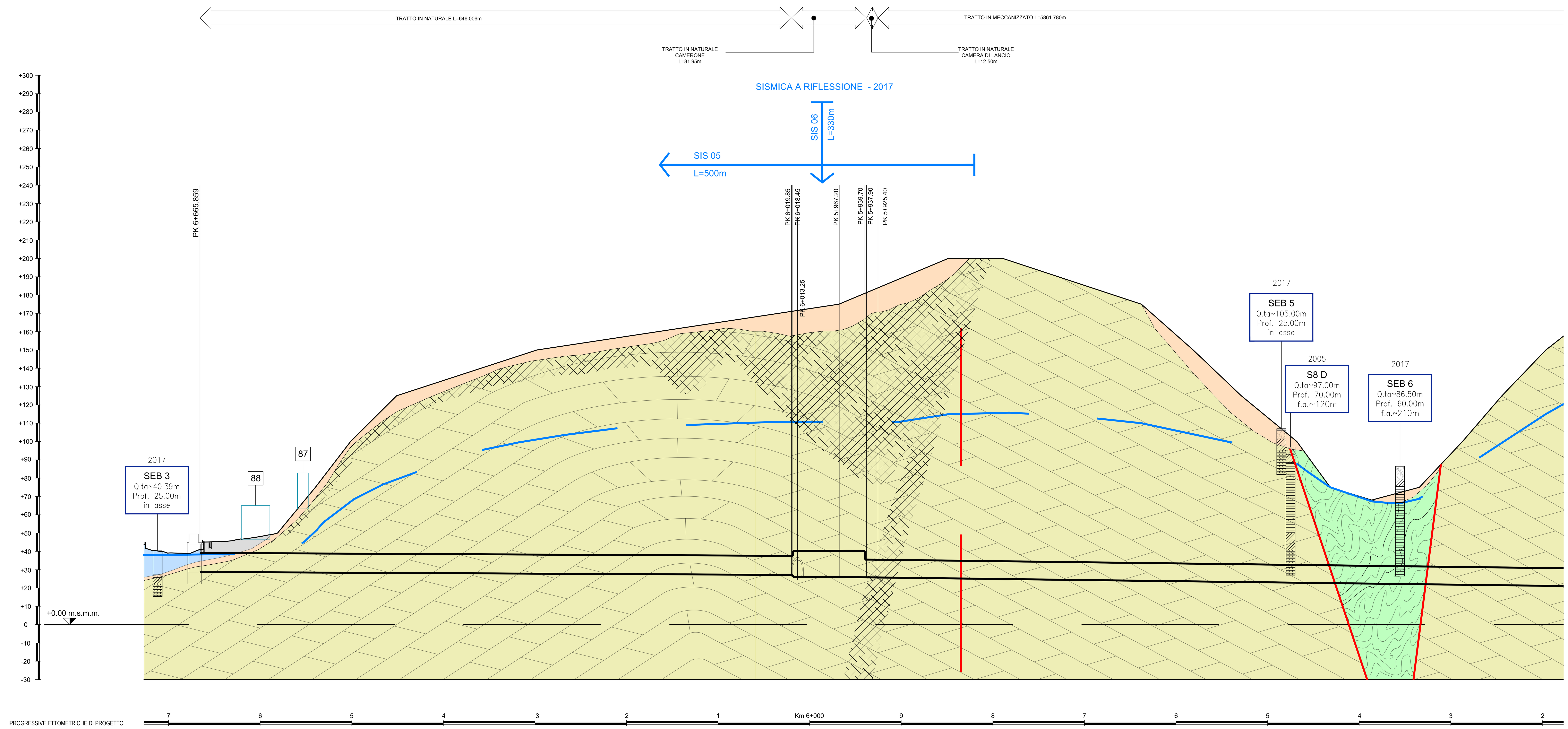


SCALA QUOTE 1:1000
SCALA DISTANZE 1:2000

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 / 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 / CARATTERIZZAZIONE / ANALISI RISCHIO / FASE DI DIAGNOSI / FASE DI TERAPIA / FASE DI CONTROLLO

Legenda nelle righe: 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. 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.

Parametro		Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6	Tratto 7	Tratto 8	Tratto 9
COPERTURE (m)		5 – 10	85 – 110 – 125	130		165	140	60	35	55
FORMAZIONE		FLYSCH DI M.TE ANTOLA + RIPORTO + COLTRE DETRITICA	FLYSCH DI M.TE ANTOLA	FLYSCH M.A.		FLYSCH M.A.	FLYSCH DI M.TE ANTOLA	FLYSCH M.A.	ARGILLITI DI MONTOGGIO	FLYSCH M.A.
DESCRIZIONE LITOLOGICA		CALCARI MARNOSI – MARNE – RIPORTO – COLTRE LIMOSO-ARGILLOSA CON GHIAIA	CALCARI MARNOSI – MARNE CALCAREE – ARENARIE	CALCARI MARNOSI-MARNE CALCAREE (FASCIA ALTERATA E FRATTURATA)		FAGLIA PRESUNTA	CALCARI MARNOSI – MARNE CALCAREE – ARENARIE	FAGLIA	ARGILLITI SCISTOSE	FAGLIA
CONDIZIONI IDRICHE DI AMMASSO		3 – 4	2 – 3	3–4	3	4	2 – 3	4	3	4
STIMA DEL CARICO IDRAULICO (m)		0	A / B	B	B	B	B	A	A	A
Peso di volume γ (KN/m³)	18 – 20		25 – 26				25 – 26 / 25 – 26	24	24 – 25	24
GSI			45 – 65				40 – 75 / 40 – 75	20 – 25	35 – 45	20 – 25
CRITERIO HOEK-BROWN σ_{ci} (MPa)			20 – 90				20 – 90 / 20 – 90	4 – 40	4 – 40	4 – 40
mi			12				12 / 12	8.5	8.5	8.5
Ei (GPa)			8 – 35				8 – 35 / 8 – 35	0.8 – 8	0.8 – 8	0.8 – 8
s										
mb										
CRITERIO MOHR-COULOMB φ picco / f residuo (°)	35 – 36 / 31 – 32									
c' (kPa)	0 – 10									
E (MPa)	15 – 80		4000 – 11300				2850 – 14600 / 2850 – 14600	60 – 80	160 – 300	60 – 80
COEFF. POISSON ν			0.30				0.20 – 0.25 / 0.20 – 0.25	0.35	0.25 – 0.30	0.35

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); AL CONTORNO (JET GROUTING; INIEZIONI SELETTIVE; PRESOSTEGNO MET./VTR) — SE NECESSARIO; SE NECESSARIO
- DRENAGGI IN AVANZAMENTO (FRONTE DI SCAVO)
- INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO E DI CONTENIMENTO: BULLONI RADIALI; SPRITZ-BETON AL FRONTE (cm): 10(ogni sfondo) 20 (fine campo) | 10 | 10 | 10 | 10; AL CONTORNO (cm): 30 | 30(6+19+5) | 25(12+8+5) | 20(8+7+5) | 20; CENTINE / BLINDAGGIO: 2 IPN 200/1.00m | 2 IPN180/0.90m — VEDI TAV. SPECIFICHE
- RIVESTIMENTI DEFINITIVI: CLS — CALOTTA (ARMATO; NON ARMATO); 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 %	B0V(14%) B2V(14%) C1-1(11%)C1-2(11%) C1-3(11%)C1-4(11%) C1-5(11%)C2-V(17%)	B0V2	Ab2	Ab1	SELEZIONE BULLONATA	[illegible]
LUNGHEZZA TRATTA OMOGENEA (m)	10m-10m-8m-8m-8m-8m-8m-12m	18m	116m	440m	81.95	12.50

TIPOLOGIA DI ANELLO - SCAVO MECCANIZZATO: ANELLO LEGGERO; ANELLO PESANTE; LUNGHEZZA TRATTA OMOGENEA (m)

PK	5+937.90	5+925.40	5+850	5+810		5+446	5+406		5+348	5+308	
LUNGHEZZA TRATTA OMOGENEA (m)	12.50	74.46	40.00	364.00		40.00	58.00	40.00			

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; MONITORAGGIO DI SUPERFICIE.

STAZIONI STRUMENTATE: B B | B | B | B | B/D A/C A/C B/D | A | A, B, C, D (5+910) | A, B (5+830) | A ogni 200 m | A, B, C, D (5+426) | A, D (5+377) | A, B, C, D (5+328)

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 GIOMI**
GRUPPO DI IMPRESE: COSTRUIRE PER GENOVA — manelli — AMECO
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 01 -1

Oggetto della tavola
PARTE GENERALE
ELABORATI DI TRACCIAMENTO
GALLERIA SCOLMATRICE
Profilo Geomeccanico Tav. 01/05

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.