1.258	2.013	6	906	755	AREA TECNICA (Viadotto Assa/Gall.Cogollo Nord)
CO7	49.069	2.128	9.814	11.777	3	5.608	44.888	6	154.882	129.069	STOCCAGGIO
CO4	25.727	975	5.145	6.174	3	2.940	10.123	6	24.875	20.729	IMP.BETONAGGIO/FRANTUMAZIONE, STOCCAGGIO
CO8	23.138	959	4.628	5.553	3	2.644	11.261	6	31.430	26.192	STOCCAGGIO
AT9	15.199	657	3.040	3.648	3	1.737	14.102	6	48.806	40.672	AREA TECNICA (Viadotto Settecà/Gall.Pedescale Nord)
CB2	17.160	588	3.432	4.118	3	1.961	4.571	6	7.431	6.193	CAMPO BASE/STOCCAGGIO
AT10	11.138	606	2.228	2.673	3	1.273	10.380	6	35.959	29.965	AREA TECNICA (Viadotto Settecà/Gall. S.Pietro Sud)
Stocc.5	23.838	799	4.768	5.721	3	2.724	23.838	6	83.774	69.811	STOCCAGGIO
Stocc.6	11.150	545	2.230	2.676	3	1.274	11.150	6	39.184	32.654	STOCCAGGIO
Stocc.7	12.141	474	2.428	2.914	4	1.041	12.141	7	52.206	43.505	STOCCAGGIO
AT11	21.363	666	4.273	5.127	3	2.441	0	6	0	0	AREA TECNICA (imbocco gall. S.Pietro Nord/Viadotto Molino)
AT12	27.907	625	5.581	6.698	3	3.189	25.363	6	87.388	72.824	AREA TECNICA (Sv. Valle dell'Astico)
TOT	1.074.838		193.470	232.164		110.208	642.284		2.185.953	1.821.627	

Tabella 22 – Disponibilità dei volumi di scavo all'interno delle 22 aree di deposito temporaneo

Spett.le  
AUTOSTRADA BS-VR-VI PD Spa  
Area costruzioni Autostradali  
Via Flavio Gioia, 71  
**37135 VERONA**

### I signori

- ZAMBERLAN OTTORINO nato a Vicenza il 07/12/1966 ed ivi residente nella qualità di Legale Rappresentante ed Amministratore Unico della società SIPEG S.r.l. con sede in Via Molino, 3 – 36040 Pedemonte (VI)

E

- VECCHI MASSIMO nato a PIACENZA (PC) il 21/01/1966 residente a RIVERGARO (PC) in Via Case Leoni n° 3 – Codice Fiscale VCCMSM66A21G535I in qualità di Amministratore Delegato della Società "BETONROSSI S.P.A. con unico socio", con sede in Via Caorsana, 11 - 29100 Piacenza (PC)

### PREMESSO CHE

- la società "SIPEG S.R.L.", con sede in Pedemonte (VI) Via Molino N. 3, Capitale Sociale Euro 179.400,00 interamente versato, Codice Fiscale Partita IVA e numero di iscrizione 00787520246 del Registro Imprese di VICENZA nonché al n. 160528 R.E.A., è proprietaria dei terreni sui quali insiste la cosiddetta cava "La Marogna" sita nel comune di Valdastico (VI);
- la società "SIPEG S.R.L.", all'interno dell'area di cava, possiede un impianto per la lavorazione degli inerti;
- la società "BETONROSSI S.P.A. con unico socio", con sede in Piacenza (PC) Via Caorsana N. 11, Capitale Sociale Euro 16.700.000,00 interamente versato, Codice Fiscale, Partita IVA e numero di iscrizione 01033690338 del Registro Imprese di PIACENZA nonché al n. 122671 R.E.A è l'unica intestataria dell'autorizzazione Regionale D.G.R. n. 918 rilasciata in data 6 maggio 2008 all'esercizio dell'attività estrattiva per la cava denominata "La Marogna" in corso di validità fino al 31.12.2024;
- la società "BETONROSSI S.P.A. con unico socio", con contratto stipulato in data 01/04/2014, ha affidato alla società "SIPEG S.R.L." la gestione per l'esecuzione dei processi estrattivi e di ricomposizione ambientale nella cava sopra specificata;
- nell'ambito dei lavori di realizzazione della Autostrada Valdastico A31 nord – 1° Lotto, è stata effettuata la richiesta di poter ricevere, presso il sito estrattivo sopra descritto il materiale in esubero, costituito da dolomia e materiali inerti industrialmente utilizzabili, proveniente dallo scavo delle opere previste dal progetto.



Per quanto sopra esposto, si

**formula la propria manifestazione di interesse**

a) nel poter ricevere, presso il sito estrattivo sopra descritto, il materiale in esubero, costituito da dolomia e materiali inerti industrialmente utilizzabili, proveniente dallo scavo delle opere previste dal progetto nell'ambito dei lavori di realizzazione della Autostrada Valdastico A31 nord – 1° Lotto.

Si precisa che:

- Il materiale ricevuto entrerà così nella disponibilità del sito estrattivo e sarà utilizzato da SIPEG S.r.l./BETONROSSI S.p.a., in base alle necessità di produzione dei propri impianti;
- A puro titolo indicativo, ad oggi, si è nelle condizioni di ricevere un volume complessivo di circa 800.000 di mc in un periodo di circa 8 anni.
- Il ricevimento del materiale in cava è subordinato ad autorizzazione da parte della Regione Veneto ai sensi delle norme in materia.

La presente manifestazione di interesse è da intendersi non vincolante per le parti e gli aspetti di dettaglio saranno definiti in uno specifico accordo da formulare all'avvio dei lavori.

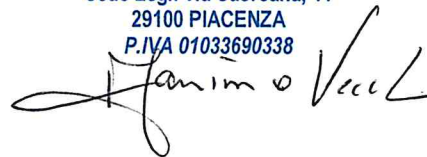
Pedemonte,

*In qualità di Affidataria  
della gestione*



*In qualità di intestataria  
dell'Autorizzazione di cava*

BETONROSSI S.p.A.  
Sede Leg.: via Caorsana, 11  
29100 PIACENZA  
P.IVA 01033690338





**Betonrossi®**

via Caorsana, 11 - 29100 Piacenza  
Tel. 0523.603011 Fax. 0523.612765

Spett.le  
AUTOSTRADA BS-VR-VI PD Spa  
Area costruzioni Autostradali  
Via Flavio Gioia, 71  
**37135 VERONA**

### I signori

- ZAMBERLAN OTTORINO nato a Vicenza il 07/12/1966 ed ivi residente nella qualità di Legale Rappresentante ed Amministratore Unico della società SIPEG S.r.l. con sede in Via Molino, 3 – 36040 Pedemonte (VI)

E

- VECCHI MASSIMO nato a PIACENZA (PC) il 21/01/1966 residente a RIVERGARO (PC) in Via Case Leoni n° 3 – Codice Fiscale VCCMSM66A21G535I in qualità di Amministratore Delegato della Società "BETONROSSI S.P.A. con unico socio", con sede in Via Caorsana, 11 - 29100 Piacenza (PC)

### PREMESSO CHE

- la società "BETONROSSI S.P.A. con unico socio", con sede in Piacenza (PC) Via Caorsana N. 11, Capitale Sociale Euro 16.700.000,00 interamente versato, Codice Fiscale, Partita IVA e numero di iscrizione 01033690338 del Registro Imprese di PIACENZA nonché al n. 122671 R.E.A è l'unica intestataria dell'autorizzazione Regionale D.G.R. n. 4545 del 04.08.1981 e n. 3389 del 27.10.2000, in corso di validità fino al 31.12.2024 relativa al sito estrattivo denominato BAI in Comune di Zanè (VI).
- La cava è esaurita e con Decreto del Dirigente n. 105 del 24.06.2014 è stata autorizzata la ricomposizione ambientale mediante ripiena dei vuoti con rifiuti di estrazione inerti e terre da scavo ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs 117/08 , per un volume complessivo pari a circa 1.220.000;
- la società "BETONROSSI S.P.A.", con contratto stipulato in data 22/01/2015, ha affidato alla società "SIPEG S.R.L." la gestione per l'esecuzione dei processi di ricomposizione ambientale mediante ripiena dei vuoti con rifiuti di estrazione inerti e terre da scavo ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs 117/08 nella cava sopra specificata;
- nell'ambito dei lavori di realizzazione della Autostrada Valdastico A31 nord – 1° Lotto, è stata effettuata la richiesta di poter ricevere, presso il sito estrattivo sopra descritto il materiale in esubero, costituito da dolomia e materiali inerti industrialmente utilizzabili, proveniente dallo scavo delle opere previste dal progetto.

Per quanto sopra esposto, si

**formula la propria manifestazione di interesse**

- a) nel ricevere, presso il sito estrattivo sopra descritto, il materiale in esubero, costituito da dolomia e materiali inerti industrialmente utilizzabili, proveniente dallo scavo delle opere previste dal progetto nell'ambito dei lavori di realizzazione della Autostrada Valdastico A31 nord – 1° Lotto.

Si precisa che:

- Il materiale ricevuto entrerà così nella disponibilità del sito estrattivo e sarà utilizzato da SIPEG S.r.l./BETONROSSI S.p.a., in base alle necessità di produzione dei propri impianti;
- A puro titolo indicativo, ad oggi, si è nelle condizioni di ricevere un volume complessivo di circa 1.000.000 di mc in un periodo di circa 8 anni.
- Il ricevimento del materiale in cava è subordinato ad autorizzazione da parte della Regione Veneto ai sensi delle norme in materia.

La presente manifestazione di interesse è da intendersi non vincolante per le parti e gli aspetti di dettaglio saranno definiti in uno specifico accordo da formulare all'avvio dei lavori.

Pedemonte,

*In qualità di Affidataria  
della gestione*



*In qualità di intestataria  
dell'Autorizzazione di cava*

BETONROSSI S.p.A.  
Sede Leg.: via Caorsana, 11  
29100 PIACENZA  
P.IVA 01033690338





**E.G.I. ZANOTTO S.R.L.**

www.gruppozanotto.com - info@gruppozanotto.com

Spett.le: **3TI PROGETTI S.p.A.**  
Lungotevere V. Gassman 22  
00146 Rome (Italy)  
Tel: +39 06 55301518

Con la presente, il sottoscritto *Zanotto Fabio*, legale rappresentante della E.G.I. Zanotto S.r.l. con sede in Marano Vicentino, Via Monte Grappa 5, titolare della Concessione estrattiva D.G.R. n° 474 del 13/12/2017 in corso di validità fino al 31/12/2027, relativa al sito estrattivo denominato Vianelle in Comune di Thiene e Marano Vicentino

**dichiara:**

- Che la citata Concessione prevede la coltivazione residua di un volume di materiale pari a circa mc 500.000;
- Che la citata Concessione prevede sistemazione finale mediante ricomposizione ambientale tramite il riutilizzo dei limi di lavaggio risultanti dalla prima lavorazione in cava e con l'apporto dall'esterno di adeguato materiale previsto da normativa;
- Che nell'ambito dei lavori di realizzazione della Autostrada Valdastico A31 nord, il sottoscritto manifesta il proprio interesse a ricevere presso il sito estrattivo sopra descritto il materiale in esubero proveniente dallo scavo delle opere previste dal progetto;
- Che, ad oggi, la disponibilità a ricevere materiali idonei alla ricomposizione ambientale (terra e roccia da scavo in colonna A) è pari a circa mc 400.000;
- Che la disponibilità a ricevere materiali idonei alla prima lavorazione e alla commercializzazione (aggregati quali sabbia e ghiaia) è pari a circa mc 1.500.000 in un con un flusso massimo di 200.000 mc/anno.

La presente manifestazione di interesse è da intendersi non vincolante per le parti e gli aspetti di dettaglio saranno definiti in uno specifico accordo da formulare all'avvio dei lavori.

Marano Vicentino, 29/07/2019

**E.G.I. ZANOTTO SRL**  
con unico socio  
Via Monte Grappa, 5  
36035 MARANO VICENTINO (VI)



**E.G.I. ZANOTTO S.r.l. con unico socio**

**Sede amm. e legale:** 36035 MARANO VICENTINO (VI) Via Monte Grappa, 5 – tel 0445 560911 fax 0445 560928  
Capitale Sociale 110.000,00 Euro int.vers. R.I. n. 00165210246 REA n. 102504 – Part. IVA e C.F. 00165210246

### **SITI DI DESTINAZIONE DEL TERRENO VEGETALE FORNITO**

Per quanto concerne la sistemazione del terreno vegetale si è tenuto conto di una fornitura di terreno vegetale proveniente dalle operazioni di scotico, per un totale pari a circa **62.352** mc di materiale.

Tale materiale sarà pressochè totalmente riutilizzato come materiale vegetale per il ricopri-mento delle scarpate stradali e delle aiuole secondo i fabbisogni e le destinazioni di seguito specificate.

<b>FABBISOGNI</b>	<b>TOT</b>	<b>FASE 1</b>	<b>FASE 2</b>	<b>FASE 3</b>
RIVESTIMENTO SCARPATE	<b>69.379,62</b>	16.442,96	11.936,34	41.000,32

Tabella 23 – Fabbisogni di terreno vegetale

#### ***4.3. Veicolazione e tracciabilità dei flussi materiali***

Un ruolo centrale nella gestione delle T&RS spetta all’analisi delle strategie di veicolazione e ripartizione dei flussi materiali entro la rete dei presidi di lavorazione, da e verso i siti di deposito e riutilizzo.

E’ peraltro evidente che il quadro normativo obblighi proponente e esecutore ad una serie di incombenze che hanno come finalità la certificazione dei materiali prodotti, allocati e smaltiti, al fine di limitare il consumo di risorse naturali, la loro manipolazione indebita ed una precoce gestione residuale (smaltimento di rifiuti).

Nel codificare i requisiti elettivi delle T&RS a sottoprodotti, il normatore ha stabilito che tali materiali dovessero essere comunque riutilizzati, pena la decadenza allo status di rifiuti;

Tale posizione imporrà che il destino di ciascun tipo di materiale escavato sia già noto al momento della sua coltivazione, visto che escludere questa circostanza equivarrebbe a confutare il loro futuro reimpiego.

Ciò si traduce in un difficile lavoro previsionale, che già in fase di progetto identifichi in base ai fabbisogni, l’origine dei flussi materiali destinati a sopperirvi.

Non solo; la normativa richiede come ulteriore e problematico compito, la stima della veicolazione dei flussi materiali da e per i siti di deposito intermedio, imponendo dunque la piena tracciabilità dei materiali escavati sia nell’ambito della rete di cantiere che nell’arco temporale intercorso dalla produzione all’utilizzo.

Nell’Art. 15 al DPR 120/2017 sono normate le eventuali modifiche e aggiornamenti al Piano di Utilizzo in caso di modifica dei requisiti indicati all’art. 4 dello stesso decreto. Costituisce infatti modifica sostanziale rispettivamente:

- a) *l'aumento del volume in banco in misura superiore al 20% delle terre e rocce da scavo oggetto del piano di utilizzo;*
- b) *la destinazione delle terre e rocce da scavo ad un sito di destinazione o ad un utilizzo diversi da quelli indicati nel piano di utilizzo;*
- c) *la destinazione delle terre e rocce da scavo ad un sito di deposito intermedio diverso da quello indicato nel piano di utilizzo;*
- d) *la modifica delle tecnologie di scavo.*

Gli effetti delle modifiche sostanziali del piano di utilizzo sulla procedura di VIA sono definiti dalle disposizioni del Titolo III, della Parte II, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

L’aver assunto come discriminante alla decadenza del PUT quello della variazione dei siti di deposito intermedio e di utilizzo assume in modo implicito che già in fase previsionale vadano indicate le vie di istradamento dei materiali dai siti di coltivazione verso quelli di deposito e riutilizzo.

Tutto ciò, congiunto agli obblighi sull’accertamento preventivo della destinazione finale delle T&RS, presuppone la tracciabilità dei flussi materiali dal sito di produzione verso i depositi e dunque ai siti di riutilizzo.

Tale aspetto, è stato definito alla luce di un bilancio materie chiuso e coerente e di un programma lavori che descrive la scansione temporale delle attività consentendo la valutazione dei flussi materiali prodotti e utilizzati in ciascun sito; qualora in fase realizzativa dovessero intervenire fattori di natura logistica, costruttiva, temporale e di fasizzazione che determinassero modifiche a quanto previsto sulla tracciabilità dei flussi, tali eventuali modifiche imporrebbero, se significative, un aggiornamento del Piano di Utilizzo Terre così come previsto **all’art.15 del DPR 120/2017** “*Aggiornamento del Piano di Utilizzo*”.

Ogni sito di lavorazione, sulla scorta delle indicazioni offerte dal bilancio materie, potrà considerarsi come di produzione o di utilizzo a seconda che i flussi cumulati di T&RS alla fine delle attività di costruzione risultino positivi o negativi.

**Nel presente caso, il progetto, configurandosi come litoesigente, porterà alla considerazione di tanti siti di utilizzo quanti saranno gli ambiti di lavorazione definiti dal progetto di cantierizzazione, di seguito elencati secondo le principali WBS.**

Risulta altresì evidente che molti dei siti di lavorazione, dipendentemente dalla programmazione delle attività, sarà temporaneamente risultante come di produzione o di utilizzo, il che rende ancora più problematica la ricostruzione dei flussi, suddivisi in quote tanto più numerose quanto più frammentaria sarà la rete dei siti di deposito, limitata la loro capacità di stoccaggio e complessa la logistica degli interventi.

**Per quanto problematica risulti l'analisi effettuata, il progetto in essere non evidenzia particolari criticità logistiche e tecniche, tanto da permettere una semplificazione nell'approccio analitico ai problemi esposti.**

**Ciò si deve principalmente al ruolo conferito ai 22 siti di deposito temporaneo previsti nel progetto di cantierizzazione, destinati soprattutto allo stoccaggio dei materiali sciolti da riutilizzare per i rinterri, soprattutto delle gallerie artificiali, e per la formazione dei corpi di rilevato, nonché degli inerti da conferire negli impianti di betonaggio per la produzione dei calcestruzzi.**

*Rispetto alle richieste normative, le ipotesi avanzate dal piano di cantierizzazione hanno reso plausibile la stima dei bilanci materie; quanto alla tracciabilità dei materiali, si ritiene che lo schema ipotizzato di analisi (successivamente descritto) risulti comunque di massima in un quadro che non ammette né dilazioni né deviazioni dei flussi.*

Per garantire la tracciabilità dei flussi di materie richiesto dalla legge, devono essere identificati in modo univoco tutti i siti (di produzione, di deposito temporaneo e di utilizzo finale) così da permettere la piena e chiara comprensione dei movimenti di materia che saranno generati e conseguentemente la loro tracciabilità.

Viene riportata la tabella riepilogativa di tutti i siti che, suddivisi tra produzione, deposito e utilizzo, si andranno a generare con lo sviluppo della cantierizzazione.

Lo schema indica che i 203 siti saranno così suddivisi;

- 103 siti di produzione terre e rocce;
- 21 siti di deposito temporaneo terre e rocce;

- 1 sito di deposito temporaneo di inerti e materiali incoerenti, da destinare principalmente alla lavorazione di inerti per cls e pavimentazioni stradali (cava Boiadori)
- 100 siti di riutilizzo terre per riempimento e rinterro.

Ai siti di deposito temporaneo si aggiungono le 3 cave La Marogna, Bai e Zanotto, destinate allo stoccaggio definitivo dei materiali di scavo in esubero.

L’elaborato di progetto definitivo, denominato – “COROGRAFIA INDIVIDUAZIONE AREE DI PRODUZIONE, UTILIZZO E DEPOSITO” riporta l’ubicazione dei principali siti sopra indicati.

Si evidenzia che, al fine di rispondere alla precisa indicazione del DPR 120/2017, sono stati anagrafati TUTTI i siti in modo separato tra Produzione, Deposito e Utilizzo, anche quando questi possono tra loro coincidere.

Infatti, a seconda delle fasi operative di cantiere e del cronoprogramma di cantiere, molto spesso un sito oggi di produzione (scavo di un imbocco di galleria o scavo preparatorio ad un rilevato) diviene in futuro di utilizzo (ripristino morfologico dell’imbocco o realizzazione del rilevato, riempimento in arco rovescio con inerte drenante).

Si riporta successivamente una tabella con i siti di stoccaggio temporaneo nonché l’elenco dettagliato – per ciascuna WBS - dei siti di produzione (scavo) e di riutilizzo (per rinterri, riempimenti gall. artificiale e arco rovescio gall. naturali) delle terre e rocce da scavo derivanti dai computi di progetto.

Le aree di deposito temporaneo indicate sono in grado di accogliere complessivamente un totale di circa 1.821.627 di mc (geometrico), considerando altezze dei cumuli di circa 6 m. Quest’ultima, soprattutto nelle aree di maggiore estensione, potrà essere anche incrementata in relazione ai caratteri morfologici e urbanistici del territorio circostante.

Il volume massimo destinato a deposito temporaneo va inoltre considerato all’interno di un flusso dinamico delle terre da scavo oggetto di riutilizzo, che andrà di pari passo con la durata dei lavori e della produzione e riutilizzo dei materiali provenienti dal cantiere nelle diverse fasi: da un lato i materiali provenienti dagli scavi saranno stoccati in attesa di riutilizzo, dall’altro verranno nel contempo asportati dalle stesse aree di deposito temporaneo per essere o direttamente convogliati tal quali nelle aree di cantiere (ad esempio nel caso dei materiali da rilevato) o conferiti agli impianti di frantumazione e betonaggio.



AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

			RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
<b>impianti in generale</b>	<b>impianti in generale</b>	467.92	140.38	0.00	327.54	
CE01	CE01 - Cabina elettrica 01 Piovene Nord km 0+292.65	641.96	192.59	0.00	449.37	274.80
CE02	CE02 - Cabina elettrica 02 S.AGATA 2 Sud km 2+200.00	641.96	192.59	0.00	449.37	274.80
CE03	CE03 - Cabina elettrica 03 S.AGATA 2 Nord km 3+566.00	520.70	156.21	0.00	364.49	241.20
CE04	CE04 - Cabina elettrica 04 COGOLLO DEL CENGIO km 4+550.00	604.70	181.41	0.00	423.29	274.80
CE05	CE05 - Cabina elettrica 05 COGOLLO SUD km 4+800.00	2,657.96	797.39	0.00	1,860.57	1,081.20
CE06	CE06 - Cabina elettrica 06 COGOLLO NORD km 11+206.00	1,180.70	354.21	0.00	826.49	505.20

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

			RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
CE07	CE07 - Cabina elettrica 07 PEDESCALA SUD km 11+351.00	905.90	271.77	0.00	634.13	395.28
CE08	CE08 - Cabina elettrica 08 PEDESCALA NORD km 13+091.00	943.70	283.11	0.00	660.59	410.40
CE09	CE09 - Cabina elettrica 09 SAN PIETRO SUD km 13+677	991.70	297.51	0.00	694.19	429.60
CE10	CE10 - Cabina elettrica 10 SAN PIETRO NORD km 17+200	682.22	204.67	0.00	477.55	276.00
CE11	CE11 - Cabina elettrica 11 PEDEMONTE	641.96	192.59	0.00	449.37	274.80
CE12	CE12 - Cabina elettrica 12 COGOLLO 1 (in- terna a galleria)	204.00	61.20	0.00	142.80	81.60
CE13	CE13 - Cabina elettrica 13 COGOLLO 2 (in- terna a galleria)	204.00	61.20	0.00	142.80	81.60

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

			RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
CS01	CS01 - Corpo stradale (da inizio lotto al Viadotto Piovene)	182,252.68	109,351.61	65,610.96	7,290.11	21,519.75
NV04.A	NV04.A - Viabilità rampa nord e sud cavalcavia Via Colombara	2,662.47	1,331.24	0.00	1,331.24	1,910.72
NV04.B	NV04.B - Strada poderale N.3 di accesso a Via Colombara	421.44	210.72	0.00	210.72	428.62
NV02	NV02 - Strada poderale n.1 di accesso impianto smaltimento acque n. 2B	88.65	26.60	0.00	62.06	53.73
NV05	NV05 - Ripristino viabilità SS350 sopra galleria S.Agata 1					1,999.56
KN01	KN01 - Viadotto Piovene	7,089.20	3,544.60	0.00	3,544.60	6,262.75
CV01	CV01 - Via Colombara 1+700	12,958.66	6,479.33	0.00	6,479.33	12,330.12

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

			RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
IT00.0	IT00.0 - Impianto di trattamento carreggiata Sud	7,056.53	3,528.27	0.00	3,528.27	1,313.76
IT01.A	IT01.A - Impianto di trattamento carreggiata Sud	3,638.92	1,819.46	0.00	1,819.46	674.10
IT01.B	IT01.B - Impianto di trattamento carreggiata Nord	5,760.56	2,880.28	0.00	2,880.28	698.18
IT02.A	IT02.A - Impianto di trattamento carreggiata Sud	5,111.38	2,555.69	0.00	2,555.69	1,061.10
IT02.B	IT02.B - Impianto di trattamento carreggiata Nord	4,712.25	2,356.13	0.00	2,356.13	985.32
NV01B	NV01.B - Strada poderale Piovene	1,076.91	538.46	0.00	538.46	1,816.33
OS01	OS01 - Opera di sostegno Muro Piovene asse Nord	8,624.52	4,312.26	0.00	4,312.26	5,759.00
VI01.1	VI01.1 - Viadotto Piovene carreggiata Nord	15,583.12	7,791.56	0.00	7,791.56	6,478.45
VI01.2	VI01.2 - Viadotto Piovene carreggiata Sud	17,983.53	8,991.77	0.00	8,991.77	8,576.89

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

			RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
CS02	CS02 - Corpo stradale (da Viadotto Piovene a Galleria S.Agata 1)	253,544.12	152,126.47	91,275.88	10,141.76	1,058.69
NV03	NV03 - Strada poderale N.2 accesso impianto di smaltimento acque n. 2A (ex.via Carlarsare)	901.70	450.85	0.00	450.85	915.57
NV06	NV07 - Strada di accesso cabina elettrica S. Agata 2 sud	553.59	276.79	0.00	276.79	984.45
GA05.1	GA05.1 - S.Agata 1 (artificiale) carreggiata Nord	12,004.98	7,202.99	4,321.79	480.20	5,767.08
GA05.2	GA05.2 - S.Agata 1 (artificiale) carreggiata Sud	12,004.98	7,202.99	4,321.79	480.20	5,767.08
CS03	CS03 - Corpo stradale (da Galleria S.Agata 1 a Galleria S. Agata 2)	25,623.44	15,374.06	9,224.44	1,024.94	28.38
NV07	NV07 - Rettifica via Cristoforo 2 (o via Banquette) e strada poderale N. 4	3,101.79	1,550.90	0.00	1,550.90	5,665.86

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
			RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
NV10	NV10 - Strada di accesso impianto smaltimento acque n. 5 zona svincolo Cogollo	451.63	225.82	0.00	225.82	518.18
NV09	NV09 - Strada di accesso alla cabina elettrica Cogollo Sud da SS350 zona svincolo Cogollo	306.18	153.09	0.00	153.09	338.80
IT03	IT03 - Impianto di trattamento carreggiata Sud	15,568.93	7,784.47	0.00	7,784.47	3,088.24
IT04	IT04 - Impianto di trattamento carreggiata Nord/Sud	735.67	367.84	0.00	367.84	
IT05	IT05 - Impianto di trattamento carreggiata Sud	2,818.70	2,085.84	0.00	732.86	577.80
OS14	OS14 - Opera di sostegno n. 1 Valle dell'Astico	80.45	40.23	0.00	40.23	4.90
OS15	OS15 - Opera di sostegno n. 2 Valle dell'Astico	159.95	79.98	0.00	79.98	6.76

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

			RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
OS16	OS16 - Opera di sostegno n. 3 Valle dell'Astico	217.29	108.65	0.00	108.65	47.49
OS17	OS17 - Opera di sostegno n. 4 Valle dell'Astico	4,926.77	2,463.39	0.00	2,463.39	4,443.90
<b>GA02.1</b>	<b>Materiale proveniente dallo scavo dei pali</b>	<b>5,464.92</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>5,464.92</b>	
GA02.1	GA02.1 - Cogollo (artificiale) imbocco Nord km 4+650 - 4+900	106,012.72	63,607.63	14,841.78	27,563.31	50,984.05
GN02.1	GN02.1 - Cogollo carreggiata Nord	115,043.89	69,026.33	16,106.14	29,911.41	25,527.90
	RIOLITI	393,804.08	275,662.85	0.00	118,141.22	87,383.98
	DOLOMIE	597,343.26	119,468.65	358,405.96	119,468.65	132,548.73
GA02.1	GA02.1 - Cogollo (artificiale) imbocco Nord km 4+650 - 4+900 - terra da rilevato da acquistare per i primi fabbisogni					875.00
GN02.2	GN02.2 - Cogollo carreggiata Sud	115,157.12	69,094.27	16,122.00	29,940.85	25,562.58

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

			RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
GN02.2	RIOLITI	394,191.67	275,934.17	0.00	118,257.50	87,502.68
	DOLOMIE	597,931.18	119,586.24	358,758.71	119,586.24	132,728.79
GA02.3	GA02.3 - Cogollo (artificiale) imbocco Nord km 11+100 - 11+220	14,147.72	2,829.54	11,318.18	0.00	5,258.84
GA02.3	GA02.3 - Cogollo (artificiale) imbocco Nord km 11+100 - 11+220 - DEMOLIZIONE CA E CAP	853.17	0.00	853.17	0.00	
GA02.3	GA02.3 - Cogollo (artificiale) imbocco Nord km 11+100 - 11+220 - terra da rilevato da acquistare per i primi fabbisogni					6,599.74
VI02.1	VI02.1 - Viadotto Assa carreggiata Nord	3,055.58	2,261.13	0.00	794.45	2,070.82



AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

			RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
VI02.2	VI02.2 - Viadotto Assa carreggiata Sud	5,028.89	3,721.38	0.00	1,307.51	4,044.13
KN04	KN04 - Viadotto Assa	15,710.56	7,855.28	0.00	7,855.28	10,056.27
NV11	NV11 - Strada di accesso alla cabina elettrica Cogollo Nord (sotto al viadotto Assa)	3,496.09	1,748.05	0.00	1,748.05	4,200.83
NV12	NV12 - Rettifica strada via Forte Corbin (podereale Pedescala) (sotto viadotto Assa)	193.06	96.53	0.00	96.53	8.94
NV13	NV13 - Ripristino SP 84 zona Setteca'	217.44	0.00	217.44	0.00	
NV14	NV14 - Rettifica viabilità secondaria Svincolo di Pedemonte - demolizione pacchetto stradale	231.20	0.00	231.20	0.00	
GA03.1	GA03.1 - Pedescala (artificiale) imbocco Nord km 11+320 - 11+450	8,839.15	1,962.29	6,187.41	689.45	6,781.82
GA03.2	GA03.2 - Pedescale (artificiale) imbocco sud km 11+320 - 11+450	12,096.72	2,685.47	8,467.70	943.54	7,073.82

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

			RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
GN03.1	GN03.1 - Pedescala carreggiata Nord	276,599.94	55,319.99	221,279.95	0.00	30,651.60
GN03.2	GN03.2 - Pedescala carreggiata Sud	269,223.88	53,844.78	215,379.10	0.00	30,082.00
GA03.3	GA03.3 - Pedescala (artificiale) imbocco Nord km 12+930 - 13+100	9,938.70	1,987.74	7,950.96	0.00	10,318.00
GA03.3	GA03.3 - Pedescala (artificiale) imbocco Nord km 12+930 - 13+100 - terra da rilevato da acquistare per i primi fabbisogni					2,543.09
GA03.4	GA03.4 - Pedescala (artificiale) imbocco Sud km 12+930 - 13+100	7,365.57	1,473.11	5,892.46	0.00	14,061.28
GA03.4	GA03.4 - Pedescala (artificiale) imbocco Sud km 12+930 - 13+100 - terra da rilevato da acquistare per i primi fabbisogni					8,407.76
SO02	SO02 - Sottovia SP84	2,920.96	1,460.48	0.00	1,460.48	
CS05	CS05 - Corpo stradale km x+xxx e x+xxx (da Galleria Pedescala al Viadotto Settecà)	14,264.39	8,558.63	4,992.54	713.22	37,883.20

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

			RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
IT06	IT06 - Impianto di trattamento carreggiata Sud	7,744.22	3,872.11	0.00	3,872.11	2,335.96
VI03.1	VI03.1 - Viadotto Settecà carreggiata Nord	5,338.90	5,071.96	0.00	266.95	3,722.12
VI03.2	VI03.2 - Viadotto Settecà carreggiata Sud	7,187.87	6,828.48	0.00	359.39	5,376.01
CS06	CS06 - Corpo stradale (dal Viadotto Settecà a Galleria San Pietro)	15,378.48	11,380.08	0.00	3,998.40	8,777.02
KN05	KN05 - Galleria S.Pietro	1,994.26	997.13	0.00	997.13	578.60
MA01	Mitigazione ambientale	1,515.00	151.50	0.00	1,363.50	8,736.60
IN01	IN01 - Tombino idraulico Ø1500 L.=16.00 m	161.92	0.00	0.00	161.92	
IN02	IN02 - Tombino scatolare 2.00x2.00 L.=77.00 m	1,333.09	0.00	0.00	1,333.09	862.40

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

			RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
IN03	IN03 - Tombino scatolare 2.00x2.00 L.=17.00 m	326.89	0.00	0.00	326.89	190.40
IN04	IN04 - Tombino scatolare 2.00x2.00 L.=111.00 m	1,915.20	0.00	0.00	1,915.20	1,276.80
IN05	IN05 - Tombino idraulico Ø1500 L.=50.00 m	387.00	0.00	0.00	387.00	
IN06	IN06 - Tombino idraulico Ø1500 L.=88.50 m	641.87	0.00	0.00	641.87	
IN07	IN07 - Tombino idraulico Ø1500 L.=5.80 m	94.40	0.00	0.00	94.40	
IN08	IN08 - Tombino idraulico Ø1500 L.=5.80 m	94.40	0.00	0.00	94.40	
IN09	IN09 - Tombino idraulico Ø1500 L.=14.00 m	148.68	0.00	0.00	148.68	

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

			RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
IN10	IN10 - Tombino idraulico Ø1500 L.=14.00 m	148.68	0.00	0.00	148.68	
IN11	IN11 - Tombino idraulico Ø1500 L.=10.00.00 m km 17+350.00	122.20	0.00	0.00	122.20	
IN12	IN12 - Tombino idraulico 3x2 e canale ret- tangolare 3x2 Svincolo Pedemonte	6,950.84	3,475.42	0.00	3,475.42	4,732.74
CS01	CS01 - Demolizione pacchetto stradale	1,937.60	0.00	1,937.60	0.00	
NV05	NV05 - Ripristino viabilità SS350 sopra galle- ria S.Agata 1	2,669.80	0.00	2,669.80	0.00	
CS07	CS07 - Corpo stradale km 17+100.00 e 17+330.00 (dalla Galleria San Pietro al Via- dotto Molino)	51,952.63	45,718.31	0.00	6,234.32	28,990.12

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

			RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIocre)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
FA02	Fabbricati di casello Pedemonte	10,136.17	6,081.70	0.00	4,054.47	5,768.58
FA02	Fabbricati di casello Pedemonte - materiale proveniente dai scavi dei pali	90.43	0.00	0.00	90.43	
FA03	Edificio Servizi di Servizio Pedemonte	1,268.33	761.00	0.00	507.33	1,089.10
FA04	Edificio Servizi Invernali Pedemonte	6,572.80	3,943.68	0.00	2,629.12	5,635.38
FA05	Fabbricati area di servizio Pedemonte	674.39	404.63	0.00	269.76	589.73
FA06	Isola ecologica Pedemonte	493.20	295.92	0.00	197.28	163.00

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

			RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
VI01.1	VI01.1 - Viadotto Piovene carreggiata Nord - materiale proveniente dai scavi dei pali fan- ghi bentonitici	2,963.90	0.00	0.00	2,963.90	
VI01.2	VI01.2 - Viadotto Piovene carreggiata Sud - materiale proveniente dai scavi dei pali fan- ghi bentonitici	2,963.91	0.00	0.00	2,963.91	
VI04.1	VI06.1 - Viadotto Molino carreggiata Nord	15,348.64	13,506.80	0.00	1,841.84	10,341.79
VI04.2	VI06.2 - Viadotto Molino carreggiata Sud	11,779.63	10,366.07	0.00	1,413.56	8,023.22
SV02	SV02 Svincolo Valle dell'Astico	114,688.48	100,925.86	0.00	13,762.62	449,404.01
CS08	CS08 - Corpo stradale km 17+750.00 e 18+000.00 (dal Viadotto Molino a fine trac- ciato)	1,180.20	1,038.58	0.00	141.62	5,702.44
	<b>GALLERIA NATURALE S.AGATA 2 - COGOLLO (tratto tra imbocco sud ex gall. s.agata 2 e imbocco sud gall. Naturale Cogollo)</b>					

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

			RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
	CARREGGIATA NORD	439,698.00	263,818.80	65,954.70	109,924.50	97,289.50
	CARREGGIATA SUD (tratto N finestra)	53,070.00	31,842.00	7,960.50	13,267.50	11,742.50
	CARREGGIATA SUD (Tratto S finestra)	360,702.00	216,421.20	54,105.30	90,175.50	79,810.50
	<b>GALLERIA ARTIFICIALE IMBOCCO SUD S.AGATA 2 - COGOLLO</b>					
	CARREGGIATA NORD	23,800.00	14,280.00	3,570.00	5,950.00	14,450.00
	CARREGGIATA SUD (tratto N finestra)	23,800.00	14,280.00	3,570.00	5,950.00	14,450.00
	<b>FINESTRA CARREGGIATA SUD E BY PASS</b>					
	CARREGGIATA SUD (SCAVI) e PALI PARATIA	49,832.15	29,899.29	7,474.82	12,458.04	14,651.00
	<b>BRETELLA</b>					



AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

WBS	Descrizione WBS	SCAVI (mc)	RIUTILIZZABILITA' PER			RIEMPIMENTO DIPROGETTO
			RILEVATI (BUONA)	INERTI PER CLS, DRENAGGIO (OT- TIMA)	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCAR- PATE (MEDIOCRE)	(Rinterri, Rilevati, inerte drenante in galleria)
	<b>BRETELLA 1 SUD</b> (da rotatoria 3 a rotatoria 2) - trincee, rilevati, e viadotto Piovene in affiancamento viadotto autostradale	58,210.00	34,926.00	20,373.50	2,910.50	20,425.00
	<b>BRETELLA 2 NORD</b> (da rotatoria 2 a rotatoria 1) - trincee, rilevati, galleria artificiale, galleria naturale, trincee					
	TRINCEE	256,603.00	153,961.80	38,490.45	64,150.75	23,250.00
	GALLERIA NATURALE	173,082.00	103,849.20	25,962.30	43,270.50	30,996.00

Tabella 24 – Elenco dei siti di produzione (scavo) e di riutilizzo (per rinterri, riempimenti gall. art. e arco rovescio gall. naturali) terre e rocce da scavo

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

WBS	Des# Categoria	SumOfQuantità
CS01	CS01 - Corpo stradale km 0+000.00 e 0+824.20 (da inizio lotto al Viadotto Piovene)	7648.297
CS01	CS01 - Corpo stradale km 0+000.00 e 0+824.20 (da inizio lotto al Viadotto Piovene)	5975.23
CS02	CS02 - Corpo stradale km 1+110.00 e 2+054.50 (da Viadotto Piovene a Galleria S.Agata 1)	7933.2385
CS02	CS02 - Corpo stradale km 1+110.00 e 2+054.50 (da Viadotto Piovene a Galleria S.Agata 1)	6197.84
CS03	CS03 - Corpo stradale km 2+154.50 e 2+241.50 (da Galleria S.Agata 1 a Galleria S. Agata 2)	673.3625
CS03	CS03 - Corpo stradale km 2+154.50 e 2+241.50 (da Galleria S.Agata 1 a Galleria S. Agata 2)	526.06
CS05	CS05 - Corpo stradale km 13+114.30 e 13+208.50 (da Galleria Pedesca al Viadotto Settecà)	1449.7885
CS05	CS05 - Corpo stradale km 13+114.30 e 13+208.50 (da Galleria Pedesca al Viadotto Settecà)	1132.64
CS06	CS06 - Corpo stradale km 13+620.75 e 13+705.00 (dal Viadotto Settecà a Galleria San Pietro)	902.1975
CS06	CS06 - Corpo stradale km 13+620.75 e 13+705.00 (dal Viadotto Settecà a Galleria San Pietro)	704.84
CS07	CS07 - Corpo stradale km 17+100.00 e 17+330.00 (dalla Galleria San Pietro al Viadotto Molino)	1555.6635
CS07	CS07 - Corpo stradale km 17+100.00 e 17+330.00 (dalla Galleria San Pietro al Viadotto Molino)	1215.37
CS08	CS08 - Corpo stradale km 17+750.00 e 18+000.00 (dal Viadotto Molino a fine tracciato)	226.5955
CS08	CS08 - Corpo stradale km 17+750.00 e 18+000.00 (dal Viadotto Molino a fine tracciato)	177.03
CV01	CV01 - Via Colombara 1+700	54.02

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

CV01	CV01 - Via Colombara 1+700	721.35
CV01	CV01 - Via Colombara 1+700	563.78
GA02.1	GA02.1 - Cogollo (artificiale) imbocco Nord km 4+650 - 4+900	816.485
GA02.1	GA02.1 - Cogollo (artificiale) imbocco Nord km 4+650 - 4+900	637.88
GA02.3	GA02.3 - Cogollo (artificiale) imbocco Nord km 11+100 - 11+220	59.40125
GA02.3	GA02.3 - Cogollo (artificiale) imbocco Nord km 11+100 - 11+220	46.41
GA03.1	GA03.1 - Pedescala (artificiale) imbocco Nord km 11+320 - 11+450	90.0025
GA03.1	GA03.1 - Pedescala (artificiale) imbocco Nord km 11+320 - 11+450	70.31
GA03.2	GA03.2 - Pedescala (artificiale) imbocco sud km 11+320 - 11+450	95.40625
GA03.2	GA03.2 - Pedescala (artificiale) imbocco sud km 11+320 - 11+450	74.53
GA03.3	GA03.3 - Pedescala (artificiale) imbocco Nord km 12+930 - 13+100	58.67875
GA03.3	GA03.3 - Pedescala (artificiale) imbocco Nord km 12+930 - 13+100	45.84
GA03.4	GA03.4 - Pedescala (artificiale) imbocco Sud km 12+930 - 13+100	58.67875
GA03.4	GA03.4 - Pedescala (artificiale) imbocco Sud km 12+930 - 13+100	45.84
GA04.1	GA04.1 - San Pietro (artificiale) imbocco Nord km 13+700 - 13+800	72
GA04.1	GA04.1 - San Pietro (artificiale) imbocco Nord km 13+700 - 13+800	56.25

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

GA04.2	GA04.2 - San Pietro (artificiale) imbocco Sud km 13+650 - 13+750	97.2075
GA04.2	GA04.2 - San Pietro (artificiale) imbocco Sud km 13+650 - 13+750	75.94
GA04.3	GA04.3 - San Pietro (artificiale) imbocco Nord km 16+950 - 17+100	216.005
GA04.3	GA04.3 - San Pietro (artificiale) imbocco Nord km 16+950 - 17+100	168.75
GA04.4	GA04.4 - San Pietro (artificiale) imbocco Sud 17+100 - 17+200	219.605
GA04.4	GA04.4 - San Pietro (artificiale) imbocco Sud 17+100 - 17+200	171.56
GA05.1	GA05.1 - S.Agata 1 (artificiale) carreggiata Nord	360
GA05.1	GA05.1 - S.Agata 1 (artificiale) carreggiata Nord	281.25
GA05.2	GA05.2 - S.Agata 1 (artificiale) carreggiata Sud	360
GA05.2	GA05.2 - S.Agata 1 (artificiale) carreggiata Sud	281.25
GN02.1	GN02.1 - Cogollo carreggiata Nord	22828.35375
GN02.1	GN02.1 - Cogollo carreggiata Nord	17834.65
GN02.2	GN02.2 - Cogollo carreggiata Sud	22859.28
GN02.2	GN02.2 - Cogollo carreggiata Sud	17858.81
GN03.1	GN03.1 - Pedescala carreggiata Nord	6199.20875
GN03.1	GN03.1 - Pedescala carreggiata Nord	4843.13

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

GN03.2	GN03.2 - Pedescala carreggiata Sud	6084.005
GN03.2	GN03.2 - Pedescala carreggiata Sud	4753.13
GN04.1	GN04.1 - San Pietro carreggiata Nord	12186.005
GN04.1	GN04.1 - San Pietro carreggiata Nord	9520.31
GN04.2	GN04.2 - San Pietro carreggiata Sud	12603.6075
GN04.2	GN04.2 - San Pietro carreggiata Sud	9846.56
KN01	KN01 - Viadotto Piovene	260.88
KN01	KN01 - Viadotto Piovene	1087.02
KN03	KN03 - Cogollo	198.42
KN03	KN03 - Cogollo	826.75
KN04	KN04 - Viadotto Assa	671.88
KN04	KN04 - Viadotto Assa	2688.12
KN05	KN05 - Galleria S.Pietro	72.24
KN05	KN05 - Galleria S.Pietro	300.97
NV01A	NV01.A - Strada accesso piazzola cabina elettrica Pievene B	11.66
NV01A	NV01.A - Strada accesso piazzola cabina elettrica Pievene B	34.97

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

NV01B	NV01.B - Strada poderale Piovene	134.8
NV01B	NV01.B - Strada poderale Piovene	404.39
NV02	NV02 - Strada poderale n.1 di accesso impianto smaltimento acque n. 2B	6
NV02	NV02 - Strada poderale n.1 di accesso impianto smaltimento acque n. 2B	18.01
NV03	NV03 - Strada poderale N.2 accesso impianto di smaltimento acque n. 2A (ex.via Carlassare)	61.56
NV03	NV03 - Strada poderale N.2 accesso impianto di smaltimento acque n. 2A (ex.via Carlassare)	184.67
NV04.A	NV04.A - Viabilità rampa nord e sud cavalcavia Via Colombara	601.02
NV04.A	NV04.A - Viabilità rampa nord e sud cavalcavia Via Colombara	601.02
NV04.B	NV04.B - Strada poderale N.3 di accesso a Via Colombara	112.02
NV04.B	NV04.B - Strada poderale N.3 di accesso a Via Colombara	112.02
NV05	NV05 - Ripristino viabilità SS350 sopra galleria S.Agata 1	236.8
NV05	NV05 - Ripristino viabilità SS350 sopra galleria S.Agata 1	98.5
NV06	NV06 - Strada di accesso cabina elettrica S. Agata 2 sud	33.78
NV06	NV06 - Strada di accesso cabina elettrica S. Agata 2 sud	101.34
NV07	NV07 - Rettifica strada poderale via Banchette e strada poderale N. 4	53.78
NV07	NV07 - Rettifica strada poderale via Banchette e strada poderale N. 4	161.35

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

NV08	NV08 - Strada poderale N. 4 di accesso vasche di smaltimento acque N. 3	117.71
NV08	NV08 - Strada poderale N. 4 di accesso vasche di smaltimento acque N. 3	353.13
NV09	NV09 - Strada di accesso alla cabina elettrica Cogollo Sud da SS350 zona svincolo Cogollo	15.89
NV09	NV09 - Strada di accesso alla cabina elettrica Cogollo Sud da SS350 zona svincolo Cogollo	47.68
NV10	NV10 - Strada di accesso impianto smaltimento acque n. 5 zona svincolo Cogollo	29.76
NV10	NV10 - Strada di accesso impianto smaltimento acque n. 5 zona svincolo Cogollo	89.27
NV11	NV11 - Strada di accesso alla cabina elettrica Cogollo Nord (sotto al viadotto Assa)	144.76
NV11	NV11 - Strada di accesso alla cabina elettrica Cogollo Nord (sotto al viadotto Assa)	434.28
NV12	NV12 - Rettifica strada via Forte Corbin (poderale Pedescala)	21.39
NV12	NV12 - Rettifica strada via Forte Corbin (poderale Pedescala)	64.17
NV13	NV13 - Ripristino SP 84 zona Setteca'	217.44
NV13	NV13 - Ripristino SP 84 zona Setteca'	217.44
NV14	NV14 - Rettifica viabilità secondaria Svincolo di Pedemonte	409.28
NV14	NV14 - Rettifica viabilità secondaria Svincolo di Pedemonte	379.6
SO02	SO02 - Sottovia SP84	227.58
SV02	SV02 Svincolo di Pedemonte	11308.6

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

SV02	SV02 Svincolo di Pedemonte	8834.85
VI01.1	VI01.1 - Viadotto Piovene carreggiata Nord	321.5225
VI01.1	VI01.1 - Viadotto Piovene carreggiata Nord	428.88
VI01.1	VI01.1 - Viadotto Piovene carreggiata Nord	739.8
VI01.2	VI01.2 - Viadotto Piovene carreggiata Sud	321.5225
VI01.2	VI01.2 - Viadotto Piovene carreggiata Sud	426.67
VI01.2	VI01.2 - Viadotto Piovene carreggiata Sud	728.76
VI02.1	VI02.1 - Viadotto Assa carreggiata Nord	120.6
VI02.1	VI04.1 - Viadotto Assa carreggiata Nord	154.97
VI02.1	VI04.1 - Viadotto Assa carreggiata Nord	627.33
VI02.2	VI04.2 - Viadotto Assa carreggiata Sud	120.6
VI02.2	VI04.2 - Viadotto Assa carreggiata Sud	515.23
VI02.2	VI04.2 - Viadotto Assa carreggiata Sud	644.6
VI03.1	VI05.1 - Viadotto Setteca carreggiata Nord	465.755
VI03.1	VI05.1 - Viadotto Setteca carreggiata Nord	50.15
VI03.1	VI05.1 - Viadotto Setteca carreggiata Nord	50.15



AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

VI03.2	VI05.2 - Viadotto Setteca carreggiata Sud	465.755
VI03.2	VI05.2 - Viadotto Setteca carreggiata Sud	319.08
VI03.2	VI05.2 - Viadotto Setteca carreggiata Sud	319.08
VI04.1	VI06.1 - Viadotto Molino carreggiata Nord	551.81
VI04.1	VI06.1 - Viadotto Molino carreggiata Nord	659.48
VI04.1	VI06.1 - Viadotto Molino carreggiata Nord	659.48
VI04.2	VI06.2 - Viadotto Molino carreggiata Sud	550.51
VI04.3	VI06.2 - Viadotto Molino carreggiata Sud	559.92
VI04.4	VI06.2 - Viadotto Molino carreggiata Sud	559.92
	<b>GALLERIA NATURALE S.AGATA 2 - COGOLLO (tratto tra imbocco sud ex gall. s.agata 2 e imbocco sud gall. Naturale Cogollo) - TBM</b>	
	PAV - CARREGGIATA NORD	16146.36
	PAV STR- CARREGGIATA SUD (tratto N finestra)	1948.808
	PAV STR -CARREGGIATA SUD (Tratto S finestra)	13245.51
	<b>GALLERIA ARTIFICIALE IMBOCCO SUD S.AGATA 2 - COGOLLO</b>	
	PAV STRAD - CARR NORD	319.4768
	PAV STRAD - CARR SUD	319.4768

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

	FINESTRA CARREGGIATA SUD E BY PASS	1150.116
	BRETELLA 1 SUD (da rotatoria 3 a rotatoria 2)	15,329.00
	BRETELLA 2 NORD (da rotatoria 2 a rotatoria 1)	18,798.00

Tabella 25 - Elenco dei siti di riutilizzo in relazione ai *fabbisogni per pavimentazione stradale*

WBS	Des# Categoria	SumOfQuantità
impianti in generale	impianti in generale	365.93
CE01	CE01 - Cabina elettrica 01 Piovene Nord km 0+292.65	65.88
CE02	CE02 - Cabina elettrica 02 S.AGATA 2 Sud km 2+200.00	161.2
CE03	CE03 - Cabina elettrica 03 S.AGATA 2 Nord km 3+566.00	73.49
CE04	CE04 - Cabina elettrica 04 COGOLLO DEL CENGIO km 4+550.00	34.09
CE05	CE05 - Cabina elettrica 05 COGOLLO SUD km 4+800.00	99.86
CE06	CE06 - Cabina elettrica 06 COGOLLO NORD km 11+206.00	75.19
CE07	CE07 - Cabina elettrica 07 PEDESCALA SUD km 11+351.00	75.19
CE08	CE08 - Cabina elettrica 08 PEDESCALA NORD km 13+091.00	75.19
CE09	CE09 - Cabina elettrica 09 SAN PIETRO SUD km 13+677	56.41
CE10	CE10 - Cabina elettrica 10 SAN PIETRO NORD km 17+200	95.91
CE11	CE11 - Cabina elettrica 11 PEDEMONTE	65.88
CS01	CS01 - Corpo stradale km 0+000.00 e 0+824.20 (da inizio lotto al Viadotto Piovene)	899.6

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

CS02	CS02 - Corpo stradale km 1+110.00 e 2+054.50 (da Viadotto Piovene a Galleria S.Agata 1)	315.24
CS03	CS03 - Corpo stradale km 2+154.50 e 2+241.50 (da Galleria S.Agata 1 a Galleria S. Agata 2)	46.95
CS06	CS06 - Corpo stradale km 13+620.75 e 13+705.00 (dal Viadotto Settecà a Galleria San Pietro)	1.14
CS07	CS07 - Corpo stradale km 17+100.00 e 17+330.00 (dalla Galleria San Pietro al Viadotto Molino)	59.3
CV01	CV01 - Via Colombara 1+700	1253.12
FA03	Edificio Servizi di Esercizio Pedemonte	407.56
FA04	Edificio Servizi Invernali Pedemonte	1226.5
FA05	Fabbricati area di servizio Pedemonte	185.53
FA06	Isola ecologica Pedemonte	322.63
GA02.1	GA02.1 - Cogollo (artificiale) imbocco Nord km 4+650 - 4+900	27033.5738
GA02.3	GA02.3 - Cogollo (artificiale) imbocco Nord km 11+100 - 11+220	3004.595
GA03.1	GA03.1 - Pedescala (artificiale) imbocco Nord km 11+320 - 11+450	1463.414
GA03.2	GA03.2 - Pedescala (artificiale) imbocco sud km 11+320 - 11+450	1552.57
GA03.3	GA03.3 - Pedescala (artificiale) imbocco Nord km 12+930 - 13+100	2918.32
GA03.4	GA03.4 - Pedescala (artificiale) imbocco Sud km 12+930 - 13+100	1904.6
GA04.1	GA04.1 - San Pietro (artificiale) imbocco Nord km 13+700 - 13+800	3553.72
GA04.2	GA04.2 - San Pietro (artificiale) imbocco Sud km 13+650 - 13+750	4041.69
GA04.3	GA04.3 - San Pietro (artificiale) imbocco Nord km 16+950 - 17+100	5059.012
GA04.4	GA04.4 - San Pietro (artificiale) imbocco Sud 17+100 - 17+200	6762.124
GA05.1	GA05.1 - S.Agata 1 (artificiale) carreggiata Nord	7198.956
GA05.2	GA05.2 - S.Agata 1 (artificiale) carreggiata Sud	7198.956
GN02.1	GN02.1 - Cogollo carreggiata Nord	222812.67
GN02.2	GN02.2 - Cogollo carreggiata Sud	223108.12
GN03.1	GN03.1 - Pedescala carreggiata Nord	77285.002
GN03.2	GN03.2 - Pedescala carreggiata Sud	73196.47
GN04.1	GN04.1 - San Pietro carreggiata Nord	178870.386
GN04.2	GN04.2 - San Pietro carreggiata Sud	179582.001
IN01	IN01 - Tombino idraulico Ø1500 L.=16.00 m	67.49

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

IN02	IN02 - Tombino scatolare 2.00x2.00 L.=77.00 m	270.492
IN03	IN03 - Tombino scatolare 2.00x2.00 L.=17.00 m	80.052
IN04	IN04 - Tombino scatolare 2.00x2.00 L.=111.00 m	411.3068
IN05	IN05 - Tombino idraulico Ø1500 L.=50.00 m	152.49
IN06	IN06 - Tombino idraulico Ø1500 L.=88.50 m	248.9
IN07	IN07 - Tombino idraulico Ø1500 L.=5.80 m	42.15
IN08	IN08 - Tombino idraulico Ø1500 L.=5.80 m	42.15
IN09	IN09 - Tombino idraulico Ø1500 L.=14.00 m	62.65
IN10	IN10 - Tombino idraulico Ø1500 L.=14.00 m	62.65
IN11	IN11 - Tombino idraulico Ø1500 L.=10.00.00 m km 17+350.00	52.65
IN12	IN12 - Tombino idraulico 3x2 e canale rettangolare 3x2 Svincolo Pedemonte	969.963
IT00.0	IT00.0 - Impianto di trattamento carreggiata Sud	211.5
IT01.A	IT01.A - Impianto di trattamento carreggiata Sud	195.26
IT01.B	IT01.B - Impianto di trattamento carreggiata Nord	196.13
IT02.A	IT02.A - Impianto di trattamento carreggiata Sud	221.15
IT02.B	IT02.B - Impianto di trattamento carreggiata Nord	207.52
IT03	IT03 - Impianto di trattamento carreggiata Sud	251.74
IT04	IT04 - Impianto di trattamento carreggiata Nord/Sud	153.53
IT05	IT05 - Impianto di trattamento carreggiata Sud	173.97
IT06	IT06 - Impianto di trattamento carreggiata Sud	183.27
MA01	Mitigazione ambientale	303
OS01	OS01 - Opera di sostegno Muro Piovene asse Nord	2865.52
OS02	OS02 - Opera di sostegno paratia S.Agata asse Nord n.1	2136.3565
OS03	OS03 - Opera di sostegno paratia S.Agata asse Sud n.1	2210.672
OS06	OS06 - Opera di sostegno paratia n. 1 Cogollo asse Nord	1307.62
OS14	OS14 - Opera di sostegno n. 1 Valle dell'Astico	128.58
OS15	OS15 - Opera di sostegno n. 2 Valle dell'Astico	258.51
OS16	OS16 - Opera di sostegno n. 3 Valle dell'Astico	358.54
OS17	OS17 - Opera di sostegno n. 4 Valle dell'Astico	849.5
SO01	SO01 - Sottovia Svincolo Cogollo	

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

SO02	SO02 - Sottovia SP84	7056.3286
SV01	SV01 Svincolo Cogollo del Cengio	
SV02	SV02 Svincolo di Pedemonte	290.89
VI01.1	VI01.1 - Viadotto Piovene carreggiata Nord	14087.1072
VI01.2	VI01.2 - Viadotto Piovene carreggiata Sud	14082.52
VI02.1	VI04.1 - Viadotto Assa carreggiata Nord	2102.72
VI02.2	VI04.2 - Viadotto Assa carreggiata Sud	2270.97
VI03.1	VI05.1 - Viadotto Setteca carreggiata Nord	4722.307
VI03.2	VI05.2 - Viadotto Setteca carreggiata Sud	5190.47
VI04.1	VI06.1 - Viadotto Molino carreggiata Nord	12602.643
VI04.2	VI06.2 - Viadotto Molino carreggiata Sud	9365.765
	GALLERIA NATURALE S.AGATA 2 - COGOLLO (tratto tra imbocco sud ex gall. s.agata 2 e imbocco sud gall. Naturale Cogollo) - TBM	
		88473.86
	CARREGGIATA NORD	
		10678.48
	CARREGGIATA SUD (tratto N finestra)	
		72578.67
	CARREGGIATA SUD (Tratto S finestra)	
	GALLERIA ARTIFICIALE IMBOCCO SUD S.AGATA 2 - COGOLLO	
		3897.6
	cls paratie - carreggiata nord	
		3897.6
	cls paratie - carreggiata sud	
		6990
	PARATIA FINESTRA CARREGGIATA SUD	
	BRETELLA 1 SUD (da rotatoria 3 a rotatoria 2)	16.000,00
	BRETELLA 2 NORD (da rotatoria 2 a rotatoria 1)	60.289,66

Tabella 26 - Elenco dei siti di riutilizzo in relazione ai  
*fabbisogni per cls*

#### **4.3.1 L'instradamento delle Terre e rocce da scavo**

L'allegato 5 al DPR 120/2017 richiede che il PUT valuti:

*“i percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedio, siti di destinazione e processi industriali di impiego), nonché delle modalità di trasporto previste (ad esempio, a mezzo strada, ferrovia, slurrydotto, nastro trasportatore)”.*

Come in precedenza descritto, il tracciato di progetto partendo dall'ultimo tratto attivo della A31 interseca le due uniche viabilità principali esistenti ovvero la SP350, che attraversa l'intero tratto di fondovalle da inizio a fine tracciato, e la SP84, che collega Pededescala alla frazione di Casotto, nei pressi dello svincolo di Pedemonte.

Durante la prima fase dei lavori la SP350 e la SP84 saranno quindi le principali viabilità di accesso ai cantieri, alle aree di lavoro e alle cave per il conferimento temporaneo o definitivo dei materiali provenienti dagli scavi.

Durante la Macrofase 1, fin dall'inizio dei lavori si procederà ad attivare il collegamento tra inizio lotto e l'autostrada esistente, onde consentire di usufruire il prima possibile della A31 per il trasporto delle terre e rocce in esubero alla cava Zanotto, evitando il passaggio dai centri abitati che si trovano lungo il tracciato.

Per limitare il disturbo alle viabilità locali verranno costruite ad inizio lavori delle piste di cantiere adiacenti o coincidenti all'asse di progetto che permetteranno, dove possibile, ai mezzi di cantiere di muoversi parallelamente o internamente al tracciato di progetto.

Per una rappresentazione di dettaglio delle piste della viabilità si rimanda agli elaborati: **Planimetria ubicazione aree di cantiere e viabilità di accesso – TAV. 1-7.**

Il progetto di cantierizzazione si sviluppa preferenzialmente lungo l'asse di progetto, avvalendosi delle piste ricavate in adiacenza ai cigli di scavo o all'interno degli stessi, quali direttrici in cui movimentare forniture, mezzi d'opera, materiali e T&RS.

Durante la Fase 1, in relazione alle ipotesi di riutilizzo del presente Piano, salvo le piste di accesso alle aree tecniche, ci si aspetta che i materiali da scavo vengano veicolati preferenzialmente lungo questi assi, con spostamenti limitati a coprire le distanze generalmente brevi tra gli ambiti di scavo a quelli di riutilizzo, in posizione sempre contigua gli uni rispetto agli altri.

Inoltre, durante la **Fase 2**, una parte dei materiali provenienti dagli scavi della Galleria S.Agata 2-Cogollo destinati al riutilizzo saranno portati al sito di deposito temporaneo rappre-

sentato dalla ex cava Bojadori mediante l'utilizzo di un nastro trasportatore, in modo da limitare il passaggio dei mezzi di cantiere nel centro abitato di Cogollo (in questa ex cava soprattutto come stoccaggio temporaneo e/o lavorazione inerti).

La maggior parte dei materiali derivanti dallo scavo con TBM-EPB saranno invece conferiti mediante nastro trasportatore nelle aree di deposito temporaneo appositamente previste nelle aree a sud dell'imbocco sud della galleria, laddove sono state posizionate le vasche di raccolta dello smarino dove avverranno i processi di decadimento dei tensioattivi contenuti negli additivi utilizzati in fase di scavo. Una volta ultimati detti processi, saranno conferiti e stoccati nelle aree di deposito temporaneo all'uso previste in attesa di riutilizzo.

I volumi di scavo in esubero della galleria S.Agata 2-Cogollo saranno conferiti a stoccaggio definitivo in parte nella cava Bai, in parte nella Cava Zanotto, in entrambi i casi sfruttando inizialmente la S.P. 350. Una volta completato il viadotto Piovene, potrà essere utilizzata la viabilità interna al cantiere fino a inizio tracciato.

I materiali in attesa di riutilizzo derivanti dallo scavo dei tratti in trincea corrispondenti al **Corpo autostradale CS02** saranno stoccati nei siti di deposito temporaneo previsti in cantiere nelle adiacenze del tracciato di progetto, sfruttando la viabilità interna al cantiere. I volumi in esubero saranno conferiti a stoccaggio definitivo nella Cava Zanotto mediante viabilità interna al cantiere fino a inizio lotto (attraversando il viadotto Piovene) e, successivamente, tramite il tratto di autostrada A31 esistente.

I materiali di scavo derivanti dalle lavorazioni del corpo autostradale CS03 (corpo stradale da Galleria artificiale S.Agata 1 a imbocco sud galleria S.Agata 2 - Cogollo) saranno totalmente riutilizzati nell'ambito della stessa WBS e stoccati nei siti provvisori previsti nell'area di cantiere.

Anche gli esuberanti provenienti dallo scavo della Galleria art. S.Agata 1, non riutilizzati tal quali per il ricoprimento della galleria, saranno portati a stoccaggio definitivo nella Cava Bai.

Allo stesso modo, si prevede che gli esuberanti derivanti dalla realizzazione del viadotto Piovene e del tratto in trincea corrispondente al Corpo autostradale CS01 saranno portati nella Cava Bai.

I materiali progressivamente prodotti e in attesa di riutilizzo saranno stoccati nelle aree di deposito provvisorio previste tra il viadotto Piovene e l'imbocco sud della galleria S.Agata 2 - Cogollo.

L'inizio della **fase 2** corrisponde con la fine della realizzazione del viadotto Piovene (ad eccezione delle finiture), che consentirà il passaggio dei mezzi di cantiere e il trasporto delle terre da scavo verso le cave Bai e Zanotto lungo piste interne all'area di lavoro sfruttando il collegamento con l'autostrada esistente.

Nella fase 2 saranno prodotti i maggiori volumi di materiali di scavo, tenuto conto che saranno realizzate tutte le gallerie di progetto. Il materiale di buone qualità proveniente dai diversi siti di produzione verrà reimpiegato prevalentemente nella stessa fase e andrà a coprire interamente i fabbisogni di progetto per quel che riguarda i rinterri, gli inerti per cls e pavimentazioni, il riempimento delle gallerie artificiali.

I maggiori quantitativi di materiale in esubero derivano dallo scavo della galleria S.Agata 2 – Cogollo e dallo scavo della galleria San Pietro. Per essi si prevede il conferimento definitivo nella cava Zanotto (Svincolo di Cogollo) e nella cava La Marogna (gallerie naturali e artificiali).

Durante lo scavo della **Galleria Pedescala** il materiale inerte lapideo più pregiato da riutilizzare (cls e riempimenti arco rovescio di inerte drenante) sarà conferito nelle aree di cantiere ubicate nella zona di Settecà e lavorato nell'impianto di frantumazione CO8.

Gli esuberanti saranno conferiti nel sito di stoccaggio definitivo rappresentato dalla Cava La Marogna mediante transito sulla S.S. 350 o, in alternativa, la S.P.84, fino alla località Casotto, dove termina il tracciato di progetto e dove è situata la cava.

Anche a seguito dello scavo della **Galleria naturale San Pietro**, che andrà a produrre inerte pregiato di qualità da buona a ottima, si prevede il riutilizzo della roccia da scavo soprattutto come inerte per cls e materiale drenante nell'ambito della stessa galleria. Sarà pertanto progressivamente conferito nelle aree di cantiere di Settecà all'impianto di frantumazione CO8. Una ulteriore quota parte del materiale inerte più pregiato sarà stoccata provvisoriamente nelle aree di cantiere CO8, AT11 e AT12 sfruttando la SS350 e la viabilità di cantiere: una volta lavorato, sarà successivamente riutilizzato per i fabbisogni di materiale da rilevato e inerte per cls e pavimentazione stradale dello svincolo di pedemonte (Valle dell'Astico) e del viadotto Molino. Il trasporto dei materiali in esubero verso la cava La Marogna avverrà preferenzialmente mediante transito sulla S.P. 350.



Anche i volumi di scavo non riutilizzabili prodotti a seguito della realizzazione del Viadotto Molino saranno conferiti nella cava La Marogna, ubicata praticamente in adiacenza al viadotto stesso.

Con riferimento alla fase 3, si prevede la realizzazione delle principali opere di collegamento, rappresentate dai viadotti Assa, Molino e Setteca, nonché dell’area di svincolo di Valle dell’Astico.

Per la realizzazione delle opere previste nella fase 3 i volumi di scavo non saranno sufficienti per coprire i fabbisogni previsti per la realizzazione delle numerose opere di progetto.

In particolare, come in precedenza descritto, per i fabbisogni di inerti e materiale da rilevato necessari per la realizzazione del viadotto Molino e per il settore di svincolo di Valle dell’Astico saranno utilizzati parte dei materiali di scavo in esubero provenienti dalla galleria San Pietro.

I materiali di scavo prodotti dal corpo stradale CS07, secondariamente dalla realizzazione dei viadotti Assa e Setteca, saranno stoccati provvisoriamente nelle aree di cantiere e di stoccaggio presenti nelle vicinanze delle rispettive opere in attesa di riutilizzo nell’ambito delle stesse WBS. Gli inerti per calcestruzzi e pavimentazioni stradali saranno prelevati dalla roccia scavata proveniente dalla galleria S.Pietro. Tali materiali saranno pertanto progressivamente stoccati nelle aree di cantiere di Setteca presso l’impianto di frantumazione CO8 mediante utilizzo della SS 350 o utilizzando le piste di cantiere adiacenti gli imbocchi nord e sud della galleria Pedescala.

Gli spostamenti delle T&RS all’interno del cantiere avverranno mediante autocarri o, laddove si apprezzino distanze più brevi, con l’impiego di apripista in grado di spostare ed abbancare il materiale in cumuli, più facilmente gestibili da pale meccaniche.

Con riferimento alla sola movimentazione dei terreni vegetali, il loro essere sottoprodotti ne permetterà una gestione in tutto e per tutto assimilabile alla T&RS regolate dal DM 161/2012 e DPR 120/2017.

**Laddove si prevede un tempo più esteso dalla produzione al riutilizzo, si renderà necessario il loro deposito intermedio, da prevedersi entro una delle aree previste a tal scopo o all’interno della ex cava Bojadori.**

Negli elaborati del PUT rappresentativi dell’ubicazione dei siti di produzione e di utilizzo per le diverse Fasi costruttive sono state fornite indicazioni sulla tracciabilità dei flussi, le piste di cantiere e la viabilità utilizzata (Tav 1-2 – “PUT – Planimetria dei siti di produzione, riutilizzo e deposito temporaneo”).

## **5. RIEPILOGO DEL BILANCIO MATERIE**

In funzione delle indicazioni emerse dallo studio geotecnico le terre oggetto di scavo sbanca-mento sono state suddivise in base alla loro riutilizzabilità per le finalità realizzative delle o-pere oggetto dell'intervento.

Nello specifico la caratterizzazione geotecnica ha permesso di suddividere le terre oggetto di scavo in terre riutilizzabili per produzione di inerti da calcestruzzi, terre riutilizzabili per la realizzazione dei rilevati stradali ed infine terre dalle caratteristiche geotecniche meno pregi-ate riutilizzabili per ritombamenti e rimodellamenti morfologici ed ambientali.

Il Progetto definitivo prevede la realizzazione di 3 nuove gallerie naturali di notevole lun-ghzza (galleria S.Agata 2-Cogollo, Galleria Pedescala e Galleria San Pietro) e di una ulterio-re galleria naturale da realizzarsi nell'ambito della Bretella.

Le gallerie naturali producono nel complesso un volume considerevole di terre e rocce che, date le caratteristiche geotecniche previste, potranno essere per gran parte essere riutilizzate per la produzione di inerti per cls, come materiale di riempimento delle zone di arco rovescio e per la formazione dei nuovi rilevati.

Fanno eccezione il tratto iniziale della galleria S.Agata 2-Cogollo e il tratto terminale – lato nord - , della galleria S.Pietro, dove saranno attraversati depositi fluvio-glaciali, riolitici e di paleofrana, da reimpiegarsi prevalentemente come materiale da rilevato.

I relativamente modesti volumi di materiale di caratteristiche geotecniche meno pregiate pro-venienti dai tratti sopra indicati, con riferimento soprattutto ad alcuni tratti della galleria S.Agata 2 - Cogollo, andranno per gran parte ad alimentare i fabbisogni di terre per i ritom-bamenti delle gallerie artificiali.

Di seguito si riporta il riepilogo complessivo del bilancio terre dal quale si evince che tutti i volumi scavati andranno a coprire i fabbisogni necessari per la realizzazione delle opere, per-mettendo cioè di non dover approvvigionare dall'esterno materiale inerte per la produzione di calcestruzzi, conglomerati bituminosi e misti granulari per le pavimentazioni stradali, nonché di provvedere alla realizzazione di tutti i corpi di rilevato, così come dei rinterrati con materiale drenante previsto in arco rovescio delle gallerie naturali.

**I volumi complessivi di scavo (geometrici), pari a 6.633.396 mc, saranno per il 55% circa provenienti da scavi in roccia da compatta a fratturata (3.639.427 mc) e per la restante parte da scavi di in materiali sciolti (2.993.698 mc).**

Del totale dei materiali di scavo se ne prevede il riutilizzo in loco di circa il 55 % così suddivisi secondo i **fabbisogni di progetto**:

- <b>411.626 mc: per riempimenti</b> gallerie artificiali, rinterri, ripristini;
- <b>1.360.889 mc: come inerti</b> per la produzione di <b>cls</b> , conglomerati, ecc..;
- <b>307.793 mc: come inerti per pavimentazioni</b> stradali, misti, ecc..;
- <b>725.274 mc: come materiale da rilevato</b> ;
- <b>898.017 mc: materiale drenante</b> arco rovescio gallerie naturali.

Tabella 27 – Fabbisogni complessivi di progetto

**per un ammontare di circa 3.703.601 mc di materiale di riutilizzo.**

Con riferimento al terreno vegetale, in relazione a una disponibilità di circa 62.352 mc, derivante da scavi di scotico, e di un fabbisogno di 69.379 mc, si prevede di coprire gran parte dei fabbisogni da destinare principalmente al ricoprimento delle scarpate dei rilevati stradali di progetto.

A fronte della grande quantità di materiale di scavo, principalmente derivante da

- scavi delle 3 gallerie naturali S.Agata 2-Cogollo, Pedescala e S.Pietro;
- scavo della galleria naturale Bretella;
- tratti in scavo corrispondenti alle WBS CS01 (tratto in trincea da inizio lotto a viadotto Piovene), CS02 (tratto in trincea tra Viadotto Piovene a galleria artificiale S.Agata 1);
- tratti in scavo in corrispondenza dello svincolo SV02 (Valle dell'Astico)

**si prevede un importante volume di esubero di terre e rocce da scavo, per un ammontare pari a 2.929.795 mc.**

Per tener conto dell'incremento di volume dei materiali di scavo a mucchio rispetto a quelli geometrici si è considerato:

- 1 mc geometrico = 1,2 mc a mucchio

**I volumi complessivi da conferire nei siti di deposito definitivo sono pertanto pari a circa 3.515.754 mc**

Una stima delle caratteristiche di qualità dei **volumi in esubero** consente di caratterizzarli come di seguito indicato:

- materiali di buone qualità, ovvero rappresentati per circa il 38-40% da terreni incoerenti idonei come materiale da rilevato;
- materiali di ottima qualità, ovvero per il 36-37% costituiti da inerte dolomitico e calcareo-dolomitico;
- litotipi di discrete caratteristiche geotecniche, in percentuale pari a circa al 25% del volume totale in esubero, idonei preferenzialmente per rinterri e opere di ripristino.

Come in precedenza descritto, sono state individuate n.3 aree di cava in grado di accogliere e destinare a deposito - provvisorio e definitivo - i volumi di scavo progressivamente prodotti durante le lavorazioni e in esubero rispetto ai fabbisogni di progetto.

Si tratta di 3 cave, in esercizio, dismesse o in fase di esaurimento dell'attività estrattiva, tutte ubicate nelle vicinanze del tracciato:

- la Cava Bai (sabbia e ghiaia), nel comune di Zanè;
- Cava Vianelle (sabbia e ghiaia), nel comune di Thiene.
- Cava La Marogna (sabbia, ghiaia, inerte dolomitico), nel comune di Pedemonte.

Ulteriori quantitativi potranno eventualmente essere conferiti presso le cave e gli stabilimenti della Unicalce spa, dove entreranno nella disponibilità del sito produttivo.

Una ulteriore area, rappresentata dalla ex Cava Bojadori (sabbia e ghiaia), nel comune di Cogollo del Cengio, sarà utilizzata per lo stoccaggio provvisorio dei materiali di scavo da riutilizzare nell'ambito del cantiere.

I materiali in esubero non riutilizzabili nell'ambito del cantiere saranno ceduti in via definitiva presso gli operatori economici e conferiti nelle suddette Cave Bai, Vianelle-Zanotto, La Marogna e, laddove necessario, Unicalce, in accordo con le manifestazioni di interesse degli stessi gestori degli impianti, allegati al presente Piano.

*I materiali conferiti entreranno pertanto nel ciclo produttivo di ciascuna delle suddette cave e saranno oggetto di attività di lavorazione e vendita da parte dei rispettivi gestori.*

*La durata del deposito intermedio sarà ben definita nel rispetto delle lavorazioni previste per ciascuna WBS e sarà pertanto compatibile con le tempistiche del presente Piano di Utilizzo.*

*Una volta che il materiale conferito all'interno delle suddette cave sarà lavorato nell'ambito della stessa attività produttiva potrà essere considerato concluso il ciclo del riutilizzo del materiale come "sottoprodotto" definito dal presente Piano di Utilizzo.*

Le terre e rocce da scavo conferite all'interno del sito di deposito definitivo e successivamente lavorate saranno considerate definitivamente nella disponibilità del ricevente e potranno essere utilizzate dall'operatore economico in base alle necessità di produzione dei propri impianti. *Con la lavorazione del materiale potrà considerarsi concluso il ciclo produttivo di destinazione e riutilizzo del materiale.*

*Il materiale di scavo, una volta conferito nel sito di deposito definitivo, dovrà essere lavorato entro un termine massimo di 75 mesi, durata prevista per le attività di costruzione dell'infrastruttura.*

Decorso tale periodo verrà meno, con effetto immediato, la qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce non utilizzate in conformità al presente Piano di Utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21 e, pertanto, tali terre e rocce saranno gestite come rifiuti, nel rispetto di quanto indicato nella Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.. (art. 5 – comma 3 del DPR 120/2017).

*In sede di redazione del bilancio delle terre, si è infine tenuto conto di una quota parte di materiali di scavo in esubero di caratteristiche geotecniche meno pregiate derivanti da scavi in litotipi con minore percentuali di frazione grossolana e pertanto non completamente riutilizzabili in processi edilizi da parte dei sopra citati siti estrattivi.*

*In relazione alle caratteristiche litotecniche dei materiali di scavo in esubero, si è valutato un volume geometrico dell'ordine di circa 700.000 mc di materiali che potrebbero non risultare industrialmente utilizzabili.*

*Nello specifico, nell'ambito dei materiali di scavo identificati come idonei per operazioni di rinterro, l'effettiva definizione delle caratteristiche litotecniche e loro classificazione dal pun-*

*to di vista del riutilizzo industriale potrà essere valutata in corso d'opera mediante analisi geotecniche integrative, come precedentemente specificato.*

*Per tali materiali, da ritenersi comunque idonei dal punto di vista ambientale per operazioni di rinterro e ripristini ambientali in quanto con concentrazioni inferiori a quelle di colonna A Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si è considerato un conferimento a discarica di inerti.*



Figura 31 – Cava Bojadori per lo stoccaggio provvisorio delle terre e rocce da scavo e la lavorazione degli inerti

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO



Figura 32 – Vista attuale Cava Zanotto - Vianelle



Figura 33 – Vista attuale Cava La Marogna



La cava Bojadori, distante circa 3 km dalla finestra di imbocco della carreggiata sud della galleria S.Agata 2-Cogollo, per la quale si prevede un collegamento mediante nastro trasportatore all'area di cantiere in corrispondenza dell'imbocco-finestra, sarà principalmente destinata allo stoccaggio provvisorio degli inerti progressivamente in arrivo dallo scavo in calcari dolomitici e rioliti della carreggiata sud della galleria, nell'ambito del processo di riutilizzo come riempimento dell'arco rovescio.

Per i volumi in esubero provenienti dal cantiere nelle macrofasi 1 e 2 si prevede la cessione definitiva di un volume geometrico pari a circa 2.337.871 mc all'interno delle cave Bai, nel comune di Zane', e Vianelle, nel comune di Thiene, distanti rispettivamente 5.2 km e 13.8 km da inizio tracciato (trasporto mediante viabilità di cantiere, viabilità ordinaria e autostrada A31 esistente)

Per gli ulteriori esuberanti pari a circa 592.000 mc, si procederà a conferimento e cessione definitiva presso la Cava La Marogna, nel comune di Pedemonte, ubicata in adiacenza al viadotto Settecà.

Nella tabella seguente sono stati riportati i volumi totali relativi agli esuberanti di terre e rocce da scavo prodotti dalle diverse fasi e inerenti le varie WBS, nonché indicati i corrispondenti quantitativi da conferire a deposito definitivo nelle cave Bai, Zanotto e Marogna.

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL’ASTICO

Cava	mc	WBS	fase
BAI	146,570	Corpo Stradale CS01	1
	18,600	VI01 - Viadotto Piovene	1
	36,071	Galleria art. S.Agata 1	1
	833,658	Galleria S.Agata 2 - Cogollo - Nord	2
	6,456	bretella 1 sud	1
	25,595	cs03	1
	<b>1,066,950</b>	<b>Tot. Stoccaggio Cava Bai</b>	
	<b>1,280,340</b>	<b>Tot. Stoccaggio Cava Bai (a mucchio)</b>	
<b>TOT.</b>			
Cava	mc	WBS	fase
ZANOTTO	250,231	Galleria S.Agata 2 - Cogollo - Nord	2
	461,556	Galleria nat. S.Agata 2-Cogollo - sud	2
	27,041	FINESTRA CARREGGIATA SUD E BY PASS	2
	10,265	GALL. ART. IMB. S S.AGATA 2-COGOLLO	2
	223,954	Bretella 2 - trincee	2
	72,397	Bretella 2 - gall. Naturale	2
	229,286	Corpo stradale CS02	2
	<b>1,274,730</b>	<b>Tot. Stoccaggio Cava ZANOTTO</b>	
<b>TOT.</b>	<b>1,529,676</b>	<b>Tot. Stoccaggio Cava ZANOTTO (a mucchio)</b>	
Cava	mc	WBS	fase
MAROGNA	7,103	Viadotto Assa	3
	18,440	CS07 - 08	3
	242,039	Galleria Pedescala GN03	2
	6,601	Corpo stradale CS06	2
	300,325	Galleria S.Pietro GN04	2
	3,646	Viadotto Settecà	3
	8.763	Viadotto Molino - VI04	3
	13,762	Svincolo Pedemonte	3
	<b>591,925</b>	<b>Tot. Stoccaggio Cava Marogna</b>	
<b>TOT.</b>	<b>710,310</b>	<b>Tot. Stoccaggio Cava Marogna (a mucchio)</b>	

Tabella 28 – Volumi di scavo geometrici e a mucchio in esubero da conferire a deposito definitivo

**Si riporta riepilogo finale del bilancio delle terre nelle 3 fasi di progetto.**

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

FASE 1													
SCAVI	mc	RIUTILIZZABILITA' PER				Litologia	FABBISOGNI (tot - escl. Tv)	FABBISOGNI					
		RILEVATI	INERTI PER CLS	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCARPATE				a) rilevati	b) inerti cls	c) Riempimento arco rovescio gallerie	d) riempimento gall. Artificiali	e) Terreno vegetale	f) pavim.stradale
SCOTICO	19,924.30			19,924.30	Terreno vegetale, agrario, di natura argilloso-limosa								
SCAVI DI BONIFICA					Coltri eluvio-colluviali								
SCAVI IN MATERIALI SCIOLTI	718,958.19	380,059.87	199,735.77	139,162.56	Depositi fluvio-glaciali, glaciali, depositi detritici, alluvioni di fondovalle								
SCAVI IN ROCCIA		0.00	0.00	0.00	Dolomia, vulcaniti riolitiche								
<b>TOTALE</b>	<b>718,958.19</b>					<b>325,953.97</b>	<b>104,851.70</b>	<b>70,722.31</b>	<b>868.46</b>	<b>11,534.16</b>	<b>16,442.96</b>	<b>39,221.63</b>	<b>98,755.70</b>
<b>Demolizioni</b>													
<b>TOTALE SCAVI TERRE E ROCCE mc</b>	<b>718,958.19</b>	<b>380,059.87</b>	<b>199,735.77</b>	<b>139,162.56</b>		<b>ESUBERI DOPO RIUTILIZZO</b>	<b>275,208.16</b>	<b>88,923.37</b>	<b>127,628.40</b>	<b>3,481.34</b>			<b>28,872.70</b>

Resta esubero mat. Rinterrì	28,872.70
Resta esubero mat. Rilevato	275,208.16
Resta esubero inerte	88,923.37
<b>TOTALE ESUBERO</b>	<b>393,004.22</b>

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

FASE 2						FABBISOGNI							
SCAVI	mc	RIUTILIZZABILITA' PER			Litologia	FABBISOGNI (tot - escl. Tv)	a) rilevati	b) inerti cls	c) Riempimento arco rovescio gallerie	d) riempimento gall. Artificiali	e) Terreno vegetale	f) pavim.stradale	g) riempimenti e rinterri
		RILEVATI	INERTI PER CLS	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCARPATE									
SCOTICO	39,288.00			39,288.00	Terreno vegetale, agrario, di natura argilloso-limosa								
SCAVI DI BONIFICA					Coltri eluvio-colluviali								
SCAVI IN MATERIALI SCIOLTI	2,005,359.59	1,146,240.21	283,698.40	460,263.86	Depositi fluvio-glaciali, glaciali, depositi detritici, alluvioni di fondovalle								
SCAVI IN ROCCIA	3,639,427.85	1,190,977.71	2,058,212.79	505,394.46	Dolomia								
<b>TOTALE</b>	<b>5,644,787.44</b>					<b>2,737,731.04</b>	<b>103,694.81</b>	<b>1,263,676.39</b>	<b>897,149.13</b>	<b>216,675.71</b>	<b>11,936.34</b>	<b>223,282.87</b>	<b>33,252.14</b>
Demolizioni													
<b>TOTALE SCAVI TERRE E ROCCE mc</b>	<b>5,644,787.44</b>	<b>2,337,217.92</b>	<b>2,341,911.19</b>	<b>965,658.32</b>		<b>ESUBERI DOPO RIUTILIZZO</b>	<b>1,153,110.35</b>	<b>1,038,215.57</b>	<b>748,982.61</b>	<b>27,351.66</b>		<b>715,730.47</b>	

Resta esubero materiale rilevato	1,153,110.35
Resta esubero mat. per rinterri	715,730.47
Resta esubero inerte da fase 2	1,038,215.57
Riutilizzo inerte in esubero fase 2 per fabbisogni fase 3	71,331.20
Riutilizzo mat. Rilevato in esubero fase 2 per fabbisogni fase 3	299,590.52
<b>TOTALE ESUBERO</b>	<b>2,536,134.67</b>

AUTOSTRADA VALDASTICO A31 NORD  
1° LOTTO - PIOVENE ROCCHETTE – VALLE DELL'ASTICO

FASE 3						FABBISOGNI							
SCAVI	mc	RIUTILIZZABILITA' PER			Litologia	FABBISOGNI (tot - escl. Tv)	rilevati	inerti cls	RIEMPIMENTI ARCO ROVESCIO GALLERIE	riempimento gall. Artificiali	Terreno vegetale	pavi. Stradale	riempimenti e rinterri
		RILEVATI	INERTI PER CLS	RIMODELLAMENTO E RICOPRIMENTO SCARPATE									
SCOTICO	3,140.00			3,140.00	Terreno vegetale, agrario, di natura argilloso-limosa								
SCAVI DI BONIFICA					Coltri eluvio-colluviali								
SCAVI IN MATERIALI SCIOLTI	269,650.71	217,137.10	448.64	52,064.98	Depositi nivio-glaciali, glaciali, depositi detritici, alluvioni di fondovalle								
SCAVI IN ROCCIA	0.00	0.00	0.00	0.00									
<b>TOTALE</b>	<b>269,650.71</b>					<b>639,915.99</b>	<b>516,727.62</b>	<b>26,490.83</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>31,000.32</b>	<b>45,289.01</b>	<b>51,408.53</b>
Demolizioni													
<b>TOTALE SCAVI TERRE E ROCCE mc</b>	<b>269,650.71</b>	<b>217,137.10</b>	<b>448.64</b>	<b>52,064.98</b>		<b>ESUBERI DOPO RIUTILIZZO</b>	<b>-299,590.52</b>	<b>-26,042.19</b>	<b>\</b>	<b>-27,860.32</b>	<b>-45,289.01</b>	<b>656.45</b>	

Fabbisogno materiale da rilevato da fase 2	-299,590.52
Esubero materiale da rinterro	656.45
Fabbisogno inerte (si prevede riutilizzo inerte da esubero fase 2)	-71,331.20
<b>TOTALE ESUBERI</b>	<b>656.45</b>

### **5.1. Bilancio dinamico dei materiali da costruzione e di scavo**

Il materiale prodotto dagli scavi è stato dettagliatamente suddiviso in materiale riutilizzabile per le opere di progetto (materiale idoneo per i corpi di rilevato stradale, inerte drenante da collocare in arco rovescio delle gallerie naturali o per la formazione della pavimentazione stradale, inerte da utilizzare per il confezionamento del cls) e materiale utilizzabile solamente per i ritombamenti (principalmente opere di mitigazione ambientale, rinterri e tombamento delle gallerie artificiali).

Al fine di verificare che la capacità dei depositi temporanei e definitivi previsti sia sufficiente in tutte le fasi del cantiere, è stata effettuata una valutazione dell'esubero di materiale prodotto nel corso dei lavori per ciascuna delle macrofasi.

Per il dettaglio del Programma Lavori si rimanda al cronoprogramma di Progetto Definitivo.

#### **5.1.1 Fase 1**

La fase 1 prevede l'esecuzione delle seguenti opere principali:

- Viadotto Piovene
- Galleria artificiale S.Agata 1
- Tratto in trincea da inizio lotto a viadotto Piovene (CS01)
- Tratti in scavo corrispondenti alle WBS CS01 (tratto in trincea da inizio lotto a viadotto Piovene) e CS03
- Bretella 1 Sud (da rotatoria 3 a rotatoria 2) Trincee, rilevati stradali
- PONTE Piovene in affiancamento al viadotto Piovene
- Tratti in scavo corrispondenti alle WBS CS02 (tratto in trincea tra galleria artificiale S.Agata 1 e viadotto Piovene);

Per quanto riguarda il corpo autostradale CS03, si prevede un esubero di circa 25.623 mc che sarà interamente conferito nella cava Bai.

Per lo scavo della **Galleria art. S.Agata 1** si prevede la produzione di 49.633 mc di materiale da scavi. Circa 13.562 mc saranno riutilizzati tal quali per il ricoprimento della galleria. La parte restante, pari a circa 36.071 mc, sarà portata a stoccaggio definitivo nella Cava Bai.

La realizzazione del viadotto Piovene comporterà la produzione di circa 41.732 mc. Circa 8000 mc saranno riutilizzati tal quali per la formazione dei corpi di rilevato mentre ulteriori 15.000 mc circa serviranno per operazioni di rinterro. La parte restante in esubero, pari a circa 18.598 mc, sarà portata a stoccaggio definitivo nella Cava Bai.

Con riferimento alla parte iniziale del tracciato, una notevole produzione di materiali si prevede durante lo scavo del tratto in trincea corrispondente al **Corpo autostradale CS01**. In particolare, si prevede lo scavo di 182.252 mc, di cui 21.500 saranno riutilizzati come materiale da rilevato e 14.000 circa come rinterri. La parte restante, pari a circa 146.570 mc, sarà portata a stoccaggio definitivo nella Cava Bai.

Per quanto riguarda il corpo stradale CS02, si prevede una produzione di circa 253.544 mc di materiali di scavo. A fronte di un riutilizzo di circa 24.257 mc, ulteriori 229.286 mc saranno conferiti nella cava Zanotto.

*Nell'ambito della prima fase, si prevede pertanto che la gran parte dei volumi in esubero saranno conferiti a stoccaggio definitivo nella cava Bai.*

In relazione alle lavorazioni previste nel cronoprogramma lavori, per il trasporto del materiale alla cava BAI si prevede di utilizzare la viabilità ordinaria nei primi 12 mesi, ovvero fino all'ultimazione della carreggiata sud del viadotto Piovene.

Successivamente, per la movimentazione delle terre da scavo sarà utilizzata la stessa viabilità di cantiere fino alla zona di inizio lotto e, da qui, ricollegarsi con la SP349 per il trasporto alla suddetta cava.

### **5.1.2 Fase 2**

La fase 2 prevede l'esecuzione della gran parte delle opere in progetto tra cui le seguenti opere principali:

- Galleria naturale S.Agata 2 - Cogollo
- Galleria naturale Pedescala
- Corpo stradale corrispondente alle WBS CS05 (zona spalla sud viadotto Settecà)

- Galleria naturale San Pietro
- Finestra carreggiata sud e by pass galleria S.Agata 2-Cogollo
- Bretella 2 Nord – Trincea, rilevato e galleria naturale
- Tratto in scavo corrispondente alla WBS CS06 (in corrispondenza dell'imbocco sud della galleria S.Pietro)

Per lo scavo del primo tratto della galleria naturale **Galleria S.Agata 2\_Cogollo** si prevede la produzione di 853.470 mc. Circa 392.000 mc saranno riutilizzati per il riempimento dell'arco rovescio e per la produzione di inerti per calcestruzzi e conglomerati stradali. La parte restante in esubero, pari a circa 461.555 mc, sarà condotta a stoccaggio definitivo nella Cava Bai.

Con riferimento al tratto successivo, della **Galleria S.Agata 2-Cogollo**, riferito per gran parte allo scavo in rocce riolitiche e, soprattutto, calcareo-dolomitiche, fino all'imbocco nord, si prevede un volume di scavo pari a circa 2.333.631 mc, di cui 1.983.270 in roccia. Si prevede un riutilizzo di materiale di scavo pari a circa 1.249.745 mc

La totalità del materiale inerte lapideo più pregiato proveniente dallo scavo della galleria, soprattutto con riferimento al tratto in dolomia (stimato in circa 1.029.562 mc), sarà riutilizzato nella stessa fase 2 e andrà a coprire buona parte del fabbisogno di inerte necessario per il calcestruzzi, per il riempimento con materiale drenante dell'arco rovescio della galleria e per la realizzazione della pavimentazione stradale.

Tutto l'inerte necessario per il cls, il materiale drenante, ecc.. prodotto dallo scavo meccanizzato della galleria Cogollo sarà conferito mediante nastro trasportatore in parte nella cava Bojadori e negli impianti ad essa adiacenti, in parte presso gli impianti e le aree di deposito temporaneo ubicate nel settore prossimo all'imbocco sud della galleria.

I volumi di scavo in esubero della galleria, pari a circa 1.083.889, saranno conferiti nella cava Bai (circa 833.658 mc) e Zanotto (circa 250.231 mc).

Per la fase 2 il materiale di buone qualità proveniente dai siti di produzione verrà reimpiegato in parte nella stessa fase, laddove andrà a coprire interamente i fabbisogni di progetto. In parte sarà anche utilizzato per i fabbisogni della successiva Fase 3.

I maggiori quantitativi di materiale in esubero derivano dallo scavo delle gallerie naturali Pedescala e S. Pietro.



Per i materiali in esubero provenienti dalla galleria Pedescala e San Pietro si prevede il conferimento definitivo nella cava Marogna.

Con riferimento alla **Galleria Pedescala**, si prevede la produzione di 584.063 mc di terre e rocce provenienti dagli scavi. Il materiale inerte lapideo più pregiato proveniente dallo scavo della galleria, interamente in dolomia (stimato in circa 247.459 mc), sarà riutilizzato nell'ambito dei fabbisogni in galleria necessari per il riempimento con materiale drenante dell'arco rovescio (60.733 mc), per gli inerti per il cls (158.320 mc) e pavimentazione stradale (28.405 mc); l'inerte prodotto dallo scavo da riutilizzare, nonché ulteriori 38.000 mc circa di materiale necessario al riempimento dei tratti di imbocco in artificiale, sarà conferito nelle aree di cantiere CO6 e CO7 e lavorato nell'impianto di frantumazione CO4.

Gli esuberanti provenienti dallo scavo della galleria Pedescala, pari a circa 242.039 mc, saranno conferiti nella cava Marogna, utilizzando la viabilità ordinaria rappresentata dalla S.P. 350.

Per quanto riguarda il tratto corrispondente al **Corpo autostradale CS05**, la produzione di materiali da scavo sarà modesta, dell'ordine di 22.000 mc, in parte riutilizzati per la realizzazione dei rilevati. A fronte dei 40.219 mc di materiali per rinterri e formazione dei corpi di rilevato, si prevede il riutilizzo di circa 18.000 mc che potranno essere prelevati dagli esuberanti provenienti dalla galleria Pedescala.

Con riferimento alla **Galleria naturale San Pietro**, si prevede lo scavo complessivo di circa 1.268.952 mc di materiale, per la gran parte di buone o ottime caratteristiche in quanto proveniente per gran parte da scavi in dolomia e calcari dolomitici e, nel tratto finale, detriti di paleofrana.

La totalità del materiale inerte lapideo più pregiato proveniente dallo scavo della galleria, (stimato in circa 888.000 mc), sarà in parte riutilizzato come inerte per cls, pavimentazione e materiale drenante nell'ambito della stessa galleria, nonché per i cls e pavimentazione del viadotto Molino e Svincolo di Pedemonte, per un fabbisogno totale di 573.500 mc. Sarà pertanto progressivamente conferito nelle aree di cantiere ubicate nella zona di Settecà e lavorato nell'impianto di frantumazione CO4.

Il materiale di scavo idoneo per la formazione dei rilevati proveniente dalla galleria S.Pietro, per un ammontare complessivo stimato pari a circa 348.478 mc, sarà stoccato provvisoriamente nelle aree di cantiere AT12, stocc5 e stocc.6 ai fini del successivo riutilizzo soprattutto per i rilevati dello svincolo di Valle dell'Astico.

Si prevede pertanto un riutilizzo complessivo dei materiali di scavo della galleria S.Pietro pari a 968.927 mc, in parte necessario per i fabbisogni della stessa galleria, in parte per i materiali occorrenti per il viadotto Molino e lo svincolo di Pedemonte. Una parte del materiale di riutilizzo sarà stoccato provvisoriamente all'interno delle aree di cantiere e di stoccaggio AT12, STOC5 e SOTC6.

Una parte del volume di scavo sarà invece progressivamente conferito nell'area dello svincolo di Valle dell'Astico, dove si prevedono rinterri per circa 449.404 mc per la formazione dei rilevati e il raggiungimento delle quote di progetto.

Gli esuberanti provenienti dallo scavo della galleria S.Pietro, per un ammontare complessivo dell'ordine di 300.325 mc circa, saranno conferiti nella cava La Marogna.

### **5.1.3 Fase 3**

La fase 3 prevede l'esecuzione delle seguenti opere principali:

- Viadotto Molino
- SV02 - Svincolo valle dell'Astico
- Realizzazione del Viadotto Assa;
- Realizzazione del Viadotto Setteca;
- Tratto in scavo corrispondente alla WBS CS07 (tratto in scavo tra imbocco nord galleria S.Pietro e viadotto Molino);
- Tratto in scavo corrispondente alla WBS CS08 (tratto in scavo zona svincolo Valle dell'Astico – fine lotto);
- Sottovia SP84 (WBS SO02)

Rappresenta l'unica macrofase che non prevede scavo in roccia. Si prevede un quantitativo di materiale scavato complessivamente non elevato, dell'ordine di 269.650 mc. A fronte di un fabbisogno di inerti pari a 26.490 mc per i cls e di 45.2898 per le pavimentazioni stradali, si prevede il riutilizzo di inerte in esubero dalla fase 2 proveniente dallo scavo della galleria S.Pietro. Anche per quanto riguarda il materiale da rilevato, si prevede di utilizzare circa 299.590 mc dagli esuberanti provenienti dalla galleria S.Pietro (Fase 2)

Non si prevedono esuberanti significativi nell'ambito di questa macrofase.

Per quanto riguarda il sito di produzione rappresentato dallo **Svincolo Valle dell'Astico**, si prevede lo scavo di circa 114.688 mc, di cui 100.000 circa da riutilizzare per la formazione dei corpi di rilevato e i rinterri dello svincolo (fabbisogno di circa 449.404 mc). Gli ulteriori quantitativi di materiale per coprire i fabbisogni, come detto, saranno forniti dai materiali estratti dalla galleria S.Pietro.

Circa 13.760 mc di materiali di caratteristiche non idonee per la formazione dei rilevati e derivanti da scavi nella zona dello svincolo saranno conferiti nella vicina cava La Marogna, ubicata in di fronte allo svincolo di progetto.

Nell'ambito della realizzazione del Viadotto Molino, saranno prodotti circa 27.128 mc di materiale di scavo, di cui 18.365 circa riutilizzati per operazioni di rinterro. I rimanenti 8.763 mc saranno conferiti nella adiacente cava La Marogna.

Ulteriori quantitativi di materiali di scavo verranno prodotti dal corpo stradale CS07 (circa 51.952 mc). Una parte del materiale sarà riutilizzato tal quale per la realizzazione dei corpi di rilevato (circa 28.990 mc).

Per il corpo stradale CS08 saranno prodotte modeste quantità di volumi di scavo (circa 1180 mc), totalmente riutilizzati per i rinterri di progetto. Gli ulteriori quantitativi di materiale necessario per i rinterri saranno prelevati dai materiali di scavo provenienti dal corpo stradale CS07

Complessivamente, tra i corpi stradali CS07 e CS08 si prevede un esubero di 18.440 mc, da conferire interamente nella vicina cava La Marogna, ubicata a circa 1 Km dalle opere in progetto.

Il materiale di scavo oggetto di riutilizzo sarà stoccato provvisoriamente nelle aree di cantiere e di stoccaggio presenti nelle vicinanze delle rispettive opere.

## **5.2. Studio dinamico delle aree di stoccaggio**

### **STUDIO DINAMICO DELLE AREE DI STOCCAGGIO**

Le 3 fasi esecutive in cui è stata suddivisa l'intera opera, come si evince dal programma lavori, presentano delle sovrapposizioni temporali tra di loro sostanziali. Pertanto, anche se

all'interno delle singole fasi il fabbisogno di aree di deposito temporaneo risulta soddisfatto, questo potrebbe non essere vero considerando i flussi di materiale che confluiscono nelle singole aree di cantiere da parti d'opera appartenenti a fasi operative differenti.

Al fine di dimensionare correttamente le aree di cantiere in funzione del programma lavori, la scrivente ha condotto uno studio dinamico delle aree di stoccaggio, prendendo in esame per ogni area di cantiere i flussi di materia, in entrata ed in uscita, mese per mese.

Resta inteso che alla base del suddetto studio sono state fatte delle supposizioni, riguardo la qualità del materiale scavato ed all'effettiva organizzazione dei lavori da parte dell'impresa. Alla luce di tali supposizioni, le aree di stoccaggio sono state leggermente sovradimensionate per tener conto di un certo margine di sicurezza, al fine di evitare che le stesse possano andare in crisi e rallentare l'esecuzione dei lavori.

Si riporta a seguire l'analisi dei flussi di materia per ciascuna area di cantiere, mese per mese a partire dall'inizio effettivo dei lavori

#### CO1

Presenta un'area di stoccaggio pari a 12.397 mq e può contenere un massimo di 41.278 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va dal mese 1 (M1) al mese 13 (M13) e sarà utilizzata per le seguenti parti d'opera:

Corpo stradale CS01: flusso in entrata da M1 a M11, flusso in uscita da M9 a M13;

Bretella 1, in misura del 50%: flusso in entrata da M1 a M4, flusso in uscita da M2 a M10;

Viadotto Piovene: flusso in entrata da M3 a M4, flusso in uscita da M3 a M12.

Riceverà un totale di 70.757 mc di terreno nell'arco del suo periodo di operatività.

Il volume massimo di terreno stoccato previsto è di 38.500 mc al M4, in cui la disponibilità residua sarà di 2.778 mc, pari al 6,73% della capienza.

Considerando la molteplicità dei flussi di materiale da parti d'opera diverse e l'elevato grado di riempimento raggiunto, si ritiene opportuno prevedere altre aree di stoccaggio limitrofe a quella in esame.

#### CO1 bis

Presenta un'area di stoccaggio pari a 3.922 mq e può contenere un massimo di 13.783 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va dal mese 1 (M1) al mese 13 (M13) e non si prevedono utilizzi per stoccaggio nell'arco del suo periodo di operatività.

La funzione dell'area in esame è di riserva dell'area di cantiere CO1, nel caso in cui la capienza di quest'ultima non dovesse rilevarsi sufficiente alla luce degli effettivi flussi di materia in fase esecutiva.

#### AT1

È un'area tecnica destinata alla realizzazione del Viadotto Piovene e non presenta superficie destinata allo stoccaggio di terre e materiali.

#### AT2

È un'area tecnica destinata alla realizzazione del Viadotto Piovene, presenta un'area di stoccaggio pari a 5.156 mq e può contenere un massimo di 13.966 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M1 a M12 e non si prevedono utilizzi per stoccaggio nell'arco del suo periodo di operatività.

La funzione della superficie di stoccaggio all'interno dell'area in esame è di deposito temporaneo per terre e materiali necessari per la realizzazione del Viadotto Piovene.

Successivamente, qualora risultasse necessario alla luce degli effettivi flussi di materia sulle aree di cantiere limitrofe, l'area potrà essere destinata come supporto ad esse per lo stoccaggio temporaneo.

#### AT3

È un'area tecnica destinata alla realizzazione del Cavalcavia Via Colombara, presenta un'area di stoccaggio pari a 4.344 mq e può contenere un massimo di 14.360 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M13 a M20 e sarà utilizzata per la realizzazione del Cavalcavia Via Colombara, con flusso in entrata a M13 e flusso in uscita da M14 a M16 e da M19 a M20.

Riceverà un totale di 11.642 mc di terreno nell'arco del suo periodo di operatività.

Il volume massimo di terreno stoccato previsto è di 11.642 mc al M13, in cui la disponibilità residua sarà di 2.718 mc, pari al 23,35% della capienza.

Nonostante l'elevato grado di riempimento raggiunto, considerando la presenza di diverse altre aree di stoccaggio ubicate nelle immediate vicinanze dell'area in esame, non si ritiene necessario prevedere altre aree di stoccaggio di supporto alla AT3.

#### CB1

È il cantiere base principale, in cui saranno ubicati gli apprestamenti descritti nel capitolo relativo alla cantierizzazione all'interno del presente progetto. Presenta al suo interno un'area di stoccaggio pari a 26.880 mq e può contenere un massimo di 62.602 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M1 a M71 e non si prevedono utilizzi per stoccaggio nell'arco del suo periodo di operatività.

La funzione della superficie di stoccaggio all'interno dell'area in esame è di deposito temporaneo per materiali e terre di supporto agli apprestamenti del cantiere base stesso e delle aree di cantiere limitrofe, qualora esse dovessero andare in crisi alla luce degli effettivi flussi di materia.

#### Stocc.1

Presenta un'area di stoccaggio pari a 20.084 mq e può contenere un massimo di 70.581 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M1 a M30 e sarà utilizzata per le seguenti parti d'opera:

Bretella 1, in misura del 50%: flusso in entrata da M1 a M4, flusso in uscita da M2 a M10;

Corpo Stradale CS02: flusso in entrata da M2 a M10, flusso in uscita da M4 a M11;

Viadotto Piovene: flusso in entrata da M3 a M7, flusso in uscita da M7 a M12.

Riceverà un totale di 74.039 mc di terreno nell'arco del suo periodo di operatività.

Il volume massimo di terreno stoccato previsto è di 39.314 mc al M6, in cui la disponibilità residua sarà di 31.267 mc, pari al 44,30% della capienza.

L'area risulta essere adeguata a soddisfare i flussi di materia previsti nel presente piano. Successivamente, qualora risultasse necessario alla luce degli effettivi flussi di materia sulle aree di cantiere limitrofe, con particolare riferimento a CO1 ter, l'area potrà essere destinata come supporto ad esse per lo stoccaggio temporaneo.

#### Stocc.2

Presenta un'area di stoccaggio pari a 53.061 mq e può contenere un massimo di 186.472 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M1 a M64.

Da M1 a M4 riceverà un totale di 30.000 mc provenienti dallo scavo del corpo stradale CS02 e da M5 a M12 lo stesso materiale sarà utilizzato per la realizzazione delle vasche di trattamento del materiale di risulta della TBM, situate all'interno dell'area di cantiere AT2 bis.

Da M13 a M64 sarà utilizzata per lo stoccaggio temporaneo di una parte del materiale di risulta proveniente dagli scavi delle gallerie tramite TBM, una volta trattato nelle apposite vasche presenti nella limitrofa area di cantiere AT2 bis. Il materiale di risulta che dovrà essere trattato nelle vasche di decantazione sarà dunque suddiviso tra l'area Stocc.2 e l'area CO1ter. I volumi di scavo che non devono essere trattati, saranno suddivisi tra l'area Stocc.2 e l'area CO1ter nella quota parte che sarà riutilizzata come inerte per la realizzazione dei conci in galleria, mentre la quota parte destinata al riutilizzo come riempimento dell'arco rovescio sarà stoccata temporaneamente all'interno della Cava Bojadori.

Il flusso in entrata andrà da M22 a M55, quello in uscita da M22 a M64.

Riceverà un totale di 687.204 mc di terreno nell'arco del suo periodo di operatività.

Il volume massimo di terreno stoccato previsto è di 167.983 mc da M32 al M43, in cui la disponibilità residua sarà di 18.489 mc, pari al 9,92% della capienza.

Considerando l'entità dei flussi di materiale e l'elevato grado di riempimento raggiunto, si ritiene opportuno prevedere altre aree di stoccaggio limitrofe a quella in esame.

#### Stocc.3

Presenta un'area di stoccaggio pari a 29.453 mq e può contenere un massimo di 103.506 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M13 a M64 e non si prevedono utilizzi per stoccaggio nell'arco del suo periodo di operatività.

La funzione dell'area in esame è di riserva delle altre aree di cantiere limitrofe, con particolare riferimento a Stocc.2, CO1 ter e Stocc.4, nel caso in cui la capienza di queste non dovesse rilevarsi sufficiente alla luce degli effettivi flussi di materia in fase esecutiva.

#### AT2 bis

È un'area tecnica destinata al contenimento delle vasche di decantazione dello smarino proveniente dalla TBM in tutto il tratto in galleria "S.Agata 2" e per il primo km circa della galleria "Cogollo", ovvero dove è previsto l'utilizzo di additivi schiumosi per il trattamento del fronte di scavo.

L'area non presenta superficie destinata allo stoccaggio di ulteriori terre e materiali durante il periodo di utilizzo delle vasche di decantazione dello smarino della TBM. Quando il tratto che necessita dell'additivazione polimerica sarà finito, sarà possibile utilizzare tali aree per lo stoccaggio temporaneo di terre e rocce da scavo. Coerentemente con il cronoprogramma, questo momento è previsto intorno al Mese 34 dall'inizio dei lavori e, considerando la superficie dell'area pari a 99.626 mq, l'area in esame potrà contenere un massimo di 350.114 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Non si prevedono utilizzi per stoccaggio nell'arco del suo periodo di operatività e potrà quindi essere utilizzata come supporto per le aree di stoccaggio limitrofe che saranno maggiormente sfruttate.

#### AT4 + AT4 bis

Sono le aree tecniche destinate al montaggio delle TBM ed al collocamento di tutti gli impianti ed apprestamenti propedeutici all'utilizzo delle stesse.

L'area non presenta superficie destinata allo stoccaggio di ulteriori terre e materiali.

#### CO1 ter

L'area conterrà al suo interno n.2 impianti di frantumazione, betonaggio e prefabbricazione

Presenta un'area di stoccaggio pari a 58.577 mq e può contenere un massimo di 169.009 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M13 a M64 e sarà utilizzata per lo stoccaggio temporaneo di una parte del materiale di risulta proveniente dagli scavi delle galleria tramite TBM, una volta trattato nelle apposite vasche presenti nella limitrofa area di cantiere



AT2 bis. Il materiale di risulta che dovrà essere trattato nelle vasche di decantazione sarà dunque suddiviso tra l'area Stocc.2 e l'area CO1ter. I volumi di scavo che non devono essere trattati, saranno suddivisi tra l'area Stocc.2 e l'area CO1ter nella quota parte che sarà riutilizzata come inerte per la realizzazione dei conci in galleria, mentre la quota parte destinata al riutilizzo come riempimento dell'arco rovescio sarà stoccata temporaneamente all'interno della Cava Bojadori.

Riceverà un totale di 687.204 mc di terreno nell'arco del suo periodo di operatività.

Il volume massimo di terreno stoccato previsto è di 167.983 mc da M32 al M43, in cui la disponibilità residua sarà di 1.026 mc, pari al 0,61% della capienza.

Considerando l'entità dei flussi di materiale e l'elevato grado di riempimento raggiunto, si ritiene opportuno prevedere altre aree di stoccaggio limitrofe a quella in esame. Nella fattispecie, in caso di necessità potranno essere utilizzate le seguenti aree: Stocc.1, Stocc.3 e Stocc.4.

#### Stocc.4

Presenta un'area di stoccaggio pari a 53.688 mq e può contenere un massimo di 188.675 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M3 a M64 e sarà utilizzata per le seguenti parti d'opera:

Bretella 2: flusso in entrata da M12 a M45, flusso in uscita da M21 a M58;

Galleria Artificiale S. Agata 1: flusso in entrata da M3 a M14, flusso in uscita da M3 a M14 e da M56 a M60;

Finestra tra gallerie S.Agata 2 e Cogollo: flusso in entrata da M14 a M17 e da M49 a M54, flusso in uscita da M14 a M17, da M56 a M57 e da M62 a M64.

Al fine di minimizzare l'impatto sulla viabilità ordinaria all'interno del Comune di Cogollo del Cencio, il flusso di materiale proveniente dal fronte di scavo nord della Bretella 2 potrà essere conferito alla Cava Bojadori, e la stessa quantità di materiale destinata alla Cava Bojadori proveniente dallo scavo meccanizzato della galleria Cogollo potrà invece essere conferito all'area Stocc.4 tramite il nastro trasportatore già previsto.

Riceverà un totale di 226.047 mc di terreno nell'arco del suo periodo di operatività.

Il volume massimo di terreno stoccato previsto è di 88.606 mc al M45, in cui la disponibilità residua sarà di 100.069 mc, pari al 53,04% della capienza.

Non si ritiene necessario prevedere altre aree di stoccaggio di supporto a quella in esame. Considerando i flussi di materia previsti, la capienza dell'area ed il grado massimo di riempimento previsto, qualora risultasse necessario alla luce degli effettivi flussi di materia sulle aree di cantiere limitrofe, con particolare riferimento a CO1 ter, l'area in esame potrà essere destinata come supporto ad esse per lo stoccaggio temporaneo.

#### AT7 bis

È un'area tecnica destinata alla realizzazione della finestra tra le gallerie S.Agata 2 e Cogollo e non presenta superficie destinata allo stoccaggio di terre e materiali.

#### Cava Bojadori

Presenta un'area di stoccaggio pari a 98.838 mq e può contenere un massimo di 415.120 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M32 a M67 e sarà utilizzata per lo stoccaggio temporaneo di una parte del materiale di risulta proveniente dagli scavi delle gallerie tramite TBM, nella fattispecie la quota parte non trattata destinata al riutilizzo come riempimento dell'arco rovescio .

Al fine di minimizzare l'impatto sulla viabilità ordinaria all'interno del Comune di Cogollo del Cencio, il flusso di materiale proveniente dal fronte di scavo nord della Bretella 2 potrà essere conferito alla Cava Bojadori, e la stessa quantità di materiale destinata alla Cava Bojadori proveniente dallo scavo meccanizzato della galleria Cogollo potrà invece essere conferito all'area Stocc.4 tramite il nastro trasportatore già previsto.

Riceverà un totale di 686.538 mc di terreno nell'arco del suo periodo di operatività.

Il volume massimo di terreno stoccato previsto è di 328.350 mc al M43, in cui la disponibilità residua sarà di 86.770 mc, pari al 20,90% della capienza.

Considerando l'entità dei flussi di materiale e l'elevato grado di riempimento raggiunto, si ritiene opportuno prevedere altre aree di stoccaggio limitrofe a quella in esame.

#### CO2 bis

L'area conterrà al suo interno n.1 impianto di frantumazione.

Presenta un'area di stoccaggio pari a 21.572 mq e può contenere un massimo di 58.756 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M32 a M67 e non si prevedono utilizzi per stoccaggio nell'arco del suo periodo di operatività.

La funzione dell'area in esame è di riserva dell'area della Cava Bojadori, nel caso in cui la capienza di quest'ultima non dovesse rilevarsi sufficiente alla luce degli effettivi flussi di materia in fase esecutiva.

#### CO2

È un cantiere operativo con una piccola area di stoccaggio pari a 5.515 mq in gradi di accogliere fino a 12.251 mc di terre e materiali da costruzione.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M32 a M67 e non si prevedono utilizzi per stoccaggio nell'arco del suo periodo di operatività.

#### CO3

È un cantiere operativo finalizzato alla realizzazione della parte finale della Bretella 2, con una piccola area di stoccaggio pari a 7.336 mq in gradi di accogliere fino a 19.496 mc di terre e materiali da costruzione.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M32 a M67 e non si prevedono utilizzi per stoccaggio nell'arco del suo periodo di operatività.

#### AT13

È un'area tecnica destinata allo stoccaggio provvisorio di materiali da costruzione, ad esclusione delle terre.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M6 a M70 e non si prevedono utilizzi per stoccaggio nell'arco del suo periodo di operatività.

#### CO5

Presenta un'area di stoccaggio pari a 14.610 mq e può contenere un massimo di 48.868 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M6 a M70 e non si prevedono utilizzi per stoccaggio nell'arco del suo periodo di operatività.

La funzione dell'area in esame è di riserva delle altre aree di cantiere limitrofe, con particolare riferimento a CO6 e CO7, nel caso in cui la capienza di queste non dovesse rilevarsi sufficiente alla luce degli effettivi flussi di materia in fase esecutiva.

#### CO6

Presenta un'area di stoccaggio pari a 39.538 mq e può contenere un massimo di 138.948 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M6 a M70 e sarà utilizzata unicamente per la Galleria Pedescala, con flusso in entrata da M6 a M38 e flusso in uscita da M12 a M43.

Riceverà un totale di 205.207 mc di terreno nell'arco del suo periodo di operatività.

Il volume massimo di terreno stoccato previsto è di 97.287 mc al M38, in cui la disponibilità residua sarà di 41.661 mc, pari al 29,98% della capienza.

L'area si ritiene autosufficiente.

#### CO6 bis

Presenta un'area di stoccaggio pari a 17.483 mq e può contenere un massimo di 61.440 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M6 a M67 e sarà utilizzata per la realizzazione del Viadotto Assa, con flusso in entrata da M57 a M59 e flusso in uscita da M60 a M67.

Riceverà un totale di 24.456 mc di terreno nell'arco del suo periodo di operatività.

Il volume massimo di terreno stoccato previsto è di 24.456 mc al M59, in cui la disponibilità residua sarà di 36.984 mc, pari al 60,20% della capienza.

Considerando il modesto grado di riempimento raggiunto, l'area di cantiere può essere di supporto alle altre aree di cantiere limitrofe, nel caso in cui la capienza di queste non dovesse rilevarsi sufficiente alla luce degli effettivi flussi di materia in fase esecutiva.

#### AT8

È un'area tecnica destinata alla realizzazione del Viadotto Assa, dell'imbocco Nord della galleria Cogollo e dell'imbocco Sud della galleria Pedescala. Presenta un'area di stoccaggio pari a 2.013 mq e può contenere un massimo di 906 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M33 a M71 e non si prevedono utilizzi per stoccaggio nell'arco del suo periodo di operatività.

La funzione della modesta superficie di stoccaggio all'interno dell'area in esame è di deposito temporaneo per terre e materiali necessari per la realizzazione delle suddette opere.

#### CO7

Presenta un'area di stoccaggio pari a 42.064 mq e può contenere un massimo di 143.789 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M6 a M70 e sarà utilizzata unicamente per la Galleria Pedescala, con flusso in entrata da M6 a M38 e flusso in uscita da M12 a M43;

Riceverà un totale di 205.214 mc di terreno nell'arco del suo periodo di operatività.

Il volume massimo di terreno stoccato previsto è di 70.888 mc al M23, in cui la disponibilità residua sarà di 72.901 mc, pari al 50,70% della capienza.

Alla luce di quanto sopra, l'area CO7 potrà essere utilizzata come supporto per le altre aree di cantiere, soprattutto nelle fasi più avanzate del progetto in cui l'area in esame sarà più scarica e le aree più a nord si avvicineranno ai limiti di materiale stoccabile.

#### CO4

L'area conterrà al suo interno n.1 impianto di frantumazione e di betonaggio.

Presenta un'area di stoccaggio pari a 10.123 mq e può contenere un massimo di 24.875 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M6 a M72 e non si prevedono utilizzi per stoccaggio nell'arco del suo periodo di operatività.

La funzione della superficie di stoccaggio all'interno dell'area in esame è di deposito temporaneo per le terre in attesa di frantumazione o degli inerti in attesa di utilizzo nell'impianto di betonaggio. Non si prevede di utilizzarla come supporto allo stoccaggio per le aree di cantiere limitrofe.

#### CO8

Presenta un'area di stoccaggio pari a 11.261 mq e può contenere un massimo di 31.430 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M6 a M72 e non si prevedono utilizzi per stoccaggio nell'arco del suo periodo di operatività.

L'area svolgerà la funzione di riserva delle altre aree di cantiere limitrofe, nel caso in cui la capienza di queste non dovesse rilevarsi sufficiente alla luce degli effettivi flussi di materia in fase esecutiva.

#### AT9

È un'area tecnica destinata alla realizzazione del Viadotto Settecà e dell'imbocco Nord della galleria Pedescala, presenta un'area di stoccaggio pari a 14.102 mq e può contenere un massimo di 48.806 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M6 a M67 e sarà utilizzata per la realizzazione del viadotto Settecà, con flusso in entrata da M43 a M60 e flusso in uscita da M44 a M60 e da M64 a M65.

Riceverà un totale di 10.918 mc di terreno nell'arco del suo periodo di operatività.

Il volume massimo di terreno stoccato previsto è di 1.092, la disponibilità residua sarà di 47.714 mc, pari al 97,76% della capienza. Tuttavia, a seconda delle scelte che saranno prese dall'appaltatore in merito alla presenza o meno di un frantoio al fronte, tale area potrà fungere da deposito temporaneo finalizzato alla caratterizzazione dello smarino, prima che lo stesso venga destinato all'impianto di frantumazione.

Non si ritiene necessario prevedere altre aree di stoccaggio di supporto alla AT9.

#### CB2

È un cantiere base, in cui saranno ubicati gli apprestamenti descritti nel capitolo relativo alla cantierizzazione all'interno del presente progetto. Presenta al suo interno una modesta area di stoccaggio pari a 4.571 mq e può contenere un massimo di 7.431 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M6 a M72 e non si prevedono utilizzi per stoccaggio nell'arco del suo periodo di operatività.

La funzione della superficie di stoccaggio all'interno dell'area in esame è di deposito temporaneo per materiali e terre di supporto agli apprestamenti del cantiere base stesso e delle aree di cantiere limitrofe.

AT10

È un'area tecnica destinata alla realizzazione del Viadotto Settecà e dell'imbocco Sud della galleria San Pietro, presenta un'area di stoccaggio pari a 10.380 mq e può contenere un massimo di 35.959 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M6 a M67 e sarà utilizzata per le seguenti parti d'opera:

Corpo Stradale CS06: flusso in entrata da M58 a M61, flusso in uscita da M61 a M62.

Riceverà un totale di 10.532 mc di terreno nell'arco del suo periodo di operatività.

Il volume massimo di terreno stoccato previsto è di 8.777 al M60, in cui la disponibilità residua sarà di 27.182 mc, pari al 75,44% della capienza.

Non si ritiene necessario prevedere altre aree di stoccaggio limitrofe a quella in esame.

Stocc.5+Stocc.6

Le due aree presentano un'area di stoccaggio totale pari a 34.988 mq e possono contenere un massimo di 122.958 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività dei cantieri va da M8 a M63 e saranno utilizzate per le seguenti parti d'opera:

Galleria San Pietro, imbocco Sud: flusso in entrata da M8 a M38, flusso in uscita da M8 a M43;

Svincolo Pedemonte: flusso in entrata da M43 a M48, flusso in uscita da M23 a M43 (materiale proveniente dalla Galleria San Pietro) e da M49 a M62;

Come già descritto in precedenza all'interno del presente Piano di Utilizzo, quota parte del materiale scavato dalla Galleria San Pietro sarà riutilizzata nell'ambito dello Svincolo Pedemonte.

Riceveranno un totale di 641.745 mc di terreno nell'arco del loro periodo di operatività.

Il volume massimo di terreno stoccato previsto è di 119.181 mc al M22, in cui la disponibilità residua sarà di 3.777 mc, pari al 3,07% della capienza.

Considerando l'entità dei flussi di materiale e l'elevato grado di riempimento raggiunto, si ritiene opportuno prevedere altre aree di stoccaggio a supporto della presente. In caso di necessità, si può prevedere di anticipare ulteriormente la realizzazione dei rilevati nell'ambito dello

Svincolo Pedemonte. Qualora ciò non fosse possibile, l'eventuale materiale che supererà la capienza massima dell'area di cantiere sarà conferito nelle aree predisposte più a Sud, quali le aree di cantiere CO8, CO4, CO7, CO6bis, CO6 e CO5.

#### Stocc.7

Presenta un'area di stoccaggio pari a 12.142 mq e può contenere un massimo di 52.206 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M8 a M63 e non si prevedono utilizzi per stoccaggio nell'arco del suo periodo di operatività.

La funzione dell'area in esame è di riserva delle altre aree di cantiere limitrofe, con particolare riferimento ai materiali provenienti dagli scavi della Galleria S. Pietro da entrambi i fronti di scavo, nel caso in cui la capienza di queste non dovesse rilevarsi sufficiente alla luce degli effettivi flussi di materia in fase esecutiva.

#### AT11

È un'area tecnica destinata alla realizzazione dell'imbocco Nord della galleria San Pietro e non presenta superficie destinata allo stoccaggio di terre e materiali.

In quest'area si prevedere un piccolo impinato di betonaggio utile per la realizzazione ad es. di spritz beton, getti di arco rovescio, ecc.

#### AT12

È un'area tecnica destinata alla realizzazione dello Svincolo Pedemonte e presenta un'area di stoccaggio pari a 25.363 mq e può contenere un massimo di 87.388 mc di terre e rocce da scavo in cumuli.

Il periodo previsto di operatività del cantiere va da M6 a M71 e sarà utilizzata per le seguenti parti d'opera:

Galleria San Pietro, imbocco Nord: flusso in entrata da M7 a M37, flusso in uscita da M7 a M42;

Corpo Stradale CS07: flusso in entrata da M56 a M58, flusso in uscita da M64 a M67;

Svincolo Pedemonte: flusso in entrata da M45 a M450, flusso in uscita da M23 a M43 (materiale proveniente dalla Galleria San Pietro) e da M53 a M63;



Viadotto Molino: flusso in entrata da M41 a M52, flusso in uscita da M41 a M52 e da M58 a M60.

Come già descritto in precedenza all'interno del presente Piano di Utilizzo, quota parte del materiale scavato dalla Galleria San Pietro sarà riutilizzata nell'ambito dello Svincolo Pedemonte.

Riceverà un totale di 705.375 mc di terreno nell'arco del suo periodo di operatività.

Il volume massimo di terreno stoccato previsto è di 74.287 mc al M58, in cui la disponibilità residua sarà di 13.101 mc, pari al 14,99% della capienza.

Considerando l'entità dei flussi di materiale e l'elevato grado di riempimento raggiunto, si ritiene opportuno prevedere altre aree di stoccaggio a supporto della presente. Considerando che nelle aree immediatamente limitrofe a quella in esame non è possibile occupare ulteriori aree di stoccaggio oltre a quelle già previste, si può prevedere di anticipare ulteriormente la realizzazione dei rilevati nell'ambito dello Svincolo Pedemonte. Qualora ciò non fosse possibile, l'eventuale materiale che supererà la capienza massima dell'area di cantiere sarà conferito nelle aree predisposte più a Sud, quali le aree di cantiere CO8, CO4, CO7, CO6bis, CO6 e CO5.

## **6. ATTIVITA' DI NORMALE PRATICA INDUSTRIALE**

Costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte singolarmente, alle quali può essere sottoposto il materiale da scavo, finalizzate al miglioramento delle sue caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace.

Pertanto, fermo restando il rispetto dei requisiti previsti per la qualifica e la caratterizzazione ambientale dei sottoprodotti, e l'utilizzo del materiale da scavo conformemente ai criteri definiti nel progetto dell'opera, potranno essere eseguite le seguenti lavorazioni (DPR 120/2017):

- *la riduzione volumetrica mediante macinazione e frantumazione realizzata sia con mulino mobile o fisso presente in cantiere o mezzi meccanici dotati di dispositivi demolitori (martello pneumatico)*

- *selezione granulometrica e vagliatura, con l'eventuale eliminazione degli elementi/materiali antropici;*
- *- la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione delle terre e rocce da scavo al fine di conferire alle stesse migliori caratteristiche di movimentazione, l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo.*

Manterrà la caratteristica di sottoprodotto anche quel materiale di scavo che contenga pezzature eterogenee di natura antropica non inquinante, purché rispondente ai requisiti tecnici/prestazionali per l'utilizzo delle terre nelle costruzioni, se tecnicamente fattibile ed economicamente sostenibile.

Da ultimo si evidenzia che le lavorazioni effettuate sui materiali di scavo finalizzate ad ottimizzarne l'utilizzo (quali, ad esempio: la vagliatura, il lavaggio, la riduzione volumetrica, l'essiccazione mediante stendimento al suolo ed evaporazione e/o nastro pressa e/o filtropressa) non incidono sulla classificazione come sottoprodotto degli stessi, ferma restando la compatibilità delle frazioni granulometriche ottenute con le necessità dei siti di destinazione e secondo i requisiti dettati dal Capitolato Tecnico.

Si precisa inoltre che oltre alle macro categorie di scavi descritte in precedenza nel ciclo delle terre e rocce da scavo dell'opera rientrano tutte le frazioni granulometriche provenienti dalla selezione effettuata nell'impianto di frantumazione, in quanto si configurano quali sottoprodotti nel rispetto delle condizioni fissate dalla normativa vigente.

## **7. TEMPI DI DEPOSITO TERRE, ROCCE E MATERIALI DA SCAVO**

Il presente piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo definisce anche la durata di validità del piano stesso, e quindi anche dei tempi di accantonamento delle terre, rocce e materiali da scavo, restando comunque impregiudicata la facoltà di presentare, entro due mesi antecedenti la scadenza dei predetti termini, un nuovo piano di utilizzo che potrà avere la durata massima prevista dal quadro normativo.

Il presente piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo, legandosi alle attività operative di cantiere, avrà la durata prevista dalle attività di costruzione e dettagliatamente descritte le cronoprogramma di cantiere a cui si rimanda.

**Il piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo avrà quindi la durata complessiva di 75 Mesi.**

Ogni variazione che si dovesse rendere necessaria a tale prevista durata, sarà prontamente comunicata agli Enti di controllo per le necessarie attività formali di verifica e validazione della modifica indicata.

## ALL.1 - TABELLA FLUSSI DINAMICI CANTIERI

	A1												A2											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
<b>CO1</b>	Corpi d'opera: CS01, Bretella 1, Viadotto Piovene																							
Area Cantiere [mq]	15.734	15.734	15.734	15.734	15.734	15.734	15.734	15.734	15.734	15.734	15.734	15.734	15.734											
Aree Non Stoccaggio [mq]	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135											
Volume stoccabile [mc]	41.278	41.278	41.278	41.278	41.278	41.278	41.278	41.278	41.278	41.278	41.278	41.278	41.278											
Conferito [mc]	10.110	10.110	13.580	15.317	4.082	4.082	4.082	2.347	2.347	2.347	2.351	0	0											
Riutilizzo[mc]	0	2.429	4.094	4.094	4.094	4.094	7.160	5.495	9.797	6.728	7.081	9.233	6.456											
Tot. Stoccato [mc]	10.110	17.791	27.277	38.500	38.488	38.476	35.398	32.250	24.800	20.419	15.689	6.456	0											
Disponibilità residua [mc]	31.168	23.487	14.001	2.778	2.790	2.802	5.880	9.028	16.478	20.859	25.589	34.822	41.278											
<b>CO1bis</b>																								
Area Cantiere [mq]	3.922	3.922	3.922	3.922	3.922	3.922	3.922	3.922	3.922	3.922	3.922	3.922	3.922											
Aree Non Stoccaggio [mq]	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448	448											
Volume stoccabile [mc]	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783											
Conferito [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Riutilizzo[mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Tot. Stoccato [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Disponibilità residua [mc]	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783	13.783											
<b>AT1</b>																								
Area Cantiere [mq]	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648											
Aree Non Stoccaggio [mq]	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648	8.648											
Volume stoccabile [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Conferito [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Riutilizzo[mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Tot. Stoccato [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Disponibilità residua [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
<b>AT2</b>																								
Area Cantiere [mq]	11.213	11.213	11.213	11.213	11.213	11.213	11.213	11.213	11.213	11.213	11.213	11.213	11.213											
Aree Non Stoccaggio [mq]	7.338	7.338	7.338	7.338	7.338	7.338	7.338	7.338	7.338	7.338	7.338	7.338	7.338											
Volume stoccabile [mc]	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966											
Conferito [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Riutilizzo[mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Tot. Stoccato [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
Disponibilità residua [mc]	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966	13.966											
<b>AT3</b>	Corpi d'opera: Cavalcavia via Colombara																							
Area Cantiere [mq]														5.665	5.665	5.665	5.665	5.665	5.665	5.665	5.665	5.665	5.665	5.665
Aree Non Stoccaggio [mq]														1.940	1.940	1.940	1.940	1.940	1.940	1.940	1.940	1.940	1.940	1.940
Volume stoccabile [mc]														14.360	14.360	14.360	14.360	14.360	14.360	14.360	14.360	14.360	14.360	14.360
Conferito [mc]														11.642	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riutilizzo[mc]														0	3.493	3.493	3.493	0	0	581	582			
Tot. Stoccato [mc]														11.642	8.149	4.656	1.163	1.163	1.163	582	0			
Disponibilità residua [mc]														2.718	6.211	9.704	13.197	13.197	13.197	13.778	14.360			
<b>CB1</b>																								
Area Cantiere [mq]	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345
Aree Non Stoccaggio [mq]	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537
Volume stoccabile [mc]	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602
Conferito [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riutilizzo[mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tot. Stoccato [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disponibilità residua [mc]	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602
<b>Stocc. 1</b>	Corpi d'opera: Bretella 1, CS02, Viadotto Piovene																							
Area Cantiere [mq]	20.084	20.084	20.084	20.084	20.084	20.084	20.084	20.084	20.084	20.084	20.084	20.084	20.084											
Aree Non Stoccaggio [mq]	2.295	2.295	2.295	2.295	2.295	2.295	2.295	2.295	2.295	2.295	2.295	2.295	2.295											
Volume stoccabile [mc]	70.581	70.581	70.581	70.581	70.581	70.581	70.581	70.581	70.581	70.581	70.581	70.581	70.581											
Conferito [mc]	7.763	10.997	14.467	16.204	4.969	4.969	4.968	3.234	3.234	3.234	0	0	0											
Riutilizzo[mc]	0	2.429	4.094	4.510	4.510	4.510	7.576	5.911	5.910	15.938	15.874	2.776	0											
Tot. Stoccato [mc]	7.763	16.331	26.704	38.397	38.856	39.314	36.706	34.029	31.354	18.649	2.776	0	0											
Disponibilità residua [mc]	62.818	54.250	43.877	32.184	31.725	31.267	33.875	36.552	39.227	51.932	67.805	70.581	70.581											
<b>Stocc. 2</b>	Corpi d'opera: CS02, vasche di trattamento AT2 bis, Galleria S. Agata 2 / Cogollo																							
Area Cantiere [mq]	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061
Aree Non Stoccaggio [mq]	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064
Volume stoccabile [mc]	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472
Conferito [mc]	7.500	7.500	7.500	7.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30.542	30.542
Riutilizzo[mc]	0	0	0	0	3.750	3.750	3.750	3.750	3.750	3.750	3.750	3.750	3.750	0	0	0	0	0	0	0	0	15.271	15.271	15.271
Tot. Stoccato [mc]	7.500	15.000	22.500	30.000	26.250	22.500	18.750	15.000	11.250	7.500	3.750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.271	30.542	45.814
Disponibilità residua [mc]	178.972	171.472	163.972	156.472	160.222	163.972	167.722	171.472	175.222	178.972	182.722	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	171.201	155.930	140.658

	A3												A4												
	M25	M26	M27	M28	M29	M30	M31	M32	M33	M34	M35	M36	M37	M38	M39	M40	M41	M42	M43	M44	M45	M46	M47	M48	
<b>CO1</b>	Corpi d'opera: CS01, Bretella 1, Viadotto Piovene																								
Area Cantiere [mq]																									
Aree Non Stoccaggio [mq]																									
Volume stoccabile [mc]																									
Conferito [mc]																									
Riutilizzo[mc]																									
Tot. Stoccato [mc]																									
Disponibilità residua [mc]																									
<b>CO1bis</b>																									
Area Cantiere [mq]																									
Aree Non Stoccaggio [mq]																									
Volume stoccabile [mc]																									
Conferito [mc]																									
Riutilizzo[mc]																									
Tot. Stoccato [mc]																									
Disponibilità residua [mc]																									
<b>AT1</b>																									
Area Cantiere [mq]																									
Aree Non Stoccaggio [mq]																									
Volume stoccabile [mc]																									
Conferito [mc]																									
Riutilizzo[mc]																									
Tot. Stoccato [mc]																									
Disponibilità residua [mc]																									
<b>AT2</b>																									
Area Cantiere [mq]																									
Aree Non Stoccaggio [mq]																									
Volume stoccabile [mc]																									
Conferito [mc]																									
Riutilizzo[mc]																									
Tot. Stoccato [mc]																									
Disponibilità residua [mc]																									
<b>AT3</b>	Corpi d'opera: Cavalcavia via Colombara																								
Area Cantiere [mq]																									
Aree Non Stoccaggio [mq]																									
Volume stoccabile [mc]																									
Conferito [mc]																									
Riutilizzo[mc]																									
Tot. Stoccato [mc]																									
Disponibilità residua [mc]																									
<b>CB1</b>																									
Area Cantiere [mq]	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	
Aree Non Stoccaggio [mq]	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	
Volume stoccabile [mc]	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	
Conferito [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Riutilizzo[mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tot. Stoccato [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Disponibilità residua [mc]	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	
<b>Stocc. 1</b>	Corpi d'opera: Bretella 1, CS02, Viadotto Piovene																								
Area Cantiere [mq]																									
Aree Non Stoccaggio [mq]																									
Volume stoccabile [mc]																									
Conferito [mc]																									
Riutilizzo[mc]																									
Tot. Stoccato [mc]																									
Disponibilità residua [mc]																									
<b>Stocc. 2</b>	Corpi d'opera: CS02, vasche di trattamento AT2 bis, Galleria S. Agata 2 / Cogollo																								
Area Cantiere [mq]	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	
Aree Non Stoccaggio [mq]	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	
Volume stoccabile [mc]	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	
Conferito [mc]	30.542	30.542	30.542	30.542	30.542	30.542	30.542	30.542	30.542	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	
Riutilizzo[mc]	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	15.271	21.617	21.617	21.617	21.617	
Tot. Stoccato [mc]	61.085	76.356	91.627	106.898	122.170	137.441	152.712	167.983	166.474	164.965	163.456	161.946	160.437	158.928	157.419	155.910	154.400	152.891	151.382	143.527	135.671	127.816	119.960	112.105	
Disponibilità residua [mc]	125.387	110.116	94.845	79.574	64.302	49.031	33.760	18.489	19.998	21.507	23.016	24.526	26.035	27.544	29.053	30.562	32.072	33.581	35.090	42.945	50.801	58.656	66.512	74.367	

	A5												A6											
	M49	M50	M51	M52	M53	M54	M55	M56	M57	M58	M59	M60	M61	M62	M63	M64	M65	M66	M67	M68	M69	M70	M71	M72
<b>CO1</b>	Corpi d'opera: CS01, Bretella 1, Viadotto Piovene																							
Area Cantiere [mq]																								
Aree Non Stoccaggio [mq]																								
Volume stoccabile [mc]																								
Conferito [mc]																								
Riutilizzo[mc]																								
Tot. Stoccato [mc]																								
Disponibilità residua [mc]																								
<b>CO1bis</b>																								
Area Cantiere [mq]																								
Aree Non Stoccaggio [mq]																								
Volume stoccabile [mc]																								
Conferito [mc]																								
Riutilizzo[mc]																								
Tot. Stoccato [mc]																								
Disponibilità residua [mc]																								
<b>AT1</b>																								
Area Cantiere [mq]																								
Aree Non Stoccaggio [mq]																								
Volume stoccabile [mc]																								
Conferito [mc]																								
Riutilizzo[mc]																								
Tot. Stoccato [mc]																								
Disponibilità residua [mc]																								
<b>AT2</b>																								
Area Cantiere [mq]																								
Aree Non Stoccaggio [mq]																								
Volume stoccabile [mc]																								
Conferito [mc]																								
Riutilizzo[mc]																								
Tot. Stoccato [mc]																								
Disponibilità residua [mc]																								
<b>AT3</b>	Corpi d'opera: Cavalcavia via Colombara																							
Area Cantiere [mq]																								
Aree Non Stoccaggio [mq]																								
Volume stoccabile [mc]																								
Conferito [mc]																								
Riutilizzo[mc]																								
Tot. Stoccato [mc]																								
Disponibilità residua [mc]																								
<b>CB1</b>																								
Area Cantiere [mq]	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	73.345	
Aree Non Stoccaggio [mq]	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	49.537	
Volume stoccabile [mc]	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	
Conferito [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Riutilizzo[mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tot. Stoccato [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Disponibilità residua [mc]	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	62.602	
<b>Stocc. 1</b>	Corpi d'opera: Bretella 1, CS02, Viadotto Piovene																							
Area Cantiere [mq]																								
Aree Non Stoccaggio [mq]																								
Volume stoccabile [mc]																								
Conferito [mc]																								
Riutilizzo[mc]																								
Tot. Stoccato [mc]																								
Disponibilità residua [mc]																								
<b>Stocc. 2</b>	Corpi d'opera: CS02, vasche di trattamento AT2 bis, Galleria S. Agata 2 / Cogollo																							
Area Cantiere [mq]	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	53.061	
Aree Non Stoccaggio [mq]	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	6.064	
Volume stoccabile [mc]	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	186.472	
Conferito [mc]	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Riutilizzo[mc]	21.617	21.617	21.617	21.617	21.617	21.617	21.617	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	
Tot. Stoccato [mc]	104.250	96.394	88.539	80.683	72.828	64.973	57.117	50.771	44.425	38.079	31.732	25.386	19.040	12.694	6.348	0								
Disponibilità residua [mc]	82.222	90.078	97.933	105.789	113.644	121.499	129.355	135.701	142.047	148.393	154.740	161.086	167.432	173.778	180.124	186.472								







	A5												A6											
	M49	M50	M51	M52	M53	M54	M55	M56	M57	M58	M59	M60	M61	M62	M63	M64	M65	M66	M67	M68	M69	M70	M71	M72
<b>Stocc. 3</b>																								
Area Cantiere [mq]	29.453	29.453	29.453	29.453	29.453	29.453	29.453	29.453	29.453	29.453	29.453	29.453	29.453	29.453	29.453	29.453	29.453	29.453						
Aree Non Stoccaggio [mq]	3.366	3.366	3.366	3.366	3.366	3.366	3.366	3.366	3.366	3.366	3.366	3.366	3.366	3.366	3.366	3.366	3.366	3.366						
Volume stoccabile [mc]	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506						
Conferito [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Riutilizzo[mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Tot. Stoccato [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Disponibilità residua [mc]	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506	103.506						
<b>AT2 bis</b>																								
Area Cantiere [mq]	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626						
Aree Non Stoccaggio [mq]	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626	99.626						
Volume stoccabile [mc]	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114						
Conferito [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Riutilizzo[mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Tot. Stoccato [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Disponibilità residua [mc]	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114	350.114						
<b>AT4 + AT4 bis</b>																								
Area Cantiere [mq]	33.452	33.452	33.452	33.452	33.452	33.452	33.452	33.452	33.452	33.452	33.452	33.452	33.452	33.452	33.452	33.452	33.452	33.452						
Aree Non Stoccaggio [mq]	27.233	27.233	27.233	27.233	27.233	27.233	27.233	27.233	27.233	27.233	27.233	27.233	27.233	27.233	27.233	27.233	27.233	27.233						
Volume stoccabile [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Conferito [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Riutilizzo[mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Tot. Stoccato [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Disponibilità residua [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<b>CO1ter</b>																								
Corpi d'opera: Galleria S. Agata 2 / Cogollo																								
Area Cantiere [mq]	147.572	147.572	147.572	147.572	147.572	147.572	147.572	147.572	147.572	147.572	147.572	147.572	147.572	147.572	147.572	147.572	147.572	147.572						
Aree Non Stoccaggio [mq]	105.860	105.860	105.860	105.860	105.860	105.860	105.860	105.860	105.860	105.860	105.860	105.860	105.860	105.860	105.860	105.860	105.860	105.860						
Volume stoccabile [mc]	169.009	169.009	169.009	169.009	169.009	169.009	169.009	169.009	169.009	169.009	169.009	169.009	169.009	169.009	169.009	169.009	169.009	169.009						
Conferito [mc]	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	13.762	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Riutilizzo[mc]	21.617	21.617	21.617	21.617	21.617	21.617	21.617	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.346	6.348						
Tot. Stoccato [mc]	104.250	96.394	88.539	80.683	72.828	64.973	57.117	50.771	44.425	38.079	31.732	25.386	19.040	12.694	6.348	0	0	0						
Disponibilità residua [mc]	64.759	72.615	80.470	88.326	96.181	104.036	111.892	118.238	124.584	130.930	137.277	143.623	149.969	156.315	162.661	169.009	0	0						
<b>Stocc.4</b>																								
Corpi d'opera: Bretella 2, S. Agata 1, Galleria S. Agata 2 / Cogollo																								
Area Cantiere [mq]	53.688	53.688	53.688	53.688	53.688	53.688	53.688	53.688	53.688	53.688	53.688	53.688	53.688	53.688	53.688	53.688	53.688	53.688						
Aree Non Stoccaggio [mq]	6.136	6.136	6.136	6.136	6.136	6.136	6.136	6.136	6.136	6.136	6.136	6.136	6.136	6.136	6.136	6.136	6.136	6.136						
Volume stoccabile [mc]	188.675	188.675	188.675	188.675	188.675	188.675	188.675	188.675	188.675	188.675	188.675	188.675	188.675	188.675	188.675	188.675	188.675	188.675						
Conferito [mc]	3.980	3.980	3.980	3.980	3.978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Riutilizzo[mc]	7.218	7.218	7.218	7.218	7.218	4.512	4.512	11.396	11.396	5.178	666	664	0	4.146	4.146	4.146	4.146	0						
Tot. Stoccato [mc]	63.715	60.477	57.239	54.002	50.762	46.250	41.738	30.342	18.945	13.768	13.102	12.438	12.438	8.292	4.146	0	0	0						
Disponibilità residua [mc]	124.960	128.198	131.436	134.673	137.913	142.425	146.937	158.333	169.730	174.907	175.573	176.237	176.237	180.383	184.529	188.675	0	0						
<b>AT7 bis</b>																								
Area Cantiere [mq]	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194						
Aree Non Stoccaggio [mq]	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194	4.194						
Volume stoccabile [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Conferito [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Riutilizzo[mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Tot. Stoccato [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Disponibilità residua [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<b>CAVA BOJADORI</b>																								
Corpi d'opera: Galleria S. Agata 2 / Cogollo																								
Area Cantiere [mq]	98.838	98.838	98.838	98.838	98.838	98.838	98.838	98.838	98.838	98.838	98.838	98.838	98.838	98.838	98.838	98.838	98.838	98.838						
Aree Non Stoccaggio [mq]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Volume stoccabile [mc]	415.120	415.120	415.120	415.120	415.120	415.120	415.120	415.120	415.120	415.120	415.120	415.120	415.120	415.120	415.120	415.120	415.120	415.120						
Conferito [mc]	27.524	27.524	27.524	27.524	27.524	27.524	27.518	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Riutilizzo[mc]	30.145	30.145	30.145	30.145	30.145	30.145	30.145	30.145	30.145	30.145	30.145	30.145	30.145	30.145	30.145	30.146	0	0						
Tot. Stoccato [mc]	287.038	284.417	281.796	279.175	276.554	273.933	271.306	241.161	211.016	180.871	150.726	120.581	90.436	60.291	30.146	0	0	0						
Disponibilità residua [mc]	128.082	130.703	133.324	135.945	138.566	141.187	143.814	173.959	204.104	234.249	264.394	294.539	324.684	354.829	384.974	415.120	415.120	415.120	415.120					
<b>CO2bis</b>																								
Area Cantiere [mq]	46.443	46.443	46.443	46.443	46.443	46.443	46.443	46.443	46.443	46.443	46.443	46.443	46.443	46.443	46.443	46.443	46.443	46.443						
Aree Non Stoccaggio [mq]	30.179	30.179	30.179	30.179	30.179	30.179	30.179	30.179	30.179	30.179	30.179	30.179	30.179	30.179	30.179	30.179	30.179	30.179						
Volume stoccabile [mc]	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756						
Conferito [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Riutilizzo[mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Tot. Stoccato [mc]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Disponibilità residua [mc]	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756	58.756						

	A1												A2												
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	
<b>CO2</b>																									
Area Cantiere [mq]																									
Aree Non Stoccaggio [mq]																									
Volume stoccabile [mc]																									
Conferito [mc]																									
Riutilizzo[mc]																									
Tot. Stoccato [mc]																									
Disponibilità residua [mc]																									
<b>CO3</b>																									
Area Cantiere [mq]																									
Aree Non Stoccaggio [mq]																									
Volume stoccabile [mc]																									
Conferito [mc]																									
Riutilizzo[mc]																									
Tot. Stoccato [mc]																									
Disponibilità residua [mc]																									
<b>AT13</b>																									
Area Cantiere [mq]						13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404
Aree Non Stoccaggio [mq]						13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404	13.404
Volume stoccabile [mc]						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Conferito [mc]						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riutilizzo[mc]						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tot. Stoccato [mc]						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disponibilità residua [mc]						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>CO5</b>																									
Area Cantiere [mq]						18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221	18.221
Aree Non Stoccaggio [mq]						5.693	5.693	5.693	5.693	5.693	5.693	5.693	5.693	5.693	5.693	5.693	5.693	5.693	5.693	5.693	5.693	5.693	5.693	5.693	5.693
Volume stoccabile [mc]						48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868
Conferito [mc]						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riutilizzo[mc]						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tot. Stoccato [mc]						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disponibilità residua [mc]						48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868	48.868
<b>CO6</b>																									
Corpi d'opera: Galleria Pedescala																									
Area Cantiere [mq]						39.538	39.538	39.538	39.538	39.538	39.538	39.538	39.538	39.538	39.538	39.538	39.538	39.538	39.538	39.538	39.538	39.538	39.538	39.538	39.538
Aree Non Stoccaggio [mq]						4.519	4.519	4.519	4.519	4.519	4.519	4.519	4.519	4.519	4.519	4.519	4.519	4.519	4.519	4.519	4.519	4.519	4.519	4.519	4.519
Volume stoccabile [mc]						138.948	138.948	138.948	138.948	138.948	138.948	138.948	138.948	138.948	138.948	138.948	138.948	138.948	138.948	138.948	138.948	138.948	138.948	138.948	138.948
Conferito [mc]						6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218
Riutilizzo[mc]						0	0	0	0	0	0	2.097	2.097	2.097	2.097	2.097	2.097	2.097	2.097	2.097	2.097	2.097	2.097	2.097	5.517
Tot. Stoccato [mc]						6.218	12.437	18.655	24.874	31.092	37.310	41.432	45.553	49.675	53.796	57.917	62.039	66.160	70.282	74.403	78.524	82.646	86.765	87.466	
Disponibilità residua [mc]						132.730	126.511	120.293	114.074	107.856	101.638	97.516	93.395	89.273	85.152	81.031	76.909	72.788	68.666	64.545	60.424	56.302	52.183	51.482	
<b>CO6bis</b>																									
Corpi d'opera: Viadotto Assa																									
Area Cantiere [mq]						17.483	17.483	17.483	17.483	17.483	17.483	17.483	17.483	17.483	17.483	17.483	17.483	17.483	17.483	17.483	17.483	17.483	17.483	17.483	17.483
Aree Non Stoccaggio [mq]						1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998	1.998
Volume stoccabile [mc]						61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440
Conferito [mc]						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riutilizzo[mc]						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tot. Stoccato [mc]						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disponibilità residua [mc]						61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440	61.440
<b>AT8</b>																									
Area Cantiere [mq]																									
Aree Non Stoccaggio [mq]																									
Volume stoccabile [mc]																									
Conferito [mc]																									
Riutilizzo[mc]																									
Tot. Stoccato [mc]																									
Disponibilità residua [mc]																									
<b>CO7</b>																									
Corpi d'opera: Galleria Pedescala																									
Area Cantiere [mq]						27.943	27.943	27.943	27.943	27.943	27.943	27.943	27.943	27.943	27.943	27.943	27.943	27.943	27.943	27.943	27.943	27.943	27.943	27.943	27.943
Aree Non Stoccaggio [mq]						9.079	9.079	9.079	9.079	9.079	9.079	9.079	9.079	9.079	9.079	9.079	9.079	9.079	9.079	9.079	9.079	9.079	9.079	9.079	9.079
Volume stoccabile [mc]						143.789	143.789	143.789	143.789	143.789	143.789	143.789	143.789	143.789	143.789	143.789	143.789	143.789	143.789	143.789	143.789	143.789	143.789	143.789	143.789
Conferito [mc]						6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218	6.218
Riutilizzo[mc]						0	0	0	0	0	0	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.424	6.841
Tot. Stoccato [mc]						6.218	12.437	18.655	24.874	31.092	37.310	40.109	42.907	45.706	48.504	51.302	54.101	56.899	59.698	62.496	65.294	68.093	70.888	70.265	
Disponibilità residua [mc]						137.571	131.352	125.134	118.915	112.697	106.479	103.680	100.882	98.083	95.285	92.487	89.688	86.890	84.091	81.293	78.495	75.696	72.901	73.524	























