

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO ESECUTIVO

ADEGUAMENTO NODO DI PONTEDECIMO

Geologia

Relazione geologico-geomorfologica ed idrogeologica

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv Ing. G. Guagnozzi	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 1	E	C V	R G	N V 0 7 0 0	0 0 3	A

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
	Emissione	Rocksoil <i>Emilio Maria</i>	17/09/2012	Ing. F. Colla <i>F. Colla</i>	19/09/2012	E. Pagani <i>Ep</i>	21/09/2012	Dott. Geol. E. De Mattei

n. Elab.:

File: IG5101ECVRGNV0700003A00

CUP: F81H92000000008

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG5101ECVRGNV0700003A0

INDICE

INDICE.....	3
1. PREMESSA.....	4
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3. SISMICITA'	6
4. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO E FASI DELLO STUDIO	7
5. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	8
6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	9
7. GEOLOGIA - GEOMORFOLOGIA.....	12
7.1 Sezioni stratigrafiche.....	12
8. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	14
9. PROFILO GEOLOGICO E SEZIONI STRATIGRAFICHE	15

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG5101ECVRGNV0700003A0
	Foglio 4 di 15

1. PREMESSA

Il presente documento prevede l'adeguamento della viabilità esistente mediante la realizzazione di un nuovo tracciato lungo la sponda destra del T.Verde

L'intervento in esame interessa l'abitato di Pontedecimo in Comune di Genova.

Esso prevede l'adeguamento della viabilità esistente mediante la realizzazione di un nuovo tracciato lungo la sponda destra del T.Verde; tra le opere più significative si segnalano due viadotti, lungo la sponda, e, verso la fine della viabilità, un nuovo ponte di attraversamento del torrente e di collegamento con l'ultimo tratto che risale verso monte e si innesta nella soprastante Via Campomorone.

Tra le opere più significative previste si segnalano due viadotti, lungo la sponda, e, verso la fine della viabilità, un nuovo ponte di attraversamento del torrente e di collegamento con l'ultimo tratto che risale verso monte e si innesta nella soprastante Via Campomorone.

Il documento revisiona, ove necessario, ed integra gli aspetti geologici del Progetto Definitivo con particolare riferimento alle sezioni stratigrafiche dei terreni in corrispondenza delle opere.

E' importante precisare, a tale riguardo, che rispetto alla fase di PD, alla data odierna, non sono disponibili nuove indagini per un affinamento della caratterizzazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica dell'area.

Gli approfondimenti stratigrafici in corrispondenza delle opere sono stati quindi basati sostanzialmente sulle stratigrafie dei sondaggi del PD con qualche taratura locale, verso la fine del tracciato, con i pochi dati acquisiti, in un contesto molto urbanizzato, con il rilevamento geologico-geomorfologico di dettaglio; questo comporta che i contatti stratigrafici riportati nel profilo geologico e nelle sezioni geologiche mantengano un certo grado di incertezza sul loro andamento nel sottosuolo e sulla profondità a cui sono stati ipotizzati.

Le indagini geognostiche del PD eseguite lungo la viabilità in progetto, sono: SL35, SL12, SL36, SL38 e SL24; fanno parte del pacchetto indagini del PD anche due linee di tomografia sismica denominate 36-37 e 70-71.

Si descrivono, di seguito, nel documento le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche del tratto di strada in esame e di un suo contorno significativo; nell'ultimo paragrafo vengono sinteticamente descritte il profilo geologico e le sezioni stratigrafiche tipo ricostruite in corrispondenza delle opere principali.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG5101ECVRGNV0700003A0 <table border="1" style="float: right; margin-left: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Foglio 5 di 15</td> </tr> </table>	Foglio 5 di 15
Foglio 5 di 15		

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per il presente lavoro sono state prese a riferimento le normative di legge vigenti in materia e più in particolare:

- D.M. 11.03.1988 e s.m.i. “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e le scarpate, i criteri generali, e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”
- Circ. LL.PP. 24 settembre 1988 n. 30483 “Norme tecniche per terreni e fondazioni – istruzioni applicative”
- OPCM 3274 del 20.03.2003 e s.m.i.

Il progetto è stato analizzato nei confronti dei contenuti del “Piano di Bacino del Torrente Polcevera (Piano approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 14 del 02/04/2003 modificato con Delibera del Consiglio Provinciale n.38 del 30/09/2004)”

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG5101ECVRGNV0700003A0 Foglio 6 di 15

3. SISMICITA'

La tabella seguente è riportato il rischio sismico attribuito ai territori comunali lungo il tracciato in progetto, come indicato dalla classificazione proposta dal D.M. 14 luglio 1984 e s.m.i (vecchia classificazione sismica) e dalla Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003 e s.m.i. (nuova classificazione sismica).

Regione	Comune	Vecchia classificazione sismica	Nuova classificazione sismica
Liguria	Genova	4	3B

Il comune è caratterizzato quindi da un rischio sismico tendenzialmente medio-basso. Questo risultato trova conferma nei terremoti registrati in Liguria e nel basso Piemonte dal gennaio 1982 fino al novembre 2000 (dati del "Catalogo sismico 1982-2000" edito dalla Regione Piemonte in collaborazione con l'Università di Genova), che indicano come l'area oggetto di studio sia stata interessata in maniera limitata da eventi sismici e come questi siano caratterizzati per lo più da magnitudo medio-bassa.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG5101ECVRGNV0700003A0</p> <p style="text-align: right;">Foglio 7 di 15</p>

4. DOOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO E FASI DELLO STUDIO

La definizione del quadro geologico-geotecnico della zona del progetto è stato eseguito mediante uno studio articolato nelle seguenti fasi:

- Ricerca e raccolta del materiale bibliografico, cartografico e tecnico già esistente circa le caratteristiche geologiche e geotecniche della zona in esame; più in dettaglio questa fase ha compreso le seguenti sottofasi:
 - ricerca presso gli uffici tecnici degli Enti locali competenti sul territorio di studi geologico-geotecnici di pianificazione;
 - ricerca del materiale geologico-geotecnico già allegato alla linea A.V./A.C. Milano Genova in fase di Progetto preliminare e Progetto Definitivo
- Rilevamento di superficie di tipo geologico – geostrutturale mirato ad acquisire informazioni sullo stato deformativo della roccia e sulla sua storia tensionale
- Ricostruzione dell'assetto geologico – strutturale sulla base di tutti i dati disponibili,
- Elaborazione dell'insieme dei dati raccolti e conseguente redazione della presente relazione e degli elaborati grafici di supporto.

Di seguito si riporta la documentazione presente negli elaborati delle precedenti fasi progettuali di riferimento:

- Relazioni Geologiche e geomeccaniche dell'area in esame di Progetto Preliminare e Progetto Definitivo
- Carte geologico – geomorfologiche dell'area in esame di Progetto Preliminare e Progetto Definitivo
- Profilo geologici e geotecnici dell'area in esame di Progetto Preliminare e Progetto Definitivo.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG5101ECVRGNV0700003A0
	Foglio 8 di 15

5. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto d'intervento ricade nel bacino idrografico del torrente *Verde*: corso d'acqua che confluisce nel torrente *Riccò* nei pressi di Pontedecimo, dando così origine al torrente *Polcevera*.

Le dimensioni del bacino del torrente Verde sono di circa 33 Km², mentre la sua asta principale con andamento NW-SE, misura circa 10 Km.

I versanti risultano essere abbastanza acclivi e le maggiori pendenze si riscontrano soprattutto sul versante occidentale del bacino, in corrispondenza delle Formazioni rocciose di peridotiti, serpentiniti e metagabbri del Gruppo di Voltri, in una fascia disposta in direzione NNE-SSW che dal M. Lecco arriva sino a M. Proratado, interrotta da un'area a minore acclività corrispondente all'estesa copertura detritica tardo-eocenica costituita dalle Brecce di Costa Cravara.

Zone di minore estensione interessate da pendenze contenute (<15%), si concentrano soprattutto nella parte mediana del bacino, generalmente in coincidenza con i calcari e le dolomie: nella zona di Lencisa, in una stretta fascia disposta in direzione E-W fra Caffarella ed Isoverde, subito a nord di Isoverde, in corrispondenza dei massicci calcareo-dolomitici di M. Carmelo e M. Carlo e a S-W di M. Calvo in corrispondenza di una stretta fascia di calcari disposta in direzione NE-SW di circa un chilometro.

Nei vasti affioramenti di filladi ed argilloscisti che caratterizzano il versante sinistro (da Isoverde a Campomorone) pur essendo individuabili numerose aree limitate e puntiformi appartenenti a basse classe di acclività, che potrebbero risultare ad alto rischio di dissesto se accompagnate da situazioni sfavorevoli come la disposizione a franapoggio della stratificazione, prevalgono decisamente zone più acclivi (30%-50%). In queste zone, se presenti locali fattori sfavorevoli, possono innescarsi dei fenomeni franosi.

Si ha una netta prevalenza di versanti esposti a Sud (circa il 51.79%) con una tendenza verso esposizioni orientali, raggiungendo un massimo per le esposizioni a SE (24.4%).

Tra le esposizioni prevalentemente settentrionali sono assai rare esposizioni a N, NW ed W, mentre è abbastanza rappresentata la classe di esposizione a NE (17%), presente soprattutto nella parte meridionale del bacino, sul versante di destra del Rio S. Martino, fra Rio dei Torbi e Rio

Mavasso, sulla parte terminale del T. Verde, in versante destro, fra Pontasso e Pontedecimo, fra Pontasso, M. Larvego e Caffarella, e molto spiccatamente in una stretta fascia che da Isoverde, passa da M. Carmelo, sino al Bric di Guana. In ogni caso la zona ad esposizione prevalentemente settentrionale è rappresentata dalla parte più meridionale del bacino, che interessa i bacini del Rio Mavasso, Rio di Torbi e Rio Senasci.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG5101ECVRGNV0700003A0 Foglio 9 di 15

6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

In base al tipo di rocce presenti nell'area in studio ed alla loro collocazione spazio-temporale, si possono distinguere una formazione appartenente all'unità della Val Polcevera e un'unità strutturale facente parte della "Zona Sestri-Voltaggio" :

a) Unità della Val Polcevera: costituita da torbiditi siltoso-marnoso-arenacee riferibili al Cretaceo superiore;

b) Unità di Monte Figogna (o di Timone-Bric Tejolo): costituita da una successione ofiolitica e meta-vulcanica con associate facies di sedimentazione oceanica di età giurassica e dalle relative coperture stratigraficamente continue fino ai depositi di flysch del Cretaceo medio;

L'Unità della Val Polcevera è l'equivalente occidentale dell'Unità del Monte Gottero, ovvero costituita da un flysch di scarpata, quindi di origine continentale, con livelli siltoso-arenacei.

L'Unità di Monte Figogna, fa parte, invece, della zona Sestri - Voltaggio insieme ad altre due unità strutturali; l'Unità Cravaco-Voltaggio e l'Unità di Monte Gazzo Isoverde.

L'Unità di Cravasco-Voltaggio è costituita almeno da due diverse successioni di metaofioliti giurassiche e relative coperture, di età fino al Cretaceo inferiore.

L'Unità Triassico-Liassica (o di Monte Gazzo-Isoverde) è invece costituita da una successione di dolomie triassiche, calcari marnosi retici, calcari e peliti liassici.

La zona Sestri-Voltaggio è sempre stata oggetto di studi da parte di numerosi geologi, in quanto ad essa veniva assegnato un ruolo molto importante nell'interpretazione dell'evoluzione delle Alpi.

Per Marini la zona S.V. è un'architettura a falde sovrapposte, con le tre unità che si sovrappongono al Gruppo di Voltri. Secondo Cortesogno L. e Haccard D., invece, la linea S.V. viene definita come un contatto tettonico tra il Gruppo di Voltri e la zona S.V. successivamente verticalizzato da una megapiegia ad asse N-S e vergenza Est. Sempre secondo le loro teorie, la complessa strutturazione tettonica interna alla "Zona Sestri-Voltaggio" è dovuta alla sovrapposizione di tre fasi plicative composite, sviluppatasi fra il Cretaceo medio-superiore (epoca in cui iniziarono i moti convergenti che determinarono la chiusura dell'oceano ligure-piemontese) e l'Oligocene medio.

- Fase 1: sprofondamento per meccanismi di tipo Benhioff (subduzione), delle varie unità;
- Fase 2: risalita delle unità, con ripiegamenti Est-vergenti e conseguente clivaggio e scistosità;
- Fase 3: ultima fase importante, conclusasi con la risalita del complesso strutturale, portandolo all'erosione a partire dal tardo Eocene. Inoltre le deformazioni avvenute nell'Eocene, non hanno sostanzialmente modificato l'edificio strutturale già definitosi nella precedente fase 3; in tal modo la zona non ha risentito delle deformazioni mioceniche, che hanno invece interessato l'Appennino, rimanendo così solidale con le coperture oligoceniche, qui poco deformate.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG5101ECVRGNV0700003A0 Foglio 10 di 15

Queste unità fanno parte del Dominio delle Liguridi Interne, la cui tettonica si differenzia da quella delle Liguridi Esterne in quanto si riscontra una maggiore deformazione delle strutture, associata ad una leggera impronta metamorfica (anchimetamorfismo).

L'evoluzione tettonica si può suddividere in 3 fasi:

- la prima è caratterizzata da pieghe isoclinali e da una vergenza Europea;
- la seconda da un raccorciamento che ha ripiegato i contatti tettonici formati in precedenza;
- la terza dalla presenza di superfici di taglio lungo le quali si sono verificati dei sovrascorrimenti (retrocarreggiamenti) che hanno portato la geometria ad una situazione sostanzialmente simile a quella attuale.

Le Formazioni litologiche delle unità strutturali presenti nell'area d'interesse e facenti parte del bacino del T. Verde, sono così suddivise:

a) Unità della Val Polcevera

Formazione di Mignanego (Cretaceo superiore)

Torbidi siltoso-arenacee medio fini, di tipo prevalentemente subarcosico, in strati da sottili a medio-spessi; talora si riscontra la presenza di abbondanti intercalazioni di pelitoscisti neri.

b) Unità M. Figogna (o di Timone-Bric Teiolo)

Metargilliti (Cretaceo inferiore)

Secondo Cortesogno & Haccard (1984) quest'unità è inglobata nelle Meta-Argilliti a Palombini del Passo della Bocchetta, delle quali costituisce il tetto stratigrafico, ed è in continuità stratigrafica con le soprastanti Argilliti di Mignanengo. Marini, (1998) ipotizza invece che il limite superiore con le Argilliti di Mignanego abbia un'origine tettonica in quanto le argilliti si presentano prevalentemente in assetto rovesciato e con caratteri metamorfici di più basso grado. Questa formazione è costituita, analogamente alle Meta-Argilliti a Palombini, da scisti grigio - neri o verdastri per la presenza di veli sericitici sulle superfici di discontinuità, fortemente arricciati e solitamente lastroidi, ricchi di essudati di quarzo ed albite in lenti e noduli; molto spesso assumono un aspetto filladico. Ad essi si intercalano però anche banchi medio - sottili di arenarie quarzose da fini a finissime a cemento carbonatico. Le litologie primarie ricordano quelle delle unità emipelagitiche diffuse in tutti i flysch liguridi. Lo spessore non è definibile.

Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (Cretaceo inferiore)

Questa formazione comprende metargilliti filladiche con intercalazioni di spessore da metrico a submetrico di calcari microcristallini per lo più scistososi. Il limite inferiore è definito dai Calcari di Erselli o dai Diaspri, o in assenza di entrambi dai Basalti; il limite superiore è rappresentato dalle Metargilliti Filladiche (Marini, 1998). Le meta-argilliti si presentano come scisti nerastri o grigio scuri, spesso grafitosi, talvolta limoso/sabbiosi, a patine di alterazione brunastre, con scistosità accentuata e facile divisibilità in scaglie sottili; le superfici di scistosità appaiono grigio - nere o

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG5101ECVRGNV0700003A0
	Foglio 11 di 15

verdastre per la presenza di veli sericitici. Le lenti di calcari micritici silicei sono di tipo “palombino”: raramente a grana grossa, sono calcari finemente arenacei e subordinati calcari marnosi; gli strati, di spessore da decimetrico a metrico, sono di colore grigio scuro, compatti, a frattura concoide, e possono presentare diversi gradi d’alterazione, giungendo ad essere addirittura completamente incoerenti e con una colorazione bruno-rossiccia. Queste intercalazioni non sono comunque distribuite in modo uniforme all’interno della formazione. Lo spessore della sequenza non è definibile a causa dell’intensa tettonizzazione.

Calcari di Erselli (Neocomiano)

Sedimenti carbonatici di varia origine, costituiti da calcari cristallini grigi, talora selciferi, in strati medio-sottili; calcari cristallini grigi o grigio-neri, grigio-chiari o biancastri in superficie, con selce in liste o lenti allungate, in strati e banchi da 10 fino a 60-80 cm.

Diaspri (Giurassico superiore)

Si tratta di diaspri, scisti diasprigni, ftaniti e peliti silicee, più o meno argillitiche, sotto forma di brandelli lavici a bordi vetrificati, soprattutto di colore rosso-vinato per la presenza di ematite, raramente grigio-verdastro per la presenza di clorite.

Diabasi, basalti e metabasiti (Giurassico superiore-medio)

Diabasi e spiliti grigio-scuri, sovente a struttura ofitica, a volte porfirica, localmente a pillow; le metabasiti mostrano un’impronta metamorfica in facies scisti blu.

Serpentiniti (Giurassico superiore-medio)

Serpentiniti pirosseniche od oliviniche; serpentinoscisti; talcoscisti e scisti amiantiferi in piccoli ammassi; lherzoliti più o meno serpentinizzate.

Oficalci (Giurassico superiore-medio)

Brecce ofiolitiche, generalmente di colore verdastro, cementate da vene di calcite. In terreno affiorano solamente le metargilliti e le argille a Palombini del Passo della Bocchetta appartenenti all’Unità di Monte Figogna e la Formazione di Mignanego dell’Unità Valpolcevera.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG5101ECVRGNV0700003A0	Foglio 12 di 15

7. GEOLOGIA - GEOMORFOLOGIA

7.1 Sezioni stratigrafiche

Come già evidenziato nella "Premessa" si evidenzia che, in assenza di nuove indagini di approfondimento, il profilo e le sezioni stratigrafiche sono state ricostruite (rif. tav. "Sezioni geologiche-geotecniche" - la traccia delle sezioni ricostruite è riportata nella "Carta geologica-geomorfologica") sulla base dei dati del rilevamento geologico-geomorfologico di dettaglio; questo comporta che i contatti stratigrafici riportati nel profilo e nelle sezioni geologico-geotecniche mantengano un certo grado di incertezza sul loro andamento nel sottosuolo e sulla profondità a cui sono stati ipotizzati.

Nell'area dell'intervento in progetto l'ossatura geologica dei versanti e di substrato dei depositi alluvionali è rappresentata (rif. "Carta geologica-geomorfologica con ubicazione indagini geognostiche"):

- nel primissimo tratto (da sez. 1 a sez.7), dalla Formazione di Mignanego (Unità della Val Polcevera) costituita da livelli di pelitoscisti neri alternati a livelli siltosi-arenacei medio-fini
- nella restante parte del tracciato sono presenti (foto 1) argilloscisti filladici neri, a patina sericitica, con intercalazioni di metasiltiti (Unità Timone Bric Teiolo); la formazione, poiché in genere mascherata dai depositi alluvionali, è rilevabile in pochi affioramenti dove ha evidenziato una giacitura generale immergente a SE con inclinazioni variabili.



Foto 1



Foto 2

La nuova viabilità si sviluppa sostanzialmente lungo la sponda destra del T.Verde sul limite esterno del terrazzo delle Alluvioni Recenti (foto 2); queste alluvioni sono classificabili come una ghiaia eterometrica in matrice sabbiosa-limosa con situazioni locali più sabbiose.

Dopo il Viadotto 2 il tracciato risale la scarpata spondale in roccia argillitica sub-affiorante per raccordarsi con la strada esistente.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG5101ECVRGNV0700003A0</p>	<p>Foglio 13 di 15</p>

La viabilità attraversa poi con il nuovo ponte il torrente per raggiungere, mediante la rampetta terminale, la Via Campomorone; dopo il ponte, la strada si sviluppa in ambiente prima di terrazzo alluvionale recente e poi di piede del pendio.

Le osservazioni sul terreno, in accordo con quanto indicato dal Piano di Bacino del T.Polcevera, non evidenziano, ad eccezione di situazioni locali e circostanziate, problematiche geomorfologiche particolari lungo lo sviluppo della strada da realizzare.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p style="text-align: center;">IG5101ECVRGNV0700003A0</p> <p style="text-align: right;">Foglio 14 di 15</p>

8. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrogeologico si segnala la possibile presenza di una falda acquifera di tipo freatico nei terrazzi alluvionali del T.Verde; il livello della falda, come da letture piezometriche, è attestato circa alla quota di deflusso dell'acqua del torrente.

Le prove Lefranc eseguite nei fori di sondaggio SL24 e SL36 hanno interessato orizzonti limosi-argillosi ottenendo valori dell'ordine di $k=10E-7m/s$; è verosimile ipotizzare che le alluvioni ghiaioso-sabbiose più pulite abbiano valori maggiori di permeabilità almeno dell'ordine di $k=10E-4m/s$.

Gli argilloscisti di substrato sono pressochè impermeabili come ha anche evidenziato la prova Lugeon eseguita nel sondaggio SL24; per questi materiali può essere assunto il seguente intervallo di permeabilità: $10E-7m/s < k < 10E-9m/s$.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p style="text-align: center;">IG5101ECVRGNV0700003A0</p> <p style="text-align: right;">Foglio 15 di 15</p>

9. PROFILO GEOLOGICO E SEZIONI STRATIGRAFICHE

Come già evidenziato nella "Premessa" si evidenzia che, in assenza di nuove indagini di approfondimento, il profilo e le sezioni stratigrafiche sono state ricostruite (rif. tav. "Sezioni geologiche-geotecniche" e "Profilo geologico-idrogeologico con ubicazione indagini geognostiche") sulla base delle indagini del PD e dei pochi dati del rilevamento geologico-geomorfologico di dettaglio; questo comporta che i contatti stratigrafici riportati nel profilo e nelle sezioni geologico-geotecniche mantengano un certo grado di incertezza sul loro andamento nel sottosuolo e sulla profondità a cui sono stati ipotizzati.

Più nello specifico queste incertezze riguardano, anche in rapporto all'importanza dell'opera in progetto coinvolta, il viadotto 2, la spalla sinistra del ponte sul T.Verde e, a scendere, il viadotto 1 e la parte terminale del tracciato.

Più nello specifico le indagini utilizzate sono i sondaggi SL35, SL12, SL36, SL38 e SL24 e le due linee di tomografia sismica denominate 36-37 e 70-71.

La stratigrafia generale del profilo geologico prevede, al di sotto di un primo orizzonte di riporto antropico, la presenza dei depositi alluvionali recenti su substrato roccioso in argilliti.

Le alluvioni, nello spessore del deposito, hanno natura piuttosto variabile da ghiaia eterometrica in matrice sabbiosa-limosa a limi, limi-argillosi sino a locali lenti/orizzonti argillosi; lo spessore del deposito alluvionale varia tra 3,5 e 8m.

La profondità del substrato roccioso è anch'essa variabile e compresa nell'intervallo 6,6-12 m.