

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 DEFINITIVO**

**NUOVA VIABILITA' IMBOCCO FEGINO COL2 Geologia**

**Relazione geologico-geomorfologica ed idrogeologica**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. P.P. Marcheselli	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 1	E	C V	R G	N V V A 1 0	0 0 2	B

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Emissione	Rocksoil <i>Pomani</i>	06/08/12	Ing. F. Colla <i>[Signature]</i>	08/08/12	E. Pagani <i>[Signature]</i>	10/08/12	Dott. Geol. M. Conte 
B00	Rev. Per Istruttoria ITF	Rocksoil <i>Pomani</i>	21/06/2013	Ing. F. Colla <i>[Signature]</i>	24/06/2013	A. Palomba <i>[Signature]</i>	26/06/2013	

n. Elab.:

File: IG5101ECVRGNVVA10002B00

CUP: F81H92000000008



<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG5101ECVRGNVVA10002B00</p>	<p>Foglio 3 di 20</p>

## INDICE

INDICE.....	3
1. PREMESSA.....	5
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	7
3. SISMICITA' .....	8
4. FASI DELLO STUDIO GEOLOGICO.....	9
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE .....	10
6. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA .....	14
7. IDROGEOLOGIA.....	18
8. CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA LUNGO IL TRACCIATO.....	20

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG5101ECVRGNVVA10002B00

Foglio  
4 di 20

## 1. PREMESSA

Il progetto in esame prevede la realizzazione di una nuova viabilità di accesso all'imbocco Fegino della linea principale e al cantiere operativo COL2.

Il documento revisiona, ove necessario, ed integra gli aspetti geologici delle precedenti fasi progettuali con particolare riferimento alle sezioni stratigrafiche dei terreni in corrispondenza delle opere, la cui posizione è variata.

Gli approfondimenti stratigrafici in corrispondenza delle opere sono stati basati sui dati del rilevamento geologico-geomorfologico di dettaglio e dei dati geognostici delle campagne di PP, PD e della nuova campagna integrativa 2012 di PE.

I sondaggi del PP e del PD eseguiti in un intorno significativo, rispetto alla viabilità in progetto, sono: SL11 e AA301D015; le indagini integrative di PE sono: SI01, SB, SE, SD, TR11-3 e NVVA01-1 (cfr. fig. 1.1).

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.

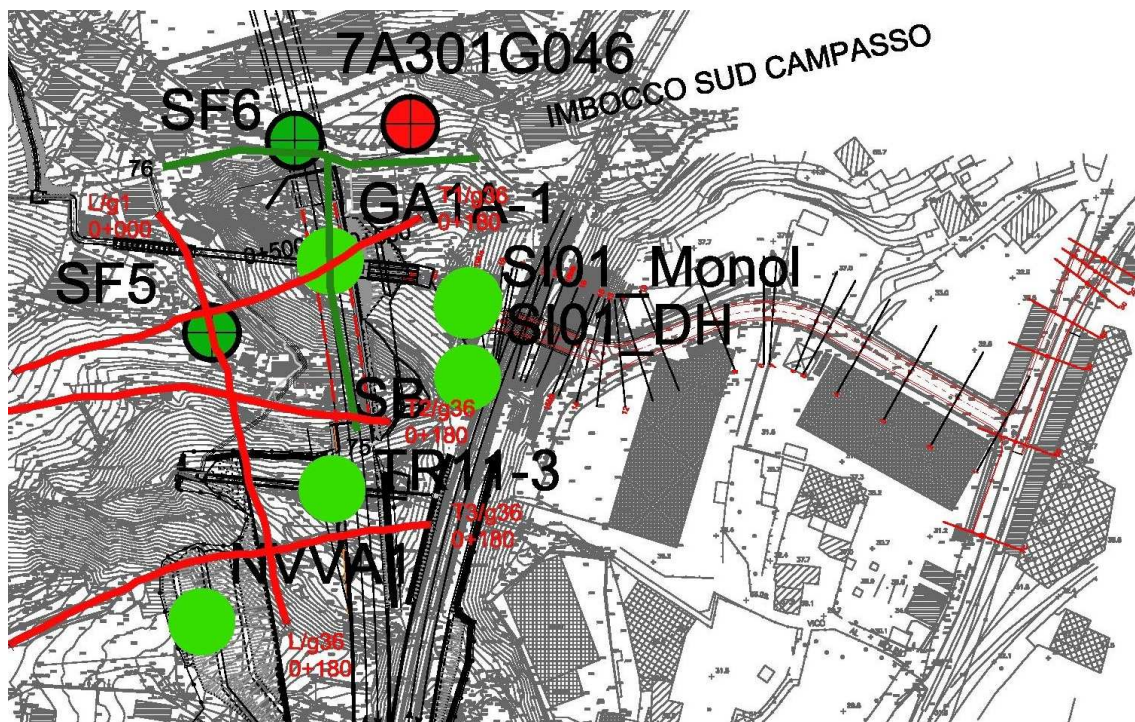


Fig. 1.1 – Ubicazioni indagini geognostiche

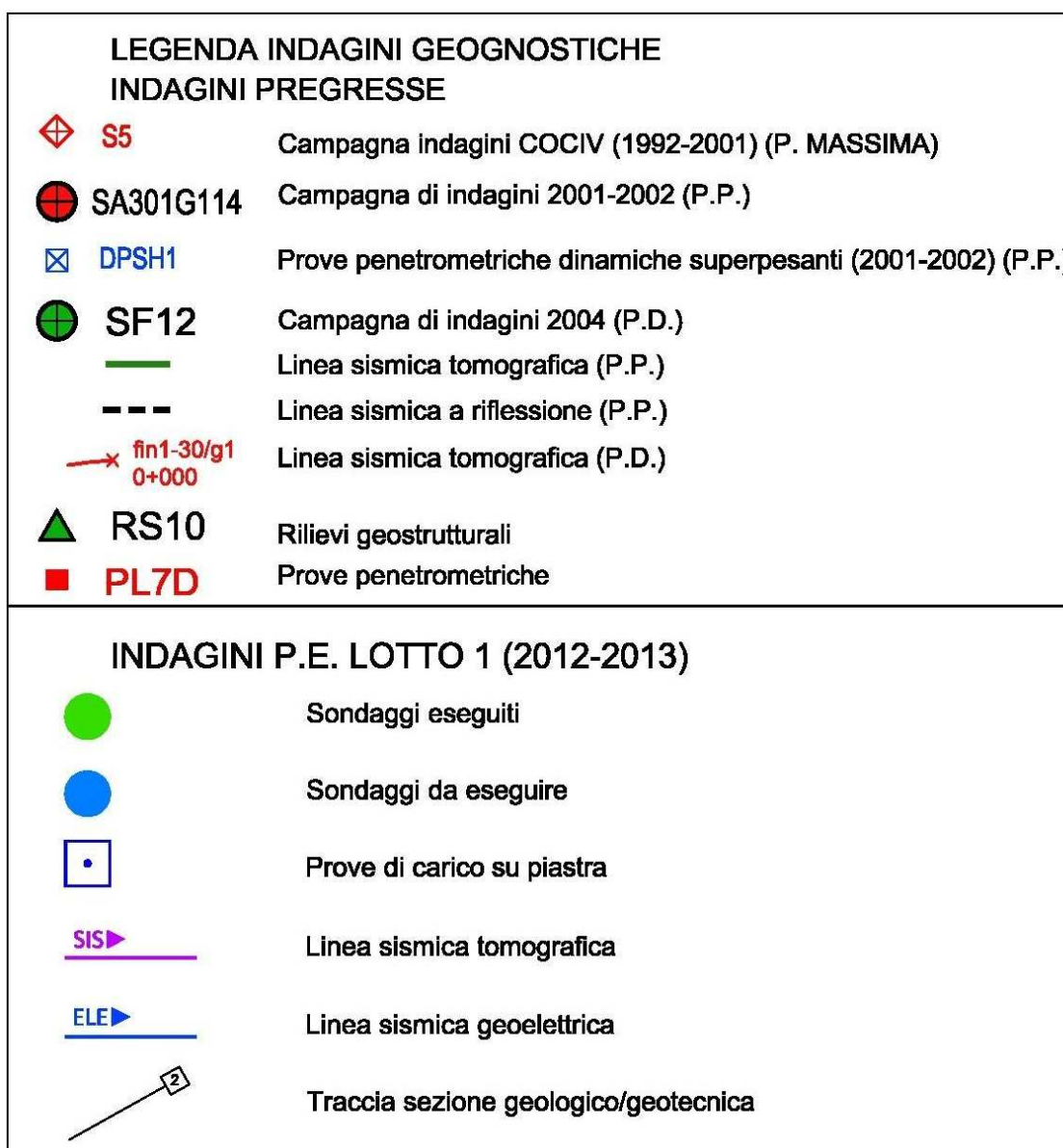


Fig. 1.2 – Legenda indagini geognostiche.

La presente relazione descrive quanto rappresentato negli elaborati grafici allegati:

- Planimetria ubicazione indagini geognostiche,
- Profilo e sezioni geologiche,
- Carta geologica – geomorfologica – idrogeologica con ubicazione indagini geognostiche e punti d'acqua.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG5101ECVRGNVVA10002B00</p> <p>Foglio 7 di 20</p>

## 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 in base alla quale dal punto sismico il territorio del Comune di Genova rientra in una zona 4.
- R.D. 3267 del 1923 e L.R. 4 del 22.01.'99 (l'area in esame rientra nel vincolo idrogeologico)

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 
	IG5101ECVRGNVVA10002B00 <span style="float: right;">Foglio 8 di 20</span>

### 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

La Regione Liguria ha fatto propria la classificazione di cui all'OPCM 3274, con alcune modifiche, attraverso l'adozione del D.G.R. 19/11/2010 n°1362 "Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Liguria"; l'area del Comune di Genova in cui ricade l'intervento in esame è stata classificata come zona 4.

Il D.G.R. citato non rientra nel quadro normativo cogente per la redazione del progetto esecutivo di tutte le opere connesse alla realizzazione del III Valico.

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>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG5101ECVRGNVVA10002B00</p>	<p>Foglio 9 di 20</p>

#### 4. FASI DELLO STUDIO GEOLOGICO

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

- Ricerca e raccolta del materiale bibliografico, cartografico e tecnico già esistente circa le caratteristiche geologiche 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-tecnici di pianificazione;
  - ricerca del materiale geologico e geognostico già allegato alla linea A.V./A.C. Milano Genova in fase di Progetto preliminare e Progetto Definitivo
- Rilevamento geologico-geomorfologico di superficie
- Raccolta dei nuovi dati geognostici relativi alla campagna integrativa di PE
- Ricostruzione dell'assetto geologico e stratigrafico 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.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG5101ECVRGNVVA10002B00 <span style="float: right;">Foglio 10 di 20</span>

## 5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

L'area di studio si colloca nella zona di giustapposizione tra i domini orogenici alpino e appenninico (Figura 5.1), nota in letteratura come "nodo collisionale ligure" (Laubscher *at. al.*, 1992); questo settore ad elevata complessità strutturale è stato recentemente oggetto di una dettagliata revisione cartografica con la realizzazione del nuovo foglio CARG n° 213-230 "Genova" in scala 1:50.000 (Capponi *et al.*, 2009).

Nell'area del Foglio Genova è possibile distinguere, da ovest verso est, tre settori caratterizzati dall'associazione di unità di crosta oceanica e di mantello, unità di margine continentale e unità costituite da flysch (5.1):

- le **unità tettonometamorfiche<sup>1</sup> Voltri e Palmaro-Caffarella** ("Gruppo di Voltri" *auct.*): sono costituite dalle associazioni pre-cenomaniane di ofioliti e metasedimenti carbonatici del dominio oceanico ligure-piemontese. I litotipi dell'Unità Voltri hanno registrato un picco metamorfico eclogitico mentre la riequilibratura metamorfica delle rocce dell'Unità Palmaro-Caffarella è limitata alla facies scisti-blu (Federico *et al.* 2004). La distinzione sicura tra i litotipi delle due unità è in genere possibile solo a scala microscopica, in base ai caratteri mineralogico-petrografici.
- la **Zona Sestri-Voltaggio *auct.*** (nel seguito ZSV): è costituita da tre unità tettonometamorfiche, di cui due ofiolitiche (Cravasco-Voltaggio e Figogna) e una di margine continentale (Gazzo-Isoverde). Il livello del metamorfismo è progressivamente decrescente passando dalle unità Cravasco-Voltaggio e Gazzo-Isoverde (facies scisti blu) all'Unità Figogna (facies pumpellyite-actinolite).
- Il **dominio dei Flysch Appenninici**: è rappresentato dalle quattro unità tettoniche Mignanego, Montanesi, Ronco e Antola, sovrapposte con vergenza europea. Procedendo verso est, il grado metamorfico decresce da basso a bassissimo nelle prime tre unità fino ad arrivare a condizioni di diagenesi per l'Unità Antola.

La ZSV è in contatto a W con le unità tettonometamorfiche Voltri e Palmaro-Caffarella lungo una discontinuità regionale con direzione N-S, nota in bibliografia come Linea Sestri-Voltaggio; questo lineamento strutturale è classicamente ritenuto il limite fisico tra la catena alpina e quella appenninica, anche se le interpretazioni sulla sua natura sono spesso discordanti: faglia trasforme (Elter & Pertusati, 1973), sovrascorrimento (Cortesogno & Haccard, 1984) o faglia estensionale (Hoogerduijn Strating, 1994).

Questa zona di deformazione regionale è attualmente ritenuta un canale di concentrazione preferenziale della deformazione che, lungo di essa, si è ripetutamente scaricata, in momenti diversi della storia evolutiva della catena e in regimi tettonici corrispondenti a livelli strutturali differenti (Capponi *et al.* 2009).

<sup>1</sup> Con il termine di "unità tettonometamorfica" si intende un volume roccioso caratterizzato da incompatibilità metamorfiche e strutturali rispetto ai volumi adiacenti.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG5101ECVRGNVVA10002B00</p> <p>Foglio 11 di 20</p>

Ad E, la Zona Sestri-Voltaggio è in contatto con le unità tettoniche di basso grado che compongono il dominio dei Flysch Appenninici.

Il tracciato della linea A.C./A.V. Milano-Genova si sviluppa, in territorio ligure, a cavallo delle unità tettonometamorfiche Palmaro-Caffarella e Sestri-Voltaggio. A scala locale, il territorio in cui si collocano il sito di intervento e le zone limitrofe, è ubicato nell'areale di affioramento dell'unità Figogna; verranno quindi di seguito brevemente descritti i litotipi che la compongono.

Le sigle e le età geologiche riportate a fianco dei nomi delle formazioni descritte fanno riferimento alla legenda CARG

## SCHEMA TETTONICO



- 1** DEPOSITI TARDO- E POST-OROGENICI  
Successione del Bacino Terziario Piemontese, depositi pliocenici e quaternari
- 2** UNITÀ TETTONICA ANTOLA  
Unità costituita da flysch, non metamorfica
- 3** UNITÀ TETTONICA RONCO  
Unità costituita da flysch, a metamorfismo di anchizona
- 4** UNITÀ TETTONICA MONTANESI  
Unità costituita da flysch, a metamorfismo di anchizona
- 5** UNITÀ TETTONICA MIGNANEGO  
Unità costituita da flysch, a metamorfismo di anchizona
- 6** UNITÀ TETTONOMETAMORFICA FIGOGNA  
Unità di crosta oceanica, a metamorfismo in facies pumpellyite-actinolite
- 7** UNITÀ TETTONOMETAMORFICA CRAVASCO - VOLTAGGIO  
Unità di crosta oceanica, a metamorfismo in facies Scisti Blu (albite, clorite, Na-anfibolo, Na-pirosseno, lawsonite, pumpellyite, epidoto), con retrocessione moderata
- 8** UNITÀ TETTONOMETAMORFICA GAZZO - ISOVERDE  
Unità di margine continentale, a sovrainpronta metamorfica di alta pressione
- 9** UNITÀ TETTONOMETAMORFICA PALMARO - CAFFARELLA  
Unità di crosta oceanica, a metamorfismo in facies Scisti Blu (gladerite, Na-anfibolo, lawsonite), con retrocessione in facies Scisti Verdi più o meno pervasiva
- 10** UNITÀ TETTONOMETAMORFICA VOLTRI  
Unità di crosta oceanica e di mantello, a metamorfismo in facies Scisti Blu con eclogiti e riequilibratura in facies Scisti Verdi spesso pervasiva
- 11** UNITÀ TETTONOMETAMORFICA ANGASSINO - TERMA  
Unità di margine continentale, a sovrainpronta metamorfica di alta pressione
- 12** UNITÀ TETTONOMETAMORFICA ARENZANO  
Costituita da un Complesso di margine continentale, monometamorfico, a sovrainpronta metamorfica alpina da alta pressione a Scisti Verdi e da un Complesso di margine continentale, polimetamorfico, a metamorfismo pre-alpino in facies Anfibolitica e sovrainpronta metamorfica alpina da alta pressione a Scisti Verdi
- Limite stratigrafico      — Contatto tettonico      — Faglia      A-A' Traccia di sezione geologica

Figura 5.1 - Schema tettonico dell'area interessata dal progetto AV/AC Milano-Genova, con ubicazione approssimativa dell'area di intervento (tratto dal foglio CARG "Genova").

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG5101ECVRGNVVA10002B00
	Foglio 13 di 20

Di seguito si descrivono le litologie principali presenti nell'area.

### **Argiloscisti di Murta (ex Argille a Piombini auct.)**

*AGF, Cretacico inf.*

Alternanza di argiloscisti filladici grigio scuro e grigio argenteo, a patina sericitica, con intercalazioni di sottili straterelli calcarei di spessore centimetrico (1-2 cm), di metasiltiti e metaareniti fini di colore grigio chiaro, nocciola in alterazione, con laminazioni piano-parallele localmente convolute. Gli strati hanno generalmente spessore da centimetrico a decimetrico; sono presenti orizzonti con strati fino a 30 centimetri di argilliti e metasiltiti.

Il rapporto stratimetrico metaareniti/metapeliti è di 1:2. Le superfici di strato su roccia fresca sono normalmente lucide, con veli di sericite talcosa al tatto; presentano talvolta tracce di scivolamento ed aspetto vetrificato (fenomeni di dinamometamorfismo).

Possono essere presenti noduli allungati e liste di quarzo microcristallino biancastro. I limiti con le Unità sopra e sottostanti sono di tipo tettonico.

Al suo interno l'unità presenta giaciture vergenti ad E, presso il limite con il Flysch di Mignanego; spostandosi verso W le giaciture seguono l'andamento delle pieghe alla macroscale, ma sono raramente significative, poiché la stratificazione è disturbata da fitte sequenze di pieghe strizzate a piccolo raggio con assi orientati circa NNE-SSW.

L'unità mostra intensi fenomeni di alterazione, infatti l'orizzonte pedogenizzato può superare i 4 m di spessore, senza contare l'accumulo di detrito di versante. I processi pedogenetici conferiscono alle superfici sericitiche un tipico aspetto di color nocciola grigiastro chiaro.

L'area interessata dalle opere a progetto si sviluppa interamente in terreni costituiti da Argiloscisti filladici, appartenenti alle Formazioni degli "Argiloscisti di Murta" (AGF); questa formazione rappresenta, nella nuova cartografia ufficiale, Foglio "Genova" n. 213-230 in scala 1:50.000, la ex Formazione delle "Argilliti a Palombini del Passo della Bocchetta". ***Dal punto vista geomeccanico la formazione è completamente equivalente alla ex formazione delle "Argille a Palombini del Passo della Bocchetta."***

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG5101ECVRGNVVA10002B00	Foglio 14 di 20

## 6. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

L'ossatura geologica dei versanti dell'area dell'intervento in progetto è costituita dalla formazione degli "Argilloscisti di Murta" (AGF); questa formazione rappresenta, nella nuova cartografia ufficiale, Foglio "Genova" n. 213-230 in scala 1:50.000, la ex Formazione delle "Argilliti a Palombini del Passo della Bocchetta".

Dal punto vista geomeccanico gli argilloscisti presentano intercalazioni di strati calcarei (fig. 6.1 e 6.2); la giacitura della formazione è abbastanza variabile anche se riconosce una prevalenza delle immersioni verso E e verso SE, con inclinazioni importanti.



Fig. 6.1

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG5101ECVRGNVVA10002B00	Foglio 15 di 20



**Fig. 6.2**

Nella prima parte della viabilità il substrato è mascherato dalle Alluvioni Recenti del Torrente Polcevera, che si presentano terrazzate ed a morfologia sub-pianeggiante.

Dopo questo primo tratto, il tracciato si sviluppa pressochè totalmente in ambito di versante, interessando una potente copertura-deposito colluviale; tali terreni, che si presentano in superficie coesivi, eterometrici ed arrossati (figg. 6.3 e 6.4), hanno spessori medi, valutato dalle stratigrafie dei sondaggi, dell'ordine dei 5-10m e passano in profondità al substrato costituito dagli argilloscisti.



**Fig. 6.3**



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG5101ECVRGNVVA10002B00	Foglio 17 di 20



**Fig. 6.4**

La carta geologica-geomorfologica distingue inoltre le coperture eluvio-colluviali tipiche delle argilliti, con spessori medi in genere compresi tra 2-3 m ed attestate in genere alla base dei pendii.

Sono state inoltre perimetrati i rilevati dell'attuale linea ferroviaria MI-GE.

I versanti in argilliti, più inclinati ed a reggipoggio, sono caratterizzati da ruscellamenti veloci delle acque di precipitazione, provocando una erosione diffusa e concentrata in solchi di scolo, secondo la massima pendenza del versante; negli stessi versanti, più ripidi, sono stati rilevati distacchi superficiali, in genere interessanti il suolo superficiale e la parte di cappellaccio più alterato.

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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG5101ECVRGNVVA10002B00</p> <p style="text-align: right;">Foglio 18 di 20</p>

## 7. IDROGEOLOGIA

Dal punto di vista idrogeologico si segnala la possibile presenza di localizzate circolazioni d'acqua all'interno dei terreni di copertura che sono comunque inquadrabili in generale come terreni con permeabilità da media a medio-bassa; tali circolazioni risultano più presenti alla base della copertura in prossimità del contatto con gli argilloscisti sottostanti praticamente impermeabili.

Nelle aree dove le coperture assumono gli spessori più ridotti, il confinamento idrogeologico del substrato pressochè impermeabile può favorire l'instaurarsi di condizioni di saturazione nei periodi di piogge più intense e durature.

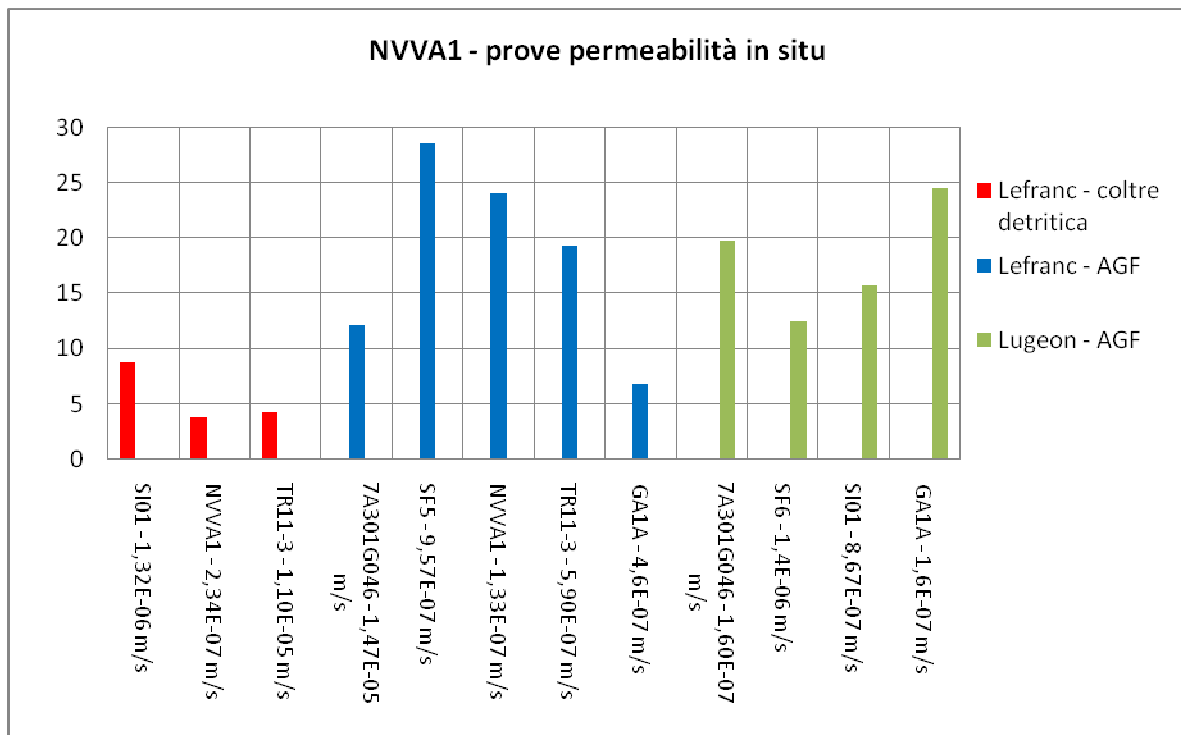
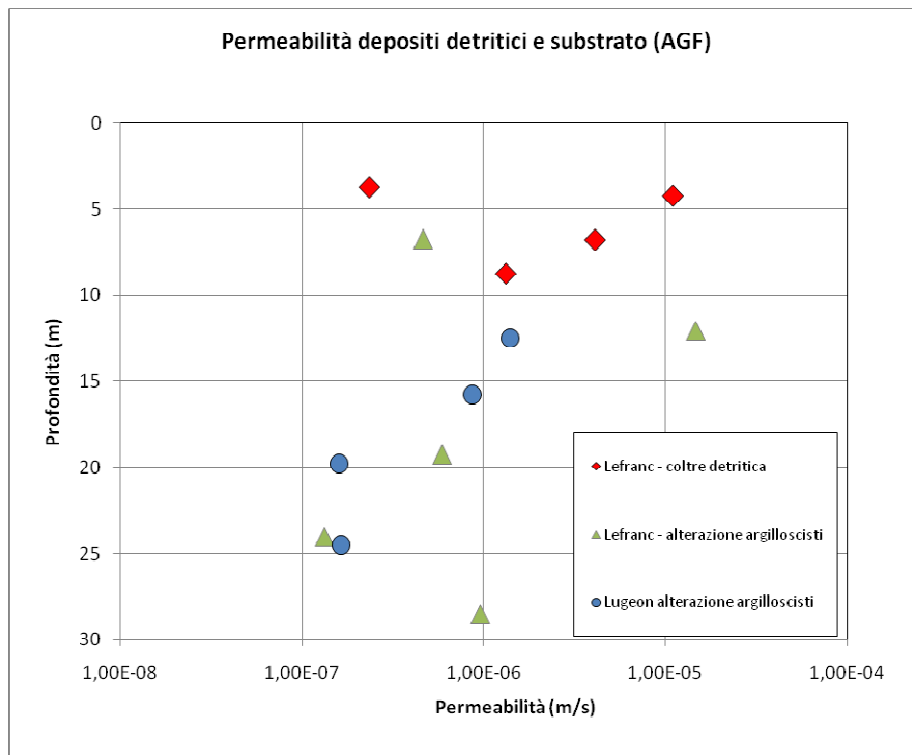
Dove gli argilloscisti sono affioranti si ipotizzano locali circolazioni d'acqua, confinate nello strato più superficiale, alterato e destrutturato.

Sulla base dei risultati delle prove Lugeon per il substrato costituito da argilloscisti e dalla rispettiva fascia di alterazione può essere assunto il seguente intervallo di permeabilità:  $10E-6m/s < k < 10E-8m/s$ . Una sola prova, su nove considerate, nel sondaggio 7A301G046 a 12,5 m circa presenta valori debolmente maggiori ( $K = 1,47E-5 m/s$ ). Gli argilloscisti risultano prevalentemente destrutturati, sono state effettuate prove tipo Lefranc e Lugeon indipendentemente dalla profondità con risultati comparabili.

Le coperture detritiche sono permeabili per porosità; la matrice sostanzialmente da fine a medio-fine fa attribuire a tali terreni una permeabilità medio-bassa riconducibile, come da prove Lefranc eseguite con le indagini geognostiche, ai seguenti valori:  $10E-5m/s < k < 10E-7m/s$ .

Nelle coperture detritiche sono ipotizzabili circolazioni d'acqua di entità proporzionale alla piovosità stagionale; nel deposito detritico più potente possono essere anche ipotizzate locali "sacche" d'acqua all'interno di porzioni più sabbiose.

L'andamento del livello dell'acqua nel sottosuolo riportato nel profilo geologico e nelle sezioni è quello delle misure piezometriche eseguite nei sondaggi SI01 (misura Giugno 2013), SD e SE (periodo delle misure dicembre 2012-gennaio 2013); tale livello può subire oscillazioni significative in funzione della piovosità stagionale.



<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG5101ECVRGNVVA10002B00</p> <p>Foglio 20 di 20</p>

## 8. CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA LUNGO IL TRACCIATO

Il profilo e le sezioni stratigrafiche, ricostruiti sulla base di dati geognostici puntuali, sono rappresentative della stratigrafia media del tratto considerato; sono comunque ipotizzabili possibili variazioni della profondità del contatto copertura detritica-substrato secondo un profilo irregolare a "sacche" più o meno approfondite.

Il tracciato dopo il primo tratto poco acclive e senza opere particolari, lungo Via Castel Morrone, sottopassa il rilevato ferroviario della MI-GE.

La stratigrafia nel tratto del sottopasso è caratterizzata dalla presenza, al di sotto del rilevato ferroviario, di uno spessore di materiale detritico (spessore 5-7,5m) passante al substrato argillitico che, localmente, è risultato destrutturato e tettonizzato sino in profondità.

Oltre questo sottopasso, il tracciato interessa dei versanti con argilliti sub-affioranti a meno di locali tratti con coperture eluvio-colluviali.