

**S.S. n.9 "VIA EMILIA"
VARIANTE DI CASALPUSTERLENGO ED
ELIMINAZIONE PASSAGGIO A LIVELLO SULLA
S.P. EX S.S. n.234**

**ELABORATI PUT
RELAZIONE PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE
E ROCCE DA SCAVO**

L'IMPRESA

A.T.I. Aleandri S.p.A. - VALORI S.c.a.r.l. - Marcegaglia Buildtech S.r.l.



Il Direttore Tecnico
(Geom. Pietro Trentadue)

Pietro Trentadue
ALEANDRI S.p.A.



REVISIONE

SCALA:

A

-

CODICE
ELAB. PUT00

INDICE

1	Premessa.....	4
1.1	Scopo e Contenuti del Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo	4
2	Quadro normativo di riferimento	4
2.1	Generalità e linee guida normative	4
2.2	Principali definizioni normative	6
3	Descrizione dell'opera da realizzare e modalità di scavo	9
3.1	Descrizione generale delle opere da realizzare.....	9
3.2	Intersezioni	9
3.3	Ponti e Viadotti.....	10
3.4	Fiume Brembiolo.....	10
3.5	Reticolo di canali.....	10
3.6	Tombini	10
3.7	Criteri e metodi di lavoro.....	11
3.8	Storia del Progetto e Procedure autorizzative	11
4	Inquadramento territoriale e topo cartografico.....	13
4.1	Denominazione del Sito desunto dalla toponomastica del luogo	13
5	Inquadramento urbanistico	14
5.1	Individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale e futura, con allegata cartografia da strumento urbanistico vigente.....	14
6	Inquadramento geologico e idrogeologico desunto dalle fasi di progettazione edita da Anas S.p.A. (preliminare, definitiva ed esecutiva) – (Allegato PUT05).....	14
6.1	Premessa.....	14
6.2	Campagne precedenti alla redazione del Progetto Esecutivo	15
6.3	Campagna indagini 2016/2018 (Progetto Esecutivo edito da Anas S.p.A.)	17
6.3.1	Sondaggi a carotaggio continuo	19
6.3.2	Pozzetti esplorativi e prove di carico su piastra	21
6.4	Descrizione del contesto idrogeologico	22
7	Piano degli scavi.....	26
7.1	Modalità di scavo	26
7.2	Bilancio delle terre e rocce da scavo	26
7.3	Materiale in esubero – Siti di Destinazione (sottoprodotti)	28
7.4	Modalità di scavo e tecniche applicate	29
7.4.1	Aspetti generali	29
7.4.2	Scavi di scotico	29
7.4.3	Scavi di sbancamento.....	30
7.4.4	Rinterri e ritombamenti	30
7.5	Stabilizzazione a calce	30
7.5.1	Delibera n. 54/2019 del Sistema Nazionale per la protezione dell'ambiente.....	30

7.5.2	Stabilizzazione a calce	32
7.5.3	Misure mitigative degli effetti del trattamento a calce sull'ambiente	32
7.5.4	Tecniche costruttive e modalità di gestione delle operazione di stabilizzazione	34
7.6	Bilancio dei materiali per aree di lavoro (Allegati da PUT15, PUT16, PUT23 a PUT28)...	35
7.6.1	CANTIERE SUD	37
7.6.2	CANTIERE NORD	41
7.6.3	CANTIERE CENTRO	44
8	Descrizione delle attività svolte sul sito	46
8.1	Uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito	46
8.2	Definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione	46
8.3	Identificazione delle possibili sostanze presenti	46
8.4	Risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche.....	46
9	Sito di produzione	47
10	Siti di Deposito Intermedi (Allegati da PUT17 a PUT21)	48
11	Siti di Destinazione	50
12	Piano di campionamento e analisi di caratterizzazione ambientale dei terreni oggetto di scavo ai sensi del D.P.R. 120/17 (Allegati da PUT 29 a PUT33, PUT35)	51
12.1	Risultati della caratterizzazione terre e rocce	53
13	Tempistiche del piano di utilizzo	54
14	Modalità di movimentazione, trasporto e rintracciabilità dei materiali.....	55

Strada Statale n° 9 "Via Emilia" - Lavori di costruzione della Variante di Casalpusterlengo ed eliminazione del passaggio a livello sulla S.P. n. 234 – 1° stralcio

Elenco Allegati:

CODICE ELABORATO	TITOLO ELABORATO
PUT00	RELAZIONE PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO
PUT01	DVA-DEC-2003_383
PUT02	DVA-2012-0026438
PUT03	PARERE COMMISSIONE VIA
PUT04	INQUADRAMENTO URBANISTICO DEL PROGETTO ESECUTIVO
PUT05	GEOLOGIA DEL PROGETTO ESECUTIVO (PARTE)
PUT06	SITO DI DESTINAZIONE SOTTOPRODOTTO - LODI VECCHIO
PUT06.1	SITO DI DESTINAZIONE SOTTOPRODOTTO - LODI VECCHIO - PIANO DI COLTIVAZIONE
PUT07	SITO DI DESTINAZIONE SOTTOPRODOTTO - GOSSOLENGO
PUT08	SITO DI DESTINAZIONE SOTTOPRODOTTO - GRAFFIGNANA
PUT09	SITI DI DESTINAZIONE SOTTOPRODOTTO - DISPONIBILITA' COMPLESSIVA COLOMBO SEVERO
PUT10	SITO DI DESTINAZIONE SOTTOPRODOTTO - LOCALITA' CA' TREBBIA
PUT11	SITI DI DESTINAZIONE SOTTOPRODOTTO - RIEPILOGO DISPONIBILITA' COMPLESSIVA
PUT12	PLANIMETRIA FLUSSI VEICOLARI - PERCORSI SITI DI DESTINAZIONE (SOTTOPRODOTTI) - CANTIERE
PUT13	DICHIARAZIONE ATTO NOTORIO
PUT14	RELAZIONE DI FATTIBILITA' E PREQUALIFICHE STABILIZZAZIONE A CALCE
PUT15	PLANIMETRIA GENERALE DELLA VIABILITA' IN CANTIERE - TAV.1 DI 2 - CANTIERE NORD
PUT16	PLANIMETRIA GENERALE DELLA VIABILITA' IN CANTIERE - TAV.2 DI 2 - CANTIERE SUD
PUT17	PLANIMETRIA GENERALE DELL'AREA DI INTERVENTO - LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO - TAV. 1 DI 4
PUT18	PLANIMETRIA GENERALE DELL'AREA DI INTERVENTO - LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO - TAV. 2 DI 4
PUT19	PLANIMETRIA GENERALE DELL'AREA DI INTERVENTO - LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO - TAV. 3 DI 4
PUT20	PLANIMETRIA GENERALE DELL'AREA DI INTERVENTO - LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO - TAV. 4 DI 4
PUT21	PIANO QUOTATO DELLO STATO DI FATTO - LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO
PUT22	MOVIMENTI DI MATERIA - SEZIONI FASI ESECUTIVE PER LA COSTRUZIONE DEL CORPO STRADALE
PUT23	PLANIMETRIA GENERALE DELLE AREE OPERATIVE - IDENTIFICAZIONE DEI VOLUMI DI MATERIE - TAV.1 DI 6 - CANTIERE SUD
PUT24	PLANIMETRIA GENERALE DELLE AREE OPERATIVE - IDENTIFICAZIONE DEI VOLUMI DI MATERIE - TAV.2 DI 6 - CANTIERE SUD
PUT25	PLANIMETRIA GENERALE DELLE AREE OPERATIVE - IDENTIFICAZIONE DEI VOLUMI DI MATERIE - TAV.3 DI 6 - CANTIERE SUD
PUT26	PLANIMETRIA GENERALE DELLE AREE OPERATIVE - IDENTIFICAZIONE DEI VOLUMI DI MATERIE - TAV.4 DI 6 - CANTIERE NORD
PUT27	PLANIMETRIA GENERALE DELLE AREE OPERATIVE - IDENTIFICAZIONE DEI VOLUMI DI MATERIE - TAV.5 DI 6 - CANTIERE NORD
PUT28	PLANIMETRIA GENERALE DELLE AREE OPERATIVE - IDENTIFICAZIONE DEI VOLUMI DI MATERIE - TAV.6 DI 6 - CANTIERE NORD
PUT29	PLANIMETRIA GENERALE - UBICAZIONE DEI PRELIEVI PER LA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO - TAV.1 DI 2
PUT30	PLANIMETRIA GENERALE - UBICAZIONE DEI PRELIEVI PER LA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO - TAV.2 DI 2
PUT31	REPORT FOTOGRAFICO CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO
PUT32	CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEI MATERIALI
PUT33	CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEI MATERIALI - SET ANALITICO E LIMITI
PUT34	CARATTERIZZAZIONE 2018 DEL PROGETTO ESECUTIVO
PUT35	TABELLA RIEPILOGATIVA DELLE RISULTANZE DELLA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

1 Premessa

1.1 Scopo e Contenuti del Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo

Il presente Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo (nel proseguo denominato anche PUT) è stato redatto in ottemperanza alle previsioni di cui al Decreto Del Presidente della Repubblica n. 120 del 13.06.2017 e s.m.i. «Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo» dalla scrivente R.T.I. Aleandri S.p.A. (C.F.: 04738280728) Valori S.c.a r.l. (mandante, C.F.: 08066951008) – Marcegaglia Buildtech S.r.l. con socio unico (mandante, C.F.: 03779410376) appaltatrice dei lavori di costruzione della Variante di Casalpusterlengo ed eliminazione del passaggio a livello sulla S.P. n. 234 – 1° stralcio di cui al Contratto d'Appalto Rep. n. 28.802 Racc. n. 14.420 sottoscritto in data 29.12.2020 con la Committente Anas S.p.A.

2 Quadro normativo di riferimento

Nei successivi paragrafi è riportata la normativa nazionale in materia di gestione Terre e Rocce da Scavo.

2.1 Generalità e linee guida normative

- D.Lgs. 5 febbraio 1997 n. 22 «Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio» (il c.d decreto Ronchi del '97),
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 «Norme in materia ambientale»,.
- 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» che introduce una modifica al D.lgs 3 aprile 2006, n. 152 con riferimento agli art. 185 «Limiti al campo di applicazione» e art. 186 «Terre e rocce da scavo»,
- D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 «Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive»,
- D.P.R. 13 agosto 2017, n. 120 «Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'Art. 8 del Decreto Legge 12 settembre 2014 n. 133 convertito, con delle modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n. 164»,
- Legge 9 agosto 2013, n. 98 «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia"».

- Delibera n.54/2019 dell'SNPA

Il D.P.R. 120/2017 definisce l'utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo in esclusione dal regime di rifiuto dettando i criteri qualitativi da soddisfare perché queste possano essere considerate "sottoprodotti" ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs. 152/06.

La norma stabilisce inoltre le procedure e le modalità affinché la gestione e l'utilizzo dei materiali da scavo avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente.

Viene stabilito il fondamentale principio che il materiale prodotto da operazioni di scavo è un sottoprodotto se sono rispettate le seguenti condizioni:

- il materiale da scavo deve essere generato durante la realizzazione dell'opera;
- il materiale da scavo deve essere riusato nell'esecuzione della stessa o di un'altra opera;
- il materiale da scavo deve essere idoneo ad essere utilizzato direttamente (introducendo nell'allegato 3 il concetto di normale pratica industriale);
- il materiale da scavo deve soddisfare i requisiti di qualità ambientale.

La sussistenza delle suddette condizioni è comprovata tramite il PUT, documento in cui vengono definiti:

- l'ubicazione del sito di produzione dei materiali da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco;
- l'ubicazione dei siti di utilizzo e individuazione dei processi industriali di impiego dei materiali da scavo con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo;
- i siti e i processi industriali di impiego possono essere alternativi tra loro; le operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali dei materiali da scavo per il loro utilizzo;
- le modalità di esecuzione e risultanze della Caratterizzazione Ambientale delle Terre e Rocce da Scavo eseguita, indicando in particolare i risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento (fonti bibliografiche, studi pregressi, fonti cartografiche, ecc) con particolare attenzione alle attività antropiche svolte nel sito o di caratteristiche naturali dei siti che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche;
- le modalità di campionamento, preparazione dei campioni ed analisi con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale dei materiali da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare;
- l'ubicazione dei siti di Deposito Intermedio in attesa di utilizzo, anche alternativi tra loro con l'indicazione dei tempi di deposito;
- l'individuazione dei percorsi previsti per il trasporto materiale da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (sito di produzione, aree di caratterizzazione, aree di Deposito Intermedio, siti di utilizzo e processi industriali di impiego) ed indicazione delle

modalità di trasporto previste (a mezzo strada, ferrovia, nastro trasportatore, ecc.).

2.2 Principali definizioni normative

Si riportano di seguito le definizioni normative tratte dall'art. 2 del DPR 120/2017 richiamate nel presente elaborato:

- a. «**Lavori**»: comprendono le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione delle opere;
- b. «**Suolo**»: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28;
- c. «**Terre e Rocce da Scavo**»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti 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, per la specifica destinazione d'uso;
- d. «**Autorità Competente**»: l'autorità che autorizza la realizzazione dell'opera nel cui ambito sono generate le terre e rocce da scavo e, nel caso di opere soggette a procedimenti di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale, l'autorità competente di cui all'articolo 5, comma 1, lettera o), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- e. «**Caratterizzazione Ambientale delle Terre e Rocce da Scavo**»: attività svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo in conformità a quanto stabilito dal presente regolamento;
- f. «**Piano di Utilizzo**»: il documento nel quale il proponente attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall'articolo 184 -bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e dall'articolo 4 del presente regolamento, ai fini dell'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni;
- g. «**Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo**»: la dichiarazione con la quale il proponente o l'esecutore o il produttore attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, l'avvenuto utilizzo delle terre e rocce da scavo

qualificate sottoprodotti in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21;

- h. **«Ambito Territoriale con Fondo Naturale»:** porzione di territorio geograficamente individuabile in cui può essere dimostrato che un valore di concentrazione di una o più sostanze nel suolo, superiore alle 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, sia ascrivibile a fenomeni naturali legati alla specifica pedogenesi del territorio stesso, alle sue caratteristiche litologiche e alle condizioni chimico-fisiche presenti;
- i. **«Sito»:** area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue matrici ambientali (suolo e acque sotterranee);
- j. **«Sito di Produzione»:** il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo;
- k. **«Sito di Destinazione»:** il sito, come indicato dal piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono utilizzate;
- l. **«Sito di Deposito Intermedio»:** 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;
- m. **«Normale Pratica Industriale»:** costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. L'allegato 3 elenca alcune delle operazioni più comunemente effettuate, che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale;
- n. **«Proponente»:** il soggetto che presenta il piano di utilizzo;
- o. **«Esecutore»:** il soggetto che attua il piano di utilizzo ai sensi dell'articolo 17;
- p. **«Produttore»:** il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che predispone e trasmette la dichiarazione di cui all'articolo 21;
- q. **«Ciclo Produttivo di Destinazione»:** il processo produttivo nel quale le terre e rocce da scavo sono utilizzate come sottoprodotti in sostituzione del materiale di cava;
- r. **«Cantiere di Piccole Dimensioni»:** cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità non superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti, comprese quelle prodotte nel corso di attività o opere soggette a valutazione d'impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- s. **«Cantiere di Grandi Dimensioni»:** cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in

quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

- t. **«Cantiere di Grandi Dimensioni non sottoposto a VIA o AIA»:** cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere non soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- u. **«Sito Oggetto di Bonifica»:** sito nel quale sono state attivate le procedure di cui al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- v. **«Opera»:** il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica.

In merito a quanto sopra, ed in relazione all'intervento in oggetto, si può asserire quanto segue:

- si considera come "Opera", ai sensi dell'art. 2, del D.P.R. 120/2017, l'insieme dei lavori di costruzione della Variante di Casalpuusterlengo ed eliminazione del passaggio a livello sulla S.P. n. 234 – 1° stralcio;
- i materiali di scavo sono costituiti prevalentemente da suolo e sottosuolo derivanti da attività di scavo meccanizzato senza l'utilizzo di additivi;
- i Siti di Deposito Intermedio sono previsti all'interno delle aree di esproprio;
- i Siti di Destinazione del sottoprodotto previsti sono n. 3 cave che necessitano di ripristino ambientale autorizzato, miglioramento agronomico di n. 1 terreno ad uso agricolo.
- il Proponente è Anas S.p.A.;
- l'Esecutore è l'R.T.I. Aleandri S.p.A. (C.F.: 04738280728) Valori S.c.a r.l. (mandante, C.F.: 08066951008) – Marcegaglia Buildtech S.r.l. con socio unico (mandante, C.F.: 03779410376).

3 Descrizione dell'opera da realizzare e modalità di scavo

3.1 Descrizione generale delle opere da realizzare

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione della variante alla SS 9 "Via Emilia" a sud- ovest dell'abitato di Casalbusterlengo ed una bretella di raccordo tra la variante stessa e l'attuale sede dell'Emilia, tra il Km 1+092,35 e il Km 8+191,26 per uno sviluppo di 7,1 Km.

Nel proseguo si definirà il "Sito di Produzione" tutte le aree oggetto di esproprio, di cui al Progetto Esecutivo, oggetto di realizzazione dell'Opera.

Il tracciato principale comprende una piattaforma stradale a due carreggiate separate con due corsie per senso di marcia per un calibro stradale complessivo di 22,00 m secondo la tipologia B norma D.M. 5/11/2001; la bretella di raccordo ha uno sviluppo complessivo di 0+930 km e calibro stradale di 10,50 m secondo la sezione tipo C1 norma D.M. 5/11/2001.

3.2 Intersezioni

L'Opera lungo il suo sviluppo interseca, oltre alla viabilità campestre e vicinale minore, anche le arterie stradali riportate nella sottostante tabella.

Arteria	Classificazione	Atto di classificazione	Categoria corrispondente DM 5 11 01	Prog km asse principale	Tipo di intersezione
SS9 VIA EMILIA – TRACCIATO STORICO	R1 - FINO AL DECLASSAMENTO	DGR 7/19709	C	0+839.77	Intersezione a livelli sfalsati (svincolo n.1 - Casalbusterlengo Nord)
SP 141 – TRATTA BREMBIO ZORLESCO	P2	DGR 7/19709	C	1+574.20	Raccordo in sottopasso
SP 141 – TRATTA ZORLESCO – SOMAGLIA	P2	DGR 7/19709	C	2+101,13	Raccordo in sottopasso
RACCORDO SP 22	P1	DGR 7/19709	C	3+261.62	Intersezione a livelli sfalsati (svincolo n.2 – SP 22)
SP EX SS 234 TRATTA OVEST	R2	DGR 7/19709	C	4+435.05	Intersezione a livelli sfalsati (svincolo n.3 – SP ex SS.234)
SP 142	P2	DGR 7/19709	C	6+531.26	Intersezione a livelli sfalsati (svincolo n.4 – SP 142)
SP EX SS 234 – VARINATE DI CODOGNO	R2	DGR 7/19709	C	7+264.78	Intersezione a livelli sfalsati (svincolo n.5 - Casalbusterlengo Sud)
SS9 VIA EMILIA TRACCIATO STORICO	R1 - FINO AL DECLASSAMENTO	DGR 7/19709	C	7+264.78	Intersezione a livelli sfalsati (svincolo n.5 - Casalbusterlengo Sud)

Coerentemente con il livello gerarchico dell'arteria in progetto tutte le arterie sono state quindi interconnesse con intersezioni a livelli sfalsati. Si segnala per completezza anche la interferenza con la linea ferrata Pavia – Mantova al Km 3+673.18, risolta mediante la realizzazione di sovrappasso.

3.3 Ponti e Viadotti

Sono presenti lungo il tracciato n° 10 tra ponti e viadotti:

- Ponte sul Brembiolo n.1 L=40m al km 1273.033-VI01
- Ponte sul Brembiolo n.3 L=40m da 602.37 a 635.67-VI03
- Viadotto FFSS Cremona-Pavia L=100m al km 3+673.181-VI02
- Cavalcavia SC delle Coste da 5053.664 a 5066.164-VI06
- Ponte Brembiolo n.2 L=40m da 7110.48 a 7175.76-VI04
- Ponte sul Brembiolo n.4 L=40m km 0+450-0+480-VI05
- Viadotto FFSS Milano Bologna da 321.68 a 480.43 (seconda fase)-GA01
- Viadotto svincolo RO.01 20x5.50 L=100m al km 839.766 (tre luci)-RO01
- Viadotto svincolo RO.02 20x5.50 L=100m al km 3+261.620 (tre luci)-RO02
- Viadotto svincolo RO.03 20x5.50 L=100m al km 4+435.054 (tre luci)-RO03

3.4 Fiume Brembiolo

L'Opera interferisce con il Fiume Brembiolo in n. 4 sezioni, attraversate con altrettanti ponti.

3.5 Reticolo di canali

In sede progettuale è stata definita la rete di canali, disposta in genere al piede del rilevato stradale, necessaria a ricostruire il reticolo dei canali, tagliati dalla nuova strada.

Sono state individuate 60 intersezioni con le relative soluzioni progettuali in tipologia e geometria:

- sezione idraulica dei canali per ricollegare il reticolo irriguo - idraulico;
- dimensione dei tombini idraulici sottopassanti gli argini stradali.

3.6 Tombini

In sede progettuale le opere di attraversamento sono state dimensionate rispettando le prescrizioni idrologiche indicate nella relazione idraulica relativa al reticolo idrografico, dove sono riportate le verifiche a moto permanente dei singoli tombini che interferiscono con l'asse principale e con le strade di svincolo.

Per l'asse principale sono stati individuati n. 15 attraversamenti, le cui dimensioni interne del manufatto sono state progettate in 2.00 x 2.00 m.

Per gli assi secondari sono stati individuati:

- n. 1 attraversamento, le cui dimensioni interne del manufatto sono 2.00 x 2.00m;
- n. 13 attraversamenti, le cui dimensioni interne del manufatto sono 1.50 x 1.50m;
- n. 6 attraversamenti, di tipo circolare DN 150cm.

3.7 Criteri e metodi di lavoro

Al fine di redigere il PUT si è proceduto secondo le seguenti fasi:

- Indagine relativa alla destinazione d'uso originaria del Sito, e in generale alle attività pregresse;
- Indagine sulle attuali previsioni di PGT volta alla definizione della destinazione d'uso del Sito;
- Studio e approfondimento dei pareri ministeriali di cui alla Procedura VIA;
- Esecuzione sopralluoghi per verificare l'accessibilità dei punti ove eseguire la Caratterizzazione Ambientale delle Terre e Rocce da Scavo e scelta del set analitico;
- Esecuzione della Caratterizzazione Ambientale delle Terre e Rocce da Scavo;
- Ricerca dei siti per l'approvvigionamento dei materiali per la formazione del corpo stradale;
- Ricerca dei Siti di Destinazione;
- Ricerca di discariche-impianti di recupero autorizzati al ricevimento del materiale in esubero.
- Verifica delle condizioni dettate dalla Delibera n.54/2019 dell'SNPA per l'utilizzo della Stabilizzazione come normale pratica industriale.

3.8 Storia del Progetto e Procedure autorizzative

Il progetto dell'Opera è stato redatto in tre versioni.

La prima versione, denominata nel seguito anche "Progetto Originario", è stata valutata dalla Commissione VIA, dal Ministero dell'Ambiente, dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali e dalla Regione Lombardia nel corso del procedimento che ha portato al Decreto di Compatibilità Ambientale del 20 giugno 2003 (Allegato PUT01).

La seconda versione, denominata nel seguito anche "Progetto 2008", è stata redatta in attuazione delle prescrizioni del Decreto VIA, perseguendo l'adeguamento al nuovo quadro normativo e pianificatorio. La Giunta Provinciale di Lodi ha preso atto dell'elaborato con DGP n. 84 dell'8 aprile 2009. Nell'aprile 2009 l'elaborato è stato trasmesso ad Anas S.p.A. che l'ha sottoposto alla verifica di ottemperanza, poi esperita con il Parere della Commissione Tecnica VIA/VAS n. 441 del 16 aprile 2010 e n. 513 del 5 agosto 2010. Il progetto è stato poi esaminato nella Conferenza dei Servizi del 28/04/2010 presso il Provveditorato Interregionale alle OO.PP. della Lombardia e della Liguria.

La terza versione, denominata nel seguito anche "Progetto 2011" tiene conto dell'iter sopra richiamato e recepisce, per il tramite di Varianti progettuali, il combinato disposto delle prescrizioni del Decreto VIA del 2003, dei Pareri della Commissione Tecnica VIA/VAS n. 441 del 16 aprile 2010 e n. 513 del 5 agosto 2010, nonché delle prescrizioni emerse in Conferenza dei Servizi del 28.4.2010. Il "Progetto 2011", unitamente alle varianti introdotte volte, come precisato nello Studio di Prefattibilità Ambientale (elaborato cod. 0006-0603 allegato al Parere della Commissione VIA del 19.10.2012), a "**porre rimedio alle criticità costituite dalla traversa urbana di Casalpusterlengo**

della S.S. n. 9 – Via Emilia, di garantire agli abitanti migliori e più salubri condizioni di vivibilità e di conferire all'infrastruttura una migliore funzionalità trasportistica", è stato oggetto di "Verifica di Assoggettabilità alla VIA" di cui alla domanda presentata da Anas S.p.A. con nota prot. n. CDG-0078128 del 4.6.2012.

In data 31.10.2012 con nota prot. n. DVA-2012-0026438 (Allegati PUT02 e PUT03), il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, acquisito il parere n. 1069 del 19.10.2012 della Commissione Tecnica VIA/VAS ha determinato "la non assoggettabilità alla procedura di V.I.A. del progetto relativo a SS 9 Via Emilia Variante di Casalpuusterlengo ed eliminazione passaggio a livello sulla SP 234" presentato dalla Società Anas S.p.A., poiché le modifiche proposte non comportano impatti significativi e negativi rispetto al precedente progetto **ma che, anzi, ne costituiscono una razionale ottimizzazione e possono essere considerate un miglioramento complessivo delle soluzioni progettuali.**"

In data 19.12.2017 l'Anas S.p.A. validava il Progetto Esecutivo dell'opera in argomento.

Ai fini di un corretto inquadramento del PUT in aderenza all'autorizzazione ministeriale del 31.10.2012 prot. n. DVA-2012-0026438 di cui al "Progetto 2011" e sulla base delle risultanze delle indagini svolte in sede di progettazione Definitiva (2011) ed Esecutiva (2017), lo scrivente RTI sottopone il seguente bilancio dei movimenti di materie (scavo e forniture):

BILANCIO MOVIMENTI DI MATERIE		mc
SCAVI	sbancamento	115.783,96
	sbancamento per apertura fossi	117.807,26
	scotico piano di posa (30-50 cm)	180.761,20
	sezione obbligata per manufatti	39.752,10
	sezione obbligata per opere idrauliche	60.635,47
	Sommano Scavi	514.739,99
REIMPIEGHI	formazioni di piani di posa	
	formazione del corpo stradale	179.135,27
	reimpiego per opere idrauliche	35.420,00
	formazione dune fonoisolanti	101.957,87
	rivestimenti scarpate	70.321,86
	rivestimenti vegetali dune	9.420,42
	dune aree di cantiere, ripristini aree di cantiere, sistemazioni a verde	32.500,00
	Sommano Reimpieghi	428.755,42
CONFERIMENTO	Siti esterni come sottoprodotto	85.984,57
FABBISOGNO DA CAVA	formazione del corpo stradale	1.174.650,38
	formazione piano di posa del corpo stradale	180.761,20
	reimpieghi degli scavi	- 179.135,27
	Sommano Fabbisogno da Cava	1.176.276,31

4 Inquadramento territoriale e topo cartografico

4.1 Denominazione del Sito desunto dalla toponomastica del luogo

Il Sito si colloca nel territorio della Provincia di Lodi al centro della Pianura Padana Lombarda, distretto caratterizzato da una forte antropizzazione, sia relativa agli aspetti residenziali, sia per le attività produttive, che conserva tuttavia una marcata connotazione agricola. Pertanto, contestualmente agli aspetti paesaggistici ed ambientali, l'Opera interferisce con una serie di sistemi essenziali per la vivibilità e la vita del territorio attraversato ed in particolare:

- l'agricoltura, profondamente interferita dal progetto sia in termini assoluti (sono stati acquisiti oltre 100 ha di aree agricole) sia in termini di frazionamento aziendale;
- la rete irrigua, connessa alle attività agricole, soggetta a una strutturale riorganizzazione e ristrutturazione per effetto dell'infrastruttura in progetto;
- i centri abitati segnatamente Casalbusterlengo e Zorlesco, oltre ad altri centri minori, strettamente lambiti e circondati dall'infrastruttura;
- le reti tecnologiche di carattere locale e territoriale da cui il territorio della pianura è fortemente caratterizzato.



5 Inquadramento urbanistico

5.1 Individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale e futura, con allegata cartografia da strumento urbanistico vigente

Lo scrivente RTI ha condotto una ricerca volta alla definizione della destinazione d'uso attuale e futura del Sito.

Dall'analisi degli stralci dei Piano Regolatori dei comuni interessati (Casalpusterlengo, Somaglia e Codogno) allegati al Progetto Esecutivo ed allegati al presente PUT, si evince che il Sito ha una destinazione d'uso c.d. "*nuova viabilità intercomunale*" (Allegato PUT04).

Il tracciato si sviluppa prevalentemente nel comune di Casalpusterlengo.

6 Inquadramento geologico e idrogeologico desunto dalle fasi di progettazione edita da Anas S.p.A. (preliminare, definitiva ed esecutiva) – (Allegato PUT05)

6.1 Premessa

Nell'ambito della progettazione esecutiva dell'Opera eseguita dalla Committente Anas S.p.A. è stato condotto uno studio geologico comprensivo di indagini geognostiche, per approfondire il quadro conoscitivo ricostruito in fase di progettazione definitiva. Nello specifico sono stati effettuati:

- n.18 penetrometrie statiche, spinte a rifiuto strumentale (profondità massima raggiunta 23 m da p.c.);
- n. 8 sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni indisturbati, ed installazione di tubazioni per esecuzione di prove Down Hole e piezometri a tubo aperto, spinti fino alla profondità massima di 40 m da p.c.;
- prelievo di n. 18 campioni indisturbati su cui sono state eseguite prove di laboratorio geotecnico;
- prelievo di n. 28 campioni rimaneggiati su cui sono state eseguite prove di laboratorio geotecnico;
- n. 6 prospezioni geofisiche Down Hole a 30/40 m da p.c.;
- n. 22 pozzetti esplorativi con esecuzione di prove da carico con piastra e prelievo campioni per prove di classificazione;
- rilievo topografico con GPS di tutti i punti di indagine;
- n. 23 test di carattere ambientale eseguita dalla Committente Anas S.p.a. del corso dell'anno solare 2018.

Durante le precedenti fasi di progettazione (preliminare e definitiva) sono state eseguite tre campagne geognostiche rispettivamente negli anni 1997, 2007 e 2011.

6.2 Campagne precedenti alla redazione del Progetto Esecutivo

La prima, nel 1997, è consistita nell'esecuzione di n. 7 sondaggi geognostici a carotaggio continuo (denominati S1_97-...- S7_97) con prove SPT in foro ed installazione di piezometri e n° 5 prove penetrometriche dinamiche tipo SCPT.

La seconda, nel 2007, sono stati eseguiti ulteriori n° 4 sondaggi geognostici a carotaggio continuo (denominati S1_07, S3_07, S4_07 e S5_07) con prove SPT in foro. La campagna è stata completata con l'esecuzione di n° 6 prove statiche CPT.

La terza, nel 2011, sono state effettuate alcune prospezioni geofisiche (n° 4 profili MASW, n° 3 acquisizioni HVSR) e sono stati installati altri n° 2 piezometri (Pz1_11 e Pz2_11).

Sulla base delle informazioni così acquisite, lo studio geologico redatto in fase di progettazione definitiva ha evidenziato quanto segue:

1. Il Sito è individuato ad Est del Comune di Casalbusterlengo nella provincia di Lodi: essa è contraddistinta da un assetto sub-pianeggiante in cui non sono presenti elementi morfologici evidenti a meno del reticolo fluviale naturale e di una fitta rete di canalizzazioni antropiche a servizio dei centri urbani e delle attività agricole; localmente si rilevano dei "terrazzi antichi" strutturalmente più elevati di pochi metri rispetto alla quota media della pianura.

2. I terreni affioranti al di sotto di un esiguo spessore di terreno vegetale corrispondono a depositi alluvionali prevalentemente sabbiosi e sabbioso limosi. Nell'area in esame sono state cartografate 3 unità geologiche tutte riferibili a depositi alluvionali di età quaternaria, in ordine cronologico si tratta di:

- Alluvioni attuali e recenti: riferibili agli alvei dei corsi d'acqua principali, Roggia Brembiolo e Roggia Guardalobbia;
- Alluvioni fluviali e fluvioglaciali prevalentemente sabbiose: costituiscono il Livello fondamentale della Pianura e caratterizzano gran parte dell'area in esame. All'interno di questa formazione si osserva una notevole variabilità granulometrica con prevalenza di termini sabbiosi e sabbiosi-limosi;
- Alluvioni antiche fluvioglaciali e fluviali: affiorano in corrispondenza dei modesti rilievi residuali dei "Terrazzi antichi" e di due aree di limitata estensione individuate ad Ovest dell'abitato di Zorlesco e a Sud Ovest dell'abitato di Casalbusterlengo. A questa unità sono riferiti quei depositi glaciali più antichi caratterizzati dalla presenza di sedimenti alluvionali prevalentemente argillosi e sabbioso-limosi al di sopra dei quali si possono riconoscere orizzonti ferrettizzati spessi alcuni metri.

3. I corpi sedimentari di origine fluviale sono contraddistinti da un'elevata variabilità verticale ed orizzontale delle litologie talora manifestata da brusche variazioni granulometriche a scala metrica o decametrica. Il modello geotecnico di riferimento è rappresentato, fino alla profondità di circa 20

metri dal piano campagna, da una alternanza di terreni granulari in cui le componenti sabbiose, limose e argillose variano notevolmente nello spazio rendendo difficile definire degli interfaccia continui tra i diversi livelli.

4. Lungo il tracciato della strada in progetto le isopieze hanno un andamento regolare con direzione del deflusso verso sud-est. In generale, la morfologia subpianeggiante dell'area consente di osservare con maggior chiarezza l'influenza del colatore Brembiolo sull'andamento del deflusso sotterraneo. Il corso d'acqua, infatti, sviluppa un'azione drenante nei confronti delle acque della falda freatica, che si traduce in un'inflexione delle curve isopiezometriche: tale inflessione risulta più evidente in corrispondenza dell'abitato di Casalpusterlengo. Per quanto attiene il gradiente idrogeologico, si osserva una tendenza all'aumento dell'inclinazione della superficie freatica procedendo verso sud. Il valore massimo e minimo del gradiente, che si riscontrano lungo il tracciato, sono rispettivamente pari a 0,3% (nel settore compreso tra la zona della discarica di Coste Fagioli e l'abitato di Casalpusterlengo) e 0,08% (nel settore più settentrionale, a nord della frazione di Zorlesco).

Secondo le misure piezometriche effettuate in sito (campagne 1997 e 2007) la falda freatica si attesta ad una profondità compresa tra 2,5 e 5 m dal piano di campagna lungo tutto il settore nord del tracciato, fino all'incirca all'altezza dell'intersezione con la S.P. 234: soltanto in corrispondenza del tratto più settentrionale (fino al sovrappasso ferroviario) e del terrazzo antico di Zorlesco, la soggiacenza può superare i 5 m dal piano campagna. Nel settore meridionale, invece, i dati di campagna hanno mostrato un graduale approfondimento della falda che, in corrispondenza delle intersezioni con il Brembiolo, come discusso, risente dell'effetto drenante del colatore. Nel settore più meridionale le isopieze del Piano Cave differiscono in modo sostanziale dai dati misurati in sito, indicando valori anche di 4 m inferiori. Per tale ragione nel 2011 sono stati installati due ulteriori piezometri che hanno confermato i livelli di falda già rilevati nel 1997 e 2001. Di seguito si riportano i valori registrati durante le campagne di indagini nelle precedenti fasi di progettazione:

CAMPAGNA INDAGINI 1997							
QUOTA FALDA DA PIANO CAMPAGNA (m)							
Data	Piezometri da nord (sinistra) a sud(destra)						
	S1	S2	S6	S3	S7	S4	S5
Realizzazione sondaggio	-2.6	-4.6	-3.7	-3.1	-2.8	-4.0	-4.4
23/7/97				-4.4			
28/7/97		-4.2					
31/7/97	-3						
5/8/97							-4.3
6/8/97	-2	-4.3		-4.2			-4.3
8/8/97						-4.2	
3/9/97	-2.1	-4.4		-3		-3.9	-4.3
8/10/97	-2.6	-4.6	-3.75	-3.1	-2.8	-4.05	-4.45

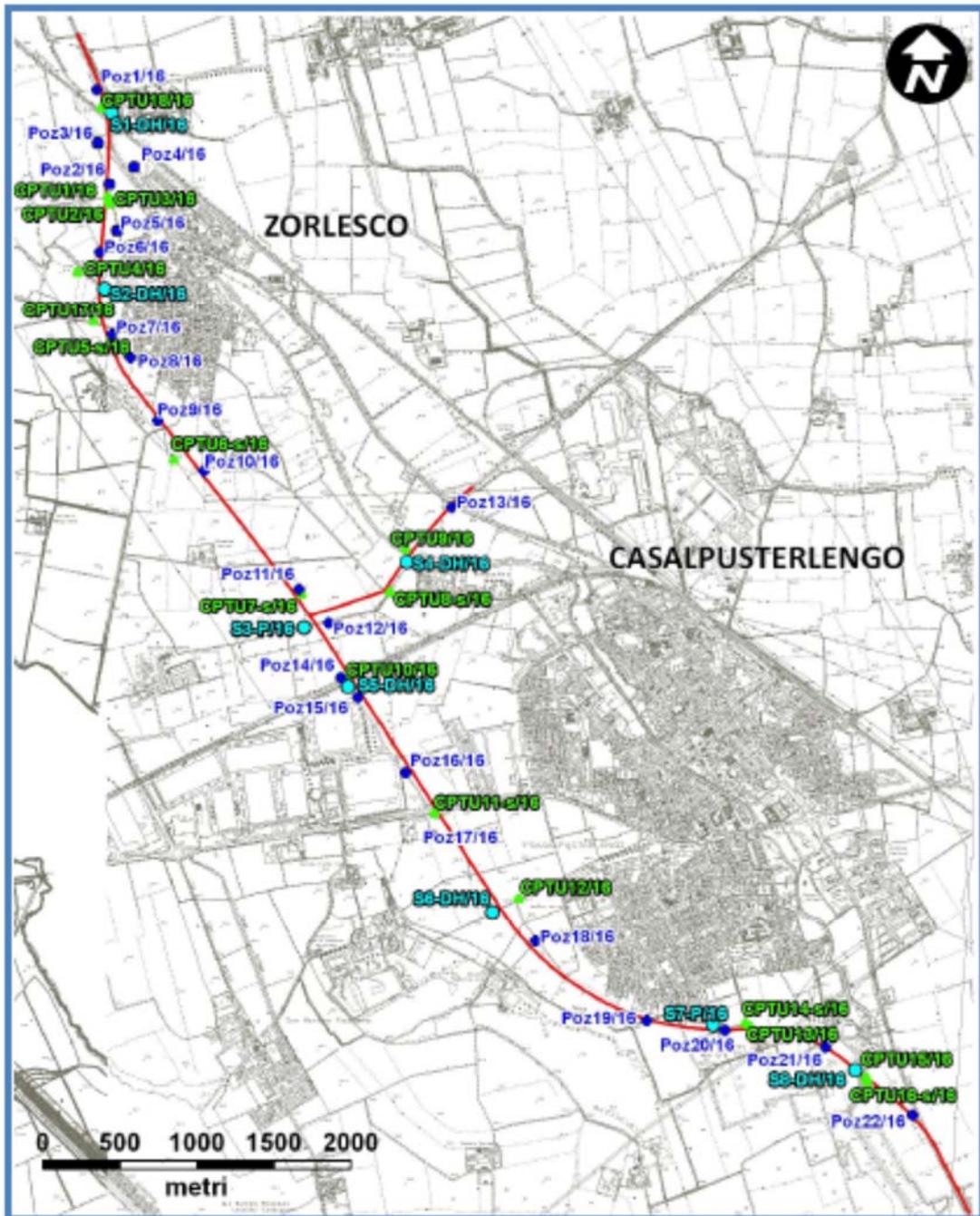
CAMPAGNA INDAGINI 2007				
Sondaggio	Data	Quota (m slm)	Prof. Falda (m)	Quota Falda (m slm)
S1	05/07/2007	65.27	3.00	62.27
S3	09/07/2007	63.16	2.80	60.36
S4	13/07/2007	63.08	3.10	60.10
S5	11/07/2007	61.57	2.90	58.67
P1	30/07/2007	66.27	2.80	63.47
P2	30/07/2007	63.51	2.00	61.51
P3	27/07/2007	63.16		
P4	26/07/2007	63,08		
P5	26/07/2007	63.57		
P6	27/07/2007	61.86	2.50	59.36

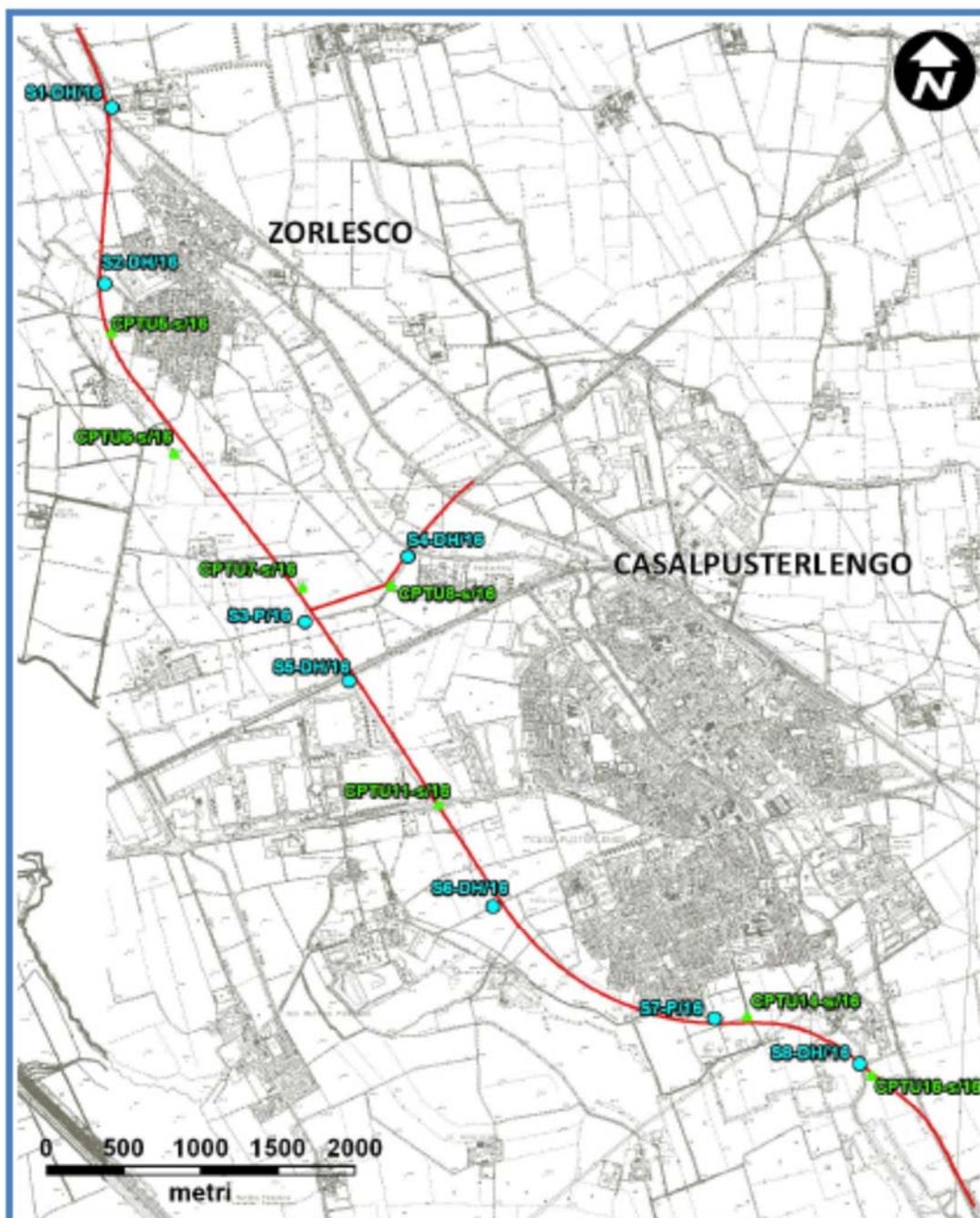
5. Il territorio comunale di Casalpuusterlengo è stato inserito dall'Ordinanza Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20 marzo del 2003, nella zona 4 della nuova classificazione sismica del territorio nazionale. Secondo quanto previsto dall'Allegato 5 della D.G.R. n°8/7374 – 2008, sulla base delle caratteristiche geologiche e morfologiche l'intero tracciato della Variante ricade in area Z4a ovvero "zone di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi" in grado di generare potenziali effetti di amplificazione sismica di tipo litologico. In fase di analisi sismica di 2° livello è stata stimata la risposta sismica dei terreni in termini di Fattore di amplificazione (Fa). Per il comune di Casalpuusterlengo i valori di "soglia" riferiti all'intervallo 0.1 – 0.5 s e 0.5 – 1.5 s per le diverse categorie di suolo soggette ed amplificazioni litologiche (B, C, D e E) sono i seguenti:

6. Sulla base dei risultati delle acquisizioni MASW, i terreni di fondazione dell'opera in progetto possono essere classificati nella categoria C: "Depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori variabili di diverse decine di metri fino a centinaia di metri ($180\text{m/s} < V_s < 360\text{m/s}$ oppure $N_{spt}=15 - 50$ $C_u=70 - 250\text{Kpa}$).". Solamente nel tratto centrale, e precisamente nella sezione sismica MASW03_11, in corrispondenza dei terreni compresi tra le opere VI03 e VI04 (tra le distanze progressive 3+242 e 3+752), i risultati delle indagini sismiche evidenziano la presenza di terreni con caratteristiche geomeccaniche più scadenti che possono essere classificati in categoria D "Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti" ($V_s < 180$ oppure $N_{spt} < 15$ $C_u < 70\text{Kpa}$). La velocità V_s è comunque risultata di poco inferiore (178 m/s) al limite dei 180 m/s che separa i terreni di categoria C dai terreni di categoria D.

6.3 Campagna indagini 2016/2018 (Progetto Esecutivo edito da Anas S.p.A.)

In sede di Progettazione Esecutiva è stata realizzata una ulteriore campagna di indagini geognostiche i cui risultati sono discussi di seguito.





6.3.1 Sondaggi a carotaggio continuo

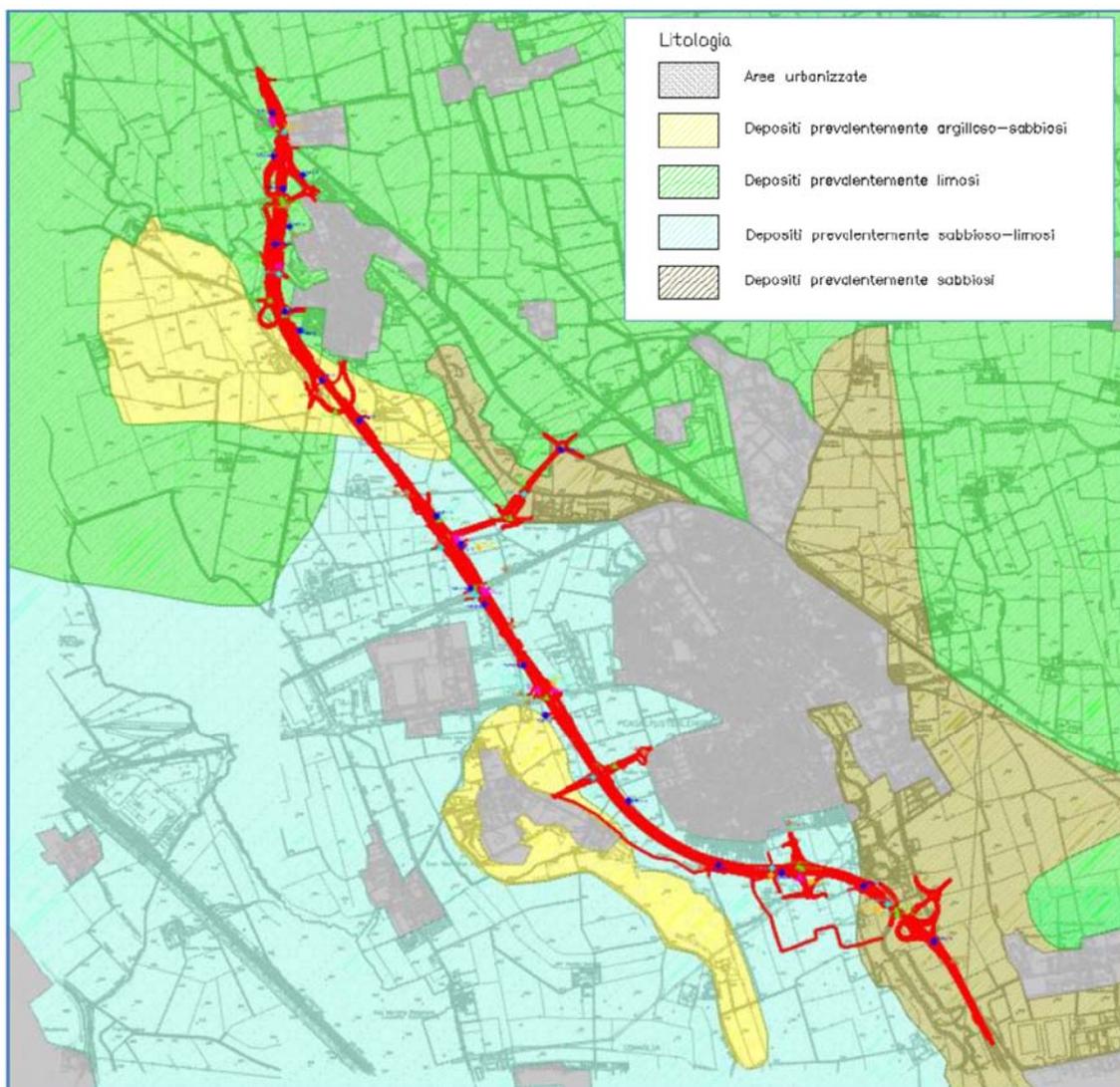
I sondaggi (denominati S1÷S8 con appendice DH, se corredati di prova down hole, e Pz, se da piezometro) sono stati spinti fino ad una profondità massima di 40 m con prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati, installazione di piezometri a tubo aperto ed esecuzione di prove Down Hole.

Le colonne stratigrafiche hanno confermato i risultati ottenuti dalle precedenti campagne geognostiche permettendo di definire più in dettaglio i depositi alluvionali e di riconoscere corpi

caratterizzati da una maggiore uniformità granulometrica: a riguardo vale la pena segnalare l'individuazione di un coltre superficiale limoso-sabbiosa e limoso-argillosa (entro 2 m di profondità) che presenta una continuità laterale lungo tutto il tracciato di progetto.

I valori di NSPT risultano crescenti con la profondità (mediamente da valori minimi compresi tra 5-10 e valori massimi compresi tra 25-30) indicando un progressivo miglioramento delle caratteristiche meccaniche dei materiali: inoltre si riscontrano alcuni livelli dotati di notevole consistenza (NSPT > 40) a circa 20-22 m dal piano campagna. Seguono tabelle riassuntive delle stratigrafie e delle relative penetrometrie.

Tutti dati stratigrafici a disposizione sono stati utilizzati per ricostruire la carta litologica dell'area di progetto che fornisce una immediata indicazione della tipologia dei terreni affioranti lungo il tracciato stradale.



La parte più settentrionale del tracciato, sino alla progressiva 2+000, ricade su terreni prevalentemente limosi: i materiali più superficiali sono contraddistinti da discrete qualità

geotecniche e risultano mediamente addensati: con la profondità aumenta la componente sabbiosa e le caratteristiche migliorano ad eccezione di un livello a composizione prevalentemente limosa, individuato intorno ai 15 m dal p.c., per il quale è stato ottenuto un valore di NSPT=12.

Procedendo verso Sud, fino alla progressiva 2+600, il tracciato attraversa depositi argilloso-sabbiosi che, fino a 4-5 m dal p.c., risultano essere da sciolti a molto sciolti e con caratteristiche geotecniche scadenti; soltanto oltre 8-9 m di profondità aumenta l'addensamento che conferisce ai terreni qualità geotecniche discrete.

Tra le progressive 2+600 e 6+900 circa, si rinvencono terreni prevalentemente sabbioso-limosi: questi, in generale, presentano caratteristiche geotecniche da mediocri a scadenti: in prossimità del T. Brembiolo e lungo l'asse secondario 02.02 i depositi sono inoltre contraddistinti da un basso grado di addensamento sino ad almeno 6 m dal p.c.

L'ultimo tratto del tracciato ricade in terreni prevalentemente sabbiosi, la cui porzione più superficiale presenta mediocri caratteristiche geotecniche che diventano discrete superati 8-10 m di profondità.

6.3.2 Pozzetti esplorativi e prove di carico su piastra

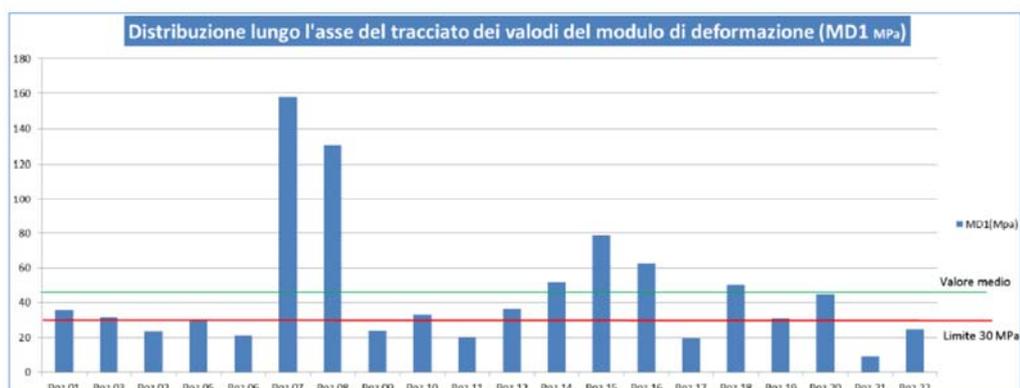
Le caratteristiche dei terreni più superficiali (entro 2 m dal piano campagna) interessati dalla posa del corpo stradale, sono state definite sulla base delle informazioni ottenute da n° 22 pozzetti esplorativi, denominati POZ 1÷POZ 22, spinti ad una profondità massima di 2 m dal p.c. Prove di carico su piastra sono state eseguite alla profondità di 0.50-0.60 m (con intervalli di carico tra 0.05-0.15 Mpa) e campioni disturbati sono stati prelevati per le prove di classificazione (granulometria, limiti di consistenza, U.N.I. 11531 e U.S.C.S.).

Segue tabella riassuntiva dei risultati ottenuti dalle suddette prove di carico con la classificazione dei campioni prelevati e istogramma dei valori di MD1 e del rapporto MD1/MD2 distribuiti lungo l'asse principale del tracciato.

Per quanto riguarda la classificazione delle terre, in tabella sono evidenziate in giallo le categorie di materiale le cui qualità portanti quale terreno di sottofondo, in assenza di gelo, risultano essere da "eccellenti a buone" (A3, A2-4, A1b); le categorie restanti presentano un impiego come sottofondo da "mediocre a scarso".

PROVE DI CARICO SU PIASTRA E CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE												
Pozzetti	Prove di carico su piastra			Risultati prove di classificazione sui campioni prelevati								
	MD1(Mpa)	MD2(Mpa)	MD1/MD2	Lim. liquido (%)	Lim. plastico (%)	Indice plastico (%)	Wn (%)	%ghiaia	%sabbia	%limo/argilla	U.N.I. 11531	U.S.C.S.
Poz 01	36,14	55,56	0,65	Non plastico	non determinab.	0	21	4	54,4	40,6	A4	ML
Poz 02	23,44	24,59	0,95	36	20	16	17	0,7	22,5	76,8	A6	CL
Poz 03	31,58	35,71	0,88	Non plastico	non determinab.	0	15	4,1	87	8,9	A3	ML
Poz 04	44,78	44,12	1,01	Non plastico	Non determinab.	0	10	8,4	55,9	35,7	A4	ML
Poz 05	29,71	35,71	0,83	30	21	9	15	6,9	56,1	37	A4	CL
Poz 06	21,13	23,44	0,9	38	22	16	25	1,7	20,9	77,4	A6	CL
Poz 07	157,89	150	1,05	Non plastico	Non determinab.	0	8	4	66,8	29,2	A2-4	ML
Poz 08	130,43	130,43	1	Non plastico	non determinab.	0	9	7,6	69,2	23,2	A2-4	ML
Poz 09	23,81	107,14	0,22	Non plastico	non determinab.	0	14	0,4	91,6	8	A3	ML
Poz 10	33,33	49,18	0,68	62	24	38	21	0	14,4	85,6	A7-6	CH
Poz 11	19,87	25,42	0,78	Non plastico	non determinab.	0	16	2,8	77,9	19,3	A2-4	ML
Poz 12	36,59	90,91	0,4	81	23	28	22	0	16,6	83,4	A7-6	CH
Poz 13	12,61	65,22	0,19	Non plastico	non determinab.	0	13	5,1	90,3	4,6	A1b	GW
Poz 14	51,72	130,43	0,4	Non plastico	non determinab.	0	18	1,5	63,1	35,4	A4	ML
Poz 15	78,95	90,91	0,87	43	21	22	20	0	33,1	66,9	A7-6	CL
Poz 16	62,5	130,43	0,48	Non plastico	non determinab.	0	20	0	60,8	39,2	A4	ML
Poz 17	19,48	68,18	0,29	Non plastico	non determinab.	0	15	4,8	67,2	28	A2-4	ML
Poz 18	50	48,39	1,03	Non plastico	non determinab.	0	17	3,5	65,4	31,1	A2-4	ML
Poz 19	30,93	100	0,31	35	20	15	19	0,1	27,9	72	A6	CL
Poz 20	44,78	55,56	0,81	Non plastico	non determinab.	0	7	0,2	73,7	26,1	A2-4	ML
Poz 21	9,2	107,14	0,09	Non plastico	non determinab.	0	4	6,2	91	2,7	A1b	GW
Poz 22	25	23,62	1,06	40	24	16	26	1,2	19,2	79,6	A7-6	CL
Valori medi	44,27	72,37	0,68									

MD1: modulo di deformazione 1° ciclo; MD2: modulo di deformazione 2° ciclo, Wn = umidità naturale. In giallo le categorie di terra il cui utilizzo quale terreno di sottofondo risulta essere da "eccellente a buono"



6.4 Descrizione del contesto idrogeologico

Lungo il tracciato della strada in progetto la direzione di deflusso della falda freatica presenta una certa omogeneità. In generale la morfologia della superficie topografica consente di osservare l'influenza del colatore Brembiolo sull'andamento del deflusso sotterraneo. Il corso d'acqua, infatti, sviluppa un'azione drenante nei confronti della falda freatica che si traduce in un'inflexione delle curve piezometriche. Tale inflessione risulta più evidente in corrispondenza del centro abitato di Casalpusterlengo, mentre sia all'altezza della frazione Zorlesco sia a sud di Casalpusterlengo si osserva solo una debole curvatura delle linee isofreatiche.

La direzione del deflusso della falda lungo la direttrice della strada in progetto è sostanzialmente costante e rivolta verso sud-est.

Per quanto attiene il gradiente idrogeologico, si osserva una tendenza all'aumento dell'inclinazione

della superficie freatica procedendo verso sud. I valori massimo e minimo del gradiente, che si riscontrano lungo il tracciato, sono rispettivamente pari a 0,3% (nel settore compreso tra la zona della discarica di Coste Fagioli e l'abitato di Casalpusterlengo) e 0,08% (nel settore più settentrionale, a nord della frazione di Zorlesco).

Le ultime misurazioni della profondità della falda (campagna 2016) indicano nella parte nord del tracciato, intorno alla zona di Zorlesco, una soggiacenza compresa tra 1.80 e 5.0 m dal p. c..

Proseguendo verso sud, sino a poco prima della linea ferroviaria Casalpusterlengo-Pavia, la falda si attesta tra i 1.20 e i 2.50 m dal p.c. La profondità della superficie freatica tende quindi ad aumentare in prossimità dell'intersezione del tracciato con la S.P. 142, raggiungendo i 4 e i 5.50 m dal p.c., per poi risalire tra i 1.80 e 2.70 m dal p.c. nei pressi della valle del Brembiolo. Nei profili e nelle sezioni geologiche il livello di falda è stato riportato tenendo conto dei valori medi ottenuti da tutte le misurazioni disponibili. A riguardo si evidenzia che negli studi pregressi sono state registrate oscillazioni del livello di falda significative attribuibili sia alla variabilità stagionale sia all'utilizzo della falda stessa per fini irrigui. Nella tabella seguente si riportano i valori dei livelli piezometrici e delle permeabilità dei terreni, rilevati durante l'esecuzione dei sondaggi e delle prove penetrometriche.

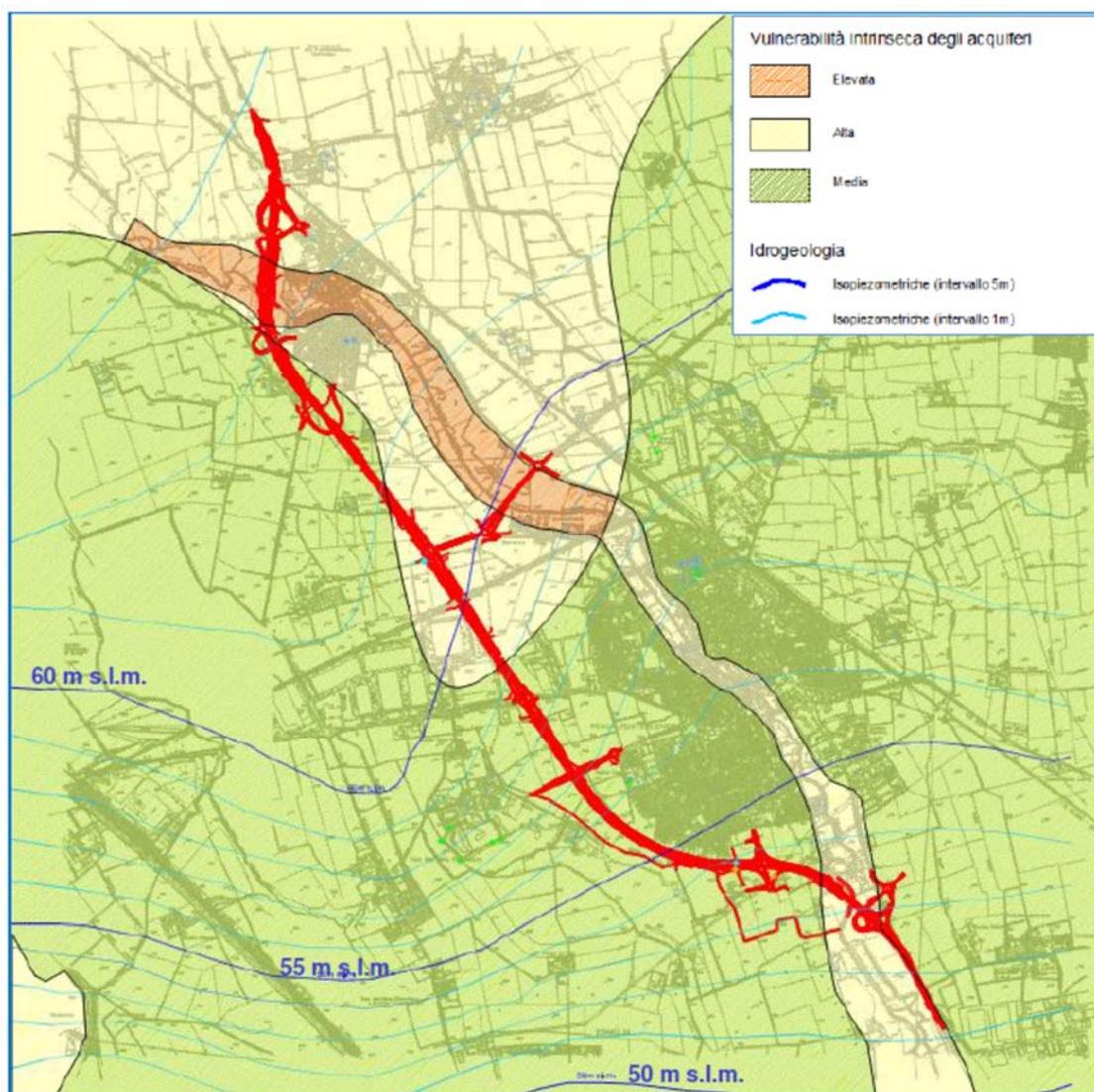
RISULTATI PROVE PERMEABILITA'		
Sondaggio/Cptu	Profondità esecuzione (m)	Permeabilità(m/s)
S1DH	8,5-9,1	1,09E-05
S2DH	5,0-5,5	1,74E-05
S3Pz	9,7-10,2	6,17E-05
S7Pz	7,0-7,5	1,19E-05
S8DH	4,0-4,5	1,81E-05
CPTU 4	6,5	2,87E-08
CPTU 5	6,5	1,53E-09

Sondaggio/Cptu	Profondità esecuzione (m)	Permeabilità(m/s)
CPTU 9	9,4	5,76E-10
CPTU 10	8,8	4,29E-09
CPTU 12	5	2,87E-09
CPTU 13	9,6	2,56E-09
CPTU 16	6,6	1,72E-09

LIVELLI PIEZOMETRICI	
Sondaggio/Cptu	Prof. falda da p.c.
S1DH	3,2
S2DH	4
S3Pz	2,25
S4DH	1,38
S4DH	2,1
S6DH	5,05
S7Pz	4,6
S8DH	2,1
CPTU 1	2,7
CPTU 2	1,5
CPTU 3	1,45
CPTU 4	2,8
CPTU 5	3,95
CPTU 6	5
CPTU 7	2,6
CPTU 8	1,8
CPTU 9	1,2
CPTU 10	2,05
CPTU 11	4,2
CPTU 12	4
CPTU 13	5,5
CPTU 14	5,5
CPTU 15	2,7
CPTU 16	1,8
CPTU 17	3,9
CPTU 18	1,8

L'analisi dei livelli piezometrici e dei dati di permeabilità dei terreni ha permesso di realizzare l'elaborato T00GE00GEOCI01-05 - "Carta Idrogeologica", che restituisce una visione sinottica dell'andamento della falda e della vulnerabilità degli acquiferi.

Strada Statale n° 9 "Via Emilia" - Lavori di costruzione della Variante di Casalpusterlengo ed eliminazione del passaggio a livello sulla S.P. n. 234 – 1° stralcio



7 Piano degli scavi

7.1 Modalità di scavo

La realizzazione dei lavori in argomento comporta, in base agli interventi previsti l'esecuzione di scavi a cielo aperto, principalmente per la realizzazione degli svincoli, dei tratti in trincea, la rimozione dello strato di bonifica geotecnica alla base dei previsti rilevati, lo scavo dei fossi di guardia, canali, scavi per le opere in c.a., ecc.. Gli scavi saranno eseguiti con l'ausilio di macchine operatrici (escavatori, pale meccaniche, apripiste) e nella maggior parte dei casi senza confinamenti di opere specialistiche di pre-consolidamento. Pertanto le metodologie di scavo che saranno adottate non influenzeranno lo stato di qualità delle terre e rocce da scavo prodotte, questi materiali risulteranno quindi non contaminati dalle lavorazioni previste e con caratteristiche litologiche compatibili, fin dalla fase di produzione con il reimpiego certo ed integrale nell'utilizzo finale.

Dall'analisi geologica dell'area e da un confronto con la natura litologica delle terre e rocce che verranno prodotte dagli scavi si è valutata la possibile strategia per il loro riutilizzo.

I terreni che presenteranno le migliori caratteristiche geotecniche e fisico-meccaniche, che ne consentono il riutilizzo per la realizzazione del corpo stradale, riempimenti e sistemazioni accessorie, se non direttamente riutilizzate verranno temporaneamente depositati presso i siti di Deposito Intermedio individuati nel presente Piano di Utilizzo. Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo, in aderenza alle autorizzazioni ministeriali, consente di pervenire ad una riduzione dell'entità del trasporto di materiali dalle cave di prestito e verso i luoghi di conferimento, con evidenti vantaggi. Pertanto sulla base delle verifiche di qualità ambientale e delle caratteristiche meccaniche, le Terre e Rocce da Scavo prodotte potranno essere reimpiegate:

- in parte nell'ambito dello stesso Sito di Produzione, sia come tal quale che a seguito della stabilizzazione a calce per la formazione del corpo stradale e delle bonifiche geotecniche per il piano di posa degli stessi;
- in parte all'esterno al sito di cantiere per gli interventi di recupero/ripristino ambientale di cave e miglioramento agronomico.

Il materiale di scavo che in corso d'opera non dovesse risultare idoneo per il riutilizzo (ad es. le volumetrie derivanti dalle perforazioni dei pali/diaframmi, gli scavi di cui all'adeguamento della esistente Strada Provinciale SP 141), sarà gestito come rifiuto nel rispetto della normativa vigente di settore.

7.2 Bilancio delle terre e rocce da scavo

Il bilancio materie riportato nella tabella seguente è stato elaborato in aderenza alle previsioni di cui alle autorizzazioni ministeriali, che prevedevano di massimizzare il riutilizzo dei materiali provenienti dagli scavi.

BILANCIO MOVIMENTI DI MATERIE		mc	Calce
SCAVI	sbancamento	115.783,96	
	sbancamento per apertura fossi	117.807,26	
	scotico piano di posa (30-50 cm)	180.761,20	
	sezione obbligata per manufatti	39.752,10	
	sezione obbligata per opere idrauliche	60.635,47	
	Sommano Scavi	514.739,99	
REIMPIEGHI	formazioni di piani di posa		64.908,81
	formazione del corpo stradale	179.135,27	53.740,58
	reimpiego per opere idrauliche	35.420,00	
	formazione dune fonoisolanti	101.957,87	30.587,36
	rivestimenti scarpate	70.321,86	
	rivestimenti vegetali dune	9.420,42	
	dune aree di cantiere, ripristini aree di cantiere, sistemazioni a verde	32.500,00	
	Sommano Reimpieghi	428.755,42	
CONFERIMENTO	Sito esterno	85.984,57	
FABBISOGNO DA CAVA	formazione del corpo stradale	1.174.650,38	
	formazione piano di posa del corpo stradale	180.761,20	
	reimpieghi degli scavi	- 179.135,27	
	Sommano Fabbisogno da Cava	1.176.276,31	

In dettaglio:

- la produzione di Terre e Rocce da Scavo ammonta a circa **514.739,99 mc** (volume in banco).

Per quanto alle bonifiche geotecniche per la realizzazione del piano di posa del corpo stradale, in considerazione dei report delle prove di carico su piastra eseguite nel corso della campagna del 2016 (capitolo 6.3.2) che certificano, per circa il 50% dello sviluppo del tracciato, il raggiungimento delle portanze minime del piano di posa dei rilevati previste da Capitolato alla profondità di circa 30-50 cm, si rende necessaria, per il restante 50% dello sviluppo del tracciato, la stabilizzazione a calce in situ per circa 64.908,81 mc di terreno sottostante la coltre vegetale;

- In seguito alla campagna di Caratterizzazione Ambientale delle Terre e Rocce da Scavo eseguita dallo scrivente RTI nei giorni 28-29 Gennaio 2021 e 17 Febbraio 2021, è emerso uno spessore della coltre vegetale variabile tra 30-50 cm, corrispondente a un volume di scotico pari a **180.761,20 mc**;
- il fabbisogno di progetto stimato in circa **1.176.276,31 mc** (volume geometrico).

Per quanto alla realizzazione del corpo stradale, in considerazione delle previsioni di cui al profilo geotecnico del Progetto Esecutivo (Allegato PUT05), si stima un recupero di

179.135,27 mc di terre e rocce da scavo, di cui 30% mediante stabilizzazione a calce e il 70% tal quale;

- le volumetrie di terre e rocce da scavo che potranno essere riutilizzate direttamente all'interno del progetto per la realizzazione dei corpi stradali, delle dune fonoisolanti, rivestimenti, riempimenti, sistemazioni a verde, e sistemazioni accessorie ai sensi del D.P.R. 120/2017, sono stimate in circa **428.755,42 mc, di cui 84.327,94 mc riutilizzati mediante stabilizzazione a calce e 279.518,67 mc riutilizzabili tal quale, oltre a 64.908,81 mc di terreno che verrà stabilizzato a calce in situ per la formazione del piano di posa del corpo stradale**. Tali materiali verranno riutilizzati in conformità all'Allegato 3 del D.P.R. n. 120/2017 e della Delibera n. 54/2019 del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente;
- sulla base della Caratterizzazione Ambientale delle Terre e Rocce da Scavo eseguita dal presente RTI (giorni 28-29 Gennaio 2021 e 17 Febbraio 2021) si è riscontrato che la totalità dei campioni non ha evidenziato superamenti dei limiti della Col. A Tab. 1 All. 5 Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/2006;
- le volumetrie di Terre e Rocce da Scavo in esubero rispetto a quanto si prevede di riutilizzare nell'ambito dell'intervento del Sito di Produzione ammontano a circa 85.984,57 mc, saranno impiegate come "sottoprodotti" nei Siti di Destinazione in elenco (Allegati da PUT06 a PUT12):
 - cava in località Case di Trebbia nel comune di Gossolengo (PC) di proprietà della Società Bassanetti & C. S.r.l. per 11.000 mc;
 - cava in località Cà dell'Acqua nel comune di Lodi Vecchio (LO) gestita dalla Società Colombo Severo & C. S.r.l. per 25.000 mc;
 - cava in località Cà Trebbia nel comune di Gossolengo (PC) di proprietà della Società Repetti Massimo S.r.l. per 45.000 mc;
 - fondo catastalmente individuato al foglio n. 2 mappale n. 220 nel comune di Graffignana (LO) di proprietà della Società Agricola Cascina Realina s.s. per 5.000 mc.
- lo scrivente RTI precisa che in relazione alla durata di 48 mesi di esecuzione dell'Opera, e in relazione quindi a una possibile modifica delle disponibilità dei Siti di Destinazione sopra indicati, durante il corso dei lavori potrà essere necessario modificare la ripartizione dei volumi sopra elencati, o integrarne di nuovi, quest'ultima fattispecie rispetterà la previsione normativa di cui all'art.15 D.P.R. 120/17.
- Le volumetrie per la formazione del corpo stradale, che esulano dal presente PUT, saranno approvvigionate dalle cave di prestito presenti in zona.

7.3 Materiale in esubero – Siti di Destinazione (sottoprodotti)

Il volume di Terre e Rocce da Scavo in esubero, rispetto a quanto si prevede di riutilizzare nell'ambito dello stesso Sito di Produzione, verrà collocato in Siti di Destinazione appositamente

individuati (ripristino ambientale di cave, fondi da rimodellare).

Le Terre e Rocce da Scavo da riutilizzare nell'ambito dello stesso Sito, se non direttamente riutilizzate, saranno temporaneamente poste all'interno delle aree di Deposito Intermedio, comunque all'interno della perimetrazione di cantiere, già espropriate o comunque occupate temporaneamente con tempi di deposito compatibili con le lavorazioni previste nel Progetto Esecutivo.

Il processo che ha condotto all'individuazione ed alla selezione dei Siti di Destinazione ha preso in esame:

- cave in esercizio (al termine o nel corso dell'attività estrattiva) che possono essere, compatibilmente con le fasi produttive, rimodellate con l'apporto delle Terre e Rocce da Scavo, previa verifica dello strumento urbanistico in relazione al risultato delle prove analitiche (Col. A/B);
- stima delle volumetrie disponibili;
- relativa vicinanza all'asse stradale in progetto, con conseguente minimizzazione delle distanze tra sito di produzione e sito di destino;
- idoneità della rete viaria ad accogliere il previsto traffico di automezzi.
- Inquadramento generale per il quale si rimanda agli Allegati da PUT06 a PUT10

L'analisi precedentemente illustrata ha quindi permesso di individuare e selezionare i quattro siti già elencati nel paragrafo precedente.

7.4 Modalità di scavo e tecniche applicate

7.4.1 Aspetti generali

Sono previste operazioni di scavo unicamente nelle cosiddette condizioni "all'aperto" e che potranno riguardare attività differenti in relazione alle diverse tecniche realizzative adottate. Le attività possono differenziarsi sia in termini di tecnica di movimentazione che in termini di macchinari utilizzati.

In via sintetica si possono individuare le seguenti tipologie di opere/attività all'aperto che comportano movimentazione delle terre:

- scavi di scotico e sbancamento eseguiti con mezzi meccanici;
- scavi di fondazione a sezione obbligata eseguiti con mezzi meccanici;
- scavi di sottofondazione con micropali/pali eseguiti con mezzi meccanici (trivelle);
- realizzazione di rinterri mediante escavatore o pale gommate/cingolate.

7.4.2 Scavi di scotico

Gli scavi di scotico sono realizzati attraverso mezzi meccanizzati dotati di lame e/o benna (ad es. pala gommata o bulldozer) che asportano il materiale superficiale accantonandolo ai lati dell'area ovvero accumulato nelle aree di Deposito Intermedio. Tale procedura viene realizzata anche mediante passaggi progressivi del mezzo sull'area oggetto di scotico.

7.4.3 Scavi di sbancamento

Negli scavi di sbancamento vengono utilizzati escavatori meccanici cingolati. In relazione alle caratteristiche tecniche dello scavo (profondità, quantità di materiale, tipologia di materiale, ecc.) può essere utilizzata anche una pala caricatrice, al fine di spostare il materiale escavato all'interno dell'area di cantiere.

7.4.4 Rinterri e ritombamenti

L'attività di rinterro/ritombamento consiste nella chiusura di scavi eseguiti, materiale mediante escavatore e/o pala gommata/cingolata, con materiali inerti e/o terre di risulta provenienti da scavo, fino al raggiungimento della quota di progetto prevista.

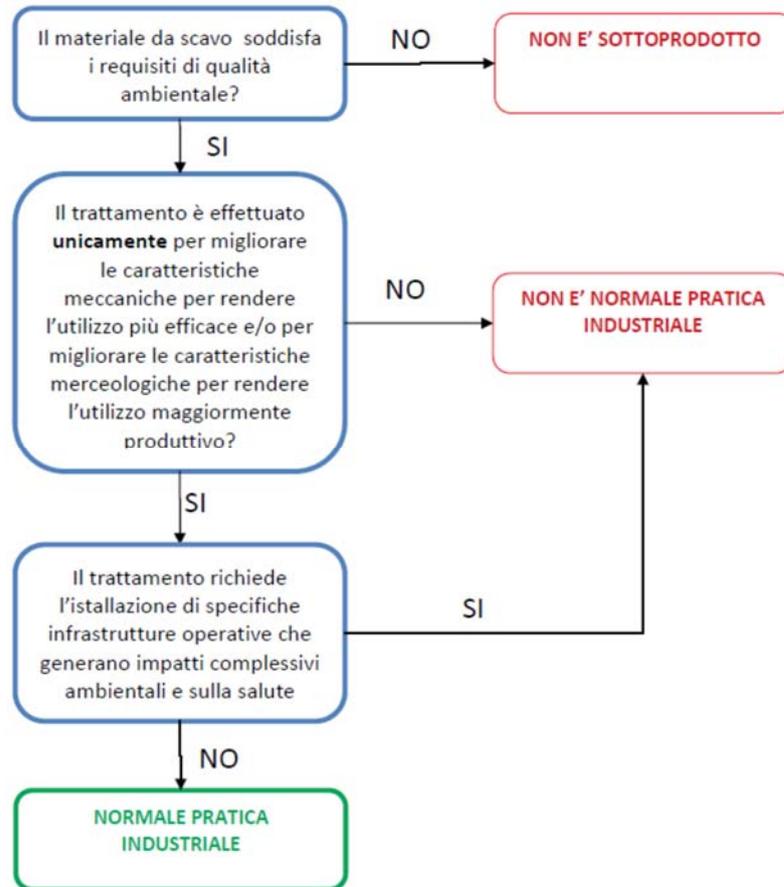
7.5 Stabilizzazione a calce

7.5.1 Delibera n. 54/2019 del Sistema Nazionale per la protezione dell'ambiente

Nel mese di Maggio 2019 è intervenuta la Delibera n.54/2019 dell'SNPA che meglio disciplina la questione relativa alla "normale pratica industriale" tra le quale il trattamento di stabilizzazione a calce. Quest'ultimo, esplicitamente ammesso tra le operazioni di normale pratica industriale elencate nell'allegato 3 del DM 161/2012, tuttavia, con l'emanazione del DPR 120/2017, il trattamento è stato eliminato dall'elenco dell'allegato 3 in recepimento dell'EU Pilot 5554/13/ENVI della Commissione Europea.

Tuttavia, il DPR 120/2017 non vieta espressamente il trattamento di stabilizzazione a calce e che le operazioni elencate nel citato allegato 3 vanno interpretate in senso esemplificativo e non esaustivo. Infatti nel DPR sono individuate alcune "tra le operazioni più comunemente effettuate...". Anche la nota Prot. 13338/TRI del 14/05/2014 del MATTM assimilava il trattamento di stabilizzazione a calce ad una "normale pratica industriale", purché la miscelazione avvenga tra calce e terreno non contaminato, al solo fine di migliorarne le caratteristiche costruttive e senza modificarne i requisiti ambientali e sanitari. In sostanza il trattamento a calce/cemento effettuato su un terreno escavato per abbassarne le concentrazioni di contaminanti (per diluizione) o per contenere i contaminanti nell'eluato, agisce sulle caratteristiche che concorrono a definirne i requisiti ambientali, in tal caso dunque il trattamento a calce si configurerebbe come una operazione di trattamento di rifiuti come rilevato dalla Commissione europea nel Pilot. Diversamente, se il

materiale soddisfa a priori i requisiti di qualità ambientale previsti dal DPR per essere considerato sottoprodotto, detta operazione può essere considerata una normale pratica industriale.



L'applicazione dello schema decisionale, sopra rappresentato, porta a definire che il trattamento a calce può essere considerato di normale pratica industriale se le terre e rocce in questione hanno tutti i requisiti indicati dal DPR 120/2017 per essere considerati sottoprodotti, prima del trattamento stesso. Se, invece, detto materiale non hanno i requisiti prima del trattamento, quest'ultimo deve essere considerato attività di trattamento rifiuti e conseguentemente il materiale non potrà più essere qualificato sottoprodotto anche nel caso in cui dopo la lavorazione (a seguito della diluizione) rientri nei limiti che lo ricondurrebbero a sottoprodotto.

Pertanto il trattamento a calce/cemento può essere effettuato ai soli fini di garantire le proprietà geotecniche per il riutilizzo senza condizionare il rispetto dei requisiti di qualità.

In risposta alle osservazioni formulate dalla VIII Commissione della Camera dei Deputati il 7/04/2017 e della XIII Commissione del Senato della Repubblica del 13/04/2017, al DPR in merito alla possibilità di reintrodurre il trattamento a calce fra le normali pratiche industriali, il Governo ha evidenziato quanto segue che "Le normali pratiche industriali riportate nell'elenco di cui all'allegato 3 rappresentano solo una mera esemplificazione delle attività più comunemente effettuate che possono rientrare in tale categoria. Pertanto, anche se non contemplate in tale elenco, non potrà escludersi che risultino consentite tutte quelle normali pratiche industriali finalizzate al

miglioramento delle caratteristiche merceologiche (cfr. anche l'art. 2, comma 1, lett. O).

Il trattamento a calce, in ottemperanza alle previsioni di cui alla Delibera n. 54/2019 del S.N.P.A., potrà essere consentito come normale pratica industriale a condizione che:

- *“venga verificato, ex ante ed in corso d'opera, il rispetto delle CSC con le modalità degli Allegati 2, 4 ed 8 al DPR 120/2017 o dei valori di fondo naturale;*
- *sia indicata nel Piano di Utilizzo l'eventuale necessità del trattamento di stabilizzazione e siano altresì specificati i benefici in termini di prestazioni geo-meccaniche;*
- *sia esplicitata nel Piano di Utilizzo la procedura da osservare per l'esecuzione della stabilizzazione con leganti idraulici (UNI EN 14227-1:2013 e s.m.i.) al fine di garantire il corretto dosaggio del legante idraulico stesso;*
- *siano descritte le tecniche costruttive adottate e le modalità di gestione delle operazioni di stabilizzazione previste al fine di prevenire eventuali impatti negativi sull'ambiente.*

Detta pratica potrà essere intrapresa solo a seguito di una valutazione istruttoria condotta dall'autorità competente, pertanto potrà essere considerata ammissibile solo per i progetti di cui al capo II del DPR 120/2017, assoggettati a VIA o AIA e per i quali l'autorità competente approva il piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo ...”.

7.5.2 Stabilizzazione a calce

A seguito della Delibera n.54/2019 del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, dato le caratteristiche dei materiali presenti in cantiere che rispettano le CSC indicate nel DPR 120/2017, si prevede di utilizzare la “normale pratica industriale” della Stabilizzazione a calce per la realizzazione di parte dell'Opera garantendo il rispetto delle volumetrie di cui alle autorizzazioni ministeriale.

Sono state svolte le prequalifiche sui materiali oggetto di stabilizzazione per verificare la fattibilità della proposta stabilendo i necessari dosaggi sia di calce che di acqua che sia allegano alla presente relazione Le prequalifiche sono state eseguite su 1 campione che fosse il più possibile rappresentativo della tipologia di materiale presente negli scavi di cantiere: è stata inoltre allegata una relazione di fattibilità dell'intervento prodotta dallo studio Colleselli & Partners esperti in ingegneria Geotecnica (Allegato PU14).

Pertanto la soluzione di eseguire la stabilizzazione a calce comporta una riduzione del materiale da conferire a sito di destinazione finale con conseguenti migliorie sia in termini di impatto ambientale che economico.

7.5.3 Misure mitigative degli effetti del trattamento a calce sull'ambiente

In sede operative verranno adottate le misure mitigative di cui all'Allegato n. 1 del manuale “Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo” approvato con la

Delibera n. 54/2019 del Consiglio SNPA in elenco riepilogate:

- *“al fine di scongiurare la dispersione di calce in atmosfera, prevedere la simultaneità delle operazioni di spandimento della calce e successiva miscelazione con il materiale, evitando di superare i 15 minuti di latenza;*
- *in giornate particolarmente ventose non intraprendere le attività di uso della calce, particolarmente in aree sensibili: distanza inferiore a 100 m da edifici residenziali; centri industriali con presenza permanente di persone; strade di media e grande importanza; zone di orti, giardini e frutteti nei periodi di fioritura; zone di pascolo con presenza di mandrie; zone di parcheggi o, più in generale, zone con manufatti sensibili agli attacchi di sostanze alcaline;*
- *in caso di repentino aumento della velocità del vento a lavorazioni già avviate, limitatamente alle operazioni di spandimento o di prima fresatura di miscelazione, procedere all'immediata miscelazione rapida tramite fresa dei primi 10 cm di rilevato, al fine di evitare eventuale spolvero;*
- *riprendere le operazioni di stesa della calce, così come le attività di successiva fresatura (prima, seconda e terza fresatura), solo al ripristino di condizioni di vento ordinarie;*
- *non eseguire l'attività di stesa della calce in caso di pioggia intensa, al fine di evitare fenomeni di dilavamento del materiale;*
- *una volta iniziate le lavorazioni di spandimento o di prima fresatura di miscelazione, in caso di pioggia improvvisa e intensa sospendere immediatamente i lavori di stesa, procedere alla rapida miscelazione tramite fresa dei primi 10 cm di rilevato non ancora miscelato, oltrechè alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il misto terra-calce, al fine di garantire l'impermeabilità dello strato evitando il dilavamento delle aree interessate dalle lavorazioni. Riprendere le operazioni di stesa della calce, così come le attività di successiva fresatura, solo alla cessazione dei fenomeni di pioggia intensa;*
- *nel caso sopraggiunga pioggia improvvisa e intensa durante ola seconda e terza fresatura procedere alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il rilevato precedentemente miscelato;*
- *quale ulteriore misura di abbattimento del potenziale rischio connesso al dilavamento delle scarpate, al termine della prima fresatura, procedere a rimuovere eventuali accumuli laterali detti "riccioli" (quantitativi di calce non legata e quindi oggetto di potenziale dilavamento in caso di pioggia intensa) tramite escavatore, portandoli al centro del rilevato e lavorandoli nuovamente;*
- *oltre all'indicazione precedente, al termine di ogni giornata lavorativa, effettuare una nebulizzazione con acqua della parte di rilevato lavorato durante la giornata, allo scopo di*

fissare l'eventuale calce non reagita col materiale;

- *registrare le eventuali sospensioni delle lavorazioni determinate dalle avverse condizioni meteorologiche in opportuna documentazione di cantiere;*
- *nel caso l'attività debba essere svolta in prossimità di recettori (posti a distanze inferiori a 50 m), posizionare ed attivare nebulizzatori di acqua e/o barriere di protezione dei recettori stessi."*

In relazione poi alla valutazione della ventosità, al fine di modulare le misure di mitigazione verrà adottata una delle seguenti modalità:

- *"dotare il cantiere di opportuna strumentazione anemometrica con registrazione automatica dell'intensità del vento, posizionata in maniera tale da evitare la copertura di edifici ed altri ostacoli al flusso del vento; la soglia della velocità del vento e le caratteristiche della misura cui fare riferimento potranno essere definite esplicitamente, se necessario, in accordi con l'Agenzia provinciale o regionale per la protezione ambientale competente per territorio;*
- *fare riferimento a misure anemometriche effettuate da stazioni meteorologiche pubbliche o private, se rappresentative per il sito in oggetto, disponibili in tempo reale; anche in questo caso la soglia della velocità del vento e le caratteristiche della misura cui fare riferimento potranno essere definite esplicitamente, se necessario, in accordo con l'Agenzia provinciale o regionale per la protezione ambientale competente per territorio;*
- *consultare il bollettino di allerta meteorologico emesso dalla regione, per la zona che ricomprende le aree in cui devono essere svolte le lavorazioni e definire una procedura di modulazione delle misure di mitigazione nei giorni in cui il bollettino preveda un "rischio vento" di una qualche entità ovvero una situazione diversa da quella verde/nessuna criticità/normalità (cioè corrispondente ai colori/avvisi: giallo/vigilanza, arancio/allerta, rosso/allarme."*

7.5.4 Tecniche costruttive e modalità di gestione delle operazione di stabilizzazione

La proposta prevede di realizzare le bonifiche geotecniche del corpo stradale con l'asportazione dei primi 30-50 cm di scotico. Successivamente, per il 50% dello sviluppo del tracciato, si esegue la stabilizzazione del materiale in situ per ulteriori circa 30-40 cm (Allegato PUT22).

Una volta completate le bonifiche geotecniche si procede con la realizzazione del corpo stradale procedendo alla stesa dei materiali provenienti dagli scavi tal quale / stabilizzati a calce con strati di cm 40 per volta, ovvero dalla cave di prestito. La stabilizzazione comunque verrà eseguita sino a quota - 50 cm dal piano di posa della pavimentazione stradale completando la formazione del rilevato stradale con la fornitura di materiale proveniente da cava di prestito appartenente alla categoria A1/A3 conformemente alle previsioni del Capitolato Anas.

La percentuale di calce necessaria alla stabilizzazione dei materiali da scavo stimata in fase di prequalifica è mediamente pari al 2.5% come si evince dall'Allegato PUT36. Tale percentuale in fase operativa potrà subire delle leggere modificazioni che si stimano essere dell'ordine del $\pm 0.5\%$ pertanto non si avranno percentuali maggiori del 3%.

Si prevede di installare un eventuale Silos (a bocca chiusa) per lo stoccaggio temporaneo della calce presso l'area di cantiere operativo ove possa essere più facilmente gestibile sia dal punto di vista manutentorio che per il controllo delle polveri, garantendo in tal modo una efficace prevenzione. Tale Silos garantirebbe il costante approvvigionamento della calce senza avere intoppi di fornitura dovuti ad un eventuale ritardo della fornitura a mezzo di cisterne.

Le operazioni dello spandimento della calce verranno eseguite garantendo la simultaneità della miscelazione col materiale proveniente dagli scavi in modo tale che si abbia un massimo di 15 minuti di latenza. A seguito della miscelazione della tratta interessata, verranno rimossi eventuali depositi di calce (i cosiddetti "riccioli") che dovessero accumularsi sui bordi del rilevato stradale, per essere trasportati presso il centro del rilevato stesso per la loro successiva miscelazione. Al termine di ogni giornata lavorativa, allo scopo di fissare l'eventuale calce non reagita col materiale, verrà effettuata una nebulizzazione con acqua della parte di rilevato interessata dalle lavorazioni giornaliere.

Durante le giornate di pioggia e/o in giornate particolarmente ventose, le lavorazioni verranno sospese riportandone la registrazione nel "Giornale dei Lavori".

Qualora invece le operazioni di stabilizzazione siano iniziate e le condizioni climatiche mutino in corso d'opera, si garantirà l'immediata sospensione dei lavori previa messa in sicurezza di quanto già steso, mediante rullatura dell'eseguito al fine di evitare fenomeni di dilavamento. Le lavorazioni riprenderanno solo dopo la constatazione di cessazione di fenomeni atmosferici impeditivi.

Prima dell'inizio delle attività di stabilizzazione a calce dovrà essere consultato il bollettino di allerta meteorologico emanato dalla Regione Lombardia, e qualora le condizioni siano diverse da "rischi vento" diverso dal "nessuna" e "normale" criticità, dovranno prendersi le seguenti misure:

- Allerta giallo/vigilanza: il cantiere si adopererà affinché venga garantita l'immediata eventuale sospensione delle lavorazioni qualora le condizioni risultino essere proibitive e verranno chiuse le attività eventualmente iniziate con la rullatura di quanto sino al momento eseguito e la nebulizzazione di acqua per la messa in sicurezza della tratta;
- Allerta arancione/allerta e rosso/allarme: verranno sospese preliminarmente le lavorazioni per riprendere solo a seguito della constatata cessazione delle condizioni proibitive.

7.6 Bilancio dei materiali per aree di lavoro (Allegati da PUT15, PUT16, PUT23 a PUT28)

L'Opera è stata suddivisa in tre macro aree in elenco:

- Cantiere Sud;

- Cantiere Nord;
- Cantiere Centro: Bretella di collegamento con la SS. 9.

Ciascuna macro area è suddivisa in aree di lavoro in elenco:

- Cantiere Sud: Aree di lavoro n. 7, 12, 5, 10, 4, 3;
- Cantiere Nord: Aree di Lavoro n. 8, 1, 2, 11;
- Bretella di collegamento con la SS. N. 9: Area di Lavoro n. 9.

In relazione ai movimenti di materie, la sequenza realizzativa rispetta le previsioni del Cronoprogramma del Progetto Esecutivo adattata in relazione alla Consegna Parziale dei Lavori intercorsa in data 20.1.2021 che ha reso disponibili al momento parte delle aree "3-4-5-10".

Pertanto le attività di movimento di materie si prevede che possano articolarsi con la seguente sequenza:

- Cantiere SUD:
 - o Area di Lavoro "3-4-5-10 (parte)": si sovrappongono per 2 mesi con le attività della successiva Area "7/12";
 - o Area di Lavoro "7/12": si sovrappongono con le attività della successiva Area "6 e 5/10 (completamento)";
 - o Area di Lavoro "6 e 5/10 (completamento)": si sovrappongono con la precedente;
 - o Area di Lavoro "3/4 (completamento)": vengono eseguiti ultimate le precedenti aree.
- CANTIERE NORD (avviato in contemporanea con il Cantiere SUD)
 - o Area di Lavoro "8": non si sovrappongono con successive aree;
 - o Area di Lavoro "2/11": si sovrappongono con le attività della successiva Area "1";
 - o Area di Lavoro "1": si sovrappongono con la precedente;
- CANTIERE CENTRO (avviato in contemporanea con il Cantiere SUD)
 - o Area di lavoro "9": non interferisce con le attività delle limitrofe aree di lavoro ("2" e "3").

I movimenti di materie verranno eseguiti prevalentemente sulle aree di cantiere come si evince dagli Allegati PUT15 e PUT16. L'eventuale uso della pubblica viabilità avverrà previa compilazione del Documento di Trasporto di cui all'All. 7 art. 6 del DPR 120/17.

Di seguito viene riportata una stima delle volumetrie dei movimenti di materie per le singole Aree di Lavoro, che potranno subire, al pari delle sequenze temporali indicate, delle variazioni in conseguenza della effettiva disponibilità delle aree ovvero per fatti imprevisti ed imprevedibili.

Inoltre, fermo restando il quadro generale del bilancio dei movimenti di materie di cui alla tabella di pag. 27 (paragrafo 7.2), le Terre e Rocce da Scavo prodotte nell'ambito di una Area di Lavoro potranno essere reimpiegate anche su altre Aree di Lavoro (sempre interne al Sito di Produzione) in funzione della effettiva disponibilità/necessità.

Si ricorda che per "Sito di Produzione" si intende l'area oggetto di esproprio (definitivo e

temporaneo) di cui al Progetto Esecutivo per la realizzazione dell'Opera: "lavori di costruzione della Variante di Casalbusterlengo ed eliminazione del passaggio a livello sulla S.P. n. 234 – 1° stralcio."

7.6.1 CANTIERE SUD

Area di lavoro n. "3, 4, 5, 10 (parte)"

Lo scrivente RTI avvierà le attività di movimento di materie su parte dell'area di lavoro c.d. "3, 4, 5, 10 (parte)" " oggetto di Consegna Parziale dei Lavori del 20.1.2021.

Il bilancio delle materie è in elenco riportato:

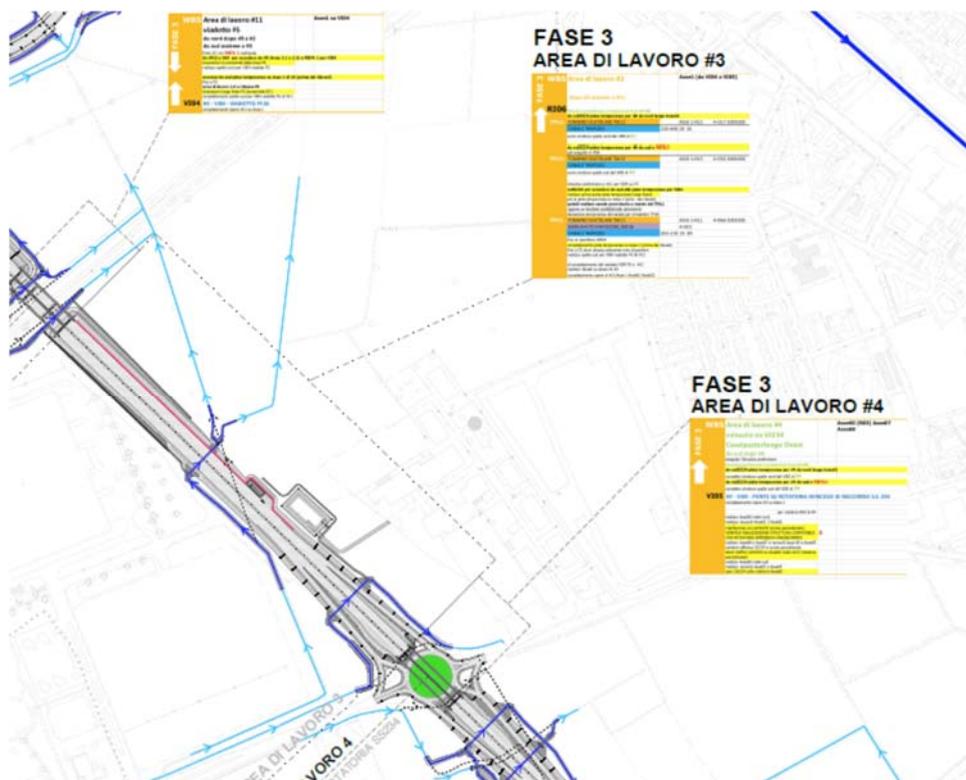
Scavi: 113.884,60 mc;

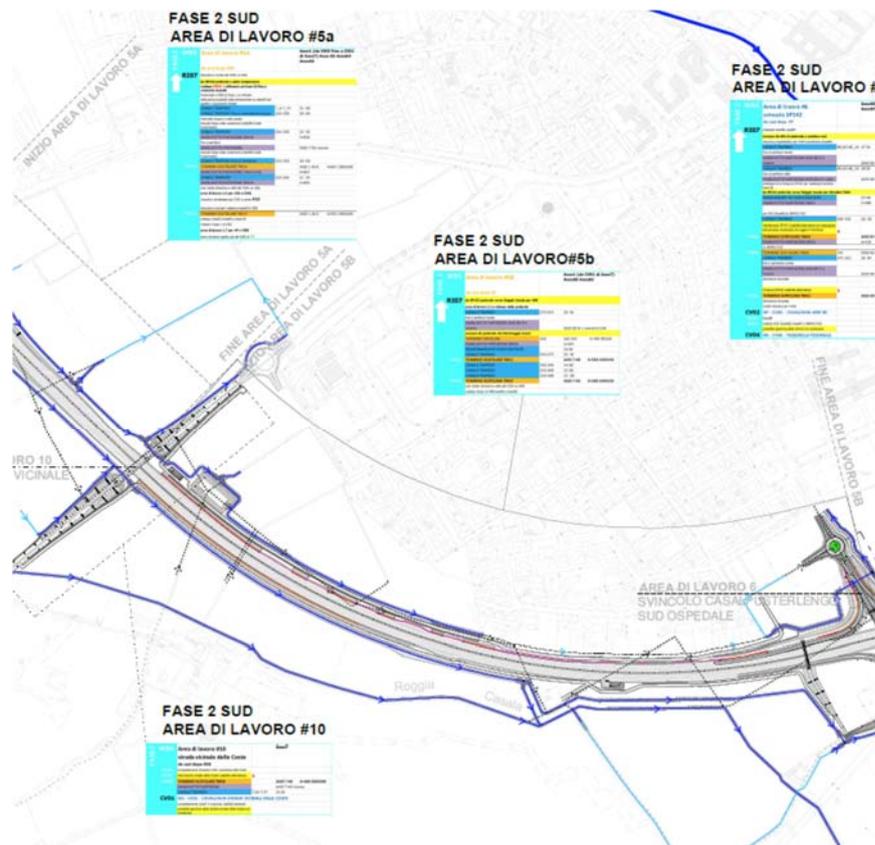
Reimpieghi: 110.663,17 mc, di cui 25.654,25 da stabilizzare a calce

Conferimenti esterni: 3.221,42 mc;

Fabbisogno da Cava: 223.355,66 mc

Deposito Intermedio: 31.349,69 mc





Le Terre e Rocce da Scavo che non si possono immediatamente riutilizzare verranno collocate temporaneamente nei Depositi Intermedi n. 6, 7, 8.1, 8.2, (interne all'area di lavoro in argomento). In caso di necessità potranno essere utilizzate anche le aree ubicate sull'area di lavoro n. 7 in quanto limitrofe e disponibili.

In tal senso si precisa che i movimenti di materie relative alla predetta area di lavoro (n. 7) sono calendarizzate prevalentemente al completamento delle opere di cui all'aree nn. 3, 4, 5, 10.

Area di lavoro n. "7/12"

In prossimità dell'ultimazione dei movimenti di materie di cui alla precedente area "3", 4, 5, 10 (parte)", verranno avviati i movimenti di materie dell'area in argomento.

Il bilancio delle materie è in elenco riportato:

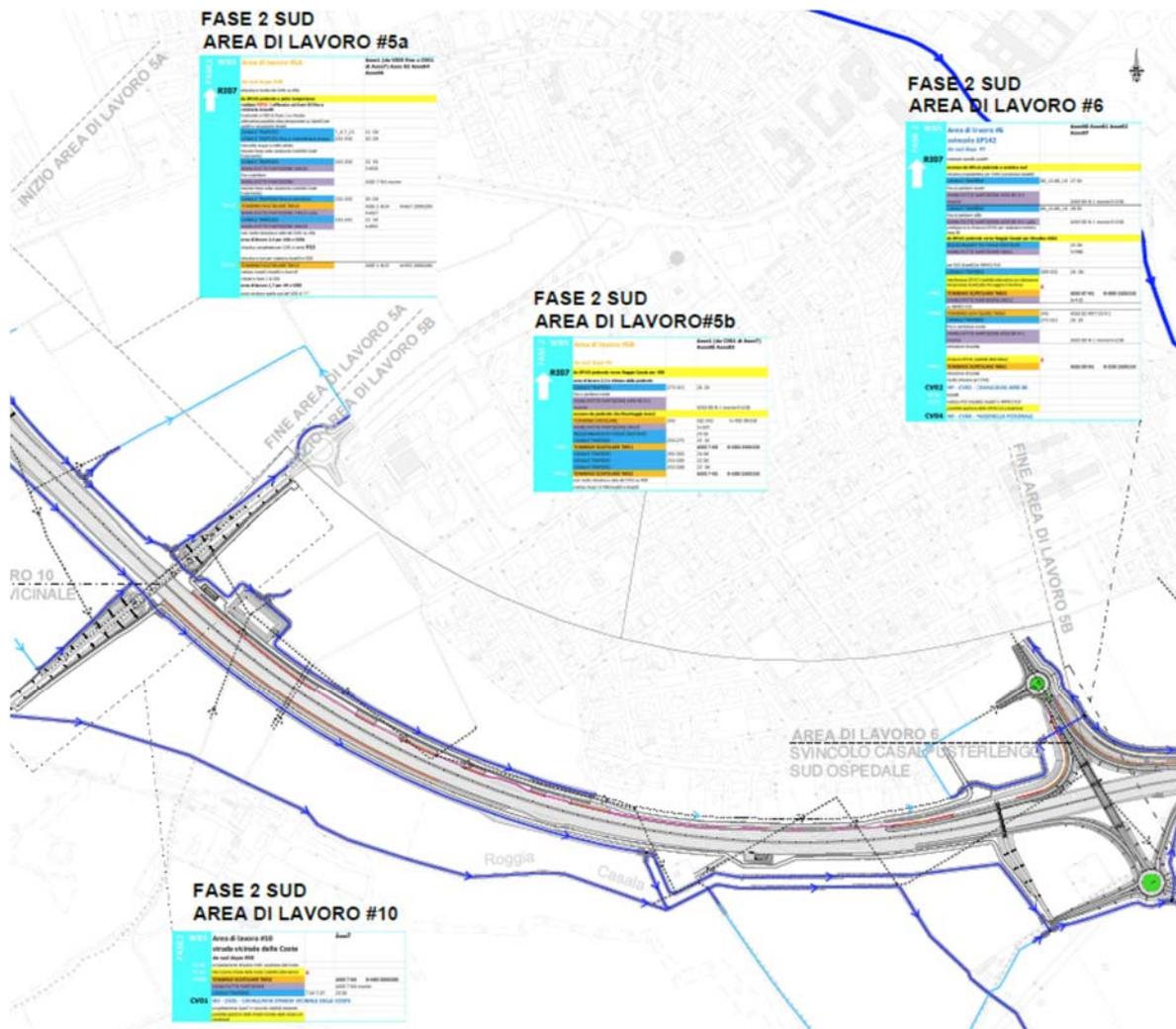
Scavi:125.714,51 mc;

Reimpieghi:118.444,56 mc, di cui 26.889,33 da stabilizzare a calce

Conferimenti esterni:7.269,94 mc;

Fabbisogno da Cava:96.438,10 mc;

Deposito Intermedio:25.378,32 mc



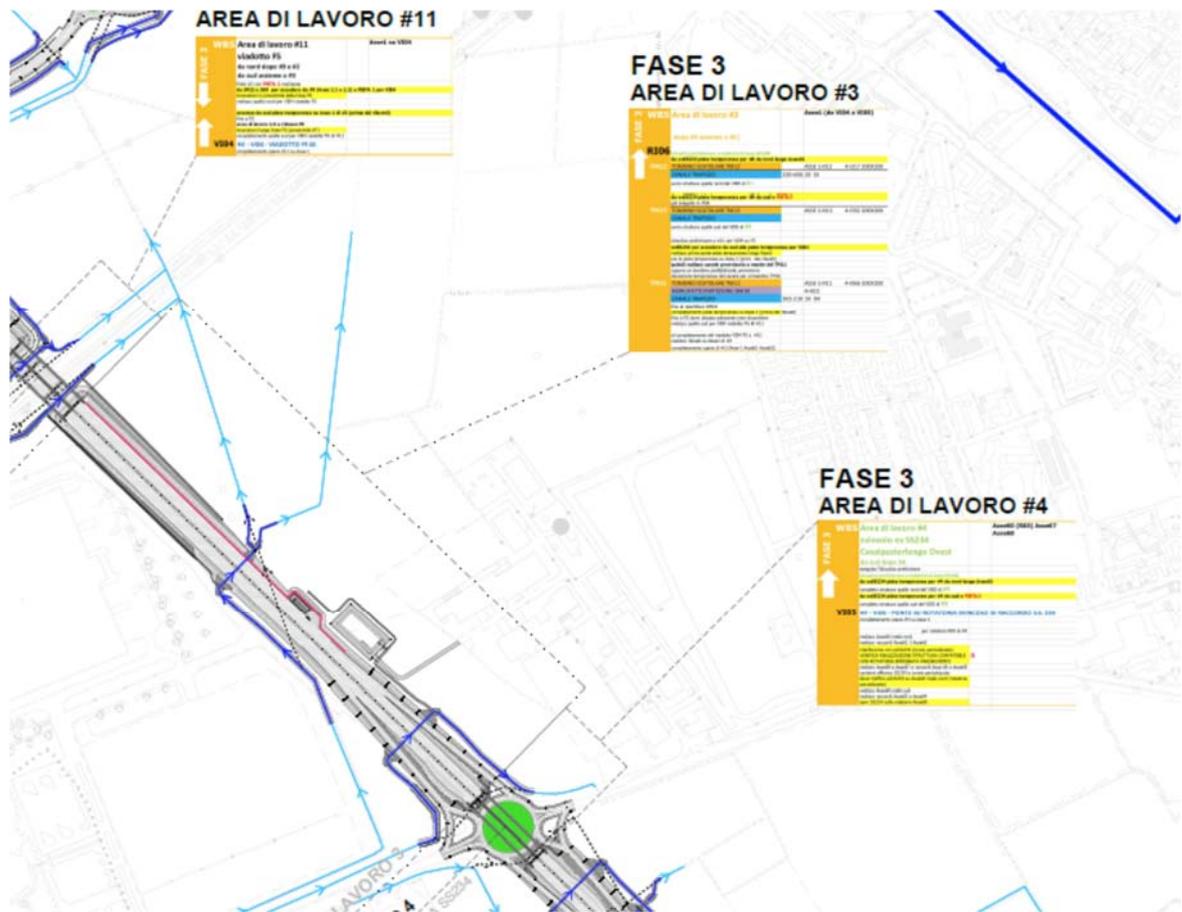
Le Terre e Rocce da Scavo che non si possono immediatamente riutilizzare verranno collocate temporaneamente nei Depositi Intermedi n. 7, 8.1, 8.2 (interne all'area di lavoro in argomento).

Area di lavoro "3, 4 (completamento)"

Ultimate le attività di movimento di materie delle precedenti aree verranno completate i movimenti di materie di cui alle aree di lavoro in argomento.

Il bilancio delle materie è in elenco riportato:

- Scavi:37.831,44 mc;
- Reimpieghi: 19.935,50 mc, di cui 3.949,73 da stabilizzare a calce
- Conferimenti esterni: 17.895,94 mc;
- Fabbisogno da Cava:50.205,94 mc
- Deposito Intermedio:8.957,05 mc



Le Terre e Rocce da Scavo che non si possono immediatamente riutilizzare verranno collocate temporaneamente nei Depositi Intermedi n. 6, 7 (interne all'area di lavoro in argomento) e nei Depositi Intermedi ubicate sull'area di lavoro n. 5 limitrofe e disponibili in quanto i movimenti di materie delle restanti aree di lavoro di cui al Cantiere Sud sono state ultimate.

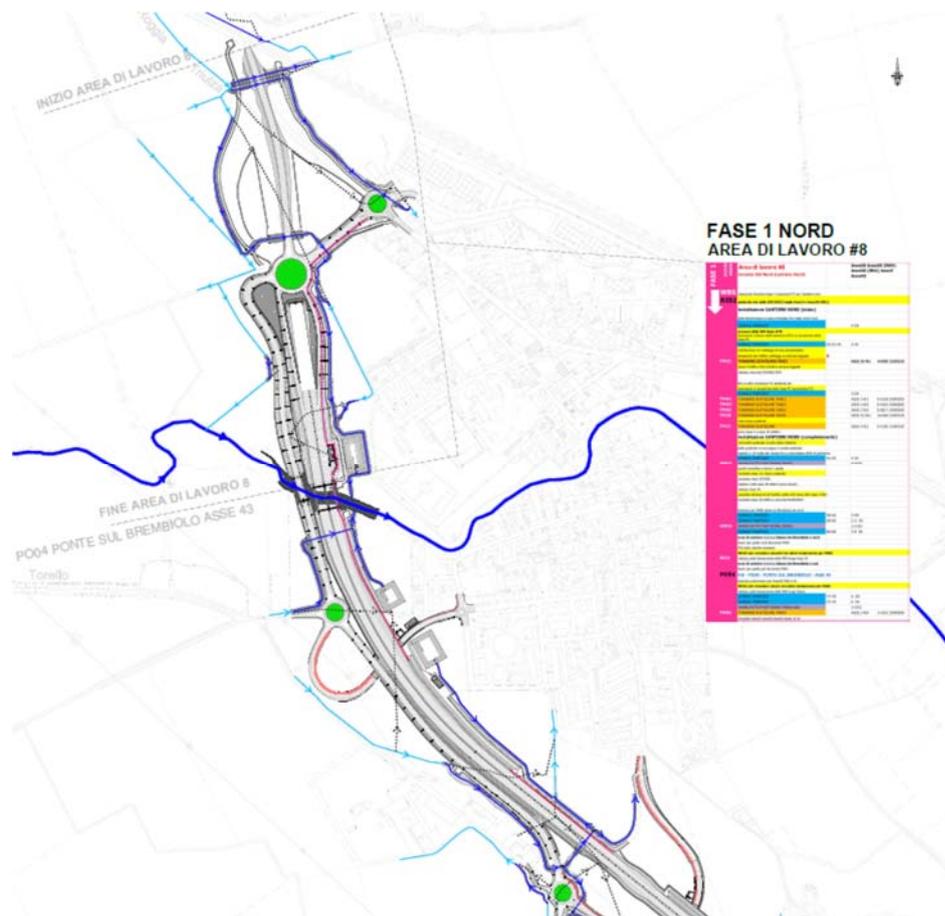
7.6.2 CANTIERE NORD

Area di lavoro n. "8"

Il Cantiere Nord viene avviato in contemporanea con il Cantiere SUD.

Il bilancio delle materie dell'area di lavoro in argomento è in elenco riportato:

Scavi:43.885,16 mc;
 Reimpieghi:40.521,96 mc, di cui 4.581,76 da stabilizzare a calce
 Conferimenti esterni:3.363,20 mc;
 Fabbisogno da Cava:160.846,80 mc
 Deposito Intermedio:16.421,27 mc



Le Terre e Rocce da Scavo che non si possono immediatamente riutilizzare verranno collocate temporaneamente nei Depositi Intermedi n. 1.1, 1.2 (interne all'area di lavoro in argomento).

Area di lavoro n. "2/11"

Successivamente alla realizzazione delle opere di cui alla precedente area "8", verranno avviati i movimenti di materie di cui all'area in argomento.

Il bilancio delle materie è in elenco riportato:

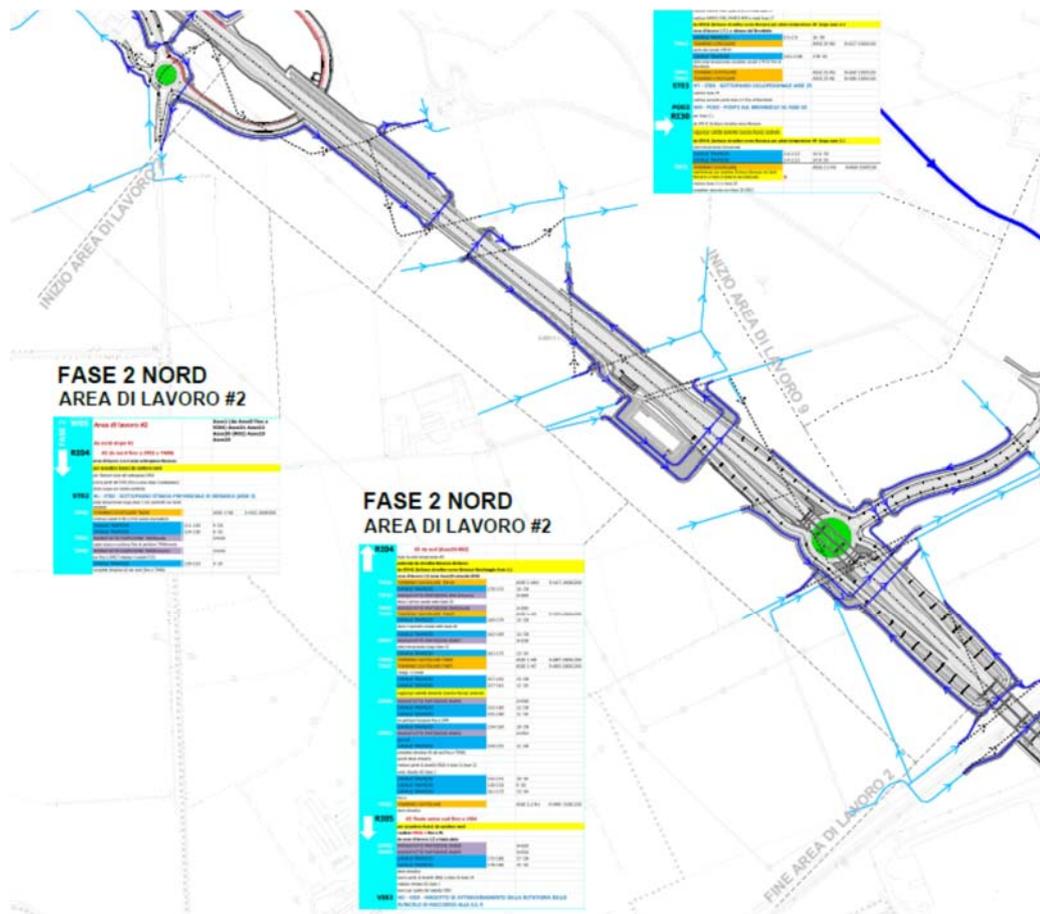
Scavi:79.791,21 mc;

Reimpieghi:58.503,62 mc, di cui 8.330,47 da stabilizzare a calce

Conferimenti esterni:21.287,59 mc;

Fabbisogno da Cava:370.046,88 mc

Deposito Intermedio:29.856,85 mc



Le Terre e Rocce da Scavo che non si possono immediatamente riutilizzare verranno collocate temporaneamente nei Depositi Intermedi n. 3.1, 3.2, 4 (interne all'area di lavoro in argomento) e nei Depositi Intermedi ubicati sull'area di lavoro n. 8 in quanto limitrofi e disponibili essendo le attività di movimento di materie relative alla predetta area già ultimate.

Area di lavoro n. 1

Contestualmente all'area di lavoro n. "2/11" verranno avviati i movimenti di materie di cui all'area in argomento.

Il bilancio delle materie è in elenco riportato:

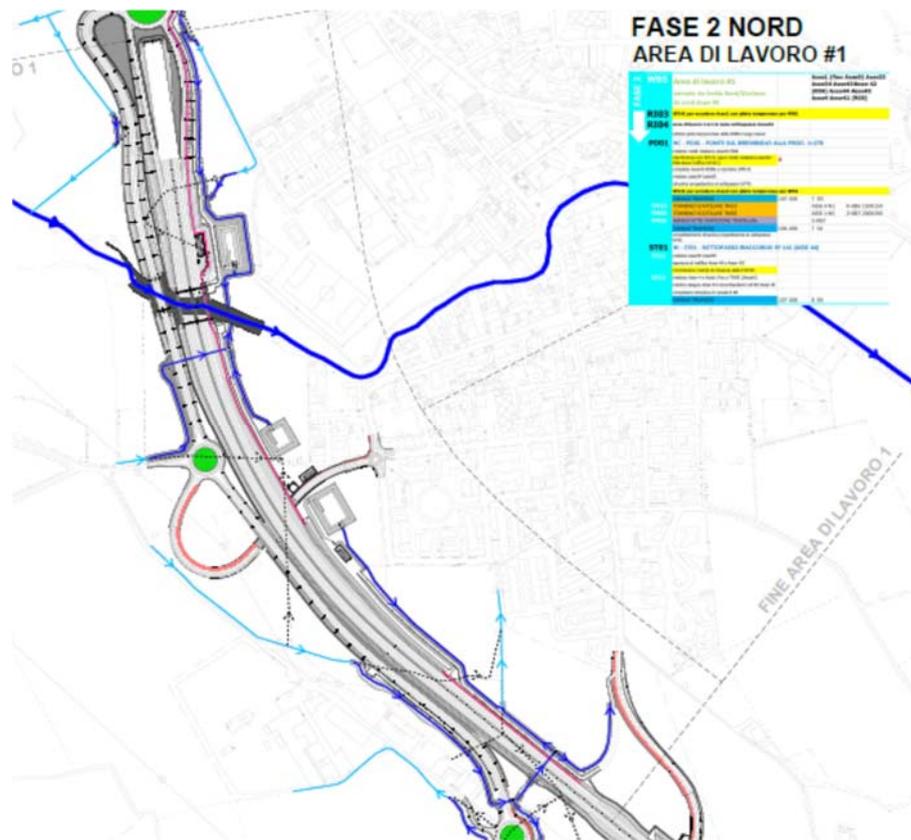
Scavi:51.864,28 mc;

Reimpieghi:46.183,56 mc, di cui 8.473,54 da stabilizzare a calce

Conferimenti esterni:5.680,72 mc;

Fabbisogno da Cava:170.681,11 mc

Deposito Intermedio:19.406,95 mc



Le Terre e Rocce da Scavo che non si possono immediatamente riutilizzare verranno collocate temporaneamente nei Depositi Intermedi n. 2 (interne all'area di lavoro in argomento) e nei Depositi Intermedi ubicati sull'area di lavoro n. 8 in quanto limitrofi e disponibili essendo le attività di movimento di materie relative alla predetta area già ultimate, ovvero se disponibili dei Depositi Intermedi della limitrofa area n. 2/11

7.6.3 CANTIERE CENTRO

Area di lavoro n. 9

Precedentemente ai movimenti di materie delle limitrofe aree di lavoro "2/11" e "3, 4 (completamento)" verranno eseguiti i movimenti di materie di cui all'area in argomento.

Trattasi di una bretella di collegamento con la SS. 9.

Il bilancio delle materie è in elenco riportato:

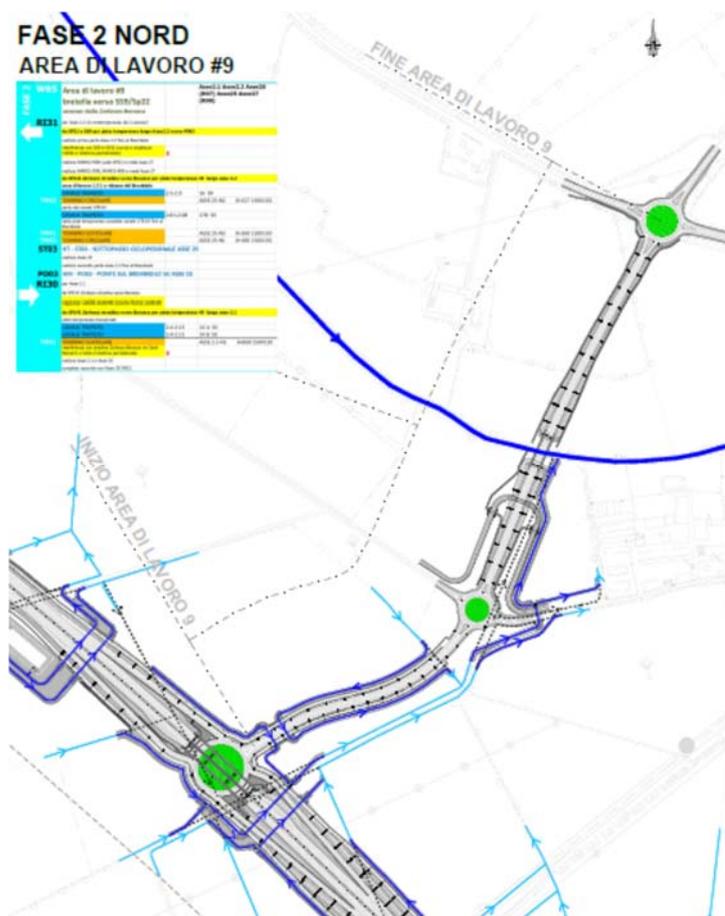
Scavi: 19.947,80 mc;

Reimpieghi: 12.341,31 mc, di cui 2.082,62 da stabilizzare a calce

Conferimenti esterni: 7.606,49 mc;

Fabbisogno da Cava: 37.646,20 mc

Deposito Temporaneo: 7.464,21 mc



Le Terre e Rocce da Scavo che non si possono immediatamente riutilizzare verranno collocate temporaneamente nei Depositi Intermedi n. 5.1 e 5.2 (interne all'area di lavoro in argomento).

Nell'articolazione delle volumetrie per le predette aree di lavoro non si sono considerati i materiali stabilizzati a calce in situ per i 30-40 cm di bonifica geotecnica senza asportazione di materiale in quanto non pesano sulla movimentazione dei materiali.

8 Descrizione delle attività svolte sul sito

8.1 Uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito

Come si evince anche dalla cartografia dei Piano Regolatori Comunali le aree circostanti il Sito sono classificate prevalentemente come zone E, quindi destinate all'attività agricola ed in subordine come insediamento di attività produttive.

L'analisi storica eseguita non ha messo in luce la presenza di attività antropiche differenti da quelle sopra menzionate.

8.2 Definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione

Nell'area in esame non si rileva la presenza di attività produttive che potenzialmente possono rilasciare nell'ambiente sostanze inquinanti.

8.3 Identificazione delle possibili sostanze presenti

Come descritto in precedenza l'area oggetto di interventi ha sempre visto un uso prevalentemente legato ad attività agricole, pertanto il set previsto dall'Allegato 4 del DPR 120/17 è sufficiente a valutare la qualità dei terreni, integrato con la ricerca dei c.s. "fitofarmaci" e dei metalli Antimonio, Berillio, Selenio, Stagno, Tallio e Vanadio.

8.4 Risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche

Sono allegate nell'Allegato PUT34 le pregresse indagini ambientali eseguite nel 2018 in sede di Progettazione Esecutiva dalla Committente Anas S.p.A..

9 Sito di produzione

Per "Sito di Produzione" si intende l'area oggetto di esproprio (definitivo e temporaneo) di cui al Progetto Esecutivo per la realizzazione dell'Opera: lavori di costruzione della Variante di Casalpusterlengo ed eliminazione del passaggio a livello sulla S.P. n. 234 – 1° stralcio

10 Siti di Deposito Intermedi (Allegati da PUT17 a PUT21)

Sono stati individuati n. 17 siti di Deposito Intermedi, in elenco riepilogati, tutti ricompresi nelle aree di esproprio, volti a depositare le Terre e Rocce da Scavo in attesa del reimpiego.

Deposito Intermedio	Superficie (mq)	Area di lavoro
1.1	18.000	8 – Cantiere Nord
1.2	10.900	
2	6.000	1 – Cantiere Nord
3.1	7.800	1/2 – Cantiere Nord
3.2	9.600	
4	7.800	2/11 - Cantiere Nord
5.1	3.600	9 – Cantiere Centro
5.2	4.800	
6	3.000	3 – Cantiere Sud
7	4.000	4/5/6 – Cantiere Sud
8.1	13.000	
8.2	11.800	
8.3	4.400	7/12 – Cantiere Sud
9.1	4.700	
9.2	2.000	
9.3	4.500	
10	4.000	

Per i Depositi Intermedi collocati in vicinanza dell'abitato di Casalpusterlengo, e nello specifico per i depositi c.d. "1.2, 3.1, 6, 8.1", verrà posizionata, lato città, una rete antipolvere di altezza pari a 2.00 m al fine di mitigare l'innalzamento delle polveri, integrando la bagnatura del materiale durante le giornate particolarmente ventose.

Come si evince dalla descrizione dei flussi dei movimenti di materie per le singole aree di lavoro di cui al precedente paragrafo, le superfici delle aree adibite a Deposito Intermedio, per complessivi 123.500 mq, sono superiori al fabbisogno atteso, proprio per tener conto di eventuali sfasamenti dovuti a cause impreviste ed imprevedibili che potrebbero manifestarsi durante l'esecuzione delle opere.

I canali irrigui attualmente presenti sulle aree di sedime dei Depositi Intermedi non rappresenteranno una interferenza in quanto è già progettualmente previsto il preventivo

spostamento con nuove canalizzazioni su nuove aree.

La durata dei Depositi Intermedi di cui alla tabella precedente da riutilizzare sarà pari alla durata del Piano di Utilizzo, e pertanto non supererà la **durata di 1.445 giorni decorrenti dalla data di emissione dell'ultimo verbale di consegna delle aree emesso dalla Committente Anas S.p.A.**

Le aree individuate per il Deposito Intermedio delle Terre e Rocce da Scavo potranno essere parzialmente impiegate anche per il deposito temporaneo dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere. Come previsto dalla normativa di settore, i diversi materiali/rifiuti saranno opportunamente stoccati/depositati, separati tra di loro e palesemente segnalati con idonea cartellonistica.

11 Siti di Destinazione

Le terre e rocce prodotte dalle operazioni di scavo saranno in gran parte riutilizzate nell'ambito dello stesso Sito di Produzione. Il volume di terre e rocce in esubero verrà collocato come sottoprodotto in Siti di Destinazione appositamente individuati (ripristino ambientale di cave, fondo agricolo) già elencati nel precedente paragrafo 7.2.

12 Piano di campionamento e analisi di caratterizzazione ambientale dei terreni oggetto di scavo ai sensi del D.P.R. 120/17 (Allegati da PUT 29 a PUT33, PUT35)

Per la redazione del Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo ex D.P.R. 120/17 sono state eseguite dallo scrivente RTI indagini di caratterizzazione ambientale mediante una campagna di prelievi, eseguita nei giorni 28.1.2021, 29.1.2021 e 17.2.2021 e consistente in 52 campioni a diversi intervalli di profondità come di seguito rappresentato.

L'ubicazione dei punti di prelievo, numerati da 1 a 20 bis, è rappresentata nell'allegato grafico con l'indicazione delle relative coordinate cartografiche WGS84.

Denominazione Pozzetto	Campioni per Analisi DPR 120/17					Coordinate	
						X	Y
P1	0-1	1-2				1548008.2602	5006041.1081
P2	0-1	1-2				1547975.5862	5005605.6993
P3	0-1	1-2	2-3	4-5	6-7	1548010.3286	5005112.0344
P4	0-1	1-2				1548104.2054	5004932.2752
P5	0-1	1-2	2-3	4-5	5-6	1548409.3679	5004538.7002
P6	0-1	1-2				1548716.5711	5004145.4711
P7	0-1	1-2				1548984.5186	5003784.4853
P8	0-1	1-2				1549346.6963	5003814.6636
P9	0-1	1-2				1549570.2809	5004099.9359
P10	0-1	1-2				1549162.3528	5003517.5283
P11	0-1	1-2				1549394.9755	5003156.8600
P12	0-1	1-2				1549611.7657	5002820.7024
P13	0-1	1-2				1549842.6102	5002462.7521
P14	0-1	1-2				1549982.8013	5002246.3174
P15	0-1	1-2				1550299.0792	5001900.2492
P16	0-1	1-2				1550680.8658	5001699.8993
P17	0-1	1-2	2-3			1551084.9550	5001635.1115
P18	0-1	1-2	2-3			1551491.8604	5001603.4760
P19	0-1	1-2	2-3	4-5		1551883.2686	5001344.7812
P20	0-1	1-2				1552100.2558	5001150.9869
P20bis	0-1	1-2				1552251.8983	5000892.0523

In conformità all'Allegato 1 del D.P.R. 120/2017 la caratterizzazione ambientale è stata svolta prima dell'inizio dei lavori di scavo nel rispetto degli Allegati 2 e 4. Poiché trattasi di opere infrastrutturali di tipo lineare il campionamento è stato effettuato considerando la distanza massima di 500 ml tra i punti di indagine eseguiti.

Considerando una lunghezza del tracciato in argomento pari a 7,1 Km circa, la distanza media tra i n. 21 pozzetti è risultata pari a ca. 340 m.

Lungo il tracciato stradale si dovranno realizzare gli scavi di bonifica geotecnica per la realizzazione del piano di posa dei rilevati stradali, scavi per la realizzazione di una trincea, opere idrauliche e manufatti in c.a..

La profondità media di scavo è mediamente variabile lungo il tracciato da 0.50 m a 1.90 m. In corrispondenza dei sottopassi si raggiungeranno puntualmente profondità di scavo fino a 6 metri circa.

I 21 pozzetti sono stati eseguiti con escavatore/terna gommata-cingolato munito di benna.

Per tutti i pozzetti esplorativi eseguiti in questa fase preliminare è stato prelevato un campione medio composito da ciascun metro di profondità indagato. Per le successive analisi chimico-ambientali sono stati pertanto prelevati n.2 campioni (intervalli di campionamento 0-1m; 1-2m da p.c.) da ciascun punto di indagine, con un ulteriore campione (intervallo di campionamento 2-3m da p.c.) in corrispondenza delle trincee dove sono attesi scavi di progetto mediamente più profondi. Per i tre sottopassi, con riferimento al ST01 (Pozzetto 3) e ST02 (Pozzetto 9) si è potuto raggiungere il fondo scavo, mentre per il ST05 (Pozzetto 19) si è riusciti a campionare fino alla profondità di 4,5 m in quanto si è riscontrata la presenza di acqua di falda.

I materiali estratti sono stati adagiati lateralmente allo scavo in cumuli distinti per ciascun intervallo di profondità oggetto di campionamento, ad una adeguata distanza dal ciglio per non pregiudicarne la stabilità ed essere successivamente utilizzati per il ripristino degli stessi, rispettando la stratigrafia originaria.

In Allegato PUT31 sono riportate alcune schede dei punti più rappresentativi per ciascuna tratta a litologia omogenea.

Durante il campionamento non sono emerse visibili criticità ambientali (es. materiali di riporto, visibili alterazioni organolettiche) e non è stata riscontrata la presenza di falda a meno del campionamento del Pozzetto 19 (in corrispondenza del sottopasso ST05 di cui sopra).

Il set di parametri analitici che è stato ricercato per le analisi ambientali è indicato nella tabella allegata (Allegato PUT33), dove sono specificati anche i rispettivi limiti di rilevabilità strumentale.

In considerazione della storico utilizzo dei terreni interessati dalle opere (agricoli), si è deciso di integrare il set analitico di base previsto dal D.P.R. 120/17 con i c.d. "fitofarmaci" e dei metalli Antimonio, Berillio, Selenio, Stagno, Tallio e Vanadio.

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.

12.1 Risultati della caratterizzazione terre e rocce

Le terre e rocce da scavo 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).

Dall'esame dei certificati di cui alla Caratterizzazione Ambientale si evince che tutti i campioni per tutti i parametri analizzati sono conformi ai limiti della Col.A delle Concentrazioni soglia di Contaminazione della Tab. 1 Allegato V della parte IV del D.Lgs n. 152/2006 (allegati PUT32 e PUT 35).

In relazione alla impossibilità di campionare i terreni compresi tra 4,5 m e il fondo scavo di cui al sottopasso c.d. "ST05" (Pozzetto 19) per la presenza di acqua di falda, in fase realizzativa si procederà al conferimento in discarica/impianti di recupero dei relativi terreni scavati per una corrispondente volumetria di circa 2.500 mc.

13 Tempistiche del piano di utilizzo

Sulla base del Cronoprogramma del Progetto Esecutivo, per l'esecuzione dei lavori sono previsti 1.445 giorni naturali e consecutivi decorrenti dall'ultimo Verbale di Consegna dei Lavori.

Pertanto, considerando che ad oggi sono state consegnate allo scrivente RTI le sole aree comprese tra il Km 4+700,20 al Km 5+816,7 di cui al Verbale di Consegna Parziale dei Lavori del 20.1.2021, **il presente PUT è da considerarsi valido per la durata di 1.445 giorni decorrenti dalla data di emissione dell'ultimo verbale di consegna delle aree emesso dalla Committente Anas S.p.A..**

14 Modalità di movimentazione, trasporto e rintracciabilità dei materiali

Il trasporto e la movimentazione avverranno integralmente tramite autocarri.

Preventivamente al trasporto del materiale da scavo, deve essere inviata all'Autorità competente una comunicazione attestante le generalità della stazione appaltante, della ditta appaltatrice dei lavori di scavo/intervento, della ditta che trasporta il materiale, della ditta che riceve il materiale e/del luogo di destinazione, targa del mezzo utilizzato, sito di provenienza, data e ora del carico, quantità e tipologia del materiale trasportato.

Qualora intervengano delle modifiche, queste dovranno essere comunicate tempestivamente, anche solo per via telematica all'Autorità competente.

Nei casi previsti dall' art. 6 del DPR 120/17 dovrà essere inoltre compilato un modulo (DdT) che deve viaggiare insieme al materiale, una volta completato il trasporto, deve essere conservato in originale dal responsabile del sito di utilizzo e in copia dal produttore, dal proponente e responsabile del trasporto.

Il documento di trasporto dovrà essere conforme a quanto previsto nell'Allegato 7 al D.P.R. 120/2017.

La documentazione dovrà essere predisposta in triplice copia, una per l'esecutore, una per il trasportatore e una per il destinatario e conservata, dai predetti soggetti, per cinque anni e resa disponibile, in qualunque momento, all'Autorità di controllo che ne faccia richiesta.

Qualora il proponente e l'esecutore siano diversi, una quarta copia della documentazione deve essere conservata presso il proponente.

La documentazione è equipollente, ai sensi di quanto previsto dall'articolo 3 del Decreto Ministeriale 30 giugno 2009, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 153 del 4 luglio 2009, alla scheda di trasporto già prevista dall'articolo 7-bis del Decreto Legislativo 21 novembre 2005, n.286 e s.m.i.

- I materiali in oggetto, al fine della rintracciabilità, saranno accompagnati dal documento di trasporto (DdT), nel quale saranno evidenziate le seguenti informazioni:
- la data del trasporto;
- il quantitativo trasportato;
- il sito di provenienza e destinazione;
- le caratteristiche merceologiche;
- che nell'esecuzione dei lavori di scavo non sono state o non saranno utilizzate sostanze inquinanti;
- che l'utilizzo avviene senza trasformazioni preliminari;
- gli estremi dell'autorizzazione del progetto di utilizzo;
- che nel materiale da scavo la concentrazione di inquinanti non è superiore ai limiti vigenti con riferimento anche al sito di destinazione.

Al termine dei lavori di utilizzo, l'avvenuto utilizzo del materiale escavato in conformità con il Piano di Utilizzo deve essere attestata dall'esecutore all'autorità competente mediante una dichiarazione

sostitutiva dell'atto di notorietà di cui all'art. 47 del DPR 28 dicembre 2000, n.445, in conformità all'allegato 7 del DM 120/2017; tale documentazione deve essere conservata per almeno 5 anni. Il PUT, comprensivo dei relativi allegati, deve essere conservato presso il sito di produzione del materiale escavato e presso la sede legale del proponente e dell'esecutore. La documentazione sarà conservata per 5 anni e resa disponibile in qualunque momento all'Autorità di controllo che ne faccia richiesta.