



### LEGENDA

**UNITA' DI COPERTURA NON DISTINTE IN BASE AL BACINO DI PERTINENZA**  
COLTRE COLLUVIALE E DETRITICO-COLLUVIALE

- c** Depositi massivi eterogenei, con spessore superiore a 2-3 m, a supporto di matrice, costituiti da silt e silt sabbiosi con subordinate percentuali di classi di taglio centrometrico-decimetria. Localmente sono presenti livelli con struttura a supporto di classi (coltre detritico-colluviale).
- d** Depositi colluviali attuali
- g** Ghiaie e ghiaie sabbiose a supporto di matrice, localmente a supporto di matrice, riferibili agli alvei di piena del T. Sorvia, Lemme e Polovera. I depositi presenti nei bacini tributari possono contenere una percentuale variabile di silt, silt sabbiosi e sabbie siltose, debolmente addensate e non alterate, con intercalazioni ghiaio-sabbiose.
- de** Detritico di falda
- e** Depositi poco consolidati, privi o con scarsa matrice, costituiti da classi argilose, da decimetrico-centimetrici a metrici, monogenici o poligenici a seconda del substrato da cui derivano. Localmente, quando i depositi sono costituiti in prevalenza da calcari e calcari dolomitici, il detritico può presentare una sperequazione diffusa.
- af** Accumuli di frana
- af** Detritico con matrice limoso-sabbiosa, poco o non addensata e scheletro in proporzioni molto variabili, formato da corredi e massi argilosi eterogenei, derivati dalla rielaborazione di altre formazioni superficiali e del substrato.

**SUCCESSIONI METAMORFICHE CENOZOICO-MESOZOICHE**  
**Unità Figoana. Impronta metamorfica in facies scisti verdi a pumpellyite-actinolite**  
ARGILLE A PALOMBINI DEL PASSO DELLA BOCCHETTA (Cretacico inf.?)  
Argillosi più o meno carboniferi di colore grigio scuro o nero, localmente ricchi in grafite o con intercalazioni decimetrico-metriche di calcari micritici ("Palmieri") scisti, calcari micritici e massicci. Due possibili: sono state distinte le unità costituite dagli argillosi di Cosignola con intercalazione di calcari micritici grigi (AG) e agli Argillosi di Murta privi di intercalazioni carbonatiche (AGF).

**METACALCARI DI ERZELLI** (Giurassico sup.?, Cretacico inf.?)  
Metacalcarei microcristallini, metacalcarei siltosi e localmente siltosi, in strati di spessore decimetrico-metrico con giunti pellici.

**METASEDEMENTI SILICEI DELLA MADONNA DELLA GUARDIA** (Giurassico sup.?)  
Scisti silicei rossastri, localmente verdi, passati talora a quarziti rosse o rosate, scistose e subordinatamente a scisti grigi.

**METABASALTI DEL MONTE FIGOANA** (Giurassico sup.?)  
Metabasalti da massicci a scistosi, talora con tessiture a pillow, e fratturazione generalmente intensa. Localmente sono presenti rettili di tessiture lineari.

**SERPENTINI, SERPENTINOSISTI (SERPENTINI DEL BRIC DEI CORVI)** (Giurassico medio?-Giurassico sup.?)  
Serpentini, talora massicci, fortemente fratturati, passati a serpentini scistose, localmente con fibro basaltici preservati.

**METACALCITI DI PIETRA LAVIZZARA** (Giurassico medio?-Giurassico sup.?)  
Breccie a classi prevalentemente serpentinite e cemento carbonatico.

### ELEMENTI STRUTTURALI ED IDROGEOLOGICI

**SIMBOLI STRUTTURALI**  
Rocce a tessitura micronica, riferibile a deformazioni sin-metamorfiche in un contesto di taglio duttile, con distribuzione eterogenea della deformazione e con possibili riprese tardive in regime duttile-faglia (sviluppo di facce cataclastiche).

**ELEMENTI MORFOLOGICI**  
Area in frana attiva (da documenti IFPI, SIFaP e CARG - Foglio "Genova").  
Area in frana quiescente (da documenti IFPI, SIFaP e CARG - Foglio "Genova").

Faglie, caratterizzate da superficie principale di movimento con rocce di faglia (protocataclasi, cataclasi, breccie cataclastiche e/o gouges) e da salbanche con densità della fratturazione particolarmente intensa (righettato).  
Faglie CARG  
Fotolineamenti.  
Contatto tettonico.  
Limite stratigrafico.  
Andamento della foliazione principale o della stratificazione.

**ELEMENTI IDROGEOLOGICI**  
Livello piezometrico interpretato, localmente sono indicati i valori massimo e minimo.  
Livello piezometrico da sondaggio con indicazione della quota di falda in metri da p.c.

### LEGENDA MONITORAGGIO

SEZIONE TIPO STANDARD	STAZIONI DI CONVERGENZA	RILIEVI FRONTE	MISURE DI ESTRUSIONE TOPOGRAFICA
B0	ogni 25m	ogni 25m	ogni 25m
B2	OGN 2 CAMPI D'AVVIZIAMENTO	OGN 2 CAMPI D'AVVIZIAMENTO	OGN 2 CAMPI D'AVVIZIAMENTO

NOTE: LE INTIMITA' INDICATE NEGLI INTERVENTI DI MONITORAGGIO SONO RELATIVE ALLA SEZIONE PRESENTATE.  
● PROGRESSIVO INDICATIVO ALLA QUALE EFFETTUARE LE MISURE DA FARE IN CORSO D'OPERA

### LEGENDA ANALISI DI RISCHIO

TRACCIABILE	DEBOLLE	MEDIO	ELEVATO
██████████	██████████	██████████	██████████

L'indice di rischio indicato nei profili geomeccanici, è da intendersi come dipendente sia dalla probabilità di accadimento del fenomeno sia dalla sua intensità in relazione allo scopo della galleria.

### LEGENDA FASE DI DIAGNOSI E TERAPIA

NOTA: IL FRATELLO INDICA EVENTUALITA'  
TRATTE ARMATE: L'INDICAZIONE DELLA TRATTE ARMATE NON INCLUSE: SINDACI LOCALI PRESENTI IN CORRESPONDENZA DELLE OPERE SINGOLARI INCLUSE. PODI: BY-PASS, SCAVI PER I QUALI LA PRESENZA DI ARMATURE E' RIPORTATA NEGLI ELABORATI SPECIFICI

PROGRESSIVE ETTOMETRICHE DI PROGETTO		Lunghezze 1: 1000								
SCHEMA GEOLOGICO PLANIMETRICO A QUOTA TRACCIATO	By-pass	aP/AGF								
	Nota: si tratta di uno schema indicativo delle geometrie delle strutture geologiche lungo l'asse della galleria e non di una rappresentazione planimetrica reale dell'opera.									
COPERTURE (m)		137	132	128	120	108	86	72	71	
Formazione		Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (aP)								
Descrizione litologica		Argillosi di Murta (AGF); argillosi filidici neri, a patina sericea, con intercalazioni di metacalci								
Presenza di faglie		MEDIO								
Grado di fratturazione media dell'ammasso roccioso al di fuori delle faglie		MEDIO								
Classi di permeabilità (m/s)		MEDIO								
Stima degli afflussi in fase di scavo		MEDIO								
Stima del carico idraulico (m)		MEDIO								
Classe di comportamento idrogeologico		MEDIO								
SINTESI GEOTECNICA	Peso di volume (KN/m³)	27	26	27	26	27				
	GSi	35-55	25-35	35-55	25-35	35-55				
	mi	15-25	19	15-25	19	15-25				
	Resistenza compressione (MPa)	10-40	5-7	10-40	5-7	10-40				
	Coefficiente di Poisson	0,25-0,30	0,30	0,25-0,30	0,30	0,25-0,30				
ANALISI RISCHIO	INSTABILITA' DEL FRONTE E/O DEL CAVO	PRESENZA DI ZONE TETTONIZZATE BASSE COPERTURE								
	PRESENZA DI TROVANTI									
	FRONTE MISTO									
	FENOMENI DI "SQUEEZING"									
	FENOMENI DI "SWELLING"									
RISCHI LEGATI ALL'ACQUA	ANISOTROPIA DELL'AMMASSO									
	DEFORMAZIONI D'AMMASSO (CONVERGENZE/ESTRUSIONI)									
	FENOMENI DI SUBSIDENZA/INTERFERENZA CON OPERE DI SUPERFICIE									
	CARICO IDRAULICO									
	VENUTE D'ACQUA CONCENTRATE									
FASE DI DIAGNOSI	PREVISIONI SUL COMPORTAMENTO DELLA GALLERIA SECONDO IL METODO A.DE.CO.R.S.	AL FRONTE	STABILE (A)	STABILE A.T. (B)	INSTABILE (C)					
		FENOMENI DEFORMATIVI (PRO)	ELASTICI	ELASTOPLASTICI						
		DEL CAVO	STABILE	INSTABILE						
		PEDONALE ALLARGATA								B2
		PEDONALE CORRENTE								B2
FASE DI TERAPIA	SEZIONI TIPO DI GALLERIA	B0(60%) - B2(40%)								
	SEZIONI TIPO PREVISTA PREVALENTE	STANDARD								
	SEZIONE TIPO IMPERMEABILIZZAZIONE	L=21m								
	METODO DI SCAVO A BASSO IMPATTO DEFORMATIVO	L=192m								
	INTERVENTI DI PRECONSOLIDAMENTO	L=21m								
FASE DI CONTROLLO	INDAGNI IN AVANZAMENTO									
	PRELIEVO DI CAMPIONI E PROVE DI LABORATORIO									
	STAZIONI DI MISURA DELLO STATO TENSIONALE DEL PRERIVESTIMENTO CON CELLE DI CARICO E BARRETTE ESTENSIMETRICHE									
	BARRETTE ESTENSIMETRICHE A CORDA VIBRANTE ENTRO IL RIVESTIMENTO DEFINITIVO									
	CELLE DI CARICO SUI BULLONI DI ANCORAGGIO									
ESTENSIMETRI MULTIBASE										
MONITORAGGIO DI SUPERFICIE										
IDROGEOLOGIA										
MRE E PRIMI OTTICI SUL RIVESTIMENTO DEFINITIVO										
RILIEVO DEL FRONTE	(**)									
MISURE DI CONVERGENZA A CINQUE PUNTI	(*)									
MISURE DI ESTRUSIONE TOPOGRAFICHE	(**)									
MISURE DI ESTRUSIONE INCREMENTALE / ESTENSIMETRICHE										

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

By-Pass pedonale Interconnessione Voltri  
By-Pass pedonale n°5  
Profilo geomeccanico e di monitoraggio

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA:			
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. E. Pagani				1:1000			
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERADISCIPLINA	PROGE.	REV.
I G 5 1	0 5	E	CV	F 7	G N 2 W 0 0	0 0 1	A
PROGETTAZIONE							
Rev.	Descrizione emissione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista	Data
A00	Prima emissione	ROCCOSOL	24/08/2014	ROCCOSOL	26/09/2014	A. Palomba	30/09/2014
A01	Revisione a seguito RRM 1051-05-E-CV-RM-GN2W-00-001	ROCCOSOL	07/03/2016	ROCCOSOL	09/03/2016	A. Manzoni	11/03/2016

Nome File: I051-05-E-CV-F7-02W-00-001-001  
CUP: F5H0000000000