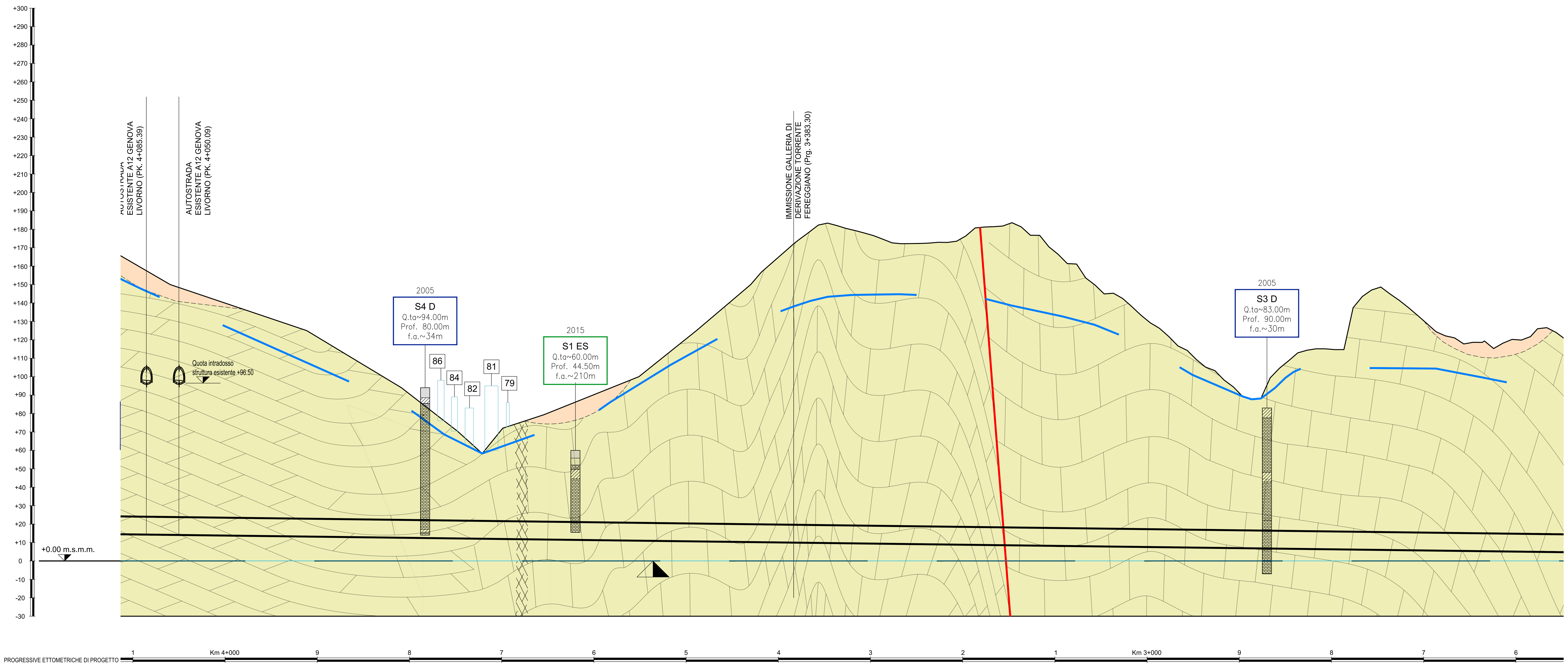
TRATTO IN MECCANIZZATO L=5861.780m




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 marmosi 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 / LINEA A-B | - Stendimenti sismica a rifrazione |
| 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) | 110 · 100 · 37 | 80 · 165 · 153 | 165 | 127 · 71 · 100 · 133 · 100 · 112 | |
| | FORMAZIONE | FLYSCH DI M.TE ANTOLA | | FLYSCH M.A. | FLYSCH DI M.TE ANTOLA | |
| | DESCRIZIONE LITOLOGICA | CALCARI MARNOSI – MARNE CALCAREE – ARENARIE | | FAGLIA | CALCARI MARNOSI – MARNE CALCAREE – ARENARIE | |
| | ASSETTO STRUTTURALE (MASSIVO, STRATIFICATO, SCISTOSO, CAOTICO, TETTONIZZATO) | | | | | |
| | PRESENZA DI FAGLIE (Core zone: rocce di faglia (brecce cataclastiche e/o gouge); Damage zone: salbande con alta densità di fratturazione) | | | | | |
| STUDIO IDROGEOLOGICO | CONDIZIONI IDRICHE DI AMMASSO (1 ASCIUTTO, 2 UMIDO, 3 STILLICIDI, 4 VENUTE) | 2 – 3 | 4 · 2 – 3 | 4 | 2 – 3 | |
| | STIMA DEL CARICO IDRAULICO (m) (0 carico < 10 m, A carico < 50 m, B carico > 50 m) | B · A | B | B | B | |

## CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA - GEOMECCANICA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Peso di volume $\gamma$ (KN/m³) | | 25 – 26 | 24 | 25 – 26 |
| GSI | | 40 – 75 | < 30 | 40 – 75 |
| CRITERIO HOEK-BROWN | $\sigma_{ci}$ (MPa) | 20 – 90 | 20 – 90 | 20 – 90 |
| | mi | 12 | 12 | 12 |
| | Ei (GPa) | 8 – 35 | 8 – 35 | 8 – 35 |
| | s | | | |
| | mb | | | |
| CRITERIO MOHR-COULOMB | $\varphi$ picco / f residuo (°) | | | |
| | c' (kPa) | | | |
| E (MPa) | | 2850 – 14600 | 8000 – 1000 | 2850 – 14600 |
| COEFF. POISSON $\nu$ | | 0.20 – 0.25 | 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 | VTR/PVC | |
| | | | JET GROUTING | |
| | | | INIEZIONI SELETTIVE | SE NECESSARIO |
| | | AL CONTORNO | JET GROUTING | |
| | | | INIEZIONI SELETTIVE | SE NECESSARIO |
| | | | 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 / BLINDAGGIO | | |
| | RIVESTIMENTI DEFINITIVI | CLS CALOTTA | ARMATO | |
| | | | NON ARMATO | |
| | | CLS ARCO ROVESCIO | ARMATO | |
| | | | NON ARMATO | |
| | | CLS 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 % | 3+771.80 · 3+650 | | |
| | LUNGHEZZA TRATTA OMOGENEA (m) | | | |
| TIPOLOGIA DI ANELLO - SCAVO MECCANIZZATO | ANELLO LEGGERO | 3+688 · 3+650 · 3+160 · 3+120 | | |
| | ANELLO PESANTE | | | |
| | LUNGHEZZA TRATTA OMOGENEA (m) | 476.00 · 38.00 · 489.00 · 40.00 · 808.00 | | |

## FASE DI CONTROLLO

| | | |
|---|---|---|
| INDAGINI IN AVANZAMENTO | PROSPEZIONI 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 (OGNI 50 m DI SCAVO) - SCAVO IN TRADIZIONALE | | |
| MISURE DI CONVERGENZA CON SISTEMA AWCS - SCAVO MECCANIZZATO | | |
| RILIEVO FRONTE DI SCAVO | | |
| STAZIONI STRUMENTATE | | A ogni 200 m · A, B (3+670) · A ogni 200 m · A, B (3+140) · A ogni 200 m · A ogni 200 m · A, B, C, D (2+717) |
| 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.d.P. del 16.09.2010 e ss.ii.
(ex art. 10 del D.L. n. 91 del 24.06.2014)
*Presidenza del Consiglio dei Ministri*

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 ambiente risorse territorio — HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE
**Ing. Mario CANGIANO** **Ing. Paolo GALLO**
**Ing. Francesco DE SANCTIS** **Dott.ssa Francesca GIORDANO**
GRUPPO DI IMPRESE:
COSTRUIRE PER GENOVA
Direttore Tecnico
Ing. Gianni Orlati

PROGETTO COSTRUTTIVO
CAPOGRUPPO MANDATARIA: HYpro srl — MANDANTE: TUNNEL CONSULT — MANDANTE: Progetti e opere
Progettista responsabile integrazioni prestazioni specialistiche Ing. Vincenzo Secreti
Progettazione scavo meccanizzato Ing. Moreno Pescara
Progettazione gallerie naturali Ing. Vincenzo Secreti
Progettazione opere marittime Ing. Elio Ciralli

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 T&R da scavo | Geol. Carla Leonetti |
| Aspetti ambientali | Ing. Valentina Bonifati |
| Cantierizzazione | Ing. Raffaele Ciardullo |
| Monitoraggio geotecnico | Geol. Giovanni De Fazio |
| Geologia | Geol. Alessandro Grispino |
| Indagini | Geol. Davide Fabbricatore |
| Computi e stime | Ing. Francesco Trovati |

Geologo
Dott. Giuseppe Cerchiaro

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 03 -1 |
|---|---|---|

Oggetto della tavola
PARTE GENERALE
ELABORATI DI TRACCIAMENTO
GALLERIA SCOLMATRICE
Profilo Geomeccanico Tav. 03/05

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.