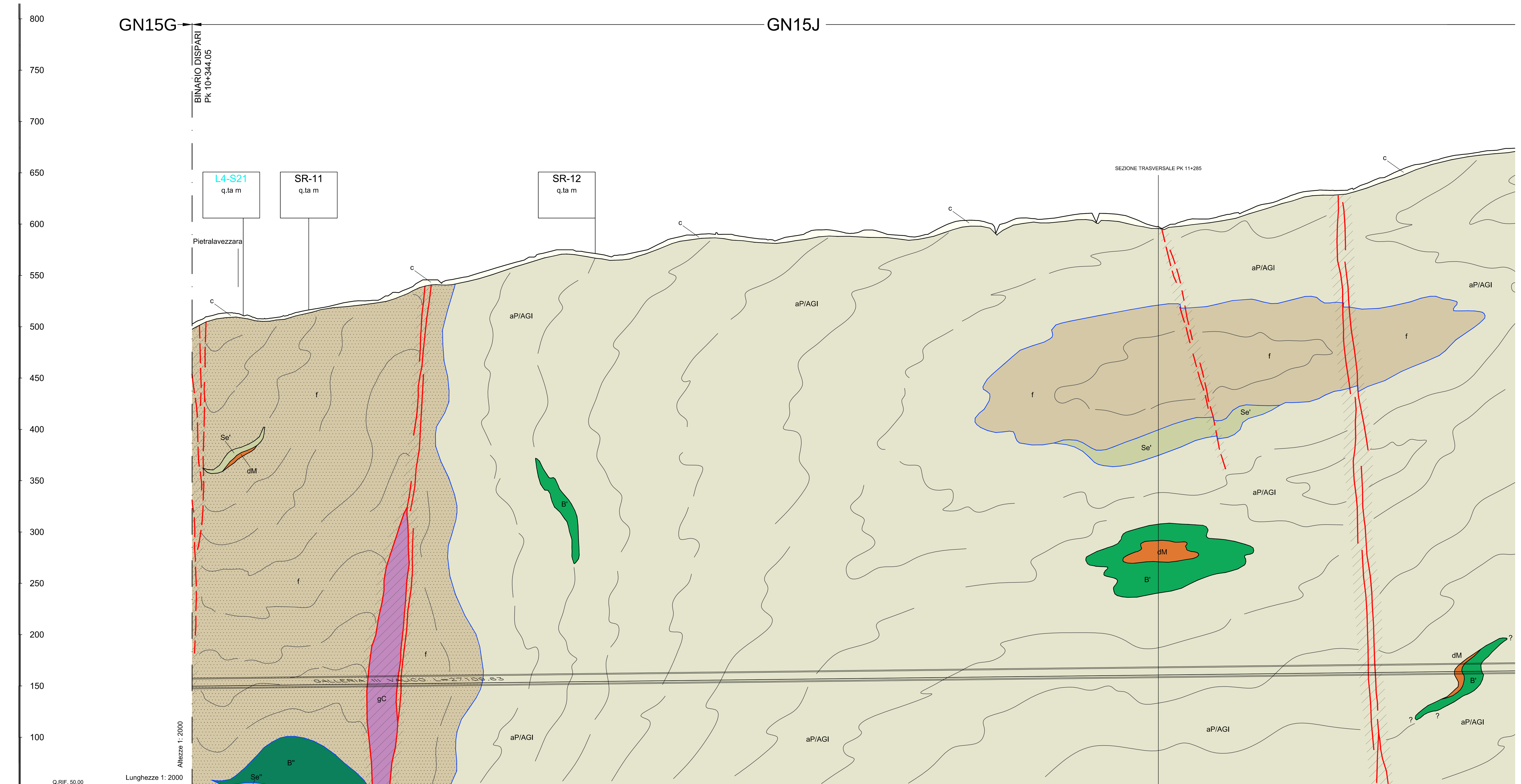
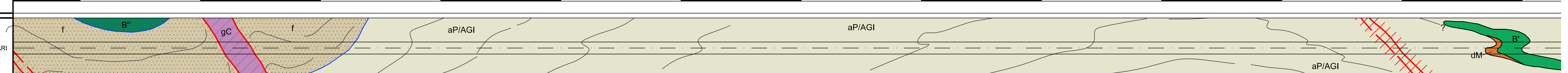


PROGRESSIVE ETTOMETRICHE DI PROGETTO	10400.000	10500.000	10600.000	10700.000	10800.000	10900.000	11000.000	11100.000	11200.000	11300.000	11400.000	11500.000	11600.000

FASE CONOSCITIVA – STUDIO GEOLOGICO

SCHEMA GEOLOGICO PLANIMETRICO A QUOTA TRACCIATO

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.



	Tratto 1					Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4
COPERTURE (m)	355					400 – 427 – 442		492
Formazione	Argilloscisti filladici (f)	(f)	(gC)	(f)	(f)	Argille a Palombini del Passo della Bocchetta (aP)		
Descrizione litologica	Vedi (1)	(1)	Gessi, anidriti e carniole (Gessi del Rio Riasso)	(1)	Vedi (1)	Argilloscisti di Costagiutta (AGI) prevalenti: alternanze di argilloscisti, calcari cristallini, calcari marnosi e metapeliti nerastre Possibile presenza di masse di metabasalti (B') con associati scisti silicei varicolori (dM)		
Grado di fratturazione media dell'ammasso roccioso al di fuori delle faglie	Vedi #1		BASSO		Vedi #1	MEDIO-BASSO		MEDIO-BASSO
Classi di permeabilità (m/s) – Prevalente	6	5	6	5	6	5	5	5
Classi di permeabilità (m/s) – Secondario	vedi #2	4	5	4	vedi #2	6	4	6
Stima degli afflussi in fase di scavo	vedi #3	3-	1	3-	vedi #3	2	3-	2+
Stima del carico idraulico (m)	300-350				350-400	400-450	450-500	
Classe di comportamento idrogeologico	C					C	D	C

Presenza di faglie: Core zone: rocce di faglia (brecce cataclastiche e/o gouge); Damage zone: salbande con alta densità della fratturazione

Classi di permeabilità: 1 K>10⁻² m/s; 2 K=10⁻²-10⁻⁴ m/s; 3 K=10⁻⁴-10⁻⁵ m/s; 4 K=10⁻⁵-10⁻⁶ m/s; 5 K=10⁻⁶-10⁻⁷ m/s; 6 K<10⁻⁷ m/s

Stima degli afflussi in fase di scavo: 1 0-0.16 l/s x 10m; 2 0.16-0.4 l/s x 10m; 3 0.4-2 l/s x 10m; 4 > 2 l/s x 10m

Classe di comportamento idrogeologico: A carico < 50 m; B carico > 50 m K molto bassa; C carico > 50 m K medio-bassa; D carico > 50 m K elevata

SINTESI GEOTECNICA

	f / gC	aP/AGI	faglia	aP/AGI
Peso di volume (KN/m³)	26	27	26	27
GSI	25÷35	35÷45	25÷35	35÷45
mi	19	15÷25	19	15÷25
Resistenza compressione (MPa)	10÷20	10÷12	5÷7	10÷12
Coefficiente di Poisson	0.30	0.25÷0.30	0.30	0.25÷0.30
Modulo di deformabilita' (GPa)	0.8÷1.2	1.0÷2.0	0.8÷1.2	1.0÷2.0

ANALISI RISCHIO

RISCHI LEGATI ALLE CARATTERISTICHE DELL'AMMASSO ROCCIOSO
- INSTABILITA' DEL FRONTE E/O DEL CAVO: PRESENZA DI ZONE TETTONIZZATE; BASSE COPERTURE
- PRESENZA DI TROVANTI
- FRONTE MISTO
- FENOMENI DI "SQUEEZING"
- FENOMENI DI "SWELLING"
- ANISOTROPIA DELL'AMMASSO
- DEFORMAZIONI D'AMMASSO (CONVERGENZE/ESTRUSIONI)
- FENOMENI DI SUBSIDENZA/INTERFERENZA CON OPERE DI SUPERFICIE

RISCHI LEGATI ALL'ACQUA
- CARICO IDRAULICO
- VENUTE D'ACQUA CONCENTRATE
- FENOMENI CARSICI
- ACQUE AGGRESSIVE
- FENOMENI DI DISSOLUZIONE

FASE DI DIAGNOSI

PREVISIONI SUL COMPORTAMENTO DELLA GALLERIA SECONDO IL METODO A.DE.CO.-R.S.
- AL FRONTE: STABILE (A); STABILE A B.T. (B); INSTABILE (C)
- FENOMENI DEFORMATIVI (tipo): ELASTICI; ELASTOPLASTICI
- DEL CAVO: STABILE; INSTABILE

FASE DI TERAPIA

SEZIONE TIPO
- SEZIONI TIPO DI GALLERIA: STANDARD; AREA SICURA

SEZIONI TIPO PREVISTA PREVALENTE	C2 sbr (100%)	B01 sb(20%) - B0V sb(5%) - B1 sb(5%) - B2/1 sb(25%) - B2V sb(10%) - B4/1 sb(25%)- C2 sb(5%) - C4 sb(5%) / B02 sb(20%) - B0V sb(5%) - B1 sb(5%) - B2/2 sb(20%) - B2V sb(10%) - B4/2 sb(30%)- C2 sb(5%) - C4 sb(5%)	
SEZIONE TIPO IMPERMEABILIZZAZIONE	UTILIZZO CLS XA2 IN PRESENZA DI ACQUE AGGRESSIVE	0 - 1	0 - 1
LUNGHEZZA TRATTA OMOGENEA	L.=247m	L.=950m	L.=26m

TIPOLOGIE DI INTERVENTI (sezione prevalente)
- INTERVENTI DI PRECONSOLIDAMENTO: IN AVANZAMENTO; RADIALE; VERSO LA CANNA ADIACENTE
- INTERVENTI DI PRESOSTEGNO E SUPPORTO: IN AVANZAMENTO (Infilaggi); RADIALE (Bullonature); DEL CAVO (Centine e/o Spritz beton)
- REALIZZAZIONE DI DRENAGGI: IN AVANZAMENTO; RADIALI DALLA GALLERIA; DAI CUNICOLI DI BY-PASS; DA NICCHIA
- TRATTE ARMATE: IN CALOTTA; ARCO ROVESCIO
- EXTRA SCAVI: 10-15cm
- EXTRA PROFILI

FASE DI CONTROLLO

- INDAGINI IN AVANZAMENTO
- PRELIEVO DI CAMPIONI E PROVE DI LABORATORIO – ogni m. 100 / 200 / 400
- STAZIONI DI MISURA DELLO STATO TENSIONALE DEL PRERIVESTIMENTO CON CELLE DI CARICO E BARRETTE ESTENSIMETRICHE – ogni m. 100 / 200 / 300
- BARRETTE ESTENSIMETRICHE A CORDA VIBRANTE ENTRO IL RIVESTIMENTO DEFINITIVO – ogni m. 100 / 200 / 300
- CELLE DI CARICO SUI BULLONI DI ANCORAGGIO – ogni m. 100 / 200 / 400 – EVENTUALI SU SEZIONE B1sb+B4/1sb+B4/2sb
- ESTENSIMETRI MULTIBASE: DAL PIANO CAMPAGNA; RADIALI
- MONITORAGGIO DI SUPERFICIE
- IDROGEOLOGIA: PIEZOMETRO RADIALE O DA PC; MISURATORE DI PORTATA
- MIRE E PRISMI OTTICI SUL RIVESTIMENTO DEFINITIVO
- RILIEVO DEL FRONTE – ogni m. 75 / 50 / 25 – (**)
- MISURE DI CONVERGENZA A CINQUE PUNTI – (*)
- MISURE DI ESTRUSIONE TOPOGRAFICHE – (***)
- MISURE DI ESTRUSIONE INCREMENTALE / ESTENSIMETRICHE

LEGENDA INDAGINI GEOGNOSTICHE

- SA301G114 – Campagna di indagini 2001-2002 (P.P.)
- SP25/SF12 – Campagna di indagini 2004 (P.D.)
- SI22 – Indagini P.E. Lotto 1 (2012-2013) - sondaggi eseguiti

LEGENDA SONDAGGI

- Argilloscisti di Murta (aP/AGF) argilloscisti filladici neri con intercalazioni di metasiltiti.
- Argilloscisti di Costagiutta (aP/AGI) alternanze di argilloscisti e calcari cristallini e metapeliti scistose grigio-nerastre.

ELEMENTI STRUTTURALI ED IDROGEOLOGICI

- my – Piani di taglio duttile o fragile-duttile, a tessitura milonitica, inglobanti elementi di serpentiniti, metabasalti, rocce carbonatiche e scisti cloritici.
- Rocce a tessitura milonitica riferibile a deformazioni sinmetamorfiche in zone di taglio duttile, con distribuzione eterogenea della deformazione e possibili riprese in regime duttile - fragile.
- Faglie, caratterizzate da superficie principale di movimento con rocce di faglia (protocataclasiti, cataclasiti, brecce cataclastiche e/o gouge) e da salbande con densità della fratturazione particolarmente intensa (righettato).
- Faglie CARG
- Fotolineamenti.
- Contatto tettonico.
- Limite stratigrafico.
- Andamento della foliazione principale o della stratificazione.
- LINEA SISMICA 8-9 – Linea sismica tomografica (P.P.)
- LINEA SISMICA 8-9 – Linea sismica tomografica (P.D.)
- LINEA SISMICA 8-9 – Linea sismica tomografica (P.E.)
- LINEA SISMICA 8-9 – Linea sismica geoelettrica (P.E.)

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 *	RILIEVO FRONTE **	MISURE DI ESTRUSIONE TOPOGRAFICA ***
B0/2sb B0Lsb B0/1sb B0sb-r B0Vsb B0Vsb-r	ogni 25m	ogni 25m	-
B1sb	ogni 25m	ogni 25m	-
B2/1sb B2/2sb B2sb-r B2Vsb B4/1sb B4/2sb	OGNI CAMPO D'AVANZAMENTO	OGNI 2 CAMPI D'AVANZAMENTO	OGNI 2 CAMPI D'AVANZAMENTO
C1sb-r C2sb C2sb-r C4sb	OGNI CAMPO D'AVANZAMENTO	OGNI CAMPO D'AVANZAMENTO	OGNI CAMPO D'AVANZAMENTO

NOTE : LE INTENSITA' INDICATE DEGLI INTERVENTI DI MONITORAGGIO SONO RELATIVI ALLA SEZIONE PREVALENTE

● PROGRESSIVA INDICATIVA ALLA QUALE EFFETTUARE LE MISURE DA TARARE IN CORSO D'OPERA

LEGENDA ANALISI DI RISCHIO

- TRASCURABILE
- DEBOLE
- 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 scavo della galleria.

LEGENDA FASE DI DIAGNOSI E TERAPIA

PER LE SEZIONI "C2sb-C4sb-B2/2sb" SI ADOTTA LA SEGUENTE DISTRIBUZIONE:
- SEZ. CON PUNTONE PARI AL 40%
- SEZ. SENZA PUNTONE PARI AL 60%

NOTA: IL TRATTEGGIO INDICA EVENTUALITA'

IN CORRISPONDENZA DI ACQUE AGRESSIVE DOVRA' ESSERE USATO IL CALCESTRUZZO CLASSE XA2

TRATTE ARMATE: L'INDICAZIONE DELLE TRATTE ARMATE NON INCLUDE I SINGOLI CONCI PREVISTI IN CORRISPONDENZA DELLE OPERE SINGOLARI (NICCHIE, POZZI, BY-PASS, ECC.) PER I QUALI LA PRESENZA DI ARMATURE E' RIPORTATA NEGLI ELABORATI SPECIFICI.

LEGENDA

SUCCESSIONI METAMORFICHE CENOZOICO-MESOZOICHE

Unità Figogna. Impronta metamorfica in facies scisti verdi a pumpellyite-actinolite

ARGILLE A PALOMBINI DEL PASSO DELLA BOCCHETTA (aP) (Cretacico inf.?)
- aP / AGI / AGF – Argilloscisti più o meno carbonatici di colore grigio scuro o nero, localmente ricchi in grafite o con intercalazioni decimetrico-metriche di calcari micritici ("*Palombini*" auct.), calcari micacei e metasiltiti. Ove possibile, sono state distinte le unità corrispondenti agli Argilloscisti di Costagiutta con intercalazioni di calcari micritici grigi (AGI) e agli Argilloscisti di Murta privi di intercalazioni carbonatiche (AGF).

METACALCARI DI ERZELLI (Giurassico sup.?- Cretacico inf.?).
- cE – Metacalcari microcristallini, metacalcari siltosi e localmente silicei, in strati di spessore decimetrico-metrico con giunti pelitici.

METASEDIMENTI SILICEI DELLA MADONNA DELLA GUARDIA (d) (Giurassico sup.?)
- dM – Scisti silicei rossastri, localmente verdi, passanti talora a quarziti rosse o rosate, scistose e subordinatamente a scisti grigi.

METABASALTI DEL MONTE FIGOGNA (Giurassico sup.?)
- B' – Metabasalti da massicci a scistosi, talora con tessiture a pillow, e fratturazione generalmente intensa. Localmente sono presenti relitti di tessiture brecciate.

SERPENTINITI, SERPENTINOSCISTI (SERPENTINITI DEL BRIC DEI CORVI) (Giurassico medio?-Giurassico sup.?)
- Se' – Serpentiniti, talora massicce, fortemente fratturate, passanti a serpentiniti scistose, localmente con filoni basaltici preservati.

METAOFICALCITI DI PIETRA LAVEZZARA (Giurassico medio?-Giurassico sup.?)
- of ' – Brecce a clasti prevalentemente serpentinitici e a cemento carbonatico.

Unità Cravasco-Voltaggio. Impronta metamorfica in facies scisti blu e scisti verdi

ARGILLOSCISTI FILLADICI (SCISTI FILLADICI DI LARVEGO) (Cretacico inf.?)
- f – Scisti micacei di colore grigio argenteo o grigio scuro, con vene trasposte di quarzo e rare intercalazioni di metacalcari micacei.

CALCARI DI VOLTAGGIO (Giurassico sup.?-Cretacico inf.?)
- cV – Calcari metamorfici cristallini grigi, sovente ricchi in fillosilicati, di aspetto arenaceo e ricchi in quarzo.

METASEDIMENTI SILICEI DELL'OSTERIA DELLO ZUCCHERO (Giurassico sup.?)
- d'' – Scisti silicei rossastri e subordinatamente verdi, passanti localmente a quarziti rosse o rosate e a scisti grigi.

METABASALTI DI CRAVASCO (Giurassico sup.?)
- B'' – Metabasalti prevalentemente scistosi, talora trasformati in prasiniti; localmente compaiono facies massicce con relitti di strutture a pillow.

METAGABBRI DI ROCCA CRESCIONE (Giurassico sup.)
- mB – Metagabbri a ossidi di Fe e Ti, metaquarzodioriti, e plagiograniti in giacitura filoniana. Tessiture da occhiadine fino a listate.

METAGABBRI (Giurassico medio?-Giurassico sup.?)
- mG – Metagabbri di tipo eufotide, a prevalente clinopirosseno, a grana medio-grossa, con porzioni pegmatitiche e piccole intrusioni dioritiche; sovente presentano struttura flaser.

SERPENTINITI E SERPENTINOSCISTI (Giurassico medio?-Giurassico sup.?)
- Se'' – Serpentiniti per lo più cataclastiche o con foliazione anastomosata.

METAOFICALCITI (Giurassico medio?-Giurassico sup.?)
- of '' – Brecce a clasti prevalentemente serpentinitici e a cemento carbonatico.

UNITÀ PLEISTOCENICO-OLOCENICHE DISTINTE IN BASE AL BACINO DI PERTINENZA

Bacino del T. Polcevera

DEPOSITI FLUVIALI PLEISTOCENICO-OLOCENICI
- flp1 – Depositi prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi, di spessore variabile, localmente pedogenizzati e/o ricoperti da una coltre di depositi colluviali e detritico-colluviali. Si trovano a quote più elevate rispetto all'alveo attuale del T. Polcevera.

UNITA' DI COPERTURA NON DISTINTE IN BASE AL BACINO DI PERTINENZA

COLTRE COLLUVIALE E DETRITICO-COLLUVIALE
- c – Depositi massivi-etereogenei, con spessore superiore a 2-3 m, a supporto di matrice, costituiti da silt e silt sabbiosi con subordinate percentuali di clasti di taglia centimetrico-decimetrica. Localmente sono presenti livelli con struttura a supporto di clasti (coltre detritico-colluviale).

DEPOSITI FLUVIALI ATTUALI
- a – Ghiaie e ghiaie sabbiose a supporto di clasti, localmente a supporto di matrice, riferibili agli alvei di piena del T. Scrivia, Lemme e Polcevera. 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 ghiaioso-sabbiose.

DETRITO DI FALDA
- dt – Depositi poco consolidati, privi o con scarsa matrice, costituiti da clasti angolosi, da decimetrico-centimetrici a metrici, monogenici o poligenici a seconda del substrato da cui derivano. Localmente, quando i clasti sono costuiti in prevalenza da calcari e calcari dolomitici, il detrito può presentare una cementazione diffusa.

ACCUMULO DI FRANA
- aF – *Diamicton* con matrice limoso-sabbiosa, poco o non addensata e scheletro in proporzioni molto variabili, formato da ciottoli e massi angolosi eterometrici, derivati dalla rielaborazione di altre formazioni superficiali o del substrato.

Unità Gazzo-Isoverde. Impronta metamorfica in facies scisti blu e scisti verdi

ARGILLOSCISTI NERI (Mn) (META-ARGILLITI DI BESSEGA) (Giurassico inf.?-Giurassico medio?)
- Mn – Alternanze centimetrico-decimetriche di scisti carbonatici neri, calcari impuri grigio-nerastri passanti lateralmente a scisti calcarei fortemente foliati di colore grigio scuro-argenteo.

CALCARI DI LENCISA (eN) (Sinemuriano-Pliensbachiano)
- eN – Metacalcari grigi, grigio-nerastri e nocciola, con liste e noduli di selce e intercalazioni metapelitiche.

CALCARI DI GALLANETO (cG) (Norico sup.-Hettangiano)
- cG – Alternanze decimetrico-metriche di metacalcari grigi e scisti carbonatici grigio-argentei, passanti localmente a bancate con prevalenti calcari cristallini biancastri di aspetto tegulare.

GESSI, ANIDRITI E CARNIOLE (gc) (GESSI DEL RIO RIASSO) (Norico?)
- gc – Gessi e anidriti, talora con layering milonitico molto evidente, di colore da bianco a giallastro; carniole, costituite da brecce poligeniche a elementi di varia natura immersi in cemento carbonatico giallastro di aspetto vacuolare.

DOLOMIE DEL MONTE GAZZO (dG) (Carnico sup.?-Norico)
- dG – Dolomie e calcari dolomitici metamorfici grigi, ben stratificati, da microcristallini a saccaroidi, di colore grigio chiaro, con livelli di brecce intraformazionali a clasti di calcari dolomitici.

ALTRI SIMBOLI

ACCUMULI DI ORIGINE ANTROPICA
- r – Materiale di riporto costituito da depositi eterometrici ed etereogenei in prevalenza a clasti angolosi e con frazione fine argilloso-sabbiosa (r). Laddove possibile sono stati distinti rilevati stradali e ferroviari (rf) e gli accumuli legati ad attività estrattive (rc).

COMMITTENTE: RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA – GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

ALTA SORVEGLIANZA: ITALFERR – GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

GENERAL CONTRACTOR: COCIV – Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

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

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

PROGETTO ESECUTIVO

Galleria Naturale di Valico

Galleria Binario Dispari da PK 10+344.05 a PK 12+683.53

Profilo geomeccanico

Tav. 1/2

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI	SCALA:
Consorzio **Cociv** Ing. E. Pagani		1:2000

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
IG51	04	E	CV	F6	GN15J0	001	A

PROGETTAZIONE

Rev.	Descrizione emissione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Aggiornamento cartiglio	ROCKSOIL	20/06/2016	ROCKSOIL	21/06/2016	A. Mancarella	23/06/2016	Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R
A01	Rev. per modifica cartiglio	COCIV	03/02/2017	DI SALVO	03/02/2017	A. Mancarella	03/02/2017	

n. Elab.

Nome File: IG51-04-E-CV-F6-GN15-J0-001-A01

CUP: F81H92000000008

Scala di plot: 1: 1

DATA: 23.06.16 RED: GIM NOME FILE: 16199101 FATT. PLOT: 1:1