



REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale

Copertina

REGIONE LIGURIA

Registro

Tipo Atto Decreto del Direttore Generale

Numero Protocollo NP/2019/14423

Anno Registro 2019

Numero Registro 2935

Dipartimento

Dipartimento territorio, ambiente, infrastrutture e trasporti

Struttura

Settore Assetto del territorio

Oggetto

Accordo di avvalimento sottoscritto con A.d.B. Distrettuale Appennino Settentrionale. Adozione variante al Piano di bacino stralcio degli Ambiti 12 e 13 relativa alla perimetrazione delle fasce di inondabilità del Rio San Giuliano e alla modifica del Piano degli Interventi del PdB. – Comune di Genova (Città metropolitana di Genova).

Data sottoscrizione

24/05/2019

Dirigente responsabile

Roberto Boni

Soggetto emanante

Cecilia Brescianini

La regolarità amministrativa, tecnica e contabile del presente atto è garantita dal Dirigente/Direttore Generale della struttura proponente.

Il decreto rientra nei provvedimenti dell'allegato alla Delibera di Giunta Regionale 254/2017

Il decreto è costituito dal testo e da 1 allegati

allegati:

A01_2019-AM-
3351_GE_GENOVA_RIO_SGIULIANO_ALLEGATI_DECRETO_ADOZIONE.pdf

Comunicazioni

Non pubblicazione (sottratto integralmente all'accesso ai sensi della l. 241/1990 e ss.mm.ii). NO

Soggetto a Privacy: NO

Pubblicabile sul BURL: NO

Modalità di pubblicazione sul BURL:

Pubblicabile sul Web: SI



REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale
Dipartimento/Direzione Dipartimento territorio,
ambiente, infrastrutture e trasporti
Struttura Settore Assetto del territorio

Decreto del Direttore Generale

codice AM-3351
anno 2019

OGGETTO:

Accordo di avvalimento sottoscritto con A.d.B. Distrettuale Appennino Settentrionale. Adozione variante al Piano di bacino stralcio degli Ambiti 12 e 13 relativa alla perimetrazione delle fasce di inondabilità del Rio San Giuliano e alla modifica del Piano degli Interventi del PdB. – Comune di Genova (Città metropolitana di Genova).

IL VICE DIRETTORE

RICHIAMATI:

- il D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante *“Norme in materia ambientale”*, e in particolare, la parte terza, recante norme in materia di difesa del suolo, come modificata con L. 28 dicembre 2015, n. 221, che ha innovato il sistema previgente di pianificazione di bacino, prevedendo al riguardo la soppressione delle Autorità di Bacino ex lege 183/1989 e l’istituzione delle nuove Autorità di bacino distrettuali, in particolare del nuovo distretto idrografico dell’Appennino Settentrionale di cui all’art. 64, comma 1, lettera c), comprendente i bacini liguri ricadenti nel territorio della soppressa Autorità di Bacino regionale ligure, di cui, da ultimo, alla L.R. 15/2015;
- il decreto del Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare n. 294 del 25 ottobre 2016, recante *“Disciplina dell’attribuzione e del trasferimento alle Autorità di bacino distrettuali del personale e delle risorse strumentali, ivi comprese le sedi, e finanziarie delle Autorità di bacino, di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183”*, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 27 del 2 febbraio 2017 ed entrato in vigore in data 17 febbraio 2017, con conseguente soppressione dell’Autorità di Bacino regionale;
- il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 4 aprile 2018, emanato ai sensi dell’art. 63 comma 4 del D. Lgs. 152/2006 e del decreto n. 294/2016 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana - Serie generale n. 135 del 13.06.2018, avente ad oggetto l’individuazione e il trasferimento delle unità di personale, delle risorse strumentali e finanziarie delle Autorità di bacino ex legge n.183/1989, e la determinazione delle dotazioni organiche delle Autorità di bacino distrettuali, la cui entrata in vigore ha portato a conclusione la riforma distrettuale ex D. Lgs. 152/2006 e sancito la definitiva operatività delle Autorità distrettuali;
- l’accordo sottoscritto in data 29/10/2018, ai sensi e per gli effetti dell’art. 15 della legge 241/1990, nonché dell’art. 27 della L.R. 15/2018, tra Autorità di Bacino distrettuale dell’Appennino Settentrionale e Regione Liguria (nel seguito *“Accordo”*), di cui alla D.G.R. 852 del 24/10/2018, ad oggetto *“Svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune in materia di difesa del suolo e tutela delle acque nel territorio dei bacini regionali liguri”*, finalizzato ad assicurare la continuità della gestione tecnico-amministrativa dei piani di bacino stralcio per l’assetto

idrogeologico (PAI) regionali liguri a seguito dell'entrata in vigore del D.P.C.M. 4 aprile 2018, sopra richiamato;

- il Decreto del Segretario Generale (nel seguito DSG) dell'Autorità Distrettuale n.49 del 7/11/2018, con il quale, ai sensi dell'art. 3 dell'Accordo, sono state stabilite le modalità procedurali per la gestione dei PAI vigenti, che confermano gli indirizzi procedurali previgenti in materia di pianificazione di bacino regionale;

RICHIAMATI, altresì, i criteri ed indirizzi di riferimento dell'Autorità di bacino regionale, che costituiscono tuttora il riferimento ai sensi dell'Accordo e del DSG n. 49/2018 sopra richiamati, ed in particolare la D.G.R. n. 1265/2011 recante il testo integrato dei criteri per la redazione della normativa di attuazione dei Piani di Bacino per la tutela dal rischio idrogeologico e relativi allegati tecnici;

DATO ATTO CHE:

- l'Intesa, sottoscritta in data 30.03.2018, ai sensi e per gli effetti dei commi 6 e 7 dell'art. 12 del D.M. 294/2016, tra l'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale e la Regione Liguria (di seguito "Intesa"), finalizzata a garantire la continuità delle funzioni tecniche ed amministrative nel periodo transitorio conseguente alla soppressione della Autorità di Bacino regionale, è decaduta con l'entrata in vigore del D.P.C.M. ex art. 63, c.4 del D. Lgs. 152/2006 sopra richiamato;
- sul territorio dei bacini liguri scolanti nel mar Ligure, di competenza della soppressa Autorità di bacino regionale nel regime normativo previgente, risultano approvati tutti i Piani di Bacino stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI), tuttora vigenti in forza del disposto dell'art. 170, c.11 del D. Lgs. 152/2006;
- la gestione dei piani di bacino regionali, vigenti fino alla emanazione di analoghi atti a livello distrettuale, rientra nelle competenze della nuova Autorità di bacino distrettuale;
- al fine di garantire la continuità tecnico-amministrativa e gestionale nell'ambito del territorio afferente alla ex Autorità di bacino regionale, nell'attuale fase di riorganizzazione e transizione verso strumenti di pianificazione distrettuali omogenei, in data 29/10/2018 è stato sottoscritto l'Accordo di collaborazione sopra richiamato, che, in particolare, ha previsto l'avvalimento, da parte dell'Autorità di bacino distrettuale delle strutture regionali che hanno svolto funzioni di Autorità di bacino regionale;
- secondo l'Accordo, in coerenza con l'art. 170, c.11 del D. Lgs. 152/2006 nonché con gli indirizzi ex DSG n.49/2018, le suddette attività sono svolte sulla base degli atti, indirizzi e criteri adottati nell'ambito del regime normativo previgente in materia di pianificazione di bacino e i procedimenti di pianificazione in corso alla data dell'entrata in vigore del D.P.C.M. ex art. 64, c.3, D. Lgs. 152/2006 sono conclusi con le modalità dell'Accordo, facendo salvi i pareri e i provvedimenti assunti ai sensi della normativa previgente;
- le Norme di Attuazione del Piano di Bacino Ambiti 12 e 13, all'art. 25 c.1, prevedono la possibilità di apportare modifiche puntuali e/o integrazioni alle previsioni e agli elaborati dello stesso Piano di Bacino in considerazione di nuove conoscenze scientifiche e tecnologiche, con le modalità semplificate previste per le varianti c.d. "non sostanziali" e, come tali, rientranti nelle attività di avvalimento ai sensi dell'Accordo;

PREMESSO CHE:

- con nota PG_131894 del 16/04/2018 il Comune di Genova ha inoltrato al Settore Assetto del Territorio l'istanza relativa:
 - o alla variante al PdB Ambiti 12 e 13 inerente la perimetrazione delle fasce di inondabilità in stato attuale del Rio San Giuliano, corso d'acqua non indagato nel Piano di Bacino vigente, nel tratto compreso tra Via Cravasco e la foce;
 - o alla modifica al Piano degli Interventi del PdB con l'inserimento del progetto complessivo di sistemazione idraulica;
- a tal fine ha presentato uno specifico studio idraulico nel quale la modellazione proposta ha messo in evidenza una generale insufficienza del corso d'acqua, con l'individuazione di aree inondabili collegate a portate con tempo di ritorno cinquantennale, duecentennale e cinquecentennale localizzate - a causa delle condizioni di urbanizzazione delle aree adiacenti il corso d'acqua - prevalentemente sulla sponda destra del rio;
- con successive note PG_180036 del 25/05/2018 e PG_185425 del 30/05/2018 il Comune di Genova ha trasmesso, altresì, richiesta del parere di compatibilità sugli interventi di adeguamento idraulico del Rio, nel tratto compreso tra Via Ventimiglia e la foce, nonché della conseguente ripermimetrazione preventiva delle fasce di inondabilità del Rio, a seguito della realizzazione delle opere strutturali volte ad allargare la sezione utile per il deflusso della corrente e a demolire le parti delle tombature esistenti non strettamente funzionali alla viabilità, la cui istruttoria sarà definita in un procedimento successivo;
- trattandosi di procedimento pendente alla data di scadenza dell'Intesa, il Settore Assetto del Territorio, con nota PG/2018/220552 del 3/8/2018, ha rimesso la pratica all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, in quanto Autorità competente;
- a seguito della sottoscrizione dell'Accordo e dell'emanazione del DSG n. 49/2018, l'Autorità distrettuale, con nota n. 8138 del 7/11/2018, ha trasferito la pratica alla Regione ai fini della prosecuzione dell'iter procedurale, attraverso l'avvalimento previsto dall'Accordo stesso;
- il Settore Assetto del Territorio, a seguito del trasferimento della pratica da parte dell'Autorità distrettuale, sulla base dello studio idraulico e delle integrazioni forniti dal Comune di Genova con note PG_422818 del 7/12/2018 e PG_124825 del 5/04/2019, ha ripreso l'istruttoria ai fini della predisposizione degli elaborati della variante relativa allo stato attuale, con particolare riferimento alla Carta delle fasce di inondabilità e alla modifica del Piano degli Interventi;

CONSIDERATO CHE:

- è necessario proseguire con l'iter approvativo della variante in questione secondo quanto previsto dalle modalità procedurali per l'attività in materia di pianificazione di bacino regionale, di cui all'Allegato 1 all'Accordo e all'Allegato 1 del DSG n. 49/2018;
- la variante di che trattasi riguarda la perimetrazione delle fasce di inondabilità allo stato attuale relative al Rio San Giuliano, a partire dalla sezione 44 - prossima all'incrocio tra via Cravasco e Via Ventimiglia - fino alla foce, in comune di Genova,

sulla base di un rilievo topografico aggiornato e della modellazione idraulica di dettaglio sviluppata;

- la variante riguarda, altresì, l'inserimento nel Piano degli Interventi del PdB del progetto complessivo di sistemazione idraulica proposto dal Comune di Genova che prevede:
 - a la demolizione dei tratti di tombinatura non interferenti con la viabilità, l'adeguamento delle sezioni tombinate – sia nel tratto di monte, sia in quello di valle –, la riprofilatura e la regolarizzazione del fondo;
 - b l'allargamento delle sezioni del tratto in cui il deflusso è a cielo libero con arretramento della linea arginale in sponda sinistra e mantenimento dell'attuale allineamento sulla sponda destra;
- l'istruttoria del Settore Assetto del Territorio ha evidenziato che, sulla base della documentazione tecnica complessiva agli atti, la proposta di variante è coerente con i criteri ed indirizzi vigenti del Piano di Bacino;
- la variante riguarda aspetti meramente tecnici, finalizzati all'aggiornamento del quadro di pericolosità del Piano di bacino e non incidenti sulle linee fondamentali del piano stesso, e come tale rientrante nell'art.3 c.2 lett. a) dell'Accordo, relativo alle varianti cd "non sostanziali" ai Piani vigenti;

CONSIDERATO, altresì, CHE:

- il punto 5 dell'Allegato 1 dell'Accordo tra Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale e Regione Liguria, di cui alla D.G.R. 852 del 24/10/2018, prevede che, per le così dette varianti "non sostanziali" ai PAI vigenti, gli uffici regionali competenti, preliminarmente alla assunzione del provvedimento finale, trasmettano al Segretario Generale una relazione istruttoria, eventualmente corredata dalla documentazione tecnica relativa alla pratica, e che lo stesso, laddove ne verifichi l'opportunità, può convocare entro il termine di 5 giorni, una seduta del tavolo di coordinamento di cui all'articolo 3, comma 1 per l'illustrazione e l'esame della pratica, fermo restando che decorso tale termine gli atti possano essere assunti;
- il Settore Assetto del Territorio, in attuazione del citato punto 5 dell'Allegato 1 dell'Accordo, ha trasmesso, con nota PG/2019/143290 del 16/05/2019, al Segretario Generale dell'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale la relazione contenente la proposta di adozione della variante di che trattasi, corredata della documentazione tecnica relativa;
- poiché il Segretario Generale non ha ritenuto necessario convocare il tavolo di coordinamento di cui all'art. 3, c.1 dell'Accordo, è possibile, ai sensi del punto 5 dell'allegato 1 dell'Accordo, procedere all'adozione della variante;
- trattandosi di una variante che introduce nuovi vincoli, è necessario far precedere l'approvazione della variante da una fase di pubblicità partecipativa, come previsto dalle modalità procedurali indicate nell'Allegato 1 del DSG n. 49/2018;

CONSIDERATO, inoltre, che ai fini della fase della pubblicità partecipativa vengono pubblicati i seguenti elaborati oggetto della variante, contenuti nell'allegato 1, parte integrante e sostanziale del presente atto:

- Piano degli Interventi del PdB Ambiti 12 e 13;
- Verifiche Idrauliche stato attuale Rio San Giuliano;

- Stralci cartografici di confronto tra piano vigente e piano adottato PdB Ambiti 12 e 13;
- Carta delle fasce di inondabilità Piano di Bacino Ambiti 12 e 13 (tavola 3, Cerusa - Leira);
- Carta delle tracce delle sezioni idrauliche e dei tratti indagati Piano di Bacino Ambiti 12 e 13 (tavola 3, Cerusa - Leira);
- Carta degli Interventi PdB Ambiti 12 e 13 (squadro 213140).

DATO ATTO che l'aggiornamento di ulteriori elaborati di Piano, diretta conseguenza della modifica di che trattasi e pertanto non soggetti alla pubblicità partecipativa, è demandato alla successiva fase dell'approvazione della variante;

RITENUTO, pertanto, alla luce delle argomentazioni sopra svolte, che il Vice Direttore del Dipartimento territorio, ambiente, infrastrutture e trasporti, operando in nome e per conto dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, in applicazione dell'Accordo di avvalimento e delle modalità procedurali di cui al DSG n. 49/2018, adotti la variante al Piano di bacino stralcio degli Ambiti 12 e 13 relativa alla modifica del Piano degli Interventi e alla perimetrazione delle fasce di inondabilità del Rio San Giuliano in Comune di Genova (GE), come riportata nell'allegato 1, parte integrante e sostanziale del presente atto, ai fini dell'indizione della prevista fase di pubblicità partecipativa, preventiva all'approvazione della variante stessa, per consentire a chiunque sia interessato di esprimere eventuali osservazioni;

RITENUTO, inoltre, in attuazione delle modalità procedurali ex DSG n. 49/2018, di dare mandato al Dirigente del Settore Assetto del Territorio di procedere agli adempimenti connessi alla fase di pubblicità partecipativa, nel termine di trenta giorni consecutivi;

RITENUTO, infine, necessario che, in conformità alle modalità procedurali di cui al DSG n. 49/2018, fino all'entrata in vigore definitiva della variante in adozione, si applichino le disposizioni più restrittive tra quelle del piano vigente e quelle della variante adottata, quale adeguato regime transitorio;

DECRETA

per i motivi indicati in premessa, operando in nome e per conto dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, in applicazione dell'Accordo di cui alla DGR 852/2018 e delle modalità procedurali di cui al Decreto del Segretario Generale n. 49/2018:

1. di adottare, ai fini dell'avvio della fase di pubblicità partecipativa, la variante al Piano di bacino stralcio degli Ambiti 12 e 13 relativa alla modifica del Piano degli Interventi e alla perimetrazione delle fasce di inondabilità del Rio San Giuliano in Comune di Genova (GE), come riportata negli elaborati di cui all'allegato 1, parte integrante e sostanziale del presente atto;
2. di dare mandato al Dirigente del Settore Assetto del Territorio di procedere agli adempimenti connessi alla fase di pubblicità partecipativa di cui al punto 1, al fine di consentire a chiunque sia interessato di esprimere eventuali osservazioni, nei termini di cui al DSG n. 49/2018, per un periodo di trenta giorni consecutivi;
3. di stabilire che, ai sensi delle modalità procedurali di cui al DSG n. 49/2018, fino all'entrata in vigore della variante in oggetto, si applichino le disposizioni più

restrittive tra quelle del piano vigente e quelle della variante adottata.

Avverso il presente provvedimento è possibile proporre ricorso al T.A.R. Liguria, entro 60 gg. o, alternativamente, ricorso amministrativo straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 gg. dalla notifica, comunicazione o pubblicazione dello stesso.

Cecilia Brescianini

Firmato digitalmente ai sensi del D.lgs. 82/2005 e s. m.

**Accordo di avvalimento ex DGR 852/2018
con Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Settentrionale.**

**Decreto di adozione della variante al Piano di bacino stralcio Ambiti 12 e 13 relativa
alla perimetrazione delle fasce di inondabilità del Rio San Giuliano e alla modifica del
Piano degli Interventi del PdB. -**

Comune di Genova (Città Metropolitana di Genova)

ALLEGATO 1

- Piano degli Interventi del PdB Ambiti 12 e 13;
- Verifiche idrauliche stato attuale Rio San Giuliano;
- Stralci cartografici di confronto tra piano vigente e piano adottato PdB Ambiti 12 e 13;
- Carta delle fasce di inondabilità PdB Ambiti 12 e 13 (tavola 3 - Cerusa - Leira);
- Carta delle tracce delle sezioni idrauliche e dei tratti indagati PdB Ambiti 12 e 13 (tavola 3 - Cerusa - Leira);
- Carta degli Interventi PdB Ambiti 12 e 13 (squadro 213140).



AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE

AMBITI REGIONALI DI BACINO 12 e 13

PIANI DI BACINO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO

(ai sensi dell'art. 1, comma1, del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998)

*Caratteristiche idrauliche e geologiche del territorio
Valutazione del rischio idraulico e geomorfologico*

PIANO DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO



PRIMA APPROVAZIONE DEL PIANO	Delibera del Consiglio Provinciale di Genova n. 65 del 12/12/2002
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Decreto del Direttore Generale n. xx del yy/ww/2019
ENTRATA IN VIGORE	BURL n. xx del yy/ww/2019 – parte II

SOMMARIO

PREMESSA	2
1. INTERVENTI IDRAULICI.....	2
1.1. <i>Misure non strutturali di mitigazione</i>	2
1.2. <i>Misure strutturali di mitigazione</i>	3
1.3. <i>Interventi previsti</i>	4
1.3.1 Area 1 (bacini torrenti Arrestra, Rumaro e area scolante di Cogoleto).....	4
1.3.2 Area 2 (bacino del torrente Lerone)	7
1.3.3 Area 3 (bacini minori e aree scolanti di Arenzano).....	8
1.3.4 Area 4 (bacino del torrente Cerusa).....	10
1.3.5 Area 5 (bacino del torrente Leiro)	11
1.3.6 Area 6 (aree scolanti Ponente genovese)	12
1.4. <i>Fascia di riassetto fluviale</i>	17
2. INTERVENTI SUI VERSANTI	17
2.1 <i>Misure non strutturali di mitigazione</i>	18
2.2 <i>Misure strutturali di mitigazione</i>	18
2.3 <i>Interventi previsti</i>	19
2.3.1. Area 1 (bacini torrenti Arrestra, Rumaro e area scolante di Cogoleto).....	19
2.3.2. Area 2 (bacino torrente Lerone)	24
2.3.3. Area 3 (bacini minori e aree scolanti di Arenzano).....	26
2.3.4. Area 4 (bacino torrente Cerusa).....	31
2.3.5. Area 5 (bacino torrente Leiro).....	37
2.3.6. Area 6 (bacini minori e aree scolanti del Ponente genovese)	44
3. PRIORITÀ DEGLI INTERVENTI	48

LINEE DI PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI

Premessa

All'interno del territorio ricadente negli Ambiti 12 e 13, sono presenti alcune aree di protezione bio-naturalistica definite come Sito di Interesse Comunitario (pSIC e ZPS), denominate IT1331402 "Beigua-M.Dente – Pavaglione"; IT1331615 "M. Gazzo "; IT1332477 "Fondali Arenzano – Punta Ivrea" e IT1331578 "Beigua-Turchino". I progetti rientranti nelle categorie di interventi di cui agli allegati 1,2 e 3 della L.R. 38/98 e s.m.i. e che insistono in queste aree protette devono tener conto di quanto richiesto nella DGR 646/01 "Misure di salvaguardia per i proposti Siti di Importanza Comunitaria –pSIC- e Zone di protezione Speciale –ZPS- liguri: applicazione della valutazione di incidenza" e nella DGR 643/2002.

1. Interventi idraulici

Nelle presenti linee di pianificazione è indicata, quale obiettivo primario del Piano, la mitigazione del rischio idraulico, con particolare riferimento alla situazione di vera e propria emergenza idraulica in cui versano i bacini ricadenti nelle aree d'interesse.

Esse individuano nel vincolo progettuale di regolare smaltimento della portata di piena con periodo di ritorno 200-ennale lo strumento necessario al superamento dell'attuale situazione di emergenza ed orientano in tale direzione le misure strutturali dirette, quali gli interventi di sistemazione e adeguamento dell'alveo, che verranno realizzate a medio e lungo termine, in funzione delle diverse esigenze locali.

Le linee di pianificazione evidenziano anche il ruolo fondamentale e prioritario delle misure non-strutturali che consentono, nel breve periodo, di diminuire la vulnerabilità idraulica del sito e, nel medio e lungo periodo, di garantire un efficace controllo del rischio residuale.

Queste ultime sono costituite da misure passive di prevenzione (tramite vincoli urbanistici, regolamentazioni edilizie e prescrizioni assicurative) e da misure attive di prevenzione e protezione civile (tramite un sistema integrato d'allarme, d'organizzazione dell'emergenza e dei soccorsi).

L'attuazione di tali misure è in grado di minimizzare, compatibilmente con lo stato di elevato rischio alluvionale dell'area, l'impatto delle esondazioni sulle persone e sui beni soggetti a tale rischio.

1.1. Misure non strutturali di mitigazione

Le misure non-strutturali di mitigazione del rischio sono costituite sostanzialmente da:

- misure passive di prevenzione tramite l'imposizione di vincoli urbanistici e l'emanazione di regolamentazioni edilizie, che riducano la vulnerabilità alluvionale dell'area inondabile in relazione ai beni e agli strumenti di servizio ivi presenti,

- misure passive di prevenzione tramite prescrizioni di tipo assicurativo a salvaguardia dei beni e degli strumenti di servizio presenti dell'area inondabile,
- misure attive di prevenzione e protezione civile, tramite un sistema integrato di allarme, di organizzazione dell'emergenza e di eventuale soccorso,
- misure attive di manutenzione ordinaria del corso d'acqua.

La loro attuazione, pur graduale e graduata nel tempo, è in grado di minimizzare, compatibilmente con lo stato di elevato rischio alluvionale dell'area, l'impatto delle esondazioni sulle persone e sui beni soggetti a tale rischio.

L'attuazione delle misure attive, in relazione alle misure di protezione civile, comporta, da un lato, la dotazione di adeguati strumenti di preannuncio, al cui sviluppo la Regione Liguria sta peraltro dedicando uno sforzo particolare¹, e di strumenti attuativi e organizzativi a scala provinciale e comunale, in grado di attivare efficienti piani di protezione civile, secondo il dettato della Legge n° 225/1992.

Lo sviluppo delle misure non-strutturali, sia di tipo attivo sia passivo, è:

- indipendente dalla realizzazione delle misure strutturali, poiché qualunque misura strutturale di mitigazione venga intrapresa e realizzata, il relativo rischio residuale rimane senz'altro non trascurabile, soprattutto in relazione alla vulnerabilità alluvionale assai elevata del tessuto urbano interessato;
- nel breve periodo, prioritario rispetto allo sviluppo delle misure strutturali, vista la situazione attuale di emergenza idraulica.

In particolare per tutti quei piccoli rii appartenenti alle aree 1, 3 e 6, per i quali sono state fatte verifiche per tratti locali, devono essere previste, oltre agli interventi strutturali di seguito elencati, anche misure non strutturali di mitigazione.

1.2. Misure strutturali di mitigazione

Al fine di mitigare il rischio di esondazione lungo le aste dei torrenti studiati sono stati ipotizzati interventi strutturali che garantiscano il deflusso in alveo delle portate di piena con periodo di ritorno duecentennale.

Gli interventi indicati sono stati studiati in base all'analisi delle documentazioni disponibili, dei rilievi, dei sopralluoghi effettuati e delle verifiche idrauliche.

Le sistemazioni indicate sono da considerarsi indicative e dovranno comunque essere adeguatamente supportate da uno studio idraulico di dettaglio che definisca e verifichi le diverse fasi realizzative, prima di procedere alla loro progettazione esecutiva.

I valori delle grandezze di sistemazione derivano in prima approssimazione da calcoli eseguiti per sezioni rettangolari regolari.

Di seguito vengono indicati, per ciascun corso d'acqua, gli interventi di sistemazione previsti, con riferimento allo smaltimento delle portate duecentennali.

¹ Tramite il Sistema Meteoidrologico della Regione Liguria.

Ad ogni intervento corrisponde un codice composto da caratteri alfanumerici attraverso il quale è possibile risalire all'area alla quale appartiene l'intervento, al tipo di intervento (se idraulico o geomorfologico) ed al numero progressivo dell'intervento relativo all'area considerata. A titolo di esempio si riporta di seguito un codice con relativo significato:

A1-ID3

A1 = Intervento relativo all'area 1

ID = Intervento di tipo idraulico

3 = Terzo intervento di tipo idraulico appartenente all'area.

Viene inoltre fornita ove possibile una stima di larga massima dei costi relativi ai vari interventi.

In particolare per l'area 6 (ponente genovese), causa la presenza di numerosi rii in ambiente urbano caratterizzati da lunghi tratti coperti (tombinature), in mancanza di dati sufficienti riguardo le dimensioni attuali, lungo l'intero percorso, non è stato possibile effettuare alcuna stima dei costi.

1.3 Interventi previsti

1.3.1 Area 1 (bacini torrenti Arrestra, Rumaro e area scolante di Cogoleto)

TORRENTE ARRESTRA

Il ponte ferroviario lavora in pressione per portata duecentennale, pertanto risulta utile il suo rifacimento con impalcato più snello (A1-ID1).

Sarebbe inoltre opportuno un aumento dell'arginatura con la creazione di un muro di circa un metro, per uno sviluppo complessivo di circa 300 m, fino alla sezione ARR_S 11 (vedi "Carta delle tracce delle sezioni idrauliche") (A1-ID1.1).

In attesa della realizzazione di tale opere dovranno essere previsti interventi non strutturali di carattere transitorio, quali la messa in opera di cartellonistica, segnalatori visivi, ecc., lungo la viabilità in sponda sinistra, a monte dell'attraversamento ferroviario.

Per quanto riguarda gli interventi da realizzarsi in sponda destra si rimanda al Piano di Bacino redatto dalla Provincia di Savona.

Realizzazione opera di difesa spondale lungo la sponda sinistra a sud dell'"ex-Ospedale psichiatrico" (A1-ID8).

Intervento congiunto ai precedenti è la pulizia dell'alveo lungo tutto il tratto esaminato, in particolare in prossimità degli attraversamenti.

Dovrà comunque essere prevista anche un'azione costante di tale pulizia, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO BEUCA

Adeguamento del tratto sottostante la ferrovia compreso tra le sezioni BEU_S 9-BEU_S11 (vedi "Carta delle tracce delle sezioni idrauliche") con l'aumento della luce pari a

0.5 m per consentire il deflusso della portata duecentennale con un adeguato franco di sicurezza. In alternativa si propone il completamento dell'arginatura in cemento armato del tratto in corrispondenza del piazzale della Tubi Ghisa a monte della linea FFSS. Inoltre per evitare un possibile coinvolgimento della linea ferroviaria è opportuno ripristinare il muro di separazione dal suddetto piazzale che presenta alcune interruzioni. (A1-ID4).

Il Rio Beuca nel tratto sottostante la S.S. Aurelia in corrispondenza delle sezioni BEU_S 1 e BEU_S 2 (vedi "Carta delle tracce delle sezioni idrauliche") presenta un accumulo di sedimenti. Per poter permettere il deflusso delle portate riferite ai tre tempi di ritorno è necessaria una pulizia del fondo per una profondità dell'ordine del metro. Tale intervento riveste un carattere di priorità (A1-ID3).

Si prevedono come interventi, ordinarie e periodiche operazioni di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari ai fini di evitare ostruzioni delle tombinature presenti.

TORRENTE RUMARO

Opera di difesa spondale lungo la sponda destra del T. Rumaro, a monte del ponte, in loc. Ponte Arnia, Sciarborasca (A1-ID21)

Adeguamento della tombinatura di un "rio senza nome" affluente destro del t. Rumaro, in corrispondenza della strada provinciale Cogoleto-Sciarborasca, in loc. Priccone, Sciarborasca. (A1-ID22)

In corrispondenza della passerella pedonale, situata circa 150 m a monte del tracciato autostradale Genova-Ventimiglia, innalzamento del muro d'argine a protezione della casa sita in sponda sinistra a monte della passerella stessa, su ambo i lati dell'edificio per un tratto complessivo di circa 40-50 metri (A1-ID9).

Adeguamento della sezione in corrispondenza del ponte privato in area ex ILVA con struttura adeguata al deflusso della portata 200-ennale (A1-ID7)

Nel tratto compreso tra l'attraversamento ferroviario e quello della S.S. Aurelia, si prevede l'adeguamento della sezione di deflusso con la realizzazione di nuovi argini a protezione della strada in sponda destra e dell'area in sponda sinistra. (A1-ID6)

Rifacimento del ponte della S.S. Aurelia mediante innalzamento dell'impalcato e/o allargamento della sezione di deflusso. (A1-ID5)

Intervento congiunto ai precedenti è la pulizia dell'alveo.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di tale pulizia, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO CAPUZZOLA

Adeguamento della sezione idraulica CAP_S37 (ponte carrabile) in modo tale da consentire il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A1-ID14)

Rifacimento del ponte CAP2M anche sull'attuale larghezza (2.6 m) con una luce libera indicativa di 2.2 m, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A1-ID15).

I seguenti interventi sono in corso di realizzazione al marzo 2007:

Adeguamento dell'imbocco della tombinatura del rio Calano a monte della confluenza col rio Capuzzola (Sezione CAL_S 2, vedi "Carta delle tracce delle sezioni idrauliche") (A1-ID13) anche sull'attuale larghezza (3 m) con luce libera di almeno 2.5 m che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato.

Adeguamento della tombinatura del rio Calano in zona cimiteriale CAP1C (A1-ID12), anche sull'attuale larghezza (2.5 m) con luce libera di almeno 2.1 m che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato.

Adeguamento della tombinatura sul Capuzzola a monte del tracciato ferroviario, tramite la dismissione del tombino esistente e la sostituzione con uno scatolare di dimensioni di almeno 3x3 m (A1-ID11).

Adeguamento della tombinatura del rio Capuzzola sottostante l'attraversamento ferroviario (A1-ID10), sono state eliminate le scale di accesso all'alveo e il marciapiede, devono ancora essere eliminati i servizi sottostanti la copertura, consentendo così il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato.

Intervento congiunto ai precedenti è la pulizia dell'alveo, in particolare allo sbocco della tombinatura sottostante la S.S. Aurelia, dove un notevole deposito di materiale restringe la sezione.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO TERROSO

Adeguamento della copertura del rio Terroso nel tratto sottostante la S.S. Aurelia con una sezione di dimensioni indicative di 3 x 3 m, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A1-ID16)

Intervento congiunto al precedente è la pulizia dell'alveo.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO PRINO SCANDOLARO

Adeguamento della sezione ad arco della tombinatura sottostante la S.S Aurelia con uno scatolare di dimensioni indicative 2.2 x 2.2 m. (A1-ID17)

Intervento congiunto al precedente è la pulizia dell'alveo, in particolare nel breve tratto scoperto a monte di via Isorella caratterizzato da una folta vegetazione arbustiva.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO SENZA NOME 1

Il Rio senza nome, caratterizzato da fitta vegetazione lungo il suo tratto terminale, necessita di una pulizia costante dell'alveo in particolar modo in corrispondenza della tombinatura sottostante la S.S. Aurelia, dove un notevole deposito di materiale potrebbe ostruire lo sbocco a mare. (A1-ID20)

RIO BONAPARTE

Adeguamento della sezione ad arco della tombinatura sottostante la S.S Aurelia con uno scatolare di dimensioni indicative 2.1 x 2.1 m che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A1-ID18)

Intervento congiunto al precedente è la pulizia dell'alveo, in particolare nel tratto di tombinatura sottostante la S.S. Aurelia, dove un notevole deposito di materiale ostruisce lo sbocco a mare.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO SENZA NOME 2

Adeguamento della sezione ad arco della tombinatura sottostante la S.S Aurelia con uno scatolare di dimensioni indicative 2.2 x 2.2 m che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A1-ID2)

Intervento congiunto al precedente è la pulizia dell'alveo, in particolare allo sbocco della tombinatura sottostante la S.S. Aurelia, dove un notevole deposito di materiale restringe la sezione di deflusso.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

1.3.2 Area 2 (bacino del torrente Lerone)

TORRENTE LERONE

Demolizione dei resti della passerella pedonale sita nella LER_S 25 (vedi "Carta delle tracce delle sezioni idrauliche") (A2-ID7)

Allargamento della sezione di deflusso e creazione di una scogliera di protezione dell'argine sinistro lungo il tratto a valle del ponte di accesso alle aree "Coop" e in affiancamento agli stabilimenti della "Square d'Italia" (A2-ID6)

Allargamento e ricalibrazione dell'alveo nel tratto compreso tra le confluenze del Lissolo e del Loaga (A2-ID5)

Adeguamento dell'argine in sponda destra lungo il torrente Lerone a monte della confluenza Lerone-Loaga (A2-ID3) ed innalzamento dell'arginatura in sponda sinistra lungo gli ultimi 50 metri del Rio Loaga prima della confluenza con il Lerone (A2-ID4)

Pulizia dell'ultimo tratto del rio Loaga a monte della confluenza con il Lerone, almeno sino al ponticello carrabile (A2-ID2)

Demolizione e rifacimento con struttura più snella ed arcuata del ponte della soc. "Stoppani" per l'accesso alle aree di deposito (LER_S 10, vedi "Carta delle tracce delle sezioni idrauliche"). (A2-ID1), contestualmente alla sostituzione della ringhiera attualmente presente in sponda destra con un muro d'argine.

Intervento congiunto ai precedenti è la pulizia dell'alveo.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente dei proprietari frontisti e dei concessionari.

1.3.3 Area 3 (bacini minori e aree scolanti di Arenzano)

RIO S.MARTINO

Adeguamento della sezione della tombinatura del rio Rovere a valle del tracciato autostradale (ROV_S 6, vedi "Carta delle tracce delle sezioni idrauliche") con uno scatolare di dimensioni indicative 3 x 3 m, che consente il deflusso della portata duecentennale con franco di sicurezza adeguato. (A3-ID1)

Risagomatura con sezione rettangolare dell'alveo nel tratto a valle della confluenza con il Rio Rovere comprensiva di eventuale sottomurazione dell'argine destro, unitamente ad un innalzamento di circa un metro dell'argine sinistro per una lunghezza di circa 200 m comprensivo dell'ultimo tratto del Rio Rovere (A3-ID9).

Chiusura dei due accessi all'alveo presenti lungo l'argine destro del piazzale San Martino (A3-ID10).

Nel tratto a monte della linea ferroviaria aumento dell'argine in sponda destra a difesa del fabbricato da eventi di piena duecentennale (A3-ID11).

Sul Rio Rovere, risagomatura dell'alveo in corrispondenza del ponte alla sezione ROV_S 2 e aumento della luce del ponte stesso (A3-ID16).

Sul Rio Fagiani realizzazione di una difesa arginale in sponda sinistra all'altezza della sezione FAG_S 3 (A3-ID12).

A valle della confluenza con il Rio Sersa, si evidenzia la necessità dell'applicazione di adeguate misure di protezione civile ai due edifici lungo l'argine destro del Rio San Martino (A3-ID13).

Rio Sersa: Adeguamento alla portata duecentennale della tombinatura sottostante Via Terralba (SER_S 3, SER_S 4) tramite l'aumento della luce libera netta di 0.5 metri e l'innalzamento del muro d'argine a monte dell'imbocco di circa 1 m per un totale di 50 metri. Riprofilatura dell'argine sinistro a monte della confluenza con il Rio San Martino per la messa in sicurezza alla portata 200-ennale degli edifici in sponda sinistra (A3-ID14).

Intervento congiunto ai precedenti è la pulizia dell'alveo.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

TORRENTE CANTARENA

Adeguamento della tombinatura di Via Vittorio Veneto al deflusso della portata 200ennale con franchi di sicurezza adeguati. (A3-ID4)

Adeguamento della sezione di deflusso nel tratto compreso tra Via Vittorio Veneto e la linea ferroviaria. (A3-ID3)

Chiusura accesso all'alveo in sponda sinistra all'altezza della sezione 9 a mezzo di arginatura eventualmente anche removibile. (A3-ID15).

Al fine di garantire ovunque un franco di sicurezza adeguato è inoltre auspicabile l'adeguamento della sezione al di sotto della S.S. Aurelia e di Piazza Toso. (A3-ID2)

Intervento congiunto ai precedenti è la pulizia dell'alveo.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO LAEGA

Adeguamento della sezione d'imbocco della tombinatura sottostante la S.S Aurelia con uno scatolare di dimensioni indicative 3 x 4 m che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A3-ID5)

Intervento congiunto al precedente è la pulizia dell'alveo

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO VESIMA

Adeguamento del tratto di copertura sottostante la linea ferroviaria Genova-Ventimiglia e la SS Aurelia, con uno scatolare di dimensioni indicative 4 x 4 m che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato (A3-ID6).

Intervento congiunto al precedente è la pulizia dell'alveo, in particolare nel tratto della tombinatura sottostante la linea ferroviaria dove un notevole deposito di materiale restringe la sezione.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO CANA'

Adeguamento della copertura sottostante la S.S.Aurelia con una sezione di dimensioni indicative di 3 x 2 m che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A3-ID7)

Intervento congiunto al precedente è la pulizia dell'alveo, in particolare nel tratto immediatamente a monte della tombinatura sottostante la S.S.Aurelia, caratterizzato da una forte vegetazione arbustiva e da un notevole deposito di materiale.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO POZZETTI

Adeguamento della tombinatura sottostante la S.S. Aurelia nel tratto a monte del salto, con una sezione di dimensioni indicative 1.7 x 1.7 m, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato (A3-ID8).

Intervento congiunto al precedente è la pulizia dell'alveo.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

1.3.4 Area 4 (bacino del torrente Cerusa)

TORRENTE CERUSA

Vengono di seguito elencati gli interventi strutturali previsti per il torrente Cerusa, procedendo da valle verso monte.

Riprofilatura e risagomatura dell'alveo, rifacimento degli argini in sponda destra tamponando il primo piano dell'edificio in alveo, nel tratto focivo (A4-ID1).

Demolizione del ponte in disuso in località Castello. (A4-ID2).

Rifacimento del ponte sottostante il viadotto Cerusa, in località Castello, al fine di consentire il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A4-ID3)

Demolizione del ponte tubo in località Castello a monte del viadotto Cerusa. (A4-ID4)

Rifacimento del ponte in località Fulle per consentire il deflusso della portata 200-ennale (A4-ID5).

Rifacimento dei due ponti in località Fulle al fine di consentire il deflusso della portata duecentennale con franco di sicurezza adeguato. (A4-ID6, A4-ID7)

Risagomatura dell'alveo con allargamento della sezione di deflusso in località Fulle. (A4-ID8)

Eliminazione della criticità dovuta alla passerella pedonale (A4-ID12), alla briglia (A4-ID11), al guado (A4-ID10) e al successivo ponte in prossimità della zona Enel (A4-ID9) in località Centurione.

Rifacimento ponte in località Pero Grosso al fine di consentire il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato (A4-ID13).

Consolidamento e riprofilatura della briglia esistente e attualmente sifonata in località Villa Grande (A4-ID14).

Rifacimento del ponte carrabile in località Fabbriche al fine di consentire il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A4-ID15)

Rifacimento del guado nel rio Asino Morto in località Busane (A4-ID16)

Sistemazione del versante con riprofilatura dell'alveo in località Fiorino.(A4-ID17)

Sempre in località Fiorino, rifacimento della passerella, al fine di consentire il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato.(A4-ID18)

La presenza dei suddetti manufatti contribuisce in maniera preponderante all'esondabilità dei vari tratti.

Intervento congiunto al precedente è la pulizia dell'alveo.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

1.3.5 Area 5 (bacino del torrente Leiro)

TORRENTE LEIRO

Di seguito vengono elencati, procedendo da valle verso monte, gli interventi previsti.

Il tratto dell'asta principale che si sviluppa a partire dal ponte dell'autostrada allo sbocco a mare, necessita di un intervento volto al miglioramento delle condizioni di deflusso. Nel tratto in esame, infatti, la presenza di un restringimento di sezione e di due ponti ferroviari della linea Genova-Ventimiglia, non adeguati alle condizioni ottimali di deflusso delle piene e la presenza della copertura nel tratto terminale creano condizioni di esondazione. Si osserva infatti che, all'aumentare della consistenza del deposito di sedimenti sulla platea al di sotto della copertura terminale, si estende verso monte il profilo di rigurgito causato dalla tombinatura stessa fino ad interessare i ponti ferroviari, riducendo notevolmente e, talvolta, annullando i franchi al di sotto degli impalcati. L'intervento, pertanto, consiste nella variazione della geometria delle sezioni ed è suddiviso in due fasi, per quanto riguarda il tratto interessato dalla presenza dei due ponti ferroviari. La prima comporta l'allargamento dell'alveo con conseguente rifacimento del ponte ferroviario a campata unica (ponte a monte), la seconda prevede l'eliminazione delle pile in alveo del ponte ferroviario (ponte a valle) in modo tale da evitare che le stesse creino fenomeni di esondazione verso monte e l'eventuale rifacimento della copertura posta nel tratto terminale. Risultano, comunque, indispensabili interventi di manutenzione e pulizia di tutto il tratto in esame. (A5-ID1)

E' attualmente (marzo 2007) in corso, uno studio idraulico di dettaglio esteso da poco a monte della pila dell'autostrada fino alla foce che prende in considerazione l'effettiva condizione del fondo alveo in presenza di sedimenti, scopo di tale studio è, di conseguenza, individuare eventuali interventi da realizzare nel tratto in esame, come, ad esempio, la

realizzazione di opere finalizzate a migliori condizioni di deflusso (vasche di sedimentazione; briglie selettive; ecc.), nonché un'eventuale modellazione fisica per valutare più puntualmente le effettive condizioni di funzionamento delle opere del tratto terminale nelle diverse condizioni di ingombro e in relazione anche alle condizioni meteomarine.

Recupero di una vasta area golenale in sponda destra del torrente Leiro in corrispondenza del triplice viadotto autostradale Voltri-Alessandria e Genova -Savona (A5-ID4).

La zona di confluenza è interessata da un progetto complessivo di mitigazione del rischio idraulico da parte del Comune di Genova, attualmente (gennaio 2013) in fase di approvazione (A5-ID5).

Chiusura delle aperture dell'edificio della cartiera Barbarossa al di sotto dei livelli di piena e rifacimento del ponte carrabile con struttura a campata unica (A5-ID6).

1.3.6 Area 6 (aree scolanti Ponente genovese)

RIO S. GIULIANO

Adeguamento del tratto di tombinatura sottostante via Voltri e la linea ferroviaria Genova-Ventimiglia (GIU1C), con una sezione di dimensioni indicative 4.5 x 3.5 m, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID1)

Ipotizzando costante la sezione della tombinatura in questione, tale intervento dovrà essere completato con l'adeguamento della canalizzazione in area portuale fino allo sbocco a mare.

Adeguamento tratto tombinato a monte di Via Ventimiglia, riprofilatura e regolarizzazione del fondo fino alla foce (A6 – ID27).

Allargamento sezioni tratto a cielo libero con arretramento della linea arginale in sponda sinistra e mantenimento dell'attuale allineamento sulla sponda destra (A6 – ID26).

Intervento congiunto ai precedenti è la pulizia dell'alveo.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO MADONNETTE

Adeguamento del tratto di tombinatura sottostante la linea ferroviaria Genova-Ventimiglia (MAD1C), con una sezione di dimensioni indicative 5 x 3 m, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID2)

Intervento congiunto al precedente è la pulizia dell'alveo.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO S.MICHELE

Sistemazione del nodo relativo alla viabilità connessa al guado a monte della tombinatura sottostante Via Ratto e la linea ferroviaria Genova-Ventimiglia (A6-ID22)

Spostamento della tubazione di diametro mm.750 attraversante il rio alla foce che intralcia il libero deflusso delle portate di massima piena.(A6-ID24)

Intervento congiunto ai precedenti è la pulizia dell'alveo.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO REXELLO

Adeguamento del tratto di tombinatura compreso tra lo sbocco a mare e via Martiri (A6-ID25). L'intervento si propone di migliorare il deflusso delle portate pur restando plano-altimetricamente condizionato dai vincoli esterni rappresentati dalla viabilità e dalla presenza di edifici circostanti. L'intervento consisterà nella sostituzione dell'attuale tombinatura in mattoni a volta ribassata con uno scatolare in cemento armato e nella modifica delle quote di fondo omogeneizzandone la pendenza.

RIO ARCHETTI

E' stata realizzata ma allo stato attuale (Marzo 2007) non ancora in funzione un'opera di intercettazione in galleria di parte delle portate di monte dei rivi Rexello, Lupo, ed Archetti con scarico nel torrente Varenna.

Nel momento in cui sarà in funzione tale scolmatore rimane comunque necessario l'adeguamento del tratto di tombinatura sottostante via Opisso (in corrispondenza dell'incrocio della suddetta via con via Della Maona) (ARC2C), con una sezione di dimensioni indicative 3.5 x 2 m, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID5).

Si mantiene comunque "per memoria" l'indicazione di altri due interventi, che risulteranno superati dall'entrata in funzione dello scolmatore:

Adeguamento del tratto di tombinatura sottostante l'incrocio tra via Opisso e via Lungomare di Pegli (ARC1C), con una sezione di dimensioni indicative 3.5 x 3 m, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID4)

Adeguamento del tratto di tombinatura sottostante il campeggio Villa Doria (ARC3C), con una sezione di dimensioni indicative 3 x 3 m, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID6)

Intervento congiunto ai precedenti è la pulizia dell'alveo.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO ROSTAN

Adeguamento del tratto di tombinatura sottostante via Ronchi, fino allo sbocco a mare (ROS1C), con una sezione di dimensioni indicative 2.7 x 2.7 m, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID7)

Intervento congiunto al precedente è la pulizia dell'alveo.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO ZANINA MAROTTO (A6-ID8)

Il quadro di riferimento per la sistemazione del rio Marotto e del suo affluente rio Monferrato è costituito dal '*Progetto preliminare delle opere di adeguamento idraulico dei tratti tombinati dei rivi Marotto e Monferrato*', predisposto dal Comune di Genova nel 2016.

La sistemazione idraulica tiene conto della complessità dell'area attraversata caratterizzata dalla presenza di un asse viario importante (Via Merano), dalla presenza di diversi edifici industriali e commerciali e dalla presenza di numerosi sottoservizi e impianti.

In tale ottica l'attuazione degli interventi di sistemazione idraulica deve necessariamente tenere conto di una riqualificazione e riconversione dell'area che prevede la demolizione totale o parziale di alcuni edifici che interferiscono con il tracciato dei rii, quali ad esempio l'edificio industriale dismesso denominato "Tecnocittà" e l'edificio "ex Datasiel".

Pertanto la sistemazione idraulica dei due rii prevede, per l'attraversamento di Via Merano e le aree immediatamente a valle, un tracciato diverso rispetto a quello attuale, con lo spostamento della confluenza dei due corsi d'acqua in modo da ottenere un migliore angolo di incidenza (circa 27 gradi).

Per la parte a valle della confluenza si è invece mantenuto l'attuale tracciato del rio Marotto.

I tracciati individuati tengono altresì conto della necessità, durante le fasi realizzative, di garantire la viabilità lungo l'asse di Via Merano e gli accessi alle strutture commerciali esistenti, e di consentire lo spostamento, senza interruzione del servizio, dei numerosi sottoservizi presenti.

Le nuove sezioni delle tombinature sono state dimensionate per consentire il deflusso della portata 200-ennale con i franchi massimi possibili dettati dagli spazi disponibili tra i capannoni esistenti e dalle quote del piano campagna.

In particolare per la nuova tombinatura del rio Marotto nel si è adottato come riferimento un franco minimo rispetto all'intradosso di 1.5 m per la portata 50-ennale e superiore a 1.0 m per quella 200-ennale, verificando che la linea dei carichi si mantenesse inferiore all'intradosso almeno per i tratti a minor pendenza (tratto di attraversamento di via Merano e tratto di valle) dove è più significativo il confronto con il carico cinetico della corrente. Per il nuovo tratto tombinato del rio Monferrato si è adottato un franco minimo rispetto all'intradosso di 1.0 m per la portata 50-ennale e superiore a 0.8 m per quella 200-ennale, verificando anche in questo caso che, almeno nei tratti a minor pendenza, la linea dei carichi si mantenesse inferiore all'intradosso.

Rio Marotto

Il progetto di sistemazione del rio Marotto prevede, procedendo da monte verso valle:

- realizzazione di una vasca di sedimentazione nel tratto a cielo aperto in corrispondenza di Viale Villa Gavotti, con volume disponibile di circa 110 m³;
- riprofilatura dell'imbocco della tombinatura con scapitozzamento della briglia di monte;

- nuovo scatolare sotto Viale Villa Gavotti di dimensioni 5.0x2.5 m con pendenza del 9.8% (lunghezza 72 m);
- nuovo scatolare di dimensioni 6.0x2.5 m con pendenza dello 0.6% per il tratto di attraversamento di Via Merano e a valle, sino alla confluenza con il rio Monferrato (lunghezza 56 m circa);
- nuovo scatolare di dimensioni 8.0x2.5 m e pendenza dello 0.6% dalla sezione di confluenza sino al confine con l'area delle ferrovie (lunghezza 200 m circa);
- nuovo scatolare di larghezza 8 m e altezza variabile da 2.86 m a 3.22 m nel tratto corrispondente all'area dei binari ferrovia (53 m circa) e altezza di 3.7 m nel tratto immediatamente a valle (7 m circa) con pendenza del fondo pari allo 0.6%;
- tratto a cielo aperto con sezione rettangolare di larghezza 8 m e altezza minima (sponda sinistra) variabile tra 3.4 m e 3.9 m con pendenza sempre dello 0.6% (71m circa);
- tratto terminale coperto sino allo sbocco a mare, con sezione scatolare di larghezza 8.0x2.5 m e pendenza 0.6% (14 m circa).

Rio Monferrato

Il progetto di sistemazione del rio Monferrato prevede, procedendo da monte verso valle:

- raccordo tra tombinatura esistente e nuovo scatolare in corrispondenza del civico 49 a monte di Via Merano;
- realizzazione nuovo scatolare di dimensioni 4.5x1.5 m e pendenza dell'1.3% da monte di Via Merano sino alla confluenza con il nuovo alveo del rio Marotto (lunghezza 60 m circa).

Il costo dell'intervento è pari a circa 20,5 milioni di euro.

RIO MOLINASSI

Adeguamento del tratto di tombinatura sottostante via Merano, la zona portuale, fino allo sbocco a mare con una sezione che consenta il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID10)

Eliminazione della briglia in corrispondenza della sezione MOL_S 7 (vedi "Carta delle tracce delle sezioni idrauliche") unitamente al rifacimento della passerella in corrispondenza della sezione MOL_S 6 e allo spostamento in subalveo della tubatura a monte della passerella. (A6-ID23)

Adeguamento arginatura in sponda sinistra a cavallo della sezione MOL_S 9 per un tratto di circa 30 metri; in sponda destra il muro arginale si presenta in cattivo stato di conservazione e necessita di opere di ripristino. (A6-ID20)

Adeguamento arginatura in sponda destra a cavallo della sezione MOL_S 10 per un tratto di circa 60 metri tramite la sostituzione della ringhiera presente con un muro in cemento armato(A6-ID21)

Intervento congiunto ai precedenti è la pulizia dell'alveo.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO CANTARENA

Adeguamento del tratto di tombinatura sottostante via Cerruti, la zona portuale, fino allo sbocco a mare (Sezioni 1-2, vedi "Carta delle tracce delle sezioni idrauliche") (con una sezione di dimensioni indicative 11 x 3.5 m, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID11)

Rifacimento sulle attuali larghezze (9 m) del ponte in via Ciro Menotti (Sez 3) con una luce minima di 3 m che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID12)

Rifacimento sulle attuali larghezze (7 m) del ponte in muratura voltata in via Sestri Ponente (Sez 5) con una luce minima di 4 m che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID13)

Rifacimento sulle attuali larghezze (6 m) del ponte in calcestruzzo armato a servizio privato in via Molfino (Sez 7) con una luce minima di 4 m che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID14)

Intervento congiunto ai precedenti è la pulizia dell'alveo.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO MAGGIORE

Adeguamento del tratto terminale della tombinatura del rio Maggiore (MAG1C), con una sezione di superficie indicativa 16 m² circa, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID15)

Interventi congiunti ai precedenti sono la pulizia ed il controllo della canalizzazione.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia della canalizzazione, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

RIO RONCALLO

Adeguamento del tratto di tombinatura sottostante il tracciato ferroviario (RON1C), con una sezione di superficie indicativa di 12 m² circa, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID16)

Adeguamento del tratto di tombinatura compreso tra via Capo d'Istria ed il tracciato ferroviario (RON2C), con una sezione di superficie indicativa di 15 m² circa, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID17)

Adeguamento del tratto di tombinatura sottostante piazza Rizzoli (RON3C), con una sezione di superficie indicativa di 12 m² circa, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID18)

Adeguamento del tratto di tombinatura a valle della confluenza col rio Carlone (RON4C), con una sezione di superficie indicativa di 12 m² circa, che consentirebbe il deflusso della portata duecentennale con un franco di sicurezza adeguato. (A6-ID19)

La funzionalità della canalizzazione del rio è anche determinata dalla costruzione del collettore costiero ad opera dell'Italsider. Detto collettore per scarsa pendenza e per difetto

di manutenzione, non defluendo correttamente nello scarico a ponente, dà origine ad esondamenti del rio Roncallo in tutta l'area a valle di via Cornigliano.

Intervento congiunto ai precedenti è la pulizia dell'alveo.

Dovrà essere prevista anche un'azione costante di pulizia dell'alveo, da specificarsi a cura dell'Ente competente, dei proprietari frontisti e dei concessionari.

1.4 Fascia di riassetto fluviale

La fascia di riassetto fluviale è costituita dalle eventuali aree necessarie per l'adeguamento del corso d'acqua sulle quali vengono imposti vincoli o misure atte a promuovere o almeno a non pregiudicare la possibilità di attuare tale adeguamento. Tale fascia può in generale essere definita come la porzione di territorio esterna all'alveo del corso d'acqua considerata necessaria al ripristino della sezione idraulica idonea al deflusso della portata duecentennale.

La normativa relativa è essenzialmente finalizzata al mantenimento o recupero delle disponibilità delle aree individuate come necessarie per il raggiungimento dell'assetto definitivo del corso d'acqua.

Vista la complessità delle specifiche situazioni per quel che riguarda gli interventi di adeguamento delle sezioni di deflusso dei rivi appartenenti all'area 6, e considerata l'esiguità degli allargamenti di sezione prevista nei torrenti appartenenti alle altre aree (e quindi difficilmente rappresentabili su supporto cartaceo), nel Piano non sono state determinate le fasce di riassetto fluviale.

2. Interventi sui versanti

In relazione al fenomeno frana è evidente che lo sviluppo di attività preventive, strutturali e non strutturali è, nel breve, medio e lungo termine, condizione necessaria per l'attuazione di strategie finalizzate al raggiungimento di un livello di rischio accettabile.

La scelta di adeguate azioni mitigatrici è subordinata ad un processo di conoscenza, attuato a diversi livelli e a diverse scale di indagine, che riguarda l'identificazione della franosità, la comprensione e l'analisi dei fenomeni, la previsione del comportamento nello spazio e nel tempo. Solo attraverso tale analisi è possibile pianificare ed indirizzare gli interventi siano essi strutturali (bonifica di versante) o non strutturali (controllo, monitoraggio, normativa).

In particolare gli interventi di tipo strutturale risultano significativi per quelle situazioni ben identificate ed in cui il rischio risulta chiaramente quantificato ovvero laddove sia prevedibile un'effettiva mitigazione del rischio in rapporto alle caratteristiche e dimensioni dei fenomeni franosi.

In relazione alle criticità osservate ed al grado di conoscenza raggiunto per le diverse aree del territorio, le attività tipicamente strutturali risultano quindi attuabili per quei fenomeni franosi in atto, mentre per aree riconosciute in frana con carattere quiescente o per quelle zone in cui è probabile il verificarsi di frane di prima generazione vanno sviluppati interventi tipicamente di natura non strutturale.

2.1 Misure non strutturali di mitigazione

Per quanto riguarda gli interventi di carattere non strutturale appare necessario la messa a punto di opportune normative di vincolo e regolamenti d'uso del suolo nonché norme che regolino la manutenzione dei fondi di proprietà.

E' evidente che nella realizzazione dei contenuti di norme e vincoli, il supporto di indagini propedeutiche specifiche, attuate a scala di bacino ma anche a scala comprensoriale e regionale, risultano indispensabili.

Approfondimenti di particolari conoscenze, non realizzabili nell'ambito del presente lavoro, dovranno riguardare soprattutto analisi specifiche mirate ad individuare la frequenza con cui le diverse tipologie di fenomeni osservati si realizzano e l'impatto che questi determinano sul territorio.

Per questo si renderanno necessari adeguati studi mirati alla migliore conoscenza dei fenomeni, sulla loro entità, sulla loro natura, sul grado di movimentazione (reale o potenziale).

In particolare si dovranno evidenziare le tipologie di danno più ricorrenti in rapporto ai cinatismi e meccanismi evolutivi dei fenomeni ovvero in rapporto al grado di ripetitività nel tempo di fenomeni pregressi. Ciò permetterà di evidenziare la possibilità di adottare opportuni sistemi di preavviso e di verificare l'incidenza delle riattivazioni di fenomeni pregressi in rapporto a processi classificabili di prima generazione.

Indagini di questo tipo permetteranno di chiarire, inoltre, in quale misura una conoscenza della franosità pregressa, riferita ad un'area estesa e ad un ampio intervallo temporale, risponda alle esigenze previsionali sulla potenziale instabilità del territorio.

2.2 Misure strutturali di mitigazione

In relazione alle problematiche di versante, il livello di conoscenza e di dettaglio che caratterizza gli studi di area vasta, consente soprattutto la formazione di norme e vincoli volti a limitare l'incremento delle situazioni di rischio e, in misura minore, a individuare gli interventi strutturali.

In particolare, occorre sottolineare che, per quanto riguarda gli interventi strutturali alla scala di bacino (scala pianificatoria), sono sostanzialmente individuabili interventi di sistemazione idrogeologica, di monitoraggio e, in alcuni casi specifici ed evidenti, di interventi di protezione passiva volti a ridurre la vulnerabilità degli elementi esposti a rischio.

Peraltro, in presenza del quadro delle criticità rilevato, tali tipologie di interventi strutturali sono spesso le uniche attuabili ed assumono una funzione preventiva e di controllo, soprattutto in corrispondenza dei fenomeni quiescenti dove non sussistono le condizioni per la messa in opera di altre tipologie di interventi.

Alla scala pianificatoria, infatti, difficilmente sono individuabili le necessità di interventi di mitigazione del rischio attuati attraverso interventi puntuali sulle cause con opere di stabilizzazione e consolidazione.

Dove individuati fenomeni attivi che richiedano interventi di bonifica dei versanti, le azioni indicate andranno necessariamente supportate da indagini a livello puntuale (scala

progettuale) e dovranno essere supportate da adeguati approfondimenti di carattere geologico, geotecnico e geognostico.

Vengono di seguito indicati, per ogni area, gli interventi di sistemazione prioritari, sottolineando come si sia ritenuto necessario prevedere tali interventi, a differente priorità, in ogni porzione di territorio interessato da un movimento franoso attivo, indipendentemente dal rischio presente in zona.

Si potranno quindi riscontrare alcune discrepanze tra la carta del rischio e quella degli interventi, ossia, si potranno individuare zone caratterizzate da un rischio elevato (R4) nelle quali non sia prevista la realizzazione di alcun intervento poiché tale rischio non è diretta conseguenza della presenza di un qualsiasi movimento franoso ma di una serie di concause (acclività, litologia, etc) che fanno sì che tale area venga classificata come "Pg3a" e sulle quali non si ritiene necessario intervenire in modo diretto

Gli interventi sono nel seguito codificati (nel testo e sulla carta degli interventi, Tav. 12 in allegato) con un numero progressivo e un riferimento all'area/bacino in esame.

A titolo di esempio si riporta di seguito un codice di intervento di tipo geomorfologico con relativo significato:

A1-GM3

A1 = Intervento relativo all'Area 1;

GM = Intervento di tipo "geomorfologico";

3 = Numero progressivo di intervento di tipo "geomorfologico" appartenente all'Area 1.

2.3 Interventi previsti

2.3.1. Area 1 (bacini torrenti Arrestra, Rumaro e area scolante di Cogoleto)

Gli interventi relativi al dissesto dei versanti per i bacini dei Torrenti Arrestra e Rumaro e per le aree scolanti di Cogoleto sono da considerarsi estremamente limitati rispetto all'estensione del territorio.

Questo fatto è in parte dovuto alla mancanza di grandi aree in frana sui versanti ma soprattutto alla mancanza di elementi a rischio che possano interferire con essi.

Nel presente piano per la mitigazione del rischio non vengono presi quindi in considerazione quegli interventi, di piccola entità, volti a bonificare frane puntuali o versanti in erosione che non interferiscono, neanche in maniera indiretta, con elementi a rischio.

TORRENTE ARRESTRA

1) Area in frana in sponda sinistra

In sponda sinistra del Torrente Arrestra, alle spalle di alcuni edifici industriali situati sull'ex piazzale di cava poco a monte del viadotto autostradale, è stato individuato un versante in precarie condizioni di stabilità.

Tale situazione (descritta nella scheda frana ARR_02) è costituita da un accumulo detritico (di probabile origine franosa) con segni di riattivazione. Lo sbancamento al piede,

per la realizzazione dei capannoni e della strada di servizio, ha infatti provocato dei locali fenomeni di rimovimentazione con la presenza di nicchie e scoscendimenti.

Interventi: il versante è stato stabilizzato attraverso la costruzione di un muro in c.a. tirantato al piede del versante eretto anche a protezione della strada di servizio e con la messa in posa di reti paramassi lungo il pendio. Tuttavia, poiché rimangono scoperte alcune porzioni di versante, che potrebbero scaricare detriti sulla strada di servizio, sarebbe opportuno integrare le reti metalliche con la messa in posa ad esempio di bioreti e biostuoie. Permane inoltre una situazione di pericolo per il settore di versante non stabilizzato in prospienza del piazzale di scarico-carico soggetto a potenziali crolli di blocchi e detrito. In tale settore si reputa opportuno eseguire monitoraggi visivi tramite ispezioni in sito della situazione che in caso di evoluzione potrebbe coinvolgere volumi importanti di detrito mettendo in pericolo il piazzale sottostante (A1-GM1).

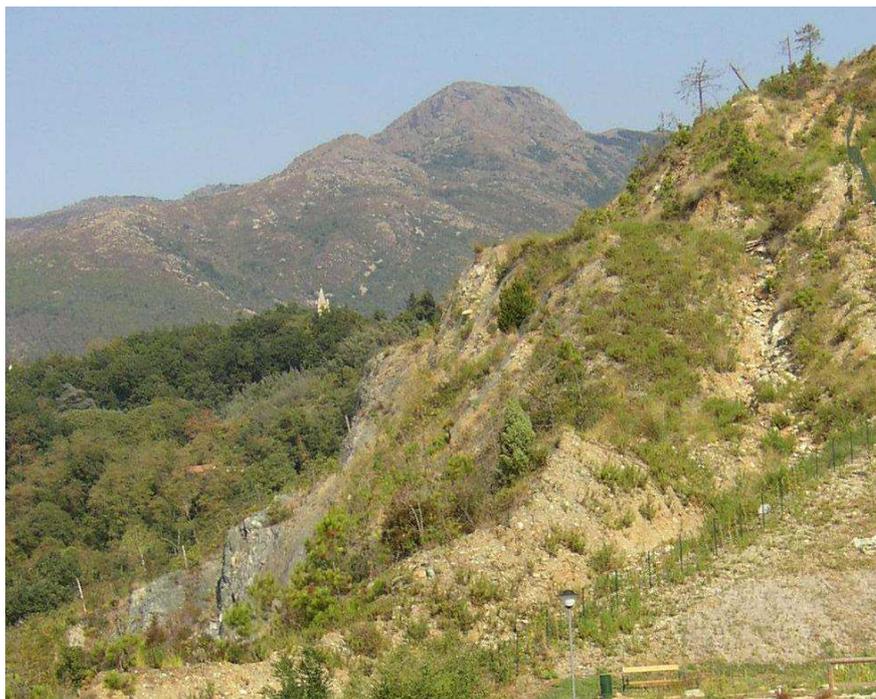


2) Fronte cava Mulinetto

Sempre nella stessa zona, a monte del fronte di cava Molinetto, sono stati rilevati fenomeni di dilavamento areale e ruscellamento concentrato lungo il bordo del fronte di cava che potrebbero innescare distacchi e frane puntuali.

Interventi: il fronte di cava è stato quasi totalmente stabilizzato attraverso la messa in posa di reti paramassi, mentre nella zona di monte è stato scavato un fosso di guardia per la canalizzazione e delle acque di ruscellamento superficiale provenienti da monte.

Si reputa opportuno controllare la funzionalità di tali opere (A1-GM2).



3) Frana in località Case delle Ciazze – località Piani

In località Ciazze, sul versante destro del rio Acquabona affluente del T. Arrestra, è presente un movimento franoso attivo, favorito dalla elevata acclività e dal taglio stradale, che interessa un limitato tratto di viabilità secondaria (scheda frana ARR_04). Un possibile intensificarsi del fenomeno porterebbe ad una interruzione della viabilità a servizio di alcuni edifici isolati.

Interventi: si rendono necessari interventi di riprofilatura del versante, opere di ingegneria naturalistica atte al contenimento del terreno, eventuali muretti di sostegno e protezione della sede viabile ed opere di regimazione delle acque di ruscellamento del versante (A1-GM3).

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI “GEOMORFOLOGICI” RELATIVI AI BACINI DEI TORRENTI RUMARO-BEUCA

4) Riempimento nei pressi del cimitero di Sciarborasca

Nel bacino del Torrente Rumaro si segnala una situazione di potenziale pericolo legata ad un parziale riempimento artificiale di una valletta nei pressi del cimitero di Sciarborasca (scheda frana RUM_03).

Tale riempimento (costituito da terra ed inerti), è attualmente interessato (settembre 2003) da una folta vegetazione spontanea (vedi foto), condizione non sufficiente a garantirne la stabilità e ad escludere una sua movimentazione in caso di forti precipitazioni con conseguente ostruzione del rio sottostante.



Interventi: si reputa opportuno effettuare un regolare controllo sulle condizioni di stabilità del riporto, ed eventualmente intervenire con opere di regimazione delle acque superficiali (canalette) ed opere di ingegneria naturalistica (viminate) atte a garantire la sicurezza del fronte di riporto (A1-GM4).

5) Frana di crollo in sponda sinistra Rumaro

In località Chiggina, sul versante ovest, è stato rilevato un movimento di crollo attivo, in sponda destra di un piccolo affluente del Rumaro (scheda frana RUM_02). Tale fronte crea il distacco di materiale roccioso di varia pezzatura con accumulo alla base del pendio. L'erosione concentrata del piccolo rio e la presenza di fenomeni di erosione spondale a valle, nelle anse del T. Rumaro, potrebbero portare ad una movimentazione di dimensioni maggiori. Al momento del rilievo non si rilevano elementi a rischio potenzialmente interessati in maniera diretta dal fenomeno.

Interventi: si rende necessario un costante monitoraggio della parete in roccia per valutare eventuali situazioni di maggiore pericolo che potrebbero crearsi (distacchi di grossi elementi, aumento del materiale scaricato, ecc.) (A1-GM5).

6) Nicchia attiva in roccia (area stabilimenti ex-ILVA)

Alle spalle degli stabilimenti ex-ILVA un vecchio sbancamento presenta ancora una parete in roccia subverticale soggetta a potenziale rilascio di materiale per crollo (scheda frana RUM_01).

Nel settore ovest del ciglio di scarpata, immediatamente a valle di uno stabile, è inoltre localizzato uno smottamento a carico della coltre di alterazione.

Interventi: la presenza di edifici di civile abitazione, a valle e a monte del fronte, rendono necessarie una serie di attività quali: studio di dettaglio per valutare la stabilità del fronte, eventuali scoronamenti e disaggi e realizzazione di protezioni (reti tirantate o reti paramassi) (A1-GM6).



BACINI MINORI E AREE SCOLANTI DI COGOLETO

Sulla fascia costiera di Cogoleto, in un ambito maggiormente urbanizzato, sono state individuate locali situazioni di instabilità dovute prevalentemente a sbancamenti artificiali. Tali situazioni sono da ritenersi in taluni casi temporanee ed in via di bonifica. Si descrivono nel seguito le situazioni che appaiono più critiche al momento del rilievo.

1) Frana in loc. Donegaro

In località Donegaro, per la realizzazione di un complesso residenziale sono stati eseguiti lavori di sbancamento di significativa entità che hanno provocato l'innescò di fenomeni franosi ed episodi di ruscellamento incanalato (scheda frana COG_01).

Tale situazione è stata ad oggi (settembre 2003) parzialmente sistemata attraverso la sopraelevazione di circa 50 cm del muro in c.a. costruito a protezione del piazzale al piede dello sbancamento, la messa in posa di geostuoie lungo il fronte e di reti paramassi in prossimità del ciglio.

Le opere sembrano garantire la stabilità del fronte ad esclusione del settore nord in prossimità della strada provinciale per Sciarborasca dove a difesa della sede viabile sono stati posizionati dei blocchi di cemento al piede (vedi foto).



Interventi: è opportuno effettuare ispezioni di controllo al fine di certificare la funzionalità delle opere di bonifica realizzate lungo il fronte. Nel settore prossimo alla strada provinciale è opportuno intervenire sia lungo il versante con opere di regimazione delle acque di ruscellamento e opere di ingegneria naturalistica sia al piede con la costruzione di un muretto di contenimento al fine di eliminare la possibilità di crolli di detrito sulla sede stradale (A1-GM7).

2) Cimitero di Cogoletto – Rio Calano

Fenomeni di instabilità diffusi sui versanti a monte della tombinatura in corrispondenza del cimitero.

Interventi: opere di consolidamento del piede del versante e manutenzione delle briglie a monte della tombinatura (A1-GM8).

3) A nord di Donegaro – Rio Terroso

Fenomeni di erosione del piede del versante sinistro a monte della tombinatura.

Interventi: opere di consolidamento del piede del versante e manutenzione delle briglie (A1-GM9).

2.3.2. Area 2 (bacino torrente Lerone)

Sui versanti dei sottobacini del Torrente Lerone sono stati individuati pochissimi dissesti tali da richiedere specifici interventi geotecnici. Infatti la maggior parte dei movimenti gravitativi di una certa entità si ritengono compatibili con le caratteristiche

litologiche e morfologiche del territorio, ricadendo in aree ancora intatte, attraversate solo da sentieri escursionistici.

In queste zone si ritiene sufficiente un miglioramento ed una rinaturalizzazione della copertura vegetale, accompagnati da interventi di ingegneria naturalistica mirati e localizzati sui versanti.

Nel seguito si riportano comunque i pochi interventi “di tipo geomorfologico” che si ritengono opportuni per la mitigazione del rischio, diretto o indiretto, derivante da fenomeni di instabilità dei versanti.

1) Briglia ed erosione spondale sul rio Lerone

Poco a Nord di Case Motta è presente, sul corso del Rio Lerone, una briglia eseguita in pietrame a secco con arco di distribuzione alla base. L'opera, risalente a numerosi anni fa, ha attualmente la necessità di manutenzione al tetto, dove si sta progressivamente disgregando. Subito a valle della briglia si è formato un movimento franoso (scheda frana LER_012) innescato da erosione di sponda, favorita, probabilmente, dal parziale cedimento della briglia.

Interventi: appaiono opportuni interventi atti alla manutenzione della briglia e alla realizzazione di opere di protezione spondale in corrispondenza del movimento franoso in roccia per evitare un incremento del fenomeno (A2-GM1).

2) Loc. Campo-Ratte

Sistemazione di un fenomeno franoso

Intervento: realizzazione opera di difesa spondale e briglie(A2-GM5).

3) Sistemazione idrogeologica Rio Lissolo

I versanti in corrispondenza del tratto di corso d'acqua a monte della tombinatura nella zona industriale di Terralba (Arenzano) sono caratterizzati da fenomeni di instabilità diffusa.

Intervento: opere di ingegneria naturalistica associate ad interventi di manutenzione del corso d'acqua. (A2-GM4).

4) Sistemazione versante loc. Terralba

Il versante interessato dal dissesto è occupato da terreni terrazzati coltivati, con discreta presenza di acqua nel sottosuolo a causa di cattivo drenaggio delle acque superficiali (scheda frana LER-15). L'allargamento della strada ha innescato i movimenti franosi a monte del ciglio strada; questi stanno progredendo verso monte, interessando aree sempre più profonde.

Intervento: una volta effettuati i necessari sondaggi geognostici per determinare in modo analitico le caratteristiche geotecniche dei terreni, si consiglia procedere ai seguenti interventi (A2-GM2):

- operare una regimazione delle acque incanalate nei borricciattoli che scendono lungo il versante ed attraversano la strada;
- realizzazione di un muro di sostegno rivestito in pietra sul ciglio strada lato monte, con adeguato vespaio drenante e fondazioni su pali o micropali ben attestati all'interno del substrato roccioso.

5) Bonifica depositi Stoppani

Le discariche dei materiali di risulta dello stabilimento occupano un'ampia area compresa fra la sponda sinistra del Torrente Lerone, i ponti autostradali arrivando fin alle pendici del versante verso loc. Colletta. Lungo l'alveo la discarica è attualmente protetta da arginature in c.a. in avanzato stato di degrado e comunque apparentemente insufficienti.

Senza approfondire le problematiche a livello di impatto ambientale connesse alla presenza dello stabilimento Stoppani e dei relativi rifiuti industriali, per le quali si rimanda agli studi esistenti ricchi di ricerche specifiche ed analisi, è da sottolineare lo stato di abbandono e degrado delle zone di discarica e dei rifiuti speciali esistenti.

Tali rifiuti, classificati anche come tossico nocivi, sono raccolti in cumuli detti "ravioli neri" che dovrebbero essere normalmente isolati dall'ambiente circostante tramite adeguata impermeabilizzazione. Questi sono invece attualmente esposti all'attacco diretto degli agenti atmosferici: in caso di pioggia le sostanze inquinanti, costituite da materiali a granulometria fine, vengono dilavate e trasportate direttamente verso il vicino corso d'acqua.

Interventi: elenchiamo di seguito gli interventi che si ritengono più urgenti per procedere ad una sistemazione minima dell'area e per porre in sicurezza i materiali attualmente stoccati nella discarica:

- bonifica od impermeabilizzazione permanente dei materiali non biodegradabili e tossico nocivi, presenti nel corpo della discarica;
- manutenzione e consolidamento delle arginature attualmente esistenti ai piedi della discarica, sostituendo ove possibile, le strutture in c.a. con scogliere rinverdite e gabbionate;
- ove possibile, riporto di un adeguato spessore di terreno vegetale per permettere la realizzazione di copertura vegetale;
- nel caso di pendenze della superficie di discarica superiori al 25%, dovranno essere realizzati interventi di stabilizzazione con gradonature, elementi artificiali o opere di ingegneria naturalistica.

Tali interventi (A2-GM3) derivano da una analisi del sito eseguita con un livello di approfondimento proprio di un piano di mitigazione del rischio idrogeologico a scala di bacino e sono da intendersi come subordinati ad eventuali progetti specifici per la messa in sicurezza della zona o per la delocalizzazione del materiale.

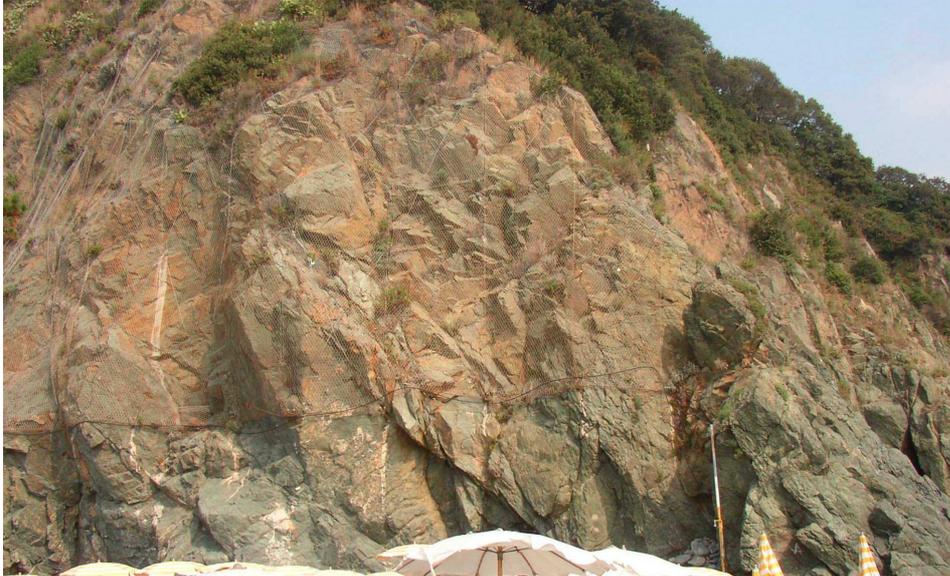
La stima dei costi di tali interventi è da effettuarsi nell'ambito di un progetto complessivo di bonifica dell'area.

2.3.3. Area 3 (bacini minori e aree scolanti di Arenzano)

Gli interventi elencati nel seguito derivano da una analisi delle criticità legate al dissesto dei versanti per la zona di Arenzano (Area 3). Tale analisi prende in considerazione lo stato effettivo della franosità esistente, le aree comunque suscettive al dissesto e gli elementi a rischio coinvolti direttamente o indirettamente anche in maniera potenziale.

1) Zona del porticciolo di Arenzano

Nella zona retrostante il porticciolo di Arenzano è presente un tratto di falesia, in parte antropizzato e messo in sicurezza con muri di sostegno e reti paramassi. Nel settore più a sud una parete rocciosa al di sopra di una piccola spiaggia adibita a stabilimento balneare risulta sede di potenziali distacchi di materiale (scheda frana ARZ_052).



Interventi: le metabasiti che costituiscono la parete rocciosa risultano alterate e fratturate pertanto appare necessario una verifica periodica della stabilità del fronte, anche nelle porzioni già protette da reti paramassi, ed eventualmente, attuare azioni di disaggancio e/o una estensione/adequamento delle protezioni passive già presenti (A3-GM1).

2) Rio Rama

In località Case Autunno, nel bacino del torrente Cantarena, il Rio Rama ed un suo affluente, presentano un tratto in forte erosione di fondo. Il tratto terminale del rio scorre infatti in una zona di coltre dove sono rimosimentati grossi massi appartenenti all'accumulo.

Interventi: sono da prevedersi opere di regimazione idraulica idonee alla situazione, sul fondo e sui versanti del rio. Tali opere (briglie opportunamente progettate e opere di ingegneria naturalistica sui versanti) dovranno interessare un tratto di rio di circa 300 m e saranno mirate a ridurre l'erosione di fondo e il conseguente richiamo di materiale dai versanti (A3-GM2).

3) Rio Cantarena- Reg. Fontanelle

Lungo il corso del Rio Cantarena all'altezza di C. Casazze e C. Autunno sono stati rilevati due movimenti franosi attivi di ridotte dimensioni, localizzati uno in sponda destra ed uno in sponda sinistra. I due fenomeni gravitativi, che si sviluppano al piede di accumuli di paleofrana, sono imputabili all'azione erosiva del Rio Cantarena.

L'evento franoso in destra orografica ha coinvolto parzialmente la strada di accesso a un edificio di civile abitazione localizzato immediatamente a monte; la frana in sponda sinistra invece non ha danneggiato la sede viaria, tuttavia sono visibili lesioni all'edificio di civile abitazione posto a monte.

Interventi: risulta opportuno ripristinare la sezione utile del Rio Cantarena attraverso azioni di manutenzione e pulitura dell'alveo e quindi valutare la realizzazione di opere di sostegno e/o arginature spondale tipo gabbionate e/o scogliera presso il piede del

versante al fine di garantire sostegno al piede e limitare al contempo l'azione erosiva delle acque.

In fase progettuale si ritiene opportuno valutare, tramite adeguati studi idraulici, la costruzione di briglie al fine di regolarizzare il trasporto solido del rio durante i periodi di alta piovosità.

Infine, in particolare per la frana situata in destra orografica risulta opportuno attuare un'attività di monitoraggio (A3 GM11).

4) Area in frana in loc. Pizzo

A monte della S.S. Aurelia, in località Pizzo, un lungo tratto di versante (circa 800 m) compreso tra il tracciato autostradale e il mare, risulta da tempo interessato da numerosi fenomeni franosi localizzati e diffusi, principalmente di crollo (scheda frana ARZ_01). Ampi tratti di versante appaiono adeguatamente messi in sicurezza con la realizzazione di muri o l'applicazione di reti metalliche tirantate, altri necessitano di nuove misure di prevenzione o bonifica.

Interventi:

- un primo intervento si rende necessario ad ovest della galleria del Pizzo, dove una vasta parete rocciosa (con una giacitura o piani di fratturazione sfavorevole al pendio) è sede di fenomeni di crollo di materiale di grossa pezzatura. Occorre controllare l'evoluzione dei fenomeni gravitativi, al fine di monitorare la stabilità del fronte roccioso, con particolare riguardo per l'edificio di monte ed eventualmente procedere con la rimozione dell'accumulo di materiale creatosi alla base della parete, disaggi e l'applicazione di chiodature o reti metalliche che consentano la messa in sicurezza della parete.
- un secondo intervento dovrà essere realizzato circa 250 m ad est della galleria del Pizzo dove una frana recente in materiali sciolti e roccia ha interessato una porzione di versante e coinvolto una strada di servizio ad alcune abitazioni. In questo punto devono essere previsti interventi mirati al consolidamento del versante con la realizzazione di muri di sostegno, reti paramassi e regimazione delle acque a monte.



Per tutto il tratto in frana a monte della S.S. Aurelia si evidenzia comunque la necessità di un costante monitoraggio delle pareti soggette a distacco di materiale, anche se già interessate da protezioni passive (A3-GM3).

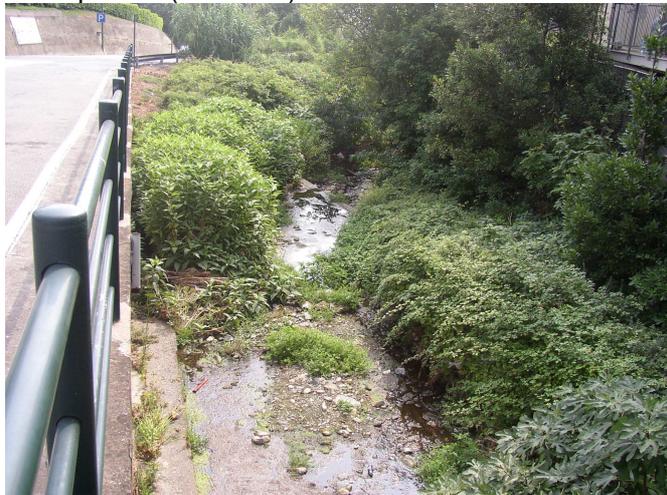
4) Area ex cava Lupara

La vasta area soggetta ad instabilità diffusa corrispondente all'area della ex-cava Lupara (scheda frana ARZ_04) e zone limitrofe è nota per la presenza di numerose tipologie di dissesto. Al suo interno si rilevano infatti cigli di distacco in arretramento, fronti di cava abbandonati in pessime condizioni di stabilità, conoidi detritiche attive alimentate dal continuo distacco di materiale e notevoli ribassamenti degli accumuli detritici derivanti dai residui di coltivazione.

Interventi: per gli interventi di risanamento e riqualificazione della zona si rende necessario uno studio di dettaglio per valutare la stabilità del fronte, la necessità di eseguire eventuali scoronamenti o disaggi e/o la realizzazione di protezioni (reti tirantate o reti paramassi).

5) Arenzano capoluogo, ad ovest della stazione FF.SS – Rio S. Michele

Interventi: si ritiene necessaria la pulizia dell'alveo attraverso il taglio della folta vegetazione cresciuta in prossimità delle sponde (A3-GM9).



6) Arenzano capoluogo, lungo il T Cantarena

E' in atto, nella zona prospiciente Regione Rocco un fenomeno di erosione spondale che ha causato un modesto evento gravitativo lungo il versante. La frana, ascrivibile a una tipologia complessa (rotazionale-crollo di detrito) si sviluppa in coltre ed ha parzialmente coinvolto un sentiero utilizzato per attività agricola.

Intervento: sopralluoghi per valutare l'evoluzione del fenomeno ed eventuale bonifica attraverso la realizzazione di un'opera di difesa spondale (es. scogliera) ed opere di ingegneria naturalistica sul versante (A3-GM10).

7) Zona Lupara, rio Laego/Egua

Fenomeni di instabilità diffusa

Intervento: controllo dei fenomeni di instabilità ed eventuali necessarie opere di regimazione delle acque (A3-GM8).

8) Rio Vesima

La frana (scheda frana ARZ-46), localizzata in prossimità del viadotto autostradale sul Rio Vesima, a monte di un piccolo nucleo di case rurali, si sviluppa a carico di coltre superficiale e materiali di riporto.

Interventi: Si ritiene opportuno tenere la situazione sotto controllo attraverso ispezioni sul terreno ed eventualmente procedere alla bonifica dell'area in frana e più in generale di tutta la vallecola in sponda destra del Rio Vesima attraverso la realizzazione di interventi di regimazione delle acque meteoriche di scorrimento superficiale (canalette). (A3-GM5).

9) Zona Crevari - Pozzetti - Borgonuovo

Tutto il versante compreso tra la S.S: Aurelia a valle e le pendici meridionali di Bric Villon –Bric Campenave a monte è interessato da un esteso fenomeno gravitativo di presunta origina antica.

Il corpo di frana, costituito da potenti coltri detritiche, presenta uno stato di diffusa quiescenza con piccole riattivazioni a carico delle coperture, locali ribassamenti stradali, gravi lesioni ai manufatti e ai muri perimetrali degli edifici, nonché ai viadotti autostradali.

Sul versante incidono anche gli effetti delle acque di ruscellamento meteorico, che si concentrano nei rii e fossi attuando un'importante azione erosiva.

Numerose sono le opere di sostegno presenti lungo le varie sedi stradali (muri di contenimento, tirantature); localmente si evidenzia la presenza di vetrini (parte dei quali lesionati) messi in posa durante gli anni '90, al fine di monitorare la stabilità di alcuni muri di contenimento e delle sede autostradale

Tale quadro rileva indizi di possibili e importanti movimentazioni variamente localizzate lungo il versante.

In località Borgonuovo-Pozzetti numerosi piccoli centri abitati sono localizzati su coltri potenti di probabile origine franosa (schede frana ARZ_013-014-015). La condizione degli accumuli è di generale stabilità anche se localmente si rilevano indizi di possibili movimentazioni al piede (ribassamenti stradali),

Interventi: anche in considerazione della forte influenza antropica su tale porzione di territorio gli interventi di versante e lungo il reticolo idrografico devono risolvere le singole situazioni di rischio e nel contempo essere tra loro raccordati ed integrati.

Una corretta progettazione degli interventi non può prescindere da una fase preliminare di monitoraggio strumentale che definisca le principali caratteristiche del fenomeno (spessore e natura della coltre, profondità del substrato, localizzazione dei piani di taglio, definizione dell'eventuale falda, tipologia e cinematica del movimento). La campagna di monitoraggio dovrà prevedere, in linea di massima, un rilievo topografico, sondaggi geognostici e indagini geofisiche, posa di inclinometri e piezometri integrati con la messa in posa di fessurimetri sugli edifici maggiormente lesionati e alla base della sede autostradale.

A corredo degli interventi, si richiama la necessità di una rigorosa attuazione delle prescrizioni di salvaguardia idrogeologica e idraulica relativamente alle nuove impermeabilizzazioni e allo smaltimento delle acque superficiali. (A3-GM6).

10) Frana di Crevari

Sul versante destro del bacino del rio Fontanelle, a Nord dell'abitato di Crevari, una zona piuttosto estesa, con alcune abitazioni, è stata classificata come frana attiva (scheda frana ARZ-08). Si tratta infatti di un accumulo detritico in testata di valle con evidenti segni di movimentazione (locali ribassamenti del suolo, cigli di scivolamento, ecc.).

La frana verificatasi nel 1994 presenta ad oggi ancora evidenti segni di attività (locali ribassamenti del suolo, cigli di scivolamento, pali inclinati, ecc.).

Nei due anni successivi sono stati effettuati nel settore del ciglio lungo le pendici orientali di Bc. Campenave muri di contenimento tirantati a protezione di un edificio di civile abitazione e sottofondazione del medesimo, mentre nel settore del piede lungo il Rio Fontanelle interventi di regimazione delle acque.

Interventi: l'abitazione localizzata lungo il versante orientale di Bc. Campenave risulta stabilizzata mentre rimane una situazione di elevata pericolosità per le abitazioni di Regione Gherse e quelle immediatamente a valle. A tale proposito si rendono necessari ispezioni sul terreno ed eventuali azioni di monitoraggio atte a definire il limite dell'area in frana, la velocità di movimento e la sua variazione spaziale (A3-GM7).

2.3.4. Area 4 (bacino torrente Cerusa)

1) Strada di cornice del Passo del Faiallo

Lungo la strada provinciale del Faiallo che corre in corrispondenza del limite nord del bacino, sono presenti una serie di dissesti e condizioni altamente predisponenti alla formazione di movimenti a cinematismo veloce (crolli, debris-avalanche, debris-flow).

La strada risulta essere percorsa da un modesto volume di traffico ma la tipologia, prevalentemente di crollo, dei movimenti franosi crea comunque un potenziale pericolo non trascurabile.

In particolare, in prossimità del Km 6.8 della S.P. del Faiallo lungo il versante orientale di Bric del Dente è localizzato un grosso cono detritico attivo limitato al piede da un muretto di contenimento in c.a eretto a protezione della sede stradale. L'opera non è sufficiente e il tratto di strada è ancora soggetto a crolli di blocchi anche di grandi dimensioni.

Interventi: in prossimità del Km 6.8 della S.P. è opportuno intervenire, dopo eventuale disgregazione di massi, con la sopraelevazione del muro già esistente e la messa in opera di reti paramassi; lungo i restanti tratti sono necessari locali interventi di miglioramento delle opere di sistemazione già presenti attraverso la realizzazione di nuove opere lungo quei tratti non ancora protetti (chiodature, disgregazioni, reti paramassi); risulta, inoltre necessaria l'attuazione di attività non strutturali mediante l'introduzione di segnaletica informativa specifica volta ad inibire il transito in condizioni meteorologiche critiche (A4-GM1).



2) Zona Fiorino

Nei pressi dell'abitato di Fiorino in corrispondenza della cartiera, sono evidenti gli effetti negativi prodotti da fenomeni di erosione spondale, che hanno riattivato un movimento franoso di tipo complesso (CER_032).

In questa zona ulteriori problematiche sono determinate dal rilevante trasporto solido alimentato dai processi di massa che si realizzano nel bacino del T. Cerusa e dei rii Gardonea e delle Gave, ed in misura minore nel bacino del rio Barbassa, che possono avere influenze negative soprattutto sulle strutture esistenti in corrispondenza della sponda destra.

Interventi: lungo la sponda destra del T. Cerusa nel settore prospiciente la cartiera sono stati realizzati un muro di protezione spondale in corrispondenza del settore di versante interessato dalla frana (CER_032) e n. 2 briglie a monte e valle del muro.



Relativamente alle problematiche derivanti dal notevole trasporto solido dei rii Gardonea, delle Gave e Barbassa, sono necessarie opere di intercettazione del materiale o il miglioramento di quelle esistenti sul T. Cerusa nel tratto a monte della cartiera e lungo il rio Barbassa.

Nel lungo termine potrà essere valutata l'eventuale opportunità di delocalizzare le strutture maggiormente esposte, mentre, a medio e breve termine, agli interventi strutturali andranno associati interventi non strutturali diretti alla formazione di misure di autoprotezione (A4-GM2).

3) Zona Sambuco

In questa zona sono presenti criticità connesse a diverse tipologie di fenomeni franosi che si possono realizzare sul versante insistente su parte del centro abitato; in particolare a monte dell'abitato sono presenti fenomeni di dissesto che possono interferire indirettamente con alcune strutture residenziali (schede frane CER-14-15-16). Sono inoltre presenti condizioni di potenziale dissesto connesse fondamentalmente ad erosione incanalata e saturazione dei terreni.

Interventi: è necessaria la realizzazione di opere di protezione dell'abitato di C. Stellin e sistemazione della strada di accesso alla stessa località; sono inoltre indispensabili la realizzazione di protezioni spondali nel rio sottostante la zona della chiesa, opere di regolarizzazione della raccolta delle acque superficiali lungo la strada e l'inserimento di eventuale monitoraggio o controllo dei settori interessati da potenziali lenti fenomeni di scivolamento (A4-GM3).

4) Strada per Sambuco

Lungo la strada che collega il fondovalle con l'abitato di Sambuco sono evidenti situazioni di elevata criticità connesse soprattutto a conoidi attive, fenomeni di crollo di materiale roccioso e, localmente, a lenti scivolamenti.

Interventi: lungo i tratti di strada interessati da fenomeni di crollo è indispensabile provvedere alla realizzazione di strutture passive di protezione al transito che dovranno essere associate all'introduzione di segnaletica informativa specifica volta ad inibire il transito in condizioni meteorologiche critiche. E' inoltre necessario provvedere alla

sistemazione del tratto di strada dissestata subito oltre il ponte che attraversa il T. Cerusa procedendo verso Sambuco. (A4-GM4)



5) Zona Brusinetti

Presso l'abitato di Brusinetti sono presenti situazioni di dissesto complesse: la parte alta del versante è altamente suscettibile di franamenti per crollo e debris-avalanche, mentre nella parte medio-bassa sono evidenti indicatori morfologici riconducibili a debris-flow e scivolamenti (schede frane CER-9-10-11). Inoltre tra l'abitato e C.Mattia sono localizzati smottamenti a carico della coltre che vengono riattivati periodicamente in concomitanza di eventi piovosi significativi.

Interventi: è necessaria la realizzazione di opere di difesa spondale al piede del versante lungo il T. Cerusa e opere di consolidamento e protezione del versante attraverso la regimazione delle acque meteoriche di scorrimento superficiale e la canalizzazione delle acque di ruscellamento concentrato; nel contesto dell'abitato di Brusinetti, rispetto alle fenomenologie tipo debris-flow, risulta necessaria l'introduzione di interventi non strutturali mirati a determinare autocomportamenti della popolazione (A4-G5).

6) Zona Rio Asino morto

In questa zona è presente una situazione di dissesto assai marcata che potrebbe produrre interferenze con la sede autostradale (scheda frana CER_007); in particolare le maggiori criticità sono determinate sia dalla presenza in sponda sinistra di un accumulo detritico, alimentato da coni detritici attivi derivanti dalla zona di nicchia, sia dal trasporto solido connesso ai potenziali processi di trasporto torrentizio che lungo il rio sono testimoniati da una serie di evidenze morfologiche.

Interventi: in tali situazioni, vista la tipologia dei fenomeni sono proponibili opere di intercettazione di materiale solido lungo il rio ovvero l'attuazione di misure di controllo e sorveglianza (A4-GM6).

7) Zona di Cà Bastia, Cà Silla, Cà Lupo

Sul versante sono presenti evidenti indicatori riconducibili ad un vecchio movimento franoso; nel contesto di tale zona le potenziali riattivazioni sono riconducibili a processi di erosione incanalata e saturazione del terreno.

Interventi: in questa zona sono da prevedersi opere di protezione sul rio afferente l'area in frana e l'inserimento di eventuali opere di drenaggio e controllo delle acque superficiali. Sono inoltre da prevedersi monitoraggi e controlli dei fenomeni nel tempo (A4-GM7).

8) Strada per Campenave

Lungo questa strada le criticità sono sostanzialmente dovute alla presenza dei tagli stradali. Localmente, in corrispondenza del distacco della strada dal fondovalle si riscontra uno scivolamento di modeste dimensioni che interagisce con la strada stessa.

Interventi: protezione dei tagli stradali e sistemazione del tratto in frana (A4-G8).

9) Strada di fondovalle Voltri-Fiorino

Lungo la viabilità di fondovalle sono evidenti in più tratti rilevanti elementi di criticità che localmente assumono caratteri di rischio molto elevato per il transito; in particolare tale rischio è ben evidente in corrispondenza dei tagli stradali dove si osservano pareti in roccia con altezze anche superiori ai 10 metri e che presentano evidenti condizioni strutturali favorevoli al cinematiso di blocchi isolati ovvero di volumi significativi. Lungo la strada si osservano anche condizioni di potenziale interferenza indiretta con fenomeni di scivolamento superficiale (soil-slip, debris-flow).

Interventi: sono necessarie la realizzazione di opere di protezione passiva che andranno localizzate soprattutto nelle zone di maggior rischio (chiodature, disaggi, paramassi). E' inoltre indispensabile l'introduzione di segnaletica informativa specifica volta ad inibire il transito in condizioni meteorologiche critiche (A4-GM9).

Gli interventi sono da localizzarsi in diversi tratti a monte della strada di fondovalle, percorsa da un notevole volume di traffico.

10) Zona Fabbriche

Nel contesto dell'abitato di Fabbriche la potenziale instabilità dei luoghi è generalmente connessa all'eventuale perdita di funzionalità delle numerose opere di contenimento esistenti (ambiente antropizzato).

Al margine della zona abitata, si osservano condizioni di potenziale interferenza con fenomeni di versante. In particolare al margine nord-ovest è presente una situazione di potenziale instabilità connessa alla presenza di un'antica nicchia di frana.

Interventi: in tale zona i possibili interventi dovranno riguardare il consolidamento della zona di nicchia presente al margine nord-occidentale dell'abitato; tale consolidamento dovrà essere diretto a ridurre la pericolosità legata a potenziali arretramenti. Gli interventi dovranno prevedere la regimazione delle acque meteoriche di ruscellamento superficiale e concentrato attraverso la pulitura di fossi e rii esistenti e l'eventuale canalizzazione degli stessi (A4-GM10).

11) Zona Pero Grosso

Nella zona del Pero Grosso si osserva un movimento franoso quiescente. In particolare nella zona alta del versante sono evidenti una serie di lesioni che interessano i

muri di contenimento della strada. In relazione agli indicatori geomorfologici osservati ed in base alle informazioni acquisite, è ipotizzabile un'evoluzione del fenomeno caratterizzata prevalentemente da lenti cinematismi.

Interventi: dovranno realizzarsi consolidamento delle opere di contenimento lungo la strada, l'eventuale inserimento di strutture per il drenaggio delle acque superficiali nonché il monitoraggio e la sorveglianza dell'evoluzione del fenomeno nel tempo. (A4-GM11)

Per una valutazione attendibile dei costi degli interventi necessari occorre uno studio specifico dell'area in oggetto

12) Zona Massucco Nuovo

Nel sito sono presenti evidenti indicatori geomorfologici connessi ad un antico movimento composito e a cinematismo veloce. Più recentemente nelle zone circostanti l'abitato, si sono verificati fenomeni di scivolamento rapido della coltre detritica di piccole dimensioni.

Interventi: per tale area, ad oggi, è proponibile un intervento di protezione passiva posto a monte dell'abitato e diretto ad evitare i danni connessi a piccoli movimenti realizzabili in corrispondenza dell'antica nicchia. A tali interventi dovranno inoltre essere affiancati controlli periodici sull'evoluzione dei fenomeni ed eventuale predisposizione di informazioni dirette alla popolazione. (A4-GM12)

13) Zona Villa Grande

In questa zona il sistema antropico è condizionato dal comportamento dei versanti posti a monte, dove sono possibili fenomeni di scivolamento e fluidificazione della coltre superficiale sia sul versante sia incanalata lungo i rii minori afferenti all'area (così come si verificò nell'evento del 1970).

Interventi: rispetto alla tipologia dei fenomeni sono attuabili interventi non strutturali di autoprotezione della popolazione residente nelle strutture poste soprattutto in prossimità ed in corrispondenza dei rii. (A4-GM13)

14) Tratto terminale T. Cerusa

Nel tratto inferiore del T. Cerusa, in corrispondenza della zona urbanizzata di fondovalle, è presente una fascia di transizione fondovalle-versante, nella quale sussistono potenziali condizioni di criticità dei manufatti per effetti indiretti dovuti a frane che potenzialmente possono prodursi sui versanti retrostanti. In particolare si citano le situazioni in località Fulle, ai piedi del Bric del Carmo e nel settore prospiciente C.del Diavolo. Generalmente la tipologia dei fenomeni è riconducibile a scivolamenti e fluidificazione ovvero a fenomeni di crollo in corrispondenza di tagli o fronti rocciosi.

Interventi: in tale zona sono proponibili interventi di contenimento dei fronti di roccia o delle coltri instabili, sovrastanti edifici prevalentemente industriali, attualmente non protetti ed eventuali interventi non strutturali finalizzati all'autoprotezione (A4-GM14).

15) Strada Voltri-Cannellona

Lungo tale strada sussistono problematiche differenziate e sostanziali. In particolare sono presenti situazioni di locale instabilità dei tagli stradali di controripa e locali smottamenti della coltre superficiale.

Inoltre lungo la strada per C.Reghelli all'altezza di C. Biagi affiorano rocce metamorfiche altamente alterate e fratturate soggette a potenziali crolli con rotolamento di blocchi che potrebbero coinvolgere la sede stradale e le abitazioni sottostanti

Interventi: in tale zona sono proponibili la protezione dei fronti di roccia, la sistemazione dei piccoli movimenti prospicienti la sede stradale, il miglioramento del deflusso idrico superficiale lungo la strada e la predisposizione di segnaletica informativa specifica volta ad inibire il transito in condizioni meteorologiche critiche (A4-GM15).

Gli interventi sono da localizzare in diversi tratti della strada che risulta percorsa da un volume di traffico limitato.

16) Fondovalle T. Cerusa (da Voltri a Fiorino)

Lungo l'asta principale del T. Cerusa, rilevanti sono le criticità connesse a fenomeni di erosione spondale, fenomeni di asportazione di materiale di fondo e localmente sovralluvionamenti in parte determinati anche all'inserimento di briglie poste in opera in seguito all'evento alluvionale del 1957.

Interventi: riguardo ai fenomeni di erosione spondale è necessario procedere, soprattutto in corrispondenza delle aree urbanizzate e dei versanti interessati da fenomeni franosi, ad opere di protezione spondale. In particolare laddove i processi erosivi hanno causato frane di versante gli interventi di protezione spondale dovranno essere integrati da opportune opere di sostegno e bonifica. A tal riguardo occorre sottolineare comunque, che laddove tali fenomeni sono associati a processi di esondazione e sovralluvionamento (tronco d'alveo in località Fabbriche, Villa Grande e Fiorino), le opere di protezione spondale dovranno essere realizzate in modo idraulicamente coerente con altre tipologie di sistemazione prettamente idrauliche (A4-GM16).

17) Rio Gava

Il rio Gava costituisce un'importante via di alimentazione di materiale solido dell'asta principale del T. Cerusa.

Interventi: inserimento di opere volte all'intercettazione del materiale solido (briglie) (A4-GM17).

18) Zona Case Tanella

In tale zona sono state raccolte informazioni relativamente a processi di instabilità verificatesi nei primi anni del '900 come riattivazione di un antico corpo di frana sulla sponda destra del Cian dé Buccè. Ad oggi in tale zona è presente un'infrastruttura di trasformazione ENEL in corrispondenza del T. Cerusa.

Interventi: dovrà essere verificata l'opportunità di inserimento di opere di protezione passiva dell'infrastruttura presente (vallo di protezione). (A4-GM18)

2.3.5. Area 5 (bacino torrente Leiro)

Gli interventi elencati nel seguito derivano da una analisi delle criticità legate al dissesto dei versanti per il bacino del torrente Leiro (Area 5). Tale analisi prende in considerazione

lo stato effettivo della franosità esistente, le aree potenzialmente instabili e gli elementi a rischio coinvolti direttamente o indirettamente.

1) Frana su SP del Turchino

Al Km 98.8 della strada provinciale del Turchino, nei pressi della stazione ferroviaria di Mele, una frana di grosse dimensioni ha completamente distrutto nel dicembre 2000, circa 100 m di sede stradale (scheda frana LEI_086). Il dissesto, è arrivato ad interessare la sede ferroviaria a valle bloccandola per alcuni giorni. La frana che rappresenta la riattivazione di un più esteso e antico movimento gravitativo, si è sviluppata su di un versante molto acclive, prevalentemente in calcescisti, ed interessato da fenomeni di ruscellamento diffuso. L'evento si è verificato dopo un periodo prolungato di precipitazioni intense.

I lavori per il ripristino della viabilità principale sono stati ultimati.

La linea ferroviaria è stata ripristinata e messa in sicurezza con la costruzione di un vallo di protezione in massi cementati sormontato da una rete metallica paramassi.

Sulle zone limitrofe alla frana insistono diversi edifici, prevalentemente ad uso abitativo.

Interventi: Gli interventi di bonifica del versante risultano in fase di realizzazione (novembre 2003) (A5-GM1).

Le porzioni adiacenti di versante andranno adeguatamente monitorate per prevenire possibili estensioni dell'area in frana.

2) Località Gallinea

In sponda destra del rio Gorsexio, in località Gallinea, alcune porzioni di versante sono interessate da fenomeni franosi (schede frane LEI 22 23 e 24) che costituiscono un potenziale pericolo per le attività produttive sottostanti e per la possibile parziale ostruzione del corso d'acqua in caso di movimentazione di grossi volumi. La valle in questo tratto risulta infatti decisamente incisa con versanti fortemente acclivi.

Interventi: lungo il tratto del Rio Gorsexio compreso tra il ponte e il Viadotto autostradale sono stati realizzati diversi interventi di sistemazione idrogeologica e realizzazione di opere finalizzate alla riduzione del rischio idraulico (muri spondali, briglie di stabilizzazione).

In particolare per quanto concerne la frana denominata LEI 23 sono state realizzate alcune opere quali la posa di piastre di placcaggio con tiranti attivi, la regimazione delle acque superficiali provenienti da monte attraverso la realizzazione di un canaletta di gronda posta al coronamento del ciglio della frana, il controllo delle acque di infiltrazione e di falda tramite la posa di canne drenanti in PVC nella parte bassa del pendio; è comunque da prevedersi un monitoraggio periodico della stabilità dei versanti in maniera da individuare segnali di importanti rimovimentazioni (A5-GM2).

3) Località Molinetto

In sponda destra del torrente T.Leiro, in prossimità della confluenza tra i rii Gorsexio ed Acquasanta, in località Scaglia - Molinetto è presente un'ampia coltre che interessa l'intero versante dal fondovalle (30 m.s.l.m.) fino a quota massima di circa 220 m.s.l.m. L'accumulo detritico risulta interessato da frane quiescenti di origine gravitativa localizzate sia lungo il versante, da imputarsi presumibilmente alla saturazione dei materiali di copertura (LEI 31-33-27) sia al piede del corpo detritico (LEI 30-32-35) legate all'azione erosiva del T. Leiro e Rio Gorsexio.

L'area risulta interessata da un discreto numero di abitazioni che presentano evidenti lesioni lungo i muri perimetrali. I terrazzamenti presenti risultano quasi sempre completamente inerbiti e talvolta in cattivo stato di conservazione.

Interventi: In sponda destra del T. Leiro, a nord di Località Molinetto sono stati effettuati interventi di bonifica mirati a stabilizzare l'area in frana (denominata LEI_035) manifestatasi durante gli eventi piovosi dell'ottobre 1999.

Gli interventi realizzati consistono in opere di contenimento al piede del versante tramite l'arretramento e sopraelevazione dell'esistente argine di difesa spondale, in opere di contenimento lungo il versante estese fino alla via soprastante ed in un sistema di raccolta delle acque superficiali provenienti da monte tramite un tubo di captazione interrato dotato di caditoie.



Gli interventi risultano tuttavia insufficienti a garantire la stabilità del settore di monte dove sono ubicate alcune palazzina marcate da lesioni.

In tale settore e nelle altre porzioni del versante ricadenti in frana (LEI_027-030-031-032-033) si reputa opportuno prevedere monitoraggi periodici delle situazioni di stabilità complessiva dell'area, con particolare riguardo per le aree edificate (ad esempio attraverso l'installazione di fessurimetri), ed eventualmente intervenire con opere di regimazione delle acque di scorrimento superficiale provenienti da monte, riducendo al massimo le acque di infiltrazione (A5-GM3).

4) Instabilità diffusa in loc. Biscaccia

In località Biscaccia, sponda destra del rio Ceresolo, è presente un ampio settore di versante in condizioni di precaria stabilità (scheda frana LEI-54). L'instabilità si manifesta in particolare lungo la viabilità all'interno del nucleo di edifici costituito da insediamenti produttivi e case sparse. Tra novembre e dicembre 2000 si sono riscontrati ulteriori cedimenti della sede stradale e locali frane a carattere puntuale. Tali eventi appaiono ricorrenti in occasione di eventi pluviometrici intensi.

Interventi: alcuni movimenti sono stati parzialmente stabilizzati attraverso l'esecuzione di interventi di consolidamento e ripristino della viabilità principale tramite la realizzazione di gabbioni, l'installazione di reti paramassi e la regimazione delle acque superficiali.

In particolare nel settore del piede di frana, a valle del ponte carrabile in sponda destra del T. Ceresolo sono stati realizzate opere di protezione spondale (scogliere, muri) integrate da alcune briglie, al fine di ridurre l'azione erosiva delle acque.

Lungo il pendio è stato inoltre realizzato un cordolo su pali e tiranti per una lunghezza di circa 150 m, al fine di solidarizzare la coltre superficiale soggetta a movimenti con il substrato solido e compatto e interventi di ingegneria naturalistica (fascinate brigliette e piantumazione) al fine di regolare le acque di scorrimento superficiali provenienti da monte.

Tuttavia sono da prevedersi monitoraggi periodici per la stabilità complessiva della parte superiore del versante in frana al fine di prevenire movimentazioni più vaste ed eventualmente intervenire con opere di regimazione delle acque superficiali e sub superficiali (A5-GM4).

5) Versante in frana loc. Edifici Nuovi

In località Edifici Nuovi, sul versante in sponda sinistra del T. Acquasanta, è presente un corpo di paleofrana (LEI_112) riattivato al piede dall'azione erosiva del torrente durante l'evento alluvionale del settembre 1993 e parzialmente bonificato attraverso interventi di sistemazione idraulico e forestale (scheda frana LEI_081).

Interventi: è stato eseguito il consolidamento del piede con una scogliera in massi naturali e posa di tessuto non tessuto a monte della scogliera stessa; nel tratto intermedio del corpo di frana sono state realizzate palificate a doppia parete, palizzate semplici, reti biodegradabili e piantine (A5-GM5).

E' stato realizzato il rimodellamento delle superfici di frana, lo scoronamento dei cigli di distacco, il disgiungimento e la riprofilatura dei fronti in roccia e il taglio della vegetazione instabile.

Gli interventi realizzati hanno previsto la regimazione delle acque superficiali e di infiltrazione mediante intercettazione delle acque di versante con fosso di guardia (trincea drenante) a monte del dissesto, la ricostituzione del sistema di drenaggio superficiale con briglie in legname e pietrame.

E' stata attuata, infine, la regolarizzazione del deflusso del T. Acquasanta con la formazione di 2 briglie stabilizzatrici di fondo comprese tra le briglie già esistenti, la manutenzione e sopraelevazione della briglia di valle, e la costruzione in sponda destra di muro spondale.



6) Versante in frana loc. Case Monti (loc. Connio)

In sponda destra del rio Acquasanta un tratto di versante prossimo al fondovalle risulta interessato da fenomeni di instabilità diffusa con nicchie di distacco e lento movimento della coltre superficiale (scheda frana LEI_057). Una potenziale movimentazione di grandi masse potrebbe interferire con la stabilità di alcune case isolate (C. Monti) adiacenti e con il regolare deflusso del corso d'acqua sottostante.

Interventi: l'intervento di sistemazione idraulica al piede del versante ha comportato il consolidamento e la sopraelevazione della gabbionata esistente, il consolidamento dello sperone roccioso a monte della gabbionata, la ricostruzione del muro d'argine in calcestruzzo rivestito con pietre, la risagomatura e la ricostruzione delle briglie esistenti e la realizzazione di un cordolo di contropinta in sinistra orografica.

Tale intervento ha permesso di eliminare l'azione erosiva delle acque del torrente ma permane la situazione di dissesto lungo il versante. A tale proposito risulta opportuno monitorare la situazione attraverso ispezioni periodiche sul terreno con particolare attenzione per le abitazioni di C. Monti ed eventualmente, in conseguenza di un'evoluzione del fenomeno gravitativo, intervenire con opere di regimazione delle acque superficiali e di infiltrazione.

Appare inoltre necessaria una pulizia del versante tramite il taglio degli alberi caduti o pericolanti (A5-GM6).

7) Area di instabilità il loc. Bruciata

Sul versante in sponda destra del torrente Leiro è presente una vasta area in coltre la cui parte apicale, nei pressi di località Bruciata, presenta chiari indizi di movimentazione superficiale. In questo settore è presente un piccolo nucleo di edifici rurali. Lungo la strada secondaria che percorre l'area ed in generale sui versanti si possono distinguere segnali di instabilità diffusa quali ribassamenti della sede stradale, diversi crolli che interessano i muri a secco e scivolamenti della coltre superficiale lungo i pendii.

Interventi: si raccomanda per questa situazione un monitoraggio periodico accompagnato da indagini mirate alla valutazione riguardo la necessità di installazione di adeguate strumentazioni di controllo (inclinometri) atte a misurare l'entità e la distribuzione dei movimenti all'interno della coltre (A5-GM7).

8) Versante in frana loc. Bric Pessua

Sul versante Ovest del Bric Pessua è presente una vasta area in coltre (di spessore variabile e con elementi lapidei di varia dimensione) caratterizzata da un lento movimento verso valle (scheda frana LEI_061). Una accelerazione del movimento ed un coinvolgimento di grandi masse potrebbe interferire con il sottostante rio Cipressi oltre che causare danni importanti alla viabilità secondaria dell'area e, secondariamente, interessare le abitazioni isolate poste più a monte.

Interventi: sono consigliati dei monitoraggi periodici sull'area interessata dalla frana (A5-GM8).

9) Ad est di Bric Geremia-Strada Voltri-Cannellona (vedi anche intervento A4GM15)

Lungo tale strada sussistono problematiche differenziate e sostanziali, in particolare sono presenti situazioni di locale instabilità dei tagli stradali di controripa e locali smottamenti della coltre superficiale.

Interventi: in tale zona sono da prevedersi la protezione dei fronti di roccia, la sistemazione dei piccoli movimenti prospicienti la sede stradale, il miglioramento del deflusso idrico superficiale lungo la strada (manutenzione) (A5-GM9).

Gli interventi previsti interessano diversi tratti della strada che risulta percorsa da un volume di traffico limitato.

10) Zona Ferriera – Galleria Casa della Volpe

L'area, localizzata in destra orografica dei T. Gorsexio, è interessata da un esteso fenomeno gravitativo con forti indizi di attività testimoniati sia da lesioni alle infrastrutture (abitazioni, edifici per ricovero attrezzi, serre) sia da salti morfologici e ondulazioni delle coltri di versante, nonché da testimonianze dirette rilasciate dagli abitanti della zona. I movimenti della coltre sono imputabili prevalentemente alla saturazione dei materiali da parte delle acque meteoriche.

Interventi: in prossimità del piede è stato realizzato un muro di contenimento insufficiente a garantire la stabilità del settore.

Risulta opportuno attivare una attenta campagna di monitoraggio attraverso ispezioni sul terreno o messa in opera di fessurimetri ed eventualmente mediante la posa di capisaldi topografici.

Poichè l'indagine di campagna ha evidenziato un cattivo stato delle rete di regolazione dei deflussi, dovrà essere valutato, al fine di una corretta regimazione delle acque di scorrimento superficiale la pulitura e la manutenzione dei fossi esistenti e la realizzazione di eventuali nuove canalizzazioni. In fase progettuale si reputa opportuno valutare la realizzazione, in prossimità della testata e del piede della frana di sistemi di drenaggio sottosuperficiali da correlare ai fossi esistenti o alle nuove canalizzazioni (A5-GM10).

11) Frana su SP del Turchino

Lungo la SP del Turchino in prossimità del Km 96. 5, in testata di una vallecchia secondaria in sponda sinistra del Rio Reigiun, è localizzato un dissesto gravitativo di tipo complesso attivo a carico della coltre eluvio colluviale (LEI_090).

Interventi: è stato realizzato un muro di contenimento in c.a. a protezione della sede stradale; tuttavia, al fine di eliminare il pericolo di crollo di detrito sul piano viabile, sarebbe opportuno procedere alla totale bonifica del versante con riprofilatura del pendio, regimazione delle acque di ruscellamento superficiale e interventi di ingegneria naturalistica con conseguente rinverdimento (A5-GM11).



12) Frana di Case Ignari

L'area in frana è localizzata lungo il versante destro del Rio Pancaldo (affluente destro del Rio S. Martino, nel bacino del T. Acquasanta) in prossimità di Case Ignari a una quota compresa tra 285 e 360 m.s.l.m..

A seguito dell'alluvione del 4-5 novembre '94 la frana si è riattivata precludendo il traffico sulla strada comunale per le Giutte e provocando forti lesioni all'edificio di civile abitazione posto una decina di metri più a monte.

In seguito a tale evento è stato realizzato un muro di sostegno su pali unicamente finalizzati alla messa in sicurezza della strada, opera che non ha impedito l'evoluzione del fenomeno gravitativo sia verso valle, con "messa a nudo" delle fondazioni del muro stesso, che verso monte dell'intervento dove permane una situazione di alta pericolosità per l'edificio abitativo.

Interventi: Attualmente (agosto 2003) sono in opera interventi di sottomurazione del muro di sostegno della strada, interventi mirati alla bonifica dell'intero versante in frana che consistono nella regimazione e controllo delle acque di ruscellamento superficiale, nel drenaggio e captazione delle acque di infiltrazione ed interventi di ingegneria naturalistica. Sono previste infine interventi al piede del dissesto con la realizzazione di opere di sistemazione idraulica lungo il Rio Pancaldo (A5-GM12).

13) Versante in frana Acquasanta – Camagino

Il versante in oggetto, è localizzato a monte del centro abitato di Acquasanta in destra orografica del torrente omonimo nel tratto immediatamente a valle della confluenza del Rio S. Martino e del Rio Baiardetta.

L'area si estende dal fondovalle fino a quota di circa 300 m.s.l.m. ed interessa numerosi edifici sparsi, la strada comunale delle Giutte che il viadotto ferroviario della linea Genova - Ovada - AcquiT.

Si tratta di un fenomeno gravitativo relitto (LEI_113) più volte riattivato negli anni sia nel settore del piede durante i primi decenni del '900 (testimonianza verbale raccolta in loco), sia nella parte centrale del corpo in seguito all'alluvione del '93. Tali eventi, che hanno coinvolto la sede viabile sono stati contenuti con opere localizzate (muri di difesa spondale lungo il Torrente, muri di contenimento e opere di regimazione delle acque

superficiali lungo la strada delle Giutte) le quali non hanno arrestato l'evoluzione del fenomeno.

L'attività del corpo franoso è testimoniata da recenti fratture ai muretti di contenimento, cedimenti del viadotto ferroviario, lesione di alcuni edifici di civile abitazione e sottoescavazione del muro spondale.

Interventi: una corretta progettazione degli interventi di bonifica deve essere subordinata a un dettagliato piano di monitoraggio finalizzato alla definizione delle caratteristiche del fenomeno (cinematica, estensione e profondità). I monitoraggi dovranno prevedere una campagna geognostica e posa di strumentazione di misura. Se tali indagini dovessero essere attuate in tempi lunghi si ritiene opportuno attivare la rete di monitoraggio attraverso l'installazione di fessurimetri sulle infrastrutture maggiormente danneggiate e lungo le lesioni presenti sui muri perimetrali degli edifici abitativi.

Gli interventi di tipo strutturale dovranno prevedere in linea di massima la regimazione delle acque superficiali, il drenaggio delle acque di infiltrazione l'allontanamento delle acque di gronda dagli edifici ed eventuali opere di sostegno.

Inoltre si dovrà prevedere una riduzione dell'azione erosiva delle acque del T. Acquasanta attraverso il ripristino dei muri spondali esistenti e la possibile costruzione di nuove opere (briglie, gabbionate) (A5-GM13).

14) Frana del Cimitero di Voltri

L'area è localizzata in sponda sinistra del T. Leiro tra le loc. Villa Serrara e Serraglio ed interessa, oltre ad alcuni terrazzi coltivati, il cimitero comunale di Voltri.

La frana presenta caratteri di diffusa quiescenza (LEI_110) ad eccezione del settore sud del corpo di accumulo, immediatamente a monte del cimitero, riattivatosi durante l'evento alluvionale del '93 con il crollo di un muraglione (LEI_111). In tale settore l'attività è a tutt'oggi testimoniata da deformazioni morfologiche ed alberi inclinati.

Interventi: risulta opportuno ripristinare lo stato dei luoghi attraverso la ricostruzione del muraglione di contenimento (muro a secco) integrando l'opera con una adeguata regimazione delle acque superficiali e drenaggio delle acque di infiltrazione.

Si ritiene opportuno attivare un'azione di monitoraggio attraverso ispezioni periodiche sul terreno al fine di controllare l'evoluzione del fenomeno (A5-GM14).

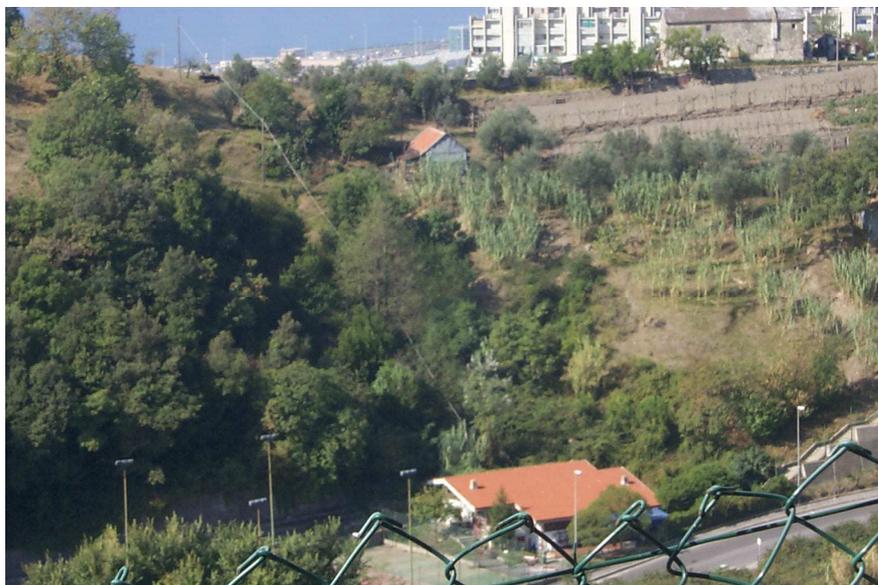
2.3.6. Area 6 (bacini minori e aree scolanti del Ponente genovese)

L'individuazione e la pianificazione degli interventi prioritari per i bacini minori e le aree scolanti del Ponente genovese risulta condizionata dal contesto urbanizzato (o comunque fortemente antropizzato) dell'area (Area 6). I bacini, già di piccole proporzioni, mantengono ridotte porzioni di versante allo stato naturale. Anche per questi motivi gli interventi segnalati riguardano dissesti generalmente di piccola entità che comunque, proprio per il contesto urbano o periurbano in cui sono inseriti, meritano una adeguata attenzione.

1) Frana su strada per Villa Laviosa

Sul lato monte della strada comunale per Villa Laviosa (Pegli) è presente una zona di instabilità del versante (scheda frana GEN_04) dovuta a fenomeni di scivolamento superficiale all'interno della coltre detritica accompagnati a più diffusi fenomeni di ruscellamento superficiale.

Interventi: In prossimità del piede del versante sono stati posizionati gabbioni di sostegno a protezione di un impianto sportivo, mentre lungo il pendio occorre effettuare una regimazione delle acque di ruscellamento attraverso opere di ingegneria naturalistica (A6-GM1).



2) Versanti in erosione rio Grillè

Entrambi i versanti del rio Grillè appaiono interessati da fenomeni di erosione e ruscellamento diffuso. Tale situazione, asportando la coltre di suolo, porta ad un aumento del materiale solido indirizzato verso il rio che viene tombinato a valle in prossimità dell'area urbana. Un aumento del materiale solido trasportato potrebbe col tempo costituire un impedimento al deflusso del tratto coperto.

Interventi: si raccomandano interventi agroforestali e di ingegneria naturalistica atti alla riduzione dell'erosione ed al ripristino della copertura vegetale dei versanti (vimate e opere di rivegetazione) ed un controllo periodico all'imbocco della tombinatura e una manutenzione della stessa (A6-GM2).

3) Frana su strada per Case Sportilia

A monte della strada sterrata poco oltre il nucleo abitato di case Sportilia, è presente un piccolo movimento franoso di versante che interessa la porzione superficiale di coltre ed il substrato roccioso alterato (scheda frana GEN_05).

Interventi: per evitare possibili estensioni della zona movimentata, che potrebbero portare ad una interruzione della strada sterrata, si raccomandano interventi di regimazione delle acque a monte della zona di distacco, opere di ingegneria naturalistica lungo il versante e interventi di protezione passiva in prossimità della nicchia al fine di prevenire eventuali crolli che potrebbero coinvolgere la strada di servizio alle case(A6-GM3).

4) Rio Armaggio

Il fosso del Rio Armaggio, a monte degli edifici di Pegli 2, si presenta in stato di forte erosione concentrata lungo il fondo ed areale su parte dei versanti dove si rilevano puntuali fenomeni di scoscendimento. Il rio risulta tominato al di sotto di un tratto in rilevato alla base del versante, per proseguire poi sotto l'area edificata.

Interventi: onde evitare possibili problemi legati ad una parziale occlusione dell'imbocco del tratto tominato legati al trasporto solido del rio, si consigliano opere di intercettazione (briglie trasversali) lungo il fondo ed interventi di ingegneria naturalistica per la stabilizzazione del suolo e della vegetazione sui versanti (A6-GM4).

5) Frana su strada per Pegli 2

Lungo la strada per il quartiere Pegli 2, a monte di un muro di protezione, si è verificata una frana in roccia e coltre che ha interessato la sede stradale con la caduta di detriti (scheda frana GEN_01).

Interventi: A seguito dell'evento gravitativo sono stati messi in opera lungo la strada interventi non strutturali (recinzioni) che riducono la viabilità su un'unica corsia a senso unico alternato regolata da un impianto semaforico.

Tale situazione persiste da più di un decennio e risulta opportuno adeguare le strutture di protezione passive già esistenti (reti paramassi o muri di sostegno) oltre che interventi atti alla regimazione delle acque a monte della zona di distacco al fine di garantire la stabilità del versante (una sua evoluzione potrebbe nuovamente provocare danni) e ripristinare lo stato dei luoghi per evitare ulteriori disagi e pericoli ai numerosi utenti della strada (A6-GM5).

6) Tratto di versante in frana (rio Molinassi)

Al di sotto della strada per il cimitero, una porzione di versante in sponda destra del rio Molinassi (scheda frana GEN-07) è interessata da un movimento franoso quiescente potenzialmente interferente con l'alveo sottostante.

Interventi: si consiglia una protezione al piede del versante con funzione di contenimento ed arginatura (gabbionate o muro in c.a.) (A6-GM6) ed una pulizia dell'alveo al fine di garantire un regolare deflusso delle acque.

7) Strada per Carrega

Lungo la strada è presente un antico fronte di cava di ridotte dimensioni. Il ciglio risulta in arretramento e potenzialmente soggetto a distacco di materiale lapideo (scheda frana GEN_02).

Interventi: appaiono opportuni interventi di protezione (strutture paramassi) da realizzarsi sul piazzale di cava atti ad impedire il potenziale rotolamento di materiale sulla sede stradale (A6-GM7).

8) Area cava Monte Gazzo

La cava sul versante ovest del Monte Gazzo risulta attualmente non più sfruttata anche se il piazzale è attualmente utilizzato per altri scopi (accumulo e smistamento del materiale).

Interventi: per il complesso dell'area estrattiva del Monte Gazzo è già previsto un progetto di ripristino ambientale (A6-GM8).

La valutazione dei costi degli interventi è da realizzarsi in un quadro complessivo di bonifica e riutilizzo delle aree.

9) Sistemazione versante il loc. Rocche

In località Rocche, alle spalle dell'abitato di Cornigliano, un movimento franoso ha interessato parte di una strada semiasfaltata compromettendo la porzione di carreggiata a valle (scheda frana GEN_12). L'arretramento del ciglio di frana potrebbe interrompere la strada completamente.

Interventi: si rendono necessari interventi di ripristino della carreggiata tramite un cordolo/muro di sostegno in c.a. a valle della strada. Sono inoltre opportune opere di regimazione dell'acqua di ruscellamento superficiale a monte e a valle della strada (canalette) (A6-GM9).

10) Completamento e monitoraggio interventi in loc. San Pietro

In località San Pietro, alle spalle dell'abitato di Cornigliano, la sponda sinistra di una valletta è interessata da un esteso (circa 200 m) movimento franoso (scheda frana GEN_010). Il versante risulta in parte bonificato con interventi quali palificate in legname e gabbioni.

Interventi: appare comunque necessario un monitoraggio periodico per valutare l'efficacia degli interventi ed una regimazione delle acque che allo stato attuale risulta non adeguata. Il monitoraggio dovrà valutare anche l'eventuale movimentazione di porzioni limitrofe di versante. Occorre poi intervenire su frane a carattere puntuale innescate da una strada sterrata di cantiere aperta a mezza costa. Questi ultimi limitati interventi potranno consistere sostanzialmente in riprofilature del versante, regimazione acque e opere di ingegneria naturalistica e conseguenti rinverdimenti (A6-GM10).

11) Frana in Loc Colombara

La frana di tipo complesso e quiescente è localizzata in Loc. Colombara lungo il versante sinistro all'altezza del casello autostradale di Genova Aeroporto. Il corpo franoso che si sviluppa a carico della coltre detritica è caratterizzato da una morfologia ondulata ed è inoltre evidenziato da alcune fenditure lungo il muro di contenimento al piede eretto a protezione della strada e lesioni lungo i muri perimetrali delle abitazioni di monte.

Interventi: si reputa opportuno eseguire delle ispezioni periodiche al fine di monitorare l'evoluzione del dissesto ed eventualmente intervenire con opere di bonifica

(drenaggi, opere di incremento delle forze resistenti e di ingegneria naturalistica), subordinati ad adeguate indagini geotecniche e idrogeologiche di dettaglio (A6- GM11).

3. Priorità degli interventi

La priorità degli interventi individuati, in termini di attuazione e finanziamento, è determinata dal rischio a cui l'area è soggetta.

La carta del rischio, attraverso una gradazione in classi, perimetra le aree in cui ad elevate criticità idrogeologiche è associato un maggior carico insediativo o valore economico-sociale e permette, in linea generale, di determinare in maniera adeguata le zone del bacino da difendere prioritariamente. Essa rappresenta, quindi, un importante strumento per individuare con un criterio oggettivo le misure più urgenti e la priorità degli interventi di mitigazione.

Le reali e locali condizioni del territorio possono comunque talvolta non essere rispecchiate fedelmente dalle carte di sintesi. Si ricorda inoltre che tali carte provengono da dati di base diversi, e prendono spunto da elaborati realizzati con diverse metodologie. Per questo la priorità agli interventi è sempre stata attribuita non solo con la semplice analisi delle carte ma da una puntuale conoscenza delle singole situazioni.

Sulla base di quanto detto, nelle tabelle seguenti è riportata per ogni intervento (indicato col rispettivo codice) la sua priorità. Nelle tabelle gli interventi vengono suddivisi in due tipologie: interventi idraulici (relativi all'adeguamento di opere risultate insufficienti dalle verifiche, all'eliminazione di opere o strutture interferenti con il normale deflusso o alla realizzazione di interventi in alveo) ed interventi geomorfologici (relativi a tutti quegli interventi, in zone a rischio, strutturali e non da realizzarsi in situazioni di instabilità effettiva o potenziale riscontrata sui versanti).

Verifiche idrauliche

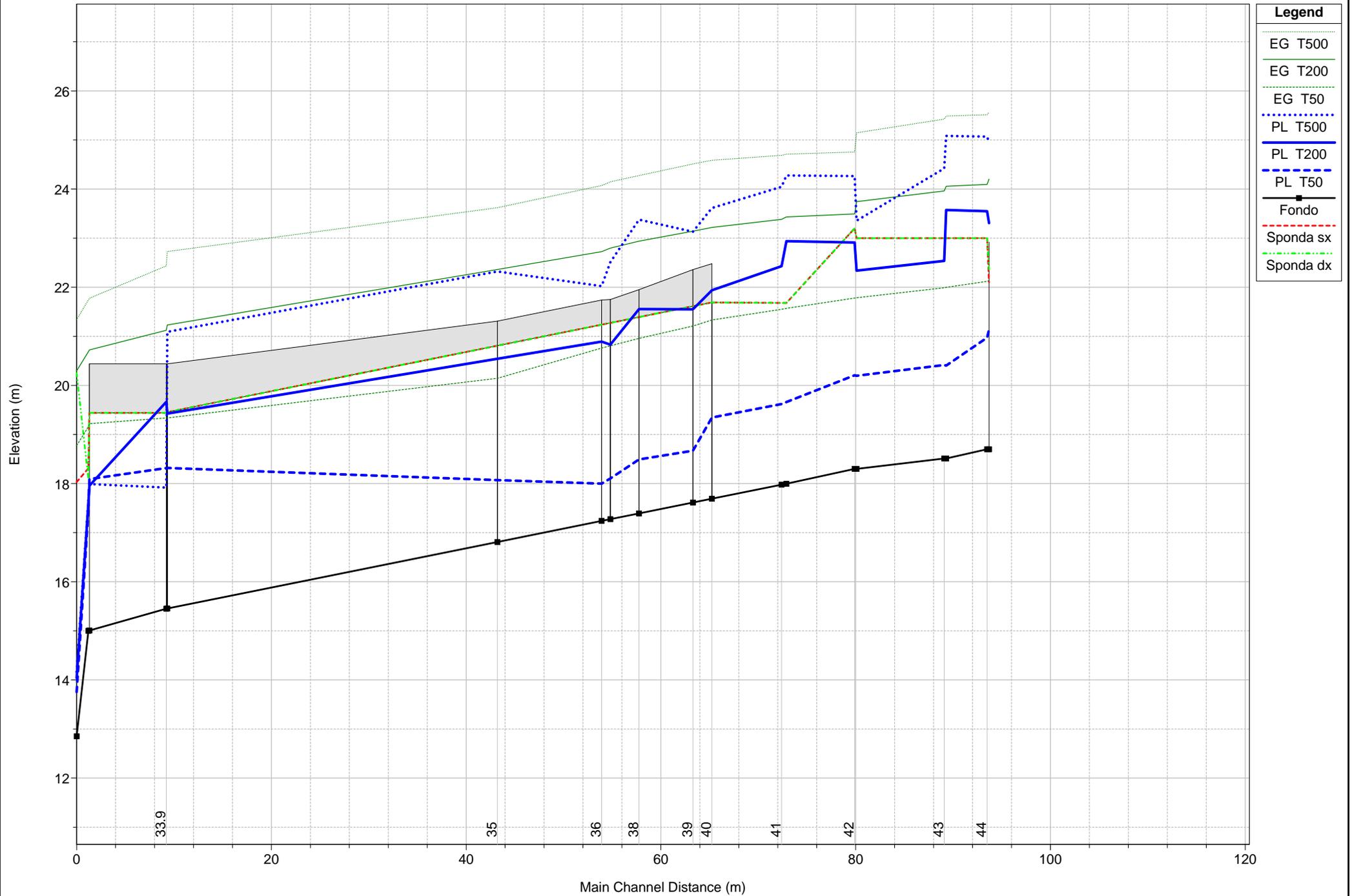
Rio San Giuliano

- Profilo longitudinale
- Sezioni trasversali
- Tabelle

Tratto “di monte”: sez. 44 – 32

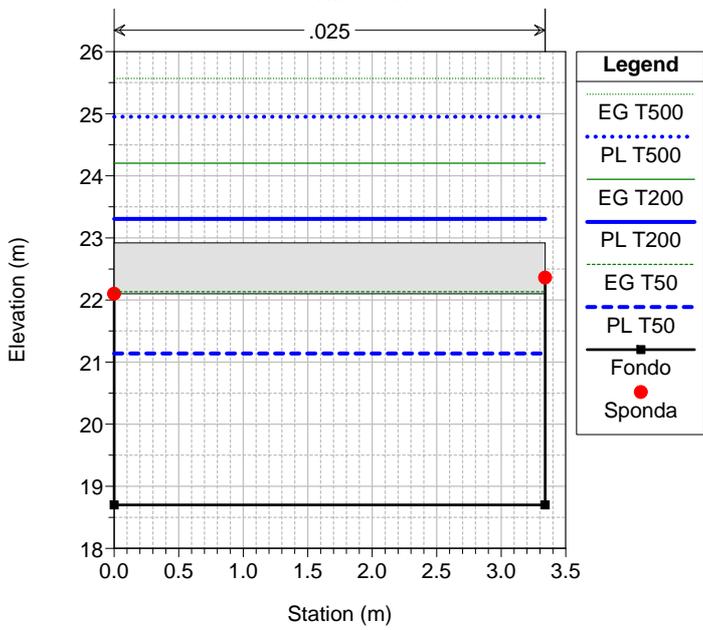
Tratto “di valle”: sez. 32 – 1

SanGiuliano

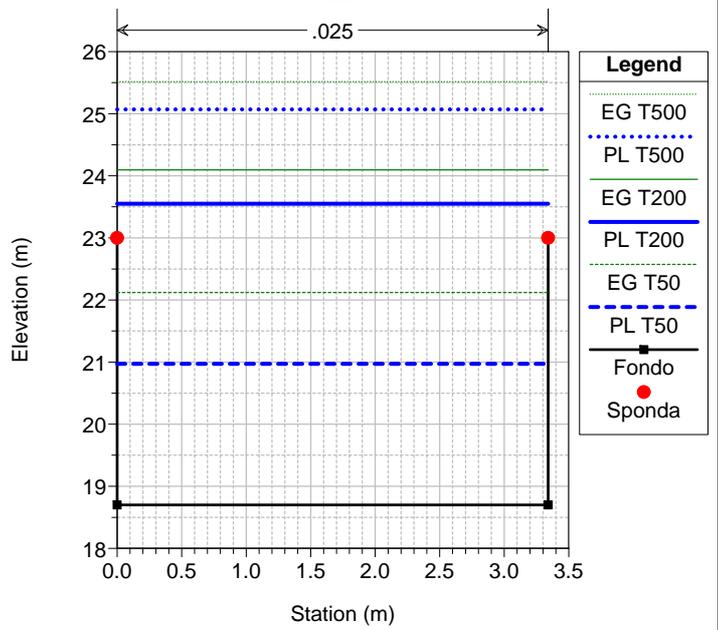


1 cm Horiz. = 5 m 1 cm Vert. = 1 m

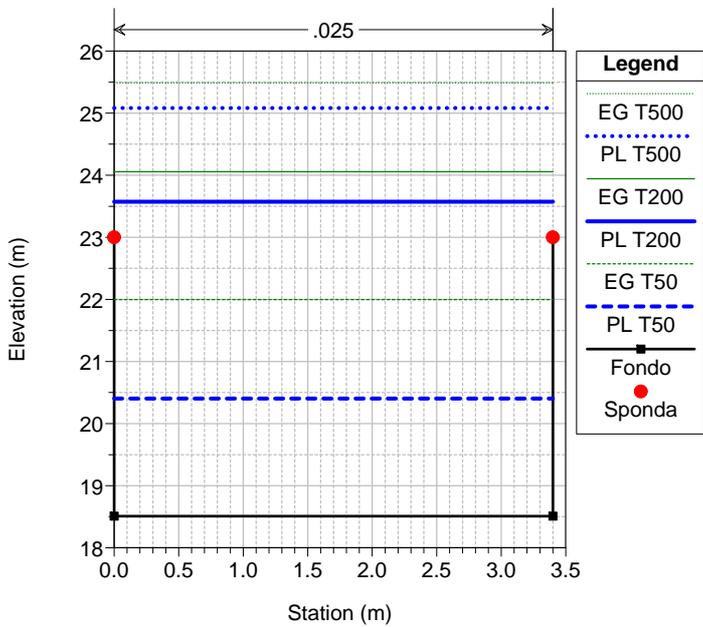
SanGiuliano
RS = 44.1



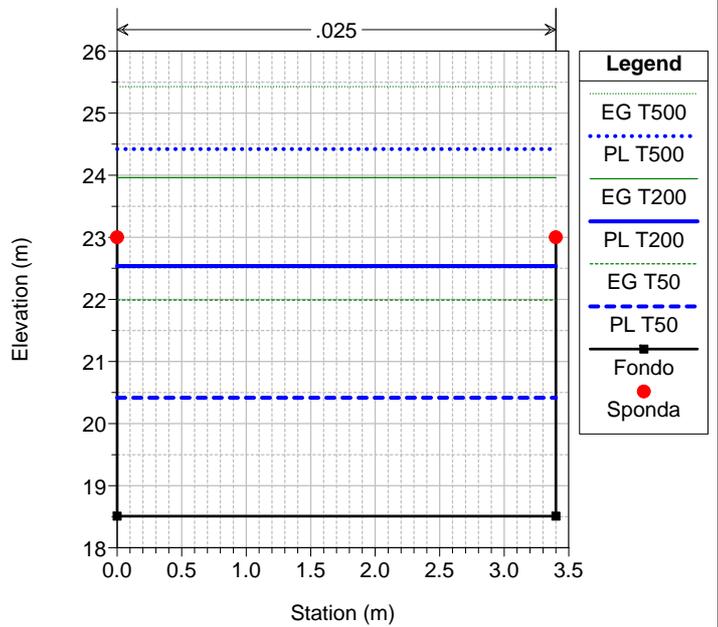
SanGiuliano
RS = 44



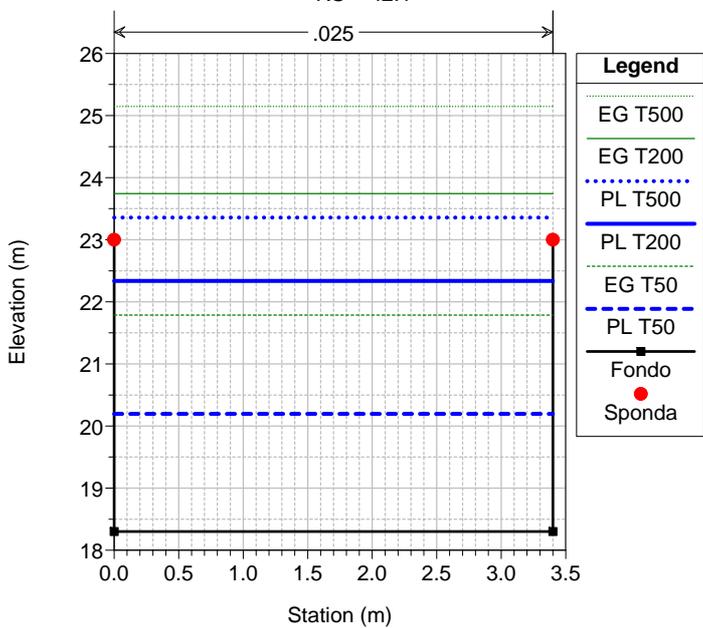
SanGiuliano
RS = 43.1



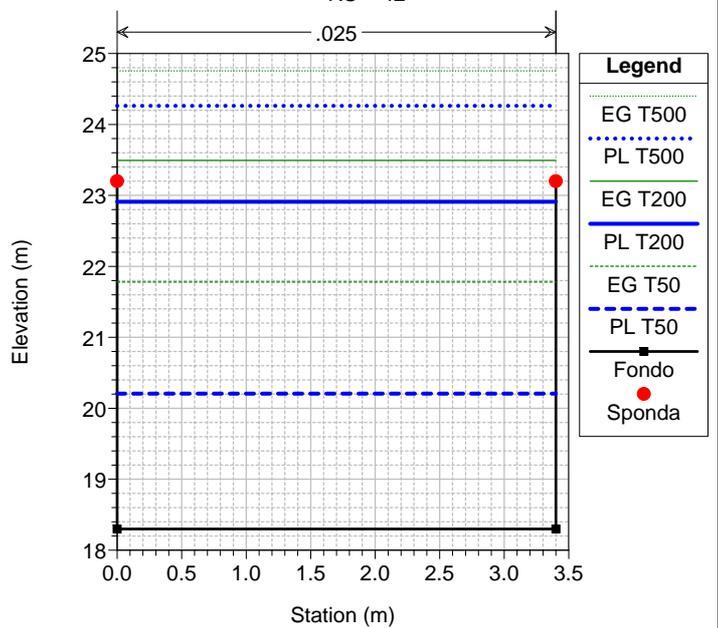
SanGiuliano
RS = 43

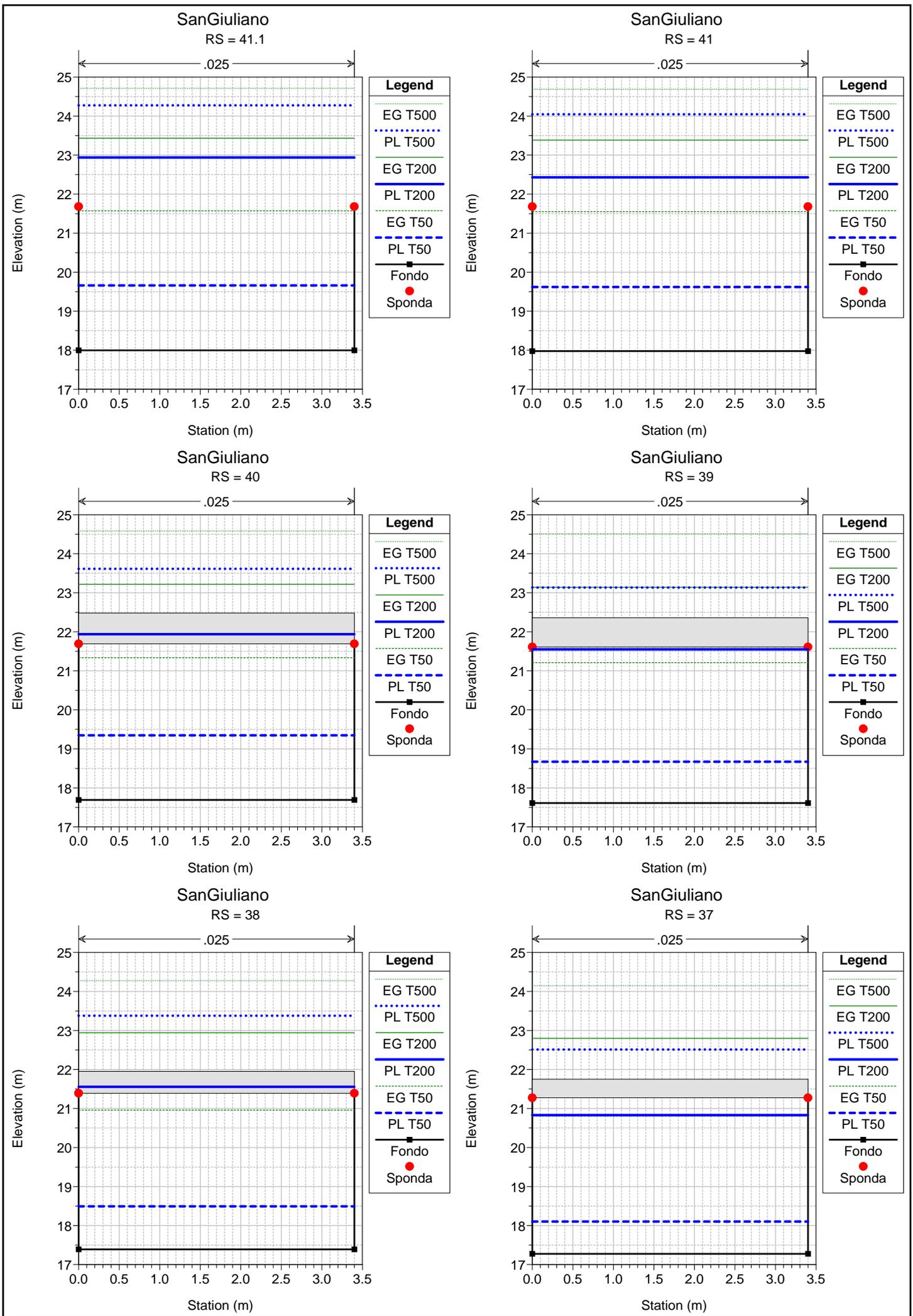


SanGiuliano
RS = 42.1

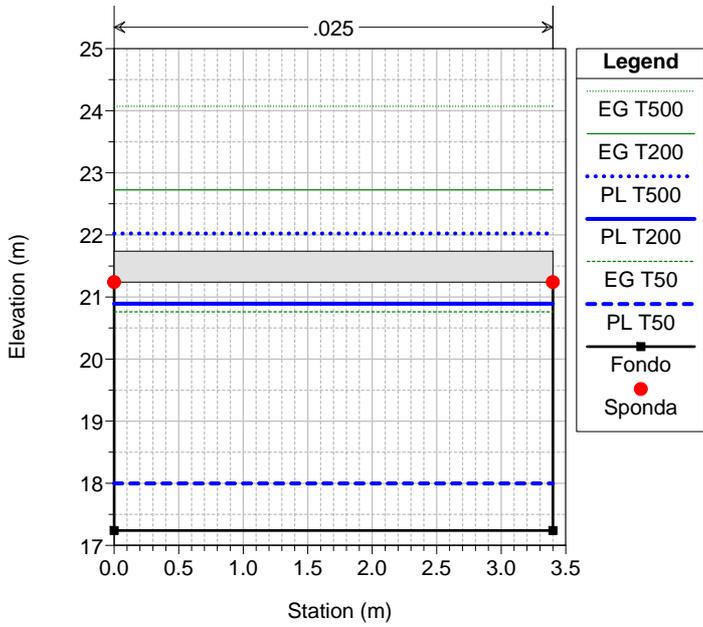


SanGiuliano
RS = 42

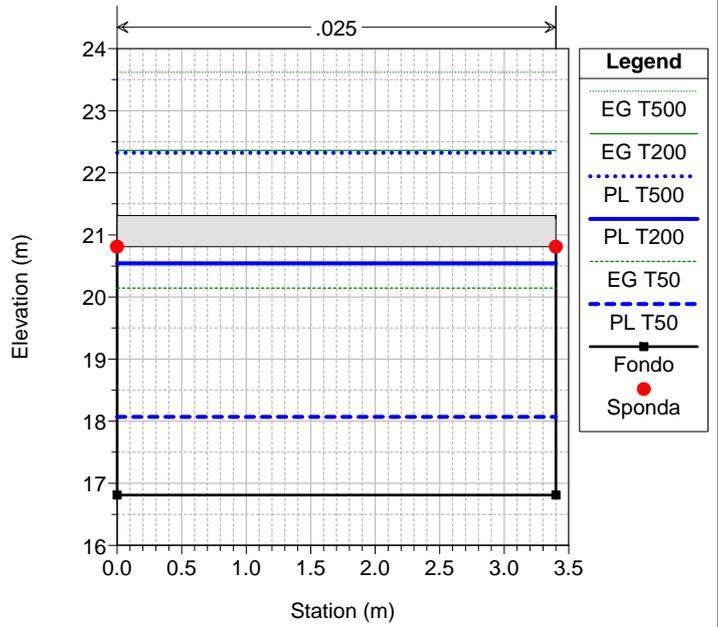




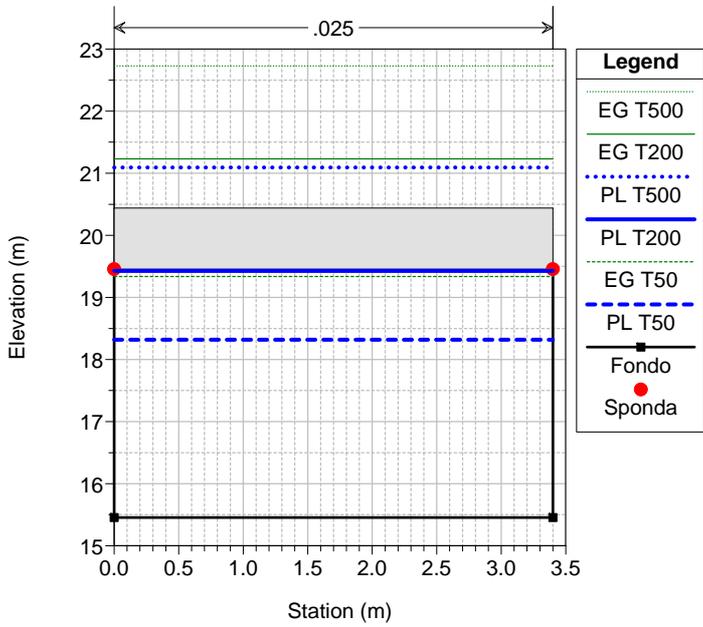
SanGiuliano
RS = 36



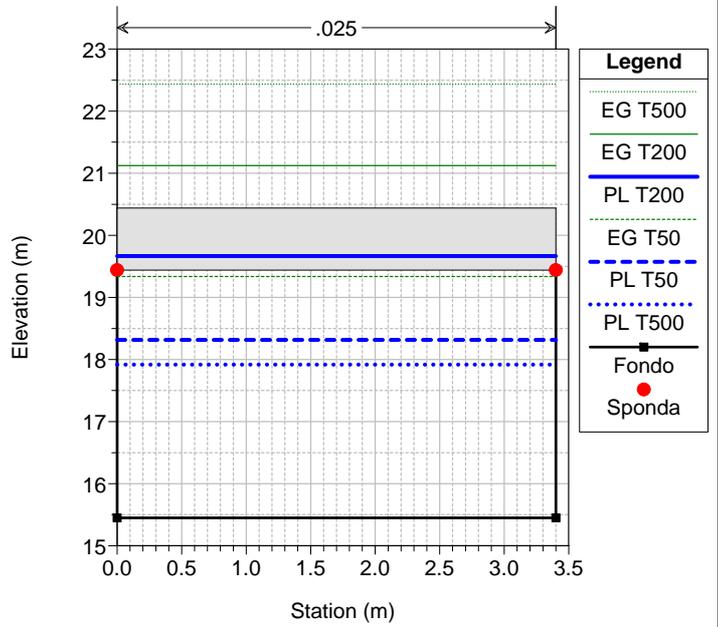
SanGiuliano
RS = 35



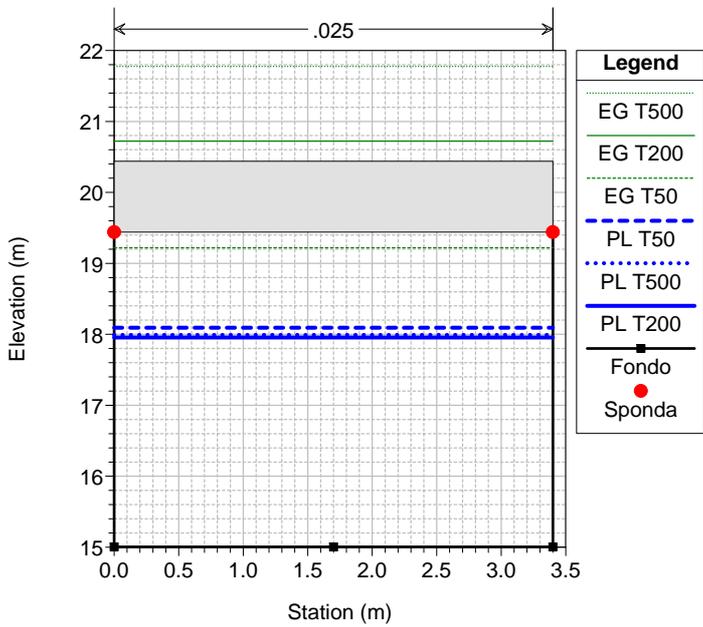
SanGiuliano
RS = 34



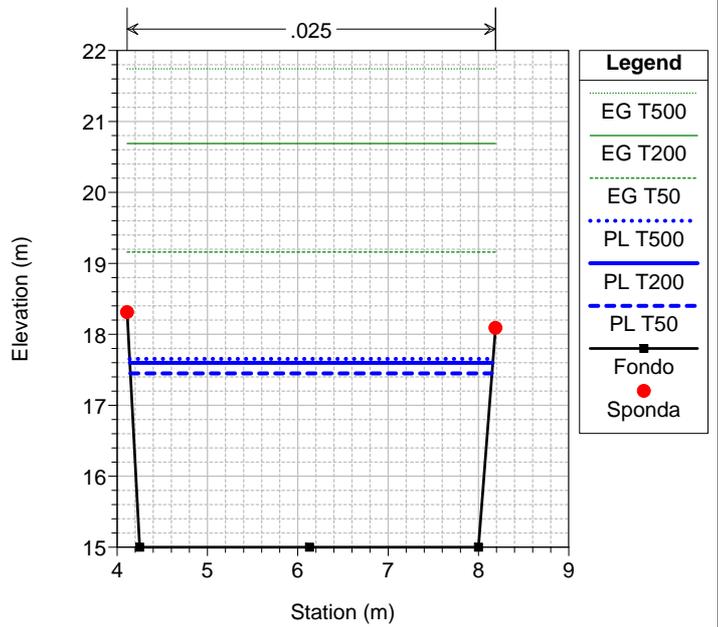
SanGiuliano
RS = 33.9



SanGiuliano
RS = 33.1

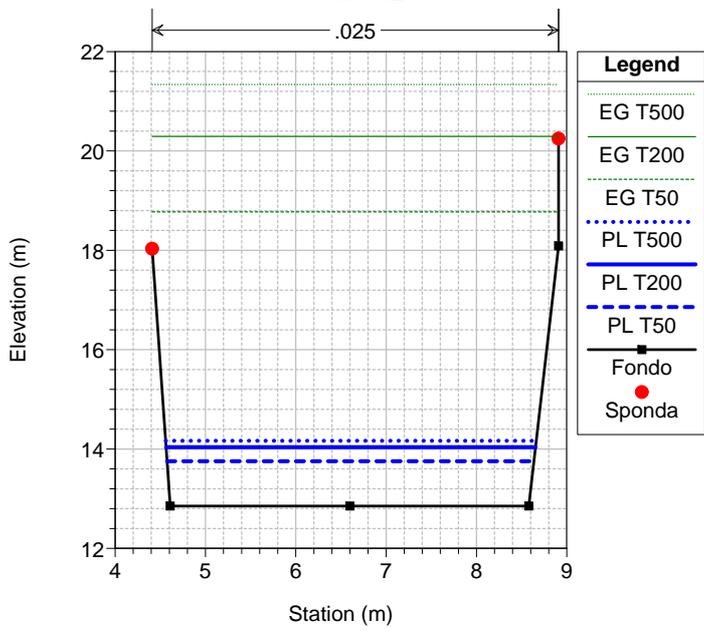


SanGiuliano
RS = 33



SanGiuliano

RS = 32

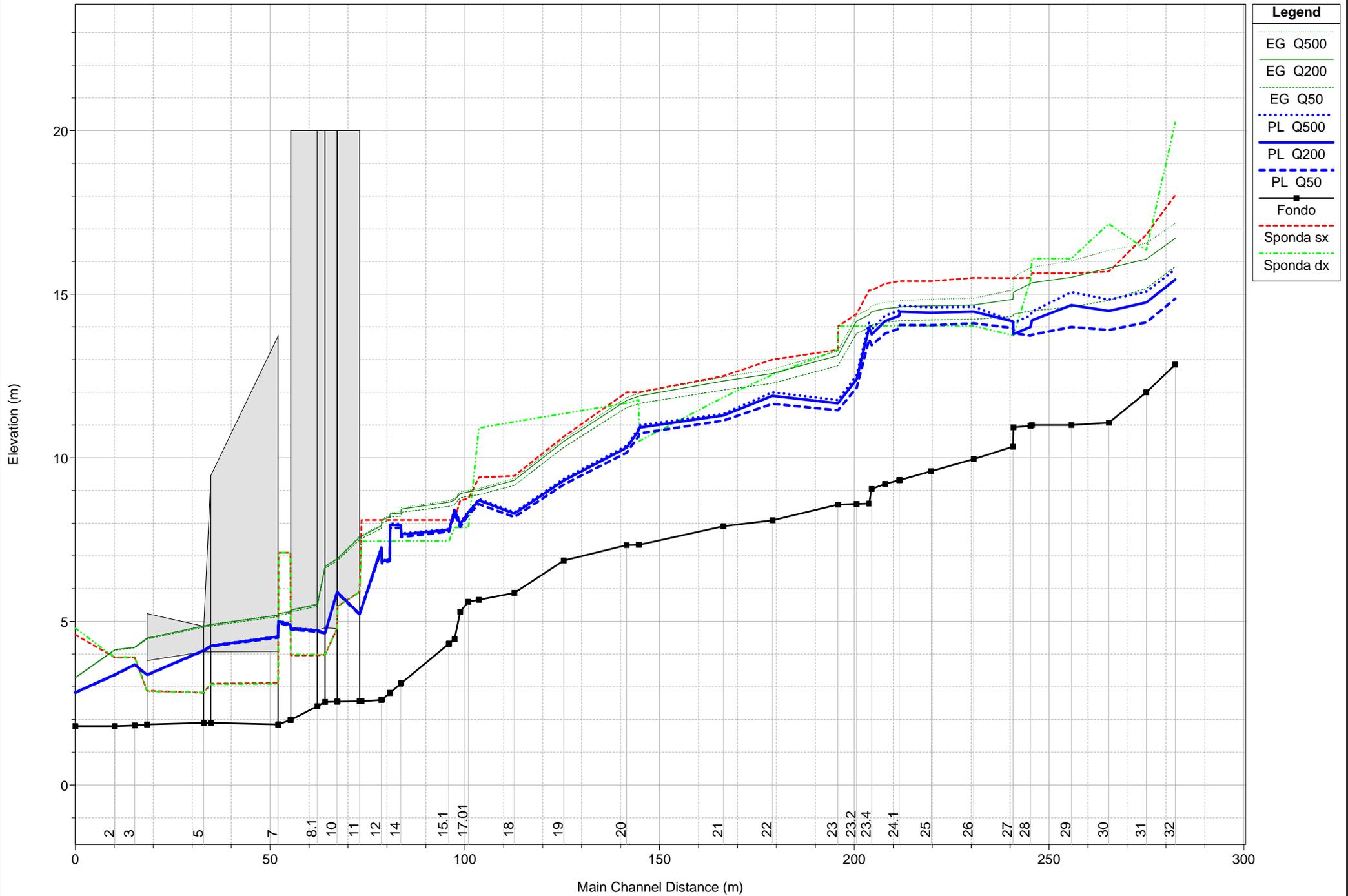


Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	LOB Elev (m)	L. Freeboard (m)	ROB Elev (m)	R. Freeboard (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
san Giuliano	44.1	T50	36.00	18.70	21.14	22.10	0.96	22.10	0.96	20.98	22.13	0.012358	4.42	8.14	3.34	0.90
san Giuliano	44.1	T200	53.00	18.70	23.31	22.10	-1.21	22.10	-1.21	21.65	24.20	0.016052	4.19	12.65	3.34	0.62
san Giuliano	44.1	T500	63.00	18.70	24.95	22.10	-2.85	22.10	-2.85	22.01	25.57	0.006812	3.47	18.14	3.34	0.44
san Giuliano	44	T50	36.00	18.70	20.97	22.10	1.13	22.36	1.39	20.97	22.12	0.014794	4.74	7.59	3.34	1.00
san Giuliano	44	T200	53.00	18.70	23.55	22.10	-1.45	22.36	-1.19		24.10	0.005011	3.27	16.20	3.34	0.47
san Giuliano	44	T500	63.00	18.70	25.07	22.10	-2.97	22.36	-2.71		25.52	0.003775	2.96	21.27	3.34	0.37
san Giuliano	43.1	T50	36.00	18.51	20.40	22.10	1.70	22.10	1.70	20.76	22.00	0.022604	5.59	6.44	3.40	1.30
san Giuliano	43.1	T200	53.00	18.51	23.57	22.10	-1.47	22.10	-1.47		24.06	0.004293	3.08	17.22	3.40	0.44
san Giuliano	43.1	T500	63.00	18.51	25.08	22.10	-2.98	22.10	-2.98		25.49	0.003327	2.82	22.35	3.40	0.35
san Giuliano	43	T50	36.00	18.51	20.42	21.46	1.04	21.46	1.04	20.76	21.99	0.022257	5.56	6.48	3.40	1.29
san Giuliano	43	T200	53.00	18.51	22.54	21.46	-1.08	21.46	-1.08	21.43	23.96	0.023901	5.28	10.03		0.84
san Giuliano	43	T500	63.00	18.51	24.42	21.46	-2.96	21.46	-2.96	21.46	25.43	0.014611	4.44	14.18	3.40	0.58
san Giuliano	42.1	T50	36.00	18.30	20.20	21.27	1.07	21.27	1.07	20.55	21.79	0.022565	5.59	6.45	3.40	1.30
san Giuliano	42.1	T200	53.00	18.30	22.34	21.27	-1.07	21.27	-1.07	21.21	23.74	0.023471	5.25	10.10		0.83
san Giuliano	42.1	T500	63.00	18.30	23.36	21.27	-2.09	21.27	-2.09	21.27	25.15	0.038290	5.93	10.63	3.40	0.84
san Giuliano	42	T50	36.00	18.30	20.21	23.20	2.99	23.20	2.99	20.55	21.78	0.022217	5.55	6.48	3.40	1.28
san Giuliano	42	T200	53.00	18.30	22.91	23.20	0.29	23.20	0.29		23.49	0.005348	3.38	15.68	3.40	0.50
san Giuliano	42	T500	63.00	18.30	24.26	23.20	-1.06	23.20	-1.06		24.76	0.004155	3.11	20.28	3.40	0.41
san Giuliano	41.1	T50	36.00	17.93	19.66	21.68	2.02	21.68	2.02	20.18	21.57	0.028739	6.12	5.88	3.40	1.49
san Giuliano	41.1	T200	53.00	17.93	22.94	21.68	-1.26	21.68	-1.26		23.43	0.004404	3.11	17.03	3.40	0.44
san Giuliano	41.1	T500	63.00	17.93	24.28	21.68	-2.60	21.68	-2.60		24.71	0.003603	2.92	21.58	3.40	0.37
san Giuliano	41	T50	36.00	17.90	19.62	20.76	1.14	20.76	1.14	20.15	21.55	0.029168	6.15	5.85	3.40	1.50
san Giuliano	41	T200	53.00	17.90	22.43	20.76	-1.67	20.76	-1.67	20.76	23.38	0.016568	4.32	12.26	3.40	0.65
san Giuliano	41	T500	63.00	17.90	24.05	20.76	-3.29	20.76	-3.29	22.10	24.69	0.006812	3.55	17.75	3.40	0.46
san Giuliano	40	T50	36.00	17.65	19.35	20.76	1.41	20.76	1.41	19.90	21.33	0.030306	6.24	5.77	3.40	1.53
san Giuliano	40	T200	53.00	17.65	21.94	20.76	-1.18	20.76	-1.18	20.56	23.22	0.020724	5.01	10.57		0.77
san Giuliano	40	T500	63.00	17.65	23.62	20.76	-2.86	20.76	-2.86	20.76	24.59	0.014140	4.36	14.43	3.40	0.57
san Giuliano	39	T50	36.00	17.17	18.67	19.96	1.29	19.96	1.29	19.42	21.21	0.042105	7.06	5.10	3.40	1.84
san Giuliano	39	T200	53.00	17.17	21.55	19.96	-1.59	19.96	-1.59	19.96	23.14	0.027821	5.59	9.49		0.85
san Giuliano	39	T500	63.00	17.17	23.13	19.96	-3.17	19.96	-3.17	19.96	24.51	0.024060	5.20	12.11	3.40	0.68
san Giuliano	38	T50	36.00	16.97	18.49	19.96	1.47	19.96	1.47	19.22	20.96	0.040493	6.95	5.18	3.40	1.80
san Giuliano	38	T200	53.00	16.97	21.55	19.96	-1.59	19.96	-1.59	19.88	22.94	0.023046	5.21	10.17		0.78
san Giuliano	38	T500	63.00	16.97	23.38	19.96	-3.42	19.96	-3.42	19.96	24.27	0.012144	4.19	15.02	3.40	0.53
san Giuliano	37	T50	36.00	16.65	18.10	19.16	1.06	19.16	1.06	18.90	20.81	0.045891	7.28	4.94	3.40	1.93
san Giuliano	37	T200	53.00	16.65	20.83	19.16	-1.67	19.16	-1.67	19.16	22.80	0.037215	6.21	8.53		0.97
san Giuliano	37	T500	63.00	16.65	22.51	19.16	-3.35	19.16	-3.35	22.51	24.15	0.030428	5.66	11.13	3.40	0.75
san Giuliano	36	T50	36.00	16.56	18.00	19.16	1.16	19.16	1.16	18.81	20.76	0.047219	7.36	4.89	3.40	1.96

HEC-RAS Plan: ATT-MONTE River: san Giuliano Reach: san Giuliano (Continued)

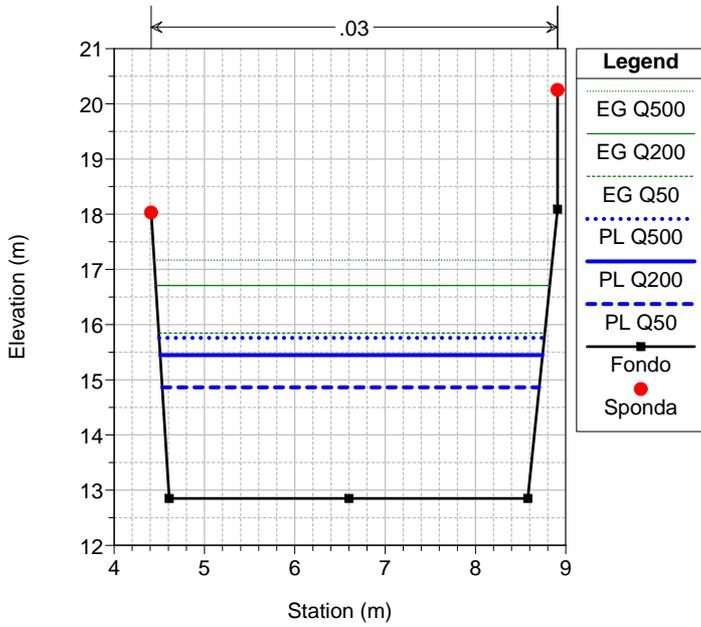
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	LOB Elev (m)	L. Freeboard (m)	ROB Elev (m)	R. Freeboard (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
san Giuliano	36	T200	53.00	16.56	20.89	19.16	-1.73	19.16	-1.73	19.16	22.72	0.033768	6.00	8.84		0.92
san Giuliano	36	T500	63.00	16.56	22.02	19.16	-2.86	19.16	-2.86	22.37	24.07	0.045088	6.34	9.93	3.40	0.87
san Giuliano	35	T50	36.00	16.41	18.07	19.02	0.95	19.02	0.95	18.66	20.14	0.032100	6.38	5.64	3.40	1.58
san Giuliano	35	T200	53.00	16.41	20.54	19.02	-1.52	19.02	-1.52	19.02	22.36	0.033411	5.97	8.87		0.94
san Giuliano	35	T500	63.00	16.41	22.32	19.02	-3.30	19.02	-3.30	21.92	23.62	0.021091	5.05	12.48	3.40	0.66
san Giuliano	34	T50	36.00	15.95	18.32	18.57	0.25	18.57	0.25	18.20	19.34	0.012669	4.47	8.05	3.40	0.93
san Giuliano	34	T200	53.00	15.95	19.43	18.57	-0.86	18.57	-0.86	18.57	21.23	0.033059	5.95	8.91		1.02
san Giuliano	34	T500	63.00	15.95	21.09	18.57	-2.52	18.57	-2.52	21.09	22.73	0.031021	5.66	11.13	3.40	0.80
san Giuliano	33.9	T50	36.00	15.95	18.32	18.57	0.25	18.57	0.25	18.20	19.34	0.012704	4.48	8.04	3.40	0.93
san Giuliano	33.9	T200	53.00	15.95	19.67	18.57	-1.10	18.57	-1.10	19.67	21.12	0.032273	5.35	9.91	3.40	0.89
san Giuliano	33.9	T500	63.00	15.95	17.92	18.57	0.65	18.57	0.65	20.02	22.43	0.062564	9.41	6.69	3.40	2.14
san Giuliano	33.1	T50	36.00	15.84	18.09	18.40	0.31	18.40	0.31	18.09	19.22	0.014408	4.70	7.66	3.40	1.00
san Giuliano	33.1	T200	53.00	15.84	17.96	18.40	0.44	18.40	0.44	19.15	20.72	0.036678	7.37	7.20	3.40	1.62
san Giuliano	33.1	T500	63.00	15.84	17.99	18.40	0.41	18.40	0.41	19.51	21.78	0.049709	8.62	7.31	3.40	1.88
san Giuliano	33	T50	36.00	15.84	17.45	18.31	0.86	18.09	0.64	17.92	19.16	0.024407	5.79	6.22	3.98	1.48
san Giuliano	33	T200	53.00	15.84	17.60	18.31	0.71	18.09	0.49	18.52	20.69	0.041377	7.79	6.81	4.00	1.91
san Giuliano	33	T500	63.00	15.84	17.65	18.31	0.66	18.09	0.43	18.83	21.74	0.053443	8.95	7.04	4.01	2.16
san Giuliano	32	T50	36.00	12.85	13.75	18.03	4.28	20.25	6.50	14.86	18.77	0.114454	9.92	3.63	4.06	3.35
san Giuliano	32	T200	53.00	12.85	14.04	18.03	3.99	20.25	6.21	15.44	20.29	0.111839	11.08	4.78	4.09	3.27
san Giuliano	32	T500	63.00	12.85	14.17	18.03	3.86	20.25	6.08	15.75	21.34	0.117603	11.86	5.31	4.10	3.33

SanGiuliano

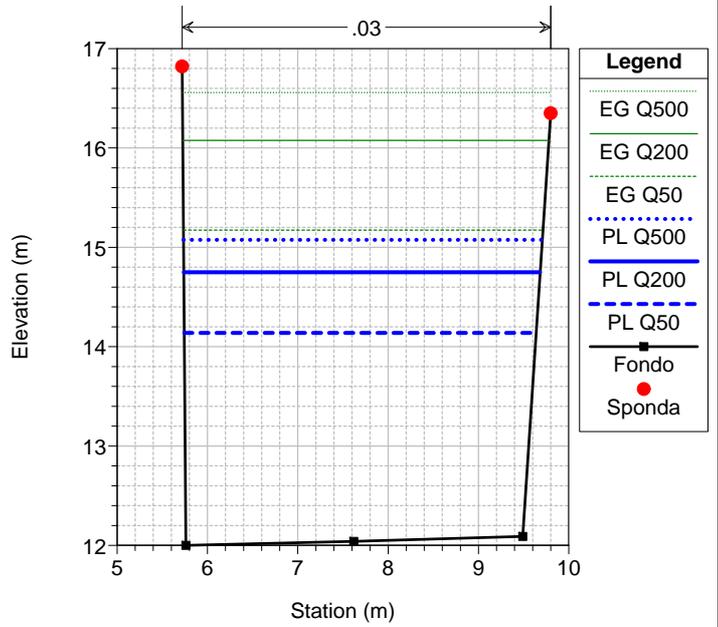


1 cm Horiz. = 12.5 m 1 cm Vert. = 1.5 m

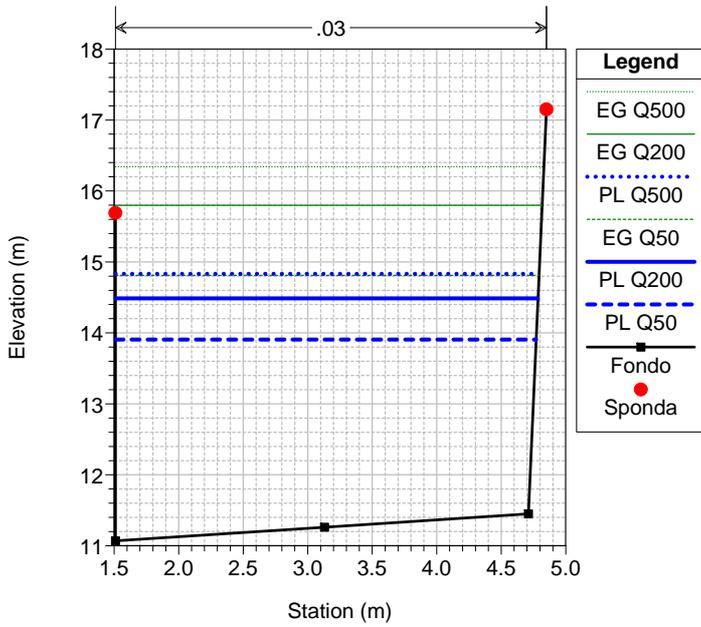
SanGiuliano
RS = 32



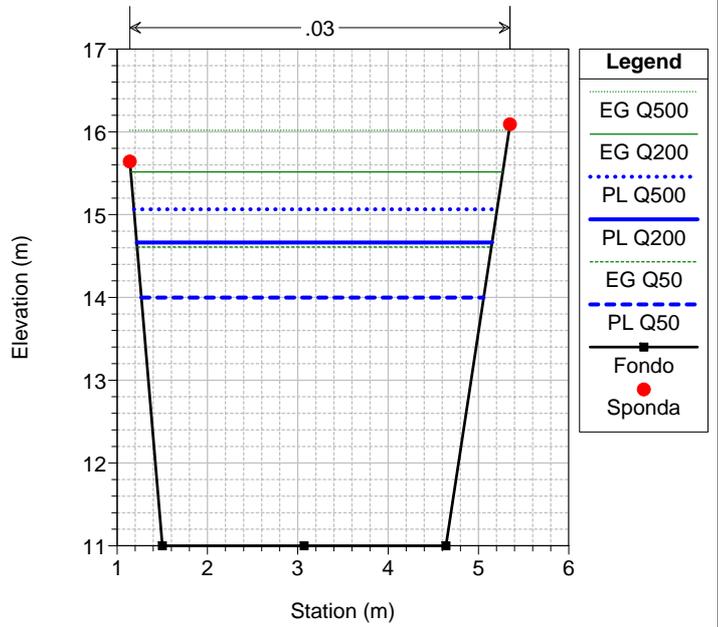
SanGiuliano
RS = 31



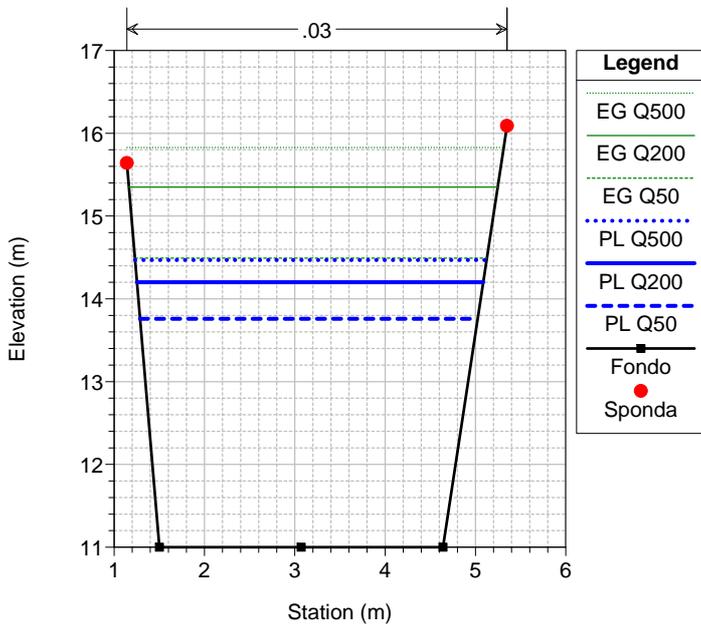
SanGiuliano
RS = 30



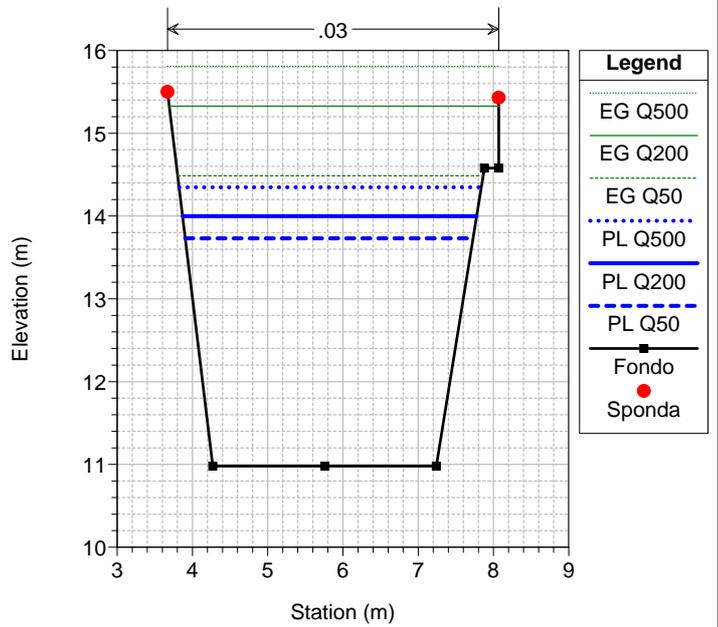
SanGiuliano
RS = 29



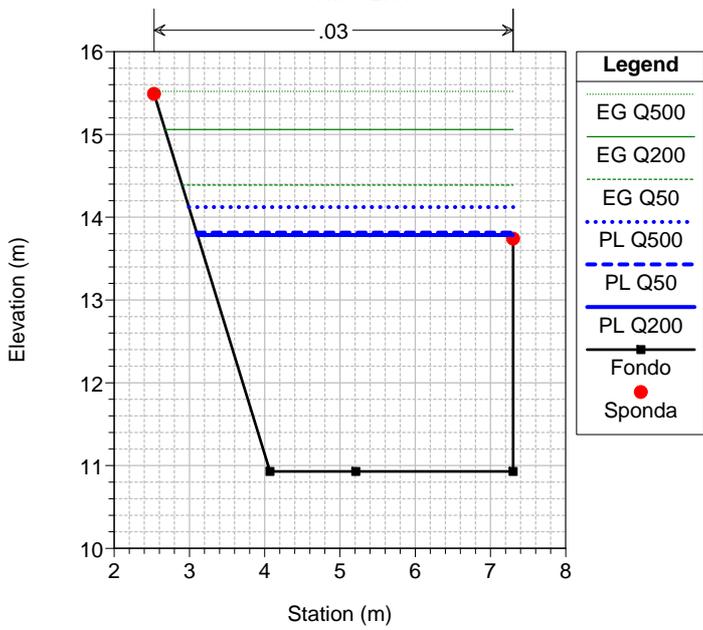
SanGiuliano
RS = 28.1



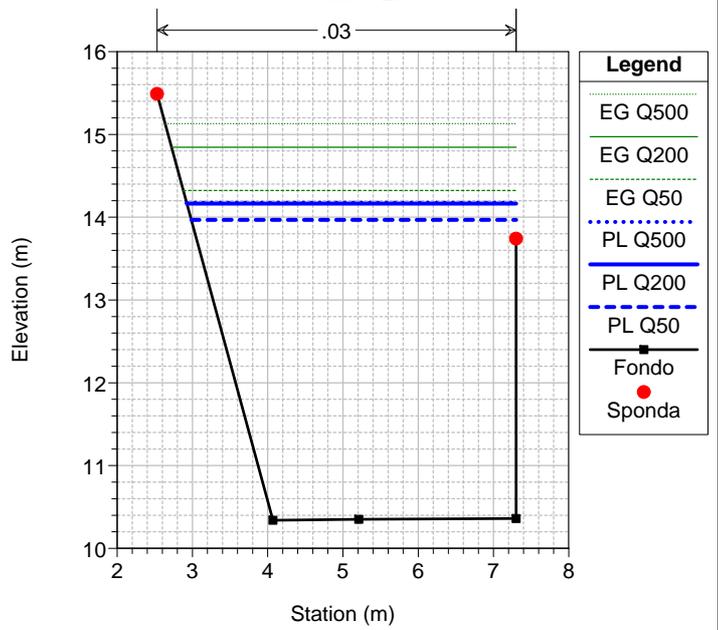
SanGiuliano
RS = 28



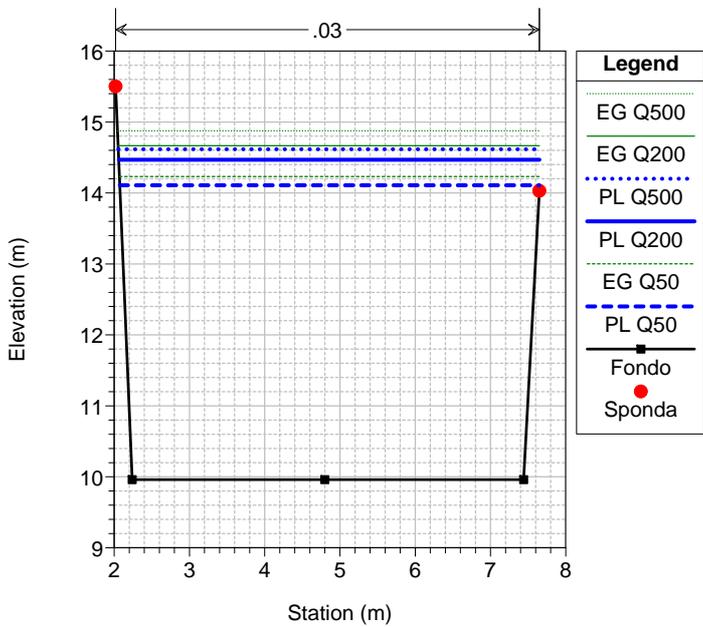
SanGiuliano
RS = 27.1



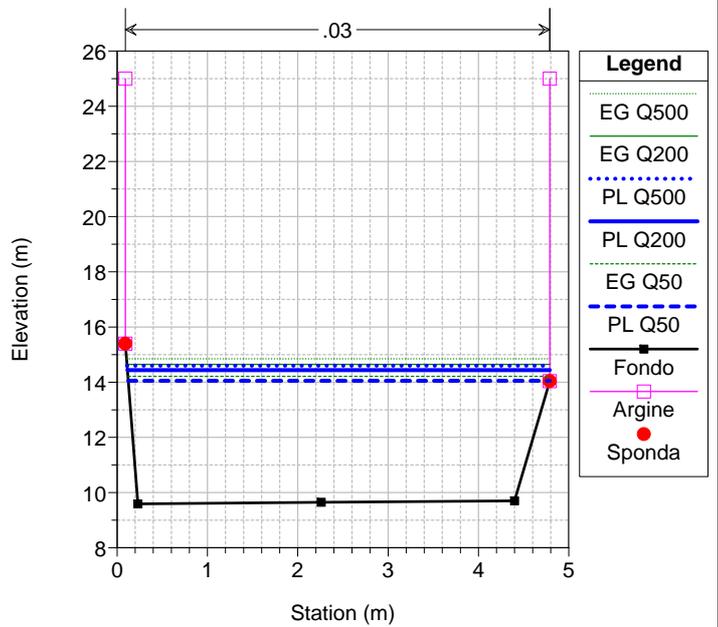
SanGiuliano
RS = 27



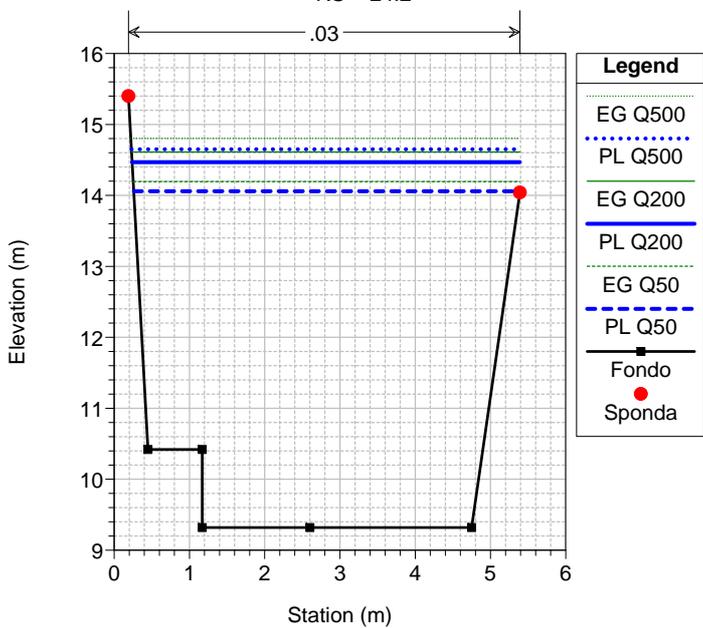
SanGiuliano
RS = 26



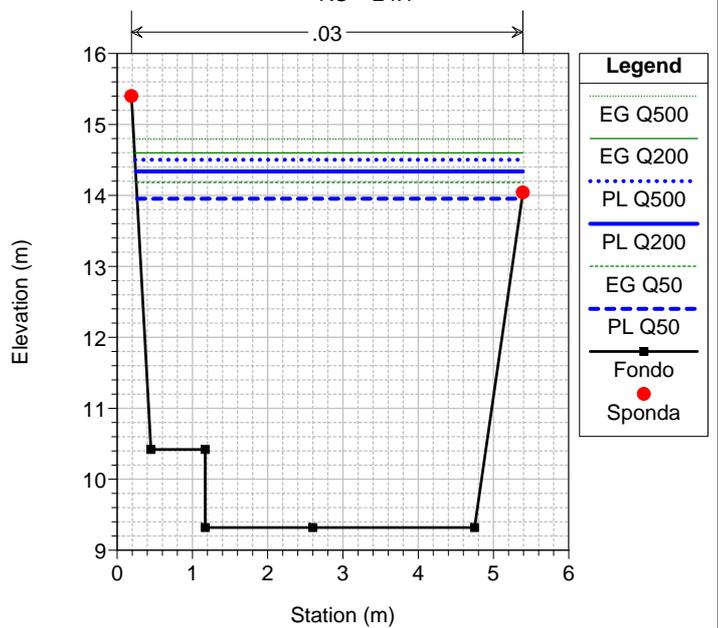
SanGiuliano
RS = 25



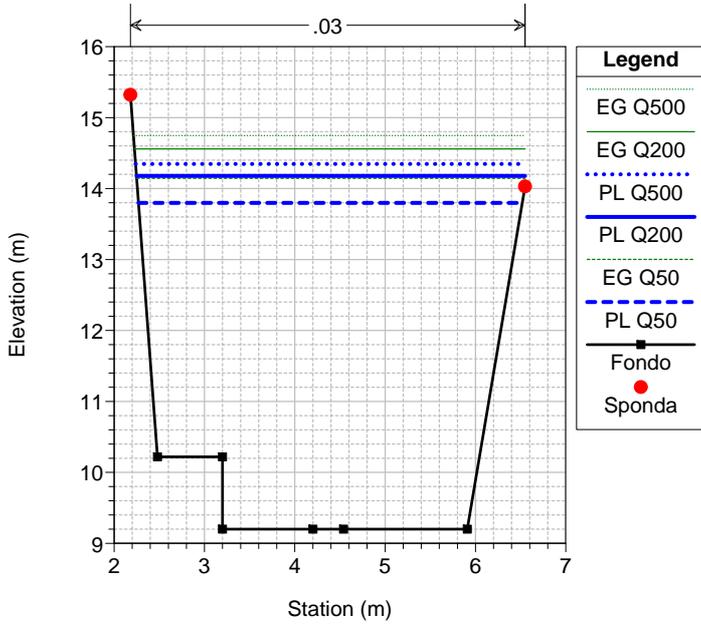
SanGiuliano
RS = 24.2



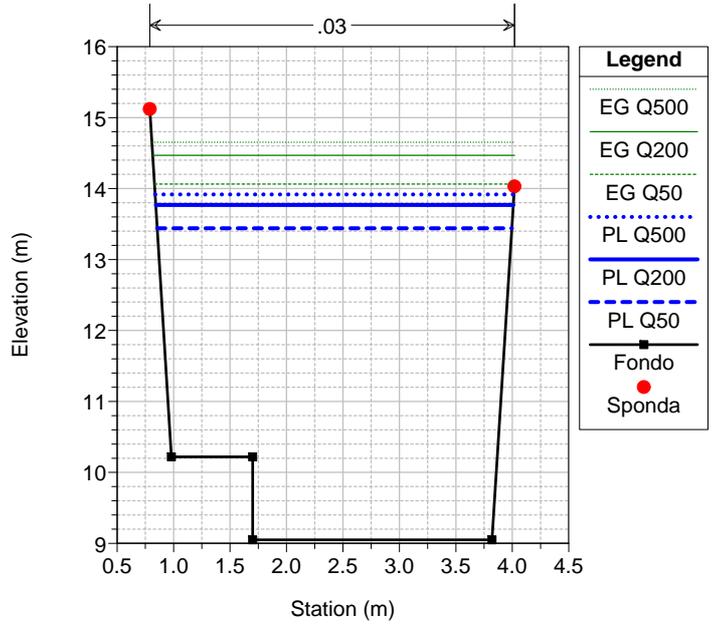
SanGiuliano
RS = 24.1



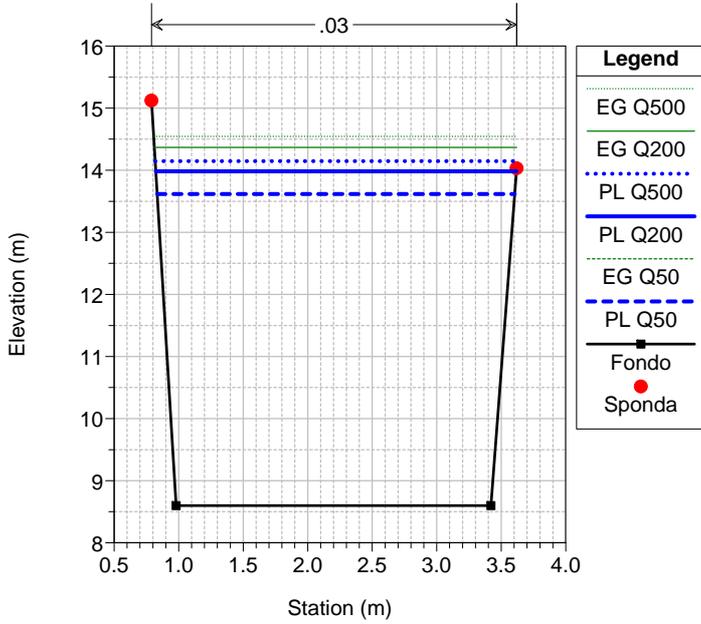
SanGiuliano
RS = 24



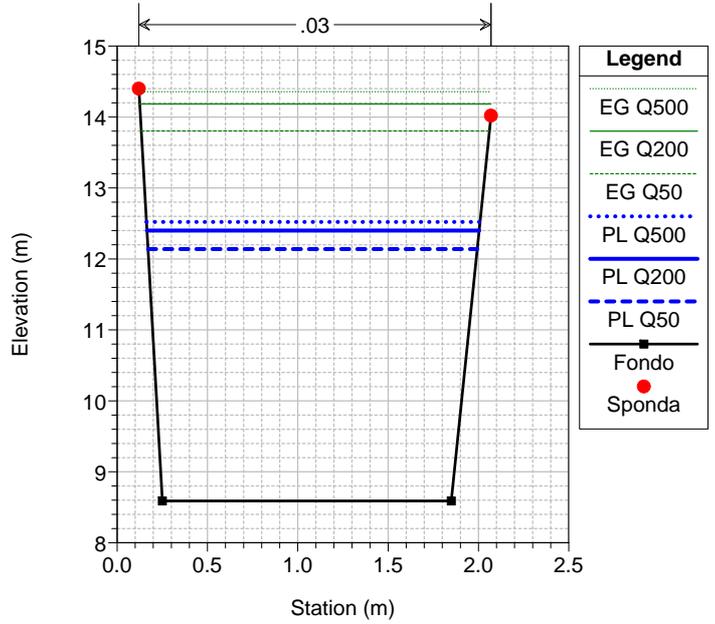
SanGiuliano
RS = 23.4



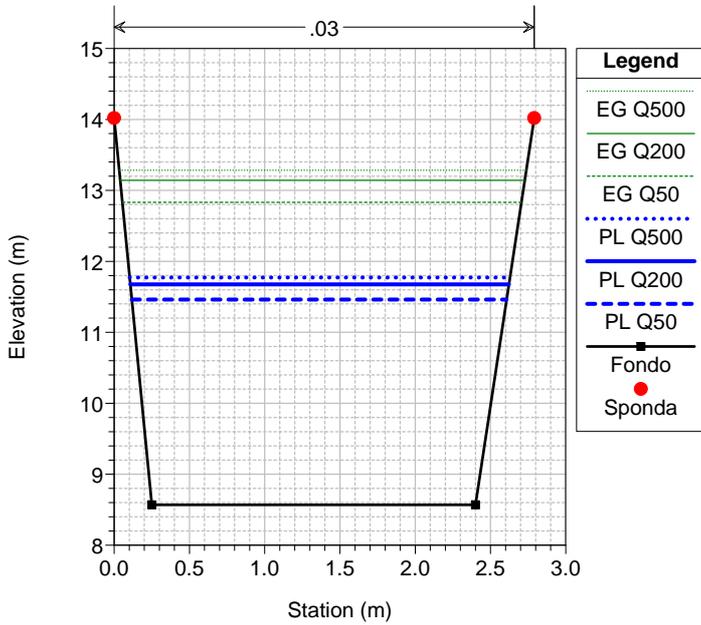
SanGiuliano
RS = 23.3



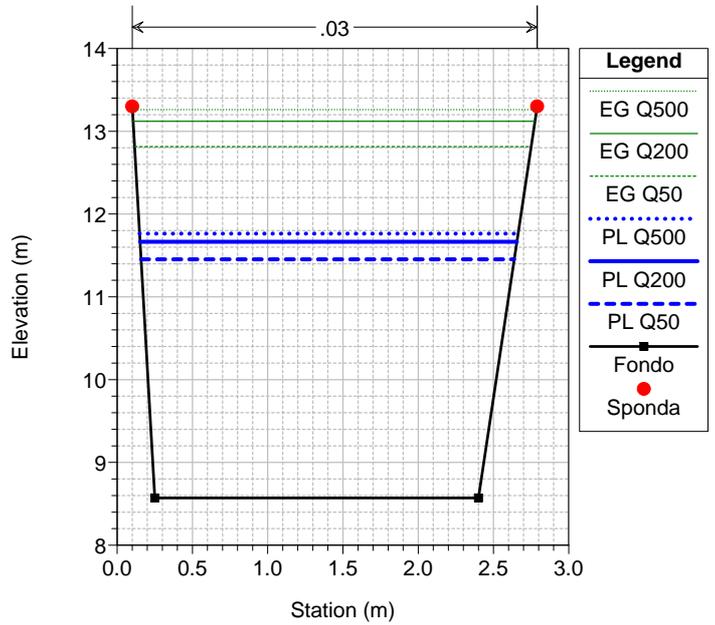
SanGiuliano
RS = 23.2

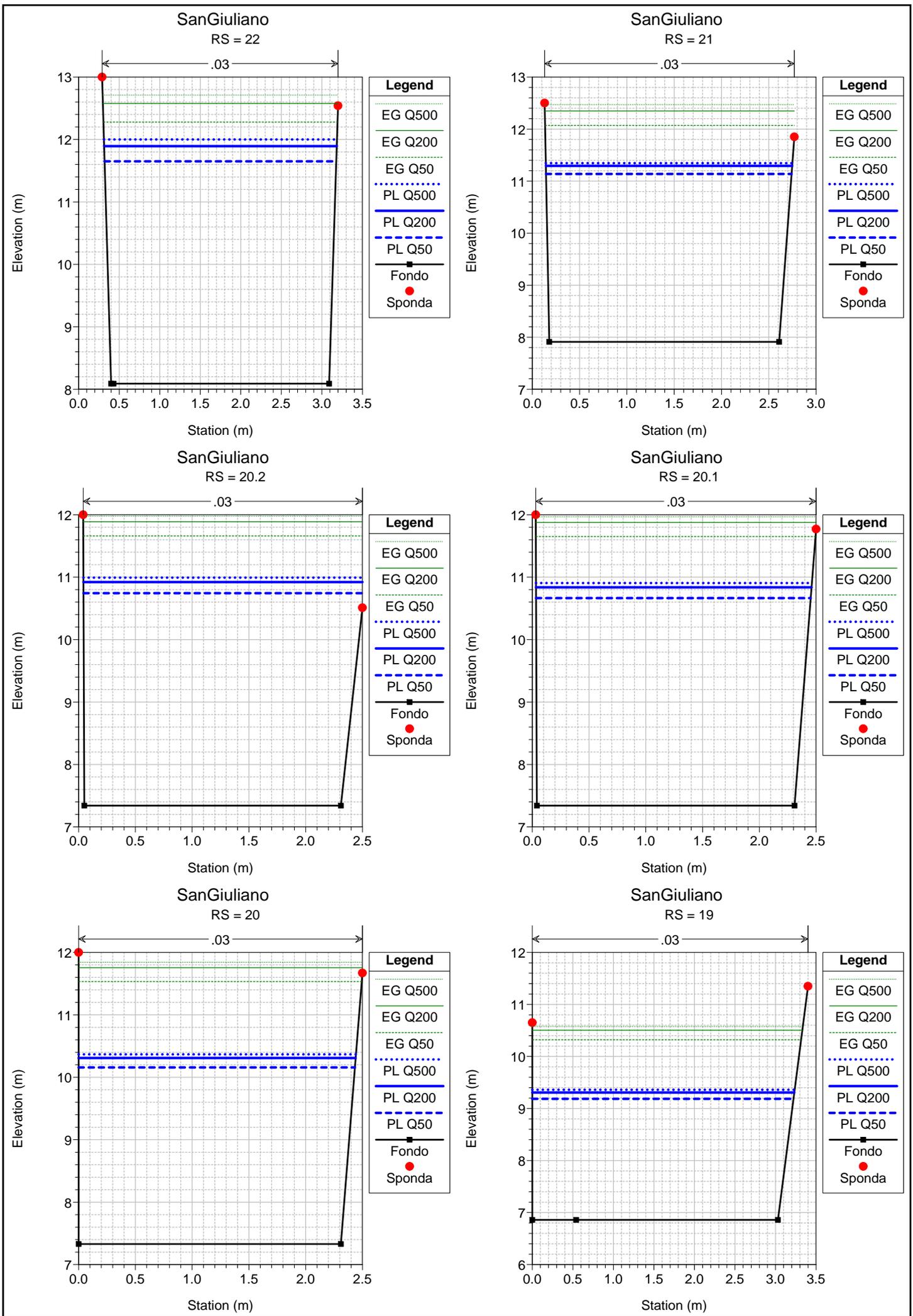


SanGiuliano
RS = 23.1



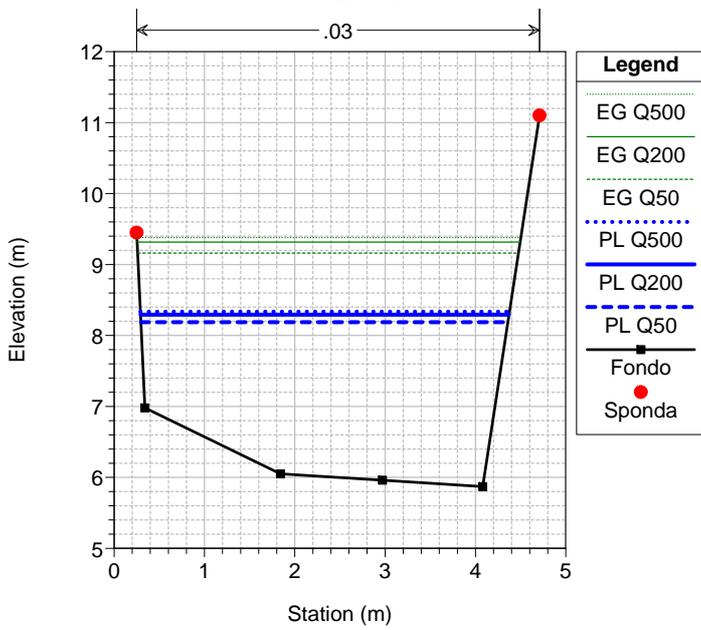
SanGiuliano
RS = 23





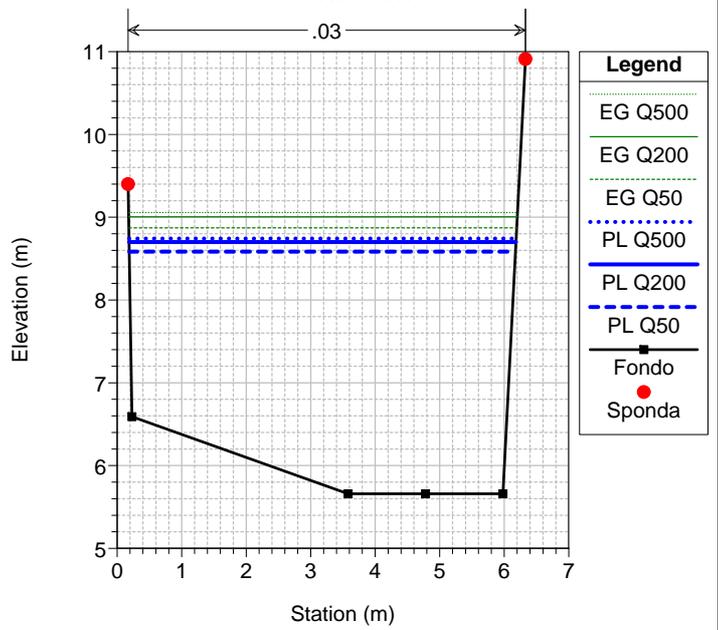
SanGiuliano

RS = 18



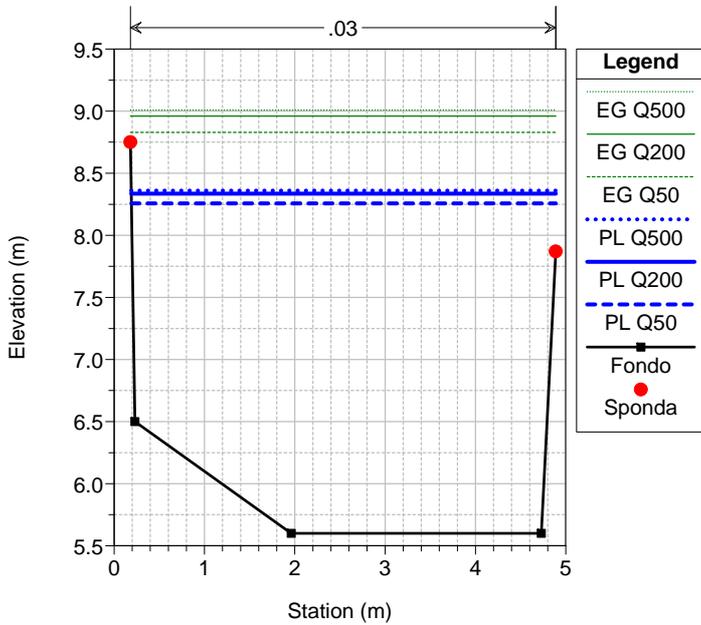
SanGiuliano

RS = 17.1



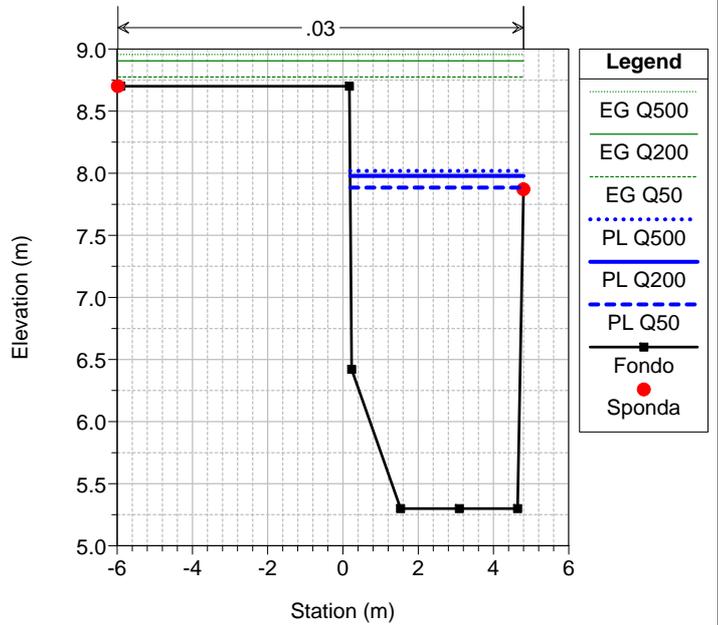
SanGiuliano

RS = 17.01



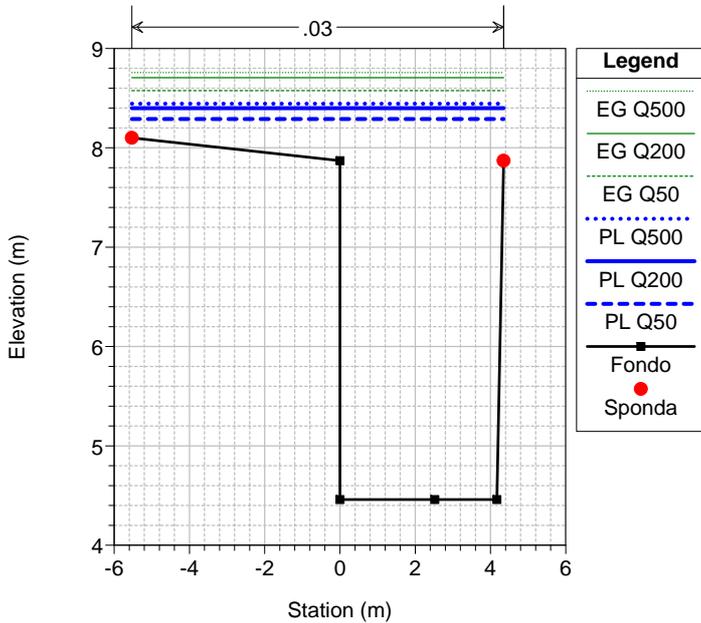
SanGiuliano

RS = 17



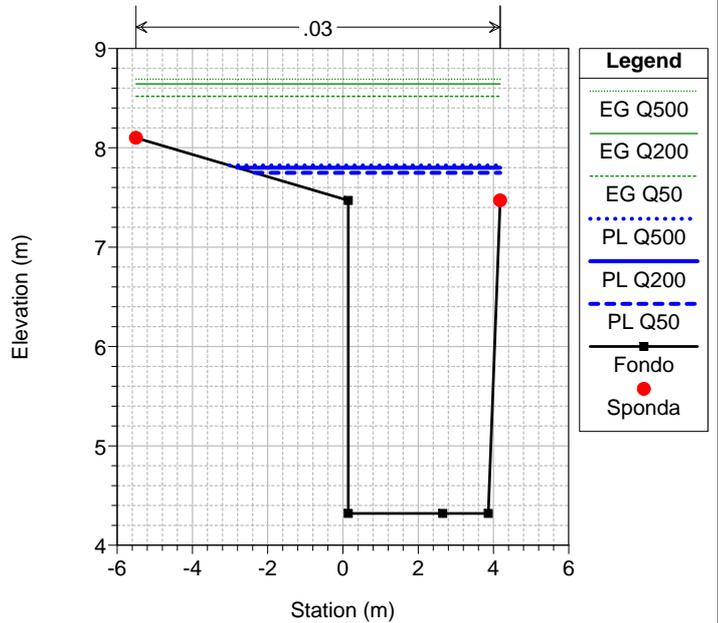
SanGiuliano

RS = 16

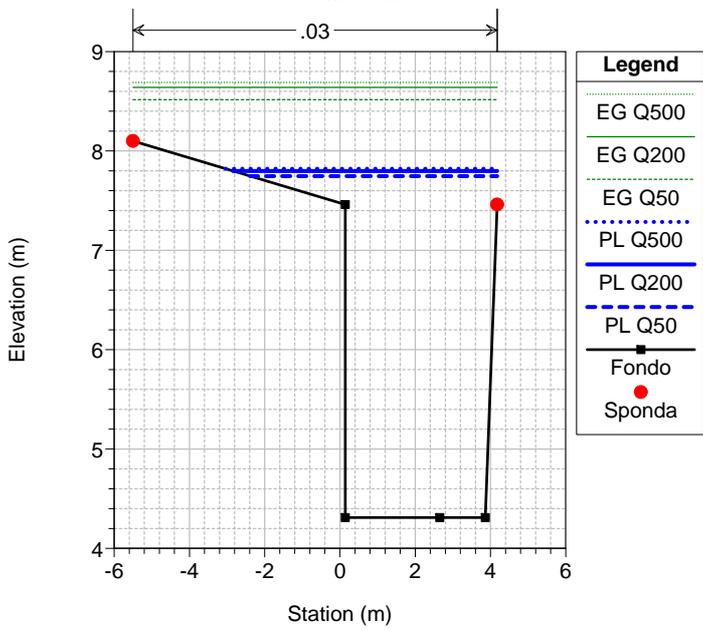


SanGiuliano

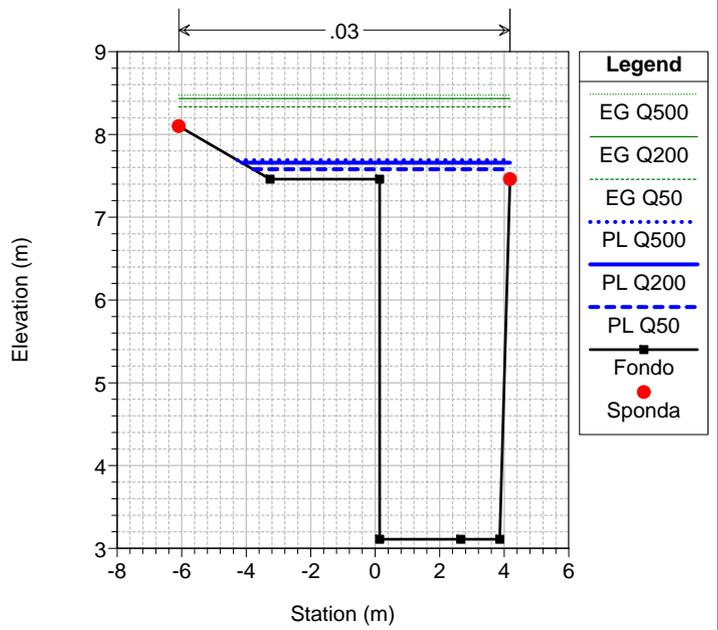
RS = 15.2



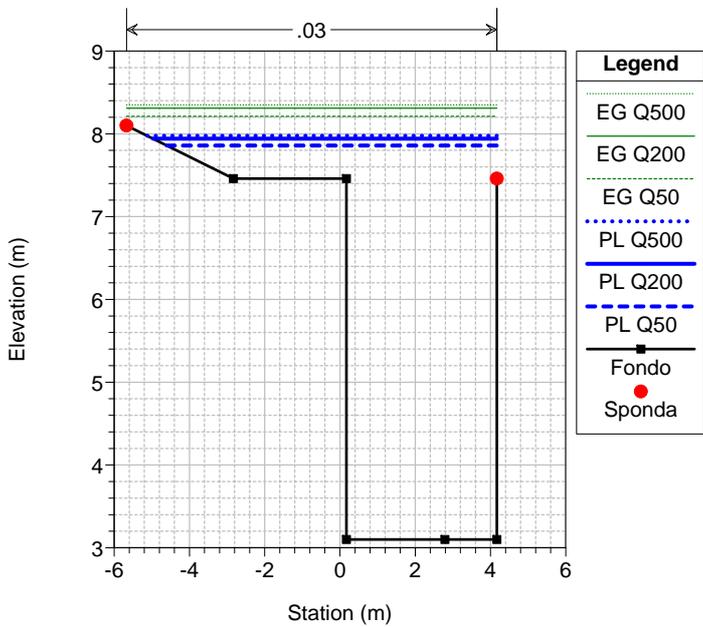
SanGiuliano
RS = 15.1



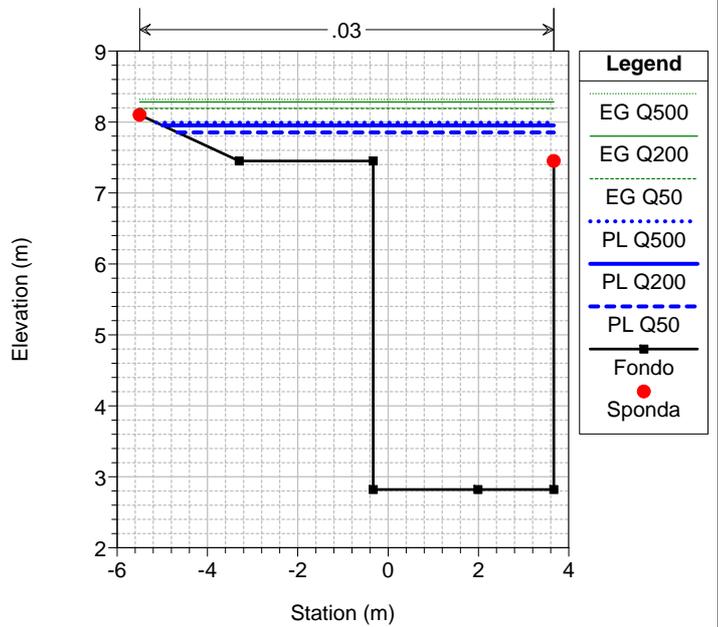
SanGiuliano
RS = 15



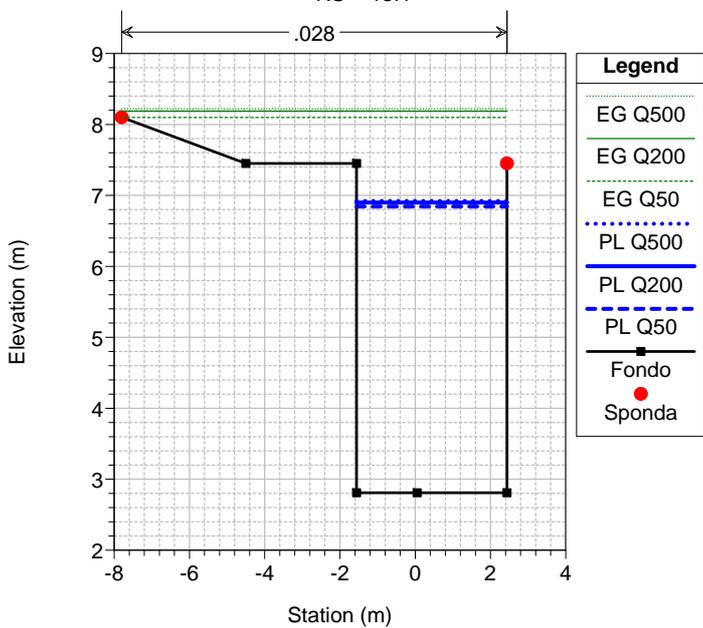
SanGiuliano
RS = 14



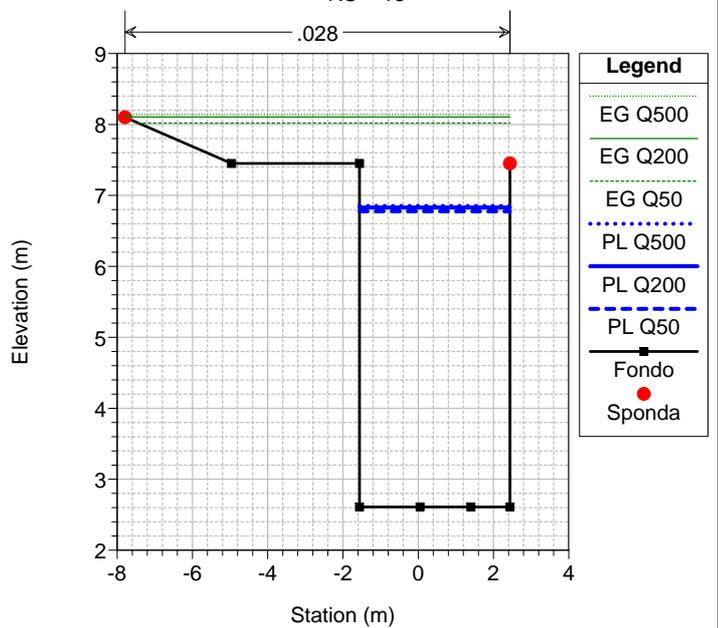
SanGiuliano
RS = 13.2



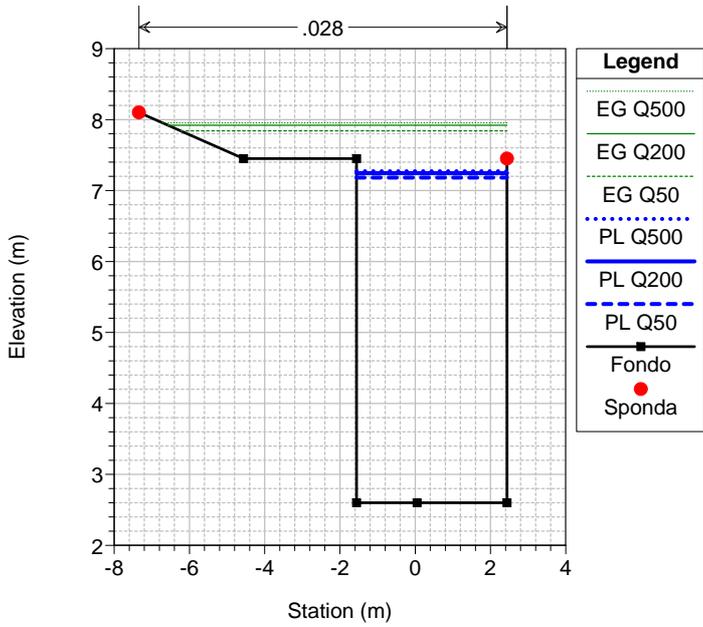
SanGiuliano
RS = 13.1



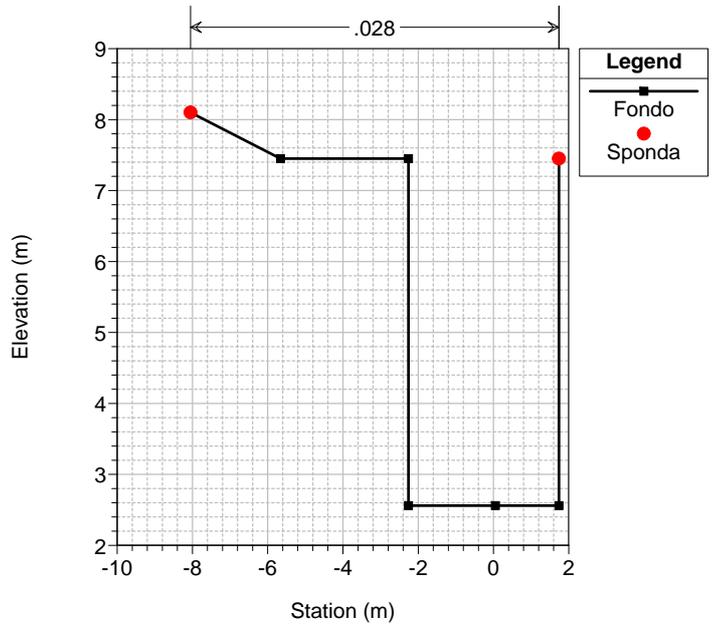
SanGiuliano
RS = 13



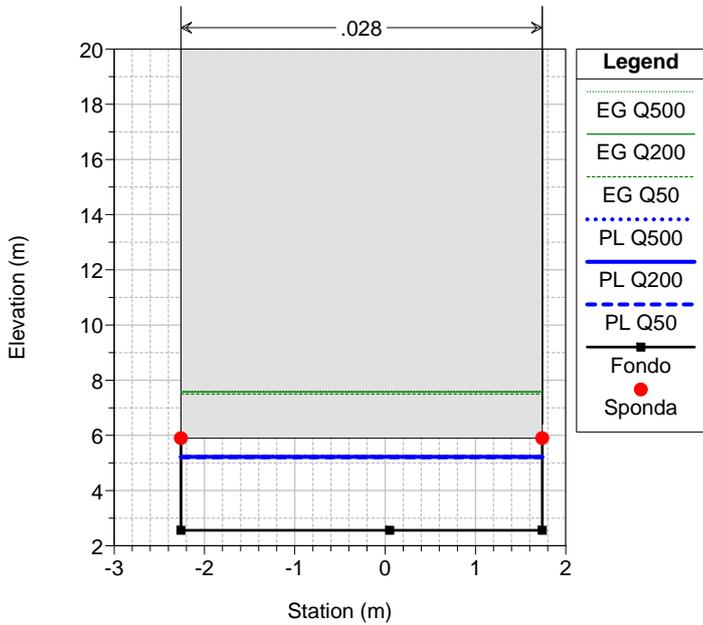
SanGiuliano
RS = 12



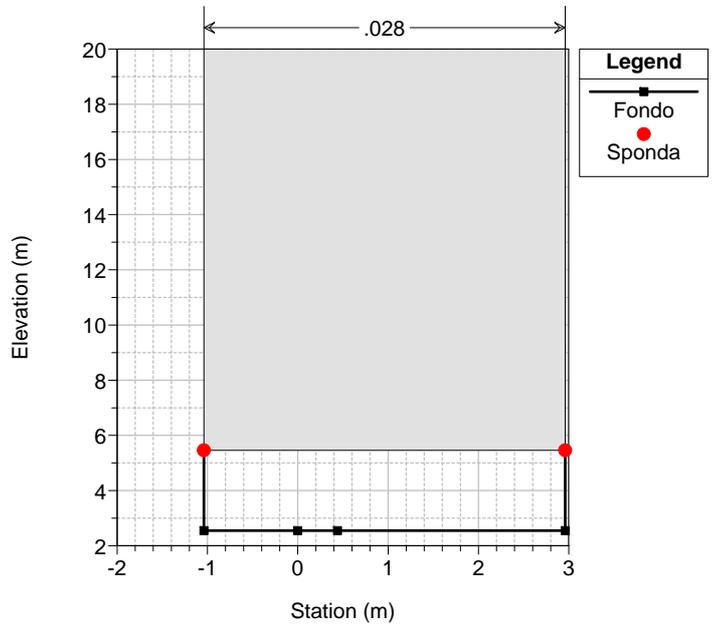
SanGiuliano
RS = 11.5



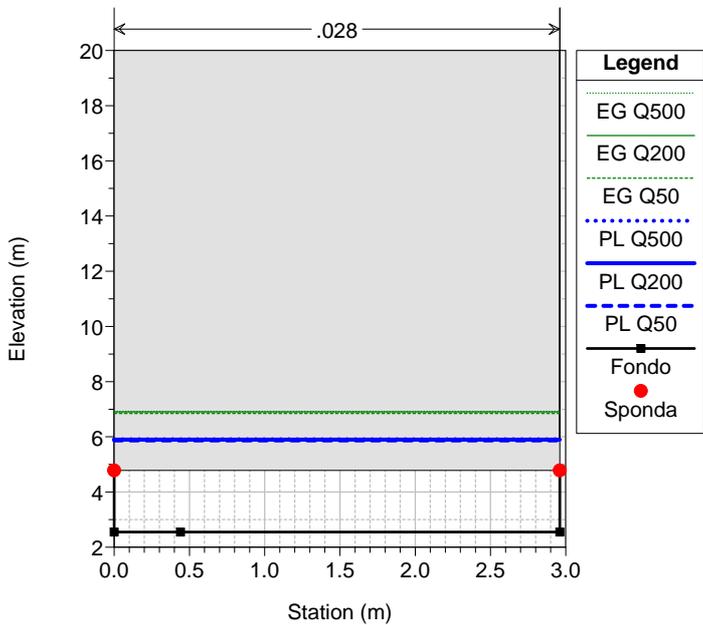
SanGiuliano
RS = 11



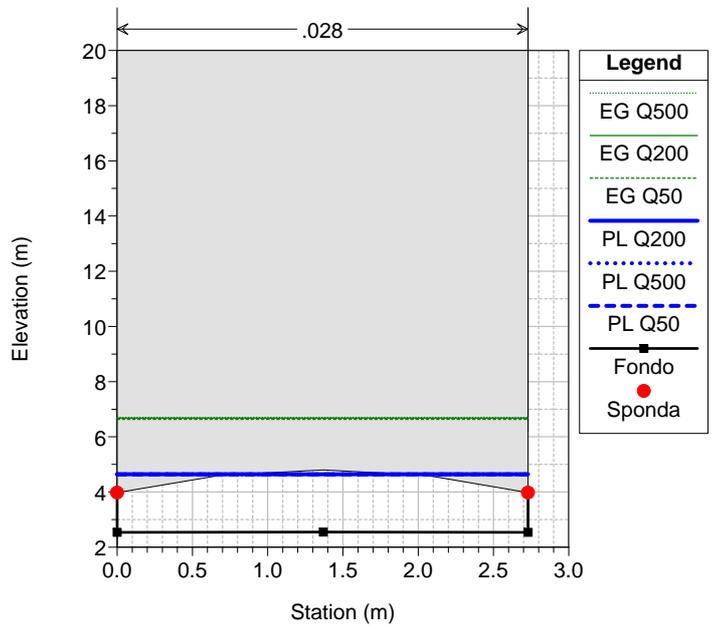
SanGiuliano
RS = 10.1

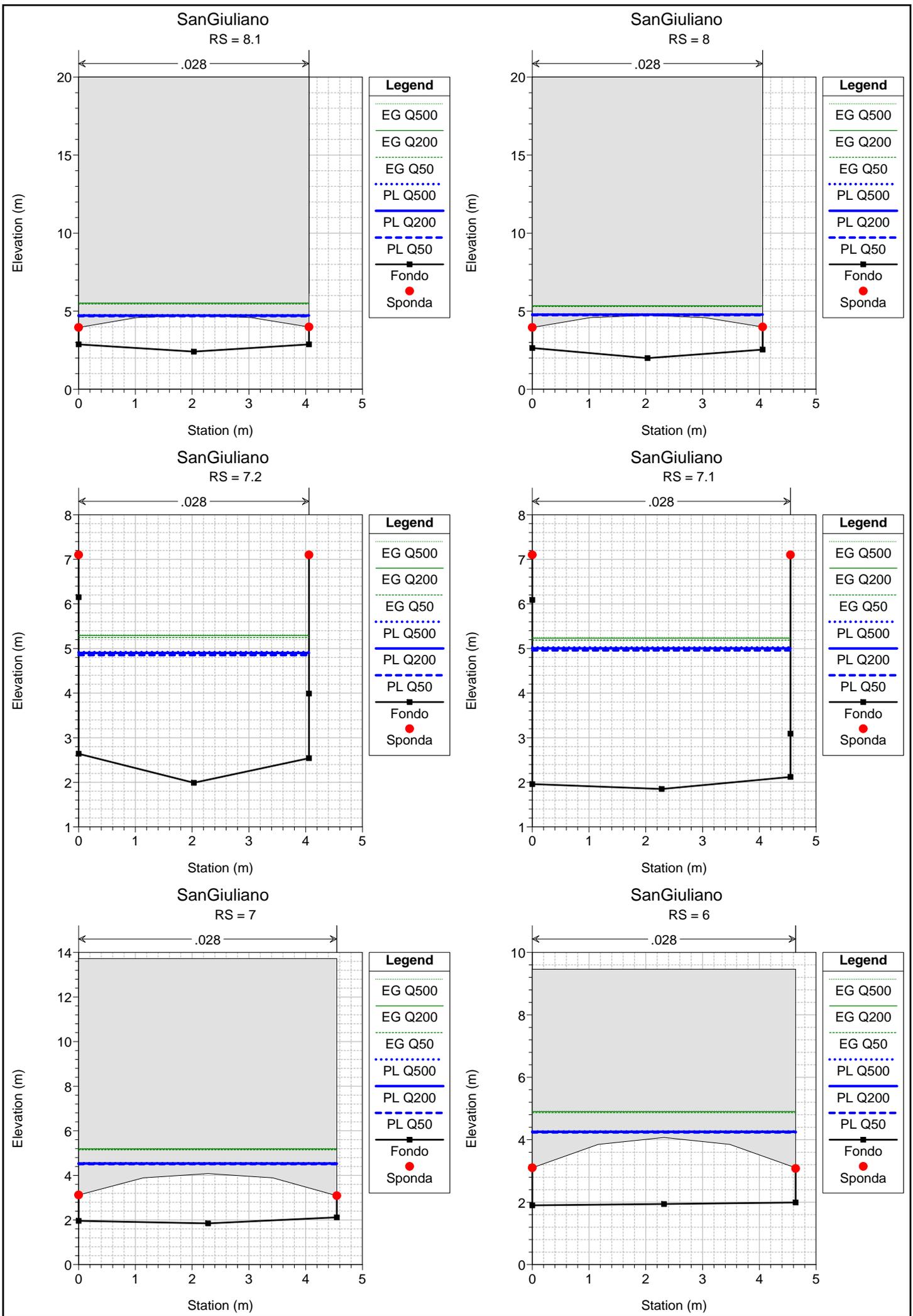


SanGiuliano
RS = 10

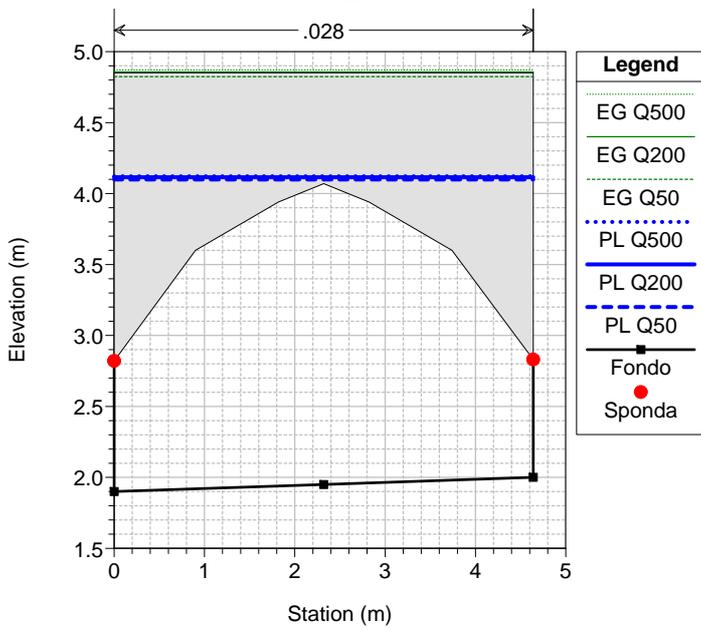


SanGiuliano
RS = 9

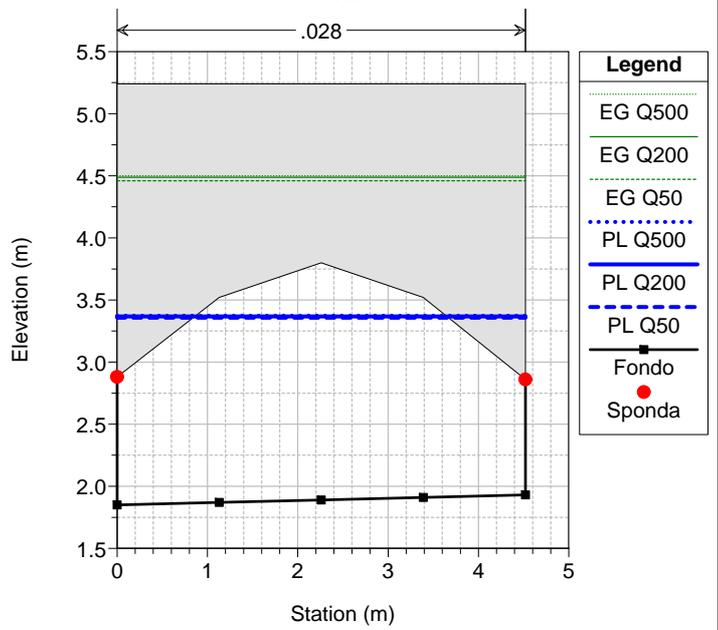




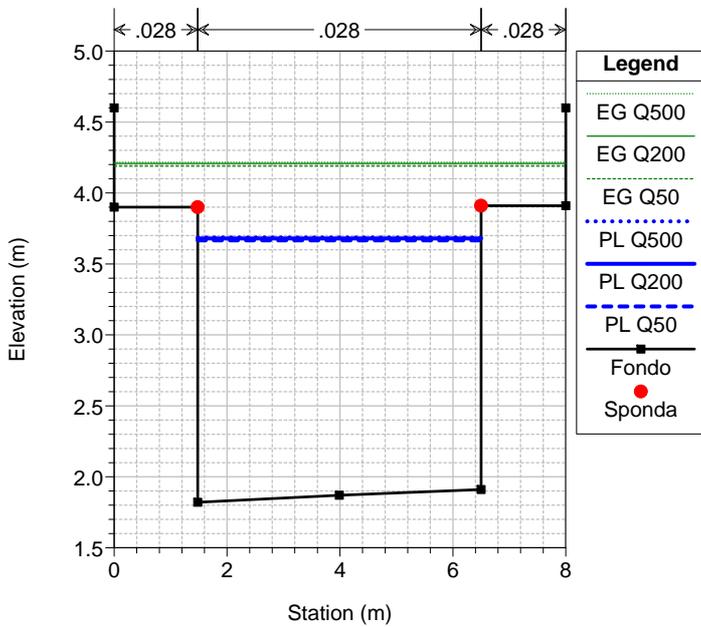
SanGiuliano
RS = 5



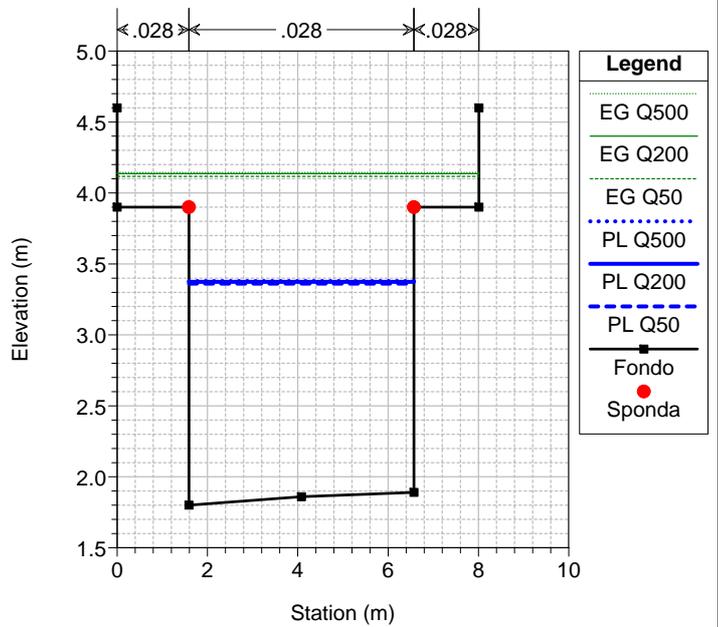
SanGiuliano
RS = 4



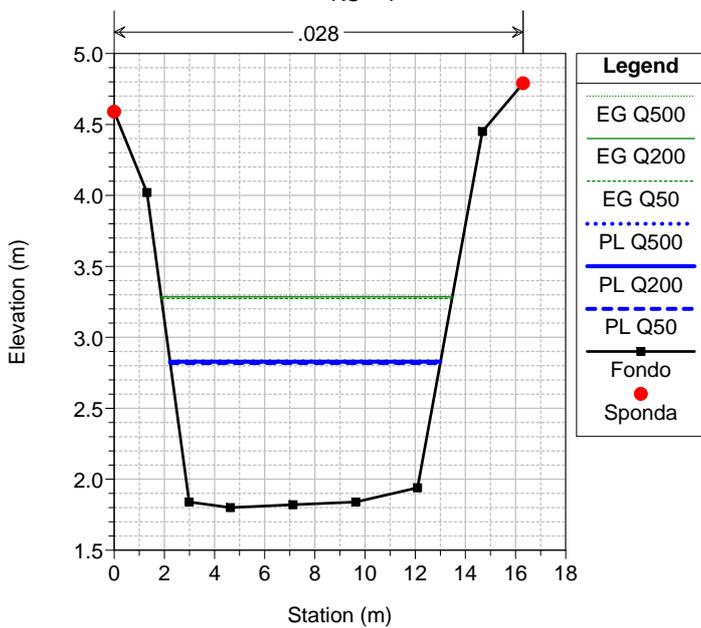
SanGiuliano
RS = 3



SanGiuliano
RS = 2



SanGiuliano
RS = 1



Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	LOB Elev (m)	L. Freeboard (m)	ROB Elev (m)	R. Freeboard (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
San-Giuliano	32	Q50	36.00	12.85	14.86	18.03	3.17	20.25	5.39	14.86	15.85	0.016823	4.39	8.19	4.17	1.00
San-Giuliano	32	Q200	53.00	12.85	15.45	18.03	2.58	20.25	4.80	15.45	16.71	0.018243	4.97	10.65	4.23	1.00
San-Giuliano	32	Q500	63.00	12.85	15.76	18.03	2.27	20.25	4.49	15.76	17.17	0.019018	5.26	11.98	4.27	1.00
San-Giuliano	31	Q50	36.00	12.00	14.14	16.82	2.68	16.35	2.21	14.14	15.17	0.018089	4.51	7.99	3.90	1.01
San-Giuliano	31	Q200	53.00	12.00	14.75	16.82	2.07	16.35	1.60	14.75	16.08	0.019809	5.11	10.38	3.95	1.00
San-Giuliano	31	Q500	63.00	12.00	15.08	16.82	1.74	16.35	1.27	15.08	16.56	0.020744	5.40	11.68	3.97	1.00
San-Giuliano	30	Q50	36.00	11.07	13.91	15.69	1.78	17.15	3.24	13.59	14.81	0.015886	4.21	8.55	3.26	0.83
San-Giuliano	30	Q200	53.00	11.07	14.49	15.69	1.20	17.15	2.66	14.28	15.80	0.020944	5.08	10.44	3.27	0.91
San-Giuliano	30	Q500	63.00	11.07	14.83	15.69	0.86	17.15	2.32	14.65	16.34	0.023015	5.44	11.58	3.28	0.93
San-Giuliano	29	Q50	36.00	11.00	14.00	15.64	1.64	16.09	2.09	13.30	14.61	0.009161	3.47	10.39	3.79	0.67
San-Giuliano	29	Q200	53.00	11.00	14.66	15.64	0.98	16.09	1.43	13.96	15.52	0.011386	4.09	12.96	3.94	0.72
San-Giuliano	29	Q500	63.00	11.00	15.06	15.64	0.58	16.09	1.03	14.30	16.02	0.012068	4.33	14.55	4.02	0.73
San-Giuliano	28.1992		Lat Struct													
San-Giuliano	28.1	Q50	36.00	11.00	13.76	15.64	1.88	16.09	2.33	13.30	14.49	0.011519	3.79	9.49	3.74	0.76
San-Giuliano	28.1	Q200	53.00	11.00	14.20	15.64	1.44	16.09	1.89	13.96	15.35	0.016559	4.75	11.16	3.83	0.89
San-Giuliano	28.1	Q500	63.00	11.00	14.47	15.64	1.17	16.09	1.62	14.30	15.83	0.018724	5.17	12.20	3.89	0.93
San-Giuliano	28	Q50	36.00	10.98	13.73	15.50	1.77	15.43	1.70	13.34	14.49	0.011835	3.85	9.35	3.82	0.79
San-Giuliano	28	Q200	53.00	10.98	14.00	15.50	1.50	15.43	1.43	14.00	15.33	0.019642	5.11	10.38	3.91	1.00
San-Giuliano	28	Q500	63.00	10.98	14.35	15.50	1.15	15.43	1.08	14.35	15.81	0.020215	5.36	11.76	4.02	1.00
San-Giuliano	27.1	Q50	36.00	10.93	13.81	15.49	1.68	13.74	-0.07	13.16	14.39	0.008225	3.36	10.72	4.20	0.67
San-Giuliano	27.1	Q200	53.00	10.93	13.78	15.49	1.71	13.74	-0.04	13.78	15.06	0.018389	5.00	10.59	4.19	1.00
San-Giuliano	27.1	Q500	63.00	10.93	14.12	15.49	1.37	13.74	-0.38	14.12	15.52	0.018749	5.24	12.03	4.31	1.00
San-Giuliano	27	Q50	36.00	10.34	13.97	15.49	1.52	13.74	-0.23	12.59	14.32	0.004486	2.64	13.65	4.31	0.47
San-Giuliano	27	Q200	53.00	10.34	14.17	15.49	1.32	13.74	-0.43	13.22	14.85	0.008335	3.65	14.51	4.37	0.64
San-Giuliano	27	Q500	63.00	10.34	14.17	15.49	1.32	13.74	-0.43	13.55	15.13	0.011700	4.33	14.54	4.38	0.76
San-Giuliano	26.0992		Lat Struct													
San-Giuliano	26	Q50	34.94	9.96	14.11	15.50	1.39	14.03	-0.08	11.61	14.23	0.001123	1.56	22.36	5.57	0.25
San-Giuliano	26	Q200	48.13	9.96	14.47	15.50	1.03	14.03	-0.44	12.01	14.67	0.001713	1.98	24.36	5.59	0.30
San-Giuliano	26	Q500	56.71	9.96	14.62	15.50	0.88	14.03	-0.59	12.23	14.87	0.002188	2.25	25.19	5.59	0.34
San-Giuliano	25	Q50	34.76	9.59	14.05	19.18	5.13	14.04	-0.01	11.55	14.21	0.001680	1.79	19.45	4.67	0.28
San-Giuliano	25	Q200	43.16	9.59	14.43	19.18	4.75	14.04	-0.39	11.85	14.65	0.002085	2.03	21.24	4.68	0.30
San-Giuliano	25	Q500	48.72	9.59	14.60	19.18	4.58	14.04	-0.56	12.03	14.85	0.002437	2.21	22.00	4.68	0.33
San-Giuliano	24.2	Q50	34.73	9.32	14.06	19.18	5.12	14.04	-0.02	11.36	14.19	0.001313	1.62	21.45	5.13	0.25
San-Giuliano	24.2	Q200	39.51	9.32	14.47	19.18	4.71	14.04	-0.43	11.52	14.61	0.001344	1.68	23.55	5.15	0.25
San-Giuliano	24.2	Q500	42.55	9.32	14.65	19.18	4.53	14.04	-0.61	11.62	14.80	0.001415	1.74	24.49	5.16	0.25
San-Giuliano	24.1	Q50	34.73	9.32	13.95	11.94	-2.01	9.32	-4.63	11.36	14.18	0.005738	2.13	16.32	2.78	0.32
San-Giuliano	24.1	Q200	39.47	9.32	14.34	11.94	-2.40	9.32	-5.02	11.52	14.60	0.006288	2.27	17.39	2.79	0.32
San-Giuliano	24.1	Q500	42.49	9.32	14.50	11.94	-2.56	9.32	-5.18	11.62	14.79	0.006815	2.38	17.85	2.79	0.33

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	LOB Elev (m)	L. Freeboard (m)	ROB Elev (m)	R. Freeboard (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
San-Giuliano	24	Q50	34.73	9.20	13.80	11.94	-1.86	9.20	-4.60	11.56	14.14	0.010472	2.61	13.33	2.32	0.39
San-Giuliano	24	Q200	38.81	9.20	14.18	11.94	-2.24	9.20	-4.98	11.72	14.56	0.011086	2.73	14.22	2.35	0.39
San-Giuliano	24	Q500	40.98	9.20	14.35	11.94	-2.41	9.20	-5.15	11.80	14.75	0.011527	2.80	14.62	2.35	0.39
San-Giuliano	23.4	Q50	34.73	9.05	13.44	11.94	-1.50	9.05	-4.39	11.80	14.06	0.025873	3.49	9.94	1.60	0.53
San-Giuliano	23.4	Q200	38.77	9.05	13.77	11.94	-1.83	9.05	-4.72	11.94	14.47	0.028406	3.70	10.47	1.61	0.54
San-Giuliano	23.4	Q500	40.68	9.05	13.92	11.94	-1.98	9.05	-4.87	11.94	14.65	0.029593	3.80	10.71	1.62	0.55
San-Giuliano	23.3	Q50	34.73	8.60	13.62	16.13	2.51	14.03	0.41	11.31	13.98	0.005968	2.66	13.07	2.77	0.39
San-Giuliano	23.3	Q200	38.77	8.60	13.98	16.13	2.15	14.03	0.05	11.51	14.37	0.006255	2.75	14.09	2.80	0.39
San-Giuliano	23.3	Q500	40.67	8.60	14.15	16.13	1.98	14.03	-0.12	11.60	14.54	0.006388	2.80	14.55	2.80	0.39
San-Giuliano	23.2	Q50	34.73	8.59	12.14	19.84	7.70	14.02	1.88	12.14	13.80	0.047559	5.72	6.07	1.82	1.00
San-Giuliano	23.2	Q200	38.77	8.59	12.40	19.84	7.44	14.02	1.62	12.40	14.18	0.049691	5.92	6.55	1.84	1.00
San-Giuliano	23.2	Q500	40.66	8.59	12.52	19.84	7.32	14.02	1.50	12.52	14.36	0.050650	6.00	6.77	1.85	1.00
San-Giuliano	23.1	Q50	34.73	8.57	11.46	16.39	4.93	14.02	2.56	11.46	12.83	0.030492	5.19	6.70	2.46	1.00
San-Giuliano	23.1	Q200	38.77	8.57	11.67	16.39	4.72	14.02	2.35	11.67	13.14	0.031641	5.37	7.22	2.48	1.00
San-Giuliano	23.1	Q500	40.66	8.57	11.77	16.39	4.62	14.02	2.25	11.77	13.28	0.032145	5.45	7.47	2.49	1.00
San-Giuliano	23	Q50	34.73	8.57	11.45	16.39	4.94	13.30	1.85	11.45	12.81	0.030061	5.17	6.72	2.49	1.00
San-Giuliano	23	Q200	38.77	8.57	11.67	16.39	4.72	13.30	1.63	11.67	13.12	0.031126	5.34	7.25	2.52	1.00
San-Giuliano	23	Q500	40.66	8.57	11.76	16.39	4.63	13.30	1.54	11.76	13.26	0.031605	5.42	7.50	2.53	1.00
San-Giuliano	22.0992		Lat Struct													
San-Giuliano	22	Q50	34.73	8.09	11.65	24.79	13.14	12.54	0.89	10.64	12.28	0.010998	3.51	9.89	2.86	0.60
San-Giuliano	22	Q200	38.77	8.09	11.89	24.79	12.90	12.54	0.65	10.83	12.58	0.011643	3.66	10.58	2.88	0.61
San-Giuliano	22	Q500	40.66	8.09	12.00	24.79	12.79	12.54	0.54	10.92	12.71	0.011966	3.73	10.89	2.88	0.61
San-Giuliano	21	Q50	34.73	7.91	11.14	23.82	12.68	11.85	0.71	10.63	12.07	0.018616	4.28	8.11	2.60	0.77
San-Giuliano	21	Q200	38.77	7.91	11.29	23.82	12.53	11.85	0.56	10.83	12.35	0.020646	4.55	8.52	2.61	0.80
San-Giuliano	21	Q500	40.66	7.91	11.34	23.82	12.48	11.85	0.51	10.93	12.47	0.021888	4.70	8.65	2.61	0.82
San-Giuliano	20.2	Q50	34.32	7.34	10.74	23.81	13.07	10.51	-0.23	10.16	11.66	0.018942	4.25	8.08	2.47	0.75
San-Giuliano	20.2	Q200	37.12	7.34	10.92	23.81	12.89	10.51	-0.41	10.31	11.89	0.019545	4.35	8.53	2.47	0.75
San-Giuliano	20.2	Q500	38.26	7.34	10.99	23.81	12.82	10.51	-0.48	10.37	11.98	0.019790	4.40	8.70	2.47	0.75
San-Giuliano	20.1	Q50	34.32	7.34	10.66	23.81	13.15	11.77	1.11	10.17	11.65	0.020874	4.40	7.80	2.42	0.78
San-Giuliano	20.1	Q200	37.12	7.34	10.84	23.81	12.97	11.77	0.93	10.32	11.88	0.021577	4.52	8.22	2.43	0.78
San-Giuliano	20.1	Q500	38.26	7.34	10.91	23.81	12.90	11.77	0.86	10.38	11.97	0.021856	4.56	8.38	2.43	0.78
San-Giuliano	20	Q50	34.32	7.33	10.16	23.81	13.65	11.67	1.51	10.16	11.53	0.031030	5.20	6.60	2.40	1.00
San-Giuliano	20	Q200	37.12	7.33	10.31	23.81	13.50	11.67	1.36	10.31	11.76	0.031941	5.33	6.96	2.41	1.00
San-Giuliano	20	Q500	38.26	7.33	10.37	23.81	13.44	11.67	1.30	10.37	11.84	0.032305	5.38	7.11	2.41	1.00
San-Giuliano	19	Q50	34.32	6.86	9.19	15.37	6.18	11.35	2.16	9.19	10.32	0.021636	4.72	7.27	3.22	1.00
San-Giuliano	19	Q200	37.12	6.86	9.31	15.37	6.06	11.35	2.04	9.31	10.50	0.022142	4.85	7.66	3.23	1.00
San-Giuliano	19	Q500	38.26	6.86	9.36	15.37	6.01	11.35	1.99	9.36	10.58	0.022234	4.88	7.83	3.24	1.00
San-Giuliano	18	Q50	34.32	5.87	8.19	15.36	7.17	11.10	2.91	8.19	9.16	0.016363	4.37	7.85	4.07	1.01
San-Giuliano	18	Q200	37.12	5.87	8.29	15.36	7.07	11.10	2.81	8.29	9.32	0.016612	4.48	8.28	4.09	1.01

HEC-RAS Plan: VALLE-ATT+weir River: San-Giuliano Reach: San-Giuliano (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	LOB Elev (m)	L. Freeboard (m)	ROB Elev (m)	R. Freeboard (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
San-Giuliano	18	Q500	38.26	5.87	8.33	15.36	7.03	11.10	2.77	8.33	9.38	0.016712	4.53	8.45	4.09	1.01
San-Giuliano	17.1	Q50	34.32	5.93	8.58	15.32	6.74	10.91	2.33	7.65	8.87	0.003300	2.37	14.46	5.99	0.49
San-Giuliano	17.1	Q200	37.12	5.93	8.70	15.32	6.62	10.91	2.21	7.73	9.01	0.003403	2.45	15.14	6.00	0.49
San-Giuliano	17.1	Q500	38.26	5.93	8.74	15.32	6.58	10.91	2.17	7.76	9.06	0.003454	2.48	15.40	6.00	0.50
San-Giuliano	17.01	Q50	34.32	5.93	8.26	15.32	7.06	7.87	-0.39	7.83	8.83	0.008127	3.35	10.23	4.71	0.73
San-Giuliano	17.01	Q200	37.12	5.93	8.34	15.32	6.98	7.87	-0.47	7.92	8.96	0.008651	3.50	10.60	4.71	0.74
San-Giuliano	17.01	Q500	38.26	5.93	8.36	15.32	6.96	7.87	-0.49	7.97	9.01	0.008928	3.57	10.72	4.71	0.75
San-Giuliano	17.0092		Lat Struct													
San-Giuliano	17	Q50	33.99	5.95	7.88	15.32	7.44	7.87	-0.01	7.88	8.77	0.014707	4.18	8.13	4.61	1.01
San-Giuliano	17	Q200	36.53	5.95	7.98	15.32	7.34	7.87	-0.11	7.97	8.91	0.014747	4.27	8.56	4.61	1.00
San-Giuliano	17	Q500	37.52	5.95	8.02	15.32	7.30	7.87	-0.15	8.01	8.96	0.014673	4.29	8.75	4.61	0.99
San-Giuliano	16	Q50	33.73	4.46	8.29	15.32	7.03	7.87	-0.42	6.71	8.58	0.003825	2.37	14.25	4.15	0.41
San-Giuliano	16	Q200	36.06	4.46	8.40	15.32	6.92	7.87	-0.53	6.80	8.71	0.004035	2.45	14.70	4.16	0.42
San-Giuliano	16	Q500	36.95	4.46	8.44	15.32	6.88	7.87	-0.57	6.84	8.76	0.004106	2.48	14.89	4.16	0.42
San-Giuliano	15.2	Q50	33.25	4.45	7.75	7.44	-0.31	7.46	-0.29	7.08	8.52	0.014612	3.89	8.56	2.74	0.70
San-Giuliano	15.2	Q200	35.38	4.45	7.80	7.44	-0.36	7.46	-0.34	7.18	8.64	0.015905	4.07	8.70	2.74	0.73
San-Giuliano	15.2	Q500	36.20	4.45	7.82	7.44	-0.38	7.46	-0.36	7.23	8.69	0.016375	4.13	8.76	2.74	0.74
San-Giuliano	15.1	Q50	33.22	4.45	7.75	7.44	-0.31	7.46	-0.29	7.08	8.52	0.014603	3.88	8.55	2.74	0.70
San-Giuliano	15.1	Q200	35.35	4.45	7.80	7.44	-0.36	7.46	-0.34	7.18	8.64	0.015889	4.07	8.69	2.74	0.73
San-Giuliano	15.1	Q500	36.17	4.45	7.82	7.44	-0.38	7.46	-0.36	7.22	8.69	0.016359	4.13	8.75	2.74	0.74
San-Giuliano	15	Q50	31.35	4.43	7.58	7.44	-0.14	7.46	-0.12	6.96	8.33	0.014641	3.85	8.14	2.74	0.71
San-Giuliano	15	Q200	32.62	4.43	7.66	7.44	-0.22	7.46	-0.20	7.02	8.43	0.014883	3.90	8.36	2.74	0.71
San-Giuliano	15	Q500	33.15	4.43	7.69	7.44	-0.25	7.46	-0.23	7.05	8.47	0.015002	3.93	8.44	2.74	0.71
San-Giuliano	14	Q50	31.32	3.53	7.86	7.44	-0.42	7.46	-0.40	5.89	8.21	0.005885	2.63	11.91	2.75	0.40
San-Giuliano	14	Q200	32.58	3.53	7.94	7.44	-0.50	7.46	-0.48	5.96	8.31	0.006094	2.69	12.13	2.75	0.41
San-Giuliano	14	Q500	33.11	3.53	7.98	7.44	-0.54	7.46	-0.52	5.98	8.35	0.006185	2.71	12.23	2.75	0.41
San-Giuliano	13.2991		Lat Struct													
San-Giuliano	13.2	Q50	28.94	3.53	7.85	7.45	-0.40	7.45	-0.40	5.86	8.19	0.005968	2.57	11.24	2.60	0.40
San-Giuliano	13.2	Q200	29.31	3.53	7.95	7.45	-0.50	7.45	-0.50	5.88	8.28	0.005811	2.55	11.50	2.60	0.39
San-Giuliano	13.2	Q500	29.45	3.53	7.99	7.45	-0.54	7.45	-0.54	5.88	8.32	0.005750	2.54	11.60	2.60	0.38
San-Giuliano	13.1	Q50	28.94	3.51	6.84	5.90	-0.94	5.90	-0.94	5.90	8.10	0.037856	4.96	5.83		0.87
San-Giuliano	13.1	Q200	29.31	3.51	6.90	5.90	-1.00	5.90	-1.00	5.90	8.19	0.038813	5.03	5.83		0.87
San-Giuliano	13.1	Q500	29.45	3.51	6.92	5.90	-1.02	5.90	-1.02	5.90	8.22	0.039199	5.05	5.83		0.87
San-Giuliano	13	Q50	28.94	3.50	6.78	5.90	-0.88	5.90	-0.88	5.90	8.02	0.037434	4.94	5.86		0.87
San-Giuliano	13	Q200	29.31	3.50	6.83	5.90	-0.93	5.90	-0.93	5.90	8.11	0.038379	5.00	5.86		0.88
San-Giuliano	13	Q500	29.45	3.50	6.85	5.90	-0.95	5.90	-0.95	5.90	8.14	0.038761	5.03	5.86		0.88
San-Giuliano	12	Q50	28.94	2.60	7.18	5.90	-1.28	5.90	-1.28	5.03	7.84	0.016255	3.59	8.05		0.54
San-Giuliano	12	Q200	29.31	2.60	7.25	5.90	-1.35	5.90	-1.35	5.05	7.92	0.016666	3.64	8.05		0.54

HEC-RAS Plan: VALLE-ATT+weir River: San-Giuliano Reach: San-Giuliano (Continued)

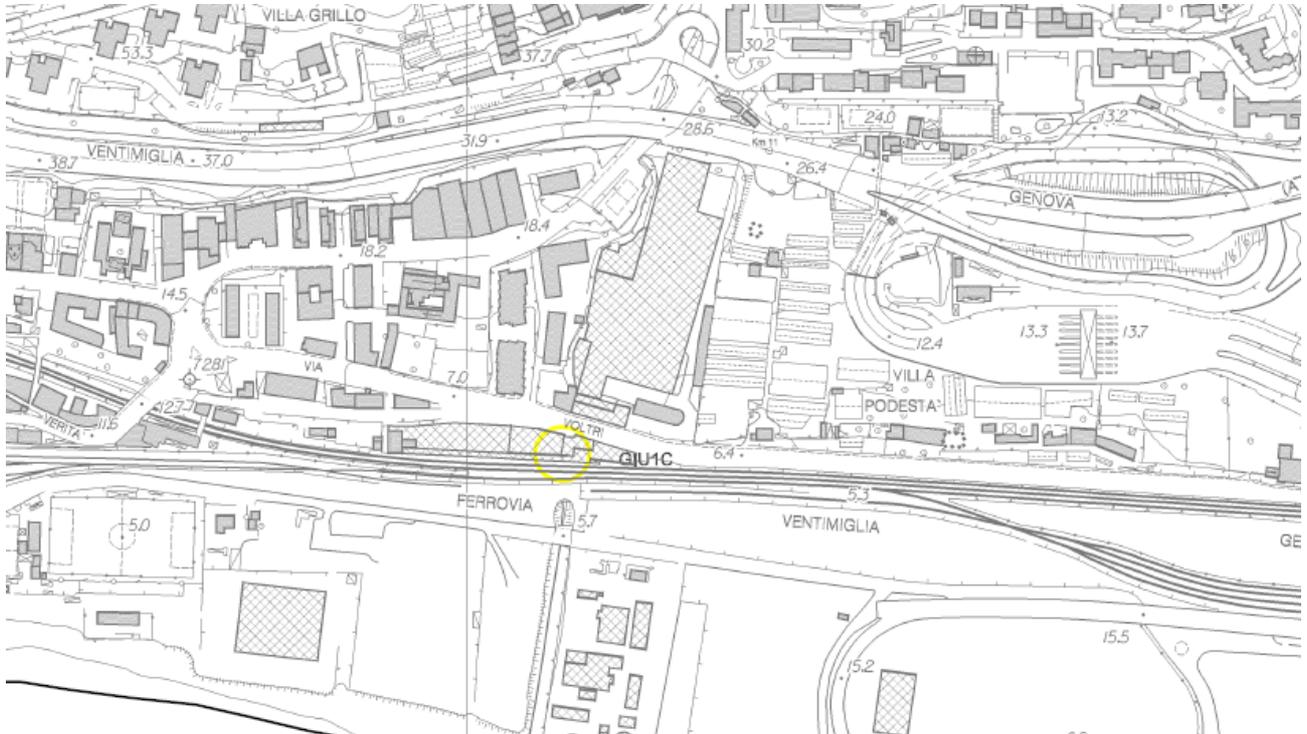
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	LOB Elev (m)	L. Freeboard (m)	ROB Elev (m)	R. Freeboard (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
San-Giuliano	12	Q500	29.45	2.60	7.27	5.90	-1.37	5.90	-1.37	5.06	7.95	0.016831	3.66	8.05		0.54
San-Giuliano	11	Q50	28.94	2.56	5.21	5.04	-0.17	5.04	-0.17	5.04	7.50	0.086266	6.71	4.32		1.32
San-Giuliano	11	Q200	29.31	2.56	5.22	5.04	-0.18	5.04	-0.18	5.04	7.57	0.088446	6.79	4.32		1.33
San-Giuliano	11	Q500	29.45	2.56	5.23	5.04	-0.19	5.04	-0.19	5.04	7.60	0.089326	6.83	4.32		1.33
San-Giuliano	10	Q50	28.94	2.55	5.87	4.78	-1.09	4.78	-1.09	4.69	6.85	0.027568	4.39	6.60		0.77
San-Giuliano	10	Q200	29.31	2.55	5.90	4.78	-1.12	4.78	-1.12	4.70	6.90	0.028265	4.44	6.60		0.77
San-Giuliano	10	Q500	29.45	2.55	5.91	4.78	-1.13	4.78	-1.13	4.71	6.92	0.028546	4.46	6.60		0.78
San-Giuliano	9	Q50	28.94	2.54	4.64	3.98	-0.66	3.98	-0.66	4.64	6.63	0.052312	6.26	4.63	1.17	1.38
San-Giuliano	9	Q200	29.31	2.54	4.64	3.98	-0.66	3.98	-0.66	4.64	6.68	0.053811	6.33	4.63	1.13	1.39
San-Giuliano	9	Q500	29.45	2.54	4.64	3.98	-0.66	3.98	-0.66	4.64	6.70	0.054341	6.36	4.63	1.13	1.40
San-Giuliano	8.1	Q50	28.94	2.41	4.68	3.96	-0.72	3.99	-0.69	4.26	5.46	0.018117	3.90	7.42	0.65	0.83
San-Giuliano	8.1	Q200	29.31	2.41	4.72	3.96	-0.76	3.99	-0.73	4.27	5.52	0.019819	3.94	7.43	0.10	0.83
San-Giuliano	8.1	Q500	29.45	2.41	4.74	3.96	-0.78	3.99	-0.75	4.27	5.54	0.020261	3.96	7.43		0.83
San-Giuliano	8	Q50	28.94	1.99	4.75	3.96	-0.79	3.99	-0.76	4.01	5.29	0.011779	3.27	8.85		0.63
San-Giuliano	8	Q200	29.31	1.99	4.78	3.96	-0.82	3.99	-0.79	4.02	5.34	0.012077	3.31	8.85		0.63
San-Giuliano	8	Q500	29.45	1.99	4.80	3.96	-0.84	3.99	-0.81	4.02	5.36	0.012197	3.33	8.85		0.63
San-Giuliano	7.2	Q50	28.94	1.99	4.85	6.15	1.30	3.99	-0.86	4.02	5.25	0.004821	2.78	10.41	4.06	0.55
San-Giuliano	7.2	Q200	29.31	1.99	4.90	6.15	1.25	3.99	-0.91	4.03	5.29	0.004716	2.76	10.60	4.06	0.55
San-Giuliano	7.2	Q500	29.45	1.99	4.92	6.15	1.23	3.99	-0.93	4.04	5.31	0.004675	2.76	10.68	4.06	0.54
San-Giuliano	7.1	Q50	28.94	1.85	4.96	6.09	1.13	3.09	-1.87	3.55	5.19	0.002416	2.11	13.72	4.55	0.39
San-Giuliano	7.1	Q200	29.31	1.85	5.00	6.09	1.08	3.09	-1.91	3.56	5.23	0.002384	2.10	13.92	4.55	0.38
San-Giuliano	7.1	Q500	29.45	1.85	5.02	6.09	1.07	3.09	-1.93	3.57	5.25	0.002371	2.10	14.01	4.55	0.38
San-Giuliano	7	Q50	28.94	1.85	4.51	3.12	-1.39	3.09	-1.42	3.46	5.14	0.015973	3.54	8.18		0.69
San-Giuliano	7	Q200	29.31	1.85	4.53	3.12	-1.41	3.09	-1.44	3.47	5.19	0.016377	3.58	8.18		0.70
San-Giuliano	7	Q500	29.45	1.85	4.54	3.12	-1.42	3.09	-1.45	3.47	5.20	0.016540	3.60	8.18		0.70
San-Giuliano	6	Q50	28.94	1.90	4.24	3.10	-1.14	3.10	-1.14	3.43	4.86	0.016128	3.51	8.24		0.73
San-Giuliano	6	Q200	29.31	1.90	4.26	3.10	-1.16	3.10	-1.16	3.44	4.90	0.016536	3.56	8.24		0.74
San-Giuliano	6	Q500	29.45	1.90	4.26	3.10	-1.16	3.10	-1.16	3.45	4.91	0.016700	3.58	8.24		0.74
San-Giuliano	5	Q50	28.94	1.90	4.10	2.82	-1.28	2.83	-1.27	3.44	4.82	0.019689	3.77	7.68		0.81
San-Giuliano	5	Q200	29.31	1.90	4.12	2.82	-1.30	2.83	-1.29	3.46	4.86	0.020187	3.82	7.68		0.82
San-Giuliano	5	Q500	29.45	1.90	4.12	2.82	-1.30	2.83	-1.29	3.46	4.87	0.020387	3.84	7.68		0.82
San-Giuliano	4	Q50	28.94	1.85	3.36	2.88	-0.48	2.86	-0.50	3.36	4.46	0.025482	4.65	6.22	2.83	1.21
San-Giuliano	4	Q200	29.31	1.85	3.37	2.88	-0.49	2.86	-0.51	3.37	4.49	0.025894	4.69	6.25	2.79	1.22
San-Giuliano	4	Q500	29.45	1.85	3.37	2.88	-0.49	2.86	-0.51	3.37	4.50	0.026052	4.70	6.26	2.77	1.22
San-Giuliano	3	Q50	28.94	1.82	3.67	3.90	0.23	3.91	0.24	3.37	4.19	0.007582	3.21	9.03	5.02	0.76
San-Giuliano	3	Q200	29.31	1.82	3.68	3.90	0.22	3.91	0.23	3.38	4.21	0.007602	3.22	9.10	5.02	0.76
San-Giuliano	3	Q500	29.45	1.82	3.69	3.90	0.21	3.91	0.22	3.38	4.22	0.007610	3.23	9.13	5.02	0.76
San-Giuliano	2	Q50	28.94	1.80	3.36	3.90	0.54	3.90	0.54	3.36	4.12	0.012675	3.85	7.51	4.98	1.00
San-Giuliano	2	Q200	29.31	1.80	3.37	3.90	0.53	3.90	0.53	3.37	4.14	0.012693	3.87	7.58	4.98	1.00

HEC-RAS Plan: VALLE-ATT+weir River: San-Giuliano Reach: San-Giuliano (Continued)

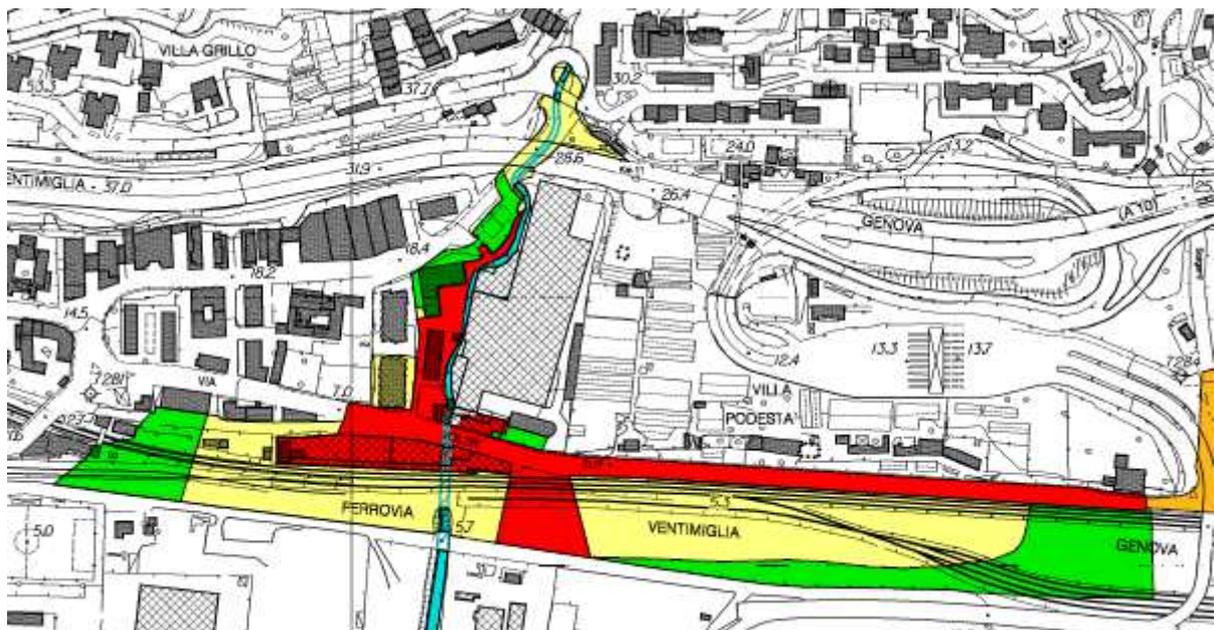
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	LOB Elev (m)	L. Freeboard (m)	ROB Elev (m)	R. Freeboard (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
San-Giuliano	2	Q500	29.45	1.80	3.38	3.90	0.52	3.90	0.52	3.38	4.14	0.012700	3.87	7.60	4.98	1.00
San-Giuliano	1	Q50	28.94	1.80	2.82	4.59	1.77	4.79	1.97	2.82	3.27	0.008881	2.99	9.69	10.76	1.00
San-Giuliano	1	Q200	29.31	1.80	2.83	4.59	1.76	4.79	1.96	2.83	3.29	0.008863	3.00	9.78	10.78	1.00
San-Giuliano	1	Q500	29.45	1.80	2.83	4.59	1.76	4.79	1.96	2.83	3.29	0.008856	3.00	9.81	10.78	1.00

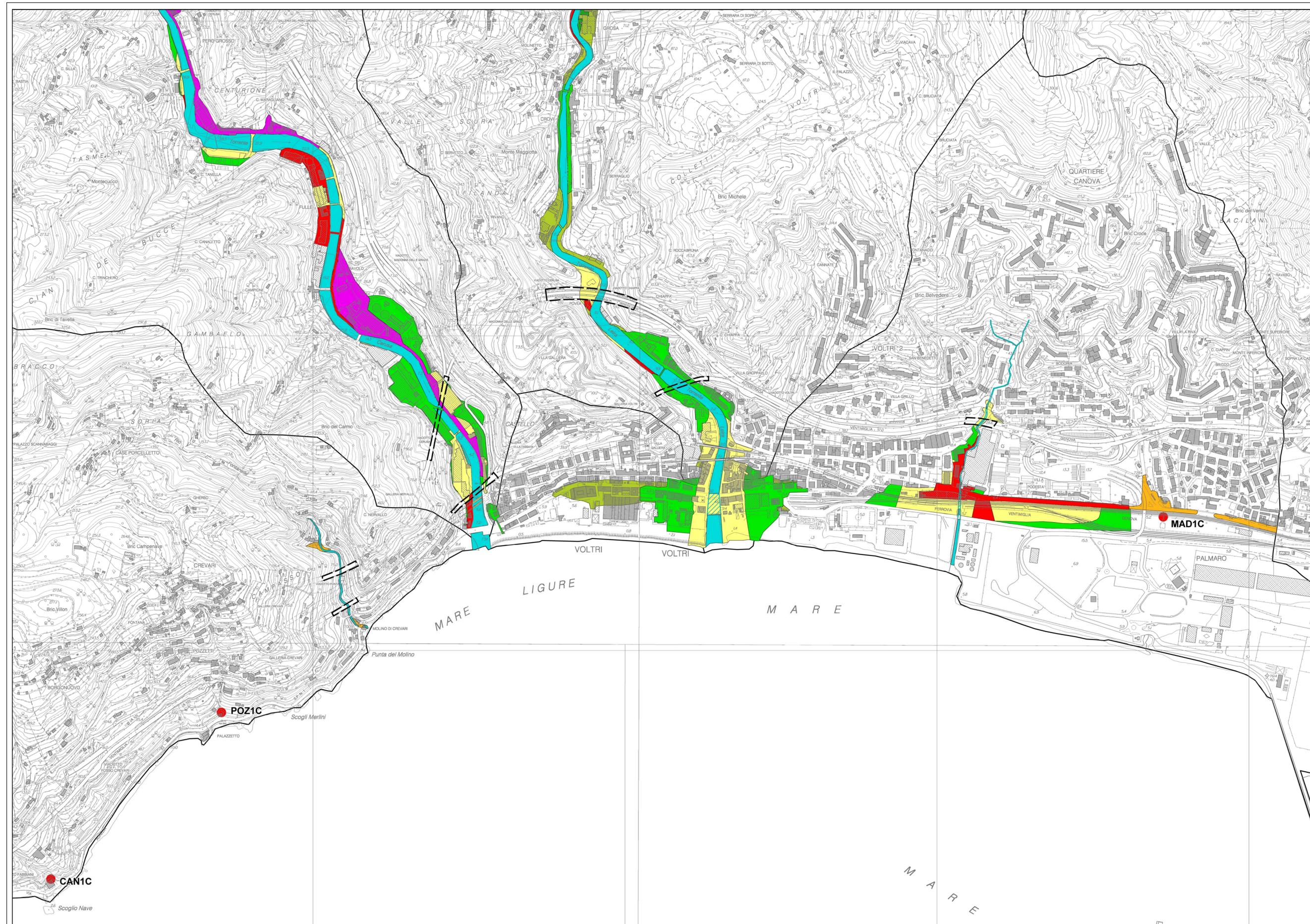
STRALCIO CARTOGRAFICO DI RAFFRONTO

Piano di Bacino vigente



Proposta di modifica





LEGENDA

Face fluviali:	Norme di attuazione:
■ Fascia A	Art. 15, c. 2
■ Fascia A*	Art. 15, c. 4 bis
■ Fascia B	Art. 15, c. 3
■ Fascia B* (Aree storicamente inondate in tratti non indagati o con indagini insufficienti)	Art. 15, c. 4 bis
■ Fascia C	Art. 15, c. 4
■ Fascia C (Aree storicamente inondate in tratti indagati)	Art. 15, c. 4
■ Fascia C (Aree ex inondabili)	Art. 15, c. 4
Alveo:	
■ a cielo aperto	Art. 13
▨ tombinato	
 	Aree normate anche da altro Piano di bacino limitrofo (si applica la norma più restrittiva)
Criticità idrauliche puntuali:	
●	Manufatto o copertura non verificata per T = 50 anni
●	Manufatto o copertura non verificata per T = 200 anni
●	Manufatto o copertura non verificata per T = 500 anni
---	Proiezione dei viadotti
 	Limite del Piano di bacino

REGIONE LIGURIA

Autorità di Bacino
Distrettuale
dell'Appennino
Settentrionale

Bacini Regionali Liguri

PIANO DI BACINO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO

AMBITI 12 E 13

CARTA DELLE FASCE DI INONDABILITA'

PRIMA APPROVAZIONE DEL PIANO	Delibera del Consiglio Provinciale n. 86 del 15/10/2002	SCALA	TAVOLA
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO		1:5.000	3 di 8
ENTRATA IN VIGORE			



LEGENDA

- LEI S 12 — Traccia sezione idraulica
- LAEIC ● Ubicazione sezione idraulica puntuale
-  Tratto indagato
- Alveo:
 -  a cielo aperto
 -  tombinato
 -  Limite del Piano di bacino



REGIONE
LIGURIA



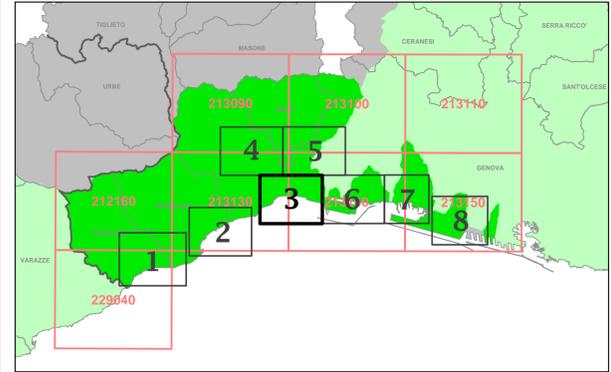
Bacini Regionali Liguri



Autorità di Bacino
Distrettuale
dell'Appennino
Settentrionale

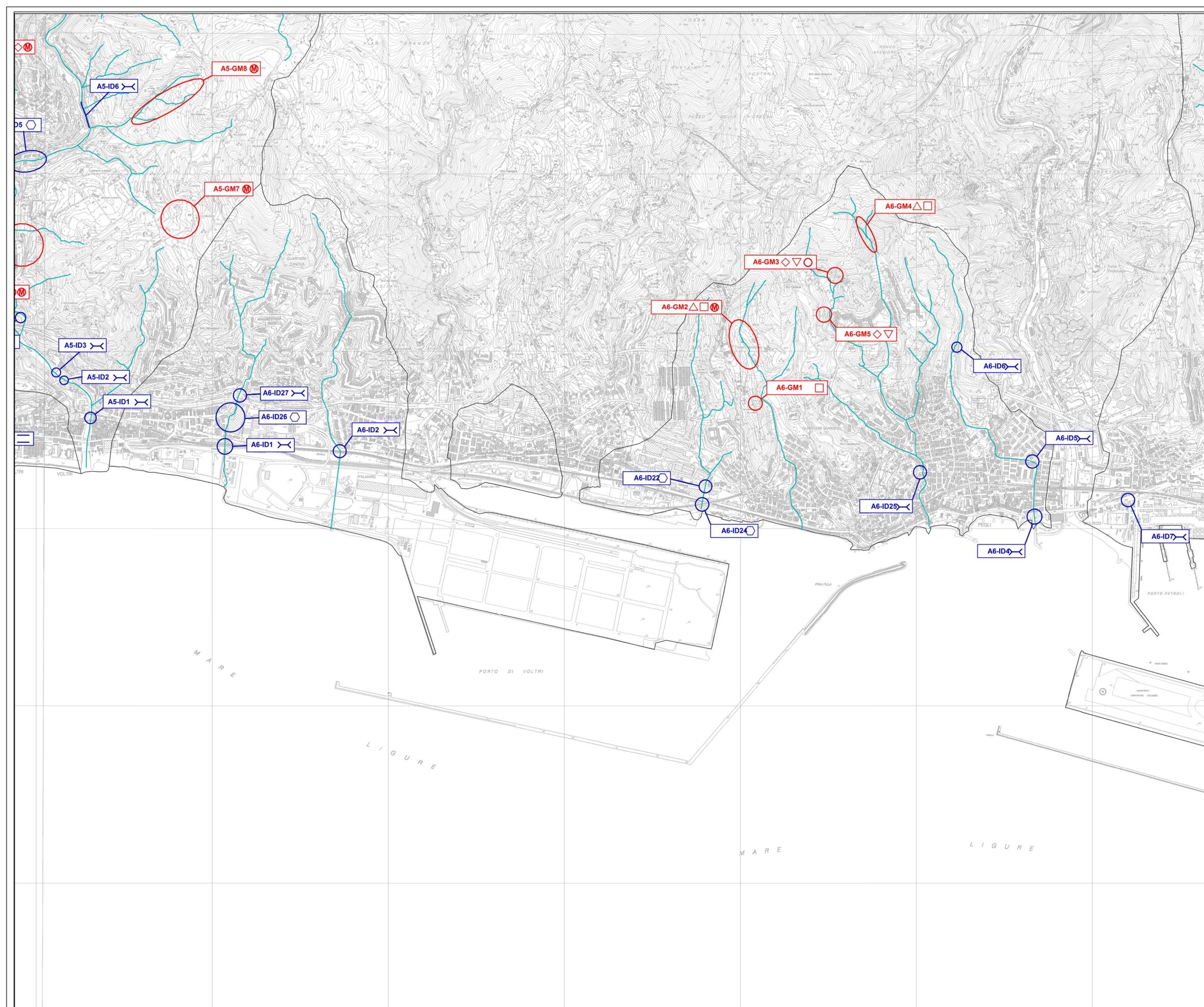


PIANO DI BACINO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO
AMBITI 12 E 13



CARTA DELLE TRACCE DELLE SEZIONI IDRAULICHE E DEI TRATTI INDAGATI

PRIMA APPROVAZIONE DEL PIANO	Delibera del Consiglio Provinciale n. 86 del 15/10/2002	SCALA	TAVOLA
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO		1:5.000	3 di 8
ENTRATA IN VIGORE			



LEGENDA

- A1-ID1** ubicazione e codice intervento
 - A1 = numero di area/bacino
 - ID = idraulico / GM=geomorfologico
 - 1 = progressivo nell'area/bacino
- INTERVENTI DI TIPO GEOMORFOLOGICO**
- consolidamenti
 - ▽ disaggi, reti armate paramassi
 - ingegneria naturalistica
 - ◇ opere di regimazione delle acque superficiali
 - △ manutenzione opere idrauliche
- INTERVENTI DI TIPO IDRAULICO**
- opere di intercettazione del trasporto solido
 - ▬ opere di difesa spondale e arginatura
 - ◇ adeguamento alveo
 - ⌘ rifacimento ponti e tombature
- INTERVENTI NON STRUTTURALI**
- ⊕ misure speciali di prevenzione e protezione
- ALTRE SIMBOLOGIE**
- Ⓜ monitoraggi ed approfondimenti
 - limiti del Piano di bacino



REGIONE LIGURIA



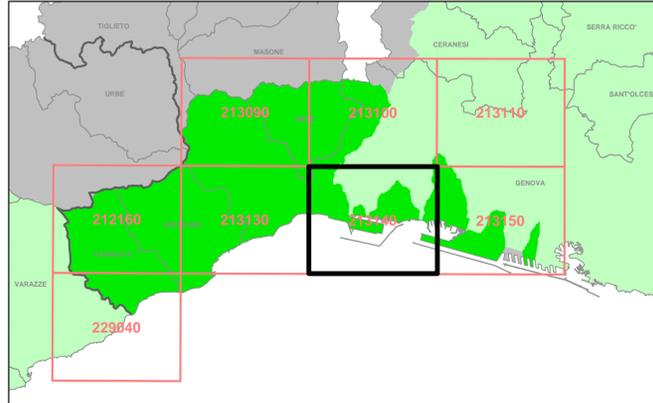
Bacini Regionali Liguri



Autorità di Bacino
Distrettuale
dell'Appennino
Settentrionale



PIANO DI BACINO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO
AMBITI 12 E 13



CARTA DEGLI INTERVENTI

PRIMA APPROVAZIONE DEL PIANO	Delibera del Consiglio Provinciale n. 86 del 15/10/2002	SCALA	TAVOLA
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO		1:10.000	213140
ENTRATA IN VIGORE			



REGIONE LIGURIA

DIPARTIMENTO TERRITORIO, AMBIENTE,
INFRASTRUTTURE E TRASPORTI

VICE DIREZIONE GENERALE AMBIENTE

Settore Assetto del Territorio



Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Settentrionale

AVVISO PUBBLICO DI INFORMAZIONE

**in applicazione dell'Accordo con Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Settentrionale,
di cui alla DGR 852/2018, sottoscritto in data 29/10/2018**

Si informa che il Vice Direttore Generale del Dipartimento Territorio, Ambiente, Infrastrutture e Trasporti, con decreto n. 2935 del 24/05/2019 ad oggetto "Accordo di avvalimento sottoscritto con A.d.B. Distrettuale Appennino Settentrionale. Adozione variante al Piano di bacino stralcio degli Ambiti 12 e 13 relativa alla perimetrazione delle fasce di inondabilità del Rio San Giuliano e alla modifica del Piano degli Interventi del PdB. – Comune di Genova (Città metropolitana di Genova)", ha provveduto all'indizione della fase di pubblicità partecipativa, al fine di consentire l'acquisizione di eventuali osservazioni da parte dei soggetti interessati preventivamente alla definitiva approvazione, secondo lo schema procedurale previsto dal Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di bacino distrettuale n. 49/2018.

La variante interessa il territorio del Comune di Genova ed è finalizzata alla perimetrazione delle fasce di inondabilità del Rio San Giuliano a seguito della realizzazione di studi idraulici di dettaglio, nonché alla modifica del Piano degli Interventi del PdB.

Copia del decreto di adozione della variante, nonché il presente avviso di informazione, sono pubblicati all'Albo Pretorio del Comune interessato, per trenta giorni consecutivi **dal 31/05/2019 al 30/06/2019**.

L'avviso è altresì pubblicato sul Bollettino Ufficiale Regionale e sul sito web regionale.

Gli elaborati oggetto di variante sono pubblicati sul portale regionale www.ambienteinliguria.it, nella sezione dedicata ai piani di bacino.

Durante tale periodo sarà possibile presentare eventuali osservazioni, che dovranno pervenire comunque entro e non oltre il termine sopra citato. Le osservazioni vanno inviate al seguente indirizzo:

*Regione Liguria - Settore Assetto del Territorio – Via Fieschi 15, 16121 Genova,
anche tramite posta elettronica certificata all'indirizzo protocollo@pec.regione.liguria.it.*

indicando preferibilmente nell'oggetto la dicitura "Osservazioni alla Variante PdB Ambiti 12 e 13, Rio San Giuliano – Comune di Genova"

A conclusione della fase di pubblicità, gli uffici regionali competenti provvederanno all'esame delle osservazioni pervenute al fine di valutare eventuali modifiche alla variante come attualmente predisposta.

Si segnala infine che, in conformità alle modalità procedurali di cui al DSG n. 49/2018, il decreto di adozione stabilisce che, **fino all'entrata in vigore della variante in oggetto, valgono le ordinarie misure di salvaguardia della variante adottata e si devono, pertanto, applicare le disposizioni più restrittive tra quelle del piano vigente e quelle della variante adottata.**

Il Dirigente
(Ing. Roberto Boni)