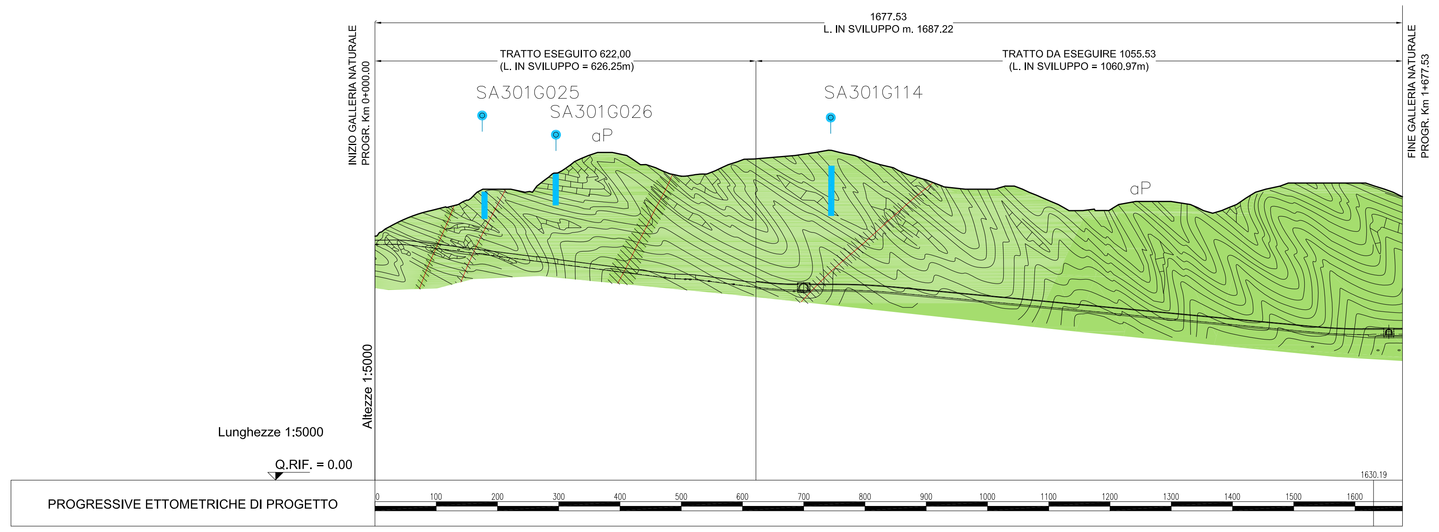


LEGENDA

DEPOSITI QUATERNARI

- Detrito di falda (accumuli di maggiori dimensioni) (d).
- DEPOSITI ALLUVIONALI ATTUALI (a) — Ghiaie in matrice sabbioso limosa non alterate.
- DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI (fl3) — Ghiaie e sabbie in matrice sabbioso limosa con modesta alterazione superficiale.
- DEPOSITI ALLUVIONALI MEDI (fl2) — Ghiaie e sabbie in matrice sabbioso limosa con coltre di alterazione superficiale di spessore fino a 4-5 metri.
- DEPOSITI ALLUVIONALI ANTICHI (fl1) — Ghiaie e sabbie in matrice sabbioso limosa molto alterati.

SUCCESSIONI SEDIMENTARIE EPISUTURALI POST - FASE MESOALPINA

Successione sedimentaria post - Fase Appenninica tardo- miocenica

- ARGILLE DI LUGAGNANO (aL) (Pliocene) — Marne argillose grigie, omogenee, passanti verso il basso ad arenarie in strati medi e spessi di colore giallastro. Depositi di piattaforma.
- CONGLOMERATI DI CASSANO SPINOLA (cC) (Messiniano) — Alternanze metrico - decametriche di: i) conglomerati grossolani a ciottoli e blocchi a matrice arenacea e pelitica - arenacea in strati spessi e a geometria irregolare (prevalenti); ii) conglomerati medi in strati a geometria piuttosto tabulare, con intercalazioni di sabbie e microconglomerati; iii) sabbie da medie a microconglomeratiche. Depositi di fan-delta.
- FORMAZIONE GESSOSO-SOLFIFERA (gS) (Messiniano) — Argille, siltiti ed arenarie fini straterellate con locali lenti di gesso e calcari evaporitici a "gessi negativi". Depositi lagunari.

Successione sedimentaria post - Fase Appenninica miocenica precoce

- MARNE DI S. AGATA FOSSILI (mA) (Tortoniano) — Alternanze decimetrico - metriche di marne debolmente siltose di colore grigio, pelliti siltose di colore scuro o grigio nerastro, marne inglobanti frammenti intraformazionali delle due facies precedenti (membro superiore mA1); arenarie da fini a molto fini di colore grigio, con matrice pelitica, con rare intercalazioni di strati di arenarie grossolane e microconglomerati (mA2). Depositi di scarpata.
- ARENARIE DI SERRAVALLE (aS) (Serravalliano) — Alternanze centimetrico - decimetriche di arenarie medio - grossolane bioclastiche, a stratificazione incrociata, con marne siltose, siltiti e arenarie fini; presenza di strati spessi di arenarie grossolane gradate e, localmente, di arenarie conglomeratiche e conglomerati. Depositi di piattaforma interna.
- MARNE DI CESSOLE (mC) (Langhiano) — Alternanze di marne siltose omogenee biancastre, con siltiti ed arenarie fini bioturbate. Depositi di piattaforma esterna.

Successione sedimentaria pre - Fase Appenninica miocenica precoce

- FORMAZIONE DI COSTA AREASA (fC) (Burdigaliano-Langhiano) — Alternanze regolari di strati arenaceo pelitici, con prevalenza della frazione pelitica (spessore medio 1,5m), e di marne calcaree, debolmente siltose, in strati di spessore centimetrico - decimetrico.Depositi di piana sottomarina.
- MEMBRO DI COSTA MONTADA (uMc, uMb, uMa) (Oligocene - Miocene inferiore) — Marne arenacee, alternate ad arenitì medio - grossolane, sormontate, esclusivamente ad ovest dello spartiacque tra Lemme e Scrivia, da intercalazioni di arenitì fini o finissime in strati di spessore decimetrico, intercalate a strati pelitici più sottili (uMc). Depositi di piattaforma o scarpata.
  - Arenarie medio - grossolane cementate, in strati decimetrici, gradati e laminati con subordinati livelletti conglomeratici (uMb). Depositi di conoide interno - scarpata. Interstrati sottili a struttura caotica di marne e sedimenti siliciei (uMa). Depositi di conoide interno - scarpata.
- MARNE DI RIGOROSO (fR, mR) (Oligocene - Miocene inferiore) — Alternanze regolari di strati decimetrici arenacei e marnosi (rapporto 1:1) con intercalati alcuni strati arenacei di spessore plurimetrico (fR). Conoide esterno - piana bacinale.
  - Marne grigie, localmente con intercalazioni di sottili strati arenacei, arenaceo-conglomeratiche nella parte inferiore (mR). Piana bacinale.
- FORMAZIONE DI MOLARE (FMc, FMa, FMp, FMbc) (Oligocene - Eocene?) — Conglomerati poligenici in banchi e strati, a matrice arenacea grigiastra fortemente cementata, contenenti clasti da centimetrici a metrici (max. 1-2 m) derivanti essenzialmente da litotipi calcarei e dolomitici e da basalti, con subordinate arenarie e metaofioliti. (Membro conglomeratico cementato
  - a clasti calcarei - FMc). Fan - delta passante lateralmente e verso l'alto a piattaforma interna.
  - Sabbie siltose, siltiti, arenarie e microconglomerati fossiliferi, in strati da centimetrici a decimetrici, a matrice fine parzialmente o totalmente cementata, spesso bioturbate, a gradazione normale e/o inversa, con evidenti laminazioni incrociate e/o pianoparallele, contenti clasti poligenici, ma con prevalente composizione basaltica e calcarea e serpentinitica. (Membro arenaceo - siltoso fossilifero - FMa). Piattaforma interna.
  - Conglomerati poligenici in banchi e strati, a matrice sabbioso-microconglomeratica grigiastra eterogeneamente cementata; contenenti clasti da centimetrici a metrici (max. 2-3 m) derivanti prevalentemente da metaofioliti ed in subordine da litotipi calcarei e dolomitici, da arenarie e basalti. Sono presenti lenti e livelli di sabbie grossolane più o meno cementate, talora fossilifere. (Membro conglomeratico parzialmente cementato - FMp). Fan - delta passante lateralmente e verso l'alto a piattaforma interna.
  - Brecce e conglomerati monogenici in bancate plurimetriche mal definite, scarsamente cementate a matrice sabbioso-limosa rossastra, contenenti clasti da decimetrici a plurimetrici (max. 10 m) derivanti essenzialmente da serpentiniti e peridotiti. Comprende le "Brecce di Costa Cravara", Auct. (Membro breccioso-conglomeratico basale - FMbc). Conoide continentale, passante lateralmente e verso l'alto a fan - delta marino.

SUCCESSIONI METAMORFICHE MESOZOICHE PRE- FASE MESOALPINA

Unità Timone - Bric Telolo (Unità del M. Figogna; Haccard, 1976)

Impronta metamorfica in facies scisti verdi a pumpellyte - actinolite

- ARGILLITI A PALOMBINI DEL PASSO DELLA BOCCHETTA (aP) (Cretaceo inf.) — Scisti micaceo - carbonatici di colore grigio scuro o nero, ricchi in grafite, con intercalazioni decimetrico - metriche di di calcari micritici siliciei e di calcari micacei.
- METARGILLITI CON ABBONDANTI ESSUDATI DI QUARZO E ALBITE (ma) (Cretaceo inf.) — Scisti micaceo - carbonatici grigio - nerastri o verdastri, ricchi in grafite, con abbondanti vene a quarzo ed albite subparallele alle superfici di scistosità e talora pieghettate.
- CALCARI DI ERSELLI (cE) (Neocomiano - Titoniano sup.) — Calcari metamorfici microcristallini e finemente arenacei, talora laminati, in strati di vario spessore con giunti pelitici scistosi.
- SCISTI SILICEI (DIASPRI s.l.) (d) (Giurassico sup.) — Scisti silicei rossastri o, subordinatamente, verdi, passanti talora a quarziti rosse o rosate scistose e, subordinatamente, a scisti grigi.
- META-BASALTI (B') (Giurassico sup.- medio) — Meta-basalti da massicci a scistosi, talora presentanti ancora strutture a pillow, generalmente presentanti una intensa fratturazione; presenza locale di brecce basaltiche; ove localizzati all'interno di corpi serpentinitici possono presentare una glaciitura filoniana preservata.
- SERPENTINITI, SERPENTINOSCISTI E OFICALCI (Se') (Giurassico sup. - medio) — Serpentiniti, talora massiccie, perlopiù fortemente fratturate, passanti generalmente a serpentiniti scistose, con foliazione anastomosata; locale presenza di brecce serpentinitiche cementate da calcite, di colore verdastro, e localmente rossiccie a causa di fenomeni di ematitizzazione.

Unità Cravasco - Voltaggio

Impronta metamorfica in facies scisti blu e scisti verdi

- METARGILLITI FILLADICHE (f) (Cretaceo inf.) — Scisti micaceo - carbonatici nerastri ricchi in grafite di aspetto lastroide, con vene trasposte di quarzo, con rare intercalazioni di calcari metamorfici cristallini micacei.
- CALCARI DI VOLTAGGIO (cV) (Neocomiano - Titoniano sup.) — Calcari metamorfici cristallini grigi, sovente ricchi in fillosillicati, di aspetto arenaceo e ricchi in frazione quarzosa.
- SCISTI SILICEI (DIASPRI s.l.) (d") (Giurassico sup.) — Scisti silicei rossastri o, subordinatamente, verdi, passanti talora a quarziti rosse o rosate scistose e, subordinatamente, a scisti grigi
- META-BASALTI (B") (Giurassico sup.- medio) — Metabasalti prevalentemente scistosi, talora associati a prasiniti; localmente compaiono facies massiccie con relitti di strutture a pillow.
- METAGABBRI (mG) (Giurassico sup. - medio) — Metagabbri di tipo eufotide a prevalente clinopirosseno, a grana medio - grossa, con sacche pegmatoide e includenti piccole intrusioni dioritiche; sovente presentano struttura flaser.
- SERPENTINITI E SERPENTINOSCISTI (Se") (Giurassico sup. - medio) — Serpentiniti per lo più cataclastiche o presentanti una foliazione anastomosata.

Unità Monte Gazzo - Isoverde

Impronta metamorfica in facies scisti blu e scisti verdi

- METARGILLITI NERE (Mn) (Lias - Giurassico medio) — Alternanze centimetrico - decimetrico di scisti carbonatici neri, calcari fillosilicatici grigio - nerastri, passanti lateralmente a scisti calcarei fortemente foliati di colore grigio scuro - argenteo.
- CALCARI DI GALLANETO (cG) (Hettangiano/Retico - Norico sup.) — Alternanze decimetrico - metriche di calcari metamorfici grigi e scisti carbonatici grigio - argentei, passanti localmente a bancate con prevalenti calcari cristallini biancastri di aspetto tegulare.
- CALCARI DOLOMITICI DEL MONTE GAZZO (dG) (Norico - Carnico sup.) — Calcari dolomitici e dolomie metamorfici grigi ben stratificati, da microcristallini a saccaroidi, di colore da grigio chiaro a grigio, con interstrati di brecce intraformazionali a clasti di calcari dolomitici.
- GESSI, ANIDRITI E CARNIOLE (gc) (Retico - Norico sup) — Gessi e anidriti talora con layering milonitico molto evidente, di colore da bianco a giallastro; carniole, costituite da brecce poligeniche ad elementi di varia natura immersi in un cemento carbonatico giallastro di aspetto vacuolare.

Fascia milonitica di Isoverde

Impronta metamorfica in facies scisti verdi (?)

- SCISTI MICACEO - CARBONATICI MILONITICI (Myl) — Scisti micaceo - carbonatici milonitici di colore grigio scuro,con evidente foliazione pervasiva di flusso, inglobanti al loro interno frequenti scaglie e livelli lenticolari di spessore da metrico a decametrico di scisti micaceo - carbonatici poco milonitizzati, serpentinoscisti, metabasalti foliati, scisti carbonatici liassici, calcari di Gallaneto, anidriti, gessi e carniole; zona di contatto tettonico fra le unità liguri unità della zone Sestri -Voltaggio.

Faglie, caratterizzate da una superficie principale di movimento con rocce poco coesive (brecce tettoniche o gouge) e da salbande con densità della frattutrazione particolarmente intensa (righettato).

Limiti litologici stratigrafici.

109 s.l.m. Quote in m slm del livello piezometrico misurato nel sondaggi.

Sondaggi relativi alla fase di progettazione preliminare (a) e alla fase di progettazione definitiva già realizzati (b) e previsti (c), con relativo codice identificativo.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

NULLO	
DEBOLE	
MEDIO	
ELEVATO	

* NOTA : IL TRATTEGGIO INDICA "EVENTUALITA'"

LEGENDA

- A RILIEVO ANALITICO DEL FRONTE
- S RILIEVO SPEDITIVO DEL FRONTE
- P RILIEVO PITTORICO

● PROGRESSIVA ALLA QUALE EFFETTUARE LE MISURE

NOTA BENE:
TALI PROGRESSIVE INDIVIDUANO LA POSIZIONE DI MASSIMA IN CUI ESEGUIRE LE VARIE MISURE.

TABELLA PROVE IN NICCHIA

TIPO (1)
- Fratturazione idraulica
- Martinetto piatto
- Carico su piastra

TIPO (2)
- Carotaggio (RQD)
- Fratturazione idraulica
- Dilatometrico
- Martinetto piatto

TIPO (3)
- Carotaggio (RQD)
- Fratturazione idraulica
- Dilatometrico

TIPO (4)
- Rifrazione sul fronte

TIPO (5)
- Carotaggio (RQD)
- Fratturazione idraulica
- Dilatometrica
- Estensimetro incrementale

TIPO (6)
- Carotaggio (RQD)
- Cross-hole
- Estensimetro incrementale
- Prove su Piastra

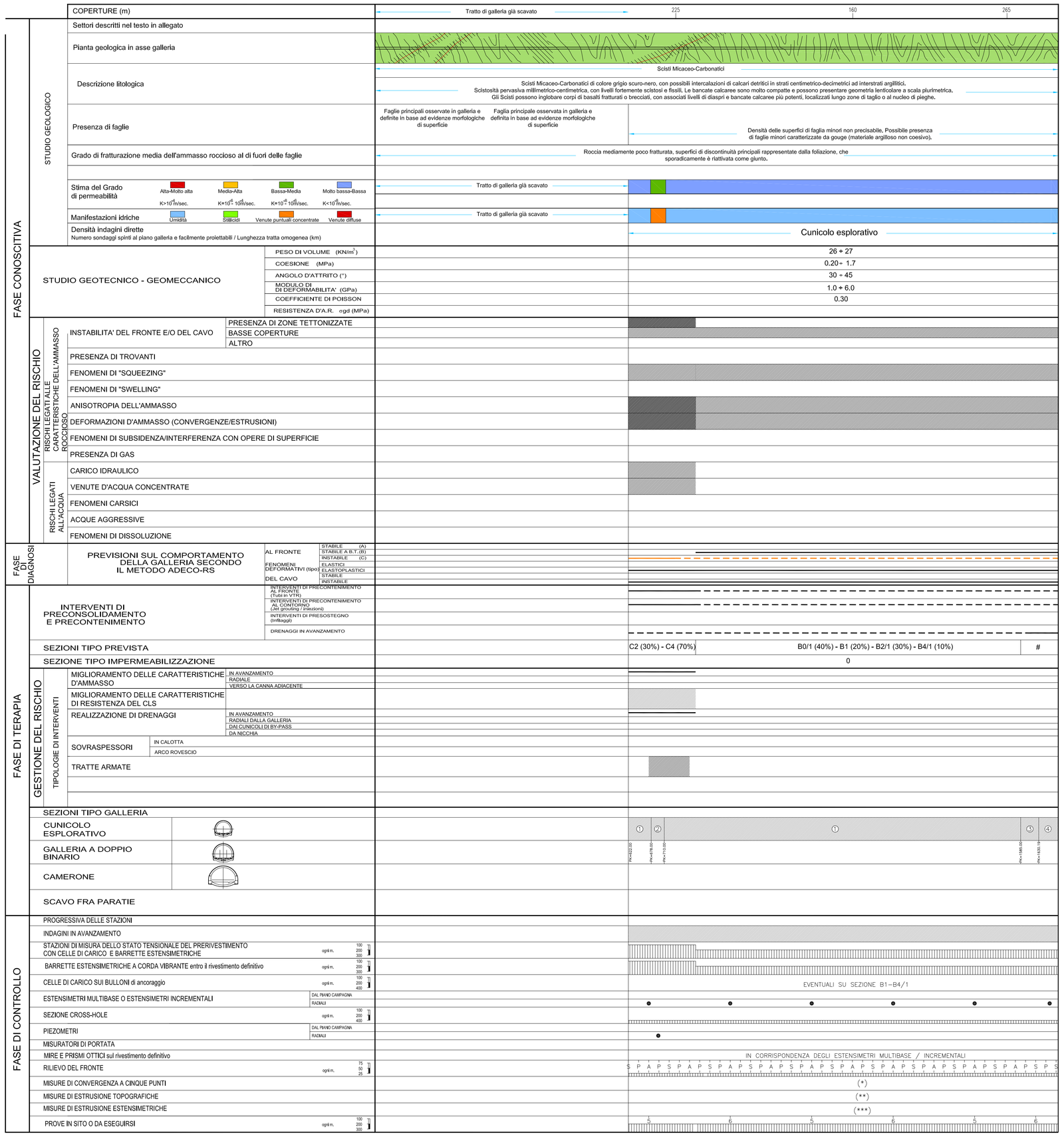
TABELLA PROVE DI LABORATORIO

DA ESEGUIRSI SUI CAMPIONI PRELEVATI DALLE NICCHIE TIPO 5-6

PESO DI VOLUME APPARENTE	6
CONTENUTO D'ACQUA	6
VELOCITA' ONDE P / S	6
TRIASSIALE CON CONTROLLO DEFORMAZIONI	3
UNIASSIALE CON CONTROLLO DEFORMAZIONI	3
TRAZIONE INDIRETTA (BRASILIANA)	3
PROVA DI CREEP IN CELLA TRIASSIALE	1
ANALISI MINERALOGICO-PETROGRAFICA	1

NOTA BENE

QUALORA ALCUNE PROVE RISULTASSERO RIDONDANTI (2 O PIU' PROVE DELLA STESSA TIPOLOGIA ESEGUITE ALLA STESSA PROGRESSIVA) NE VERRA' ESEGUITA SOLTANTO UNA.



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

SEZIONE TIPO	STAZIONI DI CONVERGENZA *	MISURE DI ESTRUSIONE TOPOGRAFICA **	MISURE D'ESTRUSIONE ESTENSIMETRICHE ***
BOL	25 m.	NESSUNA	NESSUNA
B1	OGNI CAMPO D'AVANZAMENTO	NESSUNA	NESSUNA
B2/1	OGNI CAMPO D'AVANZAMENTO	A FINE CAMPO AVANZAMENTO	OGNI 2 CAMPI D'AVANZAMENTO
B4/1	OGNI CAMPO D'AVANZAMENTO	A FINE CAMPO AVANZAMENTO	OGNI 2 CAMPI D'AVANZAMENTO
C2	OGNI CAMPO D'AVANZAMENTO	A FINE CAMPO AVANZAMENTO	OGNI CAMPO D'AVANZAMENTO
C4	OGNI CAMPO D'AVANZAMENTO	A FINE CAMPO AVANZAMENTO	OGNI CAMPO D'AVANZAMENTO

①	SEZIONE CORRENTE
②	INNESTO POZZO DI VENTILAZIONE
③	SEZIONE DI RACCORDO
④	INNESTO FINESTRA/LINEA

VEDI ELABORATI RELATIVI

COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

ALTA SORVEGLIANZA:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

GENERAL CONTRACTOR:

Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

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

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

CALLERIA NATURALE
CUNICOLO VAL LEMME
PROGR.17+738
PROFILO GEOMECCANICO E MONITORAGGIO

GENERAL CONTRACTOR	ITALFERR S.p.A.	SCALA:
Consorzio Cociv, Progetti Manager Ing. E. Lambertini, Data: 07/06/2012		1:5000

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
A301	00	D	CV	F5	GN14QX	003	G

PROGETTAZIONE

Rev.	Descrizione emissione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integrazioni	Data	IL PROGETTISTA
C00	Modifica Percentuali Scisoni Tipo	Formisani	31/01/06	Bellocchio	31/01/06	E.Ghiellonda	31/01/06	Ing. E. Ghiellonda ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI BOLOGNA N. 5744
F00	A301000/RIGN14Q0001A del 18/05/2012	Ing. M. Fondra	04/06/2012	Ing. F. Collu	06/06/2012	Ing. E. Fagiani	07/06/2012	
G00	Revisione generale	Ing. M. Fondra	11/09/2012	Ing. F. Collu	12/09/2012	Ing. E. Fagiani	14/09/2012	CONSORZIO COCIV Ing. E. Lambertini Dott. Geol. G. Bollati Arch. A. Pavia Dott. Agr. M. Lodi Data: 07/06/2012

n. Elab.

Nome File: A301-00-D-CV-F5-GN14-QX-003-G00

CUP: F81H92000000008

DATA: 27.09.12 — NOME FILE: L2063.103 — RED.: AG — SCALA: 1:1 — PLOT: 1:1 — PATT.: