Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

PROVVEDITORATO PER LE OPERE PUBBLICHE
PIEMONTE VALLE D'AOSTA LIGURIA

COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE

PROGETTAZIONE DEFINITIVA
PER LA REALIZZAZIONE DI UN CANALE SCOLMATORE
E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI TORRENTI SAN SIRO E MAGISTRATO
IN COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE (GE)

RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA
(CON CONVALIDA DEI CONTENUTI)



Progettazione

D'APOLLONIA S.P.A

BETA STUDIO S.R.L

MONTALDO ENGINEERING S.R.L

GEOTECHNICAL SERVICES STUDIO ASS.

STEGEO

Coordinatore della Progettazione
(Provveditorato per le OO.PP.)
Dr. Ing..Francesco Caldani

Responsabile del Procedimento
(Provveditorato per le OO.PP.)
Dr. Ing..Alessandro Pentimalli

STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Elaborato 1

"Convalida dei Contenuti della Relazione Geologica e Idrogeologica, Progettazione Definitiva per la realizzazione di un canale scolmatoree sistemazione idraulica dei torrenti san siro e magistrato in comune di Santa Margherita Ligure (GE)"

Elaborato 2

"Relazione Geologica e Idrogeologica, Progettazione Definitiva per la realizzazione di un canale scolmatore e sistemazione idraulica dei torrenti san siro e magistrato in comune di Santa Margherita Ligure (GE)" (Doc. No. GI-R01Aprile 2005)

Allegato A: Schede Censimento Punti D'acqua

Tavole

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

PROVVEDITORATO PER LE OPERE PUBBLICHE
PIEMONTE VALLE D'AOSTA LIGURIA

COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE

GEOTECHNICAL SERVICES

Studio Professionale Associato di Geologia e Geotecnica
Dr.Geol. Carlo Baracco, Dr.Geol. Luciano Minetti
Via Luccoli 17/16 – 16123 Genova
tel. 010-6506670 fax 010-6591896 P.IVA 02656560105

PROGETTAZIONE DEFINITIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN CANALE SCOLMATORE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI TORRENTI SAN SIRO E MAGISTRATO IN COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE (GE)

CONVALIDA DEI CONTENUTI DELLA RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA PER PROGETTAZIONE DEFINITIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN CANALE SCOLMATORE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI TORRENTI SAN SIRO E MAGISTRATO IN COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE (GE)

Elaborato					
Elab. 1					
revisione	data	descrizione	redazione	controllo	
00	11.12.2015	Prima emissione	Luciano Minetti	Carlo Baracco	

Timbri e firme





Sommario

1.	**Premessa**	**pag. 1**
2.	**Analisi degli Elaborati**	**pag. 1**
3.	**Schede di valutazione**	**pag. 3**
4.	**I risultati dell'analisi**	**pag.10**

1. Premessa

La Geotechnical Services, studio professionale associato ha ricevuto dal Provveditorato Interregionale alle OO.PP. Piemonte - Valle d'Aosta – Liguria, Sede Coordinata di Genova l'incarico di consulenza per "La valutazione dei contenuti della relazione geologica e dei relativi elaborati grafici allegati al progetto definitivo redatto dieci anni fa, per la realizzazione di un Canale per i torrenti San Siro e Magistrato a Santa Margherita Ligure".

2. Analisi degli Elaborati

A questo scopo sono stati attentamente analizzati tutti gli elaborati riguardanti la relazione oggetto dell'incarico, qui di seguito riassunti:

RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA (GI-R01)

1. INTRODUZIONE
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE
4. INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE
5. DESCRIZIONE UNITA LITOSTRATIGRAFICHE
6. GEOMORFOLOGIA
7. SISMICITA'
8. DESCRIZIONE GEOLOGICA TRACCIATO
9. IDROGEOLOGIA
10. CENSIMENTO PUNTI D'ACQUA
11. DESCRIZIONE IDROGEOLOGICA TRACCIATO

Tavole

GI-01	Planimetria Generale di Tracciamento
GI-02	Profilo Altimetrico
GI-03	Carta Geologica
GI-04	Carta Geomorfologica
GI-05	Carta Idrogeologica
GI-06	Profilo Geologico
GI-07	Profilo Idrogeologico
GI-08	Profilo Geomeccanico
GI-09	Sovrapposizione con Tunnel di Rapallo

Allo scopo di schematizzare il risultato dell'analisi sono state predisposte delle schede, contenenti osservazioni e valutazione per ogni argomento esaminato.

Le osservazioni, seguite dalla valutazione, sono basate sull'approfondita analisi dei contenuti di dalle relazione, e dei suoi allegati, alla luce della tipologia d'intervento e del livello di approfondimento progettuale.

3. Schede di valutazione

PROGETTO	Progettazione definitiva per la realizzazione di un canale scolmatore e sistemazione idraulica dei torrenti San Siro e Magistrato in Comune di Santa Margherita Ligure e attività complementari alla progettazione
SCHEDA DI VALUTAZIONE N°	**1**

TITOLO DEL DOCUMENTO	Relazione geologica e idrogeologica
CODIFICA	GI-R01 -Rev. 0 - Aprile 2005
EMESSO DA	D'APPOLONIA-STONE-BETA STUDIO-PROF.ING. M.MANCINI

CAPITOLO N.	TITOLO	OSSERVAZIONI	VALUTAZIONE
1	INTRODUZIONE	Nessuna	Positiva L'inquadramento generale dello studio è chiaro ed esauriente
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	Nessuna	Positiva La descrizione delle caratteristiche geografiche e dei bacini inclusi è dettagliata idrografici
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	Nessuna	Positiva L'argomento è sviluppato correttamente in accordo alle interpretazioni più recenti dell'assetto geologico strutturale della Formazione dei Flysch di Monte Antola e delle altre formazioni, anche se non direttamente coinvolte dallo sviluppo progettuale

PROGETTO	Progettazione definitiva per la realizzazione di un canale scolmatore e sistemazione idraulica dei torrenti San Siro e Magistrato in Comune di Santa Margherita Ligure (GE) e attività complementari alla progettazione
SCHEDA DI VALUTAZIONE N°	**2**

TITOLO DEL DOCUMENTO	Relazione geologica e idrogeologica
CODIFICA	GI-R01 -Rev. 0 - Aprile 2005
EMESSO DA	D'APPOLONIA-STONE-BETA STUDIO-PROF.ING. M.MANCINI

CAPITOLO N.	TITOLO	OSSERVAZIONI	VALUTAZIONE
4	INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE	Nessuna	Positiva: Le indagini geognostiche per il progetto definitivo sono descritte in modo dettagliato e sufficientemente accurato, sono state analizzate indagini eseguite per progetti limitrofi, mentre i risultati di prove geotecniche, condotte in passato, sono state utilizzate a scopo comparativo, non sono state esaminate le indagini geognostiche realizzate per il progetto preliminare (2003).

PROGETTO	Progettazione definitiva per la realizzazione di un canale scolmatore e sistemazione idraulica dei torrenti San Siro e Magistrato in Comune di Santa Margherita Ligure (GE) e attività complementari alla progettazione
SCHEDA DI VALUTAZIONE N°	**3**

TITOLO DEL DOCUMENTO	Relazione geologica e idrogeologica
CODIFICA	GI-R01 -Rev. 0 - Aprile 2005
EMESSO DA	D'APPOLONIA-STONE-BETA STUDIO-PROF.ING. M.MANCINI

CAPITOLO N.	TITOLO	OSSERVAZIONI	VALUTAZIONE
5	DESCRIZIONE UNITA' LITOSTRATIGRAFICHE	Nessuna	Positiva Le ricostruzioni e descrizioni delle unità litostratigrafiche e dei terreni di copertura sono dettagliate e sufficientemente accurate
6	GEOMORFOLOGIA	Non è stata riportata una DGPV (Deformazione Gravitativa Profonda di Versante) presente sul sito del portale d'imbocco sul T. San Siro	Positiva con importante osservazione Gli aspetti relativi alle attività di versante, inclusi i fenomeni quiescenti sono descritti in modo esaustivo, esclusa la DPGV (vedi osservazione)
7	SISMICITA'	Non sono riportati i valori dei parametri sismici dei vari stati limite, saranno aggiornati in osservanza alla NTC2008	Positiva con osservazione L'argomento è stato trattato in modo generale, non sono indicati i valori dei vari stati limite, saranno doverosamente aggiornati in osservanza alla NTC2008

PROGETTO	Progettazione definitiva per la realizzazione di un canale scolmatore e sistemazione idraulica dei torrenti San Siro e Magistrato in Comune di Santa Margherita Ligure (GE) e attività complementari alla progettazione
SCHEDA DI VALUTAZIONE N°	**4**

TITOLO DEL DOCUMENTO	Relazione geologica e idrogeologica
CODIFICA	GI-R01 -Rev. 0 - Aprile 2005
EMESSO DA	D'APPOLONIA-STONE-BETA STUDIO-PROF.ING. M.MANCINI

CAPITOLO N.	TITOLO	OSSERVAZIONI	VALUTAZIONE
8	DESCRIZIONE GEOLOGICA DEL TRACCIATO	Nessuna	Positiva Descrizione accurata dell'assetto geologico lungo il tracciato, suddiviso per tracce omogenee
9	IDROGEOLOGIA	L'eventuale interferenza dell'opera con l'acquifero, particolarmente con le relativamente maggiori sorgenti esistenti, non è supportata da indagini di tipo geochimico con l'identificazione degli ammassi acquiferi attraversati; questi aspetti possono essere sviluppati in fase di progettazione esecutiva	Positiva con osservazione Descrizione sufficientemente accurata dell'assetto idrogeologico lungo il tracciato, suddiviso per tracce omogenee

PROGETTO	Progettazione definitiva per la realizzazione di un canale scolmatore e sistemazione idraulica dei torrenti San Siro e Magistrato in Comune di Santa Margherita Ligure (GE) e attività complementari alla progettazione
SCHEDA DI VALUTAZIONE N°	**5**

TITOLO DEL DOCUMENTO	Relazione geologica e idrogeologica
CODIFICA	GI-R01 -Rev. 0 - Aprile 2005
EMESSO DA	D'APPOLONIA-STONE-BETA STUDIO-PROF.ING. M.MANCINI

CAPITOLO N.	TITOLO	OSSERVAZIONI	VALUTAZIONE
10	CENSIMENTO DEI PUNTI D'ACQUA	Nessuna	Positiva L'argomento è trattato in modo estensivo, il censimento comprende i punti d'acqua esistenti sul territorio (43 sorgenti e 12 pozzi)
11	DESCRIZIONE IDROGEOLOGICA DEL TRACCIATO	Nessuna	Positiva L'argomento è trattato in modo esauriente

PROGETTO	Progettazione definitiva per la realizzazione di un canale scolmatore e sistemazione idraulica dei torrenti San Siro e Magistrato in Comune di Santa Margherita Ligure (GE) e attività complementari alla progettazione
SCHEDA DI VALUTAZIONE N°	**6**

TITOLO DEL DOCUMENTO	Relazione geologica e idrogeologica, Tavole
CODIFICA	GI-R01 -Rev. 0 - Aprile 2005, da GI-01 a GI-09
EMESSO DA	D'APPOLONIA-STONE-BETA STUDIO-PROF.ING. M.MANCINI

TAVOLE	TITOLO	OSSERVAZIONI	VALUTAZIONE
GI-01	PLANIMETRIA GENERALE DI TRACCIAMENTO	Nessuna	Positiva
GI-02	PROFILO ALTIMETRICO	Nessuna	Positiva
GI-03	CARTA GEOLOGICA	Nessuna	Positiva
GI-04	CARTA GEOMORFOLOGICA	Non è stata riportata una DGPV (Deformazione Gravitativa Profonda di Versante) che interessa l'imbocco sul T. San Siro	Positiva con importante osservazione
GI-05	CARTA IDROGEOLOGICA	Nessuna	Positiva
GI-06	PROFILO GEOLOGICO	Nessuna	Positiva
GI-07	PROFILO IDROGEOLOGICO	Nessuna	Positiva
GI-08	PROFILO GEOMECCANICO	Nessuna	Positiva
GI-09	SOVRAPPOSIZIONE CON TUNNEL DI RAPALLO	Nessuna	Positiva

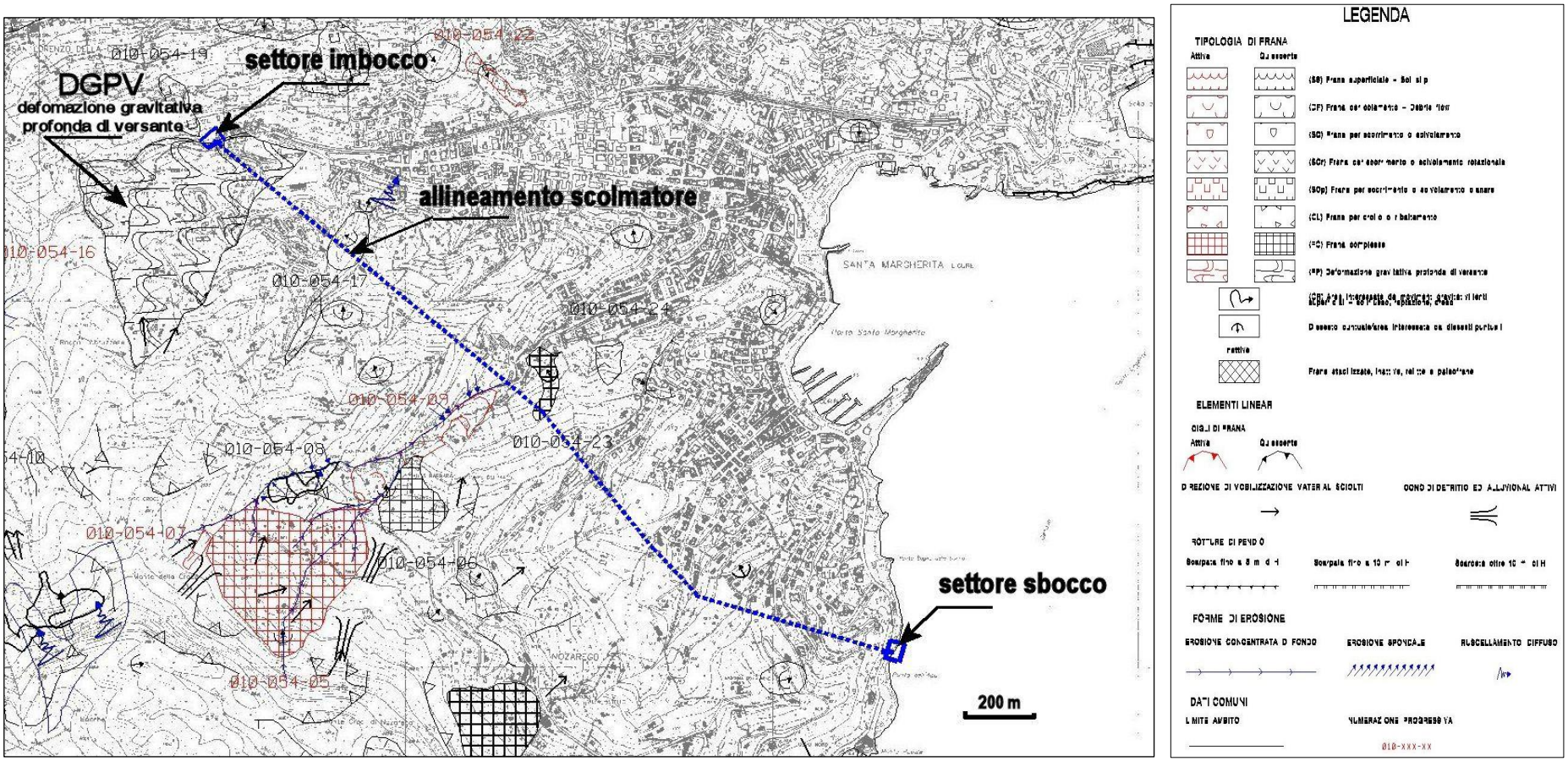


Fig.1 Posizione DPGV su stralcio cartografico della Franosità Reale (Archivio Piani di Bacino della Provincia di Genova – Ambito 15 anno 2002)

4. I risultati dell'analisi

In generale la relazione, in considerazione dell'approfondimento progettuale, è da considerarsi sostanzialmente esaustiva in tutte le sue parti, le uniche rilevanti osservazioni interessano i seguenti argomenti:

- la Geomorfologia (scheda 3 punto 6);
- la Carta Geomorfologica (Scheda 6 punto GI-04)

Gli elaborati non rilevano la presenza di una DGPV (Deformazione Gravitativa Profonda di Versante), presente sul sito del portale d'imbocco sul T. San Siro (si veda Fig.1).

Dr. Geol. Luciano Minetti



Dr.Geol. Carlo Baracco



PROF. ING. M. MANCINI

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Servizi Integrati Infrastrutture e Trasporti
Settore Infrastrutture Lombardia-Liguria,
Sede Coordinata di Genova

Progettazione Definitiva
per la Realizzazione di un Canale Scolmatore
e Sistemazione Idraulica dei Torrenti San Siro e Magistrato
in Comune di Santa Margherita Ligure (GE)
e Attività Complementari alla Progettazione

RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA



Raggruppamento (ATI)

D'APPOLONIA S.p.A. (Capogruppo)
BETA STUDIO S.r.l.
STONE S.p.A.
PROF. ING. M. MANCINI

Progettazione	Responsabile Tecnico	Timbro e Firma
STONE S.p.A.	Ing. P. Merlanti	

Rev.	Descrizione	Eseguito	Controllato	Approvato	Data
0	Emissione Finale	G. Landra	A. Bellocchio	P. Merlanti	Aprile 2005

INDICE

Pagina

ELENCO DELLE TAVOLE iii

1 INTRODUZIONE **1**

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO **3**

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE **5**

3.1 UNITÀ LIGURI – UNITÀ DEL MONTE ANTOLA 6

3.2 BACINO TERZIARIO LIGURE-PIEMONTESE – CONGLOMERATI DI PORTOFINO 6

3.3 ASSETTO STRUTTURALE 7

4 INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE **9**

4.1 PROGRAMMA INDAGINI 9

4.2 SONDAGGI 11

4.3 GEOFISICA 18

4.3.1 Prove Cross-hole 18

4.4 PROVE DILATOMETRICHE 20

4.5 PROVE DI PERMEABILITÀ LUGEON 22

4.6 PROVE DI PERMEABILITÀ LEFRANC 23

4.7 PROVE IN LABORATORIO 24

5 DESCRIZIONE UNITA LITOSTRATIGRAFICHE **26**

5.1 UNITÀ GEOLOGICO-STUTTURALI DEL SUBSTRATO ROCCIOSO 26

5.1.1 Unità Liguri – Unità del Monte Antola 26

5.1.2 Unità Bacino terziario Ligure-Piemontese (BTLP) 29

5.2 DEPOSITI DI COPERTURA 31

5.2.1 Depositi Detritico–Colluviali 31

5.2.2 Depositi Alluvionali Antichi e Recenti 32

6 GEOMORFOLOGIA **33**

6.1 ELEMENTI LEGATI AD ATTIVITÀ DI VERSANTE 34

6.1.1 Depositi di Frana Quiescenti in Località Madonnetta 35

6.2 ELEMENTI LEGATI AD ATTIVITÀ FLUVIO-TORRENTIZIA E MARINA 37

6.3 ELEMENTI LEGATI AD ATTIVITÀ ANTROPICA 37

7 SISMICITA' **38**

8 DESCRIZIONE GEOLOGICA TRACCIATO **39**

8.1 DESCRIZIONE GENERALE TRACCIATO 39

8.2 DESCRIZIONE TRACCIATO PER TRATTE OMOGENEE 40

9 IDROGEOLOGIA 44

9.1 PROVE DI PERMEABILITÀ LUGEON 46

9.2 FALDA E LETTURE PIEZOMETRICHE 47

10 CENSIMENTO PUNTI D'ACQUA 51

10.1 CARATTERIZZAZIONE CHIMICO – FISICA DELLE ACQUE 53

10.2 POTENZIALE INTERFERENZA DELLE OPERE SUI PUNTI D'ACQUA 55

11 DESCRIZIONE IDROGEOLOGICA TRACCIATO 58

12 BIBLIOGRAFIA 1

TAVOLE

ALLEGATO A: SCHEDE CENSIMENTO PUNTI D'ACQUA

ELENCO DELLE TAVOLE

Codice No.	Titolo
GI-01	Planimetria Generale di Tracciamento
GI-02	Profilo Altimetrico
GI-03	Carta Geologica
GI-04	Carta Geomorfologica
GI-05	Carta Idrogeologica
GI-06	Profilo Geologico
GI-07	Profilo Idrogeologico
GI-08	Profilo Geomeccanico
GI-09	Sovrapposizione con Tunnel di Rapallo

**RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA
PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN CANALE SCOLMATORE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI TORRENTI S. SIRO E MAGISTRATO IN COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE E ATTIVITA' COMPLEMENTARI ALLA PROGETTAZIONEINTRODUZIONE**

1 INTRODUZIONE

Nella presente relazione viene descritto lo studio geologico effettuato per il progetto definitivo del canale scolmatore dei torrenti S. Siro e Magistrato nel Comune di S. Margherita Ligure (GE).

L'inquadramento geologico – stratigrafico e tettonico fornito nella presente relazione (Capitolo3) e negli elaborati geologici allegati ("Carta Geologica" e "Profilo Geologico", rispettivamente elaborati GI-03 e GI-06) deriva da rilevamento in situ e dalla revisione critica di lavori bibliografici (riportati nell'elenco al Capitolo 13). In particolare, per quanto riguarda la cartografia geologica, si è fatto riferimento alle carte geologiche allegate agli studi dei piani Regolatori di Rapallo e Santa Margherita Ligure, consultate presso i rispettivi uffici comunali ed all'archivio cartografico dei piani di bacino della Provincia di Genova – Ambito 15 - reperibili sul sito internet della Provincia di Genova. Per quanto attiene le strutture tettoniche, oltre all'analisi dei dati bibliografici, si è condotta un'analisi geomorfologica per l'individuazione dei principali lineamenti corrispondenti con probabilità a strutture tettoniche.

E' stata eseguita un'analisi geomorfologica in base a quanto rilevabile dalla bibliografia (carte della franosità del piano di bacino – Ambito 15 – della Provincia di Genova). Particolare attenzione è stata posta all'individuazione delle forme legate a dissesti di versante che possono interferire con gli imbocchi delle gallerie o con le zone di imposta e le fondazioni dei viadotti. La descrizione dei risultati dello studio geomorfologico è riportata nel Capitolo 6.

Per quanto riguarda le previsioni geologiche lungo il tracciato di progetto, si è eseguita una descrizione dettagliata riportata al Capitolo 8 per la componente geologica e al Capitolo 11 per la componente idrogeologica.

La caratterizzazione geologica parte dai documenti del progetto preliminare che vengono integrati dalla campagna geognostica e da rilievi puntuali.

I principali obbiettivi di approfondimento sono legati alla ricostruzione dell'andamento del contatto depositi superficiali-substrato roccioso in corrispondenza delle opere in sotterraneo e alla parametrizzazione geomeccanica degli ammassi rocciosi interessati dal progetto.

L'analisi geomorfologica è stata completata dall'osservazione delle foto aeree e particolare interesse è stato dato allo stato della dinamica geomorfologica e ai processi attivi. L'analisi delle foto aeree è stata in particolare sfruttata per distinguere i depositi di versante attivi e delimitare l'estensione dei corpi detritici che possono interferire con gli scavi in sotterraneo.

Le basi cartografiche usate per la restituzione delle planimetrie tematiche ("Planimetria Ubicazione Indagini Geognostiche" – Elaborato GT-01, "Carta Geologica" – Elaborato GI-03, "Carta Geomorfologica" – Elaborato GI-04, "Carta Idrogeologica" – Elaborato GI-05) sono costituite dagli elementi 231032, 231033, 231071, 231072, 231073 e 231074 della CTR (Carta Tecnica Regionale) Vettoriale alla scala 1:5.000 della Regione Liguria.

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area interessata ai lavori fa parte della quota di territorio del comune di Santa Margherita Ligure, in particolare della porzione delimitata dai rilievi collinari che si estendono tra Punta Pedale e Monte di Portofino, tra Monte di Portofino e Ramezzana, tra Ramezzana e Punta Pagana.

L'area è caratterizzata da una morfologia collinare con variazioni planoaltimetriche prevalentemente decametriche. Vengono individuati gli impluvi percorsi da corsi d'acqua di modesta o modestissima estensione ed a carattere tipicamente torrentizio, separati da una serie di piccole dorsali. Questi impluvi risultano, partendo da monte: Fosso San Siro, Fosso di Cassanello, Fosso di Costa Mezzana, Fosso Magistrato, Fosso Santa Barbara, Fosso sopra via Madonnetta. Questi impluvi sono generalmente impostati lungo lineamenti geologico strutturali, con la direzione disposta generalmente da sudovest (area sorgente) verso nordest (sbocco a mare); fatta eccezione per il Torrente S. Siro che risulta orientato grossomodo est-ovest. La direzione degli impluvi risulta generalmente ortogonale al tracciato della condotta idraulica. Gli impluvi principali che attraversano l'area interessata dal progetto risultano i seguenti: Fossi San Siro (con un bacino idrografico di circa 4,6 km^2), Magistrato e Santa Barbara (per complessivi 1 km^2 circa), ognuno dotato di un proprio sbocco nel Mare Ligure.

- Il bacino idrografico del Fosso San Siro si sviluppa nella porzione più settentrionale del territorio in esame ed è delimitato verso nordovest e verso nord dalla dorsale Ramezzana (347 m s.l.m.) San Lorenzo della Costa (191 m s.l.m.) Pietrafredda (172 m s.l.m.); verso est dal Mare Ligure; verso sudest dalla dorsale spartiacque con il Fosso Magistrato sviluppata dal Monte della Croce (304 m s.l.m.) verso il Mare Ligure ; verso sudovest dalla dorsale M. delle Bocche (506 m s.l.m.), M. di Portofino (610 m s.l.m.); verso ovest dalla dorsale M. di Portofino (610 m s.l.m.) Ramezzana (347 m s.l.m.). Il bacino idrografico del Fosso San Siro, lungo il versante posto alla sinistra idrografica, risulta terrazzato con muretti di pietre a secco che trattengono modesti spessori di coltre detritica sciolta. Il settore a monte dell'opera di presa fino al ritombamento è coltivato ad uliveto fino a quota 325-350 m s.l.m., superiormente lasciata ad uso boschivo; dal ritombamento fino alla foce a mare la fascia alluvionale pianeggiante si allarga e risulta intensamente urbanizzata. Il versante destro idrografico risulta anch'esso sistemato a fasce e coltivato ad uliveto fino a quota 225 m e superiormente coperto da vegetazione boschiva.

- Il bacino idrografico del torrente Fosso Magistrato è delimitato verso nordovest dalla dorsale spartiacque con il Fosso San Siro, verso nordest dal Mare Ligure, verso sudest con la dorsale spartiacque con il Fosso di Santa Barbara, verso sudovest dalla dorsale M. Croci di Nozarego (391 m s.l.m.), M. delle Bocche (506 m s.l.m.). Entrambi iI versanti del Fosso Magistrato risultano terrazzati e coltivati ad uliveto fino ad una altitudine di circa 200 m s.l.m. oltre tale quota si ha una netta prevalenza delle copertura bochiva. La pendenza dei versanti vallivi è mediamente più accentuata di quella dei versanti del Fosso San Siro ed è compresa tra il 40% e il 50%.

- Il bacino idrografico del Fosso di Santa Barbara, il più meridionale, è delimitato verso nordovest dalla dorsale spartiacque con il Fosso Magistrato, verso nordest dal Mare Ligure, verso sud dalla dorsale Punta Pedale, M. Brano (311 m s.l.m.); verso sudovest dalla dorsale M. Brano (311 m s.l.m.), M. Croci di Nozarego (391 m s.l.m.). Entrambi i versanti del Fosso Santa Barbara risultano terrazzati e coltivati ad uliveto fino ad una quota massima di 200 m s.l.m.; oltre tale quota il bosco si sostituisce agli uliveti. La pendenza dei versanti è mediamente compresa tra il 30% ed il 40% fino a valori massimi del 100% al di sopra di quota 200 m s.l.m.

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Nell'inquadramento geologico l''attenzione è stata rivolta prevalentemente agli aspetti riguardanti le problematiche connesse all'oggetto della progettazione di una galleria idraulica idonea a derivare le eccedenze della massima piena prevedibile dei torrenti Fosso San Siro e Fosso Magistrato. Il rilevamento geologico è caratterizzato dalla presenza di affioramenti puntuali e isolati a causa della bassa percentuale di affioramento, dovuta sia a cause naturali, quali l'alto grado di erodibilità dei litotipi costituenti l'ammasso roccioso, sia alle condizioni climatiche e all'elevato grado di antropizzazione del territorio.

L'inquadramento geologico-strutturale deriva da rilievi di campagna e dall'analisi della documentazione della precedente fase progettuale (Progetto Preliminare, 2000) e della revisione critica di lavori bibliografici. In particolare, per quanto riguarda la cartografia geologica si è fatto riferimento alle carte geologiche allegate agli studi dei piani Regolatori di Rapallo e Santa Margherita Ligure.

Dal punto di vista strutturale la geologia della zona non risulta molto articolata. Si tratta, a grande scala, di una monoclinale immergente verso Sud (N160°-190°E di immersione e 10-60° di inclinazione). L'intero tracciato interessa una sola formazione geologica: i Calcari dell'Antola. La formazione è costituita da una alternanza di calcari marnosi, calcari arenacei e marne calcaree in strati e bancate di spessore normalmente pluridecimetrico, che possono arrivare localmente a spessori massimi di 10 – 12 metri. La situazione risulta leggermente complicata da una serie di pieghe, a scala metrico-decametrica, più o meno serrate, o a chevron, caratterizzate generalmente da assi sub-orizzontali diretti circa ad E-W o ENE-WSW. Diverse faglie, inoltre, sono state osservate in corrispondenza delle cerniere delle pieghe stesse: tali faglie subverticali presentano una direzione subparallela a quella della stratificazione e di conseguenza risultano generalmente immergenti verso N170°-190°E o talora, soprattutto a Sud del Torrente San Siro, verso N140°E ("Carta Geologica").

Di seguito è riportato un sintetico inquadramento dei principali domini geologico-strutturali, e delle unità litostratigrafiche presenti. L'assetto strutturale è differenziato tra le due unità geologiche. I litotipi delle Unità Liguri presentano una deformazione duttile, con pieghe anche a grande scala, su cui si è sovrimposta la successiva deformazione fragile con faglie. I Conglomerati di Portofino presentano prevalentemente una deformazione di tipo fragile con un fitto reticolo pervasivo di giunti e faglie.

3.1 UNITÀ LIGURI – UNITÀ DEL MONTE ANTOLA

Il tracciato della galleria attraversa la formazione del Calcare di Monte Antola. Si tratta di una formazione lapidea che se nel complesso risulta omogenea, presenta le caratteristiche tipiche del flysch; sono pertanto presenti calcareniti talora micacee, generalmente a grana fine, passanti a calcisiltiti, alle quali si alternano marne calcaree, compatte in strati di spessore medio di 30 cm, con fratturazione scheggiosa o a blocchetti, e argille marnose.

Il Flysch del Monte Antola è costituito da torbiditi marnoso-calcaree a base calcareo-arenacea in strati medio spessi con frequenti icno-facies a Helminthoïdes e Chondrites (Marini, 1998). L'unità è costituita da una successione ritmica di strati torbiditici di spessore da submetrico a plurimetrico definiti dalla coppia calcare arenaceo – marna calcarea/marna. Spessori massimi di 10-12 metri per le bancate di calcari marnosi vengono riportati da Bellini (1979) nel rapporto di indagine per il piano regolatore di Rapallo. Sono presenti frequentemente calcilutiti in strati submetrici con giunti argillitici. L'unità è caratterizzata oltre che dall'originale stratificazione sedimentaria, da strutture sin-post deposizionali come pieghe e slumpimgs, e da foliazioni post sedimentarie, come clivaggi di fratturazione originatesi durante le fasi di piegamento alla meso ed alla grande scala. Studi sulla cristallinità dell'illite e sulla riflettanza della vitrinite hanno permesso di attribuire a questa unità condizioni da anchimetamorfiche a diagenetiche (Marini, 1998).

La stratificazione, nella zona interessata dall'opera immerge generalmente verso sud – sud ovest con inclinazioni variabili da 25° fino a 75°. All'interno delle bancate calcaree il grado di fratturazione è medio, con giunti a spaziatura decimetrico – metrica e con frequenti vene di calcite spesso ortogonali alle superfici di fratturazione. Localmente nei calcari possono essere presenti fenomeni carsici in fase embrionale (Allasinaz et al., 1971; Cortesogno & Haccard, 1984).

3.2 BACINO TERZIARIO LIGURE-PIEMONTESE – CONGLOMERATI DI PORTOFINO

Nell'area interessata dal progetto il Bacino Terziario Ligure Piemontese, ovvero i litotipi attribuibili a tale unità, sono costituiti da conglomerati oligocenici, rappresentati dalla formazione dei Conglomerati di Portofino.

Si tratta di conglomerati poligenici a clasti sia arrotondati, sia spigolosi, di dimensioni variabili da centimetriche (5-10 cm) a pluridecimetriche (oltre 1 metro), rappresentati in maggioranza da calcari marnosi identici a quelli del substrato costituito dai Calcari dell'Antola. I clasti di calcari marnosi rappresentano oltre il 50% del totale dei clasti del conglomerato.

Altre componenti litologiche dei clasti sono rappresentate, in ordine di abbondanza decrescente, da arenarie e calcareniti, ofioliti (basalti, gabbri, serpentiniti e

subordinate oficalciti), calcari micritici, diaspri e radiolariti. La matrice del conglomerato è di tipo arenaceo, cementata da carbonati, localmente a granulometria più fine (fino ad argillosa). Possono essere presenti livelli a granulometria fine contenenti resti carboniosi. La sequenza dei conglomerati di Portofino presenta una potenza di circa 450 metri e poggia in discordanza sul basamento costituito dai calcari del Monte Antola. Tutto il complesso conglomeratico presenta una giacitura monoclinale inclinata di circa 20° verso sud.

3.3 ASSETTO STRUTTURALE

L'area in esame, infatti, è caratterizzata dalla presenza di un ammasso roccioso costituito da litotipi appartenenti alle torbiditi del Flysch del M. Antola e la maggior parte degli affioramenti osservati, come risulta evidente dall'analisi della carta geologica, sono presenti, ad esclusione di quelli lungo la fascia costiera, in corrispondenza delle principali incisioni.

Il flysch del M. Antola risulta costituito, in questo settore, da strati decimetrico-metrici a composizione calcareo-arenacea di colore grigio-beige chiaro, alternati a livelli maggiormente marnoso-calcarei di colore generalmente più scuro. I livelli calcareo-arenacei osservati presentano potenze normalmente superiori, fino a 2-3 metri, anche se i livelli marnoso-calcarei possono risultare sovente molto abbondanti.

Dal punto di vista strutturale la geologia della zona non risulta molto complessa. Si tratta, a grande scala, di una monoclinale immergente verso Sud (N150°-190°E di immersione e 10-60° di inclinazione).

La situazione risulta leggermente complicata da una serie di pieghe, più o meno serrate, o a chevron, a scala metrico-decametrica, caratterizzate generalmente da assi sub-orizzontali diretti circa E-W o ENE-WSW. Diverse faglie, inoltre, sono state osservate in corrispondenza delle cerniere delle pieghe stesse: tali faglie subverticali presentano una direzione subparallela a quella della stratificazione e di conseguenza risultano generalmente immergenti verso N170°-190°E o talora, soprattutto a sud del rio S. Siro, verso N140°E. Alcune faglie, tuttavia, non risultano legate alla direzione delle pieghe o della stratificazione.

Si veda il capitolo 8 relativo alla descrizione geologica del tracciato prossimo paragrafo per le progressive di intersezione ipotizzate per tutte le faglie osservate ed ipotizzate sulla base delle osservazioni di terreno, dei dati dei sondaggi e delle caratteristiche geomorfologiche delle incisioni che possono essere sede di faglie principali.

Si tratta, in ogni caso, di strutture significative ma non particolarmente critiche, in quanto caratterizzate da orizzonti di cataclasite e gouge generalmente non superiori

al metro di spessore, anche se in alcuni sondaggi sono stati osservati spessori di roccia di faglia superiori, fino a 3 – 4 metri.

Spesso, infine, le pieghe osservate presentano, in cerniera, lo sviluppo di un clivaggio estremamente pervasivo caratterizzato da spaziature ridotte, talora centimetriche: tale caratteristica unita alla dimensioni spesso ridotte degli affioramenti analizzati, ha reso spesso difficoltosa la discriminazione tra piani di stratificazione, piani di clivaggio o piani legati a fasci di fratturazione, rendendo pertanto difficile la ricostruzione delle geometrie alla piccola e meso scala.

4 INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE

4.1 PROGRAMMA INDAGINI

Per un'analisi dettagliata della geologia della zona di intervento, si fa riferimento a undici sondaggi geognostici che sono stati effettuati nell'ambito della progettazione preliminare (Paoletti et al., 2000) e ai cinque sondaggi integrativi effettuati nel corso della progettazione definitiva del Canale Scolmatore di Santa Margherita Ligure effettuati nel Febbraio 2005 nell'ambito del Progetto Definitivo.

Dalle indagini pregresse il tracciato del canale scolmatore dei Torrenti San Siro e Magistrato viene indagato da 7 sondaggi geognostici verticali, 2 inclinati 45° in prossimità del Fosso Magistrato, e altri 2 sondaggi effettuati con geometria orizzontale posizionati in corrispondenza degli imbocchi dell'opera. Le indagini dirette sono integrate in corrispondenza delle zone caratterizzate da maggiore spessore dei depositi superficiali o dalla presenza di lineamenti strutturali da indagini di tipo geofisico costituite da profili sismici e stendimenti geoelettrici. La campagna geognostica effettuata in sede di progettazione preliminare presenta su un tracciato di circa 2,4 km per una media di 1 sondaggio ogni 220 m; la distribuzione risulta disomogenea lungo il tracciato a causa di difficoltà di accesso per le indagini. Le indagini acquisite risultano soddisfacenti per la definizione delle principali problematiche e per una prima caratterizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso attraversato.

Si dispone inoltre della campagna geognostica effettuata per la progettazione dello Svincolo di Rapallo. La campagna è studiata sul precedente tracciato dello svincolo autostradale ed è costituita da sei sondaggi e da prospezioni sismiche a riflessione. Tra questi sondaggi il sondaggio S1A (il sondaggio nella denominazione originaria era SB, e stato rinominato in questo lavoro per non sovrapporre i nomi dei sondaggi) ricade sul tracciato dello scolmatore all'altezza della Costa di Santa Barbara, mentre i rimanenti sondaggi risultano disposti ad oltre 100 metri dal tracciato dello scolmatore. Le prove geomeccaniche effettuate per lo svincolo possono essere utilizzate come confronto per la caratterizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso attraversato dallo scolmatore.

Il **sondaggio S1A**, eseguito con geometria verticale ha testa foro a quota 80,57 m s.l.m. e una lunghezza di 50 m. Risulta praticamente in asse ma non raggiunge la quota di scavo della galleria idraulica. Il sondaggio, dopo una copertura di 2,8 m, è costituito da calcari e calcareniti di colore grigio chiaro con intervalli di calcare marnoso di colore grigio scuro/nero di spessore tra 1,2 e 3,5 m. I valori di RQD% risultano sempre elevati e superiori al 90% per tutta la lunghezza del sondaggio. La stratificazione presenta un inclinazione di 55-60°. La rugosità dei giunti va da media a media-elevata con valori di JRC da 6 a 16, solo localmente sono presenti giunti lisci con JRC da 0 a 4. Le prove pressiometriche eseguite alla profondità di 40,70 m forniscono valori del modulo elastico di 6,3 e 13,4 GPa. Non si dispone di prove di

permeabilità, non viene segnata la presenza d'acqua a causa dell'uso di fanghi polimerici, a memoria del geologo di campagna comunque il sondaggio ha intercettato la falda. Le prove di laboratorio indicano un peso di volume di 2,69 KN/m3 e una resistenza a compressione monoassiale di 21,3 e 30,4 MPa riferite a intervalli di calcare marnoso fratturato.

La campagna integrativa nell'ambito della progettazione preliminare indaga principalmente le seguenti problematiche e si pone i seguenti obiettivi:

- infittimento dei punti di indagine per una copertura omogenea del tracciato;
- raccolta di dati tramite prove geomeccaniche in situ nei fori di sondaggio ed in laboratorio su porzioni di carota per un adeguata caratterizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso attraversato;
- maggior definizione delle geometrie del corpo di frana quiescente e definizione dello spessore e della consistenza del setto di roccia esistente tra lo scavo e i depositi, e infine intercettare eventuali interferenze dei depositi con lo scavo.

Le posizioni più utili ed accessibili sono già state coperte dalle precedenti indagini. L'ubicazione delle indagini integrative per la progettazione definitiva è stata fortemente condizionata dalla morfologia in cui si inserisce l'opera e risulta pesantemente condizionata dalle ridotte condizioni di accessibilità. Le indagini integrative sono state posizionate nelle zone dove le informazioni risultavano carenti, alcune zone della lunghezza di alcune centinaia di metri, dove non si sono manifestate particolari problematiche, non sono state infittite sia per la relativa omogeneità geologico strutturale sia per difficoltà di accesso.

Nell'ambito della campagna geognostica integrativa sono stati eseguiti 4 sondaggi e una perforazione a distruzione eseguiti a Febbraio 2005; la campagna viene completata da indagini geofisiche, prove in situ e prove di laboratorio.

L' ammasso roccioso è costituito dai Calcari del Monte Antola, torbiditi calcaree con strati di spessore da decimetrico a metrico, con interstrati argillitici di spessore da centimetrico a metrico nel caso di alcuni intervalli. I calcari risultano sempre la litologia predominante. Nonostante la relativa omogeneità stratigrafica e ltologica, l'ammasso roccioso presenta condizioni difformi con un ammasso generalmente da poco a mediamente fratturato con caratteristiche geomeccaniche da discrete a buone con fasce localizzate in corrispondenza di lineamenti tettonici o nella fascia di cerniera di strutture plicative molto chiuse dove l'ammasso roccioso presenta caratteristiche più scadenti. Il substrato roccioso risulta quasi sempre subaffiorante o con coperture generalmente molto ridotte.

L' area interessata dai depositi di frana quiescente viene indagata da sondaggi SA verticale posto a monte dell'opera che verrà strumentato con inclinometro e dal sondaggio SB debolmente inclinato che raggiunge il tracciato.

In corrispondenza del pozzo del fosso del Magistrato in sponda idrografica sinistra, considerata l'interferenza di più lineamenti tettonici nella zona, sono previsti i sondaggi SC e SCbis dove verranno effettuate delle prove cross-hole.

4.2 SONDAGGI

Nell'ambito della campagna geognostica per il progetto definitivo sono stati effettuati 16 sondaggi la cui ubicazione è riportata nella tavola: "Planimetria ubicazione indagini geognostiche". I sondaggi sono riassunti nella tabella seguente:

campagna	sondaggio	quota testa foro (m s.l.m.)	profondità falda Relazione Dic 03 (m)	media letture piezometriche 04	quota falda	geometria	lunghezza	note
SCOLMATORE CAMPAGNA GEOGNOSTICA P.P. 2004	S1	0,5	-	-	-	orizzontale	50	-
	S2	36	12,5	13,1	22,9	verticale	30	riprese televisive non riuscite per flusso falda e torbidità, non riuscito svuotamento foro con elettropompa
	S3	30	4,25	6,8	23,2	verticale	20	coltre spessore 15 m, riprese televisive non riuscite per flusso falda e torbidità
	S4	30	4,75	5,3	24,7	verticale	40	riprese televisive non riuscite per flusso falda e torbidità
	S5	40	1,3	1,2	38,8	inclinato 40°	40	perdite fluido di circolazione a 5, 13, 16, 38, 40 m
	S6	36	2,5	2,9	33,1	verticale	20	realizzazione foro aggiuntivo per installare pompa con portate sufficienti (220 l/min no con 50 l/min). Perdite fluido di circolazione a 5, 13, 16, 38, 40 m
	S7	34	10,75 (4,7?)	9,8	24,2	inclinato 40°	45	falda al contatto detrito-roccia (4,7 m durante perforazione; più profonda (10,75) da letture piezometriche.
	S8	77	12	12,9	64,1	verticale	60	ripresa televisiva con discreto risultato
	S9	64	19,75	21,7	42,3	verticale	37,5	riprese televisive non riuscite per flusso falda e torbidità, pompa diametro foro non sufficiente.
	S10	40	7,75	7,4	32,6	verticale	12	ripresa televisiva con discreto risultato
	S11	32	-	-	-	suborizzontale	30	-
campagna	sondaggio	quota testa foro (m s.l.m.)	profondità falda Feb. 05 (m)		quota falda	geometria	lunghezza	note
SCOLMATORE CAMPAGNA GEOGNOSTICA P.D. 2005	SA	36	3,15	-	32,9	verticale	40	-
	SB	22	4,33	-	17,7	inclinato	52,7	Sondaggio inclinato30° verso N250.
	SC	34	4	-	30,0	verticale	30	-
	Scbis	34	4	-	30,0	verticale	30	-
	SD	67	4,15	-	62,9	verticale	45	-

Vengono sinteticamente descritti i sondaggi effettuati nella campagna 2005, per una descrizione dei sondaggi della campagna 2003 si rimanda alla documentazione del Progetto Preliminare.

Tabella: Descrizione sintetica sondaggi integrativi (campagna 2005)

Sondaggio	Progressiva	Lunghezza	Note
SA	1+800	40	Sondaggio verticale nella zona di frana posizionato a monte del tracciato da attrezzare con inclinometro
SB	1+800	52,7	Sondaggio suborizzontale inclinato circa 30° con immersione verso N250°
SC	1+055	30	Sondaggio verticale in zona ubicazione pozzo presso il fosso del Magistrato per esecuzione prove cross-hole
SCbis	1+060	30	Perforazione a distruzione per effettuare prova cross-hole con il sondaggio SC.
SD	0+310	45	Sondaggio verticale in zona con edifici

Il **sondaggio SA**, è ubicato fuori dal tracciato della galleria e attraversa depositi superficiali costituiti da limi e limi argillosi con clasti centimetrici di calcare per uno spessore di 9,45 m cui segue fino a 13,5 m una fascia con il substrato roccioso costituito dai Calcari dell'Antola completamente alterato e destrutturato. Da 13,45 a 40 m si attraversano i Calcari del Monte Antola costituiti da calcari marnosi con interstrati argillitici; l'ammasso è caratterizzato dalla presenza di fratture subverticali e dalla presenza di cementi calcitici nelle fessure. L'ammasso roccioso presenta mediamente un RQD pari o superiore al 50% ad eccezione dei tratti tra 16,8-20,0 m e 36,1-38,4m che presentano valori tra il 20 e il 35%. La perforazione ha incontrato acqua da 3,15 m da piano campagna. La resistenza a compressione monoassiale dei campioni varia tra 38,7 e 67 MPa, le prove triassiali hanno fornito una resistenza media di 54,6 MPa

Il sondaggio risulta fuoriasse, l'intersezione con le quote di scavo viene proiettata a profondità tra 21 e 28 m di profondità intercettando un ammasso con RQD tra 60 e 95%. Le discontinuità più frequenti sono rappresentate dalla stratificazione, nell'intervallo tra 24 m e 27,9 la stratificazione risulta massiva e maldefinita. Presenti fratture con larghezza fino a 3 cm con riempimento di cementi calcitici, al di sotto della quota di scavo la presenza di cementi può costituire più del 50% della roccia. Nelle due foto seguenti sono mostrate le cassette da 20 a 25 m e da 25 a 30m.





Risulta interessante, per un paragone con le condizioni che verranno ritrovate nello scavo che al contatto tra depositi e substrato lapideo ubicato a 13,5 m si osserva una fascia di alterazione dell'ammasso ridotta, il substrato mostra una fascia destrutturata tra 12,6 e 13 m.



Il **sondaggio SB**, eseguito con inclinazione di 30° in direzione N250°, presenta uno spessore di depositi superficiali da piano campagna fino a 8,75 m costituita da limi , limi argillosi con clasti calcarei centimetrici. Il sondaggio esclude la prosecuzione della coltre di depositi eluvio colluviali con uno elevato spessore individuata dai sondaggi effettuati nel settore a monte. A questo intervallo segue fino a 10,0 m una ridotta fascia di alterazione del substrato roccioso costituito dai Calcari dell'Antola.

Da 10,0 a 52,70 m si attraversano i calcari del Monte Antola costituiti da calcari marnosi con intervalli argillitici; l'ammasso presenta zone intensamente fratturate ed è caratterizzato dalla presenza di fratture subverticali e dalla presenza di cementi calcitici di spessore centimetrico nelle fessure. L'ammasso roccioso presenta mediamente un RQD molto variabile tra 0 e 85%, poco sopra la zona di calotta tra 32 e 35 m è presente una fascia con fatturazione particolarmente intensa e riempimento di materiale argilloso nelle fratture. La perforazione ha incontrato acqua da 4,33 m (circa 2 m in verticale) da piano campagna e all'interno dell'ammasso roccioso sono presenti evidenze di circolazione idrica.

La resistenza a compressione triassiale varia tra 96 e 112 MPa. Nelle due foto seguenti sono mostrate le cassette da 20 a 25 m e da 25 a 30m.





Il sondaggio attraversa la fascia superiore della galleria tra 22 e 28 m circa, l'RQD in questo intervallo varia tra 50 e 80%. L'ammasso è costituito da calcari marnosi nerastri massivi. Presenza di fratture subverticali con apertura centimetrica e riempimento di cementi calcitici.

Il **sondaggio SC** viene effettuato assieme ad un'altra perforazione a distruzione per l'esecuzione di prove tipo cross-hole in corrispondenza del pozzo presso il Fosso del Magistrato. Da piano campagna fino a 2,9 m sono presenti materiali di riporto e depositi eluvio colluviali cui segue fino a 4 m una fascia di alterazione del substrato roccioso costituito da calcari. Da 4,0 a 30,0 m si attraversano i calcari del Monte Antola costituiti da calcari marnosi e calcareniti con intervalli argillitici; l'ammasso presenta zone intensamente fratturate ed è caratterizzato dalla presenza di un fitto reticolo fessurativo con presenza di fratture suborizzontali e subverticali e dalla presenza di cementi calcitici di spessore centimetrico nelle fessure. Nella fascia tra 4 e 12,7 m, sono presenti riempimenti delle fratture sia di limo argilloso che di cementi calcitici. Una frattura estesa tra 14,5 e 14,85 presenta cementi calcitici. Sono presenti fasce con ammasso disarticolato in cui non è possibile riconoscere la stratificazione prevalentemente suborizzontale. L'ammasso roccioso presenta mediamente un RQD molto variabile tra 20 e 70%. La perforazione ha incontrato acqua da 4,0 da piano campagna e all'interno dell'ammasso roccioso sono presenti evidenze di circolazione idrica con patine di ossidazione. La galleria intercetta il sondaggio a profondità tra 12 e 18 m circa, in questo intervallo l'RQD varia tra 60 e 75% il litotipo è costituito da calcari marnosi di colore grigio scuro, prevalentemente massivi con pochi giunti di stratificazione presenti, un giunto argilloso a profondità 16,5 presenta geometria suborizzontale. La resistenza a compressione monoassiale dei campioni varia tra 82 e 115 MPa, le prove triassiali hanno fornito una resistenza

tra 115 e 122 MPa. Presenza fratture subverticali con apertura centimatrica con cementi calcitici e media persistenza (3m).

Nelle due fotografie viene mostrato il sondaggio SC tra 10-15 m e tra 15-20m si noti nella prima immagine l' intervallo tra 14,5 e 14,85 formato da riempimenti calcitici.





Il **sondaggio SD** Da piano campagna fino a 1,0 m sono presenti materiali di riporto cui segue fino a 2 m una fascia di alterazione e locale disarticolazione del substrato roccioso costituito da calcari. Da 2,0 a 45,0 m si attraversano i calcari del Monte Antola costituiti da calcari marnosi e marne; l'ammasso roccioso è caratterizzato dalla presenza di un fitto reticolo fessurativo con la presenza di fratture suborizzontali e subverticali e dalla presenza di cementi calcitici di spessore centimetrico nelle fessure. Alcune fratture risultano aperte senza materiale di riempimento. Le superfici di stratificazione presentano inclinazione di 25-30°. L'ammasso roccioso presenta mediamente un RQD molto variabile tra 20 e 70%. La perforazione ha incontrato acqua entro i primi 10 m del foro. Il sondaggio attraversa l' area di scavo tra 35 e 41 m di profondità. L'RQD in questo intervallo varia tra 40 e 70%. L'ammasso è costituito da calcari marnosi con giunti di stratificazione debolmente inclinati. La resistenza a compressione monoassiale dei campioni risulta di 33,8 MPa (1 sola prova su campione di calcare marnoso), le prove triassiali hanno fornito una resistenza tra 51,2 e 63,7 MPa. Presenza di fratture ad elevata inclinazione con apertura centimetrica e riempimento di cementi calcitici. Nelle due fotografie viene presentato il sondaggio SD negli intervalli 35-40 m e 40-45 m.





4.3 GEOFISICA

Nel corso delle indagini per il progetto preliminare sono state effettuati diversi stendimenti a riflessione, a rifrazione e geoelettrici. Lo scopo di questo tipo di indagini è di definire la geometria del contatto tra depositi superficiali e substrato roccioso e valutare mediante la velocità le caratteristiche meccaniche dell' ammasso roccioso.

Le linee sismiche a riflessione indagano settori di ammasso caratterizzati da una copertura rocciosa di spessore superiore a 10 m, mentre le indagini con linee sismiche a rifrazione e elettriche combinate sono finalizzate a definire la geometria e lo spessore dei depositi superficiali.

Le indagini costituite da linee sismiche a rifrazione e linee elettriche sono concentrate nell'area a monte della comunale Madonnetta. Le indagini sono state effettuate nel 2003 effettuando delle linee elettiche e delle tomografie sismiche a rifrazione.

L'ubicazione delle indagini è riportata nella planimetria: "Planimetria ubicazione indagini" – Elaborato GT-01. Le indagini effettuate forniscono una discreta definizione delle zone indagate.

4.3.1 Prove Cross-hole

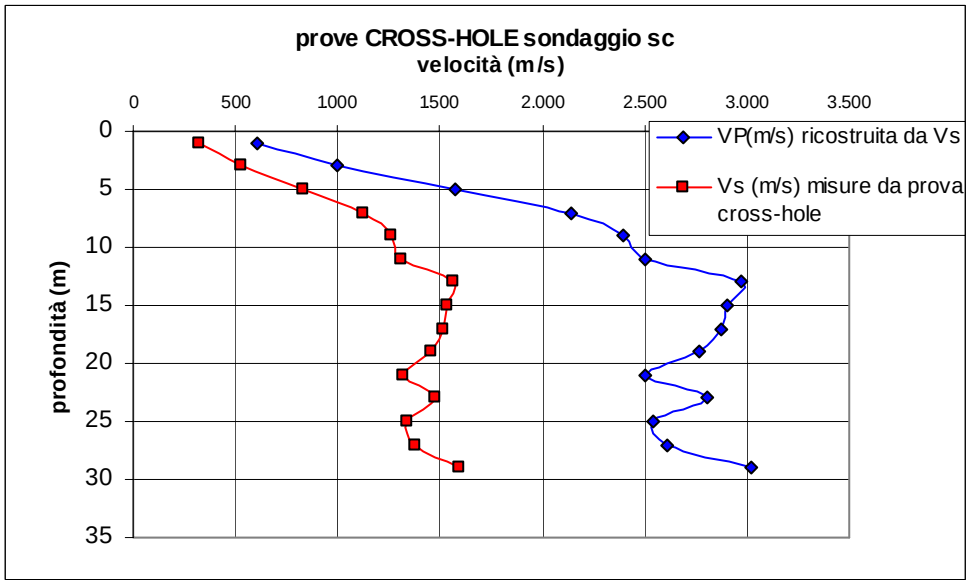
E' stata effettuata una prova Cross-hole per la valutazione dell'ammasso roccioso nei pressi della presa del Fosso del Magistrato.

Nel corso dell'esecuzione dei sondaggi, attraverso l'ammasso roccioso, sono state eseguite le seguenti prove in situ: le misure crosshole effettuate riportano solo la velocità delle onde S. La velocità delle onde P è stata ricavata da correlazioni (VP/VS = 1,81-1,91) note in letteratura (Gardner et al. 1974; Kenter et al. 1997; Rafavich, Kendall & Todt 1984).

Profondità (m)	ρ	VP(m/s)	Vs (m/s)	ν	E (Gpa)
1	2,00	603,78	**317,78**	0,2	**485**
3	2,00	1.000,54	**526,60**	0,2	**1.331**
5	2,00	1.576,70	**829,84**	0,2	**3.305**
7	2,58	2.142,36	**1.127,56**	0,3	**8.528**
9	2,58	2.396,19	**1.261,15**	0,3	**10.669**
11	2,58	2.498,01	**1.314,74**	0,3	**11.595**
13	2,58	2.976,27	**1.566,46**	0,3	**16.460**
15	2,58	2.907,27	**1.530,14**	0,3	**15.706**
17	2,58	2.873,96	**1.512,61**	0,3	**15.348**
19	2,58	2.766,17	**1.455,88**	0,3	**14.218**
21	2,58	2.499,11	**1.315,32**	0,3	**11.605**
23	2,58	2.805,37	**1.476,51**	0,3	**14.624**
25	2,58	2.544,18	**1.339,04**	0,3	**12.028**
27	2,58	2.612,50	**1.375,00**	0,3	**12.682**
29	2,58	3.019,27	**1.589,09**	0,3	**16.939**

Il modulo elastico ricavato presenta un valore indicativo poiché le onde P sono ricavate per via indiretta. Il modulo elastico dinamico e le velocità rilevate mostrano un ammasso roccioso intensamente fratturato come viene confermato dall' analisi del sondaggio.

Nel grafico sottostante viene mostrato l'andamento della velocità delle onde S misurate e P ricostruite con la profondità.



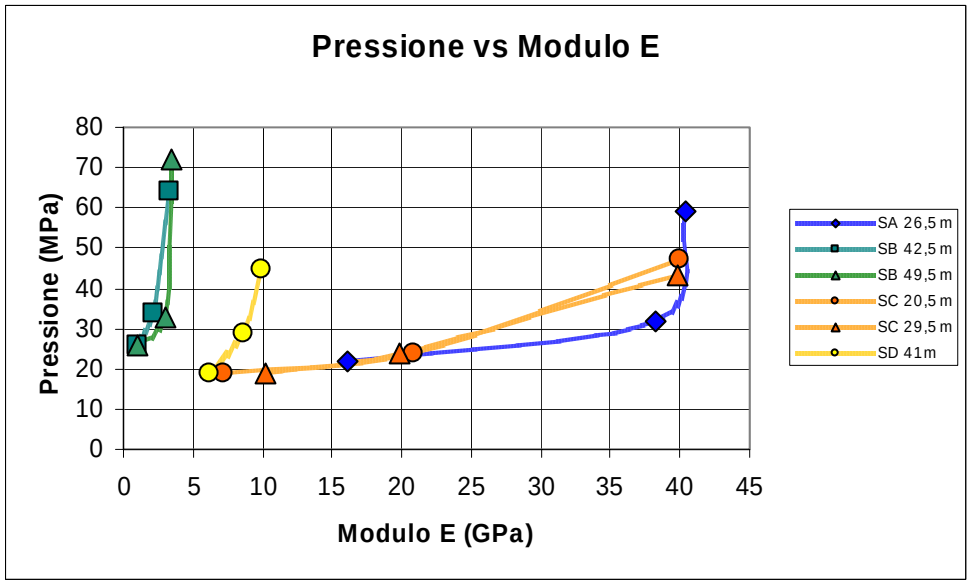
4.4 PROVE DILATOMETRICHE

Prove dilatometriche in roccia, per determinare il Modulo Elastico dell'ammasso roccioso. Le prove sono state effettuate sul Calcare dell'Antola nei sondaggi SA, SB, SC, SD.

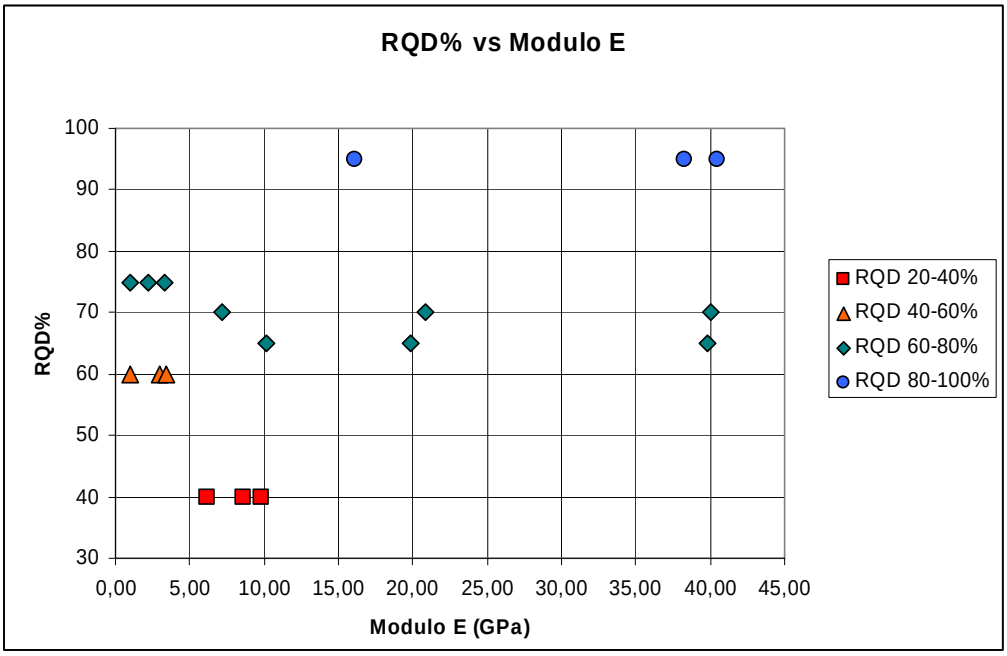
Nella tabella sottostante vengono riportati i moduli elastici ricavati per i differenti step di pressione.

Sondaggio	Profondità (m)	Litologia	RQD%	Pressione (bar)	Modulo E (Gpa)
SA	26,5	calcare massivo con fratture fino a 3 cm con riemp. calcite	95	22	**16,12**
SA	26,5	calcare massivo con fratture fino a 3 cm con riemp. calcite	95	32	**38,25**
SA	26,5	calcare massivo con fratture fino a 3 cm con riemp. calcite	95	59	**40,45**
SB	42,5	calcare marnoso e calcare a tessitura brecciata	75	26	**1,05**
SB	42,5	calcare marnoso e calcare a tessitura brecciata	75	34	**2,16**
SB	42,5	calcare marnoso e calcare a tessitura brecciata	75	64	**3,33**
SB	49,5	calcare marnoso con fratture subverticali	60	26	**1,01**
SB	49,5	calcare marnoso con fratture subverticali	60	33	**3,01**
SB	49,5	calcare marnoso con fratture subverticali	60	72	**3,42**
SC	20,5	calcare marnoso	70	19	**7,13**
SC	20,5	calcare marnoso	70	24	**20,81**
SC	20,5	calcare marnoso	70	47	**40,04**
SC	29,5	calcare marnoso	65	19	**10,18**
SC	29,5	calcare marnoso	65	24	**19,80**
SC	29,5	calcare marnoso	65	43	**39,78**
SD	41	calcare marnoso	40	19	**6,12**
SD	41	calcare marnoso	40	29	**8,59**
SD	41	calcare marnoso	40	44,5	**9,85**

Nel grafico sottostante viene rappresentato l'andamento del Modulo Elastico con la pressione. Le prove effettuate nel sondaggio SB e SD presentano un andamento caratterizzato da un ridotto incremento dei valori del modulo con la pressione, dovuto all'intersezione ad alto angolo del sondaggio inclinato di 30° con le discontinuità osservate. Le prove effettuate nei sondaggi SA e SC mostrano un marcato incremento dei valori del modulo elastico con la pressione. In entrambi i casi le prove dilatometriche sono condotte in intervalli caratterizzati da una fatturazione molto bassa e forniscono dei valori superiori a quelli considerati per l'ammasso roccioso corrispondente. Nel caso del sondaggio SC il risultato delle prove dilatometriche viene confrontato con la stratigrafia delle carote e i dati forniti dalle misure Cross-hole effettuate, le prove dilatometriche individuano un volume di ammasso roccioso decisamente ridotto rispetto alle prove cross-hole e a quello considerato per lo scavo della galleria, i dati forniti dalle prove dilatometriche, in questo caso forniscono una stima per eccesso del modulo elastico dell'ammasso roccioso.



Nel grafico seguente si evidenzia che i valori del modulo elastico sono molto dispersi e che in questo caso non esiste una correlazione attendibile tra RQD% e le misure del modulo elastico.



Le prove dilatometriche individuano due tipi di ammasso, uno meno disturbato con valori medi del modulo E di 11,8 GPa (comprende la prova a 32,5 m nel sondaggio S2 e le prove effettuate nei sondaggi S4 e BH11) e un ammasso e un ammasso prevalentemente fratturato con valori del modulo E di 5,2 GPa (comprendente la prova a 42,5 m del sondaggio S2 e le prove dei sondaggi S3 e BH6).

4.5 PROVE DI PERMEABILITÀ LUGEON

All'interno dei sondaggi della campagna geognostica integrativa sono state effettuate delle Prove di Permeabilità Lugeon in roccia nei sondaggi SA, SB, SC, SD. Nella tabella sottostante vengono riportate le misure effettuate nella campagna 2003 che quelle nella campagna 2005. Le prove vengono riportate assieme ad una descrizione della litologia individuata nella tasca di prova e dall' RQD% relativo allo stesso intervallo.

	SONDAGGIO	da m	a m	L	LITOLOGIA	U.L.	RQDmax %	RQDmin %	Permeabilità m/sec
INDAGINI 2003	S2	24	27	3	Calcare marnoso e calcarenite	**4,3**	92	24	**2,6E-07**
	S3	16	19	3	calcare marnoso e marna	**9,9**	30	20	**5,9E-07**
	S4	27	31	4	Calcare marnoso-calcarenite e marna-argillite	**3,9**	56	25	**2,3E-07**
	S4	33	36	3	argillite e calcarenite	**3,8**	83	76	**2,3E-07**
	S5	24	30	6	calcare marnoso e marna argillosa	**1,1**	70	45	**6,6E-08**
	S5	33	36	3	calcare marnoso	**3,7**	87	85	**2,2E-07**
	S6	16	18	2	calcare marnoso e marna argillosa brecciati	**15,9**	42	23	**9,5E-07**
	S7	26	30	4	calcare marnoso e argillite marnosa	**11,4**	39	0	**6,8E-07**
	S7	38	41	3	calcare marnoso	**7,7**	78	60	**4,6E-07**
	S8	54	58	4	calcare marnoso e argillite marnosa	**2,8**	52	28	**1,7E-07**
	S9	31	35	4	calcari marnosi con frequenti interstrati argilliti e marne	**3**	30	10	**1,8E-07**
	S10	8	10	2	calcare marnoso fratturato	**12,9**	45	40	**7,7E-07**
INDAGINI 2005	SA	20	21	1	calcare marnoso fratturato	**24**	60		**1,4E-06**
	SA	24	25	1	calcare fratturato	**38**	55		**2,3E-06**
	SA	30	31	1	calcare	**18**	65		**1,1E-06**
	SB	35	36	1	calcare intensamente fratturato	**29,8**	40		**1,8E-06**
	SB	38,5	39,5	1	calcare debolmente fratturato	**1,7**	80		**1,0E-07**
	SB	47	48	1	calcare	**4,3**	85		**2,6E-07**
	SC	14	15	1	calcare con riempimento 40 cm calcite	**7,6**	75		**4,6E-07**
	SC	19	20	1	calcare deb. marnoso poco fratturato con interstrati	**6,6**	70		**4,0E-07**
	SC	24	25	1	calcari, calcari marnosi loc. int, fratturati	**7,3**	50		**4,4E-07**
	SD	19	20	1	calcare marnoso con riemp. calcite	**2,2**	30		**1,3E-07**
	SD	32	33	1	calcare marnoso con interstrati	**3,1**	40		**1,9E-07**
	SD	39	40	1	calcare marnoso con interstrati	**4,1**	40		**2,5E-07**

La lunghezza delle tasche adottate nel 2003 varia da 2 a 6 m quindi il parametro RQD% viene indicato con un massimo e un minimo, la lunghezza delle tasche utilizzate nel 2005 è pari a 1 m per cui il parametro RQD% viene indicato da un singolo valore.

4.6 PROVE DI PERMEABILITÀ LEFRANC

All'interno dei sondaggi della campagna geognostica integrativa 2005 sono state effettuate delle Prove di Permeabilità Lefranc nei sondaggi Lugeon in roccia nei sondaggi SA, SB. Le indagini sono effettuate nei depositi di frana quiescenti localizzati in località madonnetta. Nella tabella sottostante vengono riportate le misure effettuate.

	SONDAGGIO	da m	a m	L	LITOLOGIA	Permeabilità m/sec
INDAGINI 2005	SA	9	10	1	limo argilloso con clasti centimetrici	**1,4E-06**
	SB	9	10	1	clasti carbonatici da centimetrici a decimetrici in matrice limo-	**8,4E-06**

4.7 PROVE IN LABORATORIO

Nel complesso, sui campioni lapidei provenienti dalle carote delle indagini 2005 sono state eseguite prove di compressione monoassiale in controllo di deformazione, prove di compressione triassiale e prove di trazione brasiliana. Su tutti i sondaggi sono inoltre state effettuate delle prove di Point Load Test (PTL). Non è stato possibile effettuare delle prove di taglio su giunto, sui campioni prelevati, in loro sostituzione sono state effettuate delle prove di compressione monoassiale in controllo di deformazione.

Le prove sono state tutte effettuate su campioni di Calcari dell'Antola, che praticamente interessano tutta la parte in roccia delle opere in sotterraneo. Nella tabella sottostante vengono riassunti i campioni e la tipologia di prove della campagna integrativa per il progetto definitivo.

SONDAGGIO SA		
QUOTA	*CAMPIONE*	*PROVA*
8,00 - 8,45		CARATTERIZZAZIONE CON GRANULOMETRIA
11,00 - 11,45		CARATTERIZZAZIONE CON GRANULOMETRIA
13,85 - 14,00		PLT
28,00 - 28,40		COMPRESSIONE TRIASSIALE
28,55 - 28,80		COMPR. MONO CONTR. DEF.
31,00 - 31,40		V. SONICA + COMP. MONO CONTR. DEF.
34,00 - 34,35		TRAZIONE BRASILIANA +PLT
35,20 - 35,35		PLT

SONDAGGIO SB		
QUOTA	*CAMPIONE*	*PROVA*
9,60 - 9,70		CARATTERIZZAZIONE CON GRANULOMETRIA
37,50 - 37,70		PLT
46,00 - 46,40		PLT
51,00 - 51,25		COMPRESSIONE TRIASSIALE+PLT

SONDAGGIO SC		
QUOTA	*CAMPIONE*	*PROVA*
18,30 - 18,60	5	PLT
20,35 - 20,52	4	PLT
22,50 - 22,70	2	COMPRESSIONE TRIASSIALE
24,50 - 24,70	3	COMP. MONO CONTR. DEF.
35,20 - 35,35	1	COMPR. MONO CONTR. DEF.

SONDAGGIO SD		
QUOTA	CAMPIONE	PROVA
27,45 - 27,70	2	COMPR. MONO CONTR. DEF.
29,80 - 30,00	1	PLT
32,10 - 32,30	4	PLT
34,50 - 34,80	3	COMPRESSIONE TRIASSIALE + TRAZIONE BRASILIANA

La seguente tabella riassume i risultati delle prove geomeccaniche di laboratorio effettuate sia per il progetto preliminare che per il progetto definitivo:

PROGETTO PRELIMINARE SCOLMATORE SANTA MARGHERITA - PROVE GEOMECCANICHE DI LABORATORIO

	sondaggio	campione	profondità	litologia	Unità	Peso di volume (kN/m3)	σc (Mpa) resistenza compressione monoassiale	σ1 (Mpa) compressione triassiale	σ3 (Mpa) compressione triassiale	Point Load Test Is 50 (Mpa) Diametrale	Co resistenza ricavata da PTL Diametrale	Point Load Test Is 50 (Mpa) Assiale	Co resistenza ricavata da PTL Assiale	Modulo elastico tangente al 50%	Modulo elastico secante	σt (Mpa) resistenza trazione prova Brasiliana	c' picco (kPa) Prova taglio diretto	ϕ' picco Prova taglio diretto	c' res. (kPa) Prova taglio diretto	ϕ' res. Prova taglio diretto	Vp (m/s) Det. Velocità Sonica	JRC
CAMPAGNA INDAGINI 2003	S1	CD1	35,0-35,45	calcare marnoso con interstrati pelitici subvert.	Calcari dell'Antola	-		-	-	4,00	116,51	-	-			-	-	-	-	-	-	-
	S1	CD1	35,0-35,45	calcare marnoso con interstrati pelitici subvert.	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	3,92	114,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S1	CD1	35,0-35,45	calcare marnoso con interstrati pelitici subvert.	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	3,28	95,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S1	CD1	35,0-35,45	calcare marnoso con interstrati pelitici subvert.	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	8,78	255,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S2	CD1	26,0 - 26,45	calcare marnoso/ar	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	3,32	96,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S2	CD1	26,0 - 26,45	calcare marnoso/ar	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	9,37	272,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S2	CD1	26,0 - 26,45	calcare marnoso/ar	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	2,11	61,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S2	CD1	26,0 - 26,45	calcare marnoso/ar	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	8,72	253,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S2	CD1	26,0 - 26,45	calcare marnoso/ar	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	2,01	58,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S2	CD1	26,0 - 26,45	calcare marnoso/ar	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	12,54	365,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S2	CD1	26,0 - 26,45	calcare marnoso/ar	Calcari dell'Antola	-	103,45	-	-	-	-	-	-	50,392	39,587	-	-	-	-	-	-	-
	S2	CA1-A	28,5-29	calcarenite fratturata	Calcari dell'Antola	-	-	32,25	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S2	CA1-A	28,5-29	calcarenite fratturata	Calcari dell'Antola	-	-	87,08	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S2	CA1-A	28,5-29	calcarenite fratturata	Calcari dell'Antola	-	-	119,16	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S3	CD1	17,3-17,6	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	26,8	19,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S3	CD1a	17,3-17,6	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-4,55	-	-	-	-	-	-
	S3	CD1b	17,3-17,6	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-3,99	-	-	-	-	-	-
	S4	CD2	38,2-38,75	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	24,3	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S5	-	-	-	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S6	-	-	-	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S7	CD1	31,0-31,22	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	26,3	20,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S8	CA1	50,5 - 51,0	argillite marnosa	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	0,21	6,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S8	CA1	50,5 - 51,0	argillite marnosa	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	2,04	59,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S8	CA1	50,5 - 51,0	argillite marnosa	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	0,33	9,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S8	CA1	50,5 - 51,0	argillite marnosa	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	3,48	101,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S8	CA1	50,5 - 51,0	argillite marnosa	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	0,15	4,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S8	CA1	50,5 - 51,0	argillite marnosa	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	1,43	41,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S8	CA1	50,5 - 51,0	argillite marnosa	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	0,33	9,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S8	CA1	50,5 - 51,0	argillite marnosa	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	3,62	105,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S8	CA1	50,5 - 51,0	argillite marnosa	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	0,21	6,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S8	CA1	50,5 - 51,0	argillite marnosa	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	2,83	82,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S8	CA2	51,8-52,4	marna calcarea	Calcari dell'Antola	-	116,9	-	-	-	-	-	-	47,14	37,049	-	-	-	-	-	-	-
	S8	CA2	51,8-52,4	marna calcarea	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	107,96	38	5,84	34	-	2
	S8	CI1	55,4-56,0	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	26,4	39,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-12,23	-	-	-	-	-	-
	S8	CI1a	55,4-56,0	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	118,05	1	-	-	-	-	-	-	-10,01	-	-	-	-	-	-
	S8	CI1b	55,4-56,0	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	118,74	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S8	CI1c	55,4-56,0	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	135,71	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S9	CA1	29,30-29,7	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	158,22	40	8,71	35	-	6,66
	S10	CD2a	10,4-10,8	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	118,39	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S10	CD2b	10,4-10,8	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	163,56	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S10	CD2c	10,4-10,8	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	196,72	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S10	CD1	11,0-11,3	marne	Calcari dell'Antola	25,2	12,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAMPAGNA INDAGINI 2005	SA		13,85	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	4,17	121,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SA		13,85	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	4,12	120,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SA		28,0-28,4	riempimento calcite	Calcari dell'Antola	-	-	52,20	0,25	-	-	-	-	-	-	-	9,90	47,60	-	-	-	-
	SA		28,0-28,4	riempimento calcite	Calcari dell'Antola	-	-	54,60	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SA		28,0-28,4	riempimento calcite	Calcari dell'Antola	-	-	57,30	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SA	C4	28,55-28,7	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	25,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.146	-
	SA	C4	28,55-28,7	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	25,93	38,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SA		31,0-31,4	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	26,19	67,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SA		34,0-34,4	marne	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	0,10	2,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SA		34,0-34,4	marne	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	1,17	34,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SA		34,0-34,4	marne	Calcari dell'Antola	25,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SA		35,2-35,5	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	0,56	16,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SA		35,2-35,5	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	2,92	85,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SB	C2	37,5-37,7	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	2,18	63,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SB	C2	37,5-37,7	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	1,27	36,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SB	C5	46,0-46,4	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	1,29	37,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SB	C5	46,0-46,4	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	0,37	10,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SB	C4	51,0-51,2	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	0,99	28,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SB	C4	51,0-51,2	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	4,05	117,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SB	C4	51,0-51,2	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	96,00	0,60	-	-	-	-	-	-	-	15,91	52,04	-	-	-	-
	SB	C4	51,0-51,2	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	105,00	1,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SB	C4	51,0-51,2	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	112,00	2,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SC	C5	18,3-18,6	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	3,47	101,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SC	C5	18,3-18,6	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	3,34	97,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SC	C4	20,35-20,5	calcare marnoso con vene calcite	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	2,68	78,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SC	C4	20,35-20,5	calcare marnoso con vene calcite	Calcari dell'Antola	-	-			-	-	5,23	152,34	-	-	-		-	-	-	-	-
	SC		22,5-22,7	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	115,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	23,46	45,74	-	-	-	-
	SC		22,5-22,7	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	117,30	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SC		22,5-22,7	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	119,70	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SC		22,5-22,7	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	122,30	1,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SC	C3	24,5-24,7	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	25,79	82,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SC	C1	26,0-26,2	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	26,21	115,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SD	C2	27,55	calcare marnoso con vene calcite	Calcari dell'Antola	25,79	33,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SD	C1	29,8	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	3,97	115,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SD	C1	29,8	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	1,99	57,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SD	C4	32,1-32,3	calcare marnoso con vene calcite	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	2,88	83,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SD	C4	32,1-32,3	calcare marnoso con vene calcite	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	4,32	125,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SD		34,5-34,8	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-6,28	-	-	-	-	-	-
	SD		34,5-34,8	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	51,20	0,00	-	-	-	-	-	-	-	9,14	52,31	-	-	-	-
	SD		34,5-34,8	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	54,30	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SD		34,5-34,8	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	59,80	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SD		34,5-34,8	calcare marnoso	Calcari dell'Antola	-	-	63,70	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				media		**25,9**	**54,2**	**98,7**	**1,8**	**1,9**	**55,7**	**4,3**	**124,5**	**48,8**	**38,3**	**-7,4**	**54,1**	**45,9**	**7,3**	**34,5**	**5146,0**	**4,3**
				minimo		24,3	0,76	32,25	0	0,1	2,91273	0,37	10,7771	47,14	37,049	-12,23	9,14	38	5,84	34	5146	2
				massimo		26,8	116,9	196,72	7	4,17	121,461	12,54	365,256	50,392	39,587	-3,99	158,22	52,31	8,71	35	5146	6,66

5 DESCRIZIONE UNITA LITOSTRATIGRAFICHE

In questo paragrafo vengono descritte le formazioni appartenenti alle unità litostratigrafiche e ai depositi superficiali che costituiscono i rilievi interessati dal progetto della galleria idraulica di Santa Margherita.

Il tracciato della bretella di collegamento Rapallo – Santa Margherita Ligure, interessa un'area del Promontorio di Portofino, nell'entroterra di Santa Margherita Ligure. Nell'area in oggetto affiorano litotipi afferenti alle Unità Liguri s.l. (Calcari Dell'Antola) ed alle unità post fase Appenninica Miocenica precoce, paragonabili in senso lato al Bacino Terziario Ligure Piemontese (Conglomerati di Portofino). Queste Unità tettono-strutturali, in particolare le Unità Liguri sono localmente ricoperte da depositi detritico-colluviali e alluvionali quaternari nel fondovalle del Rio San Siro nel concentrico di Santa Margherita Ligure.

5.1 UNITÀ GEOLOGICO-STUTTURALI DEL SUBSTRATO ROCCIOSO

L'assetto strutturale è differenziato tra le due unità geologiche. I litotipi delle Unità Liguri presentano una deformazione duttile, con pieghe anche a grande scala, su cui si è sovrimposta la successiva deformazione fragile con faglie. I Conglomerati di Portofino presentano prevalentemente una deformazione di tipo fragile con un fitto reticolo pervasivo di giunti e faglie.

Di seguito è riportato un sintetico inquadramento dei principali domini geologico-strutturali, mentre una descrizione dei caratteri litostratigrafici e strutturali delle singole unità e formazioni sarà oggetto dei paragrafi seguenti.

Nei paragrafi che seguono sono sintetizzati i caratteri geologico stratigrafici delle formazioni che compongono le unità tettoniche sopracitate.

5.1.1 Unità Liguri – Unità del Monte Antola

5.1.1.1 Argilliti di Montoggio - (Campaniano ?):

Con il termine di "Argilliti di Montoggio" (Allasinaz et al., 1971) si designano delle emipelagiti argillose e argilloso-siltose nere, ferromanganesifere, scagliose, con intercalazioni di arenarie quarzose fini in strati medio-sottili; livelli policromi sono presenti nella parte superiore. Nella parte bassa dell'unità sono localmente diffusi strati di calcari silicei, arenacei o marnosi (simili alle litofacies degli "psuedopalombini") boudinati ed in lenti. Molto frequenti sono invece dei livelli

decimetrici di arenarie quarzose ("quarzareniti" auct.) in-teressate da impregnazioni ferromanganesifere (Marini, 1998).

I caratteri del limite formazionale inferiore sono incerti, mentre quelli relativi al limite superiore sono chiaramente stratigrafici, definendo un passaggio transizionale, al Flysch del Monte Antola. Questa transizione è resa evidente da argilliti con un'appariscente colorazione da grigio-verde a rosso-vinaccia.

La presenza massiccia di emipelagiti e di torbiditi fini molto distali indica un ambiente deposizionale di piana di bacino sottoalimentata (Marini, 1998).

La potenza della successione è variabile a causa delle frequenti elisioni o accumuli di natura tettonica: in generale non dovrebbe superare i 40-60 metri. Le argilliti di Montoggio non affiorano nell'area interessata dal progetto.

5.1.1.2 Calcari dell'Antola (Campaniano sup.-Maastrichtiano)

Flysch del M. Antola, (Marini, 1998); Calcari del M. Antola, (Allasinaz et al., 1971; Cortesogno & Haccard, 1984); ("Calcare a Elmintoidi e Fucoidi" Auct.)

Il Flysch del M. Antola è costituito da torbiditi marnoso-calcaree a base calcareo-arenacea in strati medio spessi con frequenti icno-facies a Helminthoïdes e Chondrites (Marini, 1998). Formalizzata da Allasinaz et al. (1971) e ripresa da Cortesogno & Haccard (1984) come "Calcari del M. Antola" questa unità ha il limite stratigrafico inferiore sempre definito dalle Argilliti di Montog-gio, mentre quello superiore può essere caratterizzato dal passaggio a unità tardo- e post-orogeniche come anche, a Nord, dal limite transizionale con le Argilliti di Pa-gliaro, di età paleocenico-eocenica.

L'unità è costituita da una successione ritmica di strati torbiditici di spessore da submetrico a plurimetrico definiti dalla coppia calcare arenaceo – marna calcarea / marna. Spessori massimi di 10-12 metri per le bancate di calcari marnosi vengono riportati da Bellini (1979) nell'rapporto di indagine per il piano regolatore di Rapallo. Si osservano, inoltre, calcilutiti in strati submetrici e giunti argillitici emipe-lagici. I calcari dell'Antola presentano, oltre all'originale stratificazione sedimentaria, strutture da sin a post deposizionali come pieghe e slumpimgs, e foliazioni post sedimentarie, come clivaggi di fratturazione originatesi durante le fasi di piegamento alla meso ed alla grande scala. La stratificazione, nella zona interessata dal progetto immerge generalmente verso sud – sud ovest con inclinazioni variabili da 25°-30° a 65°-75°.

L'ambiente di deposizione è attribuibile ad una piana abissale posta al di sotto del livello di compensazione dei carbonati (Scholle, 1971). Il forte spessore medio degli strati fa pensare altresì a zone di bacino depresse (Marini, 1998). Pieghe

sinsedimentarie, strutture di slumpings, brecce sinsedimentarie e variazioni laterali di facies sono frequenti, indicando una pluralità degli apporti ed una certa mobilità del fondo oceanico (Cortesogno & Haccard 1984), ovvero che la deposizione possa essere avvenuta presumibilmente lungo superfici inclinate (Marini, 1981). La potenza della sequenza non dovrebbe superare il migliaio di metri.

Le Unità Liguri s.l., o flysch liguridi, affiorano in gran parte della Liguria di Levante ad Est della Zona Sestri-Voltaggio e sono caratterizzate in prevalenza da sequenze di tipo torbiditico. Nell'area studiata esse sono rappresentate dalla sola Ubità del M. Antola (Marini, 1998). Studi sulla cristallinità dell'illite e sulla riflettanza della vitrinite hanno permesso di attribuire a questa unità condizioni da anchimetamorfiche a diagenetiche (Marini, 1998).

L'Unità del M. Antola, cretacea superiore, è costituita da un complesso di base emipelagitico e da una porzione superiore torbiditica marnoso- calcarenitica assimilabile ai "flysch a Helmintoïdes" (auct.).

L'assetto strutturale dei calcari dell'Antola è determinato dalla presenza delle strutture sedimentarie (stratificazione e strutture deformative sin deposizionali) e dalle successive deformazioni in regime duttile e fragile, che ne hanno determinato il piegamento, oltre alla comparsa di altre superfici strutturali quali clivaggi di fratturazione, giunti e faglie.

Secondo Marini (1981) il complesso dei Calcari dell'Antola è stato sottoposto ad almeno tre fasi di deformazione per pieghe, post-deposizionali, che hanno agito su una struttura originale rappresentata dalle superfici litologiche (stratificazione) e sulle strutture sin-deposizionali costituite da pieghe di "slumping" e la laminazioni convolute. La giacitura delle strutture sinsedimentarie testimonierebbe la direzione del bacino di sedimentazione, probabilmente allineato lungo la direzione del piano di subduzione, compresa tra N65E e N80E.

La prima fase, di età Eocenica Medio-superiore, si realizza attraverso piegamenti disposti secondo assi diretti circa N80°E, vergenti verso Sud: le pieghe che si formano sono di dimensioni chilometriche ed alla loro formazione non è legato lo sviluppo di foliazioni.

La seconda fase di piegamento presenta assi con direzione quasi ortogonale al primo, con vergenza ad Est (e assi diretti fra N160E e N180E) a NordEst (con assi diretti N140E. Le pieghe raggiungono dimensioni fino a plurichilometriche e la loro formazione è accompagnata dallo sviluppo di clivaggi di fratturazione molto evidenti, generalmente coniugati. I due gruppi di pieghe a geometria e giacitura differente sono probabilmente riferibili a due distinti eventi all'interno della stessa fase. Il primo, con direzione Nord-Sud, è meglio sviluppato nel settore occidentale dell'area di pertinenza dell'Unità del Monte Antola, mentre il secondo è meglio rappresentato nella zona del Tigullio, quindi nell'area oggetto del presente studio progettuale. Questa fase di piegamento si estenderebbe come intervallo temporale

dall'Eocene Superiore al Miocene, in particolare la seconda subfase, che interessa maggiormente l'area di Rapallo – Santa Margherita, potrebbe riferirsi alla fase Miocenica di accavallamento delle varie unità nel settore appenninico orientale (Fase appenninica Miocenica Precoce).

La terza ed ultima fase di piegamento, forse ricollegabile ad un prolungamento di smorzata intensità della subfase miocenica descritta in precedenza, provoca blande ondulazioni con assi disposti circa N100°-110°E nelle strutture precedentemente formatesi. Tale fase, caratterizzata da spinte tettoniche verso Nord e Nord Est, è presumibilmente compresa tra il Miocene medio ed il Pliocene Inferiore ed è responsabile dell'attuale incurvamento della catena appenninica. Nell'Unità del Monte Antola essa determina il basculamento degli assi della fase precedente rispettivamente verso Nord sul versante Padano e verso sud sul versante del Mar Ligure. La stessa fase può essere responsabile quindi anche del basculamento verso sud della sequenza dei conglomerati di Portofino, solidalmente con il proprio basamento di calcari dell'Antola.

La deformazione appenninica dei calcari dell'Antola si conclude con la sovrimposizione di una serie di strutture di faglia, legate sia alle fasi terminali della deformazione per pieghe, sia ad eventi deformativi fragili successivi. Nell'area interessata dal progetto le faglie sono organizzate secondo due famiglie principali con direzioni predominanti WNW-ESE (localmente parallela alla costa del Mar Ligure) e NE-SW, quindi circa ortogonali. Si tratta normalmente di faglie immergenti ad alto angolo (superiore a 60°) che determinano nel paesaggio la comparsa di lineamenti molto evidenti. Le stesse strutture deformative agiscono sui conglomerati di Portofino.

Il grado di fratturazione dei calcari dell'Antola è molto variabile in ragione della posizione strutturale e della eterogeneità litologica della formazione flyschoide. all'interno delle bancate calcaree il grado di fratturazione è medio, con giunti a spaziatura decimetrico – metrica e con frequenti vene di calcite spesso ortogonali alle superfici di fratturazione. Localmente i giunti possono presentarsi carsificati. In prossimità delle cerniere di piega, all'interno delle bancate carbonatiche più competenti, si sviluppa un pervasivo clivaggio di fratturazione con spaziatura decimetrica. Nei livelli marnosi i giunti si propagano in maniera differente, spesso compaiono clivaggi coniugati che suddividono l'ammasso roccioso in blocchetti allungati con dimensioni centimetriche ("pencil cleavage"). La diffusione di questi clivaggi è più evidente in prossimità delle superfici di faglia, dove si verifica una concentrazione della deformazione fragile all'interno delle bancate meno competenti.

5.1.2 Unità Bacino terziario Ligure-Piemontese (BTLP)

A questa unità viene riferita la formazione dei Conglomerati di Portofino, per analogie di posizione strutturale, litostratigrafiche e di età deposizionale.

Con il termine di "Bacino Terziario Ligure-Piemontese" viene indicato il complesso di sedimenti molassici terziari che costituiscono i rilievi collinari del settore sud orientale del Piemonte. Il margine meridionale del BTLP è costituito da una potente successione di rocce sedimentarie terrigene oligo-mioceniche relativamente poco deformate che riposa in discordanza su unità tettonizzate di pertinenza sia alpina che appenninica, nel caso dei conglomerati di Portofino sull'Unità Del Monte Antola, che ne rappresentano il substrato.

Nell'area in oggetto di studio tale unità è rappresentata esclusivamente da una potente successione conglomeratica con giacitura monoclinale, costituita dai Conglomerati di Portofino di età Oligocenica inferiore.

5.1.2.1 Conglomerati di Portofino

Si tratta di conglomerati poligenici a clasti sia arrotondati, sia spigolosi , di dimensioni variabili da centimetriche (5-10 cm) a pluridecimetriche (oltre 1 metro), rappresentati in maggioranza da calcari marnosi identici a quelli del substrato costituito dai Calcari dell'Antola. I clasti di calcari marnosi rappresentano oltre il 50 % del totale dei clasti del conglomerato. Altre componenti litologiche dei clasti sono rappresentate, in ordine di abbondanza decrescente, da arenarie e calcareniti, ofioliti (basalti, gabbri, serpentiniti e subordinate oficalciti), calcari micritici, diaspri e radiolariti. La matrice del conglomerato è di tipo arenaceo, cementata da carbonati, localmente a granulometria più fine (fino ad argillosa). Possono essere presenti livelli a granulometria fine contenenti resti carboniosi.

L'ambiente deposizionale definibile sulla base delle caratteristiche sedimentologiche della formazione è presumibilmente di delta-conoide marino, con subordinati apporti di tipo continentale. La sequenza dei conglomerati di Portofino presenta una potenza di circa 450 metri e poggia in discordanza sul basamento costituito dai calcari del Monte Antola. Tutto il complesso conglomeratico presenta una giacitura monoclinale inclinata di circa 20° verso sud.

La massa conglomeratica del Promontorio di Portofino poggia in discordanza sul substrato rappresentato dai Calcari dell'Antola, lungo una superficie immergente verso il Mar Ligure. L'assetto giaciturale è monoclinale, con immersione verso Sud e Sud-SudEst e inclinazione variabile tra 5° e 25°. le variazioni di giacitura potrebbero essere legate ad effetti di basculamento di blocchi suddivisi dalle numerose faglie.

La deformazione del conglomerato di Portofino è essenzialmente di tipo fragile. Una intensa deformazione per faglia ed un fitto reticolo di fratture hanno interessato la massa conglomeratica. Le direzioni principali delle faglie, che sono rilevabili dalla morfologia delle numerose incisioni che modellano il promontorio, sono WNW-ESE e NE-SW. Alle faglie è collegata una diffusa fratturazione secondo direttrici dei

giunti parallele alle faglie stesse. La spaziature dei giunti è variabile da decimetrica a plurimetrica. La diffusa fratturazione ed il grado di connessione dei giunti del conglomerato ne condiziona le caratteristiche idrogeologiche, determinando un grado di permeabilità da medio ad elevato.

5.2 DEPOSITI DI COPERTURA

5.2.1 Depositi Detritico–Colluviali

I Depositi detritico – colluviali sono sviluppati sia al di sopra dei calcari dell'Antola, sia, con più frequenza, alla base delle scarpate che costituiscono i contrafforti settentrionali della zona di affioramento del Conglomerato di Portofino.

Si tratta di depositi a granulometria eterometrica, da medio fine a grossolana, con blocchi di dimensioni anche plurimetriche, in abbondante matrice sabbioso – limosa o argillosa, generalmente derivante dal disfacimento superficiale dei calcari dell'Antola, più sviluppata in corrispondenza degli affioramenti di bancate marnose.

Gli accumuli cartografati di maggiori dimensioni con spessori superiori a 2 metri, corrispondono spesso ad accumuli gravitativi, specie al piede dei versanti impostati sui conglomerati di Portofino, dove sono alimentati dai crolli di grandi blocchi conglomeratici provenienti dalle scarpate interessate da una elevata fratturazione. Altri accumuli di probabile origine gravitativa si sviluppano sopra i Calcari dell'Antola e presentano granulometria principalmente limoso-argillosa. In questo caso sono riconoscibili su base geomorfologica e possono raggiungere spessori considerevoli (almeno 10 – 15m), è il caso ad esempio dell'accumulo individuato nel fondovalle del Torrente Magistrato a monte dell'opera in progetto. Nella zona del Torrente Magistrato le coperture superficiali sono rappresentata da depositi colluviali, anche di origine probabilmente gravitativa, e dalla fascia di alterazione superficiale del substrato, per spessori che possono raggiungere i 5 – 10 metri.

Nei sondaggi della campagna 2000 esaminati, ad eccezione del sondaggio S3 (che attraversa un deposito di frana dello spessore di circa 15 m), lo spessore medio dei depositi superficiali è in media di circa 2 m.

Gli accumuli cartografati di maggiori dimensioni con spessori superiori a 2-3 metri, corrispondono spesso ad accumuli gravitativi, specie al piede dei versanti impostati sui conglomerati di Portofino, dove sono alimentati dai crolli di grandi blocchi conglomeratici provenienti dalle scarpate interessate da un'elevata fratturazione.

5.2.2 Depositi Alluvionali Antichi e Recenti

I depositi alluvionali sono costituiti prevalentemente da depositi a granulometria sabbioso limosa, con orizzonti ghiaiosi o ciottolosi locamene sono presenti frazioni fino a limoso-argillose. Questi depositi formano il riempimento dei fondovalle dei principali impluvi che interessano l'area del progetto. Gli impluvi incrociati dal tracciato risultano, partendo da monte: Torrente San Siro, Fosso di Cassanello, Fosso di Costa Mezzana, Fosso Magistrato, Fosso Santa Barbara, Fosso sopra via Madonnetta. Gli elementi morfologici di maggiori dimensioni risultano il Torrente San Siro e il Torrente Magistrato, in buona parte degli impluvi minori non risultano riconoscibili depositi di natura alluvionale.

L'origine dei depositi all'interno dei bacini è torrentizia. Nelle zone pianeggianti di raccordo con la costa del Mar Ligure (concentrico di Santa Margherita) è possibile la presenza di intercalazioni di depositi marini di spiaggia, interdigitati ai depositi alluvionali. Questa situazione risulta difficilmente osservabile a causa della tombinatura dei Torrenti San Siro e Magistrato nella tratta terminale nelle zone urbanizzate prima dello sbocco a mare.

Per quanto riguarda la presenza di depositi alluvionali attuali, nell'alveo dei principali corsi d'acqua, si ritiene che le dimensioni dei corpi eventualmente presenti non siano significative (< 2 m spessore), quindi non sono stati rappresentati nella cartografia geologica. L'alveo risulta spesso colonizzato da vegetazione e mostra un occupazione solo occasionale dell'intero alveo.

Nei rilievi di terreno è stato verificato che lungo i corsi d'acqua affiora il substrato roccioso lungo l'alveo attivo e che questi impluvi sono prevalentemente in erosione. Nelle zone pianeggianti di raccordo con la costa del Mar Ligure (concentrico di Santa Margherita) è possibile la presenza di intercalazioni di depositi marini di spiaggia, interdigitati ai depositi alluvionali.

6 GEOMORFOLOGIA

La morfologia e le tipologie dei depositi superficiali presenti variano radicalmente lungo il tracciato.

Nella "Carta Geomorfologica" – Elaborato GI-04, sono rappresentati gli affioramenti delle formazioni costituenti il substrato e di depositi superficiali di copertura. A questi elementi, già rappresentati nella "Carta geologica" – Elaborato GI-03, sono state aggiunte le simbologie atte a rappresentare lo stato di attività delle maggiori forme di dissesto. A differenza della carta geologica nella carta geomorfologia vengono cartografati anche i depositi caratterizzati da uno spessore limitato fino a circa 3 m.

Per non appesantire troppo il documento, le informazioni contenute nella carta geologica sono state sintetizzate, rappresentando il substrato roccioso con tre litologie prevalenti e riconducendo i depositi superficiali a quattro classi:

- depositi detritico colluviali di spessore elevato a granulometria fine e grossolana;
- depositi detritico colluviali a granulometria fine e grossolana di spessore ricorro e medio;
- depositi di spiaggia;
- depositi alluvionali antichi e recenti.

Nell'elaborato è stata data maggiore evidenza agli elementi di dinamica geomorfologica ed allo stato di attività degli elementi di dissesto.

L'inquadramento geomorfologico fornito nella presente relazione deriva da rilievi di campagna e dall'analisi della documentazione della precedente fase progettuale (Progetto Preliminare) e della revisione critica di lavori bibliografici. In particolare, per quanto riguarda l'analisi geomorfologica si è fatto riferimento all'archivio cartografico dei Piani di Bacino della Provincia di Genova – Ambito 15. Particolare attenzione è stata posta all'individuazione delle forme legate a dissesti di versante che possono interferire con l'opera in sotterraneo.

Elementi di dinamica geomorfologia - Sono stati evidenziati i principali processi responsabili delle situazioni di dissesto riscontrate nell'ambito del territorio esaminato, con particolare riferimento per quelli che possono indurre situazioni di pericolosità geologica.

L'inquadramento geomorfologico del territorio interessato dall'opera in progetto ("Carta Geomorfologia" – Elaborato GI-04), è stato definito mediante osservazioni

eseguite durante il rilevamento in situ del terreno occorso nel mese di Novembre 2004 e tramite l'utilizzo e l'analisi di dati bibliografici.

Il territorio risulta modellato prevalentemente da incisioni torrentizie disposte lungo lineamenti strutturali con direzione OSO-ENE; nel caso del Torrente San Siro, disposto in direzione E-O, la guida strutturale risulta solo parzialmente evidente.

I dati bibliografici utilizzati sono stati ricavati dalla cartografia pubblicata o disponibile su siti internet degli enti pubblici. In particolare, si è fatto riferimento alle seguenti carte:

- Geomorfologia di aree campione della Liguria – De Stefanis A. Marini M. e Terranova R. (1984) - Regione Liguria – Assessorato all'Urbanistica; CNR, Progetto finalizzato "Conservazione del Suolo" - Sottoprogetto "Fenomeni Franosi";

- Carta della Franosità reale del Piano di Bacino – Ambito 15 della Provincia di Genova. Elementi n. 231030 e 231070, consultabile al sito internet: http://cartogis.provincia.genova.it/cartogis/pdb/ambito15/index.htm.

Gli elementi geomorfologici considerati, riportati nella carta geologica in scala 1:10.000 come elementi lineari o puntuali, sono:

- Elementi legati ad attività di versante;

- Elementi legati ad attività fluvio–torrentizia e marina;

- Elementi legati ad attività antropica.

I metodi di classificazione utilizzati per l'individuazione di tali elementi sono descritti nel successivo paragrafo.

6.1 ELEMENTI LEGATI AD ATTIVITÀ DI VERSANTE

I depositi di frana vengono distinti in base alla dinamica geomorfologica riconoscendo lo stato di attività. Vengono distinte frane attive e frane quiescenti ma non viene considerata in questa distinzione il tipo di cinematica coinvolto. Le frane attive sono caratterizzate da particolari evidenze morfologiche che indicano uno stato di movimento recente; le frane quiescenti invece sono quelle caratterizzate un ritorno naturale alle condizioni di equilibrio. Le prime sono caratterizzate da elementi morfologici ben visibili e netti, che testimoniano la presenza di movimento recente; le seconde sono riconoscibili per la presenza di elementi morfologici generalmente rimodellati, che spesso non permettono la precisa individuazione del corpo di frana, e che testimoniano l'assenza di significativi movimenti recenti.

Nei tratti interessati dal tracciato dell'opera in sotterraneo, l'estensione dei depositi è stata indagata nel corso delle campagne geognostiche effettuate per il Progetto Definitivo e per il Progetto Preliminare sia con metodi indiretti (indagini geofisiche sismiche ed elettriche) sia diretti costituiti da sondaggi. Le indagini sono finalizzate a definire l'estensione geometrica di questi depositi e a caratterizzare la loro composizione litologica. Dal punto di vista litologico i depositi di frana sono costituiti prevalentemente da una matrice sabbioso limosa con elementi lapidei di pezzatura da centimetrica a decimetrica, prevalentemente monogenetici, provenienti dal sottostante Calcare di Monte Antola. Per le frane maggiori, individuate nella cartografia bibliografica, è stato riportato sulla carta il perimetro dell'area del movimento. Le frane non cartografabili sono state invece rappresentate con simbologia puntuale, coincidente con la zona d'innesco. Inoltre sono state indicate in carta alcune scarpate non riconducibili a fenomeni franosi in senso stretto ma attualmente sede di singoli distacchi non cartografabili, rappresentate come cigli di arretramento morfologico.

6.1.1 Depositi di Frana Quiescenti in Località Madonnetta

L'unico deposito attribuibile ad una frana quiescente che presenta delle interferenze con il tracciato è quello compreso tra le progressive 1+735 e 1+800 presso la Comunale della Madonnetta, analizzate nell'ambito del Progetto Preliminare.

I depositi in base al sondaggio S3, realizzato con un fuoriasse di 11 m, presentano uno spessore di circa 15 m. Il setto di roccia che separa i depositi di frana dallo scavo in calotta in questa posizione risulta pari a circa 2-3 m ed è costituito da un ammasso fortemente fratturato ed alterato con RQD tra 0 e 20%. La galleria attraversa un ammasso con RQD tra 20 e 50% con un intervallo di marne di circa 60 cm.

La geometria del corpo di frana viene definita con discreta precisione dalle indagini geofisiche effettuate nel 2003 (tre tomografie elettriche e 4 linee sismiche a rifrazione, le indagini di tipo sismico a rifrazione forniscono una definizione del contrasto di impedenza tra depositi e substrato mentre le linee geoelettriche presentano).

Nella campagna geognostica integrativa, realizzata come ausilio alla progettazione definitiva, di cui questa relazione fa parte, questa situazione viene indagata con un sondaggio (SB) inclinato di 30° e monitorata nel settore di monte con un inclinometro posizionato nel sondaggio SA ("Planimetria ubicazione indagini geognostiche"). Il sondaggio SB effettuato con un inclinazione di circa 30° rispetto all'orizzontale presenta testa foro nella zona di piede dei depositi di frana indica una chiusura dei depositi e la presenza di un setto in roccia con caratteristiche discrete.

Il sondaggio SA indaga una porzione di ammasso esterno alla galleria, la sua stratigrafia conferma quella descritta dal sondaggio S3. Il sondaggio SA è ubicato ad una quota di circa 5 m superiore a quella del sondaggio S3 e mostra uno spessore di depositi pari a 13,5 m, in questo caso il setto di roccia che separa i depositi dallo scavo in calotta è superiore a 5 m. Il sondaggio SA è stato attrezzato con inclinometro e lo strumento si presta in questo caso ad un monitoraggio nello stadio attuale e in corso d'opera.

La geometria del corpo di frana quiescente riesce ad essere meglio inquadrata in base a questi due sondaggi, che definiscono il corpo a Ovest e a Est del tracciato. Il sondaggio SA indica una risalita del contatto depositi substrato spostandosi verso Ovest (zona di monte del corpo di frana). Mentre il sondaggio SB va ad indagare la zona centrale del corpo di frana in posizione prossima al piede e mostra un decremento dello spessore dei depositi. In base a questa ricostruzione il sondaggio S3 indaga la zona più depressa del contatto depositi roccia. In via cautelativa nella ricostruzione del profilo geomeccanico si è preferito estendere questa quota del contatto roccia depositi a buona parte dell'area in frana quiescente.

I depositi di frana quiescenti sono costituiti da limi argillosi talora limoso sabbiosi, di colore grigio scuro con clasti centimetrici di calcare prevalentemente angolosi. Si riporta nella tabella sottostante l'interpretazione delle prove STP.

Sondaggio	Profondità	Nspt	N60	sigma v	CN	dr Skempton, 1986	dr %	dr Bazaraa, 1969	N'60spt	NAVFAC 1982	Schmertmann, 1977	Schmertmann, 1977 con Dr Bazaraa	f japanese railways	f road bridge specif.	E (MPa) D'Apollonia, 1968	E' 25 (MPa) Jamiolkowski, 1988	E (Mpa) Stroud, 1989	E (Mpa) Stroud e Bulter, 1975
S3/2003	2,50	17	18,36	53	1,38	0,65	64,99	0,39	25,34	33,22	37,10	33,51	32,10	30,97	43,77	15,41	18,36	14,40
S3/2003	4,50	28	30,24	95	1,03	0,72	72,00	0,43	31,11	33,82	38,08	34,06	35,40	35,49	53,74	24,62	30,24	19,35
S3/2003	11,40	36	38,88	239	0,65	0,65	64,72	0,35	25,13	32,63	37,06	32,96	37,80	38,24	43,41	32,67	38,88	22,95
S3/2003	13,90	49	52,92	292	0,59	0,72	71,85	0,38	30,97	33,04	38,06	33,35	41,70	42,11	53,51	43,12	52,92	28,80
SA/2005	5,00	24	25,92	105	0,98	0,65	64,93	0,39	25,30	33,14	37,09	33,43	34,20	33,97	43,70	21,76	25,92	17,55
SA/2005	8,00	47	50,76	168	0,77	0,81	80,79	0,46	39,16	34,29	39,31	34,49	41,10	41,55	67,65	39,74	50,76	27,90
SA/2005	11,00	39	42,12	231	0,66	0,68	67,96	0,37	27,71	32,93	37,51	33,24	38,70	39,19	47,88	34,91	42,12	24,30
SA/2005	13,50	R	-	284	0,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		MEDIA	57,8	312,9	0,7	0,8	78,1	0,4	38,2	33,7	38,9	33,9	43,1	42,8	66,1	45,2	57,8	30,8

I depositi limoso argillosi risultano sempre interessati dalla presenza della falda a circa 3-4 m da piano campagna.

Dal punto di vista morfologico l'area presenta una evidenza abbastanza debole della presenza di depositi di frana, non si osservano lesioni superficiali ne indizi di uno stato di attività. I muri a secco lateralmente presentano una inflessione ferso l' esterno ma non presentano lesioni. Sono invece presenti fratture di piccola entità lateralmente nella scalinata in calcestruzzo.

L'intervento per attraversare questo settore viene previsto con un utilizzo sistematico di tubi valvolati in avanzamento del diametro di 87 o 127 mm. Questo tipo di intervento permette di garantire la sicurezza degli operatori e di garantire stabilità dello scavo. I tubi valvolati oltre alla funzione strutturale di un normale infilaggio permettono anche di poter iniettare e consolidare la fascia di ammasso roccioso o di depositi immediatamente sovrastante l'area di scavo. La litologia incontrata in calotta può essere controllata in base al detrito di perforazione dei tubi alcuni metri (fino a 9) prima dell'avanzamento. L'effetto dell'avanzamento dello scavo sullo

stato di attività dei depositi deve essere monitorato tramite letture inclinometriche del sondaggio SA e eventualmente tramite controllo topografico e la messa in posto di mire di riferimento.

6.2 ELEMENTI LEGATI AD ATTIVITÀ FLUVIO-TORRENTIZIA E MARINA

Sono stati evidenziati i tratti d'alveo caratterizzati da forte erosione di fondo, le principali erosioni laterali e i principali orli di terrazzo di erosione sia fluvio-torrentizia, sia marina. In alcuni settori dell'area oggetto dello studio, a causa dell'elevato grado di antropizzazione, spesso non è stato possibile individuare questi ultimi.

6.3 ELEMENTI LEGATI AD ATTIVITÀ ANTROPICA

Nella carta sono distinte le principali scarpate artificiali e i cigli di cava. Le cave e le discariche sono state indicate con simbologia puntuale.

7 SISMICITA'

La normativa sismica italiana prevedeva la classificazione del territorio secondo differenti categorie in base alla legge 02-02-1974. La classificazione presentava numerose zone considerate non classificate e la legge rimandava all'aggiornamento della classificazione ad appositi Decreti del ministero dei Lavori pubblici. In seguito ai primi studi del Progetto Finalizzato Geodinamica del Consiglio Nazionale delle Ricerche venne acquisita una conoscenza sulla distribuzione della sismicità sul territorio basata su un analisi probabilistica degli eventi sismici e dei loro tempi di ritorno, la zonazione era stata attivata tramite decreti del Ministero dei Lavori pubblici, l'ultimo dei quali è il DM del 14 –07-1984.

Nel 1997 la Commissione Nazionale di Previsione grandi Rischi ha istituito un Gruppo di Lavoro del Servizio Sismico Nazionale incaricato di redigere una proposta di riclassificazione sismica del territorio Italiano, la proposta è stata presentata nel 1998.

La sismicità della zona in studio risulta essere di particolare interesse ai fini della realizzazione dell'opera e delle relazioni tra attività sismica e strutture tettoniche.

Per quanto riguarda la classificazione del rischio sismico, il territorio del Comune di Santa Margherita Ligure, nel quale si sviluppa il tracciato in progetto, è attribuita la categoria 4 sia dalla classificazione proposta dal D.M. 14 luglio 1984 e s.m.i (vecchia classificazione sismica) e sia dalla successiva Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003 (nuova classificazione sismica).

Nella categoria 4 sono compresi i Comuni caratterizzati da sismicità tendenzialmente medio-bassa.

Ciò trova conferma nei terremoti registrati in Liguria dal gennaio 1982 fino al dicembre 2003 (dati del "Catalogo sismico 1982-2000" edito dalla Regione Piemonte in collaborazione con l'Università di Genova e dalle mappa della Sismicità della Liguria – periodo 1996 - 2003, consultabile sul sito Internet dell'Università di Genova: http://mailserver1.dipteris.unige.it/geofisica/seismicity.html) che indicano come l'area oggetto di studio sia stata interessata in maniera molto limitata da eventi sismici e come questi siano caratterizzati perlopiù da magnitudo basse.

8 DESCRIZIONE GEOLOGICA TRACCIATO

8.1 DESCRIZIONE GENERALE TRACCIATO

La cartografia geologica viene presentata negli elaborati "Carta Geologica" – Elaborato GI-03, scala 1:5.000 "Carta geomorfologica" – Elaborato GI-04, scala 1:5.000, "Carta Idrogeologica" – Elaborato GI-05, scala 1:5.000", "Profilo Geologico" – Elaborato GI-06.

La previsione delle condizioni geologiche lungo il tracciato della galleria idraulica è descritta con riferimento al profilo geomeccanico e al profilo geologico. Il tracciato si sviluppa in direzione NordOvest - SudEst, con curvature del tutto modeste, a partire dall'opera di presa sul Fosso S. Siro fino allo sbocco a mare, per una lunghezza complessiva di circa 2,4 km. Le progressive, vengono mantenute con riferimento a zero al fosso San Siro e saranno espresse in km. Nella descrizione verranno messe in evidenza le situazioni puntuali che potrebbero determinare criticità di progettazione dell'opera.

Il tracciato, che si sviluppa per intero in galleria, interessa una sola formazione geologica: i Calcari dell'Antola. La formazione è costituita da una alternanza di calcari marnosi, calcari arenacei e marne calcaree in strati e bancate di spessore normalmente pluridecimetrico, che possono arrivare localmente a spessori massimi di 10 – 12 metri. L'analisi della stratigrafia dei sondaggi eseguiti nelle campagna 2003 e 2005 assieme alle osservazioni di terreno eseguite consentono di affermare che il litotipo predominante è rappresentato dai calcari marnosi e arenacei. Le marne calcaree sono subordinate e si possono presentare sotto forma di interstrati di spessore decimetrico, solo localmente metrico. La giacitura della stratificazione, rispetto all'andamento del tracciato, è generalmente concordante con il senso di avanzamento delle progressive, a meno di locali variazioni determinate dalle curve del tracciato e dalla probabile esistenza di alcune pieghe di ampiezza ettometrica.

L'inclinazione varia da pochi gradi, fino a 70°-80°, ma in media si mantiene su valori mediamente compresi tra 10° e 60°. Sui fianchi meridionali delle pieghe ipotizzate e rappresentate lungo il profilo, l'immersione della stratificazione è opposta a quella regionale (vale a dire contraria al senso di avanzamento delle progressive). La presenza di queste pieghe è stata ipotizzata sulla base delle osservazioni di terreno eseguite lungo il versante sinistro della valle del Fosso san Siro, e nell'area del versante destro del Rio San Massimo, dove la stratificazione immerge verso Nord ad alto angolo (tra 60° e 80° circa).

La direzione della stratificazione rispetto all'asse di progetto è variabile essenzialmente, considerata la ridotta curvatura del tracciato, in funzione di locali possibili variazioni di giacitura legati alle pieghe o alla presenza di faglie.

La presenza di una serie di faglie principali è stata ipotizzata sulla base delle osservazioni di terreno, di caratteristiche geomorfologiche e delle stratigrafie dei sondaggi eseguiti. Si tratta di strutture con rocce di faglia costituite da brecce ad elementi carbonatici spigolosi di dimensioni centimetriche in matrice siltoso-argillosa plastica, di spessore complessivo generalmente non superiore ad alcuni metri, con salbande di fratturazione estese per circa 10-15 metri sui due lati della struttura. In vicinanza delle faglie si osserva la comparsa di un pervasivo sistema di clivaggi di fratturazione coniugati che, nei livelli marnosi, si esprime sotto forma di diffuso "pencil cleavage".

Le faglie principali sono state ipotizzate alle progressive indicative 0,200 km; 0,440-0,470 km (subparallela al tracciato); 0,760 km (prolungata da lineamento riconosciuto in superficie); 1,055 km; 1,080-1,090 km (subparallela al tracciato); 1,585 km; 1,830 km.

Il grado di fratturazione dei calcari dell'Antola al di fuori delle fasce tettonizzate legate alle faglie principali, dove la fratturazione è molto intensa, è variabile in ragione della posizione strutturale e della eterogeneità litologica della formazione flyschoide.

8.2 DESCRIZIONE TRACCIATO PER TRATTE OMOGENEE

Nel capitolo seguente viene descritta la geologia del tracciato per tratte rtenute omogeneee, le progressive riportate sono riferite a profondità del cavo (quota calotta). Il riferimento viene fatto al "Profilo Geomeccanico" – Elaborato GI-08.

- **Tratto prog. 0+000 ÷ 0+190:** In questa tratta vengono attraversati i Calcari del Monte Antola con coperture relativamente modeste fino ad un massimo di 35 m. Il settore viene indagato dai sondaggi S11, S10 e S9

- **Tratto prog. 0+190 ÷ 0+210:** Nell'intervallo tra la progressiva 190 e 210 circa viene riconosciuta la presenza di una faglia, l'evidenza di questa faglia viene dai rilievi di superficie e viene ricostruita fino alla quota del cavo in base alla giacitura misurata di 79/170; la situazione morfologica costituita da un impluvio, tende a confermare la presenza del lineamento. In superficie è accompagnata da una giacitura della stratificazione immergente ad alto angolo verso N-NE, con immersione opposta rispetto alla giacitura regionale. Non si dispone di indagini dirette mirate su questo intervallo e l'estensione di questa fascia viene stimata in base a esperienza pregresse. Si dispone però della linea sismica a riflessione "14" effettuata longitudinalmente al tracciato nel 2003.

- **Tratto prog. 0+210 ÷ 0+415:** Questo settore attraversa l'ammasso roccioso costituito dai Calcari del Monte Antola con coperture variabili dai 15 ai 32 m. Questa tratta viene indagata in maniera diretta dal sondaggio SD. Il monitoraggio del sondaggio S10 tramite letture inclinometriche non ha mostrato sostanziali spostamenti, le oscillazioni misurate rientrano tra quelle ammesse dalla sensibilità strumentale.

- **Tratto prog. 0+415 ÷ 0+530:** Questa tratta è interessata dalla presenza di una faglia subparallela al tracciato della galleria; la faglia con giacitura 80/250 attravesa la galleria da paramento a paramento tra le progressive 0,440-0,470 all' esterno di questa fascia vengono considerate delle zone di elevata fatturazione ai due estremi. Le coperture variano dai 32 a circa 50 m. Non si dispone di indagini dirette, il sondaggio S8 risulta esterno alla fascia considerata e risente solo parzialmente con la presenza di fratture subverticali della presenza del lineamento. Il sondaggio mostra un elevato contenuto di marne ed argilliti e probabilmente i valori localmente bassi di RQD% riscontrati sono dovuti prevalentemente a fattori litologici più che alla presenza di un lineamento strutturale.

- **Tratto prog. 0+530 ÷ 0+750:** Questa tratta attraversa l'ammasso calcareo con coperture tra 47 e 59 m. La zona di scavo viene indagata in maniera diretta dal sondaggio S8 e in maniera indiretta dalle linee sismiche a riflessione "11" e "12" parallele al tracciato e "13" ortogonale al tracciato.

- **Tratto prog. 0+750 ÷ 0+770:** In questo intervallo viene prevista la presenza di una faglia, ricostruita in base al prolungamento di una faglia con giacitura 78/150. La morfologia presnta evidenze per la prosecuzione di questo lineamento oltre al punto in cui è stato cartografato. Non si dispone di indagini dirette ne indirette.

- **Tratto prog. 0+770 ÷ 1+035:** In questa tratta viene attraversato l'ammasso roccioso con coperture variabili tra 15 e 72 m, i valori inferiori corrispondono alla zona prossima al fosso del magistrato in realtà le coperture sono superiori a 35 m per buona parte del tracciato. A causa di difficoltà di accesso e delle elevate coperture non viene indagato da sondaggi ad eccezione del sondaggio S7 p.p. che risulta però più rappresentativo del settore contiguo. Questa area viene indagata con delle linee sismiche a riflessione "09" e "10" parallele al tracciato e "08" ortogonale al tracciato.

- **Tratto prog. 1+035 ÷ 1+095:** In corrispondenza dell'alveo del fosso Magistrato è prevista la presenza di depositi alluvionali con spessore tra 4 e 5 m da dati dei sondaggi e la presenza di un ammasso roccioso intensamente fratturato con riempimenti di cementi calcitici anche di spessore decimetrico (fino a 40 cm). La copertura risulta di circa 15 m con un minimo di 11 al centro dell'alveo. La tratta viene indagata dai sondaggi S7 sul lato sinistro idrografico e dai sondaggi S6, e SC-Scbis sul lato idrografico sinistro. L'area viene indagata dalla sezione sismica a riflessione "07" orientata parallela all'alveo effettuata nel 2003 e dalle misure Cross-Hole effettuate nel 2005. Le velocità delle onde P derivate per via indiretta dalle misure cross-hole indicano per il substrato lapideo velocità tra 2.400 e 3.000 m/s compatibili con un ammasso roccioso da fratturato a intensamente fratturato. Nel settore del fosso del Magistrato a monte di quello interessato dal tracciato è presente un deposito di frana riconosciuto in stato di attività lo spessore dei depositi superficiali in questo settore può anche raggiungere i 10-15 m di spessore. I depositi di frana non vengono interessati dagli interventi relativi alla condotta idraulica.

- **Tratto prog. 1+095 ÷ 1+150:** Questo tratto attraversa un settore di ammasso roccioso con coperture tra 15 e 38 cm. La zona è influenza dalla presenza di una faglia con giacitura circa 70/240, che presenta una direzione a basso angolo rispetto al tracciato. La faglia risulta particolarmente evidente nella cava di calcare dimessa situata a N del fosso, questo lineamento sembra dislocare la faglia su cui si imposta il fosso del Magistrato. L'ammasso viene indagato dal sondaggio S5 e dalla linea sismica "06" disposta perpendicolarmente al tracciato.

- **Tratto prog. 1+150 ÷ 1+565:** Tra queste progressive lo scavo attraversa i Calcari dell'Antola con coperture tra un minimo di 25 m a fine tratta e 94 m nella parte centrale. La parte centrale è indagata dal sondaggio del progetto autostradale S6 e dalla sezione sismica a riflessione "05" eseguita nel 2003.

- **Tratto prog. 1+565 ÷ 1+605:** In questo intervallo, coincidente con il Fosso di S.Barbara, viene attraversata una zona di faglia con giacitura 80/160. La copertura in questo tratto varia tra 21e 25 m. Non si dispone ne di indagini dirette ne di geofisica in questo tratto.

- **Tratto prog. 1+605 ÷ 1+735:** in questo tratto le coperture variano tra 19 m a fine intervallo e 35 m nella parte centrale. La zona viene indagata dal sondaggio S4, ubicato alcune decine di metri fuoriasse e dalla sezione sismica a rifrazione "04" ubicata parallelamente al tracciato. Il monitoraggio del sondaggio S4 tramite letture inclinometriche non ha mostrato sostanziali spostamenti, le oscillazioni misurate rientrano tra quelle ammesse dalla sensibilità strumentale.

- **Tratto prog. 1+735 ÷ 1+800:** In questo intervallo lo scavo sottopassa dei depositi di frana quiescenti con un setto in roccia, sopra la calotta, limitato a 2-3 m di spessore. La copertura varia da 11 a 19 m con le coperture minori nel settore centrale. La zona è indagata dai sondaggi S3, SA e SB. La geometria di questi depositi è stata studiata con le sezioni sismiche "Ps1", "Ps2", "Ps3" disposte parallelamente al tracciato oltre che dalla sezione "Ps4" disposta perpendicolarmente. Le indagini sismiche sono state integrate sempre nel 2003 dagli stendimenti di geoelettrica "Pel1", "Pel3" disposti parallelamente e dallo stendimento "Pel2" disposto ortogonalmente al tracciato.

- **Tratto prog. 1+800 ÷ 1+860:** La tratta è interessata dalla presenza di una faglia con giacitura 60/120. Le coperture variano tra 22 e 12 m. La zona risulta indagata solo da una porzione terminale di alcuni stendimenti ubicati nel precedente intervallo

- **Tratto prog. 1+860 ÷ 2+394:** L' intervallo omogeneo va dalla progressiva 1860 fino allo sbocco a mare della condotta idraulica con coperture variabili da 2 a 80 m, massime al centro dell'intervallo. La tratta è indagata dai sondaggi S1 e S2 effettuati nella campagna 2003. Il monitoraggio del sondaggio S2 tramite letture inclinometriche non ha mostrato sostanziali spostamenti, le oscillazioni misurate rientrano tra quelle ammesse dalla sensibilità strumentale.

9 IDROGEOLOGIA

Nell'ambito del tracciato della galleria idraulica di Santa Margherita sono state individuate tre classi di permeabilità, in base a prove in situ e ad esperienze pregresse su litologie simili, per i depositi superficiali e tre classi di permeabilità per le unità del substrato roccioso.

Dal punto di vista idrogeologico l'area di studio può essere suddivisa, in base al tipo ed al grado di permeabilità delle rocce affioranti, in tre complessi idrogeologici aventi classi di permeabilità differenti. In questo modo è possibile distinguere lungo l'asse delle gallerie settori con comportamento idrogeologico omogeneo alla scala dei complessi. Per i depositi superficiali è considerata permeabilità primaria e nella stima della permeabilità è stata considerata prevalentemente la litologia e la porosità connessa; per le unità lapidee del substrato roccioso è stata presa in considerazione sia la porosità caratteristica del materiale roccia, generalmente ridotta o nulla, ma soprattutto la permeabilità dell'ammasso indotta dalla fratturazione, o permeabilità secondaria.

In questo modo è possibile distinguere lungo l'asse della galleria settori con comportamento idrogeologico omogeneo alla scala dei complessi. I sistemi di flusso idrico sotterraneo possono svilupparsi all'interno di un solo complesso idrogeologico, quando questo è limitato lateralmente da complessi meno permeabili, oppure possono attraversare più complessi permeabili adiacenti.

I Capitoli 9, 10 e 11 della presente relazione illustrano i risultati dello studio idrogeologico eseguito a supporto della progettazione definitiva della galleria idraulica di Santa Margherita Ligure.

Nell'ambito dello studio idrogeologico è stato condotto un censimento dei punti d'acqua presenti nella fascia di territorio interessata dall'opera in progetto, finalizzato alla successiva definizione delle potenziali interferenze ed all'eventuale previsione di interventi di compensazione. Sono stati individuati e catalogati in questa fase circa sessanta punti d'acqua. I risultati del censimento sono riportati nel Capitolo 10.1. E' stato fornito un inquadramento sulle caratteristiche chimico - fisiche delle acque sotterranee presenti nell'area oggetto del progetto, sulla base dei parametri chimico – fisici rilevati nel corso del censimento dei punti d'acqua.

La definizione dei complessi idrogeologici e dei gradi di permeabilità degli ammassi rocciosi, è stata eseguita sulla base di dati forniti dalle prove in situ che da bibliografia. Visto il contesto esaminato, durante le fasi di rilevamento di terreno è stata prestata particolare attenzione alla descrizione dello stato di fratturazione dei litotipi osservati. La distribuzioni superficiale delle classi di permeabilità stimate nell'area indagata è rappresentata nella tavola "Carta idrogeologica", Elaborato GI-05, alla scala 1: 5.000. Per quanto riguarda le previsioni idrogeologiche lungo il

tracciato di progetto, si è eseguita una descrizione dettagliata nel Capitolo 10 la loro distribuzione è rappresentata nella tavola "Profilo Idrogeologico" – Elaborato GI-07.

Le classi di permeabilità sono attribuite seguendo le norme AFTES (Association Française des Travaux En Souterrain). Occorre tuttavia notare che questa classificazione non è valida per le rocce carsiche, per le quali è necessaria una valutazione specifica. La permeabilità dei massicci rocciosi è risultata molto spesso anisotropa e il flusso avviene preferenzialmente lungo discontinuità più o meno diffuse all'interno dei massicci. A causa del carattere anisotropo della permeabilità nei litotipi esaminati, nel presente lavoro si farà riferimento al concetto di permeabilità equivalente, che risulta più appropriato.

Tabella 1: Descrizione della permeabilità secondo le norme AFTES.

Classe	**Permeabilità in m/s**	**Descrizione**
K1	$< 10^{-8}$	da molto bassa a bassa
K2	da 10^{-8} a 10^{-6}	da bassa a media
K3	da 10^{-6} a 10^{-4}	da media a alta
K4	$> 10^{-4}$	da alta a molto alta

Nella tabella che segue sono riassunti i complessi idrogeologici definiti e rappresentati nella carta idrogeologica, con specificate le formazioni litostratigrafiche comprese nei singoli complessi idrogeologici, l'unità geologica di appartenenza, il tipo ed il grado di permeabilità.

Tabella: Quadro riassuntivo dei Complessi Idrogeologici

Complessi Idrogeologici	**Unità Geologiche**	**Tipo di Permeabilità**	**Grado di Permeabilità (classi AFTES)**
Detrito di falda, depositi colluviali e di frana, depositi alluvionali antichi e recenti (FL)	Depositi Quaternari	Per porosità	da alto-Molto alto (k>10-4 m/s) a medio-alto (10-6 m/s<k<10-4 m/s)
Conglomerati di Portofino (Cgl)	Successione sedimentaria pre fase Appenninica miocenica precoce	Per fratturazione	medio-alto (10-6 m/s<k<10-5 m/s)
Calcari dell'Antola (An)	Unità del Monte Antola	Per fratturazione e locale debole carsismo	da basso-medio (10-8 m/s<k<10-6 m/s) a molto basso-basso (k<10-8 m/s) con locali incrementi fino a medio-alto (10-6 m/s<k<10-4 m/s)

Le caratteristiche di questo complesso idrogeologico, sono strettamente legate all'assetto litostratigrafico e strutturale delle formazione dei Calcari dell'Antola. La permeabilità è legata alla fatturazione nelle bancate calcaree e con discontinuità debolmente carsificate, che possono essere sede di circolazione idrica anche di una certa entità. A scala più vasta da decametrica a ettometrica, la permeabilità dell'ammasso roccioso è però ridotta dalla presenza degli interstrati marnosi, la cui diffusione determina una compartimentazione della circolazione e un generale decremento del grado di permeabilità equivalente. La litologia riscontrata costituita da marne ed argilliti tende a far ipotizzare la presenza di più acquiferi non comunicanti ad eccezione che nelle zone caratterizzate da fatturazione più pervasiva.

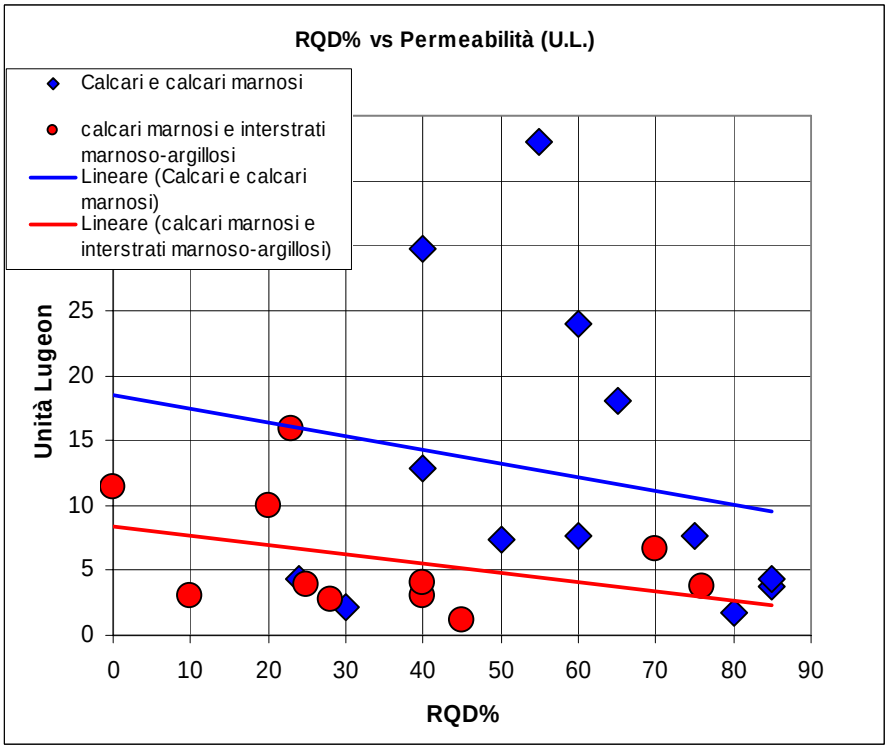
9.1 PROVE DI PERMEABILITÀ LUGEON

All'interno dei sondaggi della campagna geognostica integrativa sono state effettuate delle Prove di Permeabilità Lugeon in roccia nei sondaggi SA, SB, SC, SD. Nella tabella sottostante vengono riportate le misure effettuate nella campagna 2003 che quelle nella campagna 2005. Le prove vengono riportate assieme ad una descrizione della litologia individuata nella tasca di prova e dall' RQD% relativo allo stesso intervallo.

	SONDAGGIO	da m	a m	L	LITOLOGIA	U.L.	RQDmax %	RQDmin %	Permeabilità m/sec
INDAGINI 2003	S2	24	27	3	Calcare marnoso e calcarenite	**4,3**	92	24	**2,6E-07**
	S3	16	19	3	calcare marnoso e marna	**9,9**	30	20	**5,9E-07**
	S4	27	31	4	Calcare marnoso-calcarenite e marna-argillite	**3,9**	56	25	**2,3E-07**
	S4	33	36	3	argillite e calcarenite	**3,8**	83	76	**2,3E-07**
	S5	24	30	6	calcare marnoso e marna argillosa	**1,1**	70	45	**6,6E-08**
	S5	33	36	3	calcare marnoso	**3,7**	87	85	**2,2E-07**
	S6	16	18	2	calcare marnoso e marna argillosa brecciati	**15,9**	42	23	**9,5E-07**
	S7	26	30	4	calcare marnoso e argillite marnosa	**11,4**	39	0	**6,8E-07**
	S7	38	41	3	calcare marnoso	**7,7**	78	60	**4,6E-07**
	S8	54	58	4	calcare marnoso e argillite marnosa	**2,8**	52	28	**1,7E-07**
	S9	31	35	4	calcari marnosi con frequenti interstrati argilliti e marne	**3**	30	10	**1,8E-07**
	S10	8	10	2	calcare marnoso fratturato	**12,9**	45	40	**7,7E-07**
INDAGINI 2005	SA	20	21	1	calcare marnoso fratturato	**24**	60		**1,4E-06**
	SA	24	25	1	calcare fratturato	**38**	55		**2,3E-06**
	SA	30	31	1	calcare	**18**	65		**1,1E-06**
	SB	35	36	1	calcare intensamente fratturato	**29,8**	40		**1,8E-06**
	SB	38,5	39,5	1	calcare debolmente fratturato	**1,7**	80		**1,0E-07**
	SB	47	48	1	calcare	**4,3**	85		**2,6E-07**
	SC	14	15	1	calcare con riempimento 40 cm calcite	**7,6**	75		**4,6E-07**
	SC	19	20	1	calcare deb. marnoso poco fratturato con interstrati	**6,6**	70		**4,0E-07**
	SC	24	25	1	calcari, calcari marnosi loc. int, fratturati	**7,3**	50		**4,4E-07**
	SD	19	20	1	calcare marnoso con riemp. calcite	**2,2**	30		**1,3E-07**
	SD	32	33	1	calcare marnoso con interstrati	**3,1**	40		**1,9E-07**
	SD	39	40	1	calcare marnoso con interstrati	**4,1**	40		**2,5E-07**

La lunghezza delle tasche adottate nel 2003 varia da 2 a 6 m quindi il parametro RQD% viene indicato con un massimo e un minimo, la lunghezza delle tasche utilizzate nel 2005 è pari a 1 m per cui il parametro RQD% viene indicato da un singolo valore.

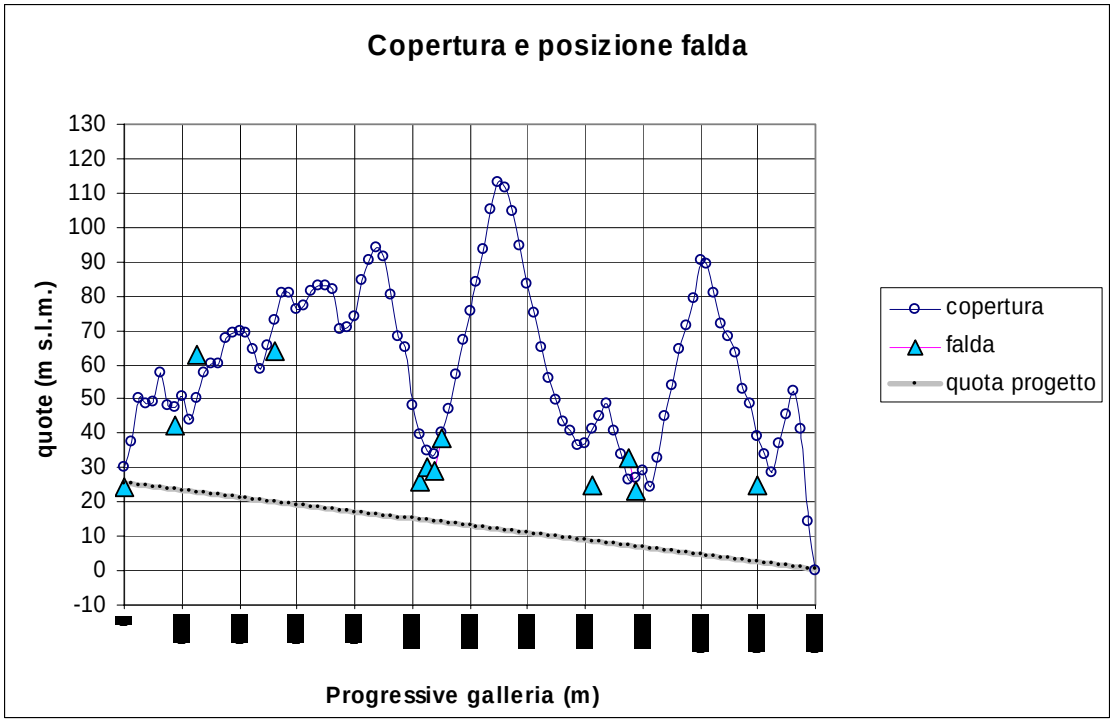
Le prove indicano un comportamento differente tra ammasso costituito da calcari-calcari marnosi fratturati e calcari marnosi con interstrati pelitici. La presenza di interstrati pelitici anche in presenza di fatturazione riduce drasticamente la permeabilità dell' ammasso roccioso come viene mostrato dal grafico sottostante.



9.2 FALDA E LETTURE PIEZOMETRICHE

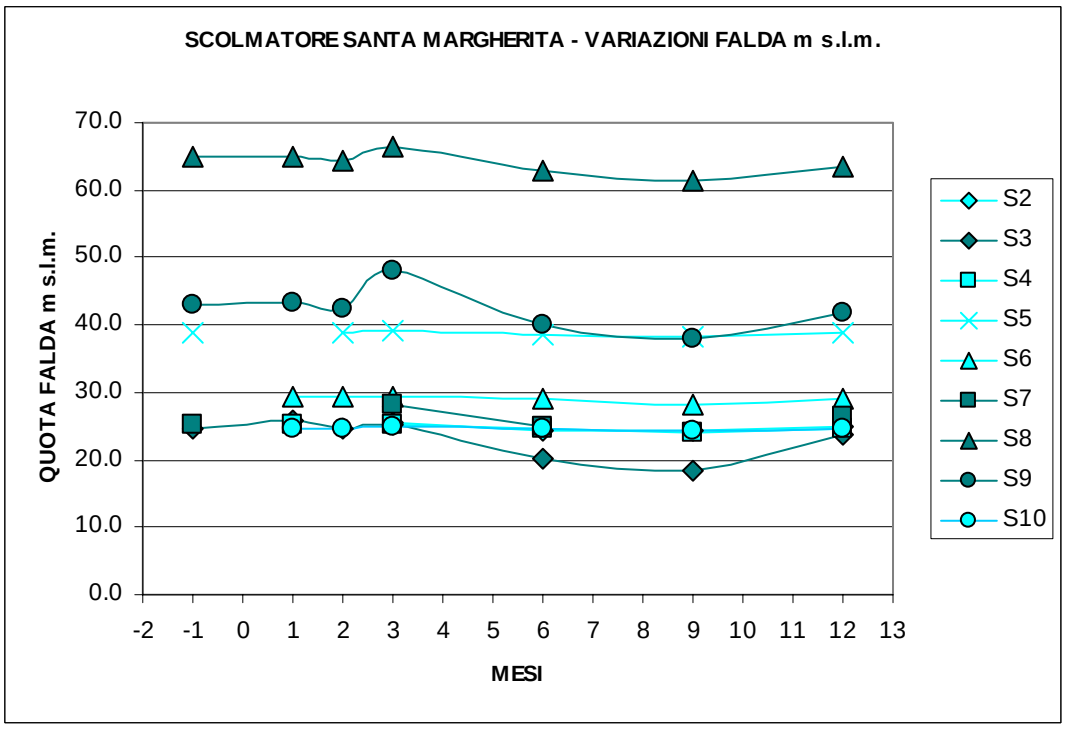
Lungo tutto il tracciato della galleria, che si imposta esclusivamente nei Calcari dell'Antola, viene riconosciuta la presenza di un acquifero. La presenza della falda viene confermata da tutti i sondaggi in fase di perforazione sia nella campagna del 2003 che in quella del 2005 e dalle misure piezometriche effettuate dal Dicembre 2003 al Dicembre 2004. Nei sondaggi della campagna per il tunnel autostradale nel 2003 non viene riportata la quota a cui è stata intercettata la falda a causa dell'utilizzo di fanghi polimerici durante la perforazione, i sondaggi hanno comunque incontrato la superficie di falda. Le portate misurate nell'indagine sui punti d'acqua superficiali giustificano più la presenza di acquiferi di dimensioni

limitate piuttosto che di un unico acquifero esteso a tutto il versante. I dati, nelle zone caratterizzate da maggiore copertura, risultano troppo sparsi per effettuare una ricostruzione continua della superficie di falda e del relativo battente sullo scavo, da un esame dei profili geologici, idrogeologici e geomeccanici si può prevedere di non superare i 50 m di battente idraulico (corrispondenti a 5 bar di pressione idrostatica lungo lo scavo). La posizione della falda viene ricostruita nella "Sezione Idrogeologica" con un tratto continuo negli intervalli dove viene correlata tra due o più sondaggi e un tratto discontinuo in corrispondenza dei punti in cui viene ricostruita in assenza di dati diretti.

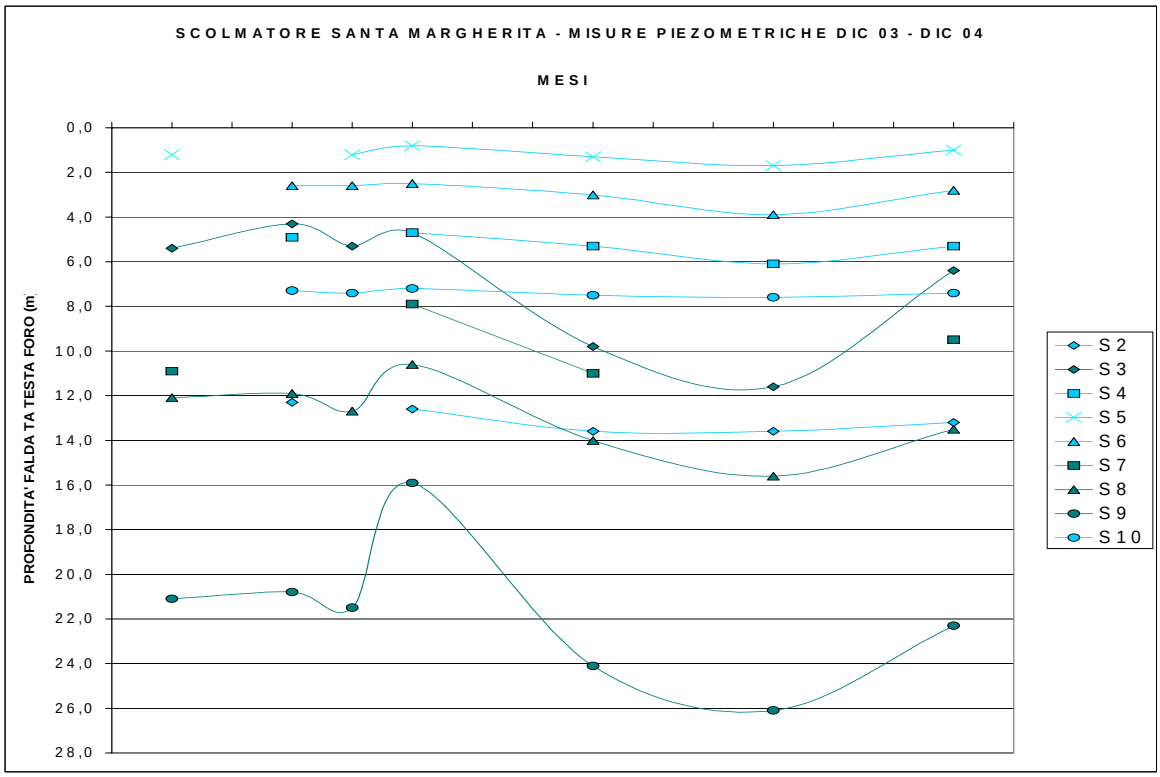


Le letture piezometriche effettuate coprono il periodo di un anno da Dicembre 2003 a Dicembre 2004 e sono sufficienti a documentare un periodo di piena e un periodo di morbida dalla falda. Nel grafico sottostante si evidenzia un massimo verso Marzo-Aprile e un minimo nei mesi di Agosto-Settembre.

Nel grafico sottostante vengono riportate le variazioni misurate nei 10 piezometri soggetti a monitoraggio sono rappresentate in quote assolute m s. l.m.



Nel grafico sottostante vengono riportate le variazioni relative rappresentate rispetto alla quota di testa foro. Si riconoscono due gruppi: il primo con quote di falda sostanzialmente costanti per tutto l'anno (variazioni < 2 m) e un secondo con marcate variazioni dalla quota di falda (>2 fino a 10m). Le maggiori escursioni si osservano a distanza dagli impluvi , mentre nelle zone prossime ai maggiori impluvi si osservano variazioni con la stagionalità molto ridotte.


SCOLMATORE SANTA MARGHERITA - MISURE PIEZOMETRICHE DIC 03 - DIC 04
MESI
PROFONDITA' FALDA TA TESTA FORO (m
0,0
2,0
4,0
6,0
8,0
10,0
12,0
14,0
16,0
18,0
20,0
22,0
24,0
26,0
28,0
S 2
S 3
S 4
S 5
S 6
S 7
S 8
S 9
S 10

10 CENSIMENTO PUNTI D'ACQUA

Il presente capitolo illustra i risultati del censimento dei punti d'acqua effettuato per lungo l'area interessata dal tracciato dello scolmatore dei torrenti S. Siro e Magistrato nel comune di Santa Margherita Ligure.

L'attività di raccolta dei dati sul terreno si è svolta nel mese di novembre 2004. I dati ottenuti sono quindi da riferirsi a un periodo in cui la ricarica dei corpi idrici è stata ridotta, a causa della scarsità di precipitazioni durante e prima dell'attività di censimento.

Il censimento ha ottemperato all'obiettivo di fornire la localizzazione di tutti i punti d'acqua, rappresentati da sorgenti captate e non, pozzi, prese in corsi d'acqua, presenti in un intorno significativo dell'opera in progetto.

Le misure dei parametri fisici delle acque eseguite nel corso del censimento consentono di differenziare i punti d'acqua, oltre che per la loro natura, anche per classi di portata (come evidenziato nella "carta idrogeologica") e, in base alla conducibilità elettrica, per il grado di mineralizzazione totale. Le schede sono riportate nella presente relazione come allegato.

Lo stato attuale del censimento individua 55 punti d'acqua. E' importante sottolineare che, per quanto il censimento sia stato realizzato con cura e dettaglio, anche a causa del ridotto tempo a disposizione per l'attività di terreno, non è possibile ad oggi affermare che la totalità dei punti d'acqua nell'intorno significativo sia conosciuta. Certamente le captazioni ad uso idropotabile pubblico sono state tutte individuate, così come tutte quelle più importanti, ma sorgenti minori, non captate o captate, oppure pozzi, ad uso privato per usi particolari e locali, o per case sparse possono essere sfuggite.

Metodo di codifica dei punti d'acqua

La codifica adottata, necessaria per l'identificazione univoca dei punti prevede per ogni punto d'acqua un codice costituito da una sequenza alfa-numerica composta da tre lettere e tre cifre, ad esempio: SSM617.

La prima lettera indica la tipologia del punto d'acqua secondo lo schema:

- S sorgente;
- P pozzo e campo pozzi;
- Pr presa d'acqua in alveo di un corso d'acqua.

Le seconde due lettere indicano la sigla del comune dove si trova il punto:

- SM Santa Margherita Ligure;
- PO Portofino.

Le cifre seguenti indicano la numerazione dei punti d'acqua.

Risultati del censimento

Per ogni punto d'acqua censito è stata redatta una scheda monografica nella quale sono riportati in modo sintetico ed uniforme tutte le informazioni rilevate e le misure dei parametri chimici e fisici delle acque rilevati (Capitolo 10.1 della presente relazione).

I punti d'acqua censiti sono in totale 55 di cui:

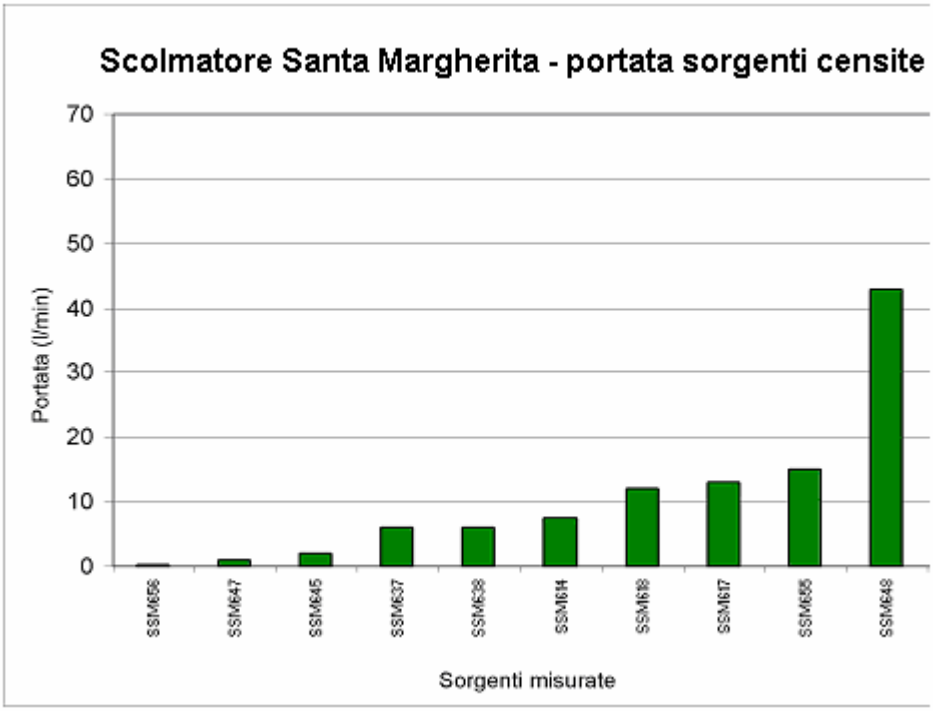
- 43 sorgenti;
- 12 pozzi e campi pozzi.

Captazioni esistenti: Tra le sorgenti ad oggi note, 41 sono captate (95%). Buona parte delle sorgenti captate sono utilizzate da società e consorzi locali per l'approvvigionamento in acqua potabile nel comune di Santa Margherita Ligure.

Per quanto riguarda i pozzi, sono stati censiti quelli segnalati dall'ente di gestione dell'Acquedotto di Santa Margherita Ligure (Comune), oltre ad alcuni pozzi privati. I pozzi si trovano nei fondovalle dei torrenti principali che attraversano l'area interessata dal progetto (Fossi San Siro, Magistrato e Santa Barbara), oltre che in una zona circoscritta del versante destro del Fosso San Siro.

Portata delle sorgenti: Nel corso del censimento è stato possibile effettuare le misure di portata solo su un ridotto numero di sorgenti, in quanto la maggior parte delle sorgenti captate ad uso privato non presentavano punti di misura accessibili per rilevare l'intera portata captata. Le misure di temperature e conducibilità sono invece state eseguite di norma in corrispondenza degli scarichi di troppo pieno delle captazioni. Per le sorgenti su cui è stato possibile eseguire misure di portata, si osserva che i valori rilevati sono generalmente bassi, inferiori a 15 l/min, con l'eccezione di due sorgenti (SSM648 e SPO627) che presentano valori rispettivamente di 43 e 67 litri/minuto. Si tratta di sorgenti collegate all'acquifero dei conglomerati di Portofino.

Si tenga presente che le misure sono state eseguite in un periodo caratterizzato da scarse precipitazioni, il che influisce sulla ricarica dei circuiti e di conseguenza sulla portata delle sorgenti. Nella figura seguente è riportato in grafico che illustra tutte le misure di portata eseguite nella zona di competenza della bretella di Rapallo.



Portate espresse in litri/minuto delle sorgenti misurate nell'area di pertinenza dello scolmatore di Santa Margherita.

10.1 CARATTERIZZAZIONE CHIMICO – FISICA DELLE ACQUE

Per una definizione dei caratteri chimico – fisici delle acque sotterranee ci si baserà in questa fase del progetto sia sui dati bibliografici disponibili, in particolare quelli rilevabili nell'Atlante dei complessi Idrogeologici del Comune di Genova e della Liguria, sia sulle misure dei parametri fisici (temperatura e conducibilità elettrica specifica), rilevate sul terreno nel corso del censimento dei punti d'acqua.

Per analogia rispetto alle rocce affioranti nel bacino di alimentazione, le acque sotterranee della zona di affioramento dei Calcari dell'Antola possono essere paragonate a quelle delle sorgenti della Val Bisagno, il cui bacino è interessato in larga parte dall'affioramento di rocce appartenenti alla stessa unità.

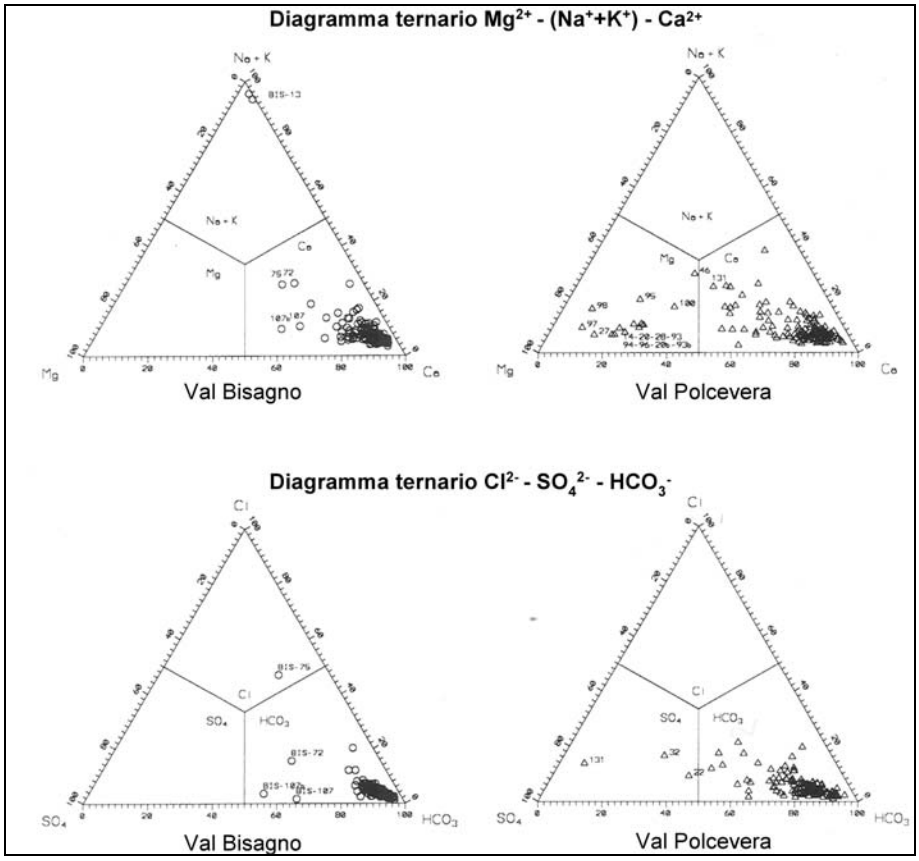


Figura: Diagrammi di classificazione chimica delle acque delle sorgenti site in Val Bisagno ed in Val Polcevera

Dalla figura sovrastante si osserva come le acque della Val Bisagno siano in larga parte di tipo bicarbonato-calcico.

Per quanto riguarda il chimismo delle acque delle sorgenti oggetto del censimento effettuato, a partire dalla misura della conducibilità elettrica è possibile ricavare indirettamente e con buona approssimazione la mineralizzazione totale, espressa come residuo fisso in mg/l, mediante la relazione: $RF=ad_{20}$, dove RF= residuo fisso, a=coefficiente di trasformazione, pari a 0,688 (valido per acque a media conducibilità, compresa tra 334 e 833 mS/cm) e d_{20}= conducibilità elettrica a 20°C (Rodier, 1975).

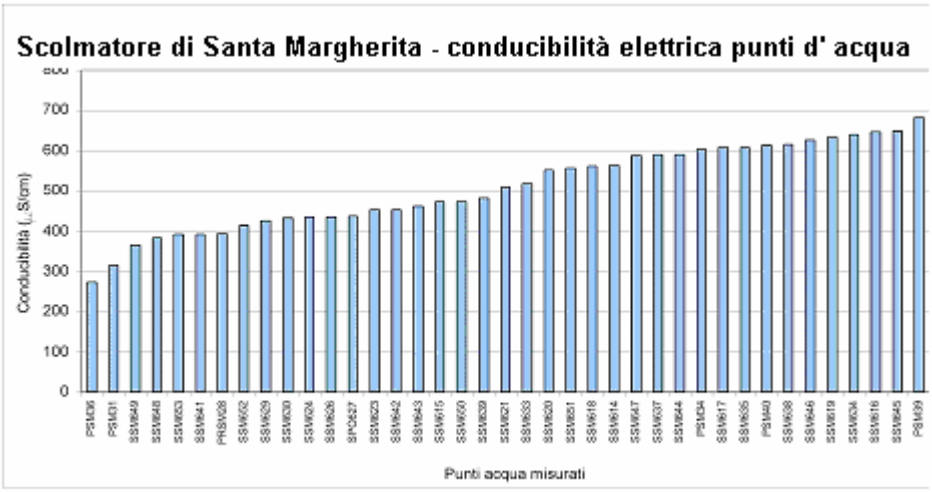


Figura: Conducibilità elettrica delle acque delle sorgenti censite nella zona di pertinenza dello scolmatore di Santa Margherita.

Dal grafico sovrastante, si osserva come la conducibilità elettrica specifica delle sorgenti sia variabile tra poco meno di 300 mS/cm e circa 750 mS/cm. Da questi valori, applicando la relazione riportata in precedenza si ottiene un campo di variabilità del residuo fisso da circa 200 mg/l a 540 mg/l, che da una indicazione qualitativa sulla mineralizzazione totale delle acque sotterranee.

10.2 POTENZIALE INTERFERENZA DELLE OPERE SUI PUNTI D'ACQUA

Il grado di vulnerabilità di ciascun punto è definibile a seguito di ulteriori approfondimenti dello studio idrogeologico. I punti d'acqua strettamente collegati all'acquifero dei conglomerati di Portofino, che non sarà interessato dallo scavo delle gallerie, sono stati considerati con un basso grado di interferenza rispetto all'esecuzione ed alla presenza dell'opera in progetto. Non si può tuttavia escludere completamente una interferenza a causa del possibile collegamento idraulico tra l'acquifero dei conglomerati e le circolazioni idriche concentrate lungo le zone di fratturazione delle faglie che interessano sia gli stessi conglomerati e sia il basamento meno permeabile di Calcari dell'Antola.

E stata presa in considerazione una fascia larga su ogni lato circa 20 volte l'altezza massima della falda ipotizzata sopra il cavo in cui vengono analizzate in modo particolare le differenti sorgenti. Per ciascuna dei punti d'acqua ricadenti in questa fascia viene considerato:la distanza dal tracciato, la tipologia del punto d' acqua, eventuale profondità del pozzo, portata, ubicazione del punto e una valutazione complessiva sul grado di vulnerabilità.

SIGLA PUNTO D'ACQUA	DISTANZA DALL' ASSE GALLERIA	TIPO	PROFONDITA' POZZO	PORTATA	QUOTA	UBICAZIONE	NOTE E GRADO DI VULNERABILITA'
PSM31	760 E	pozzo	40	120-600	3	Piazza mazzini	pozzo di elevata portata all'interno di depositi alluvionali, presenta una potenzialità di interferenza con l' opera molto bassa
PSM32	650 E	pozzo	50	-	35	Villa Durazzo	pozzo intestato in roccia, possibilità di interferenza ridotta a causa pescaggio sotto piano progetto sfioratore
PSM33	80 E	pozzo	120	-	35	Via dei Gandolfi	pozzo intestato in roccia, possibilità di interferenza ridotta a causa pescaggio sotto piano progetto sfioratore
PSM34	50 E	pozzo	30	30-120	37	Via Garibotti	pozzo intestato in roccia su versante fosso S. Siro opposto rispetto all' imbocco della presa del Fosso S. Siro, possibilità di interferenza ridotta a causa pescaggio sotto piano progetto sfioratore
PSM35	410 E	pozzo	5	-	10	Via G.B. Larco	pozzo superficiale in depositi, potenzialità di interferenza con l' opera molto ridiotte
PSM36	280 E	pozzo	10	3-30	10	Via Maragliano	pozzo superficiale in depositi, potenzialità di interferenza con l' opera molto ridiotte
PSM 37	660 E	pozzo	6	-	10	Via Matteotti	pozzo all'interno di depositi alluvionali, presenta una potenzialità di interferenza con l' opera molto bassa
PSM38	680 E	pozzo	-	-	3	Via Pontetto	pozzo superficiale in depositi, potenzialità di interferenza con l' opera molto ridiotte
PSM39	370 W	pozzo	-	<3	125	Via Baiocca	captazione al contatto depositi -substrato interferenza ridotta con l'opera
PSM40	505 W	pozzo	-	<3	140	Mortero	captazione al contatto depositi -substrato interferenza ridotta con l'opera
PSM41	330 W	pozzo	-	-	112	Via Baiocca	captazione al contatto depositi -substrato interferenza ridotta con l'opera
SSM614	515 W	sorgente puntuale	-	-	155	Nozarego Chiesa	sorgente da discontinutà nel substrato possibile interferenza con l'opera
SSM639	930 W	sorgente diffusa	-	<3	263	-	sorgente da discontinutà nel substrato possibile interferenza con l'opera
SSM640	500 W	sorgente puntuale	-	3-30	100	Molino di Mondiano	captazione al contatto depositi -substrato interferenza ridotta con l'opera
SSM641	640 W	sorgente diffusa	-	<3	180	Via alla Cantina	sorgente in depositi superficiali, limitata interferenza con l' opera
SSM642	620 W	sorgente diffusa	-	<3	180	Via alla Cantina	sorgente in depositi superficiali, limitata interferenza con l' opera
SSM643	560 W	canale artificiale	-	-	165	Nozarego Cimitero	possibile derivazione da sorgente o da presa acquedotto, possilbile interferenza ne l caso derivi da sorgenti
SSM652	570 W	sorgente diffusa	-	30-120	175	Busseo	sorgente da discontinuità in roccia, possibile interferenza
SSM653	480 W	sorgente diffusa	-	-	190	Busseo	sorgente da discontinuità in roccia, possibile interferenza

Oltre alla circolazione all'interno dell'ammasso roccioso è più frequente la localizzazione di acquiferi al contatto depositi superficiali-substrato roccioso. I depositi superficiali sono permeabili per porosità, con grado di permeabilità medio alto. Sono possibili interferenze di questi acquiferi con lo scavo presso il fosso del Magistrato e presso la Comunale della Madonnetta (progr. 1+750-1+850). Vista la loro posizione alla base del versante destro della valle del Fosso Magistrato, potrebbero essere sede di una falda che, intercettata dallo scavo delle gallerie, può dare luogo a manifestazioni idriche.

In generale dal censimento dei punti d'acqua effettuato nel Novembre 2004 sono emersi i seguenti punti:

- i pozzi si trovano nei fondovalle dei torrenti principali che attraversano l'area interessata dal progetto (Torrenti San Siro, Magistrato e Santa Barbara nel territorio di Santa Margherita Ligure), oltre che in una zona circoscritta del versante destro del Torrente San Siro;

- per le sorgenti su cui è stato possibile eseguire misure di portata, si osserva sia nelle sorgenti ubicate nei depositi superficiali sia in quelle nei Calcari dell'Antola che i valori di portata rilevati sono generalmente bassi (< 15 l/minuto), mentre vengono registrati valori decisamente maggiori in due sorgenti legate all'acquifero nei Conglomerati di Portofino, localizzate a Santa Margherita Ligure (SSM648 e SPO627) che presentano valori rispettivamente di 43 e 67 litri/minuto;

- i punti d'acqua strettamente collegati all'acquifero dei conglomerati di Portofino, che non sarà interessato dallo scavo della galleria, sono stati considerati con un basso grado di interferenza rispetto all'esecuzione ed alla presenza dell'opera in progetto. Non si può tuttavia escludere completamente una interferenza a causa del possibile collegamento idraulico tra l'acquifero dei conglomerati e le circolazioni idriche concentrate lungo le zone di fratturazione delle faglie che interessano sia gli stessi conglomerati e sia il basamento meno permeabile costituito dai Calcari dell'Antola. Alcuni punti d'acqua saranno potenzialmente interferibili solo in fase di costruzione dell'opera, come alcuni pozzi presenti a valle del tracciato all'interno dei depositi alluvionali.

Si ritiene che i punti d'acqua riconosciuti prossimi all'opera riconosciuti nel censimento effettuato non vengano influenzati ad eccezione di alcune sorgenti in roccia in modo temporaneo. Deve essere presa in considerazione almeno per le sorgenti prossime allo scavo, individuate nella tabella sovrastante in questo paragrafo, e posto in opera un monitoraggio in corso d'opera con letture periodiche delle portate e in modo da poter adeguare alle esigenze riscontrate l'intervallo ammissibile tra il fronte di scavo e il getto del rivestimento definitivo. Il monitoraggio può essere esteso anche ai pozzi idropotabili con portate maggiori. In seguito a una individuazione dei punti d'acqua eventualmente soggetti ad interferenza effettuata in questa sede progettuale, considerato il particolare pregio ambientale del territorio, si raccomanda nella fase di progettazione costruttiva un approfondimento idrogeologico mirato alla valutazione delle interferenze, al fine di poter valutare pre corso d'opera interventi di mitigazione ambientale quali pozzi di emungimento temporanei alternative ad eventuali sorgenti impattate.

11 DESCRIZIONE IDROGEOLOGICA TRACCIATO

Le condizioni idrogeologiche e le caratteristiche di permeabilità dei complessi idrogeologici lungo il tracciato della galleria idraulica dei torrenti S. Siro e Fosso del Magistrato sono descritte con riferimento al profilo idrogeologico. Il tracciato dello scolmatore in progetto si sviluppa in direzione NordOvest-SudEst per una lunghezza complessiva di circa 2,4 km. Nella descrizione verranno messe in evidenza le situazioni puntuali che potrebbero determinare, dal punto di vista idrogeologico, criticità di progettazione dell'opera.

Dal punto di vista idrogeologico l'area di studio può essere suddivisa, in base al tipo ed al grado di permeabilità delle rocce affioranti, in tre complessi idrogeologici aventi classi di permeabilità differenti. In questo modo è possibile distinguere lungo l'asse delle gallerie settori con comportamento idrogeologico omogeneo alla scala dei complessi.

Lungo tutto il tracciato della galleria, che si imposta esclusivamente nei Calcari dell'Antola, viene riconosciuta la presenza di un acquifero. La presenza della falda viene confermata da tutti i sondaggi in fase di perforazione sia nella campagna del 2003 che in quella del 2005 e dalle misure piezometriche effettuate dal Dicembre 2003 al Dicembre 2004.

Le portate misurate nell' indagine sui punti d'acqua superficiali giustificano più la presenza di acquiferi di dimensioni limitate piuttosto che di un unico acquifero esteso a tutto il versante. I dati, nelle zone caratterizzate da maggiore copertura, risultano troppo sparsi per effettuare una ricostruzione continua della superficie di falda e del relativo battente sullo scavo, da un esame dei profili geologici, idrogeologici e geomeccanici si può prevedere di non superare i 5 bar di pressione idrostatica lungo lo scavo, considerato che le zone ritenute critiche sono in corrispondenza di lineamenti tettonici marcati generalmente da impluvi depressi morfologicamente con coperture contenute rispetto all'opera. Nelle zone interessate dalla presenza di stillicidio o venute di piccola entità (>1 l/s) lo spitz di rivestimento è solitamente sufficiente a tamponare l'ingresso di acqua. Nel caso di venute superiori (>5-10 l/s) oltre allo spritz si può considerare di avvicinare il più possibile al fronte il getto del rivestimento definitivo. L'intervento punta prevalentemente ad un impermeabilizzazione prossima al fronte di scavo e all'utilizzo solo temporaneo dei dreni per considerare solo transitoria e reversibile la perturbazione prodotta nell'acquifero.

La permeabilità è legata alla presenza di bancate calcaree fratturate e con discontinuità debolmente carsificate, che possono essere sede di circolazione idrica anche di una certa entità. Più in grande la permeabilità dell'ammasso roccioso è però ridotta dalla presenza degli interstrati marnosi, la cui diffusione determina una compartimentazione della circolazione e un generale decremento del grado di permeabilità equivalente.

La situazione osservata a Santa Margherita risulta atipica se confrontata con gli ammassi rocciosi del Calcare dell'Antola considerati nella provincia di Genova. Lungo il tracciato sono previste condizioni di umidità e stillicidio generalizzati con presenza di venute localizzate con portate > 10 l/s. Portate consistenti (>10 l/s) sono attese nell'attraversamento delle maggiori zone di fratturazione legate alla presenza di faglie identificate nei principali impluvi. Le situazioni in cui vengono previste le maggiori venute d'acqua sono gli attraversamenti degli impluvi; gli impluvi incrociati dal tracciato risultano, partendo da monte: Fosso San Siro, Fosso di Cassanello, Fosso di Costa Mezzana, Fosso Magistrato, Fosso Santa Barbara, Fosso sopra via Madonnetta. Gli elementi morfologici di maggiore dimensioni risultano il Fosso San Siro e il Fosso del Magistrato. In corrispondenza del Fosso del Magistrato la circolazione idrica alla quota interessata dallo scavo, in base alle numerose indagini, risulta particolarmente evidente. Per tutta la lunghezza dello scavo è prevista una impermeabilizzazione di tipo 2.

La galleria si imposta per tutta la lunghezza sotto falda, lungo tutta la tratta, per intero all'interno dei calcari dell'Antola, si potranno dunque verificare manifestazioni idriche costituite da stillicidi diffusi e umidità generalizzata. Locali venute concentrate potranno verificarsi in corrispondenza dei principali canali di fratturazione legati alla presenza di faglie. Lungo queste fasce maggiormente fratturate, oltre alla pervasiva riattivazione come giunti delle superfici litologiche (stratificazione e clivaggi) è più probabile la presenza di fenomeni di debole carsificazione dei giunti che potranno determinare venute d'acqua concentrate in galleria. In generale le prove di permeabilità effettuate forniscono valori compresi tra 1,7 e 29,8 Unità Lugeon. Si considera per le zone meno fratturate una permeabilità che va da 1*10-8 a 1*10-7, e un valore pari a 1*10-6 nelle zone a maggiore fatturazione. Le prove di emungimento effettuate nel sondaggio S6 nel 2003, dove è stato realizzato un pozzo con diametro di 120 mm, indicano una permeabilità di 2,5*10-5 m/s con una portata critica di 0,045 mc/min. Le prove effettuate nel sondaggio S6 assieme alle prove Lugeon effettuate nei sondaggi S5 e SC indicano una fascia a permeabilità elevata nella tratta che attraversa il Fosso del Magistrato tra le progressive 1,035 e 1,150 è caratterizzato da una permeabilità medio-alta per fatturazione e in questo tratto sono previste venute diffuse. Non si può escludere che manifestazioni idriche si possano verificare anche in corrispondenza delle principali cerniere di pieghe sinformi, lungo le quali si infittiscono i clivaggi di fratturazione nelle bancate calcaree, che possono rappresentare, se compartimentate da strati marnosi poco permeabili ripiegati all'esterno della cerniera, dei canali di flusso idrico preferenziale

In generale lo scavo si ubica per intero sotto falda, le condizioni attese durante lo scavo sono di stillicidio e umidità diffusa per tutte le tratte non interessate da intensa fatturazione indotta da lineamenti strutturali in funzione della presenza di giunti marnosi o argillitici. Nelle fasce caratterizzate da maggior fatturazione si prospetta una permeabilità medioalta con presenza di venute puntuali. Al momento l'evidenza di venute diffuse si riscontra nell'attraversamento del Fosso del Magistrato.

Le faglie principali cui potranno essere legate manifestazioni idriche in galleria, sono state ricostruite alle seguenti progressive 0,200 km; 0,440-0,470 km (subparallela al tracciato); 0,760 km (prolungata da lineamento riconosciuto in superficie); 1,055 km; 1,080-1,090 km (subparallela al tracciato); 1,585 km; 1,830 km e le fasce di permeabilità medio-alta in corrispondenza di questi lineamenti vengono definite nel "Profilo idrogeologico".

12 BIBLIOGRAFIA

- Boni A., Braga G., Conti S., Gelati R., Marchetti G. & Passeri L.D., 1969, "Note illustrative della carta geologica d'italia in scala 1:100.000, fogli 83 "Rapallo", e 94 "Chiavari" II ed.",Serv. Geol. It. Roma, 81.

- Biancotti, Motta L. e Motta M.,1999,Morphotectonics of the Alpine Zone at the Conctat with the Ligurian and Po Basins.

- Biella,G.C., Gelati,R., Lozej,A., Rossi,P.M. & Tabacco,I.,1988,Sezioni geologiche nella zona limite Alpi occidentali-Appennino Settentrionale ottenute da dati geofisici.,Rend. Soc. Geol. It.,11,,287-292.

- Comune di Rapallo – Prof. Dr. Alfonso Bellini, 1979, – Piano regolatore generale di Rapallo – Indagine Geologica – Carta Geologica.

- Comune di Rapallo – Prof. Dr. Alfonso Bellini, 1979, – Piano regolatore generale di Rapallo – Indagine Geologica – Rapporto illustrativo.

- Comune di Santa Margherita Ligure, 1995, Piano Regolarore Generale. Indagine Geologica redatta ai sensi della Legge Regionale 8 Luglio 1987 N. 24. Carta Geologica.

- Comune di Santa Margherita Ligure, 1995, Piano Regolarore Generale. Indagine Geologica redatta ai sensi della Legge Regionale 8 Luglio 1987 N. 24. Note Illustrative.

- Corsi B., Elter F.M., e Giammarino S., 2001, Structural fabric of the Antola Unit (Riviera di Levante, Italy) and implications for the alpine versus apennine origin.

- Cortesogno,L., Grand Jacquet,C. & Haccard,D.,1979,Contribution a l'etude de la liason Alpes-Apenines; evolution tectono-metamorphique des principaux esembles ophiolitique de Ligurie (Apenninennines du Nord).",Ofioliti,4, 157-171.

- De Stefanis A., Marini M. e Terranova R., 1984, Geomorfologia di aree campione della Liguria – Regione Liguria – Assessorato all'Urbanistica - CNR – Progetto finalizzato "Conservazione del Suolo" - Sottoprogetto "Fenomeni Franosi".

- Ellero,A.,2000,Assetto strutturale delle Unità Liguri Interne della Valpolcevera e dell'Alta Valle Scrivia. (Appennino settentrionale).,Boll. Soc. Geol. It.,119,11,321-338.

- Ellero,A., Leoni,L., Marroni,M. & Sartori,F.,2001,Internal Liguride units from Central Liguria, Italy: new constraints to the tectonic setting from white mica and chlorite studies.,Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt.,81, 39-53.

- Elter,P. & Pertusati,P.,1973,Considerazioni sul limite Alpi-Appennnino e sulle sue relazioni con L'Arco delle Alpi Occidentali.,Mem. Soc. Geol. It.,12,3,359-375.

- Elter,P. & Pertusati,P.,1973,Considerazioni sul limite Alpi-Appennino e sulle sue relazioni con l'arco delle alpi occidentali.,Mem. Soc. Geol. It.,12, 359-375.

- Gelati,R. & Gnaccolini,M.,1982,Evoluzione tettonico-sedimentaria della zona limite tra Alpi e Appennini tra l'inizio dell'oligocene ed il miocene medio.,Mem. Soc. Geol. It.,24,4,183-191.

- Gelati,R. & Gnaccolini,M.,1988,Sequenze deposizionali in un bacino episuturale, nella zona di raccordo tra Alpi ed Appennino settentrionale.,Atti Tic. Sc. Terra.,31,3,340-350.

- Gelati,R. & Pasquarè,G.,1970,Interpretazione geologica del limite Alpi-Appennino in Liguria., Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia,76, 513-578.

- Giammarino, 1984, Evoluzione delle alpi marittime liguri e sue relazioni con bacino terziario del piemonte ed il mar ligure, Atti Soc. Tosc. Sci. Nat.,Mem. Serie A,91,155-179.

- Giammarino S., Nosengo S. e Vannucci G., , Risultanze geologico – paelontologiche sul Conglomerato di Portofino.

- Hoogerduijn Strating, E.H.,1994,Extensional faulting in an intraoceanic subduction complex-working hypote-sis for the Palaeogene of the Alps-Apennine system.,Tectonophysics,238, 255-273.

- Hoogerduijn Strating,E.H.,1994,Extensional faulting in an intraoceanic subduction complex-working hypot-hesis for the Palaeogene of the Alps-Apennine system.,Tectonophysics,238, 255-273.

- Laubscher,H., Biella,G.C., Cassinis,R., Gelati,R., Lozej,A., Scarascia,S. & Tabacco,I.,1992,The collisional Knot in Liguria.,Geologische Rundschau.,81, 275-289.

- Marini, M., 1976,Serie ofiolitiche e assetto strutturale della Val Polcevera.,Ofioliti,1, 407-416.

- Marini,M. ,1981, Analisi geologico – strutturale ed interpretazione paleogeografica e tettonogenetica dei calcari del M. Antola (Appennino Ligure),Ofioliti, 6 (1), 119-150.

- Marini,M. ,1984, Le deformazioni fragili del Pliocene Ligurie. Implicazioni nella geodinamica alpina.,Mem. Soc. Geol. It.,29,10,157-169.

- Marini,M. ,1989,Litostratigrafia e assetto strutturale della Valpolcevera (Appennino Ligure): revisione, nuovi dati e nuove prospettive.,Giornale di Geologia, 51, 14.

- Marini,M. ,1982,Fasi deformative in Liguria e loro possibili riflessi nell'interpretazione geodinamica del pas-saggio Alpi-Appennino.,Mem. Soc. Geol. It.,24,4,277-287.

- Messiga,B.,1984,Il Metamorfismo Alpino nelle Alpi Liguri: alcuni aspetti petrologici.,Mem. Soc. Geol. It.,28,11,151-179.

- Polino,R., Clari,P., Crispini,L., D'Atri,A., Dela Pierre,F., Novaretti,A., Piana,F., Ruffini,R. & Timpanel-li,M.,1995,Rapporti Alpi e Appennino e guide alle escursioni.,Atti del Convegno: "Rapporti tra Alpi e Appennino", Accademia Nazionale delle Scienze. ,14, 531-593.

- Principi,G. & Treves,B.,1984,Il sistema Corso-Appenninico come prisma d'accrezione. Riflessi sul problema generale del limite Alpi-Appennini., Mem. Soc. Geol. It.,28,10,549-576.

- Provincia di Genova, 2002, Carta della Franosità reale del Piano di Bacino – Ambito 15 elementi n. 231030 e 231070 – consultabile al sito internet: http://cartogis.provincia.genova.it/cartogis/pdb/ambito15/index.htm.

- Schumacher,M.E. & Laubscher,H.P., 1996, 3D crustal architecture of the Alps-Apennines join-a new view on seismic data.,Tectonophysics,260, 349-363.

- Tamponi,M., 1994, Very-low and low grade metamorphism in Internal Ligurid units (northern Apennines, Italy).,Plinius,11, 190-194.

ALLEGATO A

SCHEDE CENSIMENTO PUNTI D'ACQUA

D'APPOLONIA STONE S.p.A. BETA studio
PROF. ING. M. MANCINI

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Servizi Integrati Infrastrutture e Trasporti
Settore Infrastrutture Lombardia-Liguria,
Sede Coordinata di Genova

Progettazione Definitiva
per la Realizzazione di un Canale Scolmatore
e Sistemazione Idraulica dei Torrenti San Siro e Magistrato
in Comune di Santa Margherita Ligure (GE)
e Attività Complementari alla Progettazione

RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA
Allegato A
Schede Censimento Punti d'Acqua



Raggruppamento (ATI)

D'APPOLONIA S.p.A. (Capogruppo)
BETA STUDIO S.r.l.
STONE S.p.A.
PROF. ING. M. MANCINI

Progettazione | Responsabile Tecnico | Timbro e Firma

STONE S.p.A. Ing. P. Merlanti

Rev.	Descrizione	Eseguito	Controllato	Approvato	Data
0	Emissione Finale	G. Landra	A. Bellocchio	P. Merlanti	Aprile 2005

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 17/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **PRSM28** — Comune: Santa Margherita
Località: Pietre Strette
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 340 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: impluvio

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [ ] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [ ] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- (•) torrente
- ( ) sorgente diffusa
- ( ) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m)

- [x] superficiale
- [ ] profonda
- [ ] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: domestico, irriguo

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: (•) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale

Tipo di captazione: presa

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi: vasca 3 mc

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal. mg/l			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°						
17-11-04	(•) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )		12,3	394	(•) 20°		9.7				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

PRSM28

Comune: Santa Margherita

Località: Pietre Strette

Quota m s.l.m.: 340

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 17/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **PSM31**
Comune: Santa Margherita
Località: Piazza Mazzini
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 3 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: fondovalle urbanizzato

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☒ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari di Monte Antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ○ sorgente diffusa
- ○ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ◉ pozzo — Prof. (m): 40

- ☐ superficiale
- ☐ profonda
- ☒ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no
Uso: industriale | irriguo | antincendio
Distr. e num. utenti:
Periodo di utilizzazione: ◉ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale
Tipo di captazione: pozzo
Stato di conservazione: insufficiente
Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata: Classi stimate*	Portata: Misura l/min	Temp. acqua °C	Cond. Elettrica: µS/cm	Cond. Elettrica: T rif. 20° 25°	pH	Temp. aria °C	Alcal. mg/l			
17-11-04	○ 1 ○ 2 ○ 3 ⊙ 4 ○		17,9	316	⊙ 20°		18.2				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

PSM31

Comune: Santa Margherita

Località: Piazza Mazzini

Quota m s.l.m.: 3

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 17/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **PSM32**
Comune: Santa Margherita
Località: Villa Durazzo
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 35 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☒ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari di Monte Antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◯ sorgente diffusa
- ◯ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◉ pozzo — Prof. (m): 50

- ☐ superficiale
- ☐ profonda
- ☒ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no — Uso: nessuno

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ◯ annuale ◯ fine settimana e festivi ◯ occasionale

Tipo di captazione: pozzo

Stato di conservazione: sufficiente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
17-11-04	◯ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯				◯ 20°						

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure e/o stime.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

PSM32

Comune: Santa Margherita

Località: Villa Durazzo

Quota m s.l.m.: 35

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 17/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **PSM33**
Comune: Santa Margherita
Località: Via dei Gandolfi
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 35 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante/alveo

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☒ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari di Monte Antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◯ sorgente diffusa
- ◯ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◉ pozzo — Prof. (m): 120

- ☐ superficiale
- ☐ profonda
- ☒ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no
Uso: industriale | irriguo | antincendio

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ◉ annuale ◯ fine settimana e festivi ◯ occasionale

Tipo di captazione: pozzo

Stato di conservazione: sufficiente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
17-11-04	◯ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯				◯ 20°						

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire alcuna misura e/o stima.
Sotto esame ARPAL per futuro uso idropotabile.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

PSM33

Comune: Santa Margherita

Località: Via dei Gandolfi

Quota m s.l.m.: 35

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 17/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **PSM34**
Comune: Santa Margherita
Località: Via Garibotti
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 37 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante/alveo

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☒ in depositi
- ☐ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari di Monte Antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◯ sorgente diffusa
- ◯ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◉ pozzo — Prof. (m): 30

Tipo:
- ☒ superficiale
- ☐ profonda
- ☐ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no — Uso: irriguo

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ◯ annuale ◯ fine settimana e festivi ◉ occasionale

Tipo di captazione: pozzo

Stato di conservazione: buono

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
17-11-04	◯ 1 ◯ 2 ⊙ 3 ◯ 4 ◯		9,8	604	⊙ 20°		10.0				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata.
Stima della portata fornita dal tecnico Idrotigullio.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

PSM34

Comune: Santa Margherita

Località: Via Garibotti

Quota m s.l.m.: 37

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 18/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **PSM35** **Pozzo delle case popolari**
Comune: Santa Margherita
Località: Via G.B. Larco
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 10 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: fondovalle urbanizzato

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☒ in depositi
- ☐ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari di Monte Antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◯ sorgente diffusa
- ◯ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◉ pozzo — Prof. (m): 5

- ☒ superficiale
- ☐ profonda
- ☐ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no
Uso: industriale | irriguo | antincendio

Distr. e num. utenti:
Periodo di utilizzazione: ◉ annuale ◯ fine settimana e festivi ◯ occasionale
Tipo di captazione: pozzo
Stato di conservazione: buono
Presenza serbatoi: vasca 60 mc = opera di presa

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
18-11-04	◯ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯				◯ 20°						

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire alcuna misura e/o stima.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

PSM35 **Pozzo delle case popolari**

Comune: Santa Margherita

Località: Via G.B. Larco

Quota m s.l.m.: 10 Sistema Coordinate: X: Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 18/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **PSM36** — Comune: Santa Margherita
Località: Ist. S. Giorgio - Via Maragliano
Gestore: Comune — Proprietario: Compagnia Autonoma Porto (CAP)
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 10 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: fondovalle urbanizzato

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☒ in depositi
- ☐ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari di Monte Antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◯ sorgente diffusa
- ◯ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◉ pozzo — Prof. (m): 10

- ☒ superficiale
- ☐ profonda
- ☐ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no — Uso: irriguo

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ◉ annuale ◯ fine settimana e festivi ◯ occasionale

Tipo di captazione: pozzo

Stato di conservazione: buono

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
18-11-04	◯ 1 ⊙ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯		16,2	273	⊙ 20°		11.3				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire alcuna misura di portata.
Stima di portata fornita dal tecnico Idrotigullio.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

PSM36

Comune: Santa Margherita

Località: Ist. S. Giorgio - Via Maragliano

Quota m s.l.m.: 10

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 18/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **PSM37** **Pozzo dei Vigili**
Comune: Santa Margherita
Località: Via Matteotti
Gestore:
Proprietario:
indirizzo:
n° tel:
Quota m s.l.m.: 6 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK — ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: fondovalle urbanizzato

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [ ] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [x] in depositi
- [ ] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari di Monte Antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- ( ) sorgente diffusa
- ( ) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- (•) pozzo — Prof. (m): 10

Tipo:
- [x] superficiale
- [ ] profonda
- [ ] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso:
Distr. e num. utenti:
Periodo di utilizzazione: ( ) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale
Tipo di captazione: pozzo
Stato di conservazione: insufficiente
Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata: Classi stimate*	Portata: Misura l/min	Temp. acqua °C	Cond. Elettrica: µS/cm	Cond. Elettrica: T rif. 20° 25°	pH	Temp. aria °C	Alcal. mg/l			
18-11-04	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○		17,7	692	⊙ 20°		10.2				

Analisi chimiche:

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire alcuna misura e/o stima di portata.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

PSM37 **Pozzo dei Vigili**

Comune: Santa Margherita

Località: Via Matteotti

Quota m s.l.m.: 6

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 15/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SPO627** — Comune: Santa Margherita
Località: Acqua Viva
Gestore: Idrotigullio — Proprietario: Comune
indirizzo: — n° tel:
Quota m s.l.m.: 390 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK — ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: impluvio

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [ ] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- (•) sorgente diffusa
- ( ) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m):

- [ ] superficiale
- [x] profonda
- [ ] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: idropotabile

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: (•) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa + galleria drenante

Stato di conservazione: sufficiente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
15-11-04	( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )	66,67	13,7	438	(•) 20°		11.8				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Misure alla vaschetta di decantazione posta pochi metri a valle dell'opera di presa.

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SPO627

Comune: Santa Margherita

Località: Acqua Viva

Quota m s.l.m.: 390

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 15/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SPO628** — Comune: Santa Margherita
Località:
Gestore: Idrotigullio — Proprietario: Comune di Portofino
indirizzo: — n° tel:
Quota m s.l.m.: 420 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK — ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: impluvio

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [x] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- ( ) sorgente diffusa
- (•) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m):

- [ ] superficiale
- [ ] profonda
- [x] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: idropotabile

Distr. e num. utenti: 1 famiglia — 1 famiglia

Periodo di utilizzazione: (•) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa

Stato di conservazione: sinufficiente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
15-11-04	( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )				( ) 20°						

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure e/o stime a causa dell'inaccessibilità dell'opera di presa.

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SPO628

Comune: Santa Margherita

Località:

Quota m s.l.m.: 420

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 09/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM614**
Comune: Santa Margherita
Località: Nozarego - Chiesa
Gestore:
Proprietario:
indirizzo:
n° tel:
Quota m s.l.m.: 155 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK — ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [ ] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- ( ) sorgente diffusa
- (•) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m):

- [ ] superficiale
- [ ] profonda
- [x] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: fontana

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ( ) annuale ( ) fine settimana e festivi (•) occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
09-11-04	( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )	7,56	14,5	563	(•) 20°		7.1				

Analisi chimiche:

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Misure di portata sommando l'apporto dei 2 tubi in uscita.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM614

Comune: Santa Margherita

Località: Nozarego - Chiesa

Quota m s.l.m.: 155

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 11/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM615** — Comune: Santa Margherita
Località: Pero
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 268 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☒ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari di Monte Antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ○ sorgente diffusa
- ◉ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ○ pozzo — Prof. (m)

- ☐ superficiale
- ☐ profonda
- ☒ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no — Uso: irriguo

Distr. e num. utenti

Periodo di utilizzazione: ◉ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa

Stato di conservazione: sufficiente

Presenza serbatoi: vasca 1.5 m x 1.5 m x 1.5 m = opera di presa

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
11-11-04	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○		11,1	473	⊙ 20°		8.4				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure e/o stime di portata.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM615

Comune: Santa Margherita

Località: Pero

Quota m s.l.m.: 268

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 11/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM616** — Comune: Santa Margherita
Località: Case Olivari
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 320 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [x] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari di Monte Antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ○ sorgente diffusa
- ◉ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ○ pozzo — Prof. (m)

- [ ] superficiale
- [ ] profonda
- [x] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no — Uso

Distr. e num. utenti

Periodo di utilizzazione: ○ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
11-11-04	⊙ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○		13,0	647	⊙ 20°		11.5				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM616

Comune: Santa Margherita

Località: Case Olivari

Quota m s.l.m.: 320

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 11/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM617**
Comune: Santa Margherita
Località: Dolcina Bassa
Gestore:
Proprietario:
indirizzo:
n° tel:
Quota m s.l.m.: 240
Sistema Coordinate:
X:
Y:

PK ortogonale:
geologica:
Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [x] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari di Monte Antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- (•) sorgente diffusa
- ( ) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m):

- [ ] superficiale
- [ ] profonda
- [x] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no
Uso: irriguo
Distr. e num. utenti:
Periodo di utilizzazione: ( ) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale
Tipo di captazione: tubo/canaletta
Stato di conservazione: insufficiente
Presenza serbatoi: vasca

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
11-11-04	( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )	13,04	15,1	608	(•) 20°		10.5				

Analisi chimiche:

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Misura di portata parziale al troppo pieno dell'opera di raccolta.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM617

Comune: Santa Margherita

Località: Dolcina Bassa

Quota m s.l.m.: 240

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 11/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM618** — Comune: Santa Margherita
Località:
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 268 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: impluvio

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☒ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◯ sorgente diffusa
- ◉ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◯ pozzo — Prof. (m)

- ☐ superficiale
- ☐ profonda
- ☒ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no — Uso: irriguo

Distr. e num. utenti

Periodo di utilizzazione: ◉ annuale ◯ fine settimana e festivi ◯ occasionale

Tipo di captazione

Stato di conservazione

Presenza serbatoi: vasca 0.5 mc

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal. mg/l			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°						
11-11-04	◯ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯	12,00	14,0	562	⊙ 20°		10.1				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Misure di portata al troppo pieno della vasca di raccolta previa chiusura dell'adduzione.
Non è visibile l'opera di presa.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM618

Comune: Santa Margherita

Località:

Quota m s.l.m.: 268

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 11/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM619** — Comune: Santa Margherita
Località:
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 260 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante/impluvio

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [x] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [ ] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- ( ) sorgente diffusa
- (•) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m)

- [x] superficiale
- [ ] profonda
- [ ] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: dreno

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ( ) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale

Tipo di captazione: tubo/canaletta

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
11-11-04	(•) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )		13,7	634	(•) 20°		9.4				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM619

Comune: Santa Margherita

Località:

Quota m s.l.m.: 260

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 11/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM620** — Comune: Santa Margherita
Località: Priora
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 235 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ○ sorgente diffusa
- ◉ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ○ pozzo — Prof. (m)

- ☐ superficiale
- ☐ profonda
- ☒ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ○ si ◉ no — Uso

Distr. e num. utenti

Periodo di utilizzazione: ○ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale

Tipo di captazione

Stato di conservazione

Presenza serbatoi

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
11-11-04	⊙ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○		15,0	551	⊙ 20°		10.2				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM620

Comune: Santa Margherita

Località: Priora

Quota m s.l.m.: 235

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 15/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM621**
Comune: Santa Margherita
Località: Acqua Viva
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo: — n° tel:
Quota m s.l.m.: 270 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK — ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: impluvio

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [ ] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- (•) sorgente diffusa
- ( ) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m):

- [ ] superficiale
- [x] profonda
- [ ] mista

Contesto idrogeologico:

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: idropotabile

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: (•) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa + galleria drenante

Stato di conservazione: sufficiente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
15-11-04	(•) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )		13,5	510	(•) 20°		12.1				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Opera di presa inaccessibile in quanto coperta di terra; misure alla vaschetta di decantazione, al momento inaccessibile per blocco del lucchetto, poche decine di metri più a valle dell'opera di presa. Misure approssimate di temperatura e conducibilità elettrica ad un rubinetto posto lungo il sottostante sentiero.
Stima di portata fornita dal tecnico Idrotigullio

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM621

Comune: Santa Margherita

Località: Acqua Viva

Quota m s.l.m.: 270

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 15/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM622** **Sorgente del rumore**
Comune: Santa Margherita
Località: Acqua Viva
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo: — n° tel:
Quota m s.l.m.: 284 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK — ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: impluvio

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ◉ sorgente diffusa
- ○ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ○ pozzo — Prof. (m):

- ☐ superficiale
- ☒ profonda
- ☐ mista

Contesto idrogeologico:

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no — Uso: idropotabile

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ◉ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa + galleria drenante

Stato di conservazione: insuffciente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
15-11-04	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○				○ 20°		13.1				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Opera di presa inaccessibile in quanto coperta di terra.
Non è possibile eseguire misure e/o stime.

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM622 **Sorgente del rumore**

Comune: Santa Margherita

Località: Acqua Viva

Quota m s.l.m.: 284 Sistema Coordinate: X: Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 15/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM623** **Sorgente del rumore**
Comune: Santa Margherita
Località: Acqua Viva
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 282 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☒ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◉ sorgente diffusa
- ◯ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◯ pozzo — Prof. (m)

- ☐ superficiale
- ☐ profonda
- ☒ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no — Uso: nessuno

Distr. e num. utenti

Periodo di utilizzazione: ◯ annuale ◯ fine settimana e festivi ◯ occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa + galleria drenante

Stato di conservazione: insuffciente

Presenza serbatoi

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
15-11-04	⊙ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯		13,7	452	⊙ 20°		6.5				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata.

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM623 **Sorgente del rumore**

Comune: Santa Margherita

Località: Acqua Viva

Quota m s.l.m.: 282

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 15/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM624** — Comune: Santa Margherita
Località: Acqua Viva
Gestore: Idrotigullio — Proprietario: Comune
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 285 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: impluvio

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [x] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- ( ) sorgente diffusa
- (•) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m)

- [ ] superficiale
- [ ] profonda
- [x] mista

Contesto idrogeologico:

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: idropotabile

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: (•) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa + galleria drenante

Stato di conservazione: insuffciente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
15-11-04	( ) 1 ( ) 2 (•) 3 ( ) 4 ( )		13,7	436	(•) 20°		9.5				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Opera di presa inaccessibile in quanto coperta di rovi ed arbusti.
L'acqua raccolta arriva ad una vasca poche decine di metri più in basso (tubo in ingresso lato corto); si può solo stimare la portata in quanto non è possibile attraversare la vasca per eseguire misure dirette. Alla vasca giunge anche l'apporto dell'opera di presa SSM625, che però fornisce una quantità d'acqua <<; si ritiene quindi accettabile l'esecuzione delle misure di temperatura e conducibilità elettrica realtive al punto SSM624 all'interno della vasca dove l'acqua delle due sorgenti si miscela.

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM624

Comune: Santa Margherita

Località: Acqua Viva

Quota m s.l.m.: 285

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione

Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 15/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM625**
Comune: Santa Margherita
Località: Acqua Viva
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 285 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: impluvio

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [x] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- ( ) sorgente diffusa
- (•) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m)

- [ ] superficiale
- [ ] profonda
- [x] mista

Contesto idrogeologico:

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: idropotabile

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: (•) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa + galleria drenante

Stato di conservazione: insuffciente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
15-11-04	(•) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )				( ) 20°		10.1				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Opera di presa inaccessibile in quanto coperta di rovi ed arbusti.
L'acqua raccolta arriva ad una vasca poche decine di metri più in basso (tubo in ingresso lato lungo); si può solo stimare la portata in quanto non è possibile attraversare la vasca per eseguire misure dirette. Alla vasca giunge anche l'apporto dell'opera di presa SSM624, che però fornisce una quantità d'acqua >>; non è quindi accettabile l'esecuzione delle misure di temperatura e conducibilità elettrica realtive al punto SSM624 all'interno della vasca dove l'acqua delle due sorgenti si miscela.

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM625

Comune: Santa Margherita

Località: Acqua Viva

Quota m s.l.m.: 285

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione

Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 15/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM626** **Sorgente del rumore**
Comune: Santa Margherita
Località: Acqua Viva
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 365 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: impluvio

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☒ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ◉ sorgente diffusa
- ○ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ○ pozzo — Prof. (m)

- ☐ superficiale
- ☒ profonda
- ☐ mista

Contesto idrogeologico:

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no — Uso: idropotabile
Distr. e num. utenti
Periodo di utilizzazione: ◉ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale
Tipo di captazione: galleria drenante
Stato di conservazione: sufficiente
Presenza serbatoi

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
15-11-04	○ 1 ○ 2 ⊙ 3 ○ 4 ○		14,0	436	⊙ 20°		8.7				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata.
La sorgente è impostata su di una evidente superficie di faglia.

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM626 **Sorgente del rumore**

Comune: Santa Margherita

Località: Acqua Viva

Quota m s.l.m.: 365 Sistema Coordinate: X: Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 15/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM629** — Comune: Santa Margherita
Località:
Gestore: Idrotigullio — Proprietario: Comune
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 388 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante/impluvio

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☒ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ◉ sorgente diffusa
- ○ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ○ pozzo — Prof. (m)

- ☐ superficiale
- ☐ profonda
- ☒ mista

Contesto idrogeologico

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no — Uso: idropotabile

Distr. e num. utenti

Periodo di utilizzazione: ◉ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
15-11-04	○ 1 ○ 2 ⊙ 3 ○ 4 ○		13,5	427	⊙ 20°		11.5				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Opera di presa inaccessibile in quanto ricoperta di terra e rovi.
Non è possibile eseguire misure di portata. Misure di temperatura e conducibilità elettrica al troppo pieno

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM629

Comune: Santa Margherita

Località:

Quota m s.l.m.: 388

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 15/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM630** — Comune: Santa Margherita
Località:
Gestore: Idrotigullio — Proprietario: Comune
indirizzo: — n° tel:
Quota m s.l.m.: 379 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK — ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante/impluvio

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [ ] interfaccia roccia/copertura
- [x] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- (•) sorgente diffusa
- ( ) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m):

- [ ] superficiale
- [x] profonda
- [ ] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: nessuno

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ( ) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa + galleria drenante

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal. mg/l			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°						
15-11-04	(•) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )		13,9	433	(•) 20°		12.3				

Analisi chimiche:

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata.

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM630

Comune: Santa Margherita

Località:

Quota m s.l.m.: 379

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 15/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM631**
Comune: Santa Margherita
Località: Acqua Viva
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo: — n° tel:
Quota m s.l.m.: 310 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK — ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: impluvio

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☒ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ◉ sorgente diffusa
- ○ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ○ pozzo — Prof. (m):

- ☐ superficiale
- ☐ profonda
- ☒ mista

Contesto idrogeologico:

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no — Uso: nessuno

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ○ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
15-11-04	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○				○ 20°						

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Assenza di acqua; punto di captazione abbandonato.

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM631

Comune: Santa Margherita

Località: Acqua Viva

Quota m s.l.m.: 310

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 15/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM632**
Comune: Santa Margherita
Località: Acqua Viva
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo: — n° tel:
Quota m s.l.m.: 290 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK — ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: impluvio

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☒ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◯ sorgente diffusa
- ◉ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◯ pozzo — Prof. (m):

- ☐ superficiale
- ☐ profonda
- ☒ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no — Uso: irriguo

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ◯ annuale ◯ fine settimana e festivi ◉ occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
15-11-04	◯ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯				◯ 20°						

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire alcuna misura e/o stima a causa dell'inaccessibilità dell'opera di presa.

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM632

Comune: Santa Margherita

Località: Acqua Viva

Quota m s.l.m.: 290

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 15/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM633** — Comune: Santa MargheritaSanta Margherita
Località:
Gestore: Idrotigullio — Proprietario: Comune
indirizzo: — n° tel:
Quota m s.l.m.: 275 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK — ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☒ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ◉ sorgente diffusa
- ○ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ○ pozzo — Prof. (m):

- ☐ superficiale
- ☒ profonda
- ☐ mista

Contesto idrogeologico:

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no — Uso: idropotabile

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ◉ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale

Tipo di captazione: galleria drenante

Stato di conservazione: buono

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
15-11-04	○ 1 ⊙ 2 ○ 3 ○ 4 ○		14,1	519	⊙ 20°		8.1				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata.

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM633

Comune: Santa MargheritaSanta Margherita

Località:

Quota m s.l.m.: 275

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 15/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM634** — Comune: Santa Margherita
Località:
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 263 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☒ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☐ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◯ sorgente diffusa
- ◉ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◯ pozzo — Prof. (m)

- ☒ superficiale
- ☐ profonda
- ☐ mista

Contesto idrogeologico:

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no — Uso: irriguo

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ◉ annuale ◯ fine settimana e festivi ◯ occasionale

Tipo di captazione: vaschetta in terra

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi: 4 vasche 0.5 mc cadauna

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
15-11-04	⊙ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯		12,6	640	⊙ 20°		13.5				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata.

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM634

Comune: Santa Margherita

Località:

Quota m s.l.m.: 263 Sistema Coordinate: X: Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 15/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM635**
Comune: Santa Margherita
Località: Molino di Mondiano
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 100 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ○ sorgente diffusa
- ◉ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ○ pozzo — Prof. (m):

- ☐ superficiale
- ☒ profonda
- ☐ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no — Uso: idropotabile

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ○ annuale ○ fine settimana e festivi ◉ occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa + galleria drenante

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi: vasca 9 mc

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
15-11-04	○ 1 ⊙ 2 ○ 3 ○ 4 ○		14,9	608	○ 20°		15.1				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile accedere all'opera di presa; misure di temperatura e conducibilità elettrica nella vasca di decantazione adiacente.
Non è possibile eseguire misure di portata.

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM635

Comune: Santa Margherita

Località: Molino di Mondiano

Quota m s.l.m.: 100

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 16/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM636** — Comune: Santa Margherita
Località:
Gestore: Idrotigullio — Proprietario: Comune
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 248 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: impluvio

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◯ sorgente diffusa
- ◉ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◯ pozzo — Prof. (m)

- ☐ superficiale
- ☒ profonda
- ☐ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no — Uso: idropotabile

Distr. e num. utenti

Periodo di utilizzazione: ◉ annuale ◯ fine settimana e festivi ◯ occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
16-11-04	◉ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯				◯ 20°						

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire alcuna misura in quanto l'acqua di questa sorgente si miscela con l'arrivo dell SSM637.

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM636

Comune: Santa Margherita

Località:

Quota m s.l.m.: 248

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 16/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM637** — Comune: Santa Margherita
Località:
Gestore: — Proprietario: Comune
indirizzo: — n° tel:
Quota m s.l.m.: 255 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK — ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: impluvio

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [ ] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- ( ) sorgente diffusa
- (•) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m):

- [ ] superficiale
- [x] profonda
- [ ] mista

Contesto idrogeologico:

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: idropotabile

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: (•) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
16-11-04	( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )	6	13,6	590	(•) 20°		10.4				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Misure all'arrivo al punto SSM636.

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM637

Comune: Santa Margherita

Località:

Quota m s.l.m.: 255

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 16/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM638** — Comune: Santa Margherita
Località:
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 225 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: impluvio

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [x] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- ( ) sorgente diffusa
- (•) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m)

- [ ] superficiale
- [ ] profonda
- [x] mista

Contesto idrogeologico:

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: irriguo

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ( ) annuale ( ) fine settimana e festivi (•) occasionale

Tipo di captazione: tubo/canaletta

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi: vaschetta = opera di presa

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
16-11-04	( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )	6	13,6	616	(•) 20°		8.4				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Potenziale interferenza

Punto d'acqua con bassa probabilità di interferenza in fase di realizzazione e esercizio dell'opera. Grado di interferenza verificabile e valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM638

Comune: Santa Margherita

Località:

Quota m s.l.m.: 225

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 16/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM639**
Comune: Santa Margherita
Località: Busseo
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo: — n° tel:
Quota m s.l.m.: 245 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK — ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [ ] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- (•) sorgente diffusa
- ( ) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m):

- [ ] superficiale
- [x] profonda
- [ ] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: irriguo

Distr. e num. utenti: 5 utenze — 5 utenze

Periodo di utilizzazione: (•) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale

Tipo di captazione: galleria drenante

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
16-11-04	( ) 1 (•) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )		13,2	482	(•) 20°		8.2				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata. La stima è stata fornita dal tecnico Idrotigullio.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM639

Comune: Santa Margherita

Località: Busseo

Quota m s.l.m.: 245

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 17/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM647** — Comune: Santa Margherita
Località: Pastinello
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 280 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☒ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☐ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◉ sorgente diffusa
- ◯ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◯ pozzo — Prof. (m)

- ☒ superficiale
- ☐ profonda
- ☐ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no — Uso

Distr. e num. utenti

Periodo di utilizzazione: ◯ annuale ◯ fine settimana e festivi ◯ occasionale

Tipo di captazione: tubo/canaletta

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata: Classi stimate*	Portata: Misura l/min	Temp. acqua °C	Cond. Elettrica: µS/cm	Cond. Elettrica: T rif. 20° 25°	pH	Temp. aria °C	Alcal. mg/l			
17-11-04	◯ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯	0,91	13,5	589	⊙ 20°		14.1				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM647

Comune: Santa Margherita

Località: Pastinello

Quota m s.l.m.: 280

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 17/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM648** **Sorgente delle one (ontani)**
Comune: Santa Margherita
Località: Salto del Lupo
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo: — n° tel:
Quota m s.l.m.: 275 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☒ in depositi
- ☐ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◯ sorgente diffusa
- ◉ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◯ pozzo — Prof. (m):

- ☒ superficiale
- ☐ profonda
- ☐ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no — Uso: idropotabile

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ◉ annuale ◯ fine settimana e festivi ◯ occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa

Stato di conservazione: sufficiente

Presenza serbatoi: 2 vasche di decantazione 0.7 mc cadauna

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
17-11-04	◯ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯	42,86	13,0	383	⊙ 20°		10.3				

Analisi chimiche:

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Misure approssimative al troppo pieno previa chiusura valvola di immissione in rete.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM648 **Sorgente delle one (ontani)**

Comune: Santa Margherita

Località: Salto del Lupo

Quota m s.l.m.: 275

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 17/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM649** **Sorgente dell'acqua pendente**
Comune: Santa Margherita
Località:
Gestore:
Proprietario:
indirizzo:
n° tel:
Quota m s.l.m.: 325 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK — ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ○ sorgente diffusa
- ◉ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ○ pozzo — Prof. (m):

- ☐ superficiale
- ☒ profonda
- ☐ mista

Contesto idrogeologico:

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no — Uso:
Distr. e num. utenti:
Periodo di utilizzazione: ○ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale
Tipo di captazione: bottino di presa
Stato di conservazione: insufficiente
Presenza serbatoi: vasca 1.5 mc

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
17-11-04	⊙ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○		12,5	364	⊙ 20°		8.7				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM649 **Sorgente dell'acqua pendente**

Comune: Santa Margherita

Località:

Quota m s.l.m.: 325 Sistema Coordinate: X: Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 17/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM650**
Comune: Santa Margherita
Località:
Gestore:
Proprietario:
indirizzo:
n° tel:
Quota m s.l.m.: 290
Sistema Coordinate:
X:
Y:

PK ortogonale:
geologica:
Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [x] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [ ] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- (•) sorgente diffusa
- ( ) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m):

- [x] superficiale
- [ ] profonda
- [ ] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ( ) si (•) no — Uso:
Distr. e num. utenti:
Periodo di utilizzazione: ( ) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale
Tipo di captazione:
Stato di conservazione:
Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata Classi stimate*	Portata Misura l/min	Temp. acqua °C	Cond. Elettrica µS/cm	Cond. Elettrica T rif. 20° 25°	pH	Temp. aria °C	Alcal. mg/l			
17-11-04	(•) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )		11,4	474	(•) 20°		10.1				

Analisi chimiche:

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM650

Comune: Santa Margherita

Località:

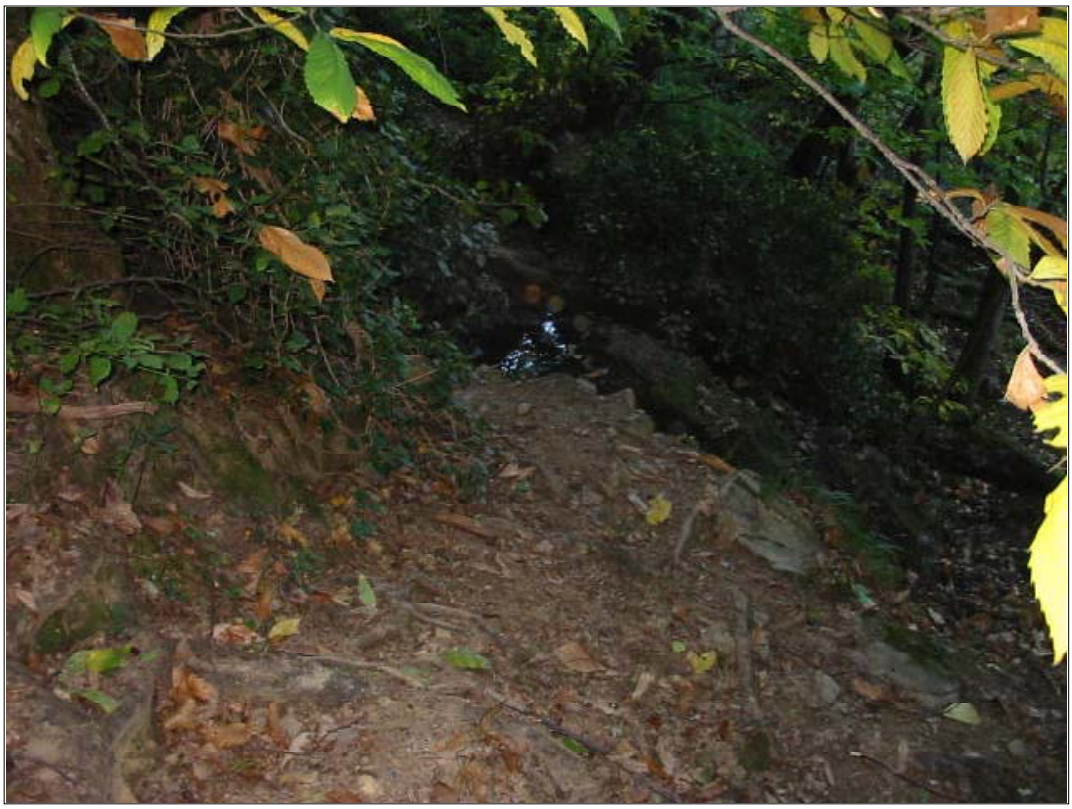
Quota m s.l.m.: 290

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 17/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM651**
Comune: Santa Margherita
Località: Salto del Lupo
Gestore:
Proprietario:
indirizzo:
n° tel:
Quota m s.l.m.: 280
Sistema Coordinate:
X:
Y:

PK ortogonale:
geologica:
Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☒ in depositi
- ☐ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◉ sorgente diffusa
- ◯ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◯ pozzo — Prof. (m):

Tipo:
- ☐ superficiale
- ☐ profonda
- ☒ mista

Contesto idrogeologico:

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no
Uso: irriguo
Distr. e num. utenti:
Periodo di utilizzazione: ◯ annuale ◯ fine settimana e festivi ◉ occasionale
Tipo di captazione: tubo/canaletta
Stato di conservazione: insufficiente
Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata Classi stimate*	Portata Misura l/min	Temp. acqua °C	Cond. Elettrica µS/cm	Cond. Elettrica T rif. 20° 25°	pH	Temp. aria °C	Alcal. mg/l			
17-11-04	⊙ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯		13,4	557	⊙ 20°		11.7				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM651

Comune: Santa Margherita

Località: Salto del Lupo

Quota m s.l.m.: 280

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 17/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM652** **Sorgente del Gallina**
Comune: Santa Margherita
Località: Busseo
Gestore: Idrotigullio
Proprietario: Comune
indirizzo: — n° tel:
Quota m s.l.m.: 175 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK — ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [ ] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- (•) sorgente diffusa
- ( ) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m):

- [ ] superficiale
- [x] profonda
- [ ] mista

Contesto idrogeologico:

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: idropotabile

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: (•) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale

Tipo di captazione: vasca

Stato di conservazione: sufficiente

Presenza serbatoi: vasca 2 mc = opera di presa

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
17-11-04	( ) 1 ( ) 2 (•) 3 ( ) 4 ( )		13,7	415	(•) 20°		13.4				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Stima di portata fornita dal tecnico Idrotigullio.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM652 **Sorgente del Gallina**

Comune: Santa Margherita

Località: Busseo

Quota m s.l.m.: 175

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Stefano Bruzzone — Cod. — Data: 17/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM653** — Comune: Santa Margherita
Località: Busseo
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 190 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☒ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ◉ sorgente diffusa
- ○ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ○ pozzo — Prof. (m)

- ☐ superficiale
- ☐ profonda
- ☒ mista

Contesto idrogeologico:

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no — Uso: irriguo

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ◉ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale

Tipo di captazione: vasca

Stato di conservazione: sufficiente

Presenza serbatoi: vasca = opera di presa

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
17-11-04	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○		14,1	392	⊙ 20°		10.2				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure e/o stime di portata.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM653

Comune: Santa Margherita

Località: Busseo

Quota m s.l.m.: 190

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: Michele Malfatti — Cod. — Data: 18/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM654** **Fonte del Diavolo**
Comune: Santa Margherita
Località: San Siro - Via Romana
Gestore:
Proprietario:
indirizzo:
n° tel:
Quota m s.l.m.: 50 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [x] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari di Monte Antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- ( ) sorgente diffusa
- (•) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m):

- [ ] superficiale
- [ ] profonda
- [x] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: irriguo

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ( ) annuale ( ) fine settimana e festivi (•) occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa

Stato di conservazione: sufficiente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
18-11-04	( ) 1 (•) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )		16,3	749	(•) 20°		11.4				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Non è possibile eseguire misure di portata a causa dell'inaccessibilità dell'opera di presa.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM654 **Fonte del Diavolo**

Comune: Santa Margherita

Località: San Siro - Via Romana

Quota m s.l.m.: 50 Sistema Coordinate: X: Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: stefano bruzzone — Cod. — Data: 16/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM640** — Comune: S. Margherita
Località: Via alla Cantina
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 140 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [x] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [ ] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari Antola

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- ( ) sorgente diffusa
- (•) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m)

- [ ] superficiale
- [ ] profonda
- [ ] mista

Contesto idrogeologico

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: irriguo

Distr. e num. utenti

Periodo di utilizzazione: ( ) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa+vasca

Stato di conservazione: scarso

Presenza serbatoi: vasca 3 mc

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
16-11-44	( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )				( ) 20°						

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

E' completamente asciutta.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM640

Comune: S. Margherita

Località: Via alla Cantina

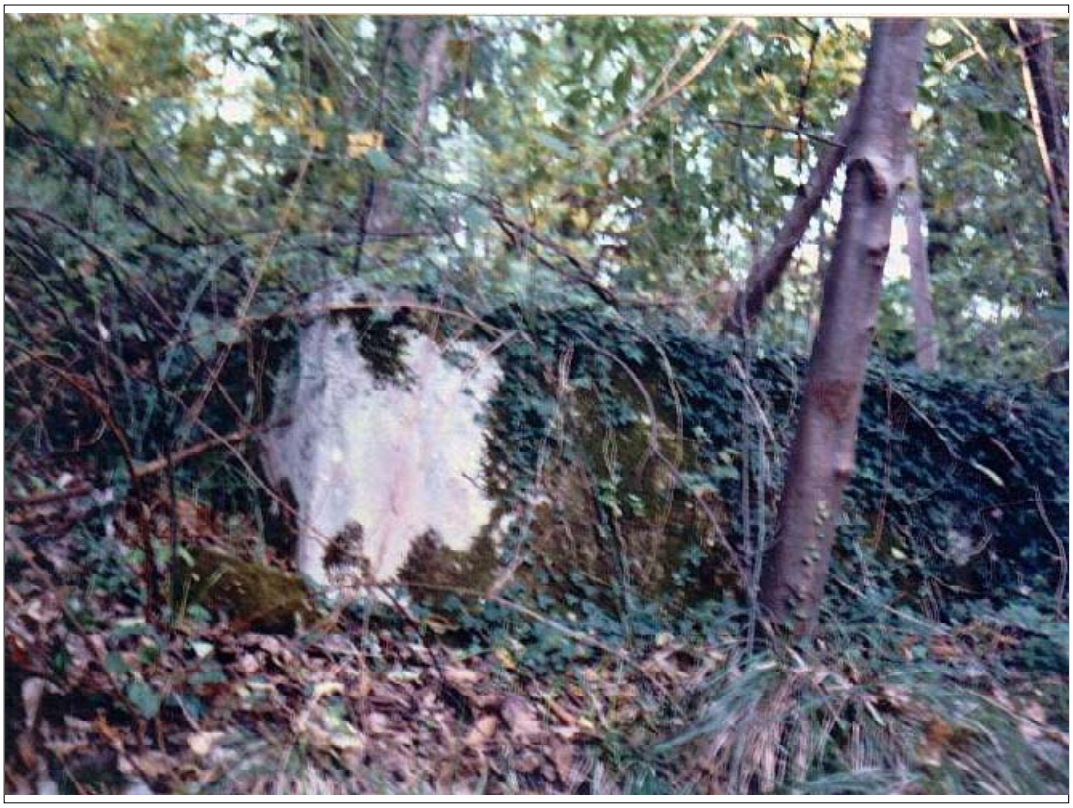
Quota m s.l.m.: 140

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: stefano bruzzone — Cod. — Data: 16/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM641**
Comune: S. Margherita
Località: Via alla Cantina/Via Busseto
Gestore:
Proprietario:
indirizzo:
n° tel:
Quota m s.l.m.: 180
Sistema Coordinate: X: Y:

PK ortogonale: geologica: Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante in frana

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☒ in depositi
- ☐ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari Antola

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◉ sorgente diffusa
- ◯ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◯ pozzo — Prof. (m):

- ☒ superficiale
- ☐ profonda
- ☐ mista

Contesto idrogeologico: impluvio

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no — Uso: irriguo

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ◯ annuale ◯ fine settimana e festivi ◯ occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa + tubi metallo

Stato di conservazione: il tubo è spezzato dalla frana

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
16-11-04	⊙ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯		9.2	392	⊙ 20°		7.4				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

La sorgente dove ho fatto le misure è un colamento diffuso da una grossa concrezione calcarea (travertino). Il tubo spezzato dalla frana prosegue quasi fino alla soprastante Via Busseto dove c'è un bottino di presa nell'impluvio, da cui partiva un altro tubo in gomma, ora scollegato e rotto. I luoghi sono molto difficilmente accessibili a causa di frana, alberi caduti e rovi (vedi anche SSM642).

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM641

Comune: S. Margherita

Località: Via alla Cantina/Via Busseto

Quota m s.l.m.: 180

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Foto 1. Concrezione calcarea che "gocciola" acqua e tubo che sale più a monte, ma a valle è spezzato.
La parete è, praticamente verticale, alta una quindicina di metri, e rappresenta la superficie di distacco della frana, il cui corpo si trova al suo piede (a destra nella foto).

Planimetria dell' ubicazione



Note (descrizione del percorso)

Foto 2. Corpo della frana. Praticamente la SSM641 (concrezione calcarea) si trova nello spigolo in alto a sinistra nella foto, mentre in alto tra centro e destra della foto c'è la concrezione calcarea da cui "gocciola " la SSM642. I rami secchi in primo piano segnano, in pratica, dove il tubo metallico è spezzato.

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: stefano bruzzone — Cod. — Data: 16/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM642**
Comune: S. Margherita
Località: Via alla Cantina/Via Busseto
Gestore:
Proprietario:
indirizzo:
n° tel:
Quota m s.l.m.: 180
Sistema Coordinate:
X:
Y:

PK ortogonale:
geologica:
Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante in frana

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☒ in depositi
- ☐ discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari Antola

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◉ sorgente diffusa
- ◯ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◯ pozzo — Prof. (m):

- ☒ superficiale
- ☐ profonda
- ☐ mista

Contesto idrogeologico: impluvio

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no — Uso:
Distr. e num. utenti:
Periodo di utilizzazione: ◯ annuale ◯ fine settimana e festivi ◯ occasionale
Tipo di captazione: tubi gomma
Stato di conservazione: rotto a valle dalla frana
Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
16-11-04	⊙ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯		10.5	454	⊙ 20°		9.2				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Come nella SSM641 (rispetto alla quale siamo circa 50 mt a est) siamo dentro alla frana. L'acqua cola diffusamente da un'altra grossa concrezione di travertino sviluppata sulla parete verticale da cui si è staccata la frana. Si vede un tubo nero in gomma che risale più a monte, verso Via Busseto, ma i luoghi sono resi del tutto inacessibili dalla frana e dalla vegetazione. Poco più a valle il tubo è spezzato e butta acqua con portata di circa 8 l/min.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM642

Comune: S. Margherita

Località: Via alla Cantina/Via Busseto

Quota m s.l.m.: 180

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Foto 1. Parete di distacco della frana, con concrezione calcarea e gocciolamento d'acqua.

Planimetria dell' ubicazione



Note (descrizione del percorso)

Foto 2. Si nota il tubo in gomma sulla sommità della parete di distacco. A valle il tubo converge verso quello metallico della SSM641, è spezzato e butta acqua.

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: stefano bruzzone — Cod. — Data: 16/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM643** — Comune: S. Margherita
Località: Nozarego (cimitero)
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 165 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale
- [ ] in roccia
- [ ] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [ ] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati Portofino

Tipo di punto d'acqua
- ( ) lago
- ( ) torrente
- ( ) sorgente diffusa
- ( ) sorgente puntuale
- (•) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m)

- [ ] superficiale
- [ ] profonda
- [ ] mista

Contesto idrogeologico

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso

Distr. e num. utenti

Periodo di utilizzazione: ( ) annuale ( ) fine settimana e festivi (•) occasionale

Tipo di captazione: fontana

Stato di conservazione: buono

Presenza serbatoi

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
16-11-04	( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )		10.4	462	(•) 20°		9.5				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Si tratta di una fontanella. Gli abitanti dicono derivi da una sorgente, ma non sanno dove sia. Qualcuno sostiene sia invece collegata all'acquedotto.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM643

Comune: S. Margherita

Località: Nozarego (cimitero)

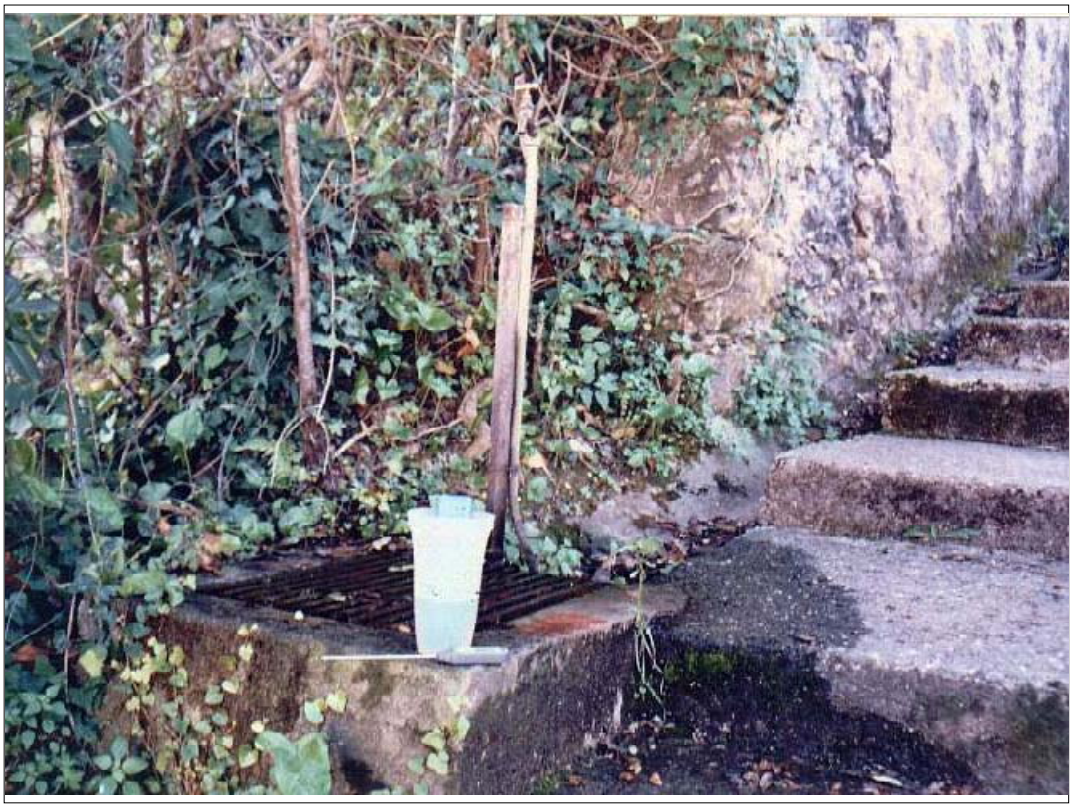
Quota m s.l.m.: 165

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: stefano bruzzone — Cod. — Data: 16/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM644**
Comune: S. Margherita
Località: Pero
Gestore:
Proprietario:
indirizzo:
n° tel:
Quota m s.l.m.: 145 — Sistema Coordinate: — X: — Y:

PK — ortogonale: — geologica: — Distanza dalla galleria:

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [ ] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [x] in depositi
- [ ] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari Antola?

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◉ sorgente diffusa
- ◯ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◯ pozzo — Prof. (m):

- [x] superficiale
- [ ] profonda
- [ ] mista

Contesto idrogeologico:

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no — Uso: potabile | FONTE

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ◯ annuale ◯ fine settimana e festivi ◯ occasionale

Tipo di captazione: tubo con lavatoio

Stato di conservazione: scarso

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata: Classi stimate*	Portata: Misura l/min	Temp. acqua °C	Cond. Elettrica: µS/cm	Cond. Elettrica: T rif. 20° 25°	pH	Temp. aria °C	Alcal. mg/l			
16-11-04	⊙ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯		14.6	591	⊙ 20°		16.0				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Una volta aveva buona portata e veniva gente a prendere acqua. A seguito di lavori nel terreno della casa a monte del lavatoio era andata persa. Ora stanno cercando di ricaptarla nel suddetto terreno e pare l'abbiano individuata. Attualmente scende dal tubo un filo d'acqua quasi goccia a goccia.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM644

Comune: S. Margherita

Località: Pero

Quota m s.l.m.: 145

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: stefano bruzzone — Cod. — Data: 16/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM645** — Comune: S. Margherita
Località: Pero
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 180 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [x] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Conglomerati Portofino?

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ◉ sorgente diffusa
- ○ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ○ pozzo — Prof. (m):

- [ ] superficiale
- [ ] profonda
- [x] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no — Uso: irriguo

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ○ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale

Tipo di captazione: tubo plastica + trogoletto

Stato di conservazione: insufficiente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal. mg/l			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°						
16-11-04	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○	2	14.1	650	⊙ 20°		10.0				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

L'acqua esce da concrezione calcarea coperta di muschio.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM645

Comune: S. Margherita

Località: Pero

Quota m s.l.m.: 180

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: stefano bruzzone — Cod. — Data: 16/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM646** — Comune: S. Margherita
Località: Pero
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 180 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [x] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [x] discontinuità in roccia

Formazione substrato: Calcari Antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ◉ sorgente diffusa
- ○ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ○ pozzo — Prof. (m):

- [ ] superficiale
- [ ] profonda
- [x] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no — Uso: lavatoio | non potabile

Distr. e num. utenti:

Periodo di utilizzazione: ○ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale

Tipo di captazione: tubo PVC?/metallo? + tubi metallo verso lavatoio

Stato di conservazione: scarso

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata: Classi stimate*	Portata: Misura l/min	Temp. acqua °C	Cond. Elettrica: µS/cm	Cond. Elettrica: T rif. 20° 25°	pH	Temp. aria °C	Alcal. mg/l			
16-11-04	⊙ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○		12.9	626	⊙ 20°		15.1				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Il tubo da cui esce l'acqua è completamente circondato da concrezione calcarea e vegetazione (muschio, parietaria, etc.), impregnati d'acqua. Sulla fontana/lavatoio c'è scritto dal comune "NON POTABILE". Le misure sono fatte dal rubinetto del lavatoio all'incrocio tra Via Pero e VIa Fontana, dove c'è piccola Cappelletta.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM646

Comune: S. Margherita

Località: Pero

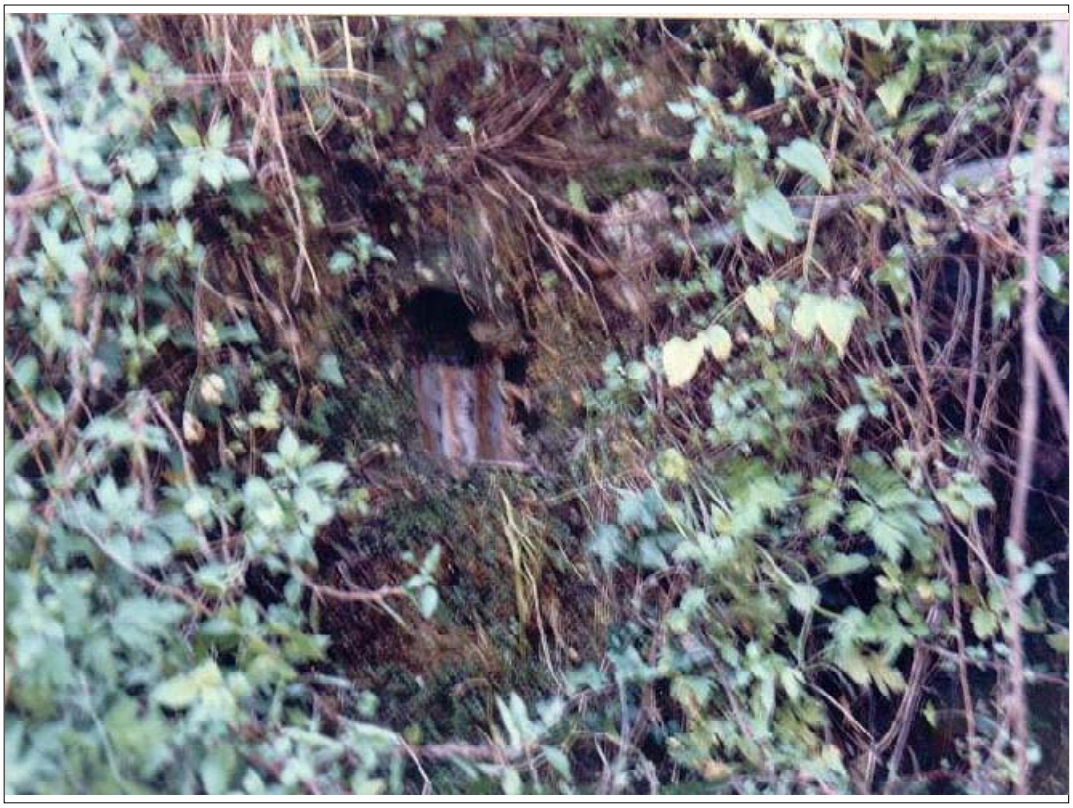
Quota m s.l.m.: 180

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione



Note

Foto 1. Tubo dove scorre l'acqua, captata dal terreno a monte.

Planimetria dell' ubicazione



Note (descrizione del percorso)

Foto 2. Lavatoio. L'acqua è captata dal terreno che stà dietro al muro in pietra sullo sfondo.

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: stefano bruzzone — Cod. — Data: 24/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **PSM38** — Comune: S. Margherita
Località: Via Pontetto 28 e 30
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 3 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: piana costiera

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☐ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☒ in depositi
- ☐ discontinuità in roccia

Formazione substrato: calcari antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ○ sorgente diffusa
- ○ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ◉ pozzo — Prof. (m):

☐ superficiale ☐ profonda ☐ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no — Uso:
Distr. e num. utenti:
Periodo di utilizzazione: ○ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale
Tipo di captazione: pozzo
Stato di conservazione:
Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
24-11-04	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○				○ 20°						

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Il pozzo è annesso ai civici 28 e 30 di Via Pontetto. E' completamente chiuso enon posso fare misure anche per la misteriosa ostilità di alcuni passanti.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

PSM38

Comune: S. Margherita

Località: Via Pontetto 28 e 30

Quota m s.l.m.: 3

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione

Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: stefano bruzzone — Cod. — Data: 24/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **PSM39** — Comune: S. Margherita
Località: Via Baiocca
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 125 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante terrazzato antropicamente

Contesto strutturale
- [ ] in roccia
- [x] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [ ] discontinuità in roccia

Formazione substrato: calacari antola

Contesto idrogeologico

Tipo di punto d'acqua
- ( ) lago
- ( ) torrente
- ( ) sorgente diffusa
- ( ) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- (•) pozzo — Prof. (m)

- [ ] superficiale
- [ ] profonda
- [ ] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso: irriguo

Distr. e num. utenti: 1 casa — 1 casa

Periodo di utilizzazione: ( ) annuale ( ) fine settimana e festivi (•) occasionale

Tipo di captazione: pozzo

Stato di conservazione: scarso

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
24-11-04	(•) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )		14.2	682	(•) 20°		12.1				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

PSM39

Comune: S. Margherita

Località: Via Baiocca

Quota m s.l.m.: 125

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione

Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: stefano bruzzone — Cod. — Data: 24/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **PSM40** — Comune: S. Margherita
Località: Mortero
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 140 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante teraazzato (antropicamente)

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☒ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☐ discontinuità in roccia

Formazione substrato: calcari antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ○ sorgente diffusa
- ○ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ◉ pozzo — Prof. (m):

Se pozzo:
- ☐ superficiale
- ☐ profonda
- ☒ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no — Uso: irriguo

Distr. e num. utenti: 1 casa — 1 casa

Periodo di utilizzazione: ○ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale

Tipo di captazione: pozzo

Stato di conservazione: sufficiente

Presenza serbatoi:

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
24-11-04	⊙ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○		14,3	612	⊙ 20°		12,0				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

PSM40

Comune: S. Margherita

Località: Mortero

Quota m s.l.m.: 140

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione

Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: stefano bruzzone — Cod. — Data: 24/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **PSM41** — Comune: S. Margherita
Località: Via Baiocca
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 112 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☒ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☐ discontinuità in roccia

Formazione substrato: calcari antola

Tipo di punto d'acqua:
- ◯ lago
- ◯ torrente
- ◯ sorgente diffusa
- ◯ sorgente puntuale
- ◯ canale artificiale
- ◯ manifestazione idrica in galleria
- ◉ pozzo — Prof. (m)

☐ superficiale ☐ profonda ☐ mista

Contesto idrogeologico

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ◯ no — Uso

Distr. e num. utenti: 1 casa — 1 casa

Periodo di utilizzazione: ◯ annuale ◯ fine settimana e festivi ◯ occasionale

Tipo di captazione: pozzo

Stato di conservazione: ottimo (almeno esteriormente)

Presenza serbatoi

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
24-11-04	◯ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯				◯ 20°						

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

La casa è attualmente disabitata e il pozzo lucchettato, perciò le misure sono impossibili.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

PSM41

Comune: S. Margherita

Località: Via Baiocca

Quota m s.l.m.: 112

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione

Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: stefano bruzzone — Cod. — Data: 24/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM655** — Comune: S. Margherita
Località: San Lorenzo
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 85 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante terrazzato (antropicamente)

Contesto strutturale:
- ☐ in roccia
- ☒ interfaccia roccia/copertura
- ☐ zona di faglia-cataclasite
- ☐ in depositi
- ☒ discontinuità in roccia

Formazione substrato: calcari antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ○ lago
- ○ torrente
- ◉ sorgente diffusa
- ○ sorgente puntuale
- ○ canale artificiale
- ○ manifestazione idrica in galleria
- ○ pozzo — Prof. (m)

- ☐ superficiale
- ☐ profonda
- ☒ mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: ◉ si ○ no — Uso

Distr. e num. utenti

Periodo di utilizzazione: ○ annuale ○ fine settimana e festivi ○ occasionale

Tipo di captazione: tubo metallico "a perdere"

Stato di conservazione: discreto

Presenza serbatoi

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata		Temp. acqua °C	Cond. Elettrica		pH	Temp. aria °C	Alcal.			
	Classi stimate*	Misura l/min		µS/cm	T rif. 20° 25°			mg/l			
24-11-04	○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○	15	16,5	695	⊙ 20°		14,0				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

C'è un muretto a secco alto circa tre metri. Sopra c'è il terreno di una villa e l'acqua "piove" lungo gran parte del muro, sormontato da canne. In una sorta di nicchia ottenuta nel muro c'è una concrezione calcarea dove è inserito il tubo da cui l'acqua sgorga copiosamente, tipo fonte.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM655

Comune: S. Margherita

Località: San Lorenzo

Quota m s.l.m.: 85

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione

Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

Scheda rilievo punti d'acqua

Nome commessa: Progetto Definitivo Scolmatore Santa Margherita — Codice commessa:
Operatore: stefano bruzzone — Cod. — Data: 24/11/2004

Codice e nome punto d'acqua: **SSM656** — Comune: S. Margherita
Località: San Lorenzo
Gestore — Proprietario
indirizzo — n° tel
Quota m s.l.m.: 85 — Sistema Coordinate — X — Y

PK — ortogonale — geologica — Distanza dalla galleria

Descrizione generale del punto d'acqua

Contesto geomorfologico: versante terrazzato (antropicamente)

Contesto strutturale:
- [ ] in roccia
- [x] interfaccia roccia/copertura
- [ ] zona di faglia-cataclasite
- [ ] in depositi
- [ ] discontinuità in roccia

Formazione substrato: calcari antola

Contesto idrogeologico:

Tipo di punto d'acqua:
- ( ) lago
- ( ) torrente
- ( ) sorgente diffusa
- (•) sorgente puntuale
- ( ) canale artificiale
- ( ) manifestazione idrica in galleria
- ( ) pozzo — Prof. (m)

- [ ] superficiale
- [ ] profonda
- [x] mista

Opere di captazione

Punto d'acqua captato: (•) si ( ) no — Uso

Distr. e num. utenti

Periodo di utilizzazione: ( ) annuale ( ) fine settimana e festivi ( ) occasionale

Tipo di captazione: bottino di presa con tubetto metallico "a perdere"

Stato di conservazione: scarso

Presenza serbatoi

Misure chimico-fisiche in situ

Data	Portata Classi stimate*	Portata Misura l/min	Temp. acqua °C	Cond. Elettrica µS/cm	Cond. Elettrica T rif. 20° 25°	pH	Temp. aria °C	Alcal. mg/l			
24-11-04	( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( )	0,33	15,4	704	(•) 20°		12.8				

Analisi chimiche

*Classi di portata stimate

1) molto scarsa (Q<3 l/min)
2) scarsa (3<Q<30 l/min)
3) media (30<Q<120 l/min)
4) elevata (120<Q<600 l/min)
5) molto elevata (Q<600 l/min)

Note al rilevamento / disegni

Dista una decina di metri dalla SSM655.

Potenziale interferenza

Potenzialmente interferibile in fase di realizzazione e di esercizio dell'opera. Grado di interferenza valutabile a seguito di approfondimento dello studio idrogeologico.

Scheda rilievo punti d'acqua

Codice e nome punto d'acqua

SSM656

Comune: S. Margherita

Località: San Lorenzo

Quota m s.l.m.: 85

Sistema Coordinate:

X:

Y:

Fotografia dell' ubicazione

Note

Planimetria dell' ubicazione

Note (descrizione del percorso)

D'APPOLONIA STONE S.p.A. BETA studio
PROF. ING. M. MANCINI

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Servizi Integrati Infrastrutture e Trasporti
Settore Infrastrutture Lombardia-Liguria,
Sede Coordinata di Genova

Progettazione Definitiva
per la Realizzazione di un Canale Scolmatore
e Sistemazione Idraulica dei Torrenti San Siro e Magistrato
in Comune di Santa Margherita Ligure (GE)
e Attività Complementari alla Progettazione

RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA

TAVOLE



Raggruppamento (ATI)

D'APPOLONIA S.p.A. (Capogruppo)
BETA STUDIO S.r.l.
STONE S.p.A.
PROF. ING. M. MANCINI

Progettazione	Responsabile Tecnico	Timbro e Firma
STONE S.p.A.	Ing. P. Merlanti	

Rev.	Descrizione	Eseguito	Controllato	Approvato	Data
0	Emissione Finale	G. Landra	A. Bellocchio	P. Merlanti	Aprile 2005

Sommario Tavole

GI-01	Planimetria Generale di Tracciamento
GI-02	Profilo Altimetrico
GI-03	Carta Geologica
GI-04	Carta Geomorfologica
GI-05	Carta Idrogeologica
GI-06	Profilo Geologico
GI-07	Profilo Idrogeologico
GI-08	Profilo Geomeccanico
GI-09	Sovrapposizione con Tunnel di Rapallo



LEGENDA ELEMENTI DELLA CURVA	
R	RAGGIO
A	ANGOLO
T	TANGENTE
Sv	SVILUPPO
Bs	BISETTRICE

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE

D'Appolonia S.p.A. (Capogruppo)

Stone S.p.A.

Beta Studio s.r.l.

Prof. Ing. M. Mancini

D'APPOLONIA STONE S.p.A. BETA studio

PROF. ING. M. MANCINI

COMMITTENTE:

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI,
SERVIZI INTEGRATI INFRASTRUTTURE E TRASPORTI,
SETTORE INFRASTRUTTURE LOMBARDIA-LIGURIA,
SEDE COORDINATA DI GENOVA

Responsabile del Procedimento: Dott. Ing. M. Modena

Titolo Progetto

PROGETTAZIONE DEFINITIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN CANALE SCOLMATORE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI TORRENTI S. SIRO E MAGISTRATO IN COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE E ATTIVITA' COMPLEMENTARI ALLA PROGETTAZIONE

Titolo Tavola

PLANIMETRIA GENERALE DI TRACCIAMENTO

PROGETTAZIONE	STONE S.p.a.		DATA	SCALA	DISEGNO No.	REV.	FORMATO
ESEGUITO	Ing. G. Fantauzzi	Timbro e Firma	FEBBRAIO 2006	1:2500	GI-01	1	A0
CONTROLLATO	Ing. A. Bellocchio						
APPROVATO	Ing. P. Merlanti						

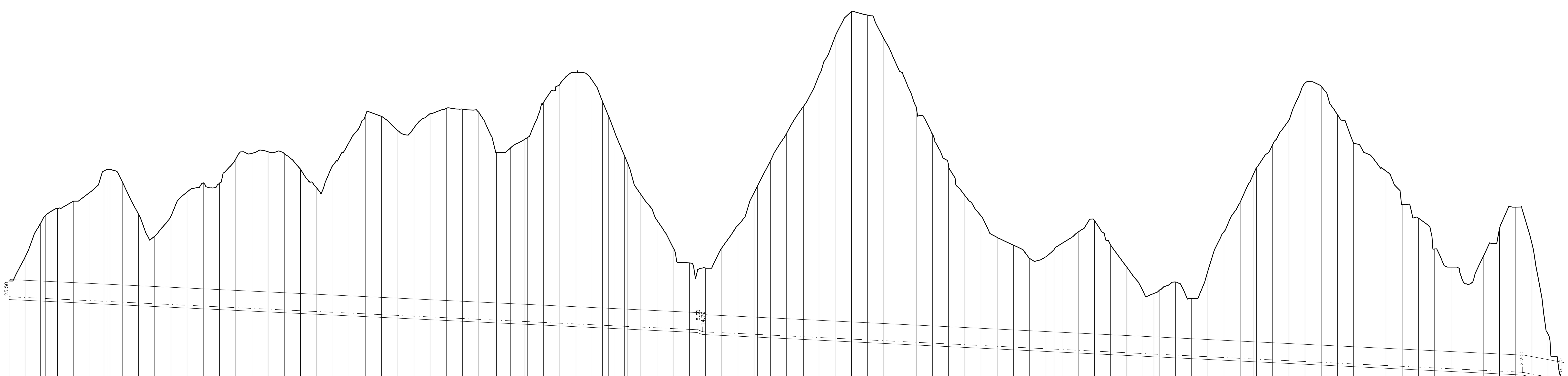
FATTORE DI PLOTTAGGIO : 1 = 2.5

052P.01\S050143E.DWG 31.03.06 – REV.E AS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

A B C D E F G H

LIVELLETTE	DIFF. DI QUOTA / DISTANZA / PENDENZA
	h = −10.200 L = 1063.177 i = −0.00959
	h = −0.600 L = 7.448 i = −0.08056
	h = −12.500 L = 1264.571 i = −0.00988
	h = −2.200 L = 59.000 i = −0.03729



SCALA QUOTE 1:500
SCALA DISTANZE 1:2500

QT.RIF. 0.000

NUMERO SEZIONI	DISTANZE PARZIALI	DISTANZE PROGRESSIVE	QUOTE TERRENO	QUOTE PROGETTO	DIFFERENZA DI QUOTA
1		0.000	30.297	25.500	−4.797
2	25.000	25.000	37.735	25.260	−12.475
3	23.512	48.512	48.069	25.035	−23.034
4	8.266	56.778	50.620	24.955	−25.665
5	8.266	65.044	51.824	24.876	−26.948
6	9.956	75.000	52.665	24.780	−27.885
7	25.000	100.000	55.000	24.541	−30.459
8	25.000	125.000	57.738	24.301	−33.437
9	21.654	146.654	64.279	24.093	−40.186
	4.629	151.283	64.753	24.049	−40.704
	4.628	155.911	64.793	24.004	−40.789
12	19.089	175.000	60.940	23.821	−37.119
13	25.000	200.000	50.975	23.581	−27.394
14	25.000	225.000	44.200	23.341	−20.859
15	25.000	250.000	50.357	23.102	−27.255
16	25.000	275.000	57.814	22.862	−34.952
17	25.000	300.000	60.626	22.622	−38.004
18	25.000	325.000	60.535	22.382	−38.153
19	25.000	350.000	68.009	22.142	−45.867
20	25.000	375.000	69.735	21.902	−47.833
21	25.000	400.000	70.215	21.662	−48.553
22	25.000	425.000	69.634	21.423	−48.211
23	25.000	450.000	64.810	21.183	−43.627
24	25.000	475.000	59.024	20.943	−38.081
25	25.000	500.000	66.039	20.703	−45.336
26	25.000	525.000	73.171	20.463	−52.708
27	25.000	550.000	81.332	20.223	−61.109
28	25.000	575.000	81.119	19.984	−61.135
29	25.000	600.000	76.751	19.744	−57.007
30	25.000	625.000	77.562	19.504	−58.058
31	25.000	650.000	81.939	19.264	−62.675
32	25.000	675.000	83.590	19.024	−64.566
33	25.000	700.000	83.383	18.784	−64.599
34	25.000	725.000	82.402	18.544	−63.858
35	25.000	750.000	70.988	18.305	−52.683
		752.370	70.000	18.282	−51.718
37	21.903	774.273	71.440	18.072	−53.368
38	21.903	796.176	74.099	17.862	−56.237
		800.000	74.580	17.825	−56.755
40	25.000	825.000	85.491	17.585	−67.906
41	25.000	850.000	91.023	17.345	−73.678
42	25.000	875.000	94.825	17.105	−77.720
43	25.000	900.000	92.276	16.866	−75.410
44	15.855	915.855	85.763	16.713	−69.050
	9.145	925.000	81.359	16.626	−64.733
46	10.370	935.370	75.960	16.526	−59.434
47	14.630	950.000	68.902	16.386	−52.516
	4.885	954.885	66.564	16.339	−50.225
49	20.115	975.000	57.080	16.146	−40.934
50	25.000	1000.000	49.082	15.906	−33.176
51	25.000	1025.000	40.622	15.666	−24.956
52	25.000	1050.000	35.926	15.426	−20.500
53	25.000	1075.000	34.357	14.657	−19.700
54	25.000	1100.000	40.563	14.410	−26.153
55	25.000	1125.000	47.532	14.163	−33.369
56	25.000	1150.000	57.664	13.915	−43.749
	4.886	1154.886	59.594	13.867	−45.727
58	20.114	1175.000	67.385	13.668	−53.717
59	25.000	1200.000	75.920	13.421	−62.499
60	26.231	1226.231	84.292	13.162	−71.130
61	23.769	1250.000	93.802	12.927	−80.875
62	25.000	1275.000	105.794	12.680	−93.114
63	22.576	1297.576	113.027	12.457	−100.570
		1300.000	113.473	12.433	−101.040
65	25.000	1325.000	112.385	12.186	−100.199
66	25.000	1350.000	105.146	11.938	−93.208
67	25.000	1375.000	94.937	11.691	−83.246
68	25.000	1400.000	84.039	11.444	−72.595
69	25.000	1425.000	75.712	11.197	−64.515
70	25.000	1450.000	65.790	10.950	−54.840
71	25.000	1475.000	56.749	10.703	−46.046
72	25.000	1500.000	50.458	10.456	−40.002
73	25.000	1525.000	43.792	10.209	−33.583
74	25.000	1550.000	41.422	9.961	−31.461
75	25.000	1575.000	37.331	9.714	−27.617
76	25.000	1600.000	37.779	9.467	−28.312
77	12.489	1612.489	39.977	9.344	−30.633
78	12.511	1625.000	41.986	9.220	−32.766
79	25.000	1650.000	45.483	8.973	−36.510
80	25.000	1675.000	49.032	8.726	−40.306
81	25.000	1700.000	41.454	8.479	−32.975
82	25.000	1725.000	34.643	8.232	−26.411
83	25.000	1750.000	27.214	7.985	−19.229
84	16.722	1766.722	26.523	7.819	−18.704
	8.278	1775.000	27.468	7.737	−19.731
86	25.000	1800.000	30.042	7.490	−22.552
87	25.000	1825.000	25.000	7.243	−17.757
88	25.000	1850.000	33.415	6.996	−26.419
89	25.000	1875.000	45.576	6.749	−38.827
90	25.000	1900.000	54.720	6.502	−48.218
91	20.955	1920.955	63.589	6.295	−57.294
	4.045	1925.000	65.224	6.255	−58.969
93	25.000	1950.000	72.424	6.008	−66.416
94	25.000	1975.000	79.932	5.760	−74.172
95	25.000	2000.000	91.406	5.513	−85.893
96	25.000	2025.000	90.398	5.266	−85.132
97	25.000	2050.000	81.699	5.019	−76.680
98	25.000	2075.000	72.836	4.772	−68.064
99	25.000	2100.000	69.269	4.525	−64.744
100	25.000	2125.000	64.230	4.278	−59.952
101	25.000	2150.000	53.932	4.031	−49.901
102	25.000	2175.000	49.743	3.784	−45.959
103	25.000	2200.000	40.237	3.536	−36.701
104	25.000	2225.000	34.646	3.289	−31.357
105	25.000	2250.000	29.386	3.042	−26.344
106	25.000	2275.000	37.883	2.795	−35.088
107	25.000	2300.000	46.534	2.548	−43.986
108	25.000	2325.000	53.162	2.301	−50.861
109	25.000	2350.000	41.950	1.648	−40.302
110	25.000	2375.000	13.982	0.716	−13.266
111	19.196	2394.196	0.000	0.000	0.000

ETTOMETRICHE: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

ANDAMENTO PLANIMETRICO:
L= 48.512 2 Sv= 16.532 α=2.1049 R= 500.000
L= 81.611 Sv= 9.257 α=1.1786 R= 500.000 3
L= 596.459
Sv= 43.806 α=5.5776 R= 500.000 4
L= 119.679
5 Sv= 39.031 α=4.9696 R= 500.000
L= 200.000
Sv= 142.690 α=18.1679 R= 500.000 6
L= 314.913
7 Sv= 308.466 α=39.2751 R= 500.000
L= 473.240

FATTORE DI PLOTTAGGIO : **1 = 2.5**

052P.01\S050144F.DWG 29.03.06 – REV.F AG

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE
D'Appolonia S.p.A. (Capogruppo)
Stone S.p.A.
Beta Studio s.r.l.
Prof. Ing. M. Mancini

D'APPOLONIA
STONE S.p.A.
BETA studio
WATER AND NATURAL RESOURCES CONSULTANTS
PROF. ING. M. MANCINI

COMMITTENTE:

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI,
SERVIZI INTEGRATI INFRASTRUTTURE E TRASPORTI,
SETTORE INFRASTRUTTURE LOMBARDIA-LIGURIA,
SEDE COORDINATA DI GENOVA

Responsabile del Procedimento: Dott. Ing. M. Modena

Titolo Progetto

PROGETTAZIONE DEFINITIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN CANALE SCOLMATORE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI TORRENTI S. SIRO E MAGISTRATO IN COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE E ATTIVITA' COMPLEMENTARI ALLA PROGETTAZIONE

Titolo Tavola

PROFILO ALTIMETRICO

PROGETTAZIONE	STONE S.p.a.	Timbro e Firma	DATA	SCALA	DISEGNO No.	REV.	FORMATO
ESEGUITO	Ing. G. Fontauzzi		FEBBRAIO 2006	1:2500 H 1:500 V	GI-02	1	A0
CONTROLLATO	Ing. A. Bellocchio						
APPROVATO	Ing. P. Merlanti						

N

0 250 500m

Scala 1: 5.000

SD SC SCbis SB SA 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Base Topografica Carta Tecnica Regionale Vettoriale scala 1:5.000,

Elementi n° 231032, 231033, 231071, 231072, 231073, 231074.

LEGENDA CARTA GEOLOGICA

DEPOSITI QUATERNARI

Depositi detritico colluviali di spessore superiore a 2 metri

SB — Depositi di spiaggia

FL — DEPOSITI ALLUVIONALI ANTICHI E RECENTI
Ghiaie sabbioso-limose e sabbie limose con moderata alterazione superficiale

SUBSTRATO PRE-QUATERNARIO

Successione sedimentaria pre-Fase Appenninica miocenica precoce

Cgp — CONGLOMERATI DI PORTOFINO (cgp)
Conglomerati poligenici a clasti di ofioliti appenniniche, litotipi della copertura ofiolitica flysch ad Helminticiti, metaofioliti e calcari tipo Cravasco-Voltaggio e Monterenzio, rocce granitoidi, quarziti e scisti tipo "Verrucano" in matrice sabbiosa cementata

Unità del Monte Antola

An — CALCARI DELL'ANTOLA (An) (Paleocene - Eocene Inf.)
Alternanze di calcari marnosi, calcarenitici, marne calcaree in strati di spessore pluridecimetrico

N.B. I riquadri all'interno delle caselle di legenda si riferiscono ai colori utilizzati per gli affioramenti rilevati durante le verifiche di terreno

SIMBOLI STRUTTURALI

a — b — Faglie e sovrascorrimenti (faglie a basso angolo). Dato bibliografico tratto da "Geomorfologia di aree campione della Liguria" di De Stefanis A., Marini M., Terrano R. (1984) e dagli elaborati del Progetto Preliminare. Certe (a); sepolte o ipotizzate (b).

a — b — Faglie rilevate. Osservate (a); sepolte o ipotizzate (b).

60 — Giacitura della stratificazione rilevata

70 — Giacitura del piano di faglia rilevato

60 — Giacitura della foliazione inclinata (da bibliografia)

60 — Giacitura rovesciata (da bibliografia)

ALTRI SIMBOLI

Limiti geologici

Tracciato dello scolmatore in progetto

Depositi antropici: rilevati, discariche, riempimenti di bacini portuali

S10 — Sondaggi 2003

S10 — Sondaggi 2003 tunnel autostradale di Rapallo e relativi codici identificativi

S10 — Sondaggi 2005

Cave abbandonate a cielo aperto

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA D'IMPRESE
D'Appolonia S.p.A. (Capogruppo)
Stone S.p.A.
Beta Studio s.r.l.
Prof.(ing.) M. Mancini

COMMITTENTE:
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI,
SERVIZI INTEGRATI INFRASTRUTTURE E TRASPORTI,
SETTORE INFRASTRUTTURE LOMBARDIA-LIGURIA,
SEDE COORDINATA DI GENOVA

PROF. ING. M. MANCINI

Responsabile del Procedimento: Dott. Ing. M. Modena

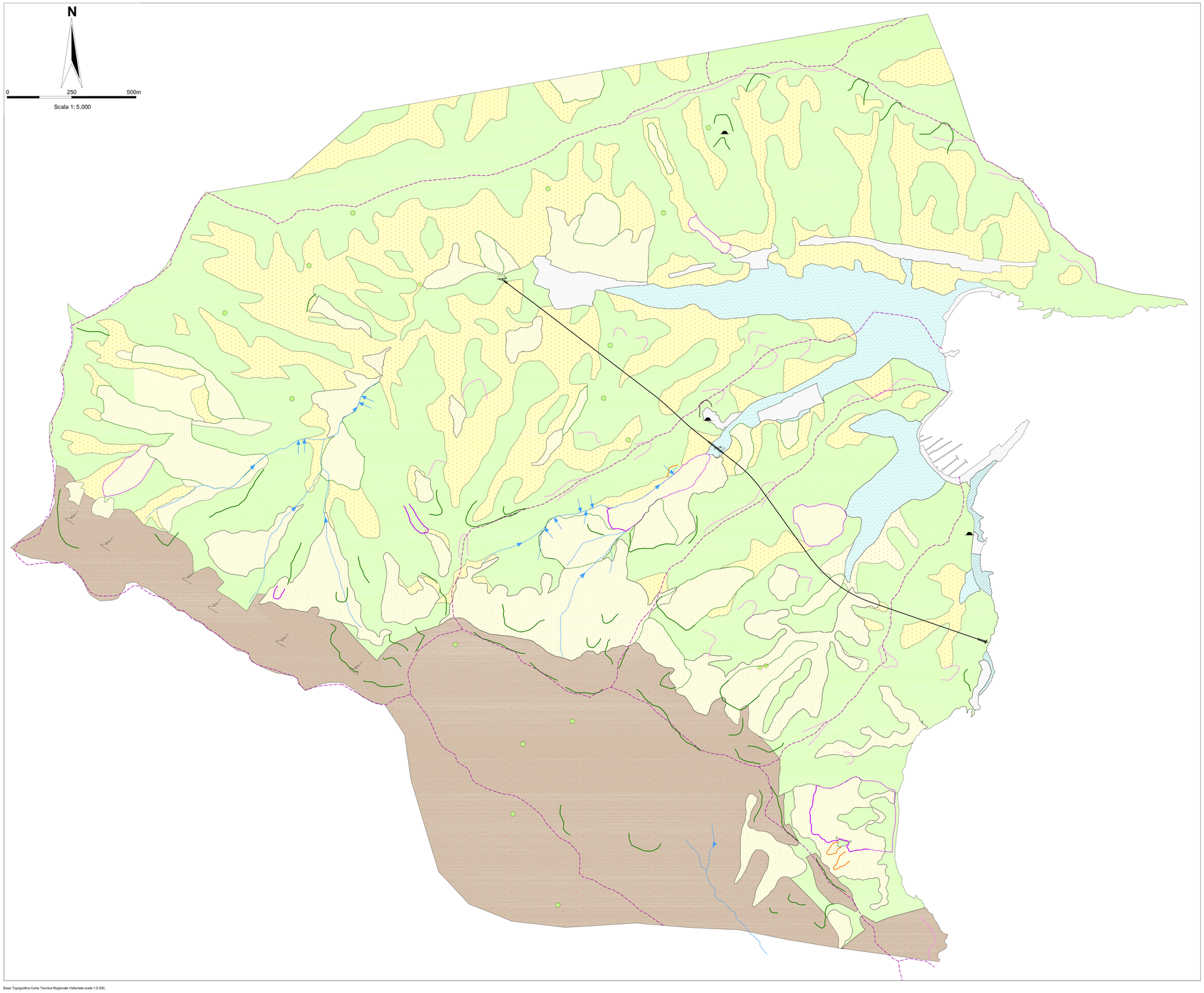
Titolo Progetto
PROGETTAZIONE DEFINITIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN CANALE SCOLMATORE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI TORRENTI S. SIRO E MAGISTRATO IN COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE E ATTIVITA' COMPLEMENTARI ALLA PROGETTAZIONE

Titolo Tavola
CARTA GEOLOGICA

			DATA	SCALA	DISEGNO No.	REV.	FORMATO
PROGETTAZIONE	STONE S.p.A.	Timbro e Firma	APRILE 2005	1:5000	GI-03	0	A0
ESEGUITO	Dott. G. Landra						
CONTROLLATO	Ing. A. Bellocchio						
APPROVATO	Ing. P. Mariani						

FATTORE DI PLOTTAGGIO = 1 ➡ 1

05ZP-01\G05029BA.DWG 22.04.05 - REV.A GN



Base Topografica Carta Tecnica Regionale Vettoriale scala 1:5.000.

Elementi n° 231032, 231033, 231071, 231072, 231073, 231074.

LEGENDA CARTA GEOMORFOLOGICA

DEPOSITI QUATERNARI

- Depositi detritico-colluviali di spessore elevato a granulometria fine e grossolana
- Depositi detritico-colluviali a granulometri fine e grossolana di spessore ridotto e medio
- Dp — Depositi di spiaggia
- FL — DEPOSITI ALLUVIONALI ANTICHI E RECENTI
  Ghiaie sabbioso-limose e sabbie limose con modesta alterazione superficiale

SUBSTRATO PRE-QUATERNARIO

Successione sedimentaria pre-Fase Appenninica miocenica precoce

- Cgo — CONGLOMERATI DI PORTOFINO (cgo)
  Conglomerati poligenici a clasti di ofioliti appenniniche, liotipi della copertura ofiolitica ftanite, quarzoareniti, metaofioliti e calcari tipo Cravasco-Voltaggio e Monterotto, rocce granitoidi, quarziti e scisti tipo "Verrucano" in matrice sabbiosa cementata

Unità del Monte Antola

- An — CALCARI DELL'ANTOLA (An) (Paleocene - Eocene Inf.)
  Alternanze di calcari marnosi, calcareniti, marne calcaree in strati di spessore pluridecimetrico

SIMBOLI GEOMORFOLOGICI

Attività di versante

- Frana attiva non cartografabile
- Orlo di scarpata di frana attiva. Dato bibliografico* verificato o modificato in base al rilevamento di terreno
- Limite di frana attiva. Dato bibliografico* verificato o modificato in base al rilevamento di terreno
- Frana quiescente o stabilizzata naturalmente non cartografabile
- Orlo di scarpata di frana quiescente o stabilizzata naturalmente. Dato bibliografico* verificato o modificato in base al rilevamento di terreno
- Limite di frana quiescente o stabilizzata naturalmente. Dato bibliografico* verificato o modificato in base al rilevamento di terreno
- Ciglio di arretramento morfologico

Attività fluvio-torrentizia

- Erosione di fondo
- Erosione spondale
- Orlo di scarpata di erosione fluviale e di scarpata di terrazzi marini

Attività antropica

- Principali orli di scarpate antropiche (scavi e rilevati)
- Principali orli di scarpata di cava, localmente sedi di crolli non cartografabili singolarmente

ALTRI SIMBOLI

- Limiti geologici
- Spartiacque principale
- Tracciato dello scolmatore in progetto
- Depositi antropici: rilevati, discariche, riempimenti di bacini portuali
- Cave abbandonate a cielo aperto

* E' stato fatto riferimento alle carte:
- "Geomorfologia di aree campione della Liguria" di De Stefanis A., Marini M., Terranova R. (1984)
- "Carta della Franosità reale del Piano di Bacino" della Provincia di Genova
- Cartografia Progetto Preliminare

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE
D'Appolonia S.p.A. (Capogruppo)
Stone S.p.A.
Beta Studio s.r.l.
Prof. Ing. M. Mancini

D'APPOLONIA
STONE S.p.A.
BETA studio
PROF. ING. M. MANCINI

COMMITTENTE:

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI,
SERVIZI INTEGRATI INFRASTRUTTURE E TRASPORTI,
SETTORE INFRASTRUTTURE LOMBARDIA-LIGURIA,
SEDE COORDINATA DI GENOVA

Responsabile del Procedimento: Dott. Ing. M. Modena

Titolo Progetto

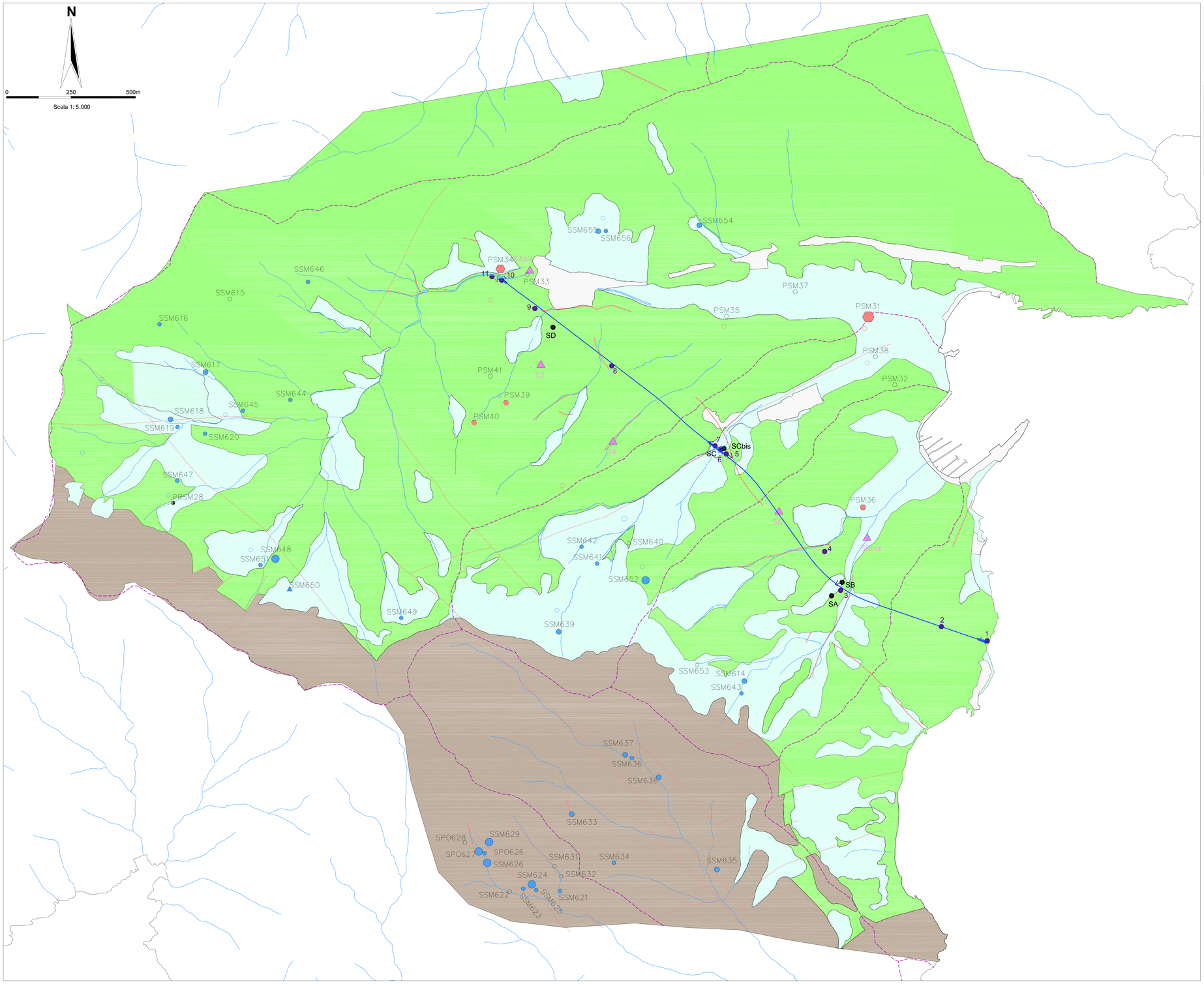
PROGETTAZIONE DEFINITIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN CANALE SCOLMATORE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI TORRENTI S. SIRO E MAGISTRATO IN COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE E ATTIVITA' COMPLEMENTARI ALLA PROGETTAZIONE

Titolo Tavola

CARTA GEOMORFOLOGICA

PROGETTAZIONE	STONE S.p.A.		DATA	SCALA	DISEGNO No.	REV.	FORMATO
ESEGUITO	Dott. G. Landra	Timbro e Firma	APRILE 2005	1:5000	GI-04	0	A0
CONTROLLATO	Ing. A. Bellocchio						
APPROVATO	Ing. P. Mariani						

FATTORE DI PLOTTAGGIO = 1 su 1



Base Topografica Carta Tecnica Regionale Vettoriale scala 1:5.000,
proiezione Gauss-Boaga
Elementi n° 231032, 231033, 231071, 231072, 231073, 231074.

LEGENDA CARTA IDROGEOLOGICA

LEGENDA

	Complessi idrogeologici	Unità geologica	Grado di permeabilità (classi AFTES)			
			Med-Alto	Med-Alto	Basso-Medio	Med-Alto
			Alto-Molto alto	Medio-Alto	Basso-Medio	Molto basso-Basso
A,FL, Ds	Detrito di falda, depositi detritici colluviali, depositi alluvionali attuali (A), Depositi alluvionali antichi e recenti (FL), Depositi di spiaggia (Ds)	Depositi Quaternari				
Cgp	Conglomerati di Portofino (Cgp)	Successione sedimentaria post - Fase Appenninica miocenica precoce				
An	Calcari dell'Antola (An)					

Legenda punti acqua

Tipo punto d'acqua \ Portata l/min.	Misura di portata non effettuata	< 3l/min.	3 - 30 l/min.	30 - 120 l/min.	120 - 600 l/min.	> 600 l/min.
Sorgente captata						
Sorgente non captata						
Pozzo						
Opera di presa su corso d'acqua						
Sorgenti Progetto Preliminare						
Pozzi Progetto Preliminare						

SIMBOLI STRUTTURALI

a b — Faglie e sovrascorrimenti (faglie a basso angolo). Dato bibliografico tratto da "Geomorfologia di aree campione della Liguria" di De Stefanis A., Marini M., Terreno R. (1984) e dagli elaborati del Progetto Preliminare. Certe (a); sepolte o ipotizzate (b).

a b — Faglie rilevate. Osservate (a); sepolte o ipotizzate (b).

ALTRI SIMBOLI

- Idrografia principale e impluvi secondari
- Spartiacque principale
- Tracciato dello scolmatore in progetto
- Depositi antropici: rilevati, discariche, riempimenti di bacini portuali
- S10 — Sondaggi 2003
- S10 — Sondaggi 2003 tunnel autostradale di Rapallo e relativi codici identificativi
- S10 — Sondaggi 2005

Base Topografica Carta Tecnica Regionale Vettoriale scala 1:5.000,
proiezione Gauss-Boaga
Elementi n° 231032, 231033, 231071, 231072, 231073, 231074.

FATTORE DI PLOTTAGGIO : 1 a 1

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE	COMMITTENTE:
D'Appolonia S.p.A. (Capogruppo) Stone S.p.A. Beta Studio s.r.l. Prof.(Ing.) M.Mancini	MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI, SERVIZI INTEGRATI INFRASTRUTTURE E TRASPORTI, SETTORE INFRASTRUTTURE LOMBARDIA-LIGURIA, SEDE COORDINATA DI GENOVA
PROF. ING. M. MANCINI	Responsabile del Procedimento: Dott. Ing. M. Modena

Titolo Progetto

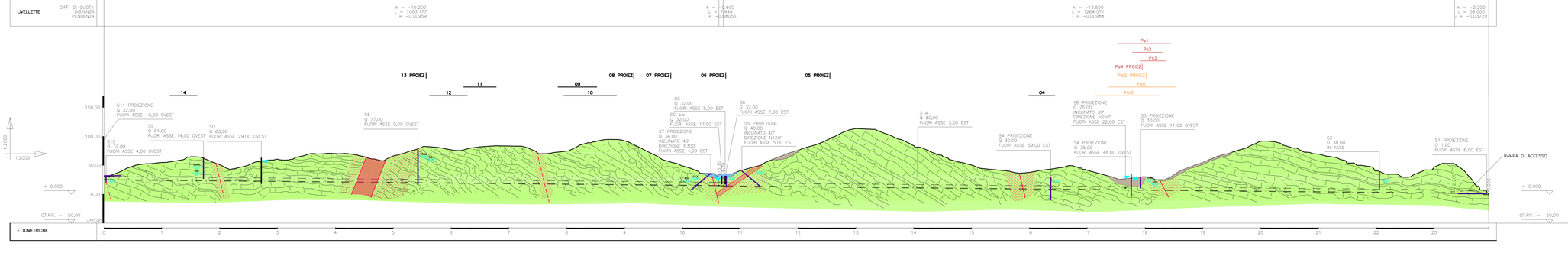
PROGETTAZIONE DEFINITIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN CANALE
SCOLMATORE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI TORRENTI
S. SIRO E MAGISTRATO IN COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE
E ATTIVITA' COMPLEMENTARI ALLA PROGETTAZIONE

Titolo Tavola

CARTA IDROGEOLOGICA

PROGETTAZIONE	STONE S.p.A.	DATA	SCALA	DISEGNO No.	REV.	FORMATO
ESEGUITO	Dott. G. Landra	APRILE 2005	1:5000	GI-05	0	A0
CONTROLLATO	Ing. A. Bellocchio					
APPROVATO	Ing. P. Martelli					

Timbro e Firma



LEGENDA CARTA GEOLOGICA

DEPOSITI QUATERNARI

- Depositi detritico colluviali di spessore superiore a 2 metri
- DEPOSITI ALLUVIONALI ANTICHI E RECENTI — Ghiaie sabbioso-limose e sabbie limose con modesta alterazione superficiale

SUBSTRATO PRE-QUATERNARIO

Unità del Monte Antola

- AAT — CALCARI DELL'ANTOLA (Am) (Paleocene – Eocene Inf.) — Alternanze di calcari marnosi, calcareniti, marne calcaree in strati di spessore pluricentimetrico

SIMBOLI STRUTTURALI

- Faglie e sovrascorrimenti (faglie a basso angolo).
- Faglie ipotizzate come prosecuzione lineamenti cartografati.
- Fascie di fratturazione intensa connessa a lineamenti strutturali.

LEGENDA INDAGINI

- S10 — Sondaggi 2003
- S10 — Sondaggi 2003 lungo autostradale di Rapallo
- S10 — Sondaggi 2005
- a — 01 — Prospezioni sismiche; sciffrazione; tomfrazione
- b — Ps1 — Prospezioni sismiche; sciffrazione; tomfrazione
- Pe1 — Profili geoelettrici
- Misure piezometriche
- Livello di falda misurata nei sondaggi

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE
Progetto S.p.A. (Capogruppo)
Stone S.p.A.
Beta Studio s.r.l.
Prof. Ing. M. Mancini

COMMITTENTE:
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI,
SERVIZI INTEGRATI INFRASTRUTTURE E TRASPORTI,
SETTORE INFRASTRUTTURE LOMBARDIA-LIGURIA,
SEDE COORDINATA DI GENOVA.

PROF. ING. M. MANCINI — Responsabile del Procedimento: Dott. Ing. M. Modena

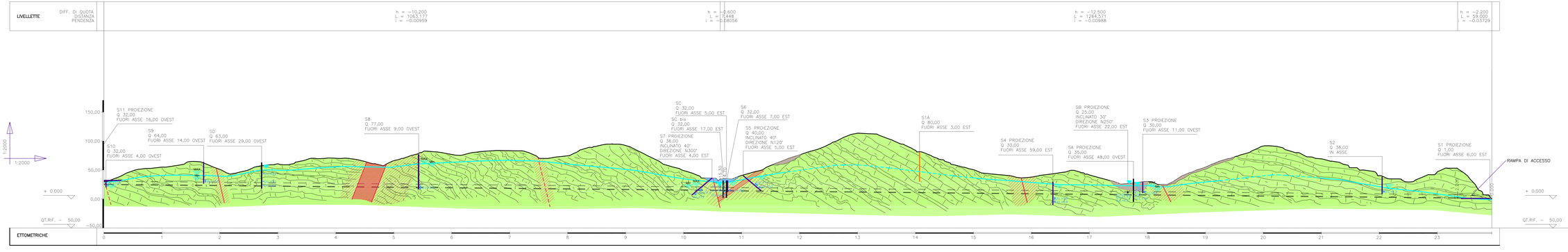
Titolo Progetto:
PROGETTAZIONE DEFINITIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN CANALE SCOLMATORE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI TORRENTI S. SIRO E MAGISTRATO IN COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE E ATTIVITA' COMPLEMENTARI ALLA PROGETTAZIONE

Titolo Tavola:
PROFILO GEOLOGICO

PROGETTAZIONE	STONE S.p.a.	DATA	SCALA	DISEGNO No.	REV.	FORMATO
DISEGNO	Dott. G. Lanfranchi	APRILE 2005	1:2000	GI-06	0	A0
CONTROLLATO	Ing. A. Belluschio					
APPROVATO	Prof. Ing. M. Mancini					

FATTORE DI PLOTTAGGIO : 1 = ▲ ▲

Z:\GP-01-2005\GI-06.DWG (2:04:28) — REV.0 Pag.



STUDIO IDROGEOLOGICO

COMPLESSI IDROGEOLOGICI		CALCARI DELL'ANTOLA (An) (Paleocene-Eocene inferiore)
LITOLOGIA		Alternanze di calcari marnosi, marne calcaree e giunti argillosi, locale presenza di brecciole calcarenitiche).
CONDIZIONI IDRAULICHE	PERMEABILITA'	
	VENUTE D'ACQUA	
ZONE TETTONIZZATE		
FASCE DI ALTERAZIONE		

LEGENDA CARTA IDROGEOLOGICA

	Complessi idrogeologici	Unità geologica	Grado di permeabilità (classi AFTES)			
			Ideal mix: Alto-Molto alto	Ideal mix: Medio-Alto	Ideal mix: Basso-Medio	Ideal mix: Molto basso-Basso
A,FL, da	Detrito di falda, depositi detritici colluviali, depositi alluvionali attuali (A), Depositi alluvionali antichi e recenti (FL), Depositi di spiaggia (da)	Depositi Quaternari				
Cgc	Conglomerati di Portofino (Cgc)	Successione sedimentaria post - Fase Appenninica mioceanica precoce				
An	Calcari dell'Antola (An)					

LEGENDA CARTA GEOLOGICA

SIMBOLI STRUTTURALI

Faglie e sovrascorrimenti (faglie a basso angolo).

Faglie ipotizzate come prosecuzione lineamenti cartografati.

Fascia di fratturazione intensa connessa a lineamenti strutturali.

LEGENDA INDAGINI

- 1-S11 — Sondaggi 2003
- S1A — Sondaggi 2003 tunnel autostradale di Rapallo
- SA-SD — Sondaggi 2005
- U.L. — Prove di permeabilità Lugeon
- Misure piezometriche Dic. '03-Dic. '04
- Livello di falda misurata nei sondaggi Feb.-Mar. '05
- Livello di falda
- Livello di falda

CONDIZIONI IDRAULICHE

PERMEABILITA' (classi AFTES)

- Alta - Molto alta (k=10e-4 m/s)
- Medio - Alta (10e-6<k<10e-4 m/s)
- Bassa - Media (10e-8<k<10e-6 m/s)
- Molto bassa - Bassa (k<10e-8 m/s)

VENUTE D'ACQUA

- Umidità
- Stillicidi
- Venute puntuali concentrate
- Venute diffuse

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE
D'Appolonia S.p.A. (Capogruppo)
Stone S.p.A.
Beta Studio s.r.l.
Prof. Ing. M. Mancini

D'APPOLONIA
STONE S.p.A.
BETA STUDIO
PROF. ING. M. MANCINI

COMMITTENTE:
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI,
SERVIZI INTEGRATI INFRASTRUTTURE E TRASPORTI,
SETTORE INFRASTRUTTURE LOMBARDIA-LIGURIA,
SEDE COORDINATA DI GENOVA.
Responsabile del Procedimento: Dott. Ing. M. Modena

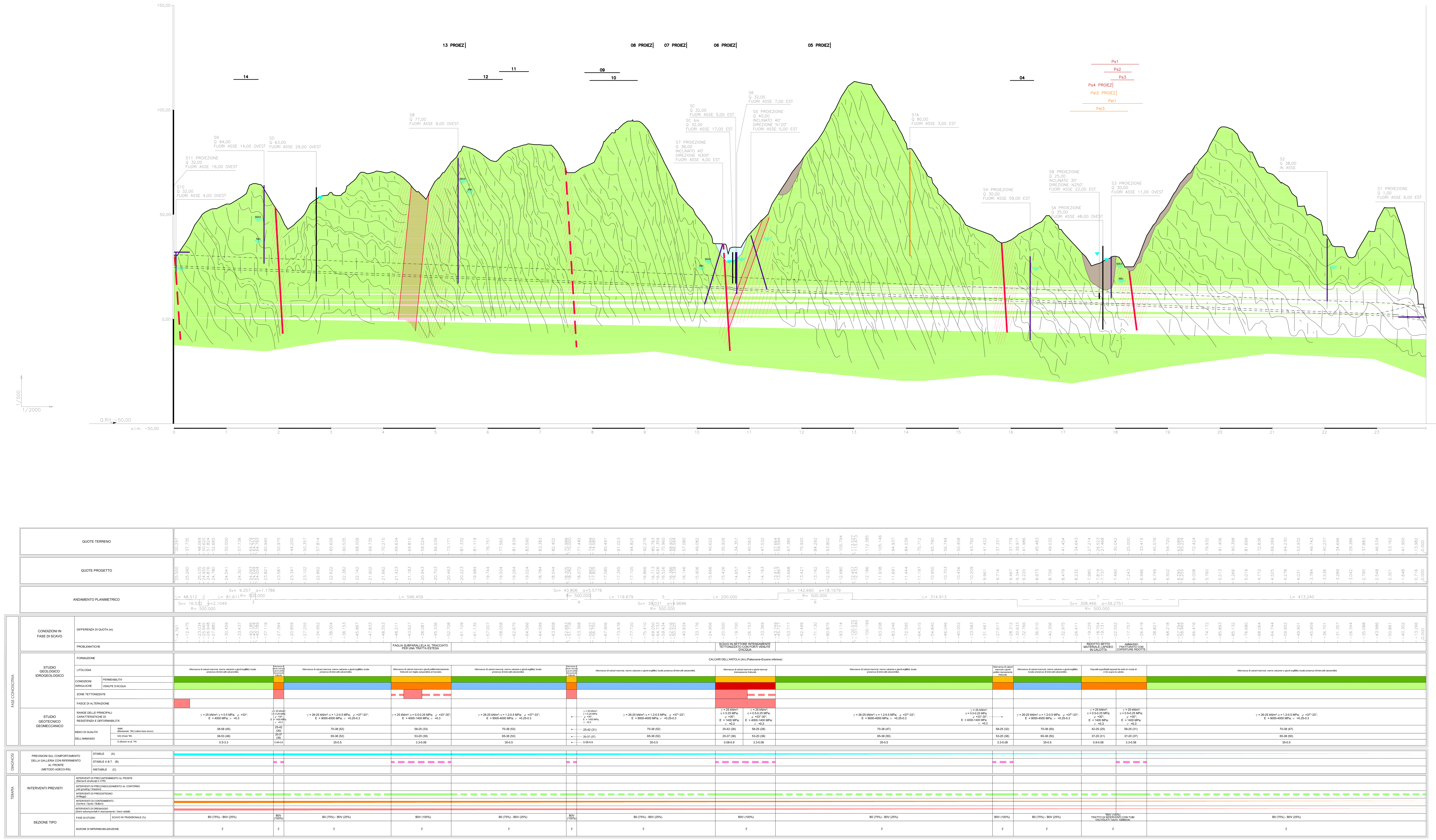
Titolo Progetto
PROGETTAZIONE DEFINITIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN CANALE SCOLMATORE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI TORRENTI S. SIRO E MAGISTRATO IN COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE E ATTIVITA' COMPLEMENTARI ALLA PROGETTAZIONE

Titolo Tavola
PROFILO IDROGEOLOGICO

		DATA	SCALA	DISEGNO N.ro	REV.	FORMATO
PROGETTAZIONE	STONE S.p.A. Tiziana Rima					
ESEGUITO	Dott. G. Landra					
CONTROLLATO	Ing. A. Belluschio	APRILE 2005	1:2000	GI-07	0	A0
APPROVATO	Ing. P. Bertani					

FATTORE DI PLOTTAGGIO = 1 = 0

D'APP-311205\03\B\340 06 04.00 – REV.0 Rel



LEGENDA CARTA GEOLOGICA

DEPOSITI QUATERNARI

- Depositi detritico colluviali di spessore superiore a 2 metri
- DEPOSITI ALLUVIONALI ANTICHI E RECENTI (Fl) — Ghiaie sabbioso-limose e sabbie limose con modesta alterazione superficiale

SUBSTRATO PRE-QUATERNARIO

Unità del Monte Antola

- CALCARI DELL'ANTOLA (An) (Paleocene - Eocene Inf.) — Alternanze di calcari marnosi, calcarenitici, marne calcaree in strati di spessore pluridecimetrico

SIMBOLI STRUTTURALI

- Faglie e sovrascorrimenti (faglie a basso angolo).
- Faglie ipotizzate come prosecuzione lineamenti cartografati.
- Fascia di fratturazione intensa connessa a lineamenti strutturali.

LEGENDA INDAGINI

- 1-S11 — Sondaggi 2003
- S1A — Sondaggi 2003 tunnel autostradale di Rapallo
- SA-SD — Sondaggi 2005
- a 01, b Ps1 — Prospezioni sismiche; a)riflessione; b)rifrazione
- Pel1 — Profili geoelettrici
- Misure piezometriche Dic. '03-Dic. '04
- Livello di falda misurata nei sondaggi Feb.-Mar. '05

CONDIZIONI IDRAULICHE

PERMEABILITA' (classi AFTES)

- Alta - Molto alta (k>10e-4 m/s)
- Medio - Alta (10e-6<k<10e-4 m/s)
- Bassa - Media (10e-8<k<10e-6 m/s)
- Molto bassa - Bassa (k<10e-8 m/s)

VENUTE D'ACQUA

- Umidità
- Stillicidi
- Venute puntuali concentrate
- Venute diffuse

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE
D'Appolonia S.p.A. (Capogruppo)
Stone S.p.A.
Beta Studio s.r.l.
Prof. Ing. M. Mancini

PROF. ING. M. MANCINI

COMMITTENTE:

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI,
SERVIZI INTEGRATI INFRASTRUTTURE E TRASPORTI,
SETTORE INFRASTRUTTURE LOMBARDIA-LIGURIA,
SEDE COORDINATA DI GENOVA

Responsabile del Procedimento: Dott. Ing. M. Modena

Titolo Progetto

PROGETTAZIONE DEFINITIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN CANALE SCOLMATORE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI TORRENTI S. SIRO E MAGISTRATO IN COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE E ATTIVITA' COMPLEMENTARI ALLA PROGETTAZIONE

Titolo Tavola

PROFILO GEOMECCANICO

PROGETTAZIONE	STONE S.p.a.		DATA	SCALA	DISEGNO No.	REV.	FORMATO
ESEGUITO	Ing. G. Fantauzzi	Timbro e Firma	FEBBRAIO 2006	1:2000 H 1:500 V	GI-08	1	A0
CONTROLLATO	Ing. A. Bellocchio						
APPROVATO	Ing. P. Merlanti						

SCOLMATORE

TUNNEL AUTOSTRADALE
DI RAPALLO

LEGENDA

TRATTA IN SOTTERANEO

TRATTA IN SUPERFICIE

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE

D'Appolonia S.p.A. (Capogruppo)
Stone S.p.A.
Beta Studio s.r.l.
Prof.Ing.M.Mancini

DAPPOLONIA
STONE...
BETA studio
PROF. ING. M. MANCINI

COMMITTENTE:

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI,
SERVIZI INTEGRATI INFRASTRUTTURE E TRASPORTI,
SETTORE INFRASTRUTTURE LOMBARDIA-LIGURIA,
SEDE COORDINATA DI GENOVA

Responsabile del Procedimento: Dott. Ing. M. Modena

Titolo Progetto

PROGETTAZIONE DEFINITIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN CANALE
SCOLMATORE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI TORRENTI
S. SIRO E MAGISTRATO IN COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE
E ATTIVITA' COMPLEMENTARI ALLA PROGETTAZIONE

Titolo Tavola

SOVRAPPOSIZIONE CON TUNNEL DI RAPALLO

PROGETTAZIONE	STONE S.p.a.		DATA	SCALA	DISEGNO No.	REV.	FORMATO
ESEGUITO	Ing. G. Fantauzzi	Timbro e Firma	FEBBRAIO 2006	1:2500	GI-09	0	A0
CONTROLLATO	Ing. A. Belluschio						
APPROVATO	Ing. P. Martelli						

FATTORE DI PLOTTAGGIO : 1 = 2.5

052P.01\S050597A.DWG 29.03.06 – REV.A AG