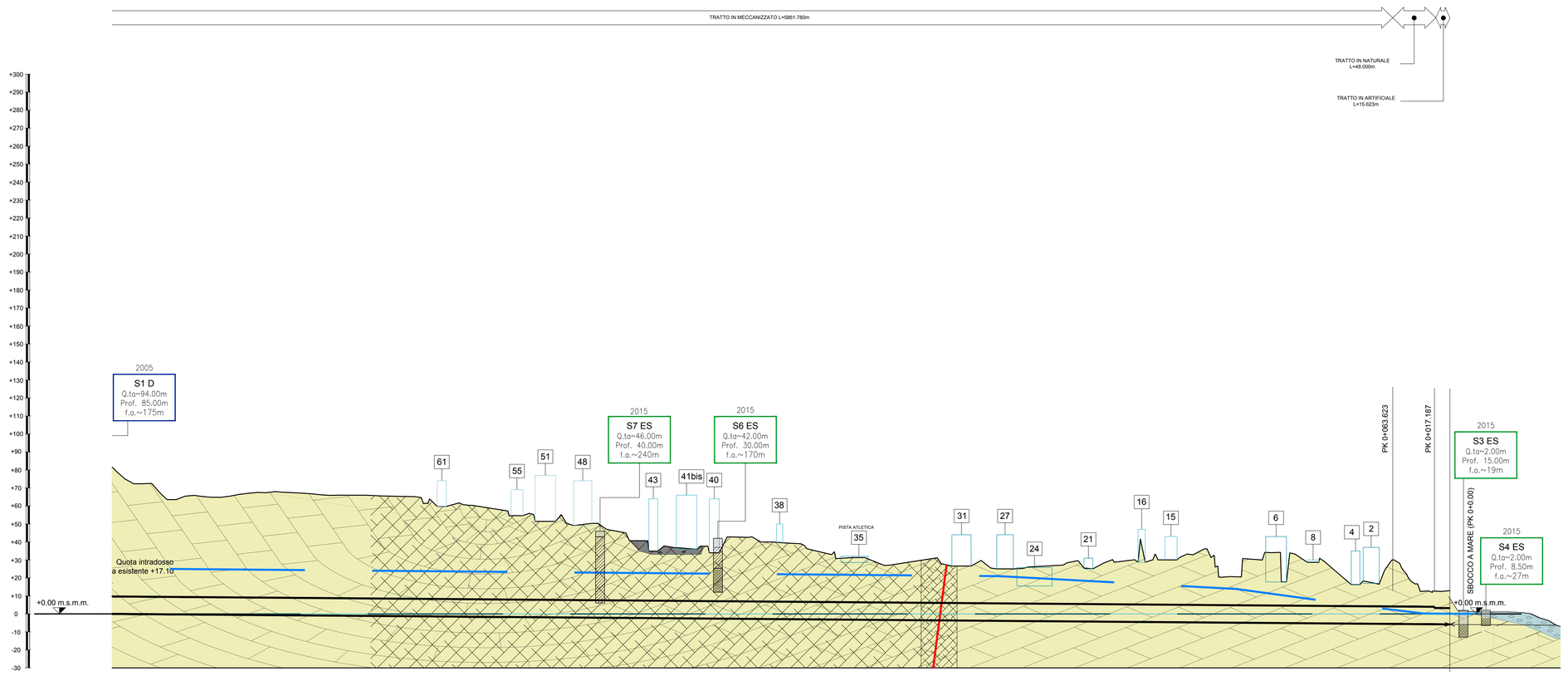


SCALA QUOTE 1:1000
SCALA DISTANZE 1:2000

LEGENDA GEOLOGICA

1		**RIPORTI ANTROPICI (Quaternario) Ghiaie argillose con sabbia inglobanti frammenti calcarei eterometrici a spigoli vivi, laterizi, chiodi metallici, ferri di armatura e pezzi di calcestruzzo**
2		**DEPOSITI ALLUVIONALI ANTICHI ED ATTUALI (Quaternario) Ghiaie sabbiose e ghiaie argillose con sabbia**
2		**DEPOSITI DI SPIAGGIA (Quaternario) Ciottoli, ghiaie e sabbie**
3		**COLTRI ELUVIO COLLUVIALI (Quaternario) Scheletro grossolano di clasti calcarei eterometrici a spigoli vivi immersi in matrice con prevalente frazione ora sabbiosa ora limo-argillosa**
4		**ARGILLE DI ORTOVERO (Pliocene inferiore) Marne e marne argillose di colore grigio o grigio azzurro quando non alterate, da consistenti a molto consistenti. Presenza di strati sottili di sabbie a grado di cementazione variabile e, alla base della Formazione, livelli ghiaiosi e conglomeratici**
5	a / b	**FLYSCH DI MONTE ANTOLA (Campaniano superiore, Paleocene basale) Alternanza eteropica di prevalenti calcari arenacei fini e calcari marnosi in strati o banchi. Subordinate intercalazioni di marne calcaree, livelli decimetrici di argilliti emipelagiche talora scistose e, più raramente, strati a base arenacea - (a) cappellaccio - (b) substrato**
6		**ARGILLITI DI MONTOGGIO (Cenomaniano - Turoniano) Argilliti manganesifere varicolori prevalentemente grigio scuro-nerastro, talvolta verde pallido o rosso-vinaccia, ad accentuata scistosità con sporadiche intercalazioni arenacee di spessore decimetrico**

STRATI INCLINATI		LIMITI FRA FORMAZIONI CERTI	
STRATI ORIZZONTALI		LIMITI FRA FORMAZIONI PRESUNTI	
STRATI VERTICALI		FAGLIE CERTE	
		FAGLIE PRESUNTE	
		LIVELLO FALDA PRESUNTO	

LEGENDA INDAGINI PREGRESSE

3007/S23	- Indagini pregresse e numero di repertorio (campagne 1980-2003).
SF5	- Sondaggi eseguiti per il "progetto del deviatore del torrente Fereggiano" (1989).
SA1-SA4	- Indagini eseguite per il "progetto di caratterizzazione geomeccanica dei terreni per opere in microtunnel" (2002)
S1D-S8D	- Sondaggi geognostici a carotaggio continuo per la galleria scolmatrice (campagna PD 2007)
S7ES	- Sondaggi geognostici a carotaggio continuo per la galleria Fereggiano (campagna 2015)
H/V-1	- Indagine sismica HVSR per la galleria fereggiano (2015)

LEGENDA INDAGINI INTEGRATIVE - PE 2017

SEB1-SEB5	- Sondaggi
SIS01-02	- Stendimenti sismica a rifrazione
LINEA A-B	
SIS05-06	- Stendimenti sismica a riflessione

LEGENDA LITOLOGICO-STRATIGRAFICA SONDAGGI

1		**RIPORTO**
2		**GHIAIA SABBIOSO-LIMOSA (Depositi alluvionali)**
3		**COLTRE DETRITICA SABBIOSO-LIMOSA-ARGILLOSA CON GHIAIA E TROVANTI**
4		**ARGILLE DI ORTOVERO**
5a		**CAPPELLACCIO O BRECCIA CALCAREA (Porzione superficiale fratturata/alterata del substrato)**
5b		**SUBSTRATO: CALCARI MARNOSI-MARNE CALCAREE (flysch m.antola)**
6		**ARGILLITI (Argilliti di Montoggio)**

LEGENDA CLASSI DI RISCHIO			
rischio trascurabile	rischio basso	rischio medio	rischio alto

FASE CONOSCITIVA

STUDIO GEOLOGICO

COPERTURE (m)	54 — 56 — 38 — 31 — 36 — 21 — 31 — 16 — 30 13 29 — 24 — 12 — 26 — 9
FORMAZIONE	FLYSCH DI M.TE ANTOLA — FLYSCH M.A. — FLYSCH DI M.TE ANTOLA
DESCRIZIONE LITOLOGICA	CALCARI MARNOSI–MARNE CALCAREE–ARENARIE (FASCIA FRATTURATA ED ALTERATA) — FAGLIA — CALCARI MARNOSI – MARNE CALCAREE – ARENARIE
ASSETTO STRUTTURALE	MASSIVO / STRATIFICATO / SCISTOSO / CAOTICO / TETTONIZZATO
PRESENZA DI FAGLIE	Zone zone rocce di faglia (breccie cataclastiche e/o gouge) — Damage zone: saltando con alta densità di fratturazione

STUDIO IDROGEOLOGICO

CONDIZIONI IDRICHE DI AMMASSO	1 ASCIUTTO / 2 UMIDO / 3 STILLICIDI / 4 VENUTE
STIMA DEL CARICO IDRAULICO (m)	0 carico < 10 m / A carico < 50 m / B carico > 50 m
	3 – 4 — 4 — A — A — 2 – 3 — A — 0

CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA, LITOLOGICA, GEOTECNICA - GEOMECCANICA

Peso di volume γ (KN/m³)		25 – 26 — 25 – 26 — 24 — 25 – 26
GSI		45 – 65 — 30 – 50 — < 30 — 40 – 50
CRITERIO HOEK-BROWN	σ'_{ci} (MPa)	20 – 90 — 20 – 90 — 20 – 90 — 20 – 90
	mi	12 — 12 — 12 — 12
	Ei (GPa)	8 – 35 — 8 – 35 — 8 – 35 — 12 — 8 – 35
	ti	
	mb	
CRITERIO MOHR-COULOMB	φ picco / f residuo (°)	
	c' (KPa)	
E (MPa)		4000 – 11300 — 1400 – 5500 — 8 – 1000 — 2850 – 5500
COEFF. POISSON ν'		0.30 — 0.30 – 0.35 — 0.30 – 0.35 — 0.25 – 0.30

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 "SPALLING"	
FENOMENI DI "SQUEEZING"	
DEFORMAZIONI D'AMMASSO (CONVERGENZE/ESTRUSIONI)	
FENOMENI DI SUBSIDENZA/INTERFERENZA CON OPERE DI SUPERFICIE	
MICROCARSISMO	

RISCHI LEGATI ALL'ACQUA

CARICO IDRAULICO	
VENUTE D'ACQUA CONCENTRATE	
FENOMENI DI DISSOLUZIONE	
ACQUE AGGRESSIVE	
SORGENTI	

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

TIPOLOGIE DI INTERVENTI (sezione prevalente)

INTERVENTI DI PRECONSOLIDAMENTO E PRECONTENIMENTO	AL FRONTE	VTRPUC	
		JET GROUTING	
		INIEZIONI SELETTIVE	
	AL CONTORNO	JET GROUTING	
		INIEZIONI SELETTIVE	
		PRESOSTEGNO MET./VTR	
DRENAGGI IN AVANZAMENTO (FRONTE DI SCAVO)			
INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO E DI CONTENIMENTO	BULLONI RADIALI		
	SPRITZ-BETON	AL FRONTE (cm)	
		AL CONTORNO (cm)	
	CENTINE / ELINEAGGIO		
RIVESTIMENTI DEFINITIVI	CLS CALOTTA	ARMATO	
		NON ARMATO	
	CLS ARCO ROVESCIO	ARMATO	
		NON ARMATO	
	MURETTE	ARMATO	
		NON ARMATO	
ANELLI IN CONCI PREFABBRICATI DI CLS ARMATO			
SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE E DRENAGGIO (INTERVENTO TIPO)			
SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE SENZA DRENAGGIO (INTERVENTO TIPO)			

SEZIONE TIPO - SCAVO IN TRADIZIONALE

SEZIONI TIPO DI GALLERIA ‰	16 NECESSARIO — 16 NECESSARIO — 2 getti alternati da 15m cadauno — 2 IPN 220/1.00m — CONCIO D'ATTACCO(17%) CO=V (17%) BOV (33%) BOV (33%)
LUNGHEZZA TRATTA OMOGENEA (m)	8m–8m–8m–8m–8m–8m

TIPOLOGIA DI ANELLO - SCAVO MECCANIZZATO

ANELLO LEGGERO	0+017 — 0+063 — 0+200 — 0+337
ANELLO PESANTE	
LUNGHEZZA TRATTA OMOGENEA (m)	602.00 — 588.00 — 346.00 — 137.00

FASE DI CONTROLLO

INDAGINI IN AVANZAMENTO	PROVVEZIONI A DISTRUZIONE CON REGISTRAZIONE PARAMETRI ED EVENTUALI ISPEZIONI CON TELECAMERA
	SONDAGGI A CAROTAGGIO / PRELIEVO CAMPIONI PER PROVE DI LABORATORIO
	SISMICHE IN FORO
MISURE DI CONVERGENZA A 5 MIRE (CON 50 m DI SCAVO) - SCAVO IN TRADIZIONALE	
MISURE DI CONVERGENZA CON SISTEMA AWCS - SCAVO MECCANIZZATO	
RILIEVO FRONTE DI SCAVO	
STAZIONI STRUMENTATE	A, B, C, D (1+440) — A ogni 200 — A, C, D (0+880) — A (0+568) — A (0+500) — A (0+300) — A (0+100)
MONITORAGGIO DI SUPERFICIE	

REGIONE LIGURIA — #ItaliaSicura Presidenza del Consiglio dei Ministri — COMUNE DI GENOVA

PIANO STRALCIO PER LE AREE METROPOLITANE E LE AREE URBANE CON ALTO LIVELLO DI POPOLAZIONE ESPOSTA AL RISCHIO DI ALLUVIONI

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
COMMISSARIO STRAORDINARIO
delegato per l'attuazione degli interventi inseriti nell'A.P. del 16.09.2010 e ss.ii. (ex art. 10 del D.L. n. 91 del 24.06.2014)

Commissario straordinario: **Dott. Giovanni TOTI**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Ing. Stefano PINASCO**
RESPONSABILE STRUTTURA COMMISSARIALE: **Ing. Luca BERRUTI**
DIRETTORE DEI LAVORI: **Ing. Mario CANGIANO**

PROGETTO ESECUTIVO E DIREZIONE LAVORI

CAPOGRUPPO MANDATARIA: ROCKSOIL S.p.A. (CONSULENZA E ASSISTENZA TECNICA nel campo della GEOINGEGNERIA)

MANDANTI: art ARCHITETTURA E INGEGNERIA — HYDRODATA ENGINEERING & ENVIRONMENTAL SERVICES

Ing. Mario CANGIANO — **Ing. Paolo GALLO**
Ing. Francesco DE SANCTIS — **Dott.ssa Francesca GIOVI**

GRUPPO DI IMPRESE: COSTRUIRE PER GENOVA — Direttore Tecnico: Ing. Gianni Orlati

PROGETTO COSTRUTTIVO

CAPOGRUPPO MANDATARIA: HYpro

MANDANTE: TUNNEL CONSULT

MANDANTE: Progetti & Opere

Progettista responsabile integrazioni ambientali e specialistiche: Ing. Vincenzo Sanzone

Progettazione scavo meccanizzato: Ing. Roberto Pescara

Progettazione opere naturali: Ing. Vincenzo Sanzone

Progettazione opere di cantierizzazione: Ing. Elio Cirulli

Gruppo di progettazione

Gallerie naturali, imbocchi e opere di sostegno	Ing. Francesco Conte
Strutture	Ing. Antonello Mastropierro
Scavo meccanizzato	Ing. Mario Coppola
Opere marittime	Ing. Giancarlo Inserra
Gestione TBR da scavo	Geol. Carla Leonetti
Aspetti ambientali	Ing. Valentina Bonfati
Cantierizzazione	Ing. Raffaele Cardullo
Monitoraggio geotecnico	Geol. Giovanni De Fazio
Geologia	Geol. Alessandro Grapino
Indagini	Geol. Davide Fabbricatore
Computi e stime	Ing. Francesco Trovati

Geologo: Dott. Giuseppe Cerchiaro (ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE LIGURIA — DOTT. GEOLOGO GIUSEPPE CERCHIARO ALBO N°638)

Intervento/Opera: SECONDO LOTTO DEI LAVORI RELATIVI ALLA REALIZZAZIONE DELLA GALLERIA SCOLMATRICE DEL TORRENTE BISAGNO IN COMUNE DI GENOVA

MIGLIORIA TECNICA OFFERTA IN FASE DI GARA | N° Progr. | Codice elaborato: BIS2V-C-SDB02-PG 05 -1

Oggetto della tavola: PARTE GENERALE
ELABORATI DI TRACCIAMENTO
GALLERIA SCOLMATRICE
Profilo Geomeccanico Tav. 05/05

Scala: 1:2000

Data: 09/06/2021

Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato
1	09/06/2021	PRIMA EMISSIONE	SBB	MPE	NDV

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DELLA STRUTTURA COMMISSARIALE E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.