



# Autostrada Asti-Cuneo

TRONCO II A21 (ASTI EST) - A6 (MARENE)  
LOTTO 6 RODDI-DIGA ENEL

STRALCIO a  
TRA IL LOTTO II.7 E LA PK. 5+000

PROGETTO DEFINITIVO

01 - PARTE GENERALE

01.16 - Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo  
Relazione tecnica

IMPRESA 	PROGETTISTA 	INTEGRATORE ATTIVITA' SPECIALISTICHE Dott. Ing. Salvatore Sguazzo Albo degli Ingegneri provincia di Salerno n. 5031 	COMMITTENTE Autostrada Asti-Cuneo S.p.A. Direzione e Coordinamento: S.A.L.T. p.A. (Gruppo ASTM) Via XX Settembre, 98/E 00187 Roma
--	--	--	---

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.	RIESAME	DATA	SCALA
A	05-2021	EMISSIONE	Ing. Sandrone	Ing. Campi	Ing. Sguazzo	Ing. Sguazzo	MAGGIO 2021	-
							N. Progr.	
							01.16.01	

CODIFICA	PROGETTO	LIV	DOCUMENTO	REV	WBS
	P017	D	GER RH 001	A	A33126A000
					CUP
					G31B20001080005

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	VISTO DELLA COMMITTENTE
-------------------------------	-------------------------

**INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ELABORATI COSTITUENTI IL PIANO DI UTILIZZO.....</b>	<b>5</b>
<b>3. IL D.P.R.120/2107. IL QUADRO PRESCRITTIVO .....</b>	<b>6</b>
<b>4. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO .....</b>	<b>7</b>
4.1. SITO DI PRODUZIONE E DI RIUTILIZZO INTERNO .....	7
4.2. SITI DI DESTINAZIONE .....	8
4.2.1. Cava Biglini.....	9
4.2.2. Bonifica Agraria in località Biglini .....	9
4.2.3. Cava Castello Regina.....	9
4.2.4. Altri siti.....	9
4.3. VIABILITÀ DI TRASPORTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ..	10
<b>5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO .....</b>	<b>11</b>
5.1. SITO DI PRODUZIONE E DI RIUTILIZZO INTERNO.....	11
5.2. SITI DI DESTINAZIONE .....	12
<b>6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>14</b>
6.1. SITO DI PRODUZIONE E DI RIUTILIZZO INTERNO.....	14
6.1.1. Assetto geologico .....	14
6.1.2. Assetto idrogeologico .....	17
6.2. SITI DI DESTINAZIONE .....	19
<b>7. TIPOLOGIA E MODALITÀ DI SCAVI E REINTERRI/RILEVATI .....</b>	<b>21</b>
7.1. SCAVI .....	21
7.1.1. Terreno vegetale .....	22
7.1.2. Terreno derivante da scavi all'aperto .....	22
7.1.3. Terreno derivante dalle perforazioni profonde .....	23
7.2. REINTERRI E RILEVATI .....	24
7.3. UTILIZZI TEMPORANEI.....	24
7.4. DEPOSITO A SITI DESTINAZIONE .....	24
<b>8. MODALITÀ DI GESTIONE DEI TERRENI DA SCAVO.....</b>	<b>25</b>
8.1. CRITERI GENERALI.....	25
8.2. TERRE E ROCCE UTILIZZATE ALL'INTERNO DELL'OPERA STESSA	27
8.3. TERRE E ROCCE DA SCAVO RIUTILIZZATE AI SITI DI DESTINAZIONE	28
<b>9. POSSIBILI PRATICHE INDUSTRIALI SULLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>29</b>
<b>10. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SITI.....</b>	<b>30</b>
10.1. SITO DI PRODUZIONE E DI RIUTILIZZO INTERNO.....	30
10.1.1. Modalità di campionamento .....	30
10.1.2. Analisi chimiche condotte.....	31
10.1.3. Risultati emersi.....	32
10.2. CARATTERIZZAZIONI AMBIENTALI IN CORSO D'OPERA .....	37
10.3. SITI DI DESTINAZIONE .....	37
<b>11. DURATA DEL PIANO DI UTILIZZO.....</b>	<b>39</b>

---

<b>12. DOCUMENTAZIONE DI TRASPORTO DEL MATERIALE .....</b>	<b>39</b>
<b>13. DOCUMENTAZIONE DI AVVENUTO UTILIZZO.....</b>	<b>39</b>
<b>14. SUSSISTENZA DEI REQUISITI DI CUI ALL'ART. 4, C.MA 2.....</b>	<b>39</b>

## 1. PREMESSA

Il presente Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo (PdU) è riferito al progetto del Lotto 6 del Tronco II - Stralcio a del collegamento autostradale Asti-Cuneo ed è redatto in conformità a quanto previsto dal Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120, recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo.

Il presente Piano costituisce stralcio (con conseguente aggiornamento e revisione) del Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo, approvato dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – D.G. Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali con delibera U.prot. DVA-2015-0001564 del 19/01/2015; tale documento si riferiva all’intero Lotto 6, appartenente al Tronco II (A21 Asti Est – A6 Marene), costituito dagli stralci II.6a (tra la progressiva km 5+000 del lotto II.6 e il Lotto II.7 “Diga Enel – Cherasco) e II.6b (tra la progressiva km 5+000 e la tangenziale di Alba).

A causa dello squilibrio finanziario della Concessione, il Concedente ha chiesto di valutare soluzioni tecniche alternative che, senza incidere significativamente sulla funzionalità dell’opera, potessero consentire il completamento dell’autostrada con costi più contenuti al fine di non gravare sulla finanza pubblica.

Per assolvere a tale scopo e ridurre il costo delle opere di completamento del Lotto II.6, è stata individuata una soluzione progettuale con tracciato completamente all’esterno, in alternativa alla galleria di Verduno. Il Progetto del Lotto II.6 è stato quindi suddiviso in due lotti distinti:

- 1° Lotto – denominato Stralcio b (interventi tra la progressiva km 5+000 e la tangenziale di Alba, comprendendo anche il nuovo svincolo di Alba Ovest) – Lotto II.6b;
- 2° Lotto – denominato Stralcio a (Completamento del tratto tra la progressiva km 5+000 ed il Lotto II.7 “Diga Enel – Cherasco) – Lotto II.6a.

Il presente documento costituisce in Piano di Utilizzo, ai sensi del DPR 120/17 per il Lotto II.6.a ed esso, per tale lotto, annulla e sostituisce tutto quanto riportato nel Piano di Utilizzo per l’intero Lotto II.6, approvato con determina MiTE . prot DVA-2015-0001564 del 19.01.2015.

I principali contenuti del presente piano, che fa riferimento al Lotto II.6a, sono i seguenti:

- definizione e descrizione dei siti di produzione delle terre e rocce da scavo;
- descrizione delle attività condotte per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo in fase di progettazione;
- descrizione delle modalità di scavo, delle normali pratiche industriali previste e delle verifiche dei materiali da effettuarsi in corso d’opera;
- definizione e descrizione dei siti di deposito intermedio delle terre e rocce da scavo;

- definizione e descrizione dei siti di destinazione delle terre e rocce da scavo;
- descrizione del bilancio terre dell'opera;
- individuazione dei percorsi tra siti di produzione e siti di destinazione;
- definizione delle modalità di applicazione del Piano di Utilizzo delle terre rocce da scavo.

---

## 2. ELABORATI COSTITUENTI IL PIANO DI UTILIZZO

Costituiscono il Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo i seguenti elaborati:

- la presente relazione tecnica;
- i rapporti di prova relativi alle analisi condotte nell'ambito della caratterizzazione ambientale (N. 28 rapporti di prova);
- la planimetria di ubicazione dei punti di prelievo dei campioni per la caratterizzazione ambientale;
- la carta della viabilità.

---

### **3. IL D.P.R.120/2107. IL QUADRO PRESCRITTIVO**

Il presente PdU rappresenta lo strumento di gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nel contesto della realizzazione del Tronco II, Lotto 6a dell'autostrada Asti-Cuneo. Esso è redatto ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica n. 120 del 13 giugno 2017 e costituisce l'aggiornamento del PdU approvato nel 2015. Esso fa riferimento esclusivamente alle terre da scavo del Lotto II.6.a, per il quale è in corso la procedura di VIA della variante.

Per tale Lotto II.6.a il presente documento annulla e sostituisce ogni pregresso contenuto del PdU, che resta, invece, integralmente valido per il Lotto II.6.b.

Il presente PdU è redatto ai sensi del Capo III (cantieri di grandi dimensioni sottoposti a VIA/AIA) del DPR 120/17. Esso è redatto in conformità all'Allegato 5 del DPR 120/17.

## 4. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Il presente PdU è relativo alla gestione dei materiali derivanti dalla realizzazione dello Stralcio a del Lotto 6 del Tronco II del collegamento autostradale A6-A21 (Asti-Cuneo). I lavori di tale lotto sono sinteticamente descritti nel Paragrafo 4.1.

Come si dirà più in dettaglio nel seguito (Paragrafo 8.1), obiettivo del presente PdU è di massimizzare il recupero delle terre da scavo, prioritariamente nel cantiere di produzione. Tuttavia, allo stato attuale, le prospettive di compatibilità geotecnica per il riutilizzo in cantiere sono piuttosto limitate.

Conseguentemente sono, nel presente PdU, previsti anche alcuni siti di riutilizzo esterno, costituiti dalle cave di prestito da cui potrebbero essere estratti inerti necessari alla costruzione, nella misura in cui tali inerti non siano, per ragioni qualitative o quantitative, reperibili nel mercato dei materiali cessati dalla qualifica di rifiuto, da privilegiarsi per una minimizzazione degli impatti, in una logica di economia circolare. Pertanto, nel Paragrafo 4.2 sono brevemente descritte le attività previste presso le cave di prestito già autorizzate o di cui è in corso la procedura di autorizzazione in parallelo all'approvazione del progetto in variante del Lotto II.6.a.

Nel Paragrafo 4.3 è illustrata la viabilità prevista per il trasferimento delle terre escavate dal sito di produzione ai siti di utilizzo esterni, qualora ciò effettivamente si verifichi.

Non sono previsti siti di deposito intermedio, in quanto le terre escavate, anche quando riutilizzate in siti esterni, saranno esclusivamente depositate nel sito di produzione (l'intero cantiere del Lotto II.6.a, come individuato nelle planimetrie di cantierizzazione del progetto) e/o nel sito di utilizzo.

### 4.1. SITO DI PRODUZIONE E DI RIUTILIZZO INTERNO

L'intero collegamento autostradale Asti-Cuneo, della lunghezza complessiva di km 93,2, è articolato in due tronchi, tra di loro interconnessi da un tratto dell'autostrada A6, Torino-Savona:

1. tronco I A6 (Massimini)-Cuneo, dallo svincolo di nuova realizzazione di Massimini (Carrù) sulla A6 Torino-Savona al terminale di Cuneo;
2. tronco II (Asti est)-A6 (Marene), dal casello di Asti est sulla A21 Torino-Alessandria-Piacenza al casello di Marene sulla A6 Torino-Savona.

In particolare il Tronco II si articola poi nei seguenti lotti:

<b>Tronco</b>	<b>Lotto</b>	<b>Denominazione Lotto</b>	<b>Progr. iniz.</b>	<b>Progr. Finale</b>	<b>Lunghezza (m)</b>
II (*)	8	Cherasco-Marene	0	2+382,58	6.764,14
II (*)	7	Diga Enel-Cherasco	6+764,14	9+344,61	2.580,47
II (*)	7	Bretella Fondo Valle Tanaro			2.004,00
II	6	Roddi-Diga Enel	9+244,61	18+232,22	8.887,61
II	5	Guarene-Roddi	18+232,22	24+390,64	6.158,42
II (*)	4-3b	Govone-Neive-Guarene	24+390,64	30+529,02	6.138,38

II (*)	3	Motta-Govone	30+529,02	35+435,81	4.906,79
II (*)	2	Isola d’Asti-Motta	35+435,81	42+120,20	6.684,39
II (*)	1 a	Rocca Schiavino-Isola d’Asti	42+120,20	44+350,00	2.229,80
II	1 b	Asti Est-Rocca Schiavino	44+350,00	51+000,00	6.650,00
II	1Dir	Bretella Rocca Schiavino - Asti Ovest			5.200,00
<b>Sommano con la bretella per Fondo Valle Tanaro</b>					<b>58.204,00</b>
<i>Note: * Lotto già realizzato</i>					

Come indicato in precedenza, per il completamento del Lotto II.6.a è stata individuata una soluzione progettuale con tracciato completamento all’esterno, in alternativa alla galleria di Verduno.

Il tracciato del Lotto II.6.a si sviluppa a partire dal ponte sul Tanaro, a suo tempo realizzato nell’ambito dei lavori del Lotto II.7, prevalentemente lungo la direttrice ovest-est, collegandosi ad est, nella piana di Roddi, con il Lotto II.6b, già sviluppato a livello esecutivo, con un’estensione complessiva di circa 5 km.

Il tracciato è prevalentemente realizzato in rilevato di altezza contenuta al fine di minimizzare gli effetti di barriera visiva rispetto ai punti di visuale sensibile presenti nell’area e soprattutto per minimizzare il disturbo nei confronti del delicato contesto idrogeologico, caratterizzato dalla presenza di paleofrane sul versante nord della collina di Verduno. Per l’inserimento del tracciato nelle zone più prominenti del versante sono previsti tre tratti in trincea di media profondità.

Il tracciato in variante all’aperto si sviluppa inizialmente in direzione nord-est attestandosi al piede della collina stessa, dove attraversa il Rio dei Deglia e il Rio San Giacomo, prosegue fino alla località “due lanterne”, interessando i Comuni di Cherasco e La Morra, supera in viadotto il canale Enel e la S.P.7 per poi proseguire all’interno della regione pianeggiante “Piana dei Molino”, nei Comuni di Verduno e di Roddi.

Le principali opere d’arte sono (pk riferite alla carreggiata ASTI):

progressiva	opera	Lunghezza (m)
0+413	Ponte rio Dei Deglia	40.00
0+646	Sottopasso scatolare rio San Giacomo	37.40
1+701	Sottopasso scatolare strada poderale	26.60
2+183	Ponte “Opera 3”	40.00
da 2+392.66 a 2+949.71	Viadotto Verduno	555.00
3+459	Attraversamento canale ENEL	26.60

#### 4.2. SITI DI DESTINAZIONE

Sono previsti N. 6 siti di possibile riutilizzo esterno, costituiti da:

- Cava Biglini, nel comune di Alba (CN);

- Bonifica agraria con rimodellamento morfologico in località Biglini nel comune di Monticello d'Alba (CN);
- Cava Castello Regina nei comuni di Cavallermaggiore e Marene (CN);
- Cava Grebbiana Grossa in comune di Trinità (CN);
- Cava Ruffia nel comune di Cherasco (CN);
- Cava Molinetta nel comune di Cherasco (CN)

#### **4.2.1. Cava Biglini**

Le attività di recupero ambientale presso Cava Biglini sono autorizzate con AUA del Comune di Alba N. 407/2015 a favore di Calcestruzzi Stroppiana S.p.a., con scadenza 13 Dicembre 2030, oggetto di modifica sostanziale con AUA 1053/2016, e poi con AUA del 20 Giugno 2019.

L'autorizzazione prevede l'utilizzo nel recupero ambientale della cava di complessivamente 59.265 metri cubi tra terre da scavo qualificate come sottoprodotti e rifiuti; le due tipologie devono essere impiegate in forma distinta e separata, secondo una specifica tavola di progetto richiamata in autorizzazione.

#### **4.2.2. Bonifica Agraria in località Biglini**

Le attività di bonifica agraria con risagomatura morfologica in località Biglini sono state autorizzate con provvedimento, a favore del Sig. Begani Maurizio e di Biglinese società semplice agricola, conclusivo del procedimento unico SUAP del Comune di Monticello d'Alba N. 19/2021 del 21 Giugno 2021.

Il progetto approvato prevede, per la risagomatura morfologica, il riporto di circa 45.000 metri cubi di terre.

#### **4.2.3. Cava Castello Regina**

La coltivazione e recupero ambientale della cava Castello Regina nei territori dei comuni di Cavallermaggiore e Marene è stato autorizzato, a favore della società S.A.M. S.p.a., con provvedimento inclusivo del procedimento unico SUAP dei comuni di Cavallermaggiore e Marene, rispettivamente N. 8/2018 del 18 Giugno 2018 e N. 6/2018 del 18 Giugno 2018.

Dal progetto approvato si ha un fabbisogno di terre per il recupero ambientale di circa 110.000 metri cubi.

#### **4.2.4. Altri siti**

Le cave Grebbiana Grossa a Trinità e Ruffia e Molinetta, entrambe a Cherasco, non hanno ancora completato il loro procedimento autorizzativo. Esse sono però tutte incluse nell'Aggiornamento del Piano di Reperimento e Gestione dei Materiali Litoidi occorrenti per la Realizzazione del Lotto Il.6 del Collegamento Autostradale Asti – Cuneo, approvato con DGR Piemonte N. 22-2048 del 2 ottobre 2020.

Tenendo conto del ridimensionamento della Cava Grebbiana Grossa di cui alla citata DGR, i fabbisogni di terre per il ripristino ambientale delle suddette cave sono approssimativamente:

- Cava Grebbiana Grossa: 375.000 metri cubi;
- Cava Ruffia: 535.000;
- Cava Molinetta 140.000.

#### **4.3. VIABILITÀ DI TRASPORTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Le viabilità principali ed alternative che verranno utilizzate per il trasporto dal luogo di produzione ai suddetti siti di destinazione (qualora avvengano effettivi conferimenti a tutti i siti di produzione) sono indicate nell'elaborato 01.16.04\_P017\_GER\_PL\_002\_A.

La principale esigenza che detti percorsi hanno dovuto soddisfare è stata quella di evitare l'attraversamento dei centri abitati, con particolare al concentrico di Pollenzo; in linea generale la viabilità utilizzata sarà la seguente:

- piste di cantiere;
- strade provinciali;
- autostrade A33 e A6.

Si evidenzia che le medesime viabilità, con percorrenza inversa, sarà utilizzata per il trasporto dei materiali di cava dai siti di coltivazione al cantiere autostradale.

## 5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO

### 5.1. SITO DI PRODUZIONE E DI RIUTILIZZO INTERNO

L'opera in progetto, denominata "Lotto II.6", è parte integrante del collegamento autostradale Asti-Cuneo e si sviluppa nel tratto compreso tra Cherasco e la tangenziale di Alba.

Nello specifico lo Stralcio a si sviluppa tra la progressiva 5+000 ed il Lotto II.7 "Diga Enel – Cherasco".

Il territorio interessato dall'opera è inquadrato nella Cartografia d'Italia dell'Istituto Geografico Militare (IGM) all'interno dei Fogli 68 – Carmagnola, 69- Asti e 80 – Cuneo alla scala 1:100.000 e nel Foglio 192 – Bra a scala 1:50.000 della Carta Geologica d'Italia, Tavolette a scala 1:25.000 n. 080 I-NE (Cherasco), 068 II SE (Bra) e 069 III SO (Alba).

Nella Carta Tecnica Regionale a scala 1:10.000 (CTR) l'area di studio ricade all'interno delle sezioni 192110 e 192120.

Per l'identificazione catastale delle particelle su cui insiste l'opera si rimanda al Piano particellare di esproprio - Planimetrie catastali, aventi codifica sequenziale da 01.05.02\_P017\_D\_ESP\_PL\_002\_A a 01.05.07\_P017\_D\_ESPL\_PL\_007\_A.

L'opera (Lotto II.6) si colloca in corrispondenza del settore settentrionale della zona piemontese delle Langhe, sviluppandosi lungo una direttrice E÷O e interessando i territori comunali di Cherasco, La Morra, Verduno, Roddi e Alba; in particolare lo stralcio a interessa i comuni di Roddi, Verduno, La Morra e Cherasco.

Il contesto territoriale in cui si inserisce il tratto autostradale in oggetto è quindi prevalentemente ubicato in pianura, in corrispondenza del fondovalle alluvionale del Fiume Tanaro.

La destinazione d'uso urbanistica attuale del Lotto II.6a è definita sulla base dei seguenti elaborati di P.R.G. comunale:

Comune di Roddi:

Variante Parziale n. 8 al P.R.G.C. approvato con D.G.R. n. 30-13424 del 26/07/2012 Tav. n. 4 –  
Assetto generale – Carta di Sintesi alla scala 1:5.000

Comune di Verduno:

Variante Parziale n. 15/17 al P.R.G.C. approvato con D.G.R. n. 12-6262 del 10/06/2002 Tav. n. 3  
– Insieme Generale alla scala 1:5.000

Comune di La Morra:

---

Variante 18/10 al P.R.G.C. approvato con D.G.R. n. 42-25227 del 5/08/1998 Tav. 8a.2 –  
Individuazione aree urbanistiche alla scala 1:5.000

Comune di Cherasco:

Variante 18R al P.R.G.C.

## **5.2. SITI DI DESTINAZIONE**

Nel seguito si riporta un breve inquadramento territoriale e urbanistico per ciascuno dei siti di destinazione definiti in precedenza, rimandando al Piano Cave per i dettagli.

### **Cava Biglini, nel comune di Alba (CN)**

#### **Bonifica agraria con rimodellamento morfologico in località Biglini nel comune di Monticello d'Alba (CN)**

#### **Cava Castello Regina**

La Cava Castello Regina è ubicata nei territori comunali di Cavallermaggiore (CN) e Marene (CN), in località Valle. La superficie a disposizione (area estrattiva) è pari a 67.840 m<sup>2</sup>, di cui 33.072 m<sup>2</sup> nel territorio di Cavallermaggiore e 34.768 m<sup>2</sup> nel territorio di Marene.

L'area è classificata come area agricola di tutela per interesse storico (parte) e area produttiva agricola (parte) dal Comune di Cavallermaggiore e come area per insediamenti estrattivi e coltivazione di cava (parte) e area agricola (parte) dal Comune di Marene.

#### **Cava Grebbiana Grossa**

La Cava Grebbiana Grossa è ubicata nel territorio comunale di Trinità (CN), a circa 2,5 km a N dal concentrico, in località C.na Grebbiana Grossa. La superficie a disposizione (superficie su cui sono previste attività estrattive) è pari a ca. 62.950 m<sup>2</sup>.

Da un punto di vista urbanistico, l'area ha destinazione agricola ed allo scadere dell'autorizzazione dell'attività di coltivazione ed a seguito del recupero ambientale previsto, il sito di cava ritornerà a tutti gli effetti alla destinazione d'uso agricola.

**Cava Ruffia**

La Cava Ruffia è ubicata nel Comune di Cherasco (CN), in località Cascina Ruffia, in destra orografica del torrente Stura. La superficie complessiva a disposizione (area estrattiva, con esclusione della cascina e delle sue pertinenze e del bacino a destinazione irrigua) è pari a ca. 134.000 m<sup>2</sup>.

Da un punto di vista urbanistico, l'area ha destinazione agricola ed allo scadere dell'autorizzazione dell'attività di coltivazione ed a seguito del recupero ambientale previsto, il sito di cava ritornerà a tutti gli effetti alla destinazione d'uso agricola.

**Cava Molinetta**

La Cava Molinetta è ubicata nel Comune di Cherasco (CN), in località Molinetta, a ca. 2 km dal centro abitato di Cherasco ed a ca. 0,8 km dalla frazione di Roreto. La superficie complessiva a disposizione (area estrattiva) è pari a ca. 92.000 m<sup>2</sup>.

Da un punto di vista urbanistico, l'area ha destinazione agricola ed allo scadere dell'autorizzazione dell'attività di coltivazione ed a seguito del recupero ambientale previsto, il sito di cava ritornerà a tutti gli effetti alla destinazione d'uso agricola.

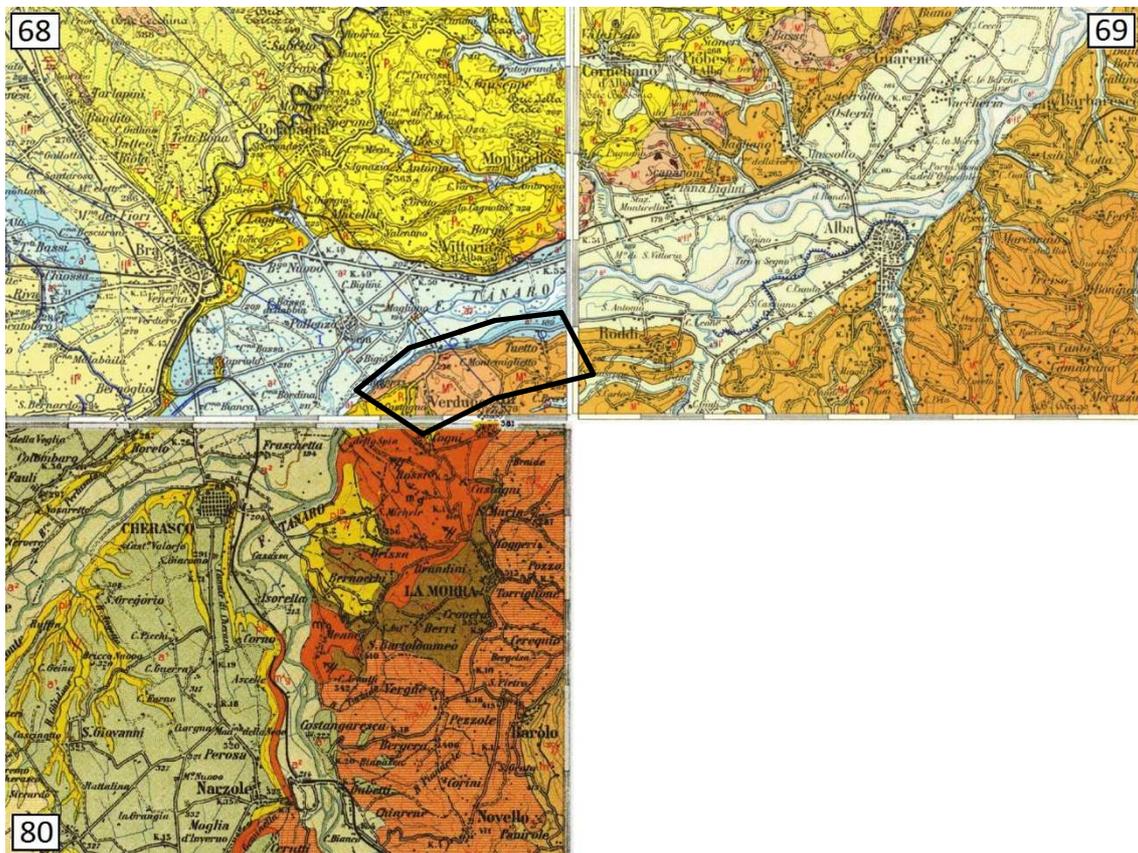
## 6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

### 6.1. SITO DI PRODUZIONE E DI RIUTILIZZO INTERNO

#### 6.1.1. Assetto geologico

L'area di studio si trova in una zona interessata dalla presenza di terreni mio-pliocenici facenti parte della successione del Bacino di Alba e di depositi alluvionali di fondovalle di età pleistocenico – olocenica.

La cartografia geologica ufficiale disponibile per l'area è piuttosto incompleta non essendo stati realizzati i corrispettivi Fogli geologici della Carta d'Italia a scala 1:50.000 (CARG). Risulta disponibile soltanto la seconda edizione della Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000 del 1970 relativa ai fogli 68, 69 e 80 (v. figura seguente).



*Composizione dei fogli della Carta Geologica d'Italia del 1970, in scala 1:100.000, che coprono l'area di studio (poligono in nero)*

Da tali elaborati emerge la presenza, lungo i versanti della sponda destra del fiume Tanaro, dei terreni miocenici e pliocenici rappresentati dalle sigle M4, M5 e P1 corrispondenti rispettivamente a:

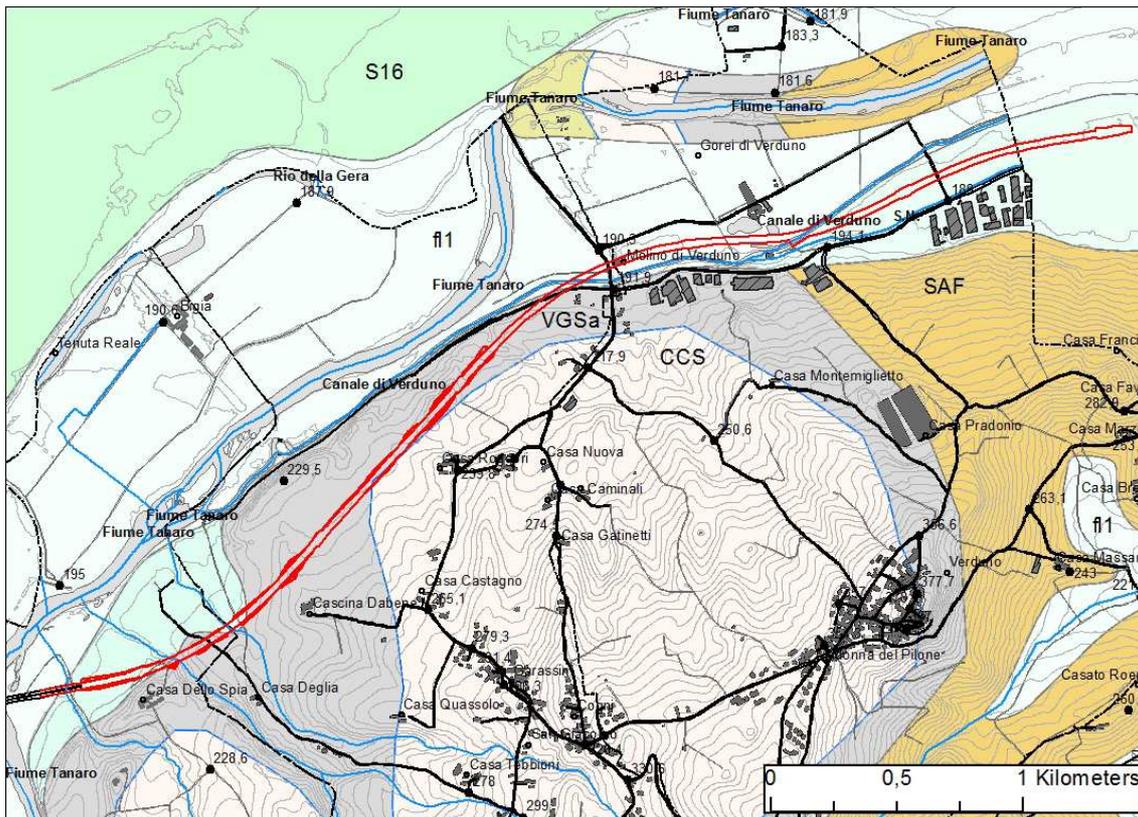
- M4: Marne argillose cenerognole, con microfaune marine caratteristiche (Tortoniano);

- M5: Argille lacustri (“Strati a Congerie”); marne gessifere fogliettate con filliti, Cheloni, Pesci e larve di Libellula; banchi a lenti di gesso cristallino, intercalati a vari livelli nelle precedenti (Messiniano);
- P1: Argille e marne argillose grigio-azzurrognole con abbondanti fossili marini (Pleurotome, Amussium) (Pliocene con facies di “Piacenziano”)

La Regione Piemonte con ARPA e IGG ha realizzato un database geologico alla scala nominale di 1:250.000 che rappresenta il documento tecnico conoscitivo geologico più recente a disposizione. Si tratta di una banca dati consultabile come servizio web.

Il database nell’area di interesse individua la presenza delle seguenti unità geologiche:

- SAF: Marne di Sant’Agata Fossili (Tortoniano)
- VGSa: Formazione Gessoso Solifera (Messiniano)
- CCS: Conglomerati di Cassano Spinola (Messiniano sup. – Pliocene inf.);
- fl2: depositi fluviali terrazzati (Pleistocene – Olocene)
- fl1: depositi fluviali recenti (Olocene).



*Database geologico della Regione Piemonte/ARPA/IGG (in rosso il tracciato di progetto)*

Sulla base di quanto emerso dai diversi studi condotti nell'area di interesse (v. Relazione geologica ed idrogeologica, elaborato 02.01.01\_P017\_D\_GEO\_RA\_001\_A) le unità stratigrafiche presenti nella zona di studio sono di seguito descritte, seguendo l'ordine cronologico).

### **MARNE DI SANT'AGATA FOSSILI (TORTONIANO)**

Formazione costituita da depositi di mare aperto, composta da peliti con abbondante contenuto di carbonati, marne e marne argillose compatte che tendono ad assumere una consistenza tenera quando alterate. Sono presenti sottili alternanze di sabbie medio-fine che nella sezione di Pollenzo sono numerati in 7 cicli seguiti da uno slumping spesso circa 80 m e quindi altri 7 cicli deposizionali alternati. Lo spessore totale della formazione si aggira tra i 250 ed i 300m. Nell'area di studio tale unità affiora quasi esclusivamente nella parte orientale dove si trova il nuovo ospedale, ma la qualità e la quantità degli affioramenti è assai modesta sia per la morfologia dei siti e per la presenza di estesi coltivi, sia per la cantierizzazione di un'ampia area per l'ampliamento dell'ospedale.

### **FORMAZIONE GESSOSO SOLFIFERA (MESSINIANO)**

Indicata anche come "Primary Lower Gypsum" (PLG), è costituita da sedimenti gessosi e pelitici che poggiano con un contatto di tipo erosivo sulla sottostante formazione delle Marne di Sant'Agata Fossili.

La stratigrafia completa della formazione nell'area di studio è data da gessi macrocristallini selenitici in banchi metrici con intercalazioni di argille nerastre e argille siltose laminate che costituiscono il membro inferiore per uno spessore di 0-20 metri (GES1 nella cartografia geologica di progetto) molto variabile anche in funzione dei fenomeni di dissoluzione che possono localmente portare il membro a chiudere in forma di lenti. Il membro GES1 comprende un livello di spessore plurimetrico di gessi macrocristallini a grana fine immersi in una matrice siltosa, lateralmente molto esteso che costituisce lo "Sturani key bed" (SKB). Affiora in una stretta fascia nella zona centrale dell'area di studio alla base del versante.

Il membro GES2 sovrastante è composto principalmente da sedimenti fini di origine terrigena (argille e limi) contenenti una buona percentuale di gessi in forma microcristallina diffusa all'interno della matrice o sottoforma di livelli da decimetrici a metrici di gessi microcristallini impuri e gessareniti. Lo spessore di questo membro è piuttosto variabile tra 10 e 40 m pertanto la formazione nel suo complesso totale può raggiungere i 60 m mentre altrove non supera i 10 m totali.

### **FORMAZIONE DI CASSANO SPINOLA (MESSINIANO SUP. – PLIOCENE INF.)**

Questa unità è composta da depositi terrigeni di colore rosso brunastro di origine sia continentale che di acqua salmastra (Ghibaud et al. 1985). Letti fangosi e strati conglomeratici canalizzati mostrano una stratificazione incrociata su larga scala e contengono sia resti di vertebrati, sia tracce di radici (Sardella 2008), soprattutto nella parte inferiore dell'unità. Nella parte superiore prevale la presenza di molluschi e ostracodi di acque basse e salmastre. Nell'area di interesse la qualità e quantità di affioramenti è estremamente scarsa; nei rari casi in cui si può osservare prevalgono litotipi sabbiosi e siltosi alternati a livelli marnosi sempre con consistenza molto bassa. La formazione affiora nella parte occidentale della

zona indagata ed ha uno spessore irregolare fino ad un massimo di 200 m. L'appoggio con la formazione sottostante avviene attraverso una superficie di discordanza semplice con modesta erosione.

### **FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE O ARGILLE DI LUGAGNANO (PLIOCENE INF.)**

Depositi pelitici che affiorano in maniera discontinua, talora dubitativa, ed identificabili con certezza solo a valle di un'accurata analisi micropaleontologica. Poggiano in continuità stratigrafica sulla Formazione di Cassano Spinola e sono composti da argille marnose o siltose grigio azzurre con rare intercalazioni sabbiose ocracee all'alterazione, con consistenza plastica e poco addensate. Questa unità affiora dubitativamente nell'angolo SO della carta e lo spessore totale da dati di letteratura oscilla tra i 150 m e i 250 m.

### **DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI (PLEISTOCENE SUP.- ATTUALE)**

Sono costituiti dai prodotti della sedimentazione del fiume Tanaro nel corso delle sue numerose divagazioni. La distinzione cronologica è basata sulla morfologia ovvero sulla quota relativa tra i depositi e l'alveo attuale in quanto dal punto di vista granulometrico si tratta sempre di un'associazione complessa ed eterogenea con prevalenza di sabbie e ghiaie, a tratti con presenza di ciottolami e locali concentrazioni di materiale fine siltoso ed argilloso. Questi sedimenti sono caratterizzati da frequenti variazioni laterali di facies, tipiche dei corsi d'acqua di tipo braided.

### **DEPOSITI DI VERSANTE, DEPOSITI DI FRANA, DEPOSITI DI ORIGINE MISTA (ATTUALE):**

Lungo i versanti a modesta pendenza, nelle vallevole a fondo concavo e laddove i processi di ruscellamento non rimuovono completamente la coltre di alterazione del substrato, si formano accumuli di depositi eluvio-colluviali di natura limoso sabbiosa e limoso argillosa generalmente con spessori modesti, fino al massimo di pochi metri. Tali depositi sono talora coinvolti in movimenti gravitativi che possono essere descritti come soliflussi o come colamenti lenti in base alle caratteristiche del flusso. Il materiale così mobilizzato va a costituire localmente coltri di frana con spessore mai superiore ad alcuni metri.

Lungo gli impluvi principali, laddove il bacino di raccolta è sufficientemente ampio, in occasione dei maggiori eventi meteorologici si sviluppano piene improvvise che mobilizzano dall'area di deflusso il materiale superficiale andando a formare flussi iperconcentrati tipo mud flow o debris flow che colmano il fondo degli impluvi abbandonando in alveo il sedimento limoso sabbioso trasportato nella fase di acme dell'evento e costituendo in alcuni casi piccoli coni di deiezione allo sbocco nella valle del Tanaro.

## **6.1.2. Assetto idrogeologico**

Sulla base dei dati di letteratura e delle informazioni emerse dalla diverse campagna condotte nell'ambito della progettazione, è stato raggruppare le formazioni geologiche in una serie di unità idrogeologiche a comportamento uniforme.

*Complesso 1a:* composto dalla formazione delle Marne di Sant'Agata Fossili, formazione alla base della successione oggetto di studio, ha una permeabilità primaria per porosità, molto bassa ( $1 \cdot 10^{-8} < K < 1 \cdot 10^{-11}$ ) e funge da acquicluda basale, è possibile comunque trovare piccole zone a permeabilità maggiore a causa della eterogeneità dei depositi.

*Complesso 1b:* composto dalle formazioni delle Argille Azzurre (o di Lugagnano), dai Conglomerati Di Cassano Spinola e dalla porzione della Formazione Gessoso Solfifera rinominata GES2. Questa unità ha una permeabilità primaria per porosità variabile da bassa a molto bassa ( $1 \cdot 10^{-8} < K < 1 \cdot 10^{-10}$ ).

*Complesso 2:* composto dalla porzione di Formazione Gessoso Solfifera rinominata GES1. Ha una permeabilità primaria per porosità estremamente limitata, ma possiede una permeabilità secondaria, per fratturazione o carsismo, da molto elevata a medio bassa ( $1 \cdot 10^{-4} < K < 1 \cdot 10^{-7}$ ). Dalle indagini geofisiche non sembrano essere presenti fratture di grosse dimensioni (al massimo di ordine centimetrico), ma sembra più probabile una forte alterazione che abbia lasciato residui di granulometria pari a ghiaia o sabbia.

*Complesso 3a:* composto da coperture eluvio colluviali, accumuli di frana e terreni sciolti, presenta una permeabilità per porosità estremamente variabile, da elevata a bassa ( $1 \cdot 10^{-4} < K < 1 \cdot 10^{-7}$ ); si caratterizza per la presenza sottostante di un substrato a minore permeabilità (complesso 1).

*Complesso 3b:* composto da coperture eluvio colluviali, accumuli di frana e terreni sciolti, presenta una permeabilità per porosità estremamente variabile, da elevata a bassa ( $1 \cdot 10^{-4} < K < 1 \cdot 10^{-7}$ ); si caratterizza per la presenza sottostante di un substrato a maggiore permeabilità (complesso 2).

*Complesso 4:* composto da depositi alluvionali recenti del fiume Tanaro o dei suoi affluenti, presenta una permeabilità generalmente molto alta, ma che localmente, in aree con lenti argillose può ridursi molto ( $1 \cdot 10^{-3} < K < 1 \cdot 10^{-4}$ ).

Il tracciato dello stralcio a interessa sostanzialmente due ambiti idrogeologici ben distinti: l'ambito della collina di Verduno dove l'opera sarà prevalentemente in trincea attraversando terreni a granulometria limoso sabbiosa e limoso argillosa con bassa permeabilità primaria che poggiano su un substrato argilloso ed evaporitico a bassissima a permeabilità primaria ma permeabile per fratturazione e soggetto localmente a fenomeni di carsismo come evidenziato nella carta idrogeologica e dalla distribuzione delle doline. Le indagini geofisiche eseguite portano ad escludere la presenza di cavità e condotti di grandi dimensioni mentre la forte alterazione chimica dei materiali di superficie ha lasciato residui materiale sabbioso che può aumentare sensibilmente, anche se solo localmente, la permeabilità primaria del substrato.

L'altro ambito che interessa l'opera, si trova nei tratti in fondo valle dove sono presenti terreni di origine alluvionale che presentano una granulometria eterogenea che va da ciottolami depositi a formare barre fluviali e depositi di alveo, ad argille deposte per decantazione in tratti di canali abbandonati o nelle aree di alluvionamento. Si tratta di terreni poco compatti che nel complesso manifestano una permeabilità primaria da media ad elevata.

## **6.2. SITI DI DESTINAZIONE**

Nel seguito si riporta un breve inquadramento geologico e idrogeologico per ciascuno dei siti di destinazione definiti in precedenza, rimandando al Piano Cave per i dettagli.

### **Cava Biglini, nel comune di Alba (CN)**

#### **Bonifica agraria con rimodellamento morfologico in località Biglini nel comune di Monticello d'Alba (CN)**

### **Cava Castello Regina**

La Cava Castello Regina è localizzata al margine orientale di un terrazzo mendeliano, delimitato da una notevole scarpata, dell'altezza di ca. 10 m. I materiali estraibili sono individuabili nei depositi terrazzati di origine fluviale, pleistocenici, costituiti da materiali ciottolosi-ghiaiosi, con matrice fine più o meno abbondante, ricoperti da una coltre pedogenetica di spessore variabile.

### **Cava Grebbiana Grossa**

La Cava Grebbiana Grossa è localizzata su un'area semipianeggiante, parte di un sistema terrazzato, in sponda destra del torrente Stura di Demonte. I materiali estraibili sono individuabili in ghiaie e ciottoli in matrice sabbioso-limosa appartenenti ai depositi delle alluvioni sabbioso-ghiaiose delle alluvioni terrazzate. Il livello inferiore del terrazzo è costituito da ciottoli e ghiaie alterate in matrice sabbioso-limosa, appartenenti alle alluvioni del Villafranchiano Superiore ed ai depositi marini pliocenici.

La peculiare posizione e la morfologia della cava, delimitata da un lato dalla profonda incisione del Torrente Veglia e dall'altro dalla scarpata del Terrazzo Antico di Salmour (oltre all'assetto geologico e litostratigrafico) fanno sì che l'area risulti pressoché isolata dall'acquifero superficiale dai sistemi acquiferi limitrofi. Ciò determina l'assenza di una vera e propria falda freatica, e la locale individuazione di una blanda circolazione idrica sotterranea lungo il contatto a diversa permeabilità tra le Unità

---

Idrogeologiche distinte. Tale circolazione dipende esclusivamente dagli apporti zenitali e dalle perdite di subalveo dei fossi colatori, e ha quindi carattere stagionale.

### **Cava Ruffia**

La Cava Ruffia è localizzata in un pianoro di sommità in destra idrografica del torrente Stura, profondamente inciso e tormentato, drenato da numerose vallecole e spaccati naturali generati dall'erosione.

I materiali estraibili sono legati ai terreni superficiali (sabbie e ghiaie), connotati da alluvioni poco recenti, a diretto contatto con sottostanti antichi depositi pliocenici a prevalente facies piacentiana.

### **Cava Molinetta**

La Cava Molinetta è localizzata nella pianura alluvionale del torrente Stura di Demonte, in sponda sinistra idrografica, ai limiti dell'orlo di un terrazzo, in un sistema di piccoli terrazzi.

L'area è caratterizzata dalla presenza di tre orizzonti litotecnici, rappresentati – a partire dal piano campagna – da una coltre superficiale, da un materasso alluvionale di spessore variabile e dal substrato terziario in posto. I depositi alluvionali sono costituiti da ghiaia eterometrica di natura poligenica, parzialmente alterata e da ciottoli immersi in una matrice sabbioso-limoso talora molto addensata. Il valore rappresentativo dell'interfaccia alluvioni-marne viene assunto pari a ca. 3,5 m da p.c.

## 7. TIPOLOGIA E MODALITÀ DI SCAVI E REINTERRI/RILEVATI

Nel presente capitolo sono illustrate le attività di scavo previste nell'ambito della realizzazione dell'opera (Paragrafo 7.1) e le attività per la realizzazione di reinterri e rilevati pure previste nell'opera (Paragrafo 7.2). Sono inoltre descritti (Paragrafo 7.3) gli utilizzi temporanei previsti in cantiere, cioè in opere di mera cantierizzazione, che poi saranno smantellate a fine lavori; quanto rinveniente dagli smantellamenti potrà, anche in dipendenza di coordinamenti temporali di dettaglio, non definibili in fase progettuale, essere riutilizzato in cantiere oppure destinato a riutilizzi esterni o smaltimento, secondo i criteri illustrati nel Paragrafo 8.1. Infine, nel Paragrafo 7.4 sono discussi i depositi ai siti di destinazione.

### 7.1. SCAVI

I materiali da scavo provenienti dai lavori di realizzazione dell'opera possono essere prevedibilmente suddivisi, sulla base della loro stessa natura, in 2 categorie principali:

- a) **terreno vegetale** (corrispondente al primo strato di terreno, risultante dalle operazioni di scotico, fino ad una profondità generalmente pari a 30 cm);
- b) **terreno** derivante:
  1. dagli scavi all'aperto (scavi per bonifica del piano di posa, scavi a sezione obbligata per opere di fondazione e/o ammorsamento rilevati a infrastrutture esistenti, sbancamenti per eventuali trincee);
  2. dalle perforazioni profonde per la realizzazione di pali (ed eventuali diaframmi).

Con riferimento alla classificazione sopra esposta, i materiali derivanti dalla realizzazione dell'opera (esclusi gli smantellamenti, non inclusi nel presente PUT) sono quantificati come indicato nella seguente Tabella (valori espressi in m<sup>3</sup> in banco):

Tipologia	Quantità
terreno vegetale	48.181
terreno da scavi all'aperto	650.168
perforazioni profonde	50.198
	<b>748.546</b>

Negli elaborati progettuali 01.06.02\_P017\_D\_CAN\_PP\_001\_A e 01.06.02\_P017\_D\_CAN\_PP\_002\_A sono riportate le planimetrie di insieme ove sono individuate le aree di deposito dei materiali di scavo in cantiere. Tale planimetria è, comunque, meramente indicativa, in quanto, per esigenze logistiche tali aree potranno essere modificate o integrate, previa comunicazione ad ARPA (salvo che per modifiche geometriche di dettaglio delle singole aree) dell'aggiornamento della planimetria.

### 7.1.1. Terreno vegetale

Lo scotico sarà eseguito sulle superfici interessate dall'ingombro dei rilevati delle piste di cantiere per uno spessore medio pari a 20-30 cm (e in ogni caso fino a profondità non superiori a 50 cm).

Il terreno vegetale scotico in corrispondenza delle aree di cantiere verrà depositato all'interno della stessa e successivamente reimpiegato per il ripristino del medesimo sito, mentre il terreno vegetale scotico lungo l'opera autostradale verrà depositato temporaneamente sempre all'interno delle aree di cantiere ma sarà reimpiegato lungo l'opera per il rinverdimento di scarpate, trincee...

Relativamente ai tempi di deposito del terreno vegetale, poiché i lavori di scotico saranno svolti nella prima fase di attività mentre il riutilizzo avverrà nel corso delle ultime fasi di lavoro, nell'ambito dei ripristini delle aree e del rivestimento delle scarpate, i cumuli permarranno per l'intera durata di costruzione dell'opera.

### 7.1.2. Terreno derivante da scavi all'aperto

Con tale termine si intendono i materiali derivanti dagli scavi a cielo aperto finalizzati a realizzare superfici o cavità a geometria definita quali:

1. scavi di sbancamento:

- a. formazione del sedime d'imposta dei fabbricati;
- b. apertura delle sedi stradali, dei piazzali e delle opere accessorie, portati a finitura secondo i tipologici di progetto;
- c. gradonature di ancoraggio dei rilevati, previste per terreni con pendenza superiore al 20%;
- d. bonifiche del piano di posa di rilevati o di altre opere;
- e. spianamenti e/o sbancamenti del terreno;
- f. impianto di opere d'arte;
- g. taglio delle scarpate di trincee, rilevati e sponde di corsi d'acqua;
- h. formazione o approfondimento di cunette, fossi e canali;

2. scavi di fondazione (detti anche "scavi a sezione obbligata"): s'intendono gli scavi chiusi da pareti, di norma verticali, riproducenti il perimetro dell'opera, effettuati al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno lungo il perimetro medesimo.

In relazione agli spazi operativi disponibili, alla vicinanza di strutture preesistenti, alle geometrie da rispettare e alla consistenza dei materiali da scavare gli scavi potranno essere eseguiti a mano o con mezzi meccanici tradizionali, pertanto non si prevedono possibili contaminazioni dei terreni.

Relativamente ai tempi di deposito, determinati dal presente piano, si impiegherà il sistema definito come "deposito dinamico" delle terre da scavo. In altre parole in ciascuna area (sia essa un'area di deposito o un'area lungo l'opera nelle vicinanze della zona di produzione) in cui saranno normalmente

collocate delle terre, derivanti da scavi e sterri, che potranno essere reimpiegate, con tempistica diversa in funzione dell'avanzamento dei lavori. A seguito del riutilizzo, la medesima area di deposito verrà occupata da nuovi cumuli di terreno provenienti da altri scavi, e così via. Resta comunque inteso che non sussiste un limite temporale al deposito, in quanto, per ragioni logistiche, alcune terre potranno restare depositate per l'intera durata del cantiere. Si precisa, inoltre, che, in considerazione della necessità di verificare l'effettiva utilizzabilità geotecnica delle terre escavate, come si dirà nel Paragrafo 8.1, tutte le terre escavate che soddisfino i criteri chimici per il riutilizzo in sito (conformità alle CSC di Colonna B) saranno inizialmente depositate nella prospettiva di un riutilizzo in sito; esse poi saranno effettivamente riutilizzate in sito oppure allontanate (per riutilizzo in altro sito oppure come rifiuti) in dipendenza degli esiti dei campi prova geotecnici

Le quantità di terreno sterile movimentate vengono di seguito riportate in Tabella (valori espressi in m<sup>3</sup> in banco):

<b>Tipologia</b>	<b>Quantità</b>
sbancamento	389.996
scavo a sezione obbligata	128.309
bonifica	131.863
	<b>748.546</b>

### **7.1.3. Terreno derivante dalle perforazioni profonde**

Sarà prodotto terreno anche durante la realizzazione di pali trivellati a elica continua nell'ambito dei consolidamenti dei rilevati previsti.

La perforazione potrà prevedere l'uso di additivi, preferibilmente di biopolimeri biodegradabili che non alterano le caratteristiche generali dei materiali estratti; nel caso in cui venisse evidenziata la necessità di riutilizzo all'interno del cantiere, i materiali estratti saranno caratterizzati (prima del riutilizzo), depositandoli in aree di cantiere che ne garantiscano la tracciabilità.

Relativamente ai tempi di deposito, determinati dal presente piano, si impiegherà il sistema definito come "deposito dinamico" delle terre da scavo (compatibilmente con i tempi di verifica e "asciugatura" dei materiali). In altre parole in ciascuna area di deposito saranno normalmente collocate terre, derivanti da scavi e sterri, che verranno quindi reimpiegate, con tempistica diversa in funzione dell'avanzamento dei lavori. A seguito del riutilizzo, la medesima area di stoccaggio verrà occupata da nuovi cumuli di terreno provenienti da altri scavi, e così via.

Si stima che vengano prodotti, durante le perforazioni profonde, circa 50.198 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo.

## **7.2. REINTERRI E RILEVATI**

Per i reinterri e rilevati si stima una necessità di ca. 320.000 m<sup>3</sup>.

Per quanto concerne i requisiti geotecnici, si tratta di materiale sciolto dei gruppi A1-A3, con angolo di resistenza al taglio minimo pari a 38 gradi.

## **7.3. UTILIZZI TEMPORANEI**

La viabilità è costituita da piste di cantiere realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione nelle aree di lavoro (n. 9 aree operative) e dalla rete stradale esistente.

Negli elaborati progettuali 01.06.02\_P017\_D\_CAN\_PP\_001\_A e 01.06.02\_P017\_D\_CAN\_PP\_002\_A sono riportate le planimetrie di insieme ove sono individuate le piste di cantiere e le aree operative previste.

## **7.4. DEPOSITO A SITI DESTINAZIONE**

In funzione delle rispettive esigenze logistiche del cantiere e dei siti di destinazione, le terre destinate ad utilizzo presso qualsivoglia dei siti di destinazione potranno restare, in attesa dell'utilizzo, in deposito in cantiere oppure essere depositate presso i siti di utilizzo, anche con largo anticipo rispetto al momento di utilizzo.

Il ripristino dei siti di destinazione sarà eseguito secondo quanto previsto dalle relative autorizzazioni.

## 8. MODALITÀ DI GESTIONE DEI TERRENI DA SCAVO

Nel presente capitolo sono illustrate le modalità di gestione delle terre da scavo, salvo che per le modalità di deposito, che sono già state specificate nei precedenti capitoli. A tal fine sono preliminarmente illustrati i criteri generali di gestione (Paragrafo 8.1) e sono poi brevemente discusse le modalità di riutilizzo in cantiere (Paragrafo 8.2) e nei siti di destinazione (Paragrafo 8.3)

### 8.1. CRITERI GENERALI

IL principio ispiratore del presente Piano di Utilizzo è, nell'ottica di una economia circolare, massimizzare il riutilizzo dei materiali escavati, in prima istanza nella costruzione dell'opera e, in subordine, presso i siti di destinazione.

In principio, il mero confronto quantitativo tra gli scavi previsti (circa 770.000 metri cubi) ed i fabbisogni di inerti per la costruzione (oltre un milione di metri cubi) renderebbe possibile un riutilizzo integrale dei terreni di scavo.

In effetti tale conclusione è meramente teorica, in quanto l'effettiva possibilità di riutilizzo è subordinata al verificarsi di un insieme di condizioni, raggruppabili in tre categorie:

- condizioni di conformità chimico-ambientale;
- condizioni di idoneità geotecnica e geomeccanica;
- condizioni di fattibilità logistico organizzativa.

Dal punto di vista chimico ambientale il primo requisito è la conformità alle CSC applicabili, che per il sito di produzione sono quelle di Colonna B (trattandosi di aree urbanisticamente dedicate a viabilità autostradale), mentre per i siti di destinazione sono in generale quelle di Colonna A (trattandosi di recuperi ambientali); per il recupero agrario in località Biglini (nonché per parti di altri siti la cui destinazione definita nello strumento urbanistico comunale sia quella agricola) sono applicabili le CSC di cui al D.M.46/19. Gli esiti della caratterizzazione dei terreni nell'area sono discussi al Capitolo 10; gli accertamenti fino ad oggi effettuati non hanno rilevato la presenza di materiali antropici, che, nel caso, richiederebbe anche la verifica del rispetto delle CSC per acque di falda nell'eluato dal test di cessione.

Più complessa è la situazione in relazione all'idoneità geotecnica. I terreni di cui è previsto lo scavo sono essenzialmente terreni agrari, mentre per le opere in progetto (in particolare per i rilevati) sono necessari inerti aventi elevata qualità geomeccanica, con requisiti rigorosamente definiti. Ovviamente la qualità geomeccanica può essere migliorata con l'impiego di additivi (*in primis* calce o cemento), come pure miscelando materiali di qualità diverse. Tuttavia, determinati requisiti di progetto possono essere raggiunti solo a partire da terreni già dotati di minimi livelli di qualità geomeccanica. Le indagini fino ad oggi condotte non appaiono particolarmente confortanti sulle possibilità di riutilizzo in sito, tuttavia tale

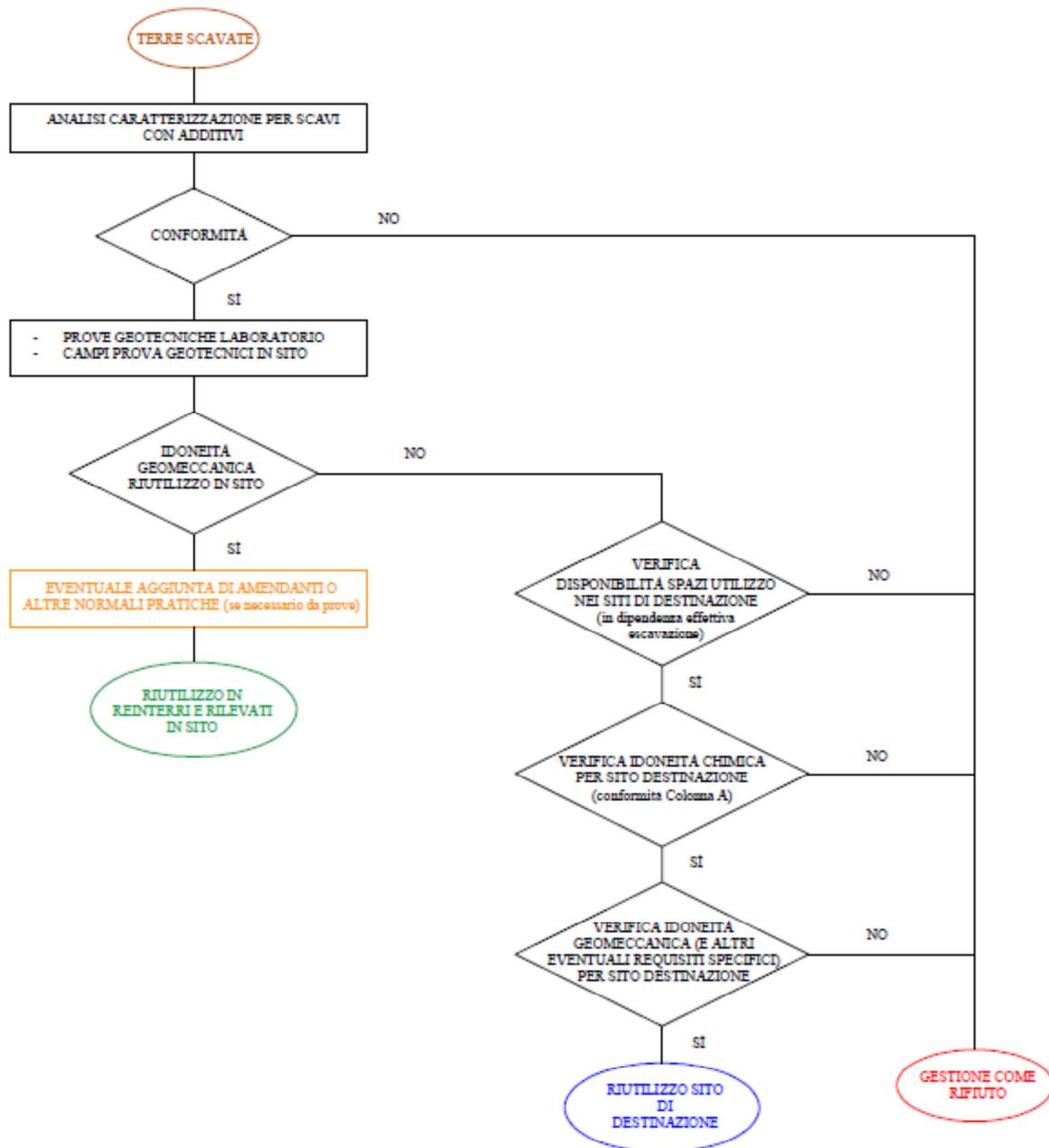
possibilità potrà essere definitivamente accertata solo dopo lo scavo dei terreni, con l'esecuzione di appropriati campi prove, che verranno opportunamente pianificati in fase operativa, proprio per esplorare fino in fondo la possibilità di un riutilizzo in sito. Conseguentemente, al momento dello scavo i terreni verranno abbancati in sito nell'ipotesi che essi possano esservi riutilizzati e si procederà, in parallelo, alla realizzazione di un insieme di campi prova per valutare se i terreni possano essere riutilizzati in cantiere e quali condizioni e previsti quali trattamenti. Alla fine di tale fase si definirà quale parte dei terreni scavati potrà essere effettivamente riutilizzata in sito ed a quali condizioni, non essendo nessuno di tali due aspetti oggi effettivamente definibile.

Per i terreni che dovessero risultare inadatti al riutilizzo in sito, si aprirà la prospettiva di riutilizzo nei siti di destinazione, per il quale i requisiti geomeccanici sono certamente meno stringenti.

Tuttavia, il riutilizzo nei siti di destinazione è condizionato da questioni logistico-organizzative. Se, infatti, le potenziali volumetrie ai siti di destinazione largamente eccedono le volumetrie di scavo, per tutti i siti di destinazione (tranne quello di bonifica agraria in località Biglini) le volumetrie saranno effettivamente disponibili solo nella misura in cui vi sarà preliminarmente stata escavazione di inerti al sito stesso. D'altra parte, sempre nella prospettiva di un progetto incardinato sui principi dell'economia circolare, per l'approvvigionamento di inerti verrà privilegiato il ricorso a prodotti "riciclati" rispetto all'escavo *ex novo* da cave. Pertanto, volumetrie da riempire nei siti di destinazione risulteranno solo nella misura in cui non sia stato possibile soddisfare integralmente con materiale "riciclato" il fabbisogno di inerti non coperto con i terreni di scavo.

Le quantità che, per le ragioni anzidette, non potessero essere riutilizzate né in cantiere né ai siti di destinazione saranno gestite come rifiuti.

Lo schema logico per la gestione dei materiali di scavo è riassunto nella figura che segue, ove si tiene conto anche di possibili ulteriori analisi di caratterizzazione discusse nel Paragrafo 10.2.



## 8.2. TERRE E ROCCE UTILIZZATE ALL'INTERNO DELL'OPERA STESSA

Come detto saranno riutilizzate nella costruzione dell'opera tutte le terre da scavo che, oltre ai requisiti chimico-ambientali, soddisfino, anche a seguito eventuali miscelazioni e trattamenti, i requisiti geomeccanici per tale impiego.

Prima del loro riutilizzo i suddetti materiali potranno subire uno o più trattamenti tra quelli ricompresi tra le “normali pratiche industriali” di cui all’Allegato 3 del D.P.R. 120/2017, e descritti al capitolo 9.

Di seguito si riporta l’elenco delle tipologie di opere previste in progetto per le quali è possibile l’impiego dei suddetti materiali:

- Rilevati stradali

Nell’ambito della costruzione dei rilevati stradali si prevede il riutilizzo delle terre e rocce di scavo per:

- materiali costituenti il rilevato e lo strato di bonifica;
- terreno vegetale di copertura delle scarpate.

- Eventuali trincee

Nel caso in cui si rendesse necessaria la realizzazione di trincee stradali, si prevede il riutilizzo delle terre e rocce di scavo per il terreno vegetale di copertura delle scarpate.

- Viadotti

Nell’ambito della costruzione dei viadotti si prevede il riutilizzo di terre da scavo per:

- materiali di rinterro intorno ai plinti di fondazione;
- terreno vegetale per il ripristino dell’area sottostante.

- Riempimenti per opere di riambientalizzazione e ripristino aree di cantiere

Per eventuali lavori di riambientalizzazione interni all’opera e per il ripristino delle aree di cantiere si prevede il riutilizzo di terre da scavo per:

- rinterri e riempimenti;
- terreno vegetale per ricopertura.

- Aree verdi connesse all’opera: aiuole ed aree verdi intercluse negli svincoli

Per tali aree valgono le stesse considerazioni precedentemente espresse con riferimento agli interventi di riambientalizzazione interni alla recinzione dell’autostrada, per cui si prevede il riutilizzo di terre da scavo per:

- rinterri e riempimenti;
- terreno vegetale per ricopertura.

Per tutte le tipologie di interventi sopra descritti, poiché l’opera autostradale e le sue pertinenze saranno assimilate ad una destinazione d’uso di tipo “*produttivo-industriale*”, sarà garantito il rispetto delle CSC di cui alla Colonna B.

### **8.3. TERRE E ROCCE DA SCAVO RIUTILIZZATE AI SITI DI DESTINAZIONE**

Prima del loro riutilizzo i suddetti materiali potranno subire uno o più trattamenti tra quelli ricompresi tra le “normali pratiche industriali” di cui all’Allegato 3 del D.P.R. 120/2017, e descritti al paragrafo 10.

## **9. POSSIBILI PRATICHE INDUSTRIALI SULLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Le terre e rocce da scavo oggetto del presente PdU potranno essere sottoposte, qualora lo si ritenesse necessario ai fini del loro utilizzo, ad una o più delle seguenti normali pratiche industriali, così come definite al p.to o), art. 2 del D.P.R. 120/2017 ed elencate in via esemplificativa (ma non esaustiva) all'Allegato 3 del Decreto medesimo:

- la selezione granulometrica;
- la riduzione volumetrica mediante frantumazione;
- la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione del materiale da scavo al fine di conferire allo stesso migliori caratteristiche di movimentazione, l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo;
- la miscelazione con materiali di cava o altri materiali di scavo;
- stabilizzazione a calce o cemento.

Per quanto concerne la stabilizzazione a calce o cemento, si riportano di seguito alcune indicazioni operative:

- effettuare le operazioni di carico/trasferimento della calce dai mezzi di trasporto esterni agli spandicalce in zone distanti da ricettori sensibili (abitazioni, fabbricati, strade di viabilità ordinaria, piste ciclopedonali);
- verificare che i trasferimenti di cui al punto precedente avvengano con mezzi funzionanti ed efficienti che evitino il disperdersi delle polveri;
- evitare gli spandimenti di calce in periodi particolarmente ventosi;
- assicurarsi che gli spandimenti siano congruenti con i tempi di lavorazione (in modo che la calce resti libera al suolo per un tempo ridotto);
- utilizzare tecniche di compattazione e velocità di lavoro che non favoriscano lo sviluppo di polveri.

Le modalità di stabilizzazione ed i conseguenti controlli saranno preventivamente concordate con ARPA; in principio essi saranno analoghi a quelli su cui si è acquisito l'accordo di ARPA nell'ambito della realizzazione del Lotto II.6.b.

## 10. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SITI

### 10.1. SITO DI PRODUZIONE E DI RIUTILIZZO INTERNO

La caratterizzazione ambientale del Lotto Il.6a è stata condotta in fase di progettazione ai sensi della normativa vigente (D.P.R. 120/17).

L'ubicazione delle indagini condotte su tutta la tratta del Lotto Il.6a sono riportate nell'elaborato 01.16.03\_P017\_D\_GER\_PL\_001.

Le analisi chimiche già effettuate sono state commissionate a laboratori accreditati ACCREDIA e si procederà allo stesso modo per le analisi da eseguire in corso d'opera.

#### 10.1.1. Modalità di campionamento

Con riferimento all'Allegato 2 del D.P.R. 120/2017, trattandosi di un'opera infrastrutturale lineare il campionamento è stato condotto in modo da garantire, compatibilmente con l'accessibilità alle aree al momento delle indagini, il prelievo di un campione ogni 500 m lineari di tracciato facendo particolare attenzione alle attività antropiche svolte sulle aree interessate ed alle variazioni litologiche significative.

Complessivamente, lungo il tracciato del Lotto Il.6a, sono stati prelevati n. 27 campioni di terreno da n. 13 punti di prelievo; nel giugno 2021 si è inoltre provveduto a prelevare un ulteriore campione in corrispondenza del punto di indagine TP12 al fine di verificare l'elevata concentrazione di nichel riscontrata nel campione C2A.

Nell'elaborato 01.16.03\_P017\_D\_GER\_PL\_001 è riportata l'ubicazione planimetrica dei punti di indagine ambientale.

Le modalità di prelievo dei campioni sono state definite di volta in volta sulla base della tipologia costruttiva dell'opera in progetto ipotizzata al momento delle indagini, alla quale corrisponde necessariamente una specifica modalità di scavo delle terre e rocce. Il prelievo dei campioni è stato pertanto effettuato da pozzetti esplorativi (realizzati mediante escavatore) o sondaggi geognostici (realizzati mediante sonda perforatrice, a carotaggio continuo).

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva di tutti i campionamenti ambientali condotti in fase progettuale, con identificazione dell'ubicazione (rispetto alla chilometrica di progetto) e della profondità di campionamento.

Punto di indagine	Ubicazione (progr. km)	Campioni
-------------------	------------------------	----------

		<b>prelevati</b>
B02_incl	0+350	C1A 0,50 m C2A 15,0 m
B07	0+630	C1A 0,5 m C2A 1,7-2,0 m C3A 3,8-4,0 m
B12_incl	0+970	C1A 0,5 m C2A 1,5 m
B11_CH	1+030	C1A 0,50 m C2A 14,7-15,0 m C3A 28,7-30,0 m
TP04	1+260	C1A 0,50 m C2A 1,5 m
B20_PZ	2+150	C1A 0,50 m C2A 1,5 m
TP07	2+300	C1A 0,50 m
TP09	3+215	C1A 0,50 m
TP11	3+830	C1A 0,50 m C2A 1,5 m
B29_DM	4+275	C1A 0,50 m C2A 15,0 m C3A 30,0 m
TP12	4+340	C1A 0,50 m C2A 1,50 m*
TP13	4+570	C1A 0,50 m C2A 1,5 m
TP14	4+790	C1A 0,50 m C2A 1,5 m

*\*il campione C2A prelevato dal pozzetto TP12 è stato ulteriormente verificato nel giugno 2021*

Si evidenzia nel Tratto 4 (costituito dal viadotto di Verduno) non sono stati prelevati campioni ambientali; in ogni caso il materiale prodotto all'interno di tale tratto sarà sostanzialmente derivante dalle perforazioni, che sarà gestito secondo quanto indicato al paragrafo 10.2.

### 10.1.2. Analisi chimiche condotte

Tutti i campioni prelevati sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio al fine di verificarne il rispetto delle CSC nei confronti delle Colonne A e B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. del 3 aprile 2006 n. 152.

Sui campioni di terreno prelevati sono state eseguite le seguenti determinazioni analitiche (come indicato dall'Allegato 4 del D.P.R. 120/17):

- metalli (As, Cd, Co, Cr tot, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn) e Cromo VI;
- idrocarburi pesanti C>12;
- amianto;
- composti organo-aromatici;
- idrocarburi policiclici aromatici.

I composti organo-aromatici e gli idrocarburi policiclici aromatici sono stati ricercati solo in corrispondenza dei punti di indagini ubicati vicino a infrastrutture viarie esistenti.

### **10.1.3. Risultati emersi**

Nel seguito si riportano i risultati emersi dalle determinazioni analitiche condotte.

Analita	UM	Limiti D.Lgs. 152/06		B02_incl		B07			B11_CH			B12_incl		B20_PZ	
		Col. A	Col. B	C1A 0,50 m	C2A 15,00 m	C1A 0,5 m	C2A 1,70 – 2,00 m	C3A 3,80 – 4,00 m	C1A 0,5 m	C2A 14,70-15,00 m	C3A 29,70-30,00 m	C1A 0,5 m	C2A 1,5 m	C1A – 0,50 m	C2A – 1,50 m
Residuo a 105°C	%			88,0	78,5	85,5	83,3	91,1	83,9	85,8	92,6	89,1	85,1	88,5	84,4
Frazione < 2 mm	%			86,3	100,0	52,3	60,9	31,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	48,7	34,3
Cromo VI	mg/kg	2	15	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Arsenico	mg/kg	20	50	5,5	15,2	5,0	5,9	4,3	< 4	< 4	6,4	8,0	8,0	< 4	< 4
Cadmio	mg/kg	2	15	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Cobalto	mg/kg	20	250	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Cromo	mg/kg	150	800	42,0	67,0	44,0	46,0	16,9	105,0	57,0	62,0	85,0	102,0	41,0	35,0
Mercurio	mg/kg	1	5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Nichel	mg/kg	120	500	46,0	88,0	36,0	35,0	12,6	83,0	50,0	47,0	70,0	73,0	36,0	34,0
Piombo	mg/kg	100	1000	11,7	17,6	11,3	7,3	< 5	16,0	< 5	< 5	17,6	17,6	7,4	8,2
Rame	mg/kg	120	600	18,6	37,0	13,8	11,2	< 5	24,0	9,6	16,8	24,0	26,0	10,9	11,0
Zinco	mg/kg	150	1500	62,0	94,0	57,0	37,0	13,6	92,0	46,0	54,0	87,0	95,0	38,0	38,0
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750	46,0	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	506,0	< 20	< 20	< 20	< 20
Amianto	P/A			Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente

Analita	UM	Limiti D.Lgs. 152/06		B29_DM			TP04		TP07	TP09	TP11		TP13		TP14	
		Col. A	Col. B	C1A 0.50 m	C2A 15.00 m	C3A 30.00 m	C1A 0.50 m	C2A 1.50 m	C1A 0.50 m	C1A 0.50 m	C1A 0.50 m	C2A 1.50 m	C1A 0.50 m	C2A 1.50 m	C1A 0.50 m	C2A 1.50 m
Residuo a 105°C	%			74,4	76,8	82,3	82,9	88,1	82,6	83,6	82,6	86,6	83,8	85,1	90,9	94,7
Frazione < 2 mm	%			98,2	100,0	100,0	87,5	96,5	98,3	95,3	95,9	85,9	83,3	64,1	98,5	99,2
Cromo VI	mg/kg	2	15	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Arsenico	mg/kg	20	50	9,4	7,2	17,6	4,9	6,2	< 4	6,1	9,2	9,6	6,0	4,6	< 4	4,8
Cadmio	mg/kg	2	15	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Cobalto	mg/kg	20	250	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Cromo	mg/kg	150	800	84,0	70,0	67,0	67,0	86,0	91,0	44,0	70,0	85,0	59,0	35,0	24,4	15,1
Mercurio	mg/kg	1	5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Nichel	mg/kg	120	500	66,0	59,0	62,0	55,0	68,0	80,0	38,0	67,0	72,0	46,0	30,0	20,5	13,5
Piombo	mg/kg	100	1000	15,7	11,2	12,0	18,2	20,1	18,9	13,7	20,0	15,1	12,7	9,7	7,9	5,6
Rame	mg/kg	120	600	28,0	28,0	24,0	20,3	22,4	23,6	13,0	30,0	30,0	14,7	9,7	7,9	6,4
Zinco	mg/kg	150	1500	85,0	60,0	61,0	69,0	78,0	86,0	52,0	84,0	87,0	55,0	37,0	36,0	36,0
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	37,0	< 20	< 20	< 20
Amianto	P/A			Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente

Analita	UM	Limiti D.Lgs. 152/06		TP12		TP12 (2021)
		Col. A	Col. B	C1A 0.50 m	C2A 1.50 m	TR (1,7-2 m)
Residuo a 105°C	%			82,6	87,5	88,5
Frazione < 2 mm	%			75,9	97,2	57,6
Cromo VI	mg/kg	2	15	<2	<2	<0,2
Arsenico	mg/kg	20	50	6,1	8,6	5,6
Cadmio	mg/kg	2	15	<1	<1	<0,2
Cobalto	mg/kg	20	250	<1	<1	3,38
Cromo	mg/kg	150	800	84	98	25,9
Mercurio	mg/kg	1	5	<0,5	<0,5	<0,1
Nichel	mg/kg	120	500	66	7621	17,7
Piombo	mg/kg	100	1000	14,0	15,6	6,4
Rame	mg/kg	120	600	26	29	7,2
Zinco	mg/kg	150	1500	72	82	22,3
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750	38	<20	<20
Amianto	P/A			Assente	Assente	Assente

Analita	UM	Limiti D.Lgs. 152/06		TP 09	TP 11	TP12	TP 13	TP 14
		Col. A	Col. B	C1A 0.50 m				
Benzene	mg/kg	0,1	2	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Etilbenzene	mg/kg	0,5	50	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Xilene (o,m,p)	mg/kg	0,5	50	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Stirene	mg/kg	0,5	50	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Toluene	mg/kg	0,5	50	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Sommatoria organici aromatici	mg/kg	1	100	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo (a) Antracene	mg/kg	0,5	10	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Benzo (a) Pirene	mg/kg	0,1	10	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Benzo (b) Fluorantene	mg/kg	0,5	10	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Benzo (k) Fluorantene	mg/kg	0,5	10	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Benzo (g,h,i) Perilene	mg/kg	0,1	10	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Crisene	mg/kg	5	50	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Dibenzo (a,e) Pirene	mg/kg	0,1	10	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Dibenzo (a,l) Pirene	mg/kg	0,1	10	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Dibenzo (a,i) Pirene	mg/kg	0,1	10	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Dibenzo (a,h) Pirene	mg/kg	0,1	10	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg	10	100	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo (a,h) Antracene	mg/kg	0,1	10	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Indeno (1,2,3,cd) Pirene	mg/kg	0,1	5	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Pirene	mg/kg	5	50	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002

I risultati analitici, riportati nelle tabelle precedenti e nei rapporti di prova allegati, hanno evidenziato la conformità alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione, riportate nella Colonna A della Tabella 1 allegato al Titolo V, Parte Quarta del D. Lgs. 152/06 in tutti i campioni analizzati, ad eccezione del campione C3A prelevato a 29,7-30,0 m dal sondaggio B11\_CH; tale campione, che in ogni caso rispetto il limite della Colonna B, si riferisce ad una porzione di terreno che presumibilmente non verrà comunque interessata dagli scavi per la realizzazione dell'opera.

Per quanto concerne la concentrazione di Nichel rilevate nel campione C2A prelevato dal pozzetto TP12 si evidenzia che la verifica effettuata in corrispondenza dello stesso punto di indagine nel giugno 2021 ha evidenziato una concentrazione significativamente inferiore rispetto a quanto misurato nel 2018 ed inferiore alla CSC della Colonna A; si ritiene pertanto che il valore rilevato nel 2018 non possa essere ritenuto rappresentativo dell'effettivo stato della qualità ambientale della matrice terreno nell'area.

## **10.2. CARATTERIZZAZIONI AMBIENTALI IN CORSO D'OPERA**

Su alcune tratte interessate da particolari tecniche di scavo che potrebbero richiedere l'impiego di sostanze additivanti, si prevede la caratterizzazione in corso d'opera dei materiali scavati, al fine di verificare la sussistenza dei requisiti ambientali di Colonna A e B anche post-escavazione, con ricerca del set analitico minimo indicato dal D.P.R. 120/2017, Allegato 4.

Prima della loro caratterizzazione i materiali saranno depositati in cumuli all'interno delle aree di cantiere a ciò adibite.

In ogni caso, qualora, durante le operazioni di scavo dovessero essere rinvenuti materiali che, per caratteristiche visive e organolettiche, possono essere stati interessati da eventuali contaminazioni, si procederà ad effettuare una verifica sulla qualità dei materiali stessi; le modalità di campionamento ed i parametri da analizzare saranno calibrate sulla tipologia di ritrovamento e sulle caratteristiche dello stesso.

Nel caso invece di rinvenimento di orizzonti con presenza di materiali antropici tali da qualificarli come orizzonti di riporto, si procederà all'esecuzione del test di cessione ed alla quantificazione della percentuale di materiale antropico presente nel terreno in conformità al disposto dell'articolo 4 comma 3 del DPR 120/17.

## **10.3. SITI DI DESTINAZIONE**

La necessità e modalità di caratterizzazione dei suoli ai siti di destinazione è stata o sarà valutata nell'ambito dei procedimenti autorizzativi degli interventi in tali siti, come discusso nel Paragrafo 4.2.

In ogni caso non saranno conferite ai siti di destinazione terre da scavo se non conformi alle CSC di Colonna A, salvo laddove sia formalizzata urbanisticamente una destinazione agricola, nel qual caso applicandosi come limiti di conferimento le CSC del D.M. 46/19.

---

## **11. DURATA DEL PIANO DI UTILIZZO**

Il presente PdU avrà una durata complessiva pari alla durata dell'opera stessa, prevista in 30 mesi a partire dalla data di consegna dei lavori ai sensi di legge.

## **12. DOCUMENTAZIONE DI TRASPORTO DEL MATERIALE**

Il trasporto dei materiali oggetto del presente PdU, con particolare riferimento a quelli destinati all'esterno, sarà effettuato ai sensi dell'art. 6 del D.P.R. 120/2017 e dell'Allegato 7 del Decreto medesimo, oltre che nel rispetto della vigente normativa stradale. La documentazione verrà conservata per eventuali verifiche e controlli.

## **13. DOCUMENTAZIONE DI AVVENUTO UTILIZZO**

A conclusione dei lavori utilizzo di tutti i materiali oggetto del presente PdU, sarà presentata all'Autorità competente la Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo (D.A.U.) ai sensi dell'art. 7 del D.P.R. 120/2017 e dell'Allegato 8 del Decreto medesimo.

## **14. SUSSISTENZA DEI REQUISITI DI CUI ALL'ART. 4, C.MA 2**

Il Legale rappresentante della Società proponente l'opera attesterà la sussistenza dei requisiti di cui all'art. 4, c.ma 2, del D.P.R. 120/2017 mediante una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà di cui all'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445.