REGIONE LIGURIA

REGIONE LIGURIA – Giunta Regionale

Copertina

Registro

Tipo Atto Decreto del Direttore Generale

Numero Protocollo NP/2018/33054

Anno Registro 2018

Numero Registro 3478

Dipartimento

Dipartimento territorio, ambiente, infrastrutture e trasporti

Struttura

Settore Assetto del territorio

Oggetto

Accordo di avvalimento sottoscritto con Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Settentrionale. Approvazione della variante al Piano di bacino stralcio del fiume Centa, relativa alla riperimetrazione delle fasce di inondabilità del fiume Centa, in comune di Albenga (SV).

Data sottoscrizione

24/12/2018

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 7 allegati

allegati:

A01_2018-AM-3963_a_RelGen_varCenta.pdf

A02_2018-AM-3963_b_PianoInterv_varCenta.pdf

A03_2018-AM-3963_c_VerIdra_Centa.pdf

A04_2018-AM-3963_d_fasce.pdf

A05_2018-AM-3963_e_rscIdr.pdf

A06_2018-AM-3963_f_interventi.pdf

A07_2018-AM-3963_g_ainCenta.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:	SI
Modalità di pubblicazione sul BURL:	integrale
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-3963
anno 2018

OGGETTO:
Accordo di avvalimento sottoscritto con Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Settentrionale. Approvazione della variante al Piano di bacino stralcio del fiume Centa, relativa alla riperimetrazione delle fasce di inondabilità del fiume Centa, in comune di Albenga (SV).

IL VICE DIRETTORE

RICHIAMATI:

- il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante "*Norme in materia ambientale*", ed 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, ed 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;

RICHIAMATO, altresì, il Decreto del Direttore Generale del Dipartimento Territorio n. 159 del 12/06/2018, con il quale, ai fini dell'avvio della fase di pubblicità partecipativa e dell'adozione delle misure di salvaguardia, è stata adottata la variante in oggetto;

DATO ATTO CHE:

- l'Intesa, sottoscritta il 30/03/2017, 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 che 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;

PREMESSO CHE:

- con il citato decreto del Direttore Generale n. 159 del 12/06/2018 è stata adottata, ai fini dell'avvio della fase di pubblicità partecipativa e dell'attivazione delle necessarie misure di salvaguardia, la variante al Piano di bacino del fiume Centa, relativa alla riperimetrazione delle fasce di inondabilità del fiume Centa, in comune di Albenga;
- a seguito dell'adozione della variante di cui sopra, sono state svolti dagli uffici regionali i previsti adempimenti connessi alla fase di pubblicità partecipativa, al fine di consentire a chiunque fosse interessato di esprimere eventuali osservazioni;

- 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, trasmettendo altresì, con successiva nota PG/2018/234597 del 27/8/2018, una relazione istruttoria ai fini dell'approvazione della variante in questione;
- 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 nuovamente la pratica alla Regione ai fini della conclusione dell'iter procedurale, attraverso l'avvalimento stabilito dall'Accordo stesso, specificando che per la stessa non è necessaria l'attivazione del Tavolo di coordinamento, previsto al p.to 5 dell'allegato 1 dell'Accordo;
- il Settore Assetto del Territorio ha pertanto ripreso l'istruttoria ai fini della definitiva approvazione della variante;

CONSIDERATO che:

- nella fase di pubblicità partecipativa di cui sopra non sono pervenute osservazioni e pertanto non risulta necessario apportare modifiche agli elaborati della variante adottata con DDG 159/2018;
- ai fini della definitiva approvazione e conseguente entrata in vigore della variante di che trattasi, vengono modificati i seguenti elaborati, contenuti negli allegati da 1 a 7, parte integrante e sostanziale del presente atto:
  a Relazione generale;
  b Piano interventi;
  c Verifiche idrauliche;
  d Carta delle fasce di inondabilità;
  e Carta del rischio idraulico;
  f Carta degli interventi;
  g Carta delle aree inondabili – Fiume Centa.

DATO ATTO, inoltre, che viene stralciata dal Piano la previsione della fascia di riassetto fluviale, in quanto risulta superata dagli interventi idraulici già realizzati;

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, approvi la variante al Piano di bacino del fiume Centa, relativa alla riperimetrazione delle fasce di inondabilità del fiume Centa, come riportata negli elaborati di cui agli allegati da 1 a 7, parte integrante e sostanziale del presente atto;

DATO ATTO infine che, in coerenza con le modalità procedurali di cui al DSG n. 49/2018:

- la variante in oggetto entrerà in vigore alla data di pubblicazione sul BURL;
- con l'entrata in vigore della variante, cessano le misure di salvaguardia introdotte con DDG n. 159 del 12/06/2018;
- gli elaborati approvati saranno consultabili presso la Regione ed il Comune interessato, nonché sul portale regionale dedicato all'ambiente

www.ambienteinliguria.it, nella sezione relativa ai piani di bacino, all'indirizzo http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it;

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 approvare la variante la variante al Piano di bacino del fiume Centa, relativa alla riperimetrazione delle fasce di inondabilità del fiume Centa, come riportata negli elaborati di cui agli allegati da 1 a 7, parte integrante e sostanziale del presente atto;
2. di disporre la pubblicazione del presente atto sul Bollettino ufficiale della Regione ai fini della sua entrata in vigore e la pubblicazione della cartografia aggiornata sul portale regionale www.ambienteinliguria.it, all'indirizzo http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it.

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.

REGIONE LIGURIA

Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Settentrionale

PIANO DI BACINO STRALCIO SUL RISCHIO IDROGEOLOGICO

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

Caratteristiche idrauliche e geologiche del territorio

Valutazione del rischio idraulico e geomorfologico

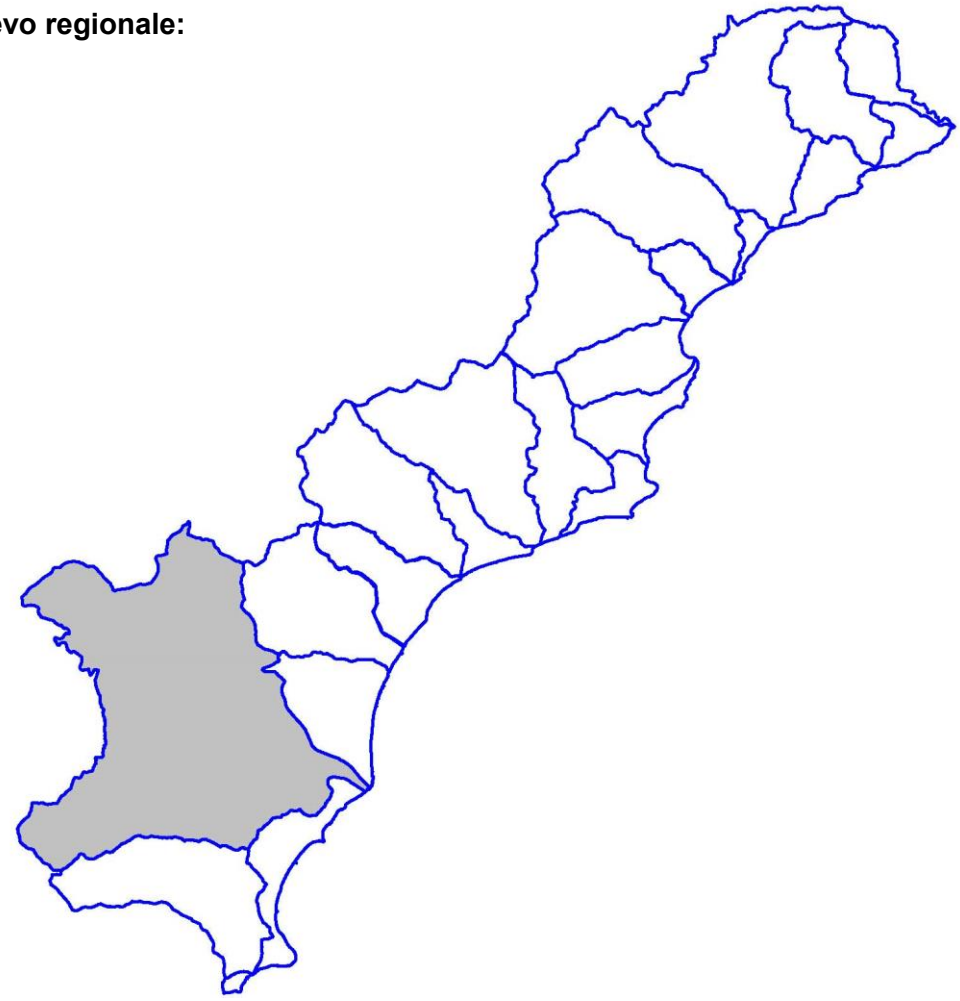
RELAZIONE GENERALE

Ambito di Bacino di rilievo regionale:
CENTA

Bacino:
CENTA

Comuni:

CISANO SUL NEVA
CASANOVA LERRONE
CASTELBIANCO
ALBENGA
ARNASCO
GARLENDA
ERLI
ONZO
ORTOVERO
NASINO
TESTICO
VENDONE
ZUCCARELLO
VILLANOVA D'ALBENGA
CASTELVECCHIO DI R. B.
BARDINETO



APPROVAZIONE	**Delibera del Consiglio Provinciale di Savona n. 47 del 25/11/2003**
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	**Decreto del Direttore Generale n. XX del XX/XX/2018**
ENTRATA IN VIGORE	**Pubblicazione sul BURL n. XX parte II del XX/XX/2018**

SOMMARIO

PREMESSA 3

1. QUADRO GENERALE DI RIFERIMENTO 4

1.1 Quadro istituzionale, normativo e amministrativo di riferimento 4

1.2 Strumenti di pianificazione vigenti 5
1.2.1 Altri strumenti di pianificazione 6

1.3 Dati utilizzati 6

2. CARATTERISTICHE DEL BACINO 9

2.1 Geografia 9

2.2 Geologia 13
2.2.1 Metodologia di studio 13
2.2.2 Caratteri geologici 13
2.2.3 Litostratigrafia e tettonica 14
2.2.4 Tettonica e assetto strutturale 18
2.2.5 Lineamenti geologici ed evoluzione geomorfologica della parte terminale del bacino 20

2.3 Geomorfologia 23
2.3.1 Caratteri generali 23
2.3.2 Reticolo idrografico 24
2.3.2.1 Reticolo idrografico 25
2.3.3 Acclività 25
2.3.4 Considerazioni relative allo stato della roccia 26
2.3.5 Caratterizzazione delle coperture 26
2.3.6 Frane attive e franosità diffusa 27
2.3.7 Alluvioni e terrazzi fluviali 29
2.3.8 Aree in erosione 30
2.3.9 Aree carsiche 30
2.3.10 Cave 31
2.3.11 Riporti artificiali e discariche 31

2.4 Idrogeologia 32

2.5 Uso del suolo 33
2.5.1 Territori modellati artificialmente 33
2.5.2 Territori agricoli 34
2.5.3 Territori boscati ed ambienti seminaturali 35
2.5.4 Aree Percorse da incendi boschivi 36

2.6 Descrizione della rete idrografica 36
2.6.1 Affluenti secondari 42

2.7 Idrologia di piena 42
2.7.1 Premessa 42
2.7.2 Caratterizzazione delle precipitazioni intense e delle portate di piena per i bacini liguri. Valori di portata al colmo di piena, con assegnato tempo di ritorno, per i bacini idrografici con foce al mar Tirreno – luglio 1999 - (C.I.M.A.) Università degli Studi di Genova. 42
2.7.3 Determinazione delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica 47
2.7.4 Portate di piena 50

2.7.4.1 La curva inviluppo delle portate al colmo di piena (CATI 1970) 50
2.7.4.2 Determinazione delle portate al colmo di piena (CIMA 1999) 51
2.7.5 Portate di piena di progetto per il bacino Centa (Rif. Normativa di Piano) 57

3. PROBLEMATICHE E CRITICITA' DEL BACINO 61

3.1 Premessa **61**

3.2 Problematiche di tipo geomorfologico (suscettività al dissesto dei versanti) **63**

3.2.2 Sintesi degli eventi alluvionali verificatosi nel novembre 2016 **68**

3.3 Problematiche di tipo idraulico **69**
3.3.1 Aree storicamente inondate 69
3.3.2 Verifiche idrauliche 69
3.3.2.1 Individuazione dei tratti di studio 69
3.3.2.2 Metodologia di calcolo 69
3.3.2.3 Schematizzazione di calcolo 71
3.3.2.4 Profili di moto permanente 74
3.3.2.5 Analisi della capacità di smaltimento delle opere in alveo 76
3.3.3 Fasce di inondabilità 78
3.3.4 Fascia di riassetto fluviale 79
3.3.5 Evento alluvionale autunno 2014 79
3.3.6 Evento alluvionale autunno 2016 80

3.5 Principali criticità del bacino **81**
3.5.1 Criticità di tipo geomorfologico 81
3.5.2 Criticità di tipo idraulico 86
3.5.3 Criticità puntuali 88
3.5.3.1 Rio Gallinaro presso Madonna di Curagne 88
3.5.3.2 Affluenti T.Arroscia tra Pogli ed Ortovero 92
3.5.3.3 Campo sportivo di Villanova d'Albenga 97

3.6 Considerazioni sul trasporto solido **98**

4. RISCHIO IDROGEOLOGICO 99

4.1 Premessa **99**

4.2 Determinazione del rischio idrogeologico **100**
1.2.1 Elementi a rischio 101
1.2.2 Rischio geomorfologico 101
1.2.3 Rischio idraulico 102

4.3 Carta del rischio idraulico **102**

4.4 Carta del rischio geomorfologico **104**

PREMESSA

La Relazione Tecnica di Piano è stata modificata nel corso del 2017 in occasione delle varianti al Piano di Bacino di recepimento delle aree inondate e del nuovo quadro dei dissesti per frana durante l'evento alluvionale che nel novembre 2016 ha colpito vaste porzioni del territorio savonese.

Il presente piano è stato redatto quale Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico in adempimento all'art. 1, comma 1, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, convertito, con modificazioni, nella legge 3 agosto 1998 n 267 e costituisce parte del piano di bacino stralcio per la difesa idrogeologica, nonché del piano di bacino completo, di cui alla legge 18 maggio 1989, n.183 e sue modificazioni ed integrazioni. Esso è di conseguenza un primo stralcio funzionale che risponde nei contenuti prioritariamente a quanto richiesto dal citato D.L. 180/98 e dal relativo "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180/98", pubblicato sulla G.U. del 5.1.1999.

Il percorso di formazione e adozione del Piano è quello attualmente previsto in generale per i Piani di Bacino dalla normativa vigente, con particolare riferimento alla legge regionale 21 giugno 1999, n.18.

Il Piano si è valso degli studi propedeutici generali relativi alle caratteristiche del territorio e alle problematiche del bacino a suo tempo affidati dalla Provincia di Savona a professionisti esterni, nonché degli studi già svolti dal medesimo gruppo interdisciplinare di professionisti, incaricati con Deliberazione della Giunta Provinciale n° 9 prot. 9969/98.
Il Settore Assetto Idrogeologico del Territorio della Provincia di Savona ha conferito estensione di incarico al gruppo di cui sopra per eseguire gli studi e gli approfondimenti necessari alla predisposizione del Piano Stralcio, relativamente al territorio di cui all'ambito 9 "PONENTE", definiti dall'Autorità di bacino di rilievo regionale, già parzialmente studiati nel corso di precedenti lavori.

L'ambito individuato si estende fra i bacini idrografici del Torrente Merula, i rivi minori scolanti direttamente a mare nel comprensorio di Alassio, il Fiume Centa e i bacini minori scolanti a mare, dal Carenda fino al Rio Fontane presso Ceriale.

La variante approvata nel corso del 2017, volta all'aggiornamento del quadro di rischio per i territori coinvolti nell'evento alluvionale del 24 e 25 novembre 2016, ha recepito la perimetrazione delle aree inondate effettuata sul campo nel giorni successivi all'evento calamitoso.
I comuni interessati dalla variante sono: Albenga, Cisano sul Neva, Ortovero e Zuccarello.

La modifica del Piano di bacino di cui al DdDG 95 del 26/04/2018 aggiorna il presente documento solo con l'inserimento del capitolo 3.2.2 relativo al nuovo quadro dei dissesti per frana conseguenti all'evento alluvionale del 24 novembre 2016.

1. QUADRO GENERALE DI RIFERIMENTO

1.1 Quadro istituzionale, normativo e amministrativo di riferimento

Il quadro di riferimento generale per la formazione del Piano di bacino è rappresentato dalle norme contenute nella legge quadro 18 maggio 1989, n. 183. Rilevanza particolare ha inoltre la legge 4 dicembre 1993, n°493, che all'art.12 integra l'art. 17 della L. 183/89 con il comma 6 ter che introduce la possibilità di redigere ed approvare i piani di bacino anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali.

Per gli aspetti connessi alla pianificazione di bacino regionale si deve far riferimento alla legge regionale 28 gennaio 1993, n° 9, che in sostanza recepisce la L.183/89, regionalizzandone i contenuti e istituendo l'Autorità di Bacino Regionale. Le procedure di approvazione dei piani di bacino sono state in parte modificate dalla legge regionale 21 giugno 1999, n°18.

Un ulteriore impulso alla pianificazione di bacino è stato fornito dal decreto legge 11 giugno 1998 n°180, convertito, con modificazioni, nella legge 3 agosto 1998 n° 267 "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed in favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania", modificato dal D.L. 132/99, convertito, con modifiche, dalla L. 262/99. Tale decreto al comma 1 dell'articolo 1 dispone che entro il termine del 30 giugno 1999, le Autorità di bacino di rilievo nazionale ed interregionale e le regioni per i restanti bacini, adottino, ove non si sia già provveduto, piani stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico redatti ai sensi del comma 6-ter dell'art.17 della L.183/89 e successive modificazioni che contengano in particolare l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico e le relative misure di salvaguardia.

I criteri relativi agli adempimenti di cui al comma 1 dell'art. 1 del succitato D.L. 180/98, sono stati forniti, come previsto dal comma 2 dell'art.2 del D.L 180/98, in "*Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2'*"", pubblicato sulla G.U. del 5.1.99. Esso, in particolare, pur ribadendo la necessità che le Autorità di Bacino compiano ogni sforzo per accelerare i tempi per l'adozione dei piani stralcio, stabilisce come termine ultimo per l'adozione dei piani stralcio per il rischio idrogeologico il 30 giugno 2001, e quello per l'approvazione il 30 giugno 2002. Specifica inoltre che le attività relative all'individuazione e alla perimetrazione delle aree a rischio di inondazione e a rischio di frana dovranno essere articolate nelle seguenti 3 fasi:

1. individuazione aree soggette a rischio idrogeologico;
2. perimetrazione, valutazione dei livelli di rischio e definizione di misure di saIvaguardia;
3. programmazione della mitigazione del rischio.

Il D.L. 180/98, ha inteso quindi, dichiaratamente dare un'accelerazione agli adempimenti della L. 183/89, soprattutto riguardo l'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico (inteso come inondazione e frana).

In adempimento al comma 1, art. 1, del suddetto D.L. 180/98, l'Autorità di Bacino di rilievo regionale intende adottare, entro la scadenza posta del 2001, piani di bacino stralcio (ai sensi del comma 6 ter, art. 17. L.183) sul rischio idrogeologico, costituiti essenzialmente dalle due tematiche relative al rischio idraulico e rischio geomorfologico (suscettività al dissesto e rischio di frana).

Trattandosi di uno stralcio funzionale non esaurisce chiaramente tutte le tematiche previste dal piano di bacino completo. Peraltro è uno stralcio più limitato rispetto allo stralcio per la difesa idrogeologica così come impostato dall'Autorità di bacino di rilievo regionale in Liguria a seguito della L.R. 9/93. Questo tipo di piano, che è elaborato prioritariamente come adempimento al D.L. 180/98, è uno stralcio funzionale, che rappresenta una parte del Piano Stralcio per la Difesa Idrogeologica e del quale sarà quindi parte integrante, così come del Piano di Bacino nella sua stesura completa.

Esso è quindi approvato con le procedure ordinarie previste dalla L. R. 18/99.

I criteri seguiti per l'elaborazione dei suddetti piani stralcio sul rischio idrogeologico sono quelli già adottati dall'Autorità di bacino regionale per la redazione dei piani stralcio per la difesa idrogeologica.
In particolare i criteri generali per l'elaborazione dei piani di bacino regionali sono stati formalizzati, così come previsto dalla L.9/93, nel documento "Criteri per l'elaborazione dei piani di bacino" approvati dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino di Rilevo Regionale nella seduta del 20.12.1994. Tali criteri sono stati poi integrati da una serie di raccomandazioni e documenti relativamente a specifiche problematiche.
Nell'ambito del presente piano stralcio per il rischio idrogeologico, oltre ai citati criteri generali, e a quelli relativi all'"Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180/98", sono stati seguiti i criteri contenuti nelle seguenti raccomandazioni o linee guida:

- **Raccomandazione n.1** "*Metodologie per la mappatura delle aree soggette a rischio di inondazione*"
- **raccomandazione n. 3bis** "*Documento propedeutico all'informatizzazione dei dati e delle cartografie di base per la redazione dei piani di bacino*"
- **raccomandazioni n. 4** "*Standard cartografici relativi in particolare alle legende per la carta di copertura e d'uso del suolo, carta di dettaglio dei movimenti franosi, censimento dei movimenti franosi*"
- **raccomandazione n. 4** "*Valutazione della pericolosità e del rischio idraulico e idrogeologico- Carte derivate*"
- **raccomandazione n. 7** "*Definizione delle fasce di inondabilità e di riassetto fluviale"*
- **raccomandazione n. 8** "*Redazione della carta del rischio idrogeologico nei piani stralcio di bacino*"
- **linea guida 1/1999** *"Nota sul rischio idraulico residuale nell'ambito della pianificazione di bacino regionale*"
- **linea guida 2/2000** "*Indicazioni metodologiche per la costruzione della carta di suscettività al dissesto dei versanti*"
- **linea guida 3/2000** *"Schema di struttura e dei contenuti essenziali di un piano di bacino stralcio sul rischio idrogeologico (ai sensi del comma 1, art.1, del Dl180/98 e ss.mm.ed ii, convertito il Legge 267/98)"*

Si sottolinea, infine, che ai sensi della L. 183/89 il Piano di Bacino, così come i suoi stralci funzionali, è uno strumento sovraordinato per le parti prescrittive agli altri strumenti di pianificazione settoriale ed urbanistica, con effetto di integrazione e di prevalenza, in caso di contrasto, della pianificazione territoriale di livello regionale, provinciale e comunale.

1.2 Strumenti di pianificazione vigenti

Nell'ambito della pianificazione di bacino risulta di interesse la valutazione delle potenzialità e delle previsioni di sviluppo antropico contenute nei vari livelli di pianificazione. Nel presente piano stralcio, tuttavia, si è stabilito, a livello provinciale, di non sviluppare la presente fase che verrà invece, ampiamente trattata nei successivi studi ed elaborati relativi al Piano di Bacino 183.

1.2.1 Altri strumenti di pianificazione

Relativamente alla Direttiva CEE 92/43/ CEE istitutiva dei siti "bioitaly", si osserva che nell'ambito del bacino Centa sono presenti i seguenti siti individuati come "SIC" (siti di importanza comunitaria):

IT 1324909 Torrente Arroscia e Centa
IT 1324910 M.acuto- Poggio Grande
IT 1324818 Castell'Ermo – Peso Grande
IT 1323920 M. Galero
IT 1324011 M.Ravinet – Rocca Barbena

1.3 Dati utilizzati

Per la cartografia di base del piano vengono utilizzati gli studi propedeutici al Piano di Bacino del Fiume Centa redatti per conto della Provincia di Savona dallo Studio Carieri e gli approfondimenti svolti con gli studi di cui alla D.G.P. n° 9 prot. 9969/98, citata in premessa.
Al fine della elaborazione del piano sul rischio idrogeologico ai sensi del comma 1, art. 1 del D.L. 180/98, si è proceduto alla validazione di quanto acquisito, mediante la revisione, sistemazione ed aggiornamento dei dati.

Il lavoro è stato svolto in tre fasi successive secondo il calendario stabilito dal Settore Assetto Idrogeologico del Territorio della Provincia di Savona.

Nella prima fase, si sono curate le procedure di approccio alla cartografia di base in modo da definire un processo di analisi standardizzata in rispondenza alle linee guida proposte dalla Regione ed è stata redatta una prima stesura della cartografia di analisi.
Poiché hanno operato congiuntamente gruppi di diversa formazione scientifica nel campo dell'analisi dei rischi naturali, si è cercato di individuare un approccio tale da agevolare l'uso corretto di dati geologici e geomorfologici nelle simulazioni idrauliche, tenuto conto delle condizioni e delle limitazioni imposte dai codici di calcolo impiegati.
Allo stesso tempo sono stati analizzati, nei casi di franosità storica meglio conosciuti, quegli elementi geomorfologici in senso lato che hanno agito in stretta connessione con l'evento meteorico innescante, in modo da verificare "a priori" alcuni passaggi nelle procedure di analisi della suscettività al dissesto suggerite dalla Regione.
Parallelamente si è attivato un processo di analisi bibliografica - le pubblicazioni scientifiche consultate sono citate nei "Riferimenti bibliografici - e di validazione dei dati, nelle aree sulle quali erano disponibili le cartografie dello Studio Carieri, in modo da disporre di una base affidabile sulla quale impostare l'analisi del rischio geomorfologico.
Il processo di validazione si è articolato su un primo *screening* mediante analisi aerofotogrammetrica sui voli 1974,1993 e 1994, disponibili presso l'A.I.T., seguito da una verifica in campagna delle situazioni più rappresentative sotto il profilo della stabilità dei versanti.
Sono inoltre stati visionati e/o acquisiti dati diversi messi a disposizione dal Settore Assetto Idrogeologico del Territorio della Provincia di Savona su supporto cartaceo ed informatico per la redazione delle singole carte; in particolare per la mappatura degli elementi a rischio sono stati inseriti i dati forniti dall'ITALGAS (acquedotti, pozzi e sorgenti), ENEL (principali elettrodotti) e SNAM (metanodotti). Sono state altresì utilizzate informazioni diverse fornite dai Comuni e dalla Comunità Montana.
Nella seconda fase l'attenzione si è spostata sulla formulazione di uno schema procedurale rispondente alle peculiarità del bacino per la definizione della pericolosità.
Si è ritenuto più confacente alle problematiche del bacino in esame un metodo alternativo allo schema predisposto dalla regione che, pur analizzando i medesimi tematismi, se ne

discosta nelle modalità di applicazione, come verrà meglio descritto a proposito della cartografia della suscettività al dissesto.
La terza fase è stata di revisione generale in funzione del riconoscimento delle criticità del bacino.
Durante lo svolgimento di quest'ultima fase hanno avuto luogo tre eventi meteorici eccezionali con conseguenti danni alluvionali ed innesco o riattivazione di dissesti lungo i versanti.
Il verificarsi di tali eventi in fase di chiusura dei lavori, con cartografia di base già completata, ha imposto la scelta di tenere conto degli effetti sul territorio in termini di pericolosità e rischio e, quindi di priorità nell'indicazione degli interventi, ma di non poter fornire un aggiornamento esaustivo in tempo reale degli elaborati di analisi a carattere geologico e geomorfologico.

Per le elaborazioni di tipo idraulico, è stato utilizzato:

Torrente Arroscia: il materiale relativo al "Progetto di sistemazione, pulizia ed arginature nel Torrente Arroscia (Dopo eventi alluvionali Nov. 1994) IV° INTERVENTO – ORTOVERO – Relazione tecnica illustrativa)" redatto dallo studio tecnico associato "C.G.S." per conto del Comune di Ortovero. Si dispone anche del seguente materiale:
"Progetto di sistemazione, pulizia ed arginature nel Torrente Arroscia (Dopo eventi alluvionali Nov. 1994) I° INTERVENTO – ORTOVERO – Relazione tecnica illustrativa)" redatto dallo studio tecnico associato "C.G.S." per conto del Comune di Ortovero;
"Progetto di sistemazione, pulizia ed arginature nel Torrente Arroscia (Dopo eventi alluvionali Nov. 1994) I° INTERVENTO – POGLI – Relazione tecnica illustrativa)" redatto dallo studio tecnico associato "C.G.S." per conto del Comune di Ortovero;
uno studio intitolato "Verifica della mappatura delle aree a rischio di inondazione e relativo piano organico di interventi per la messa in sicurezza delle aree risultate a rischio idraulico" redatto da prof. ing. Ugo Maione, dott. ing. Denis Cerlini, dott. ing. Franco Galli, dott. geol. Flavio Saglietto per conto del Comune di Villanova d'Albenga.

Torrente Lerrone: studi propedeutici al Piano di Bacino del torrente Lerrone redatti per conto del Comune di Villanova e in particolare sullo studio "Verifica della mappatura delle aree a rischio di inondazione e relativo piano organico di interventi per la messa in sicurezza delle aree risultate a rischio idraulico" redatto da Prof. Ing. Ugo Maione, Dott. Ing. Denis Cerlini, Dott. Ing. Franco Galli, Dott. Geol. Flavio Saglietto.

Fiume Centa: lavoro intitolato "Valutazioni idrauliche sulle possibili soluzioni alternative di sistemazione dell'alveo del fiume Centa" – redatto dall'Istituto di Idraulica dell'Università di Genova in data 20 novembre 1997.
Piano stralcio per la salvaguardia della rete idrografica e dell'assetto idrogeologico e geomorfologico di versante, redatto dalla Provincia di Savona di giugno 1999, e parere dell'Autorità di Bacino di Rilievo Regionale della Regione Liguria della seduta 10.04.00.
I dati e le elaborazioni a carattere idrologico sono stati tratti dallo studio "Caratterizzazione delle precipitazioni intense e delle portate di piena per i bacini liguri" redatto dal C.I.M.A. per conto della Regione Liguria.

Come base cartografica è stata utilizzata la carta tecnica regionale in scala 1:5.000 e scala 1:10.000 (in formato raster e vettoriale) fornita dalla Provincia e dalla Regione.
Questa riporta il bacino nei fogli:

n° 245010 "Monte Galero"
n° 245020 "Bardineto"

n° 244080 “Rocca delle Penne”
n° 245050 “Nasino”
n° 245060 “Zuccarello”
n° 245090 “Ranzo”
n° 245100 “Ortovero”
n° 245110 “Albenga”
n° 244160 “Pieve di Teco”
n° 245130 “Casanova Lerrone”
n° 245140 “Villanova d’Albenga”
n° 245150 “Alassio”.

Tutti i tematismi di base sono stati ridisegnati, a partire dalla cartografia disponibile, secondo le specifiche di informatizzazione richieste con strutture a livelli numerati e definiti nei contenuti.
I tematismi delle carte derivate sono stati perimetrati per sovrapposizione dei tematismi delle carte di base, secondo specifiche.
Il gruppo di lavoro, nell’ottica di uniformare le tipologie di *files* di elaborazione mantenendo la georeferenziazione dei limiti geologici e di tutte le rappresentazioni areali e dei contenuti puntuali delle carte secondo le tolleranze imposte dalla Committenza, in particolare per quelle porzioni di bacino non coperte da cartografia in formato vettoriale, ha scelto l’impiego del codice di elaborazione cartografica BENTLEY MICROSTATION 95 per i tematismi geologici, per l’uso del suolo e per le elaborazioni idrauliche, sia relativamente alla foce del Centa che sui bacini di Neva ed Arroscia.
La georeferenziazione utilizza il sistema di coordinate Gauss Boaga.
Le rappresentazioni sono registrate su files e livelli diversi e sovrapponibili con modalità standard che permettono l’inserimento nel Sistema Informativo Regionale di Bacino (SIREBA) in modo da consentire interventi successivi secondo le necessità previste dal sistema.

2. CARATTERISTICHE DEL BACINO

2.1 Geografia

Il Bacino del fiume Centa studiato dal presente piano ricade nell'ambito 9 "PONENTE", definito dall'Autorità di bacino di rilievo regionale e costituisce la sola porzione del bacino che ricade nel territorio della provincia di Savona.
Il bacino nella sua totalità interessa anche la provincia di Imperia ed il Piemonte (prov. di Cuneo).
La porzione savonese del bacino del Centa ha una superficie di 197,05 km^2, ovvero meno della metà dell'intera superficie del bacino che, nella sola parte imperiese, si estende per circa 210 km^2. La superficie della porzione piemontese non supera i 25 km^2. La superficie totale del bacino è di circa 432 km^2.
I comuni compresi nell'area del bacino sono:

Albenga
Arnasco
Bardineto (0,058 kmq)
Casanova Lerrone
Castelbianco
Castelvecchio di Rocca Barbena
Cisano sul Neva
Erli
Garlenda
Nasino
Onzo
Ortovero
Testico
Vendone
Villanova d'Albenga
Zuccarello

La Comunità Montana di appartenenza nell'ambito della provincia di Savona è la Comunità Montana Ingauna. La parte imperiese del bacino ricade nella Comunità Montana Alta Valle Arroscia.
La parte savonese del bacino del Centa ha una forma irregolare, molto ampia nella parte alta ed assai stretta in corrispondenza della foce, dove gli spartiacque si restringono rapidamente.
Lo spartiacque orientale – a partire da NW verso SE – separa il bacino del Centa dai bacini del Varatella, del Torsero, del Carenda e dell'Antognano. Questi ultimi tre sono bacini di piccola estensione il cui sbocco al mare resta compreso tra la foce del Centa e la foce del Varatella.
A SW il Centa confina con il bacino de La Liggia, nel quale vengono convenzionalmente inseriti una serie di rii minori scolanti direttamente a mare, a S con il bacino del Torrente Merula (SV), a W con la parte imperiese dello stesso Centa (Arroscia, Pennavaira).
Lungo lo spartiacque piemontese la parte di bacino in esame confina con il bacino del Tanaro e prosegue ancora a N con la parte piemontese del Centa (Neva). A NE un tratto di crinale lo divide dal Bormida di Millesimo.
Il punto più alto dello spartiacque si raggiunge in corrispondenza del M. Galero a 1709.1 m s.l.m.
Il crinale che degrada verso E è individuato dal M. Fuetta (1333,4 m) e dal Passo delle Caranche (1396,7 m).
Il limite fisico del bacino entra in Piemonte raggiungendo il Colle S. Bernardo (967,5 m), prosegue fino a Bric Schiavo (1171 m) per poi rientrare in Liguria lungo il crinale segnato dal

Colle dello Scravaion (895 m), M. Lingo (1103 m), Rocca Barbena (1141), Pizzo Castellino (1422 m), Rocca Pian dei Prati (826 m), Poggio Grande (812,7 m), quindi corre lungo la linea di displuvio che lo separa dal Bacino del Torsero.
Ad W il crinale passa per il M. Fontanetta (1380,8), scende lungo Costa del Prione fino a 1300 per poi risalire a Rocca della Spina (1488,7 m). Da qui ridiscende a Rocca Battaglina (1357,2 m).
Il limite del bacino studiato taglia la valle del Pennavaira e poi quella dell'Arroscia separate da un crinale che, nella parte alta, corre a quote mediamente di 900 m s.l.m.
Lo spartiacque fra Arroscia e Lerrone raggiunge presso M. Riondo (764 m) il limite del bacino del Centa. Da qui il crinale risale fino a M. Mucchio di Pietre (770 m) e ridiscende passando per il C. Del Ginestro (684 m), per l'abitato di Testico, fino al M. Carpanea (607 m), lungo la dorsale che divide il Lerrone dal Merula.

La parte savonese del Centa ha un reticolo di tipo dendritico che si apre a ventaglio dalla foce verso monte. L'asta principale del Centa è molto breve rispetto all'estensione del bacino, infatti è di soli 3,2 km (circa) dalla foce alla confluenza fra il Torrente Arroscia ed il Torrente Neva.
Questi ultimi ne costituiscono i due sottobacini principali. L'Arroscia scorre in direzione circa E-W ed il Neva in direzione NW-SE. Entrambi i corsi d'acqua accolgono le acque ciascuno di un tributario destro: il Lerrone che confluisce nell'Arroscia a Villanova d'Albenga ed il Pennavaira, che confluisce nel Neva a monte di Cisano sul Neva.
Il bacino savonese del Centa comprende quindi due sottobacini principali a loro volta costituiti da altri due sottobacini. Si riconoscono pertanto nell'ambito del Centa quattro unità fisiografiche aventi estensioni fra loro confrontabili. In senso orario si distinguono:

- il sottobacino del Torrente Lerrone,
- il sottobacino del Torrente Arroscia,
- il sottobacino del Torrente Pennavaira,
- il sottobacino del Torrente Neva.

I sottobacini del Neva e del Pennavaira sono separati dalla dorsale individuata principalmente dal M. Alpe (1068 m) e dal M. Arena (535 m).
Il crinale tra Pennavaira ed Arroscia - da W verso E - corre tra le cime di M. Cucco (903,8), Peso Grande (1094,4), M. Pendjno (922,6 m), Montenero (857,7 m), Rocca Liverna (551,2). Il limite W è segnato da Rio Cornareo che corrisponde al confine con la Provincia di Imperia.
Tra Arroscia e Lerrone il crinale parte da M. Riondo, raggiunge Punta S. Bernardo (581 m), passa per loc. Marmoreo e prosegue con la dorsale che corre a monte di Ligo.
La conformazione di bacino è prevalentemente montuosa e collinare, anche se la parte pianeggiante può considerarsi estesa in relazione alla morfologia tipica dei bacini liguri.
Il paesaggio dell'area a valle delle due confluenze fra Neva e Pennavaira e fra Arroscia e Lerrone è quello di una pianura in gran parte coltivata, con tessuto urbano che si infittisce via via da monte a mare, per confluire nell'abitato di Albenga. Quest'ultimo si estende lungo la costa, ma non perde mai continuità con gli insediamenti, spesso artigianali e commerciali dell'immediato entroterra. Qui risiede la maggior parte della popolazione.
La Piana di Albenga è l'area pianeggiante più estesa della provincia di Savona ed è l'unica in grado di ospitare la struttura aeroportuale, ubicata a Villanova d'Albenga, all'interno della confluenza fra Arroscia e Lerrone.
Gli studi di bacino rivestono particolare interesse per lo sviluppo dell'Aeroporto Panero che sta assumendo crescente importanza a livello nazionale ed internazionale.
I centri principali dell'immediato entroterra si trovano lungo le aste dei corsi d'acqua, come Villanova d'Albenga, tra torrente Arroscia e torrente Lerrone, Garlenda, un centro minore a

vocazione turistica che sorge lungo il torrente Lerrone, Ortovero sull'Arroscia, Cisano sul Neva e Zuccarello sul torrente Neva.
Gli altri centri minori si sviluppano prevalentemente su aree collinari e sono circondati da terreni in gran parte coltivati. Il centro storico di Castelvecchio di Rocca Barbena si distingue per l'abbinamento storico-paesaggistico del castello costruito sul torrione calcareo a strapiombo sul Rio Bianco (Gole di Castelvecchio).
Nella parte più alta del bacino, dove le quote superano i 1000, i versanti acclivi, la tipologia di vegetazione e la scarsa antropizzazione di ampie porzioni di territorio delineano un paesaggio già di tipo montano.
Le coltivazioni della Piana sono essenzialmente di tipo orticolo e floricolo, mentre lungo i versanti dell'immediato entroterra prevalgono la viticoltura e olivicoltura.

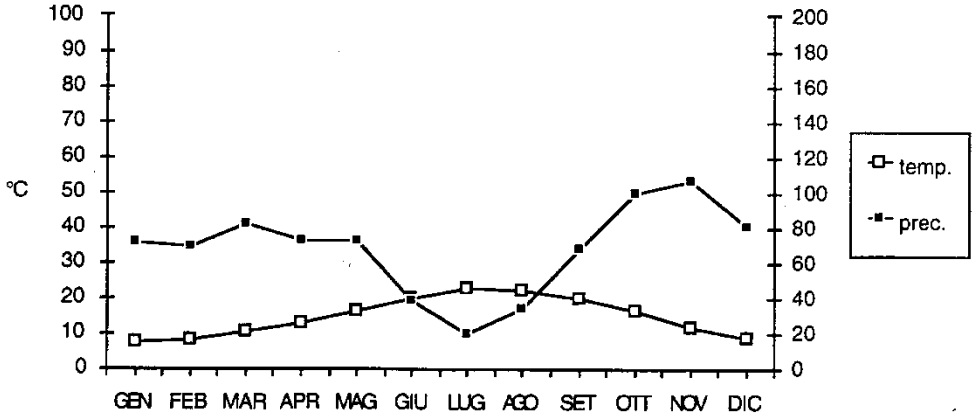
I monitoraggi meteorologici del bacino avvengono tramite 9 stazioni pluviometriche 4 delle quali sono anche dotate di stazione termometrica.

Elenco delle stazioni e relativi codici.
(Z= zona; C= codice stazione; Q= quota sul livello del mare.
Nella colonna T sono indicate le stazioni fornite anche di termometro)

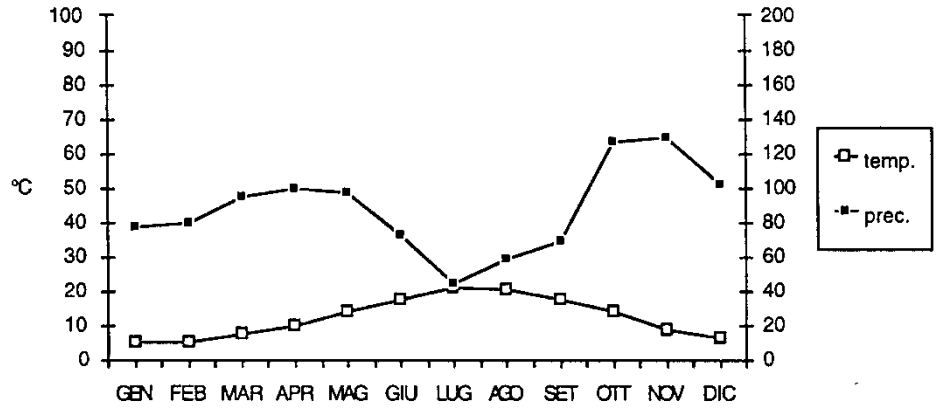
Z	Stazione	C	Q	T
8	Colle di Nava	2034	930	•
8	Pieve di teco	2035	240	
8	Pogli di Ortovero	2038	90	
8	Garlenda	2039	75	
8	Castelvecchio	2042	350	
8	Alto	2044	630	•
8	Cisano sul Neva	2045	52	
8	Isolabella	2046	40	•
8	Albenga	2047	5	•

Dal punto di vista climatico l'aerea costiera, in base ai dati ricavati dalle stazioni di Albenga ed Isolabella che si trovano a bassa quota e godono di un'esposizione favorevole, rientra nella sottoregione mesomediterranea (Classificazione di Bagnouls e Gaussen del clima) con precipitazioni che si verificano in massima parte a cavallo dei mesi di autunno e inverno ed in primavera, con una stagione secca di 3-4 mesi.
La temperatura è caratterizzata da medie termiche alquanto elevate.
La parte più a monte del bacino, in base ai dati ricavati delle stazioni di Alto (630 m) e Colle di Nava (930 m) appartengono alla sottozona ipomesoxerica (temperata).
Si riportano di seguito i diagrammi climatici della stazione di Albenga, con periodo di funzionamento superiore a 40 anni e di Alto, con periodo di funzionamento compreso fra 20 e 39 anni (Brancucci, 1994).

BACINO: CENTA
STAZIONE: ALBENGA
QUOTA: 5
CLIMA: MESOMEDITERRANEO
(secondo Bagnouls & Gaussen, 1957)



BACINO: CENTA
STAZIONE: ALTO
QUOTA: 630
CLIMA: TEMPERATO (IPOMESAXERICO)
(secondo Bagnouls & Gaussen, 1957)



Nei mesi autunnali ed invernali le precipitazioni si aggirano intorno ai 200 mm/mese e si manifestano spesso sotto forma di bruschi rovesci concentrati in autunno, periodo nel quale si sono in genere avute le principali piene e gli episodi di attivazione dei dissesti lungo i versanti.
Le precipitazioni annue variano fra 790 e 1350 mm, con minimi lungo la costa e valori massimi in quota.
Le temperature medie annue sono di 15° lungo la costa e comprese fra 9° e 14° nell'entroterra, in funzione dell'altitudine.

Nei mesi invernali le temperature si attestano intorno ai 7°-8°, anche se in alcune zone si hanno anche temperature più basse di 2°-3°.
Il vento dominante è la tramontana (N). Anche libeccio (SW) ed in subordine scirocco (SE) soffiano periodicamente. La direzione di venti è anche condizionata dall'orografia del bacino, attraversato da valli dirette E-W e NW-SE, interrotte da tratti N-S.

2.2 Geologia

2.2.1 Metodologia di studio

L'elaborato grafico di riferimento è la Carta Geolitologica. La definizione stessa indica il risalto che si è voluto dare ai caratteri litologici rispetto all'attribuzione formazionale delle rocce in quanto più rispondente alla caratterizzazione fisica del materiale.
La suddivisione della roccia in base allo stato di conservazione viene tuttavia affrontato nell'elaborazione della Carta Geomorfologica, secondo le specifiche regionali (Raccomandazione 3 bis).
In questo elaborato sono state verificate e raggruppate le formazioni ed i vari membri delle stesse, in funzione della litofacies dominante; allo stesso tempo sono stati inseriti gli acronimi formazionali, riportati negli standards di inserimento dei tematismi geologici nel sistema informativo regionale di bacino. I terreni alluvionali sono stati primariamente suddivisi per tipologia.
Sono state cartografate nuove giaciture con verifica dei dati cartografici con i lavori bibliografici di rilevanza geologico strutturale; con lo stesso criterio sono stati inseriti in modo corretto i sovrascorrimenti fra le unità principali mentre le discontinuità tettoniche sono state suddivise in certe e presunte.

2.2.2 Caratteri geologici

ll bacino è caratterizzato geologicamente da una discreta percentuale di affioramento e dalla presenza di numerose litologie.
Le formazioni affioranti appartengono ai Domini Brianzonese, Piemontese e Piemontese-Ligure ed alle coperture tardo-orogene.
In particolare le Unità Brianzonesi sono limitate ad una piccola zona nella parte Nord e Nord-Ovest mentre il resto del bacino è dominato dalle Unità Piemontesi e dalle successioni flyschioidi (parte SW).
Le coperture tardo-orogene occupano principalmente un'area in sponda sinistra del Torrente Neva tra Campochiesa e Cisano sul Neva, e la porzione di bacino che si estende tra la confluenza dei Torrenti Arroscia e Neva sino a località Pogli, in Comune di Ortovero.
Nella Zona Brianzonese sono presenti litologie appartenenti al Basamento pre-carbonifero superiore (Gneiss di Albisola), alle Formazioni sedimentarie del Tegumento permo-carbonifero (Scisti di Gorra), alla Copertura meso-cenozoica (Quarziti di Ponte di Nava, Dolomie di S. Pietro dei Monti, Calcari di Val Tanarello) ed alle Unità esterne superiori (Unità di Caprauna-Armetta).
Dallo studio delle carte geolitologiche svolto in riferimento all'aggiornamento dei dati del 2004 (aggiornamenti geologici ex D.G.R.1592/03), emerge che limitatamente, nella parte Nord del Bacino sono presenti degli elementi appartenenti alla Formazione di M.te Pianosa (Scitico?-Permico?); si tratta di quarziti più o meno conglomeratiche con intercalazioni scistose.
La Zona Piemontese comprende le Unità prepiemontesi situate sul margine brianzonese esterno (Unità di Case Tuberto, Unità di Arnasco-Castelbianco).
Le successioni flyschoidi presenti nel bacino sono costituite dalle Unità di Borghetto d'Arroscia-Alassio, di Moglio-Testico e di Colla Domenica-Leverone.

La trasgressione marina di età pliocenica è rappresentata dalle Argille di Ortovero e dai Conglomerati di M. Villa.

2.2.3 Litostratigrafia e tettonica

La zona è una delle più celebri e tettonicamente complesse delle Alpi Liguri. Infatti nella valle della Neva, tra Zuccarello e Castelvecchio, furono trovati, fin dall'inizio del secolo scorso, terreni eocenici ricoperti tettonicamente da dolomie triassiche e fu pertanto identificata la "finestra di Castelvecchio", una delle prime riconosciute nelle Alpi Occidentali.
Gli studi successivi hanno consentito di stabilire che la struttura in cui la finestra è aperta è formata da sette unità tettoniche sovrapposte (appartenenti alle Unità prepiemontesi superiori, alle Unità prepiemontesi inferiori e di transizione alla zona brianzonese, ale Unità brianzonesi), ciascuna caratterizzata da una propria successione stratigrafica.

Un inquadramento schematico delle Unità e delle Formazioni presenti sul territorio indagato risulta necessario, seppure in estrema sintesi, date le finalità del presente lavoro.
Come evidenziato al punto precedente, il Dominio Brianzonese occupa una porzione minima del bacino e gli affioramenti delle litologie presenti sono concentrati nella zona N e NW e sono rappresentati nella massima parte da formazioni appartenenti all'Unità Castelvecchio-Cerisola.
La sequenza comprende un complesso polimetamorfico di base costituito da paragneiss e micascisti (derivanti da arenarie e da peliti) seguito dal Tegumento Permo-carbonifero rappresentato dagli Scisti di Gorra, rocce chiare e fini di età compresa tra il Carbonifero superiore ed il Permiano superiore aventi origine in gran parte vulcanica ed in parte sedimentaria continentale, e dalle piroclastiti riolitico-riodacitiche del Membro di Aimoni.
Al tetto della serie sono presenti i terreni della Copertura Meso-cenozoica, dovuti alla ingressione marina del Trias, che inizia con le quarziti scitiche (Quarziti di Ponte di Nava), prosegue con le dolomie calcaree grigie anico-ladiniche delle Dolomie di S. Pietro dei Monti ed i calcari del Malm di colore grigio-rosato e aspetto marmoreo dei Calcari della Val Tanarello.
Fanno poi parte del Dominio Brianzonese gli scisti calcarei e argilloso-arenacei del Cretaceo superiore-Eocene medio-superiore che, a causa delle analogie litologiche e della scarsità di fossili, nella maggior parte delle carte, anche ufficiali, vengono raggruppati nella Formazione di Caprauna.

I Domini Piemontese e le successioni flyschoidi con le loro Unità e Formazioni sono le strutture geologicamente predominanti e quindi caratterizzanti del bacino.
Nella parte Nord e centrale del bacino affiorano essenzialmente i litotipi appartenenti all'Unità Case Tuberto, Unità Arnasco-Castelbianco, e la Formazione di Albenga.
L'Unità di Case Tuberto è costituita da una successione essenzialmente mesozoica, globalmente rovesciata, interessata da pieghe di varie generazioni.
Le principali di queste, formate durante la più antica fase di deformazione, sono anticlinali sinformi e sinclinali antiformi con piano assiale immergente verso Sud, coerentemente con un trasporto tettonico verso l'esterno. All'Unità di Case Tuberto appartiene la massa dolomitica della Rocca Barbena. Verso Nord essa si sovrappone al Cristallino di Calizzano. Al nucleo sinclinali antiformi rovesciate verso Nord si trovano degli scisti prevalentemente calcarei facenti parte del complesso degli Scisti dello Scravaion, di età giurassico-cretacea, affioranti in corrispondenza al Colle Scravaion.

Nella zona di Vecersio, in prossimità della Rocca Grande, affiorano un lembo isolato di dolomie dell'Unità di Case Tuberto e i terreni norico-retico-liassici dell'Unità di Arnasco-

Castelbianco. Il contatto tra le due unità è qui interessato da una tardiva faglia normale, la cui azione cataclastica si somma a quella prodotta in precedenza durante la fase di traslazione delle due unità verso l'esterno della catena.

L'Unità di Arnasco-Castelbianco è costituita da una successione ribaltata, con giacitura globalmente suborizzontale. Vi si osservano alcune anticlinali sinformi chilometriche, ad asse all'incirca EW, interpretate come parassite del fianco inverso della falda, generate durante la traslazione di quest'ultima verso Sud. Tali strutture sono state ulteriormente deformate dalla fase retrovergente.
A quest'ultima si è tardivamente sovrapposto un sistema di faglie normali, che rendono ragione, fra l'altro, della attuale posizione topograficamente elevata delle Brecce giurassiche in corrispondenza della dorsale M. Alpe - M. Galero.
Il Trias-Lias dell'Unità di Arnasco-Castelbianco inizia con le Dolomie di M. Arena: si tratta di dolomie a grana media, da grigio-chiare a biancastre, in grossi banchi di norma privi di strutture.
Segue una Unità dolomitica di transizione, costituita da dolomie e dolomie calcaree a grana assai fine, di colore grigio scuro o nerastro e patina di alterazione giallo-verdina.
Si passa poi ai Calcari di Veravo costituiti due litozone: una inferiore con alternanza di argilliti e calcari biomicritici, limitata superiormente da calcari di scogliera; una superiore, più calcarea, con intercalazioni di dolomie a grana fine, spesso laminate.
Seguono, infine, i Calcari di Rocca Livernà, formazione di ambiente marino bacinale, costituita da calcari in strati sottili con noduli e liste di selce.
Vengono associate alla Unità di Arnasco-Castelbianco le Brecce di Monte Galero. Questa formazione affiora in prevalenza nel settore Nord-Ovest, interposta tra i calcari liassici, ai quali passa transizionalmente, e le radiolariti del Malm: è pertanto attribuita all'intervallo Lias medio/superiore-Dogger.
Le Brecce, se si prescinde dalle facies arenacee, subordinate, sono eterometriche, con clasti ad arrotondamento da molto modesto a nullo, di taglia compresa tra alcuni millimetri ed alcuni decimetri; con minore frequenza, e quasi esclusivamente nel settore settentrionale, sono presenti blocchi di grandi dimensioni, da metriche ad ettometriche, che conferiscono all'accumulo tipici caratteri di mega-breccia.
Le facies grossolane, di gran lunga prevalenti, sono generalmente caotiche. Meglio organizzate sono le facies più fini, spesso gradate, talora alternate ritmicamente a peliti, alle quali si associano in sequenze torbiditiche. Sempre torbiditiche sono poi le facies arenacee.
Fanno parte dell'Unità anche le Radiolariti di Arnasco - in cui sono presenti sottili ritmi di peliti silicee e areniti fini, radiolariti rosse e peliti giallastre e diaspri biancastri - e i Calcari di Menosio, calcari silicei chiari, di aspetto finemente granulare.
In località Case Morteo, a Nord di Campochiesa, è visibile una serie costituita da Calcari di Rocca Livernà, Brecce di Monte Galero, Radiolariti di Arnasco, Calcari di Menosio e Formazione di Albenga.
La Formazione di Albenga, che occupa la parte centrale del bacino, è una spessa successione torbiditica, essenzialmente eocenica in cui sono stati distinti numerosi membri che presentano analogie di facies ed età con alcune delle successioni flyschioidi che occupano la parte Sud del bacino.
Le successioni flyschioidi costituiscono un gruppo di quattro Unità tettoniche: 1) S. Remo-Saccarello; 2) Moglio-Testico; 3) Borghetto d'Arroscia-Alassio; 4) Colla Domenica-Leverone.

Nell'edificio a falde delle Alpi liguri questo gruppo di Unità occupa la posizione geometricamente più elevata.
Le prime tre sono note da tempo e tradizionalmente raggruppate sotto la denominazione di *"Flysch ad Elmintoidi della Liguria occidentale"*, l'ultima, identificata solo recentemente,

comprende terreni che la apparentano sia con la Formazione di Albenga (tetto stratigrafico dell'Unità prepiemontese di Arnasco-Castelbianco), sulla quale riposa, sia con la successione di Borghetto d'Arroscia-Alassio, dalla quale è ricoperta.
I flysch sono sempre privi dell'originario substrato stratigrafico, perciò la loro presunta collocazione paleogeografica non può essere direttamente verificata. Allo stato attuale degli studi non è possibile quindi sapere se il substrato fosse rappresentato dalle successioni ofiolitifere, analogamente a quanto accade in alcune serie dell'Appennino settentrionale, o se il substrato fosse di tipo piemontese. Numerose considerazioni fanno comunque ritenere assai probabile che esse provengano da aree paleogeograficamente contigue e progressivamente più interne, situate a cavallo tra il margine continentale europeo (dominio piemontese), sul quale potrebbero essersi deposte le successioni di Colla Domenica-Leverone, e forse in parte, di Borghetto, e l'oceano (dominio piemontese-ligure), su porzioni marginali del quale potrebbero essere collocate le successioni di Moglio-Testico e di S.Remo.
I terreni flyschioidi che formano le quattro Unità sono, in prima approssimazione, abbastanza simili fra loro sia per i caratteri litologici che per l'età, stabilita in base a non frequenti microfossili, globalmente compresa tra il Cretaceo ed il Paleocene-Eocene. Nel dettaglio, tuttavia, si può dire che ogni Unità è costituita da una successione flyschoide peculiare per facies ed età.
A parte l'Unità di S.Remo, tutte le altre Unità interessano la porzione di bacino indagato.
La successione dell'Unità di Moglio-Testico affiora in posizione intermedia tra le successioni di San Remo e di Borghetto, con le quali presenta contatti di natura problematica.
La scarsità dei fossili, il loro possibile rimaneggiamento ed il cattivo stato di conservazione non permettono attribuzioni di età certe per i terreni della successione in esame, che dovrebbero comunque comprendere il Cretaceo superiore, con possibili sconfinamenti verso età più antiche e più recenti.
La serie inizia con un complesso piuttosto eterogeneo di terreni, per la maggior parte litologicamente affini al "complesso di base" della successione di San Remo, ai quali è stato dato il nome formazionale di Peliti di Moglio. Esse deriverebbero dal deposito di correnti di torbida molto diluite e di scarso volume, e di subordinate emipelagiti, su di una pianura sottomarina.
Geometricamente sovrapposta alle peliti di Moglio è la Formazione di Testico costituita da torbiditi marnoso-arenacee depositate in una pianura sottomarina intensamente alimentata e sporadicamente invasa dai flussi arenacei di una qualche vicina conoide.
I terreni dell'Unità di Moglio-Testico presentano marcate analogie con quelli della successione di San Remo; presentano anche notevoli analogie con formazioni di pertinenza liguride affioranti nell'Appennino settentrionale: con la Formazione di Val Lavagna, e con i suoi laterali affioranti più ad Ovest (Flysch di Busalla).
La successione dell'Unità di Borghetto d'Arroscia-Alassio affiora con i termini più caratteristici tra Alassio e M. Frascinello, a nord di Pieve di Teco; è meno definita più ad Ovest. Questa presenta, come termini più antichi, le Peliti di Ranzo, formazione simile ai "complessi di base" del flysch precedentemente descritto.

Seguono le Quarziti di M. Bignone, massa lenticolare estesa per qualche decina di km e potente, nella parte centrale, fino a 250 m, costituente un apparato torbiditico di una piccola conoide sottomarina a bassa efficienza di trasporto, nella quale le strutture di corrente indicano flussi prevalentemente provenienti dal quadrante sud-occidentale.
Nella formazione di M. Bignone sono presenti due principali livelli di quarzareniti rimaneggiate, prodotto di flussi gravitativi molto concentrati, composti da grani quarzosi generalmente ben selezionati granulometricamente ed arrotondati.
Seguono al tetto, con passaggio transizionale, i Calcari di Ubaga, flysch marnoso-arenaceo che ricorda sotto molti aspetti i flysch ad Elmintoidi, ai quali viene comunemente riferito;

esso risulta però molto simile anche alla Formazione di Leverone e presenta inoltre notevoli convergenze con numerose facies coeve della Formazione di Albenga.
A vari livelli della successione, nella sua parte basale, nelle Quarziti di M. Bignone e al tetto dei Calcari di Ubaga, si trovano masse di argilliti rimaneggiate (olistostromi e olistoliti) riferibili alle Peliti di Ranzo o ai "complessi di base" dei flysch.
L'età della successione, presumibilmente cretacea superiore nella sua porzione più antica, risulta cenozoica basale al tetto.
I caratteri cronostratigrafici sembrano indicare più analogie con la Formazione di Albenga del dominio piemontese che con i flysch del dominio piemontese-ligure. Se ne può dedurre una collocazione al limite tra i due domini, su un substrato di natura (oceanica o continentale) incerta.
La successione dell'Unità di Colla Domenica-Leverone affiora tra le successioni di Borghetto e di Arnasco-Castelbianco, con le quali presenta relazioni problematiche, e consta di due formazioni: le peliti di Colla Domenica e la soprastante Formazione di Leverone.
Le prime sono rappresentate da argilliti grigio-scure pigmentate superficialmente da ossidi di Mn e Fe, in cui sono dispersi frammenti stratiformi e ciottoli di siltiti e areniti fini ben laminate, ciottoli di calcari silicei e marnosi, rari ciottoli e rarissimi olistoliti, aventi dimensioni sino a ettometriche, di basalti (Forte Bellarasco e Colle di Nava) e radiolariti (Varavo e Cantone). Sono sterili e presentano marcata affinità, quanto a componenti litologici, con i "complessi di base" delle altre successioni flyschioidi.
La Formazione di Leverone appoggia, con giacitura diritta, sulle Peliti di Colla Domenica. Consta di depositi torbiditici di varia natura, tra cui è possibile riconoscere tutte le facies presenti nei Calcari di Ubaga, dai quali è per lo più molto difficile distinguerla.
L'età cenozoica antica delle Formazioni di Ubaga, Leverone ed Albenga, e l'analogia delle associazioni di facies che le caratterizzano parlano a favore di un unico bacino torbiditico per i momenti finali dell'evoluzione sedimentaria delle tre successioni. In esso l'area deposizionale di Leverone avrebbe dovuto occupare una posizione intermedia tra le altre due.
Gli affioramenti pre-quaternari lungo la Riviera di Ponente sono di norma di modesta estensione e, prescindendo da quelli oligocenici dei pressi di Savona, esistono i sedimenti oligo-miocenici della "Pietra di Finale" e del suo "Complesso di base" e quelli pliocenici di un certo numero di piccoli bacini di cui quello di Albenga è uno dei più importanti.
Già all'inizio del Pliocene la configurazione delle Alpi liguri non doveva differire molto da quella attuale, a parte la persistenza -a N - del mare del Bacino Terziario.
I lembi pliocenici della Riviera di Ponente occupano insenature che dovevano esistere durante l'ingressione marina che si verificò all'inizio del periodo.
Alcune rientranze hanno origine fisiografica, corrispondendo alle foci di corsi d'acqua di allora; più spesso esse seguono l'andamento di strutture tettoniche preesistenti, o quello di sistemi di faglia all'incirca contemporanei della sedimentazione, in parte rimasti attivi anche durante il Quaternario. Questi sistemi (WSW±20°; NW±20°) hanno in genere condizionato l'andamento di gran parte della costa attuale e la struttura, a "gradoni" paralleli alla costa stessa, esistente sul fondo del Mar Ligure.

Le Argille di Ortovero sono il prodotto della trasgressione marina che ha formato depositi marnosi e argillosi, di mare aperto e di età pliocenica inferiore.
A tetto seguono i Conglomerati di M.Villa, facies arenacee e conglomeratiche, che possono essere interpretate come resti di apparati deltizi di non piccole dimensioni. Essi testimoniano un'intensa attività erosiva, probabilmente accelerata da una flessura marginale che determinava ulteriori sollevamenti e sprofondamenti rispettivamente nelle terre emerse e nel bacino marino. Poiché l'alimentazione avveniva dall'immediato entroterra, le facies di questi depositi grossolani sono anche grandemente variabili in funzione del substrato. L'età dei conglomerati è prevalentemente pliocenica inferiore.

I depositi quaternari sono costituiti da conglomerati e sabbie fluviali, distribuiti in vari ordini di terrazzi, e da sedimenti continentali rossi, provenienti dall'alterazione pedologica di conglomerati pliocenici.
Nella attuale piana alluvionale la concomitanza di apporti fluviali prevalentemente conglomeratici e la regressione marina collegata ad un contemporaneo sollevamento dell'entroterra ligure favorì il graduale riempimento delle depressioni presenti sul territorio. In generale la successione sedimentaria è caratterizzata da un substrato impermeabile di argille seguite da depositi a porosità e permeabilità variabile a seconda del grado più o meno elevato di cementazione.
Sui versanti sono ampiamente diffuse le coperture detritiche, anche abbondanti, spesso associate a prodotti eluviali e colluviali. La Carta Geolitologica riporta tuttavia le sole coperture di potenza superiore ai 3 metri. Per la distribuzione delle coltri di potenza inferiore si fa riferimento alla trattazione specifica contenuta nella descrizione geomorfologica.

2.2.4 Tettonica e assetto strutturale

In prima approssimazione, le falde che formano le Alpi liguri hanno una primitiva vergenza verso l'esterno dell'arco alpino; esse sono state successivamente deformate da una fase principale a vergenza interna ("retroflessioni", "retroscorrimenti"); in generale si può ritenere che alle Unità geometricamente più elevate competa una collocazione paleogeografica più interna.
Tralasciando la Zona delfinese-provenzale e la Zona "sub-brianzonese", esterne al bacino, ed andando ad analizzare la Zona brianzonese e piemontese si può notare come la sua porzione più profonda, che è anche quella arealmente più estesa, è costituita dalle Unità brianzonesi geometricamente inferiori, che prendono nomi diversi a E e W della valle del Tanaro. Esse si sovrappongono parzialmente l'una all'altra e, in profondità, sono probabilmente sovrascorse sulla Zona delfinese-provenzale.
L'orogenesi non sembra aver modificato sostanzialmente i loro originari rapporti di contiguità. Sulle Unità predette poggiano due gruppi principali di Unità superiori (di cui fanno parte le Unità affioranti nel bacino), completamente sradicate, attualmente formanti lembi isolati, sì che l'intera successione della pila di falde non è visibile in alcun luogo. La correlazione tra i vari lembi, spesso suscettibili di svariate soluzioni, sono essenzialmente fondate sull'identità di posizione geometrica relativa, di successione stratigrafica, di evoluzione tettonica e metamorfica alpina.

La Zona dei Flysch della Liguria occidentale è costituita da un gruppo di quattro Unità sradicate, in posizione sommitale ed esterna. Il suo affioramento forma un grosso triangolo con vertice nella zona del Colle di Tenda e base parallela alla costa, fra Albenga e Bordighera; lungo il lato settentrionale la falde flyschoidi sono globalmente sovrapposte ad Unità piemontesi e brianzonesi; lungo il lato sud-occidentale esse si sovrappongono alla Zona delfinese-provenzale.
Da NE a SW e dal basso all'alto si distinguono le Unità di Colla Domenica-Leverone, Borghetto d'Arroscia-Alassio (di incerta pertinenza paleogeografica) e le Unità di Moglio-Testico e S. Remo-Monte Saccarello (di presunta origine oceanica).
Il confronto tra l'ipotizzata posizione iniziale e quella attuale conduce ad ammettere che durante la traslazione tettonica verso l'esterno ognuna delle quattro falde abbia scavalcato quelle che la la precedevano. A questo evento vanno collegate le strutture interne alle Unità inferiori, caratterizzate da anticlinali sinformi ("à tête plongeante") sudvergenti, ed il metamorfismo di epizona che interessa le più profonde.

Procedendo dalla costa verso l'entroterra le superfici di contatto tra le varie Unità ruotano progressivamente attorno alla loro direzione, fino ad invertire la propria immersione.

La struttura delle Alpi liguri è evidentemente il risultato di un'evoluzione complessa, diversa nelle varie Zone (delfinese, brianzonese, piemontese e piemontese-ligure).
A tutt'oggi sono stati ipotizzati una serie di possibili eventi (da I a VII) responsabili delle varie fasi deformative e metamorfiche.
Nello studio delle fasi alpine la correlazione tra ogni deformazione e metamorfismo all'interno di ogni Unità è necessariamente semplificata in quanto il culmine dell'evento metamorfico può in effetti essere anche immediatamente precedente o posteriore rispetto al piegamento; in generale, i primi eventi deformativi sono documentati da pieghe o scistosità visibili solo alla meso o alla micro-scala, mentre le megastrutture corrispondenti non sono note. Allo stato attuale delle conoscenze, non è quindi possibile verificare se queste siano nate come pieghe coricate, oppure come gigantesche scaglie tettoniche ("duplexes"); al contrario, le ultime fasi di piegamento hanno generalmente lasciato scarse evidenze alla meso-scala, mentre la loro influenza sulle pieghe preesistenti appare chiaramente sotto forma di struttura di interferenza alla grande scala.
L'evoluzione si è compiuta in tre tappe principali.

- *Individuazione e traslazione delle falde verso l'esterno* (eventi I, II e III). Comprende le fasi principali di deformazione e metamorfismo. Esse sono più antiche nei domini interni, dai quali l'orogenesi si è progressivamente propagata verso quelli esterni. L'intensità della deformazione, espressa dalla morfologia delle pieghe e dal carattere della foliazione tettonica associata, è generalmente proporzionale al metamorfismo - per lo più di alta pressione - che si è contestualmente sviluppato. Risultano pertanto energicamente deformate e metamorfiche le Unità ofiolitifere, quelle piemontesi interne e quelle brianzonesi interne, la cui evoluzione strutturale si è compiuta in profondità, mentre sono comparativamente meno deformati e metamorfici i Flysch ad Elmintoidi, le Unità piemontesi esterne e brianzonesi esterne, la cui strutturazione è avvenuta in condizioni relativamente più superficiali.
- *Retroflessioni e retroscorrimenti* (evento IV). Si tratta del primo evento posteriore all'appilamento delle falde, che sono state rideformate con strutture in generale vergenti verso l'interno della catena (tranne quelle del Gruppo di Voltri e della Zona Sestri-Voltaggio che hanno direzione mediana). Questa fase ha intensità decrescente verso le Zone esterne e, su una stessa verticale, verso l'alto.
  Il metamorfismo si sviluppa in condizioni di pressione minore rispetto alle fasi precedenti.
- *Fasi tardive* (eventi V, VI e VII). Sono tutte blande e prive di metamorfismo; perciò non è sempre facile identificarle e correlarle a scala regionale. Le strutture più importanti, note nelle maggior parte delle Unità, corrispondono a due generazioni di pieghe da aperte a blande, la prima debolmente vergente verso l'esterno della catena, la seconda praticamente priva di vergenza ed avente assi pressoché ortogonali a quelli di tutte la fasi precedenti.

Alla fine dell'Eocene l'edificio delle Alpi liguri è ormai costituito nelle sue linee essenziali e sostanzialmente emerso.
Pur attraverso pause ed anche temporanee e locali inversioni di tendenza, esso continuerà nel complesso a sollevarsi fino ai nostri giorni, senza più essere ricoperto integralmente dal mare, ma costituendo invece un'area di alimentazione per gli ingenti volumi dei depositi post-eocenici.

Benché di gran lunga inferiore a quella precedente, l'attività tettonica persiste ed è sufficiente a produrre nel substrato i piegamenti delle "fasi tardive"; essa è inoltre documentata dai caratteri e dalla distribuzione dei sedimenti oligo-mio-pliocenici.

Nel corso del pliocene e del Quaternario si sono a più riprese verificati dei movimenti tettonici, in prevalenza a componente verticale, che, oltre a determinare nuovi lineamenti morfologici, come scarpate di faglia, deformazione di preesistenti superfici, ecc., hanno spesso provocato sia fenomeni subsidenza sia modifiche all'assetto dell'idrografia e delle linee di costa.
Le principali fasi dell'attività neotettonica si sono succedute, separate da intervalli di relativa stabilità di durata assai diversa, con intensità generalmente decrescente. Una vivace neotettonica (collocabile a circa 1,65 Ma) segnerebbe la separazione tra il Pliocene e il Quaternario, mentre altre due distinte fasi neotettoniche marcherebbero la conclusione del Pleistocene antico (0,7 Ma) e l'inizio dell'Olocene (18 mila anni or sono).

2.2.5 Lineamenti geologici ed evoluzione geomorfologica della parte terminale del bacino

Il corso del F. Centa deriva dall'unione del corso del T. Arroscia con quello del T. Neva, alla distanza di 3,2 km dalla linea della foce attuale, e rappresenta l'asse della porzione terminale costiera del bacino imbrifero del F. Centa.
La situazione idrogeologica ed idraulica della Piana di Albenga è strettamente connessa alle sue caratteristiche litostratigrafiche, che si sono venute a creare a seguito della peculiare evoluzione geologica dell'area e condizionata dalla particolare fisiografia che ne ha controllato e permesso la sua costituzione.
Il quadro geologico generale è caratterizzato dalla presenza di differenti successioni sedimentarie, formanti l'ampia piana Ingauna, che si sono depositate, a partire dal Pliocene inferiore, al di sopra di un substrato pre-pliocenico (Formazione di Albenga), deformato dalle varie fasi orogenetiche che si sono susseguite nel tempo.
Circa cinque milioni di anni fa, si verificò un innalzamento del livello marino con conseguente ingressione delle acque sulla terraferma. La colonna d'acqua annegò ampie porzioni depresse del territorio, come documentano i lembi residui del Pliocene ancora oggi presenti in diversi punti dell'entroterra del bacino del F. Centa, anche a quote elevate, e permise la deposizione dei primi orizzonti costituiti da prevalenti argille.

Successivamente gli apporti, prevalentemente fluviali, con la messa in posto di potenti successioni conglomeratiche, connessi con il ritiro marino (dovuto ad un contemporaneo sollevamento dell'entroterra ligure) andarono a colmare la depressione. L'ambiente che si presentava durante la deposizione del Conglomerato di M. Villa, della Pietra di Cisano, delle Brecciole di S. Giacomo, ecc. era di tipo fluvio-deltizio che successivamente si è evoluto in prettamente fluviale.
Gli ultimi depositi, di età quaternaria, vanno a rasare i precedenti sedimenti marini e costituiscono le assise sedimentarie della zona interessata dal corso del Rio Carenda, della zona compresa tra la confluenza del T. Arroscia con il T. Neva e dalla pianura costiera tra Ceriale e Albenga.
Il conglomerato pliocenico e le argille plioceniche, in parte eteropiche, presenti nel sottosuolo di tutta la piana hanno spessore tra 50÷150 m, secondo i dati derivanti dalla trivellazione dei pozzi, mentre il deposito alluvionale quaternario (ghiaie, sabbie, argille) presenta uno spessore massimo di 30÷32m.
Il deposito incoerente ghiaioso-sabbioso-ciottoloso collegato all'asse del F. Centa ha uno spessore medio di 15 m, massimo di 26 m, secondo la stratigrafia di pozzi trivellati nell'alveo

attivo del corso d'acqua.
E' ancora da rilevare che la deposizione connessa con l'alimentazione fluviale andava a formare corpi sedimentari del tutto confrontabili con gli apparati dei conoidi alluvionali pedemontani, con la zona apicale inserita nelle valli e quella intermedia e frontale verso la zona centrale del bacino.
Si è quindi in presenza di una successione sedimentaria negativa che, proprio per le sue caratteristiche, in un normale contesto idrogeologico ben si presta ad ospitare falde idriche. Infatti esiste un substrato impermeabile costituito dalle argille, cui seguono depositi a porosità e permeabilità variabile in funzione del grado più o meno elevato di cementazione, ma comunque con elevata possibilità di ospitare falde acquifere anche di rilevante interesse.
La fisiografia dell'area è quella comune a tutta la costa ligure che vede la presenza di rilievi montuosi incombenti sul margine rivierasco. Lo spartiacque Tirreno-Adriatico è del tutto prossimo alla linea di costa del Mar Ligure per cui gli apporti fluviali risultano prevalentemente grossolani (sabbie e ghiaie), andando a costituire corpi sedimentari con una elevata capacità di immagazzinamento di acque.
L'ingressione marina pliocenica arretrò all'interno delle valli il livello di base dei corsi d'acqua, bloccando i loro apporti all'interno dei solchi vallivi, mentre nelle zone più bacinali, oggi corrispondenti alla Piana di Albenga, si depositavano i sedimenti argillosi marini.
Il progressivo spostamento del livello di base dei corsi d'acqua verso E e SE, a seguito del ritiro del mare, ha consentito la rimobilizzazione dei sedimenti deposti precedentemente nelle valli e la loro distribuzione in ampi ventagli alluvionali.
Queste assise sedimentarie terrigene favoriranno l'infiltrazione delle acque superficiali direttamente dal suolo (per percolazione verticale) e soprattutto attraverso la ricarica nelle zone apicali dei conoidi del T. Arroscia e del T. Neva e nella piana terminale del bacino imbrifero del F. Centa.
In concomitanza e a seguito del progressivo ritiro delle acque marine nella Piana di Albenga si è iniziato il fenomeno di sostituzione delle acque salate presenti nei depositi marini da parte delle acque dolci che nel corso di migliaia di anni sono andate a costituire il sistema acquifero della Piana di Albenga.

Cenni sull'evoluzione morfoneotettonica.
L'ingressione marina pliocenica avvenne, oltre che per l'innalzamento della colonna d'acqua, presumibilmente anche per l'attivazione di paleolinee che controllarono l'evoluzione tettonica dell'entroterra di Albenga.
L'instabilità tettonica risulta sostanzialmente documentata dalla presenza di argille "basali" di età diverse che si appoggiano sul substrato prepliocenico a testimonianza di una "ingressione" differenziata nei vari comparti e, soprattutto dalla clinostratificazione dei depositi conglomeratici che assumono pendenze decrescenti verso mare. Questa disposizione indica un basculamento con sollevamento della porzione occidentale e nord-occidentale.
La tendenza evolutiva si è confermata anche successivamente, documentata da una serie di fenomeni riconducibili ad una diretta interferenza sul modellamento del paesaggio da parte della tettonica.

Agli aspetti più squisitamente scientifici si assiste anche al sovrapporsi di un immediato riflesso pratico: il fenomeno di "tiltage" oltre che a modificazioni morfologiche ha portato ad un approfondimento della parte apicale dei conoidi.
Le testimonianze più evidenti di tale evoluzione si riscontra nelle "deviazioni" forzate di diversi corsi situati a nord di Albenga. Ci si riferisce, in particolare, ai corsi d'acqua del Rio Carenda e del Rio Antognano che potevano rappresentare antichi paleoalvei del F. Centa prima che questo, a seguito dell'innalzamento della zona del M. Pesalto fosse costretto a migrare verso Sud. Questa variazione del tracciato del corso d'acqua è documentata anche

storicamente sia nell'epoca romana che medioevale, momenti in cui il F. Centa scorreva ancora a nord della città, mentre in una carta del 1628 viene rappresentato a sud della città. Ancora in carte geografiche del 1745 si vede rappresentata la città di Albenga compresa tra due corsi d'acqua, ovvero una parte del F. Centa era ritornato, in seguito ad un'esondazione, nell'antica sede.
I fenomeni di innalzamento e abbassamento differenziale possono trovare una parziale spiegazione nei fenomeni di assestamento per costipamento dei sedimenti recenti presenti nell'area circostante la città di Albenga e costituenti il settore terminale del bacino imbrifero del F. Centa.
La progradazione dei depositi alluvionali verso il mare è stata di entità rilevante: basti infatti la documentazione che nel primo secolo a. C. la linea di battigia doveva trovarsi circa all'altezza dell'attuale P.za del Popolo, cioè a oltre 1 km a W dell'attuale. I Romani nel I secolo a.C. costruirono l'antica Albingaunum, che coincide con l'attuale centro storico medioevale, in prossimità della linea di costa. Dal medioevo ad oggi la linea di costa è avanzata verso E di circa 1 km (200 m negli ultimi 350 anni quando il fenomeno di interramento era già di molto limitato a causa dei lavori di regolarizzazione del corso d'acqua); nell'ultimo secolo la linea di costa è in fase erosiva, con la scomparsa di ca. 80 m di spiaggia al di là della linea ferroviaria, e di una fascia di terreno coltivato di maggiore ampiezza presente attorno all'area dell'attuale foce del F. Centa.
Altre informazioni aggiuntive circa l'entità degli "abbassamenti" differenziali si hanno osservando l'interramento del "Ponte Romano" in Loc. Pontelungo (costruito nel XIII secolo), il pavimento del Battistero (posto a -2,30 metri dal piano stradale), un antico pavimento della Cattedrale posto al di sotto del piano stradale di circa 4 metri, e la presenza di antiche opere murarie di età romana, in corrispondenza del ponte della S.S. Aurelia sul F. Centa, a - 13 m ca. dall'attuale piano campagna ecc.

Sondaggi geognostici eseguiti nella parte della piana prossimale alla linea di riva hanno intercettato a limitata profondità limi ed argille con resti vegetali, testimonianza delle paludi costiere esistenti in passato (palude del Pineo, palude Lionetta, palude del Capitano,...) la cui bonifica per uso agricolo è terminata attorno al 1930.
In sintesi, si ritiene che la fascia costiera della zona di Albenga e del suo più prossimo retroterra, a partire dal Pliocene inferiore sia stata interessata da uno smembramento che ha portato alla costituzione di una serie di "blocchi" limitati da faglie prevalentemente subverticali che li svincolarono e li resero indipendenti tra loro. Questa situazione, cui si associa un'attività tettonica da ritenersi ancora attiva ai nostri giorni, come dimostrato dal verificarsi di eventi sismici nella zona costiera, ha indotto in aree contigue un diverso comportamento geodinamico, contrapponendo zone a sollevamento differenziale e inducendo sul paesaggio marcati effetti.
L'assetto morfostrutturale dell'area è quindi, in ultima analisi, da ricondurre alla sommatoria di fenomeni di subsidenza sinsedimentaria (con costipamento dei sedimenti di neodeposizione) con l'attività tettonica recente e in atto, che comporta un differente comportamento e una diversa evoluzione di aree prossime.

Il delta del F. Centa è soggetto ad una subsidenza che risulterebbe differenziata: l'area della foce si sarebbe abbassata in misura inferiore rispetto alla piana deltizia retrostante Questo comportamento diverso potrebbe essere in correlazione al fatto che la parte terminale del delta poggi su una soglia che costituisce la prosecuzione dell'alto morfologico dell'Isola Gallinara ed è pertanto sottoposta ad un abbassamento meno marcato rispetto alla retrostante piana alluvionale.
L'attuale subsidenza è favorita dal notevole sfruttamento dell'acquifero ospitato nel deposito alluvionale quaternario.

2.3 Geomorfologia

2.3.1 Caratteri generali

Il bacino del Centa presenta nella sua estensione aspetti assai diversificati dal punto di vista morfologico:

- la pianura alluvionale, in gran parte urbanizzata:
- le aree di fondovalle anch'esse caratterizzate da insediamenti ed attività antropiche;
- le zone collinari, abitate ed in gran parte coltivate;
- la zona montana (q max. M. Galero 1709.1 m).

Alcuni tratti geomorfologici sono già stati descritti a proposito della caratterizzazione geologica e litostratigrafica.
Infatti il paesaggio morfologico è in gran parte determinato dalle condizioni geologiche e dipende dalla litologia, dallo stato di conservazione della roccia e dalle strutture tettoniche.
Nell'ambito dell'area in esame la zona brianzonese corrisponde alla parte più alta del bacino e dà luogo a forme tormentate ed acclivi alle quali fa riscontro un ambiente di tipo alpino. Più molli e depresse le forme date dagli affiorarmenti permocarboniferi in cui l'intensa tettonizzazione e le condizioni della roccia restituiscono un paesaggio più levigato.
Quest'ultimo interrompe a tratti anche le serie brianzonesi, come in corrispondenza della "Finestra di Castelvecchio" e della Formazione di Caprauna.
Nel settore SW le serie flyschiodi generano dorsali allungate in direzione E.-W e non molto elevate.
Nella zona centrale (zona delle confluenze), i terreni pliocenici - a stratificazione non marcata e comunque, poco inclinata - creano un altopiano degradante verso il mare, terrazzato, inciso e segnato da solchi di erosione nelle zone denudate.
Anche se non di diretto interesse ai fini dell'indagine, si ritiene doveroso segnalare la presenza di emergenze che rivestono comunque un interesse naturalistico non solo ai fini delle ricostruzioni stratigrafiche e paleogeografiche, come le zone fossilifere presso il Lerrone o le forme glaciali nell'alto Pennavaira. La zona è per altro ricca di geotopi di interesse scientifico e di altre emergenze storico culturali.
La peculiarità della zona più prossima alla linea di costa è la pianura alluvionale, di grande estensione rispetto alle piane alluvionali del versante ligure, in gran parte recuperata da un territorio paludoso nella prima metà del XX secolo.
E' Inoltre particolare la suddivisione del Centa nei due sottobacini del Neva e dell'Arroscia a loro volta suddivisi in Lerrone ed Arroscia e Pennavaira e Neva.
I crinali che costituiscono gli spartiacque hanno un andamento pressoché radiale rispetto ad un ipotetico centro posto presso la confluenza fra Neva ed Arroscia.
Data l'estensione della superficie drenata i singoli corsi d'acqua hanno contribuito alla formazione di depositi alluvionali estesi e potenti nella parte più a mare ed a depositi di fondovalle a margine dei quali sono spesso presenti terrazzi fluviali di vario ordine.
Attualmente la deposizione avviene prevalentemente nei tratti più a valle delle aste principali.
Le aste principali hanno alveo in erosione nella parte a monte, anche se, interventi sulla riprofilatura dei corsi d'acqua determinano fenomeni di deposizione intervallati a quelli di erosione. I tributari minori dei torrenti principali appaiono spesso in forte erosione.
L'impostazione del reticolo idrografico lungo le linee strutturali è spesso evidente anche in corrispondenza dei corsi d'acqua minori.

2.3.2 Reticolo idrografico

Come si detto, la parte savonese del Centa ha un reticolo di tipo dendritico con le aste principali dei torrenti disposte a raggiera. L'asta principale del Centa viene formata dalla confluenza fra il Torrente Arroscia ed il Torrente Neva a 3,2 km dal mare.
I torrenti Neva ed Arroscia costituiscono i due sottobacini principali del Centa: l'Arroscia scorre in direzione circa E-W, il Neva in direzione NW-SE.
Entrambi i corsi d'acqua ricevono un tributario destro:

- il Lerrone confluisce nell'Arroscia a Villanova d'Albenga
- il Pennavaira, che confluisce nel Neva a monte di Cisano sul Neva.

I due sottobacini principali a loro volta costituiti da altri due sottobacini. Si riconoscono pertanto nell'ambito del Centa quattro unità fisiografiche aventi estensioni fra loro confrontabili. In senso orario si distinguono:

il sottobacino del Torrente Lerrone,
il sottobacino del Torrente Arroscia,
il sottobacino del Torrente Pennavaira,
il sottobacino del Torrente Neva.

Tra Lerrone ed Arroscia lo spartiacque è delineato dalla dorsale che parte da M. Riondo, raggiunge Punta S. Bernardo (581 m), passa per loc. Marmoreo e prosegue fino a monte dell'abitato di Ligo.
Il crinale tra Pennavaira ed Arroscia corre (da W verso E) tra le cime di M. Cucco (903,8), Peso Grande (1094,4), M. Pendjno (922,6 m), Montenero (857,7 m), Rocca Livernà (551,2).
Pennavaira e Neva sono separati dalla dorsale che si snoda tra il M. Alpe ((1068 m) e dal M. Arena (535 m).

Nel caso in esame si ha una buona organizzazione in sistemi di corsi d'acqua che confluiscono per dare origine a corsi d'acqua maggiori.
La complessità dello sviluppo della rete idrografica viene caratterizzata attraverso la gerarchizzazione del reticolo che permette di definire l'ordine del bacino, ossia l'ordine dell'asta fluviale terminale. La classificazione del reticolo idrografico è stata condotta secondo la metodologia proposta da Horton Strahler.
Tale gerarchizzazione procede attribuendo un numero d'ordine crescente con l'importanza della ramificazione. Ovvero si attribuisce ordine 1 alle aste che non nascono da precedenti confluenze e si procede come segue:

- un'asta che non nasce dalla confluenza di altre due è pertanto di primo ordine;
- un'asta di ordine n e un'asta di ordine (n-1) congiungendosi danno origine ad un'asta di ordine n;
- due aste di ordine n congiungendosi danno origine ad un'asta di ordine (n+1).

La gerarchizzazione è stata condotta sulla base del reticolo idrografico fornito da Provincia e Regione opportunamente revisionato e corretto sulla CTR raster alla scala 1:10.000.
Poiché il bacino si estende fuori provincia, oltre alla cartografia di base utilizzata per il presente studio, è stato necessario esaminare della Carta Tecnica Regionale del Piemonte e la C.T.R. Liguria della Provincia di Imperia per classificare i corsi d'acqua di ordine inferiore.
In base alla gerarchizzazione del reticolo secondo Strahler l'ordine gerarchico dei corsi d'acqua principali del bacino risulta:

Fiume Centa e Torrente Neva a valle della confluenza con il Pennavaira: *ordine 7*
Torrente Neva a monte della confluenza col Pennavaira: *ordine 6*
Torrente Arroscia fino al limite od in prossimità del limite del bacino: *ordine 6*
Torrente Pennavaira fino al limite od in prossimità del limite del bacino: *ordine 6*
Torrente Lerrone fino al limite od in prossimità del limite del bacino: *ordine 5*.

Per i corsi d'acqua di ordine inferiore si vedano le tavole relative alla Carta Idrogeologica dove il reticolo gerarchizzato viene riportato in colori corrispondenti all'ordine gerarchico secondo legenda.

Relativamente alla morfometria del bacino in relazione sulla rete idrografica sono noti (Studi Foce Centa, Provincia di Savona,1999) i seguenti dati:

- Altitudine media 633 m
- Lunghezza dell'asta principale 44,95 km
- Pendenza media dell'alveo 4,78 %

Vengono inoltre riportati in tabella:

- l'indice di drenaggio secondo Horton (d)
- la frequenza del drenaggio secondo Schumm (t)
- il fattore di forma (Ff) sull'intero bacino (base di valutazione cartografia sc. 1:100000).

	D	t	Ff
Centa	1,03	0,75	1,94
Neva	0,17	0,59	1,76
Arroscia	0,16	0,79	2,62
Lerrone	0,29	0,93	1,69

Nei calcoli il sottobacino del Pennavaira è stato considerato unitamente alla parte restante del bacino del Neva.

2.3.2.1 Reticolo idrografico

La Carta del Reticolo Idrografico non costituisce elaborato contenente le previsioni di Piano ma è da considerarsi parte degli elaborati di analisi al Piano stesso. La tavola 13 comprende i corsi d'acqua già iscritti negli elenchi delle acque pubbliche, il cui valore di ufficialità può essere attribuito unicamente all'elenco delle acque pubbliche del territorio della Provincia di Savona pubblicato sulla G.U. n. 244 del 15/10/1941 ed integrato con D.P.R. del 30/06/1954, gli ulteriori tratti che rivestono significativa rilevanza idraulica, nonché tutti i tratti individuati dalla base topografica della cartografia della Carta Tecnica Regionale.

2.3.3 Acclività

La carta dell'acclività ricavata per via informatica, è stata acquisita dalla Regione Liguria tramite la Provincia di Savona.
Il procedimento seguito ha impiegato il modello digitale del terreno, con maglia 20 x 40 m. Il grid di campionamento utilizzato è di 10 x 10 m tramite il software Terrain Analyst di Intergraph.
Dopo l'elaborazione sono stati eliminati i poligoni elementari aventi un'area minore di 50 m^2 al di sotto della tolleranza accettabile con maglia di tale ampiezza.
Il bacino è stato suddiviso nelle seguenti classi di attività:

1) 0-10%
2) 10-20%
3) 20-35%
4) 35-50%
5) 50-75%
6) 75-100%
7) >100%

Le classi 1 e 2 risultano prevalenti nella zona prossima alla foce in corrispondenza dei terrazzi morfologici, in area urbana e lungo gli alvei nelle zone di alluvione. Nella parte alta del bacino le classi 1 e 2 sono rappresentate piccole aree sub-pianeggianti lungo i crinali.
Le zone più acclivi sono presenti nelle parti alte dei sottobacini ed in corrispondenza dei versanti scoscesi generalmente in rocce calcaree.

Ai fini del presente studio sono state eseguite analisi statistiche mirate all'influenza dell'acclività sui dissesti lungo i versanti.
I dati sono riportati al capitolo 3 unitamente alle altre voci analizzate per la determinazione della suscettività al dissesto.

2.3.4 Considerazioni relative allo stato della roccia

Nel bacino affiorano molti litotipi con una genesi ed una storia geologica molto diverse tra loro. Oltre alla natura litologica, a cui sono associate anche caratteristiche tessiturali, influiscono sulle condizioni dell'ammasso roccioso, interagendo, altri fattori, primi fra tutti la tettonizzazione e l'alterazione.
Si rilevano rocce appartenenti al Basamento cristallino precarbonifero, al Tegumento permo-carbonifero (con le serie sedimentarie e vulcaniche), alle Coperture meso-cenozoiche, alle successioni flyschioidi cretaceo-eoceniche sino alle Coperture sedimentarie pre-quaternarie.
Inoltre la complessità dei rapporti tettonici tra le varie Unità e formazioni o all'interno delle stesse (ad esempio le successioni flyschioidi che proprio per la loro genesi non possono che essere complesse), la grande variabilità di esposizione agli agenti atmosferici e gli stessi interventi antropici hanno comportato, soprattutto in quei litotipi con una grande estensione areale di affioramento, differenze marcate nello stato di conservazione di rocce ascritte alla medesima formazione.

La suddivisione degli ammassi rocciosi in classi rappresentative dello stato della roccia riportato dalla carta geomorfologica non è stato operato tanto su base litologica o formazionale quanto per affinità nelle condizioni di conservazione, alterazione, fratturazione e giaciturali.
Le rocce sono state suddivise in quattro classi all'interno delle quali sono state fatte ulteriori distinzioni:

- *RO*: roccia subaffiorante con caratteristiche strutturali non rilevabili;
- *R*: roccia affiorante e/o disposizione favorevole delle strutture rispetto al pendio;
- *RF (1,2*): roccia affiorante in cattive condizioni, *(1)* fessurata, *(2)* micro e macro fratturata;
- *RF (3,4)*: roccia affiorante in cattive condizioni, *(3)* fogliettata e scistosa, *(4)* cataclasata).

2.3.5 Caratterizzazione delle coperture

La maggior parte del territorio è interessato da roccia affiorante o subaffiorante al di sotto di 1 m di copertura in materiale sciolto.
La roccia è stata cartografata in base allo stato di conservazione come specificato al paragrafo precedente.
Le coltri eluvio-colluviali aventi spessori da 1 a 3 metri sono ampiamente diffuse lungo i versanti, nelle aree boscate, nei tratti sistemati a fasce e coltivati, ed in tutte le aree in cui la morfologia e l'acclività consentono di trattenere una sia pur sottile copertura.

Per questo motivo risulta spesso difficile caratterizzare le coltri con il dettaglio richiesto, per cui si è ritenuto di accorpare roccia affiorante e subaffiorante al di sotto di 1 m di copertura e di distinguere quelle più potenti come sotto specificato.
Si vedrà nell'analisi statistica effettuata i fini della suscettività al dissesto che più del 60% dei fenomeni franosi puntuali catalogati si sviluppa su versanti a bassa copertura. Pertanto le coperture sottili, di potenza fino ad un metro non vengono distinte dal substrato roccioso per difficoltà oggettive legate alla loro distribuzione in relazione alla scala di restituzione grafica.
La carta geomorfologica riporta le coltri detritiche di origine eluvio-colluviale aventi potenza superiore ad 1 m.
Sulla Carta Geomorfologica vengono cartografate distintamente le coltri significative di potenza fino a 3 m e le coperture detritiche di potenza superiore ai 3 m. La carta geologica riporta le sole coperture di potenza superiore ai 3 m.
In assenza di dati sulla caratterizzazione geotecnica dei materiali non è stato possibile operare una distinzione in base alla granulometria.

I settori a maggior diffusione delle coperture si rilevano lungo il versante sinistro del Neva, su substrato calcareo-dolomitico e quarzitico, lungo il versante sinistro dell'Arroscia, frequentemente sulle Quarziti di M. Bignone, ed infine placche di coltre medio piccole appaiono diffuse in tutto il bacino del Lerrone, dove prevalgono le serie flyschioidi.

La Carta Geomorfologica riporta altresì le coperture originate da movimenti franosi con l'indicazione relativa allo stato di attività.
Poiché viene presentata una tavola separata denominata Carta della Franosità Reale contenente maggiori informazioni, si rinvia la trattazione al paragrafo successivo.

2.3.6 Frane attive e franosità diffusa

L'attuale Carta della Franosità Reale dei sottobacini del Torrente Neva e del Torrente Arroscia acquisisce il lavoro svolto in precedenza e comprende gli aggiornamenti e gli adeguamenti agli standard richiesti come di seguito precisato.
Il materiale già esistente è stato predisposto tra il febbraio ed il maggio 1998.
Lo studio consiste nel censimento dei dissesti su versante nel Bacino del Fiume Centa ed è riprodotto su supporto cartaceo suddiviso in n° 326 schede, denominate "Schede per il censimento dei movimenti franosi".
Per ciascun dissesto individuato è stata compilata una scheda secondo il modello riferito alla nota della regione Liguria prot. 114669/1965, recante in allegato l'ubicazione su stralcio C.T.R. in sc. 1:5000 ed una ripresa fotografica. Movimenti diffusi lungo un tratto di versante (spanciamenti e piccoli crolli nei muri di fascia), riconducibili ad uno stesso fenomeno, sono stati raggruppati in un'unica scheda che specifica nelle annotazioni la natura del dissesto.
Il censimento è stato anche corredato da una relazione conclusiva completa di una breve legenda integrativa delle schede e dei relativi allegati grafici.
Per il censimento del 1998 si è proceduto ad esaminare la documentazione esistente presso la Provincia di Savona, presso gli Enti Locali territorialmente competenti, a partire dalla Comunità Montana Ingauna, e successivamente in tutti i Comuni ricadenti nel Bacino del Centa, dove è stata reperita la documentazione inerente le segnalazioni di movimenti del terreno, ed in particolare quella riferita ai danni alluvionali. In alcuni casi è stata reperita anche la cartografia geologica del Piano Regolatore.

Ancora per quanto riguarda le schede, su cui si basa in gran parte la redazione della Carta, queste riportano solo i dati effettivamente rilevati (le dimensioni dei dissesti accessibili sono state definite con misure speditive mediante rotella metrica) per cui alcune parti riferite a

dissesti non accessibili o particolarmente complessi non sono compilate. Manca anche il riferimento ai fotogrammi delle strisciate aeree in quanto il lavoro è stato svolto prevalentemente sul terreno, dato che l'esame delle foto aeree appariva risolutivo solo per i dissesti maggiori.
Sono state inoltre censite zone non interessate da movimenti franosi in senso stretto, ma anche le aree soggette ad erosione ed i fronti di cava abbandonati con potenziali problemi di stabilità.
I lavori sul terreno sono proceduti per singoli sottobacini dei Torrenti Neva, Pennavaira, Arroscia e Lerrone (un'unica frana è stata rilevata nell'ambito riferibile al Centa).
La numerazione attribuita alla frana ed alla relativa scheda, per quanto riguarda il materiale consegnato nel 1998, segue la suddivisione nei quattro sottobacini nei quali è riportata nell'ordine di acquisizione dei dati.
Nel corso dell'aggiornamento all'anno 2000, sono stati individuati 8 movimenti franosi in aggiunta a quelli già censiti. I dati sono stati forniti dalla Comunità Montana Ingauna e dai comuni interessati.
Si è proceduto alla informatizzazione della Carta della Franosità Reale sulla scorta dei dati esistenti e dei relativi aggiornamenti. Le frane sono poi state rinumerate con riferimento alle schede, da cui è stato ricavato un database utilizzato per gli approfondimenti statistici per l'attribuzione dei punteggi al fini della valutazione della suscettività al dissesto.
In tale passaggio le frane sono state rinumerate in sequenza.
La numerazione riguarda solole frane realmente cartografabili poiché a tutte corrisponde una scheda contenente uno stralcio cartografico significativo ed una ripresa fotografica.

L'aggiornamento della Carta della Franosità Reale risale 2003. Come già precisato al § 1.3 sono stati inseriti, ove possibile, alcuni dei numerosi movimenti franosi verificatisi nell'autunno 2000.

La tabella che segue schematizza la distribuzione dei dissesti individuati per singolo sottobacino.
Tra i bacini della Provincia di Savona questa è l'unica situazione in cui vi sia un censimento preesistente, alla quale vengono aggiunti elementi di aggiornamento.
Si calcola che la densità media di frane nel bacino esaminato risulta essere di circa 1.7 frane/km².

Distribuzione dei dissesti per sottobacino

SOTTOBACINO	SCHEDE 1998	AGGIORNAMENTO 2000	AGGIORNAMENTO 2003
Torrente Lerrone	101	2	1
Torrente Neva	112	3	3
Torrente Arroscia	70	1	1
Torrente Pennavaira	41	2	3
Totali	324	332	340

Durante i sopralluoghi effettuati per l'aggiornamento dei dati del 2004 (aggiornamenti geologici ex D.G.R.1592/03), sono state rilevate le seguenti frane puntuali:
nel Comune di Garlenda lungo la strada per Paravenna, in loc. S. Bernardo, loc. Agrifoglio, loc. Maremo, loc. Castelli;
nel Comune di Casanova Terrone, in loc. Degna, loc. Maremo soprano, loc. Ranco;
nel Comune di Vendone, in loc. Curenna;
nel Comune di Nasino, in loc. Vignolo;
nel Comune di Testico, in loc. Passo della Ginestra;
nel Comune di Cisano sul Neva, in loc. Conscente;
nel Comune di Castelbianco, in loc. Rio Oresine;
Inoltre nel Comune di Ortovero è stato segnato ruscellamento diffuso sul versante in fraz. Pogli, mentre nel Comune di Casanova L. è stato rilevato un tratto di erosione spondale sotto la chiesa di Degna.
Inoltre a seguito di colloqui e sopralluoghi effettuati per l'aggiornamento dei dati del 2004 con i responsabili degli uffici tecnici dei Comuni ricadenti nel Bacino del Centa, si sono rilevate le seguenti frane attive cartografabili (di cui si allegano le scheda frane):
due in Comune di Casanova Lerrone; una in Comune di Castelbianco; due in Comune di Castelvecchio di Rocca Barbena; una in Comune di Garlenda; ed una frana quiescente in Comune di Ortovero.

2.3.7 Alluvioni e terrazzi fluviali

Le alluvioni del Fiume Centa si fondono con quelle dei suoi principali tributari per dare origine ad un corpo alluvionale esteso. Quest'ultimo si incunea nell'entroterra con forme digitate che assecondano le aste principali della rete idrografica.

La deposizione che ha dato origine alla formazione alluvionale ha luogo a partire dal Pliocene, durante una fase di ingressione marina alla quale corrisponde la sedimentazione di materiali argillosi.
Una successiva variazione del livello di base ha favorito l'apporto di materiali più grossolani ad opera dei torrenti. A tale evento è riconducibile l'origine dei grandi serbatoi acquiferi.
Ulteriori variazioni hanno rimobilizzato i depositi fino a creare l'attuale distribuzione.

La neotettonica influisce sull'erosione e rideposizione dei materiali con basculamenti di cui si riconoscono tracce anche nelle forme del reticolo idrografico.
La piana di Albenga subisce per effetto della neotettonica un innalzamento di diversi cm a millennio, mentre le testimonianze storiche ed archeologiche indicano un abbassamenti differenziali di alcuni metri nel medesimo arco di tempo. Gli effetti dell'abbassamento prevalgono nettamente su quelli tettonici.
Tale movimento può essere giustificato in parte dal costiparsi dei depositi ed in parte dalla mobilizzazione di grandi quantità di materiali ad opera delle piene.
Fino ai primi decenni del 1900 un'ampia zona della piana di Albenga era occupata da terreni paludosi; la condizione attuale della piana di Albenga è dovuta agli interventi di bonifica del secolo scorso.

I movimenti di cui si è detto hanno portato alla formazione di depositi ascrivibili a fasi diverse.
Le elaborazioni cartografiche distinguono tre tipologie prevalenti adattando lo stato di fatto alla legenda standardizzata per la pianificazione di bacino.

Sono state cartografate come “alluvioni mobili” (AM) quelle della piana e quelle di fondovalle attuali o comunque accomunabili alle attuali per morfologia e grado di costipamento.
Sotto il simbolo “AR” (recenti) ricadono le zone alluvionali non direttamente interessate dalla dinamica fluviale, come quelle lungo l’Arroscia ed i suoi affluenti minori e lungo il Neva, in particolare in sponda destra.
Le alluvioni ritenute più antiche e quelle terrazzate vengono cartografate assieme come “alluvioni antiche” (AA).
Sulla Carta Geomorfologica vengono comunque evidenziati gli orli dei terrazzi, senza distinzione di ordine.
Sul terreno e sulle foto aere sono localmente evidenti diversi ordini di terrazzi, ma la complessità del bacino rende assai difficile una correlazione certa fra questi. Inoltre la scala della rappresentazione non consentirebbe comunque una distinzione leggibile.

2.3.8 Aree in erosione

Le forme di erosione cartografate sono quelle dovute alle acque superficiali ruscellanti od incanalate.
Il ruscellamento diffuso è presente su aree relativamente estese, specialmente in corrispondenza delle formazioni argillose, dove assume non di rado l’intensità di forme di erosione di tipo calanchivo in presenza di salti morfologici e terreni non protetti da vegetazione.
Le forme di erosione ad opera delle acque incanalate agiscono con gradi di intensità ed aspetti diversi nel caso dei corsi d’acqua minori e di quelli maggiori.

I corsi d’acqua di basso ordine gerarchico scorrono lungo i versanti a pendenza elevata e tendono ad approfondire i loro alvei. Il fenomeno si verifica talora in maniera molto marcata, sia per le condizioni di conservazione del substrato roccioso, e - probabilmente - anche per effetto della neotettonica.
Anche i corsi d’acqua di ordine più elevato nella parte alta del bacino sono in erosione per quanto riguarda il fondo alveo.
Per quanto riguarda l’erosione laterale, tutte le aste dei corsi d’acqua principali presentano tratti soggetti ad erosione spondale. Il problema si è manifestato con particolare intensità durante le piene dell’autunno 2000, durante le quali sono state danneggiate od asportate le arginature esistenti, o profondamente erosi gli argini naturali.
L’esempio più evidente si è manifestato sulla sinistra del Torrente Lerrone che ha fortemente eroso la sponda per un lungo tratto durante il medesimo evento di piena in cui si è verificata l’esondazione più a valle, contestuale a quella del Centa.

2.3.9 Aree carsiche

Gli affioramenti soggetti all’erosione carsica presenti nel bacino appartengono a varie formazioni calcaree.
Le forme carsiche ipogee che influenzano la circolazione idrica sono legate alla rete di fratture che caratterizza le rocce calcaree.
Le formazioni carbonatiche del versante tirrenico sono distribuite tra affioramenti discontinui e di età diversa, il che riduce l’importanza dei fenomeni legati alla circolazione sotterranea rispetto a quelle dei ben più grandi serbatoi acquiferi di formazioni estese come accade a breve distanza lungo il versante padano.

Vengono cartografate simbolicamente le forme principali, costituite dalle grotte. I dati relativi alle posizioni degli imbocchi sono desunti dalla cartografia di supporto del P.T.C. della

provincia di Savona. Queste si presentano maggiormente concentrate nella porzione NW del bacino nelle formazioni delle Dolomie di S. Pietro dei Monti, dei Calcari di Rocca Livernà.
La maggiore densità di tali cavità carsiche si ha nella zona a N di Castelvecchio di Rocca Barbena.
Dal punto di vista idrogeologico le formazioni permeabili per carsismo, in base alle specifiche regionali sono state cartografate come una forma particolare di permeabilità per fratturazione, anche se è noto che la permeabilità per fratturazione e la permeabilità per carsismo possono variare di diversi ordini di grandezza.
Di questo e degli altri marcati contrasti di permeabilità si è tenuto conto e nella elaborazione della Carta della Suscettività al Dissesto in quanto fattore innescante, effettivo o potenziale di fenomeni franosi.

2.3.10 Cave

Le cave attive e dismesse sono state cartografate con simboli diversi sia sulla Carta Geomorfologica che sulla Carta della Franosità Reale.
Le attività estrattive nell'albenganese sono state, in passato, in gran parte legate allo sfruttamento di ghiaie e sabbie provenienti dal letto dei corsi d'acqua, in particolare nella zona di Villanova d'Albenga.
L'attività delle cave di fiume nella zona sono state del tutto abbandonate grazie ad una più attenta politica di difesa del suolo (oltre che al mercato in declino).
Restano in attività quattro cave di monte (a cielo aperto), anch'esse in passato alquanto diffuse:
La **Cava Isola** è situata nel comune di Zuccarello, al piede del versante in sponda destra del Torrente Neva. Vi si estrae calcare a liste di selce impiegato per usi edili e stradali e, in subordine, marittimi e fluviali (massi da scogliera), quindi come materiale da taglio e rivestimento.
Il fronte di cava viene mantenuto in condizioni di stabilità mediante gradonatura, sotto il controllo delle competenti autorità regionali. La discarica dei residui di lavorazione è interna alla perimetrazione dell'area di cava, quindi anch'essa sotto controllo regionale.
La **Cava Salita Lampada** è ubicata nel cimune di Zuccarello in sponda sinistra del Torrente Pennavaira, con parte della discarica e delle vasche di decantazione in sponda destra. Se ne estrae il medesimo materiale della Cava Isola, con identica destinazione sul mercato.
La **Cava Pennavaire** è ubicata nel comune di Castelbianco in sponda destra del torrente Pennavaira. Vi si estrare anche in questo caso calcare a liste di selce.
La **Cava Enesi** è ubicata nel comune di Albenga, in sponda destra dell'omonimo T. Enesi, con alcune vasche di decantazione sulla sponda sinistra. Si tratta di una cava dove si estrae la componente terrosa utilizzata per miscelazione con sostanze organiche per la produzione di concime.
La posizione autorizzativa di tutte e quattro le cave ai sensi della L.R.12/79 ed L.R. 63/93 garantisce il controllo della Regione Liguria sulla coltivazione.
Per quanto riguarda **le cave dismesse**, il rilevamento di campagna e l'acquisizione di dati storici hanno permesso di individuarne sedici; i fronti rocciosi interessano prevalentemente rocce calcaree e conglomeratiche, più raramente argille e quarziti. Numerose sono anche le cave a "fossa" (in alveo) dove erano estratte prevalentemente ghiaie e sabbie.

2.3.11 Riporti artificiali e discariche

La Carta Geomorfologica e la Carta della Franosità Reale riportano tra gli interventi antropici anche le discariche e gli altri riporti significativi.

I **principali riporti** sono disposti in fregio al nuovo tracciato dell'Aurelia bis e all'autostrada A10 nel tratto in cui quest'ultima corre lungo il versante destro del Rio Furioso, a sua volta tributario destro del Torrente Lerrone.
Tale situazione riveste la particolarità, che assume un vero e proprio carattere di criticità, in quanto lo smarino di galleria sistemato lungo i versanti è soggetto all'erosione superficiale ad opera delle acque ruscellanti ed all'erosione al piede da parte del corso d'acqua. Nel caso di forti precipitazioni ne consegue un incremento del trasporto solido, con aumento del rischio di esondazione a valle.
Nell'autunno 2000 si sono avuti ingenti danni in special modo nella parte valliva in seguito al verificarsi dell'evento meteorologico.
Nel territorio in esame sono presenti diverse discariche di inerti, in larga parte esaurite e parzialmente sistemate in genere riferibili alle ex-cave a fossa (ghiaia e sabbia) sui quali siè sviluppata generalmente una urbanizzazione di tipo commerciale;
Non vi sono impianti per rifiuti solidi urbani.

2.4 Idrogeologia

La Carta Idrogeologica deriva dalla Carta Geologica per attribuzione dei vari tipi di permeabilità alle formazioni rocciose ed alluvionali.
Dal raffronto della Carta Geologica con la Carta Geomorfologica, si completa la caratterizzazione dei terreni con la definizione della permeabilità delle coltri.
Alle coperture detritiche ed alle alluvioni - di ciascuna delle tipologie cartografate - corrisponde *permeabilità per porosità.*
Alla maggior parte delle formazioni rocciose cartografate (ad esclusione degli argilloscisti) corrisponde *permeabilità per fratturazione.*
Come sottoclasse della permeabilità per fratturazione è stata indicata la permeabilità per carsismo.
Le facies in argilloscisti e peliti delle Formazioni delle Peliti di Moglio e delle Quarziti di Monte Bignone sono riconosciute come semipermeabili; analoghe considerazioni valgono per gli scisti quarzitici e gli scisti dello Scravaion e Caprauna.
Le formazioni argillose plioceniche risultano impermeabili.

La maggiore estensione corrisponde a quella delle rocce permeabili per fratturazione, anche se la complessità geologica e geomorfologica del bacino porta ad una frammentazione delle aree con conseguenti frequenti variazioni laterali di permeabilità, soprattutto in prossimità della superficie topografica, dove la presenza diffusa di coltri interrompe le più ampie zone a permeabilità generalmente minore.

E' noto, e si è detto a proposito delle forme carsiche, che le formazioni permeabili per carsismo presentano alla scala dell'affioramento permeabilità ben più elevate di quelle delle rocce permeabili per fratturazione, per cui l'accorpamento nella rappresentazione cartografica, è giustificata dall'origine del fenomeno ma non dagli effetti sulla circolazione idrica. Di tale aspetto si è tenuto conto nelle valutazioni successive.

La Carta Idrogeologica riporta anche i pozzi ad uso potabile la cui ubicazione è stata fornita dall'Italgas, distribuiti per la maggior parte nella piana alluvionale, e le sorgenti oltre ad alcuni piccoli specchi d'acqua naturali ed artificiali (ubicati nei territori di Vendone, Villanova d'Albenga e Albenga).

Unitamente ai caratteri idrogeologici viene riportato sulla medesima Carta il reticolo idrografico gerarchizzato.

L'attribuzione dell'ordine gerarchico a ciascun corso d'acqua, evidenziato a colori in cartografia, ha richiesto l'esame del bacino ricadente in territorio piemontese e della provincia di Imperia, nonché la revisione del reticolo precedentemente fornito dalla Committenza.
Si è proceduto secondo la metodologia proposta da Horton-Strahler come specificato al § 2.3.2, mediante la quale si attribuiscono ordini da 1, per i rii minori a 7 per il Centa.

Dall'osservazione d'insieme del reticolo idrografico e dall'esame della tabella riportata al § 2.3.2 si deduce che lo sviluppo lineare del reticolo risulta alquanto elevato in rapporto alla superficie drenata e ben organizzato.

Tali dati sono in accordo con la distribuzione delle permeabilità di cui alla Carta Idrogeologica, in particolare in relazione all'ampia diffusione di rocce permeabili per fratturazione, quindi beanti limitatamente alle discontinuità dell'ammasso roccioso ed in corrispondenza delle fasce più cataclasate.
A proposito della forma del reticolo idrografico è ancora il caso di ricordare il controllo strutturale sull'impostazione del reticolo medesimo, sull'orientazione delle aste dei corsi d'acqua, anche di quelli di ordine Inferiore e degli effetti della neotettonica (alcune forme sembrano corrispondere a catture in atto).

2.5 Uso del suolo

La composizione cartografica deriva da una serie di indagini di campagna atte ad individuare il tipo di destinazione del territorio o di porzioni di esso, in rapporto a delle classi di individuazione prestabilite.
Sono stati distinti territori agricoli, superfici con caratteristiche naturali (boschi e vegetazione spontanea), aree urbane, aree produttive (industriali e commerciali), reti di comunicazione (autostrade e ferrovie) e corpi idrici.
Le informazioni ricevute sulle diverse destinazioni dei suoli, si rilevano fondamentali ai fini di una corretta gestione del territorio anche in relazione alle trasformazioni esercitate dall'uomo nel corso del tempo.
Le aree individuate sono state catalogate in base alla legenda del piano.
La carta realizzata in scala 1:10000 è stata elaborata sia sulla fotointerpretazione sia tramite rilievi diretti di verifica in campo.

2.5.1 Territori modellati artificialmente

2.5.1.1 ZONE URBANIZZATE

2.5.1.1.1 Tessuto urbano continuo è rappresentato dalle concentrazioni dei centri comunali, in particolare quello di Albenga e di tutte le frazioni nelle quali le costruzioni diano luogo a nuclei compatti e continui.

2.5.1.1.2 Tessuto urbano discontinuo è formato da piccoli agglomerati e da case sparse.

2.5.1.2 ZONE INDUSTRIALI, COMMERCIALI, RETI DI COMUNICAZIONE

2.5.1.2.1 Aree industriali o commerciali comprendono porzioni del territorio concentrate lungo la riva sinistra del Fiume Centa (dalla frazione di Leca fino ai margini del centro urbano di Albenga) e lungo la strada statale Aurelia.

2.5.1.2.2 Reti autostradali, ferroviarie e spazi accessori: si identificano nell'asse autostradale A10 Genova - XX Miglia, nella ex Strada Statale n.1 Aurelia che

corre all'interno della ampia pianura del comprensorio albenganese e nella rete ferroviaria (Ferrovie dello Stato) lungo la fascia marina.

2.5.1.3 AREE ESTRATTIVE

Nel territorio sono presenti alcune cave localizzate prevalentemente nella zona di confluenza tra il Neva e il Pennavaire.

2.5.1.4 AREE VERDI ARTIFICIALI NON AGRICOLE

2.5.1.4.1 Aree verdi urbane: rappresentano piccoli spazi verdi pubblici o privati destinati a giardini e zone di sosta, sono per lo più concentrate nel tessuto urbano e molte volte sono difficilmente cartografabili per le modeste dimensioni, sono in ogni modo insignificanti ai fini dell'uso del suolo.

2.5.1.4.2 Aree sportive e ricreative: si identificano negli impianti sportivi quali i campi di calcio e sono generalmente ben visibili.

2.5.2 Territori agricoli

2.5.2.1 SEMINATIVI

2.5.2.1.1. Seminativi irrigui: comprendono porzioni della piana di Albenga ed alcune zone della bassa collina. Trattasi di coltivazioni ortive a ciclo continuo molte volte consociate a frutteti ed anche vigneti. Per la maggiore importanza sono unificati tutti nei seminativi irrigui.

2.5.2.1.2. Seminativi, vivai, colture in serra: nella piana di Albenga e nelle zone ad essa limitrofe sono presenti molte serre con coltivazioni specializzate e assumono il significato di aziende agricole principali.
L'assetto produttivo della pratica agricola si presenta diversificato con dominanza dell'indirizzo orto-floricolo sia in pieno campo sia in serra.

2.5.2.2 COLTURE PERMANENTI ARBOREE

2.5.2.2.1 Oliveti terrazzati: la coltivazione è praticata sulle pendici meglio esposte dei rilievi dell'intero Bacino del Centa ed è rappresentata da oliveti coltivati o in stato di abbandono. L'impianto olivicolo terrazzato con muretti a secco è sempre ben leggibile, anche laddove il bosco e gli incendi boschivi hanno determinato la ricolonizzazione della flora spontanea.
Tuttavia la sistemazione ad oliveto terrazzato determina un fitto sistema capillare per la regimazione delle acque meteoriche.

2.5.2.3 PRATI, PASCOLI

Comprendono esigue porzioni di territorio localizzate nelle zone alte del bacino. Trattasi in genere di formazioni naturali ricavate in zone pseudopianeggianti, ove è praticato il pascolo libero da parte di allevatori dei comuni limitrofi dell'entroterra che sfruttano le zone dell'alta collina nei mesi primaverili-estivi. Assai limitata ed in disuso è la pratica dello sfalcio per la fienagione.

2.5.2.4. EX COLTIVI

In molti casi l'abbandono dell'attività sta favorendo l'instaurarsi di una vegetazione spontanea di tipo arbustivo, per cui molte di queste aree possono essere inserite negli ex coltivi.

2.5.3 Territori boscati ed ambienti seminaturali

2.5.3.1 PRATERIE

Comprendono aree limitate ove è in corso un processo di rinaturalizzazione verso forme più stabili. A causa delle caratteristiche edafiche, climatiche tali areali rimarranno comunque come situazioni di passaggio tra ecosìstemi diversi come ad esempio i prati-pascoli, sfruttati dall'uomo e dagli animali, e gli arbusteti, forma di passaggio verso popolazioni più evolute.

2.5.3.2 ZONE BOSCATE

Comprendono circa il 48% del territorio pari a 9.361 ettari dei quali una gran parte è occupata da cedui misti invecchiati, cedui semplici da fustaie di latifoglie mesofile (faggete) e, in piccole parti, da conifere mesofile derivanti da impianti artificiali con un buon grado di copertura (dal 50 al 100%) con funzione principalmente protettiva.

Le pinete termofile in gran parte danneggiate dal fuoco occupano le propaggini più basse del bacino.

In particolare, nelle parte iniziale delle vallate dell'Arroscia e del Neva (zona fitoclimatica del Lauretum, sottozona fredda), buono è l'insediamento di latifoglie con presenza di carpino nero, roverella, frassino che danno luogo a buone coperture di boschi cedui.

Nelle vallate dell'Arroscia, del Neva e del Pennavaire si denotano altre due zone climatiche ben distinte, quella del castanetum, sottozona fredda fino a 700/800 metri s.l.m con presenza di castagno, carpino bianco e nero, tiglio, olmo montano betulla ed orniello. Quella del fagetum a quote più alte comprende popolazioni di faggete, in prevalenza, ed inoltre castagno, tiglio, ciliegio e olmo.

2.5.3.3 ZONE CARATTERIZZATE DA VEGETAZIONE ARBUSTIVA

Rappresentano zone di transito da coltivi - prativi, zone comunque sfruttate, a forme naturali quali il bosco: comprendono noccioleti, calluna, sorbo, cisto e ginestre.

2.5.3.4 ZONE CON VEGETAZIONE

2.5.3.4.1 Spiagge, dune.

2.5.3.4.2 Rocce nude.

Comprende le zona alte dei rilievi del bacino (Rocca Bianca, Armella, Monte Galero, Rocca Barbena) dove si evidenziano formazioni e denti rocciosi assai caratteristici con vegetazione pressoché assente.

2.5.3.4.3 Aree con vegetazione rada

E' limitata tra le formazioni rocciose affioranti ove l'esiguo spessore del suolo non permette la crescita di vegetazione importante.

2.5.4 Aree Percorse da incendi boschivi

Comprendono le colline della parte bassa del bacino ricoperte da pinete termofile. Anche se il fuoco ha interessato alcune aree da più di due anni, resta evidente l'azione distruttiva che ha modificato profondamente le coperture vegetazionali lasciando intatte piccole porzioni di territorio di crinale o nelle vallecole, a volte difficilmente cartografabili, dove un giovane bosco misto sta prendendo il sopravvento.

2.6 Descrizione della rete idrografica

Fiume Centa

I sopralluoghi effettuati hanno mostrato gli interventi di sistemazione dell'alveo fino ad oggi attuati e le problematiche inerenti al libero deflusso delle portate di piena.

L'alveo del fiume Centa, che ha una pendenza uniforme dell'1%, è stato percorso da monte verso valle, ipotizzando lo zero di un'ascissa curvilinea, che si snoda lungo tutto il corso d'acqua, in corrispondenza della confluenza tra i due principali tributari Arroscia e Neva.
La zona di fiume rilevato è stato suddivisa in sei tratti ed in essi sono state raccolte tutte le informazioni ritenute necessarie per ricostruire la storia delle portate del fiume che hanno determinato l'inadeguatezza di alcune strutture.

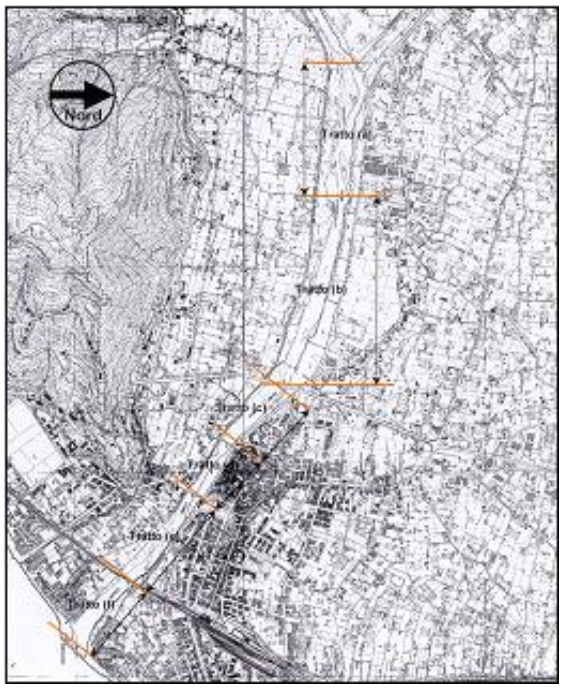


Fig. 2.6.1.1: Fiume Centa. Planimetria in scala 1:10000 con indicata la divisione in tratti dell'asta terminale

- Tratto dalla confluenza ai nuovi argini (tratto a)

In questo tratto l'argine destro è interrotto inizialmente per consentire l'ingresso in alveo del rio Molino. Esso non risulta risvoltato per contenere i rigurgiti eventuali del Centa in piena, e la bocca non è protetta da paratoie. Il sito costituisce una possibile sede di esondazione per il Centa.
L'argine prosegue con livelli sovrapposti di gabbioni contro i quali si è ben stabilizzato materiale di deposito a tratti alberato, trattenuto da pennelli ortogonali.

L'argine sinistro è interrotto anch'esso nel tratto iniziale, da vie di accesso all'alveo che possono essere sede di esondazione in condizioni di piena. Indi è costituito da un rilevato continuo di gabbioni e di repellenti associati che delimitano la sezione centrale dell'alveo.
Più a valle, in corrispondenza di Viale Olimpia, sono evidenti i nuovi argini, costituiti da elementi affiancati di c.a.p. fondativi, in sponda sinistra.

- Tratto in corrispondenza del nuovo argine sinistro (tratto b)
Il nuovo argine sinistro è costituito, come già descritto, da elementi affiancati di c.a.p. fondativi. Esso ingloba la radice dei preesistenti pennelli trasversali: il restringimento dell'alveo rispetto al preesistente argine sinistro è di circa 20 metri mentre il ciglio arginale è stato sopraelevato di circa 1.5 metri.
Proseguendo verso valle l'ingombro del nuovo argine diminuisce fino ad annullarsi in corrispondenza del pilone del ponte sull'Aurelia inglobato nell'arginatura, dal quale poi riprende la precedente arginatura.
Verso valle il letto del fiume compie una leggera curva verso destra: il letto originariamente molto più ampio, fu ridotto e regolarizzato dal progetto Godino.
In questo punto il corso del Centa, prima del XII secolo, deviava per scorrere ad Ovest della città attraversando località Pontelungo.
L'argine destro mantiene le stesse caratteristiche del tratto precedente.

- Tratto dal ponte dell'Aurelia alla stazione idrometrica (tratto c)
In questo tratto si realizza un brusco restringimento dell'alveo del Centa.
L'argine sinistro, con un cambio di direzione verso destra, produce una sorta di convergente la cui sezione ristretta coincide con la stazione idrometrica del servizio idrografico nazionale.
In sponda destra si può facilmente riconoscere il punto in cui sono stati abbandonati i lavori di sistemazione dell'alveo secondo il progetto Godino: ivi l'argine destro è costituito dalla sola sponda naturale che si protende in alveo per breve tratto creando un ulteriore restringimento. Questi, unito a quello graduale dell'argine sinistro, porta alla sezione minima in corrispondenza alla stazione idrografica a circa 75 metri di larghezza. Qui la sezione è pressoché rettangolare.
Nel convergente, lungo circa 400 metri, l'alveo passa da una larghezza impostata dal progetto Godino pari a circa 200 metri ad una larghezza di 75 metri.
La sezione di magra risulta ben delimitata, da affioramenti di roccia a destra e dal rilevato di ciottoli e limo ricoperto di ricca vegetazione in sponda sinistra.



Fig. 2.6.1.2: Fiume Centa - Visione aerea del tratto di fiume dal ponte dell'Aurelia alla passerella pedonale

- Tratto dalla stazione idrometrica al ponte L.E.Viveri (tratto d)
Dopo la sezione in cui si trovava la passerella pedonale sono ancora visibili i resti delle basi quadrate dei piloni di un ponte-acquedotto romano.
L'argine destro naturale è continuo fino agli interventi effettuati per la costruzione delle spalle del nuovo ponte L.E.Viveri, che collega il centro città con la località Vadino.



Fig. 2.6.1.3: Fiume Centa - Passerella pedonale vista da valle

A protezione dei ritrovamenti di alcuni reperti archeologici sono stati in seguito posizionati in alveo una serie di gabbionate e i reperti archeologici sono stati completamente ricoperti.



Fig. 2.6.1.4: Fiume Centa - Ponte Viveri

A causa di questi ritrovamenti, risalenti all'antica Albingaunum, il tratto in sponda destra del fiume Centa, per una fascia larga 25 m. dall'argine è stato oggetto di un decreto di vincolo archeologico del Ministro dei Beni Culturali e Ambientali.
L'argine sinistro, in muratura, costeggia in modo rettilineo e continuo Via Trento, in corrispondenza della cinta medioevale del lato occidentale della città, fino alla spalla del nuovo ponte con cui va a coincidere. La luce del nuovo ponte, a struttura metallica sospesa, è di 95 metri senza ingombro di pile.

- Tratto dal ponte L.E.Viveri al ponte della ferrovia (tratto e)
In sponda destra, dalla spalla del nuovo ponte, proseguono per 150 metri gli argini costituiti da elementi in c.a.p. affiancati e ben fondati.

Più a valle, il buono stato di conservazione dei muri di difesa esistenti ha consentito la realizzazione di un muro di sopralzo dalla sezione 7.1 fino a circa 35 m a monte della sezione 5. Da questo punto in avanti per la difesa delle sponde fino alla foce è stata realizzata un'arginatura in scogliera pesante con massi ciclopici di cava.
Tale area in sponda destra, coperta da canneti ricca di vegetazione rientra nella zona Parco Area Umida del fiume Centa.

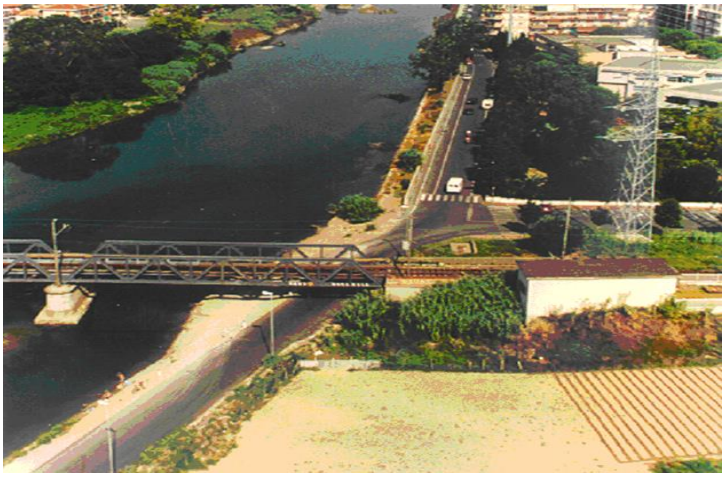


Fig. 2.6.1.5 Fiume Centa: foto aerea del tratto subito a valle del ponte Viveri fino al ponte della ferrovia

L'argine sinistro non è stato oggetto di interventi dopo l'alluvione del 1994 e mantiene la precedente configurazione risalente probabilmente agli interventi del progetto 108/SV/ds, consistenti in muro di c.a. e parapetto a protezione di via Lungocenta Croce Bianca.
Dopo 200 metri l'arginatura assume la configurazione determinata dai lavori conseguenti al progetto Buscaglia del 1987: da questo punto fino in prossimità del ponte della ferrovia l'argine è costituito da una scogliera di massi disposta sul filo dell'argine precedente e con un retrostante muro in c.a. con quota di ciglio pari a quella del muro precedente.

- Tratto dal ponte della ferrovia alla foce (tratto f)
Il ponte di attraversamento della ferrovia, costruito in ferro, poggia su quattro piloni tronco-conici che ingombrano la sezione idraulica per 1,5 metri di larghezza ciascuno; tre di questi giacciono nell'attuale corso del fiume, mentre il quarto giace all'esterno dell'argine destro naturale.



Figura 2.6.1.6: Fiume Centa - foto aerea della foce

La distanza tra le spalle è pari a circa 120 metri come prescritto dal voto del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e fu raggiunta con interventi successivi alla prima realizzazione del ponte.
L'argine destro prosegue con la tipologia di monte; in sponda sinistra è stata realizzata una scogliera pesante con muro di sponda a completamento.

Torrente Arroscia

Il T. Arroscia, lungo il suo corso, dopo l'immissione di vari rii minori affluenti, di sinistra (rio dei Fanghi, rio San Francesco) e di destra (T. Giara di rezzo) in Provincia di Imperia, riceve a destra il T. Terrone, suo principale affluente.
Di seguito vengono riportate le descrizioni dei ponti presenti nei tratti situati nei comuni di Ortovero e Villanova d'Albenga. Essi sono:

- Ponte stradale per Villanova (Figura 2.6.1.1): esso poggia su due pile in alveo aventi uno spessore pari a 0.60 m con una altezza all'intradosso di circa 5 m.



Figura 2.6.1.7: Torrente Arroscia – Comune di Ortovero: ponte stradale per Villanova

- Passerella pedonale - Via Lunghi Scarella (Figura 2.6.1.2): essa è situata subito a valle dello sbocco del Rio Marassano. Esso poggia su una pila centrale di spessore pari a 1.20 m; essa presenta un impalcato ad arco con altezza all'intradosso a centro alveo pari a circa 10 m.



Figura 2.6.1.8: Torrente Arroscia – Comune di Ortovero: Passerella pedonale - Via Lunghi Scarella

- Ponte comunale di Via Martiri: esso poggia su cinque pile in alveo aventi uno spessore di circa 1.50 m, che vanno a formare sei luci libere al deflusso di forma pressoché quadrata, aventi una superficie di circa 130 m^2 ciascuna.

- Ponte A10 – Genova – Ventimiglia: esso presenta sette pile in alveo dello spessore di circa 1.50 m poggianti su plinti aventi dimensioni 6x2.5 m circa. Si vengono a formare così sei luci libere di forma irregolare, aventi una superficie media di circa 140 m^2.

Il tratto di fiume Arroscia che si sviluppa all'interno del territorio comunale di Villanova d'Albenga presenta una lunghezza complessiva di circa 4,0 km; le sezioni trasversali dell'alveo presentano una larghezza variabile da 100 m nel punto più stretto, ai 200÷250 m nel tratto a valle dei ponti autostradali.
Le sezioni trasversali sono poste in corrispondenza dei punti più significativi, in relazione alle caratteristiche geometriche dell'alveo ed alla presenza di manufatti quali ad esempio i 3 attraversamenti (ponte comunale di via Martiri immediatamente a monte della confluenza con il Torrente Lerrone, viadotto dell'autostrada Genova-Ventimiglia e viadotto della strada statale *"Aurelia bis"*).

A valle del ponte comunale l'Arroscia si presenta privo di opere in alveo, ad eccezione di una soglia a valle dei ponti autostradali, e le opere di difesa spondale (muri e scogliere) sono presenti in sinistra, mentre in destra l'alveo è limitato morfologicamente dal versante naturale.

2.6.1 Affluenti secondari

Come si osserva dalle ramificazioni del reticolo idrografico predisposto per la gerarchizzazione, ma anche delle semplici basi topografiche, gli affluenti secondari sono estremamente numerosi, per cui si rende impossibile una trattazione che tenga conto delle centinaia di corsi d'acqua di ordine inferiore che solcano il bacino. Le problematiche connesse, se presenti vengono evidenziate dalla cartografia, ad es. mediante la segnalazione di erosione concentrata di fondo, o nel testo della relazione con riferimento ai temi trattati.

Torrente Lerrone

Il tratto di asta considerato presenta una lunghezza di ca. 3.2 km a partire dal tratto posto circa 150 m a monte della confluenza con il *Rio Fossogrande*; le quote del fondo variano da 37.40 m s.l.m. alla sez. 28 a 21.12 m s.l.m. alla sez. 1.01 in prossimità della confluenza con il T. Arroscia, per una pendenza media del fondo pari a ca. 0.5 %. Il T. Lerrone è stato oggetto di opere di sistemazione idraulica nel tratto compreso tra la SP. 55 e la S.P. 66 con riprofilatura dell'alveo e ripristino delle protezioni spondali.

Si segnalano criticità idrauliche in alcuni affluenti minori del T. Neva quali il Rio Bianco nel Comune di Castelvecchio di Rocca Barbena, il Rio Bevin nel comune di Erli e il Rio Piamboschi nel Comune di Cisano sul Neva.

2.7 Idrologia di piena

2.7.1 Premessa

Nell'ambito della pianificazione di bacino, ai sensi del D.L. 180/98, al fine di individuare aree a diversa pericolosità idraulica e di determinare le portate di progetto, è necessario associare ai valori di portata al colmo di piena una probabilità di accadimento, o in altri termini, un tempo di ritorno.

Al fine di descrivere in termini probabilistici le portate di piena la Regione Liguria ha stipulato con l'Università di Genova - Centro di Ricerca in Monitoraggio Ambientale (CIMA) una convenzione relativa alla "Caratterizzazione delle precipitazioni intense e delle portate di piena per i bacini liguri (luglio 1999)"; lo studio fornisce i valori al colmo di piena relativi a diversi periodi di ritorno dei corsi d'acqua con foce sul litorale tirrenico, ed è la base dati su cui si fondano le successive analisi idrauliche di questo piano stralcio. Per bacini con superficie compresa tra 0 e 10 km^2, viene utilizzato il metodo semplificato come riportato nello studio suddetto e nella presente relazione di piano.

2.7.2 Caratterizzazione delle precipitazioni intense e delle portate di piena per i bacini liguri. Valori di portata al colmo di piena, con assegnato tempo di ritorno, per i bacini idrografici con foce al mar Tirreno – luglio 1999 - (C.I.M.A.) Università degli Studi di Genova.

In sintesi il metodo per la valutazione delle portate al colmo di piena in sezioni non strumentate può essere descritto nei seguenti punti:

- attraverso un'analisi statistica regionale, che fa uso di tutta l'informazione fornita dalle stazioni pluviometriche dislocate sull'intero territorio Regionale e su alcuni bacini limitrofi, sono state definite le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica per ogni sito non strumentato all'interno della regione;
- dalle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica è stato derivato l'evento di precipitazione critico per assegnato periodo di ritorno. La durata e la forma di quest'ultimo sono state dedotte attraverso l'applicazione della modellazione afflussi-

deflussi, da considerazioni sulla meteorologia della regione, desunte da osservazioni satellitari degli eventi intensi del 1992, da risultati riportati su alcune pubblicazioni su rivista internazionale [Deidda et al., 1999] e dall'analisi di serie storiche di precipitazione ad alta risoluzione, quali quelle della stazione del Dipartimento di Ingegneria Ambientale (DIAM) dell'Università di Genova;

- dalle osservazioni di portata disponibili per l'intero territorio ligure è stata determinata, con procedura regionale analoga a quella utilizzata per le piogge, la forma adimensionale della distribuzione di probabilità delle portate al colmo di piena;
- le curve adimensionali sono state dimensionalizzate attraverso la portata indice, definita attraverso la trasformazione afflussi-deflussi dell'evento di precipitazione critico per periodo di ritorno T=2.9 anni. Il modello afflussi-deflussi utilizzato è un modello molto avanzato basato sulle più moderne conoscenze riguardo le interazioni tra la morfologia e la risposta dei bacini ad eventi meteorologici intensi. Tale modello risulta descritto in atti di convegni internazionali e su una pubblicazione su rivista internazionale [Giannoni et al., 1998, Giannoni et al., 1999a, 1999b];
- dalle curve opportunamente rese dimensionali per le sezioni di interesse sono stati desunti i valori di portata al colmo di piena per differente periodo di ritorno T.

Elenco delle stazioni pluviometriche utilizzate per l'analisi e relative coordinate;

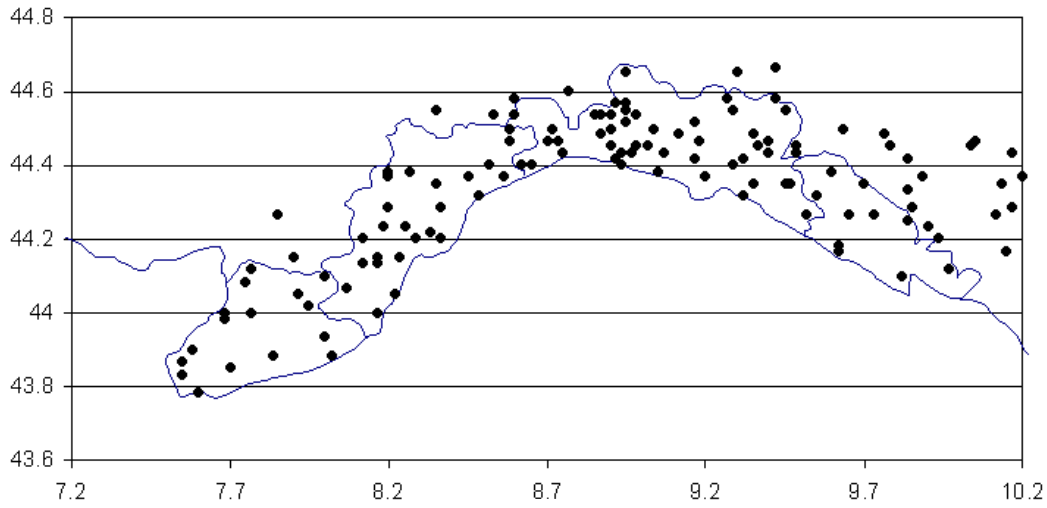
nell'ultima colonna è riportata la numerosità campionaria.

	STAZIONE	**Lat.**	**Long.**	**Quota**	**N**
1	GENOVA CASTELLACCIO	44.26	3.31	379	24
2	GENOVA SERV. IDROGRAFICO	44.24	3.31	2	27
3	NERVI	44.23	3.24	45	16
4	GENOVA PONTECARREGA	44.26	3.29	26	31
5	PRATO	44.27	3.26	89	22
6	SCOFFERA	44.29	3.2	678	29
7	S. EUSEBIO	44.27	3.28	240	21
8	S. ILARIO	44.23	3.24	210	27
9	VIGANEGO	44.26	3.23	400	34
10	ALASSIO	44	4.17	10	47
11	ALBENGA	44.03	4.14	5	39
12	ALTO	44.06	4.27	630	33
13	CALICE LIGURE	44.12	4.1	70	22
14	CASTELVECCHIO DI ROCCA BARBENA	44.08	4.2	350	50
15	COLLE DEL MELOGNO	44.14	4.16	1000	37
16	FEGLINO	44.13	4.07	160	26
17	MANIE	44.12	4.05	297	19
18	MONTAGNA	44.17	4.05	256	43
19	PIEVE DI TECO	44.03	4.32	240	25
20	POGLI DI ORTOVERO	44.04	4.23	90	48
21	RIALTO	44.14	4.12	976	31
22	FIORINO	44.28	3.45	236	29
23	MADONNA DELLE GRAZIE	44.26	3.42	159	25
24	MELE	44.28	3.43	278	24
25	COLONIA ARNALDI	44.25	3.17	600	37
26	CASSAGNA	44.21	3	432	19
27	CHIAVARI	44.19	3.08	5	57
28	CICHERO	44.25	3.08	480	21
29	GIACOPIANE	44.28	3.03	1016	60
30	NEIRONE	44.28	3.16	332	30
31	PANESI	44.21	3.06	25	46
32	PIANA DI SOGLIO	44.24	3.1	75	40
33	SAN MICHELE	44.26	3.03	170	57
34	SAN PIETRO DI NOVELLA	44.22	3.15	13	32
35	STATALE	44.21	2.59	570	47
36	TIGLIOLO	44.27	3.05	293	55
37	BESTAGNO	43.56	4.27	300	42
38	COLLE S.BARTOLOMEO	44.01	4.3	621	21
39	IMPERIA	43.53	4.26	15	50
40	SAVONA	44.19	3.58	5	36
41	SELLA DI SAVONA	44.21	4.06	473	14
42	ARLIA	44.16	2.2	385	53

43	BOLA DI TRESANA	44.14	2.33	400	47
44	CALICE AL CORNOVIGLIO	44.15	2.37	402	24
45	CHIUSOLA	44.21	2.45	630	42
46	EQUI TERME	44.1	2.18	300	40
47	GUINALDI (Presa Verde)	44.25	2.37	371	31
48	LA SPEZIA	44.06	2.38	5	48
49	LEVANTO	44.1	2.5	2	33
50	MATUCASO	44.17	2.17	581	34
51	MONTALE DI LEVANTO	44.11	2.5	149	35
52	NOVEGINO (già Aulla)	44.12	2.31	55	34
53	PARANA	44.17	2.36	695	29
54	ROCCHETTA (già Tarassola)	44.2	2.37	426	50
55	SARZANA	44.07	2.29	26	54
56	SERO' DI ZIGNAGO	44.16	2.43	630	46
57	S. MARGHERITA VARA	44.16	2.48	200	39
58	S.S. ANNUNZIATA DI PONTREMOLI	44.22	2.34	215	51
59	TAVARONE	44.19	2.54	603	44
60	VARESE LIGURE	44.23	2.51	347	43
61	COLLA MELOSA	43.59	4.46	1600	21
62	COLLE BELENDA	43.45	4.45	1350	31
63	ROCCHETTA NERVINA	43.54	4.52	225	32
64	VALLE TANE	44	4.46	1405	30
65	CASTIGLIONE CHIAVARESE	44.16	2.56	300	39
66	CROCETTA D'ORERO	44.32	3.28	460	31
67	GENOVA UNIVERSITA'	44.25	3.32	21	59
68	ISOVERDE	44.32	3.35	270	57
69	MADONNA DELLA GUARDIA	44.29	3.35	814	35
70	MIGNANEGO	44.32	3.33	250	53
71	MONTE CAPELLINO	44.33	3.3	660	33
72	AIROLE	43.52	4.54	103	38
73	CALVO (gia Torri)	43.5	4.54	57	26
74	VENTIMIGLIA	43.47	4.51	9	32
75	ELLERA	44.22	4	75	15
76	CENTRALE ARGENTINA	43.53	4.37	70	36
77	TRIORA	44	4.41	780	27
78	LERCA	44.24	3.48	110	33
79	SCIARBORASCA	44.24	3.5	112	34
80	STELLA S. MARTINO	44.24	3.56	330	29
81	VARAZZE	44.22	3.53	22	37
82	BALESTRINO	44.08	4.17	370	43
83	CARPE	44.09	4.17	400	22
84	VERZI LOANO	44.09	4.13	95	46
85	ISOLA DI PALANZANO C.LE	44.26	2.17	575	46
86	PADULI DIGA	44.21	2.19	1139	33
87	SELVANIZZA C.LE	44.26	2.13	468	40
88	SUCCISO	44.22	2.15	911	13
89	BOSCO DI CORNIGLIO	44.27	2.25	842	49

90	MARRA C.LE	44.28	2.24	635	50
91	BUSALLA	44.34	3.3	360	17
92	CHIAPPARI	44.34	3.32	535	8
93	VAL NOCI DIGA	44.3	3.25	544	33
94	ISOLA DEL CANTONE	44.39	3.3	300	42
95	TORRIGLIA	44.31	3.17	764	25
96	BARDINETO	44.12	4.2	711	29
97	CAIRO MONTENOTTE	44.23	4.11	328	36
98	OSIGLIA (Diga Cavallotti - Osiglia)	44.17	4.15	620	41
99	CENGIO	44.23	4.15	450	30
100	CORSAGLIOLA (C.LE MOLLINE)	44.16	4.36	620	45
101	LAVAGNINA C.LE	44.36	3.41	245	51
102	LAVEZZE LAGO	44.32	3.36	652	38
103	MASONE	44.3	3.44	433	36
104	MILLESIMO	44.22	4.15	427	47
105	ORMEA C.LE	44.09	4.33	730	39
106	ORTIGLIETO	44.35	3.51	300	38
107	PIAGGIA	44.05	4.42	1310	39
108	PIAMPALUDO	44.28	3.52	857	32
109	PIANCASTAGNA	44.32	3.55	732	34
110	SPIGNO MONFERRATO	44.33	4.06	476	52
111	TIGLIETO	44.32	3.51	500	15
112	URBE	44.3	3.52	500	24
113	VIOZENE	44.07	4.41	1248	22
114	BEDONIA	44.3	2.49	544	44
115	BORGO VAL DI TARO	44.29	2.41	411	21
116	S. MARIA DEL TARO	44.26	2.58	744	37
117	STRINABECCO	44.27	2.58	800	27
118	VALDENA C.LE	44.27	2.4	611	24
119	BOSCHI D'AVETO DIGA	44.35	3.02	630	51
120	BRUGNETO	44.4	3.02	903	19
121	CABANNE	44.29	3.06	812	33
122	LOCO CARCHELLI C.LE	44.33	3.1	610	51
123	LOSSO C.LE	44.39	3.09	416	37
124	ROVEGNO	44.35	3.11	660	16
125	SANTO STEFANO D'AVETO	44.33	3	1014	24

"



Posizione delle 125 stazioni ricadenti nella regione omogenea individuata sulla base di considerazioni sui meccanismi di generazione delle precipitazioni intense in Liguria. Esse appartengono al SIMI sezione di Genova per la parte tirrenica e sezione di Parma per la parte padana.

2.7.3 Determinazione delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica

Tali curve consentono, per assegnato periodo di ritorno, di definire come variano le altezze massime annuali di precipitazione in funzione della durata considerata.
La forma più comune delle LSPP è:

$$h(d,T) = a(T)d^n$$

con:

h(d,T)	altezza di precipitazione massima annuale per durata d e periodo di ritorno T
a(T)	coefficiente moltiplicativo dipendente dal periodo di ritorno;
n	esponente della relazione di scala.

Nel caso in esame è stato mostrato come per tutte le durate fino a 24 ore la distribuzione di probabilità possa essere ritenuta costante nella sua forma adimensionale. Ciò significa che, una volta fissato il periodo di ritorno, il rapporto tra il quantile corrispondente a tale periodo di ritorno ed il valore atteso è costante per qualunque durata. In tali condizioni quindi il coefficiente a(T) può essere espresso nella forma:

$$a(T) = K_T \frac{E[H_{d_1}]}{d_1^{\,n}}$$

con:

$E[H_{d1}]$	valore atteso della altezza di precipitazione massima annuale per la durata di riferimento d1
K_T	coefficiente moltiplicativo dipendente dal periodo di ritorno.

Inoltre è stato messo in luce che le differenze tra i diversi valori assunti da $E[H_{d_1}]/d_1^n$ sono riconducibili alla variabilità campionaria e che per congruenza con il metodo di valutazione delle portate al colmo di piena si è scelto come pioggia indice $E[H_{12}]$. La forma da utilizzare della LSPP risulta quindi:

$$h(d,T) = K_T E[H_{12}]\left(\frac{d}{12}\right)^n$$

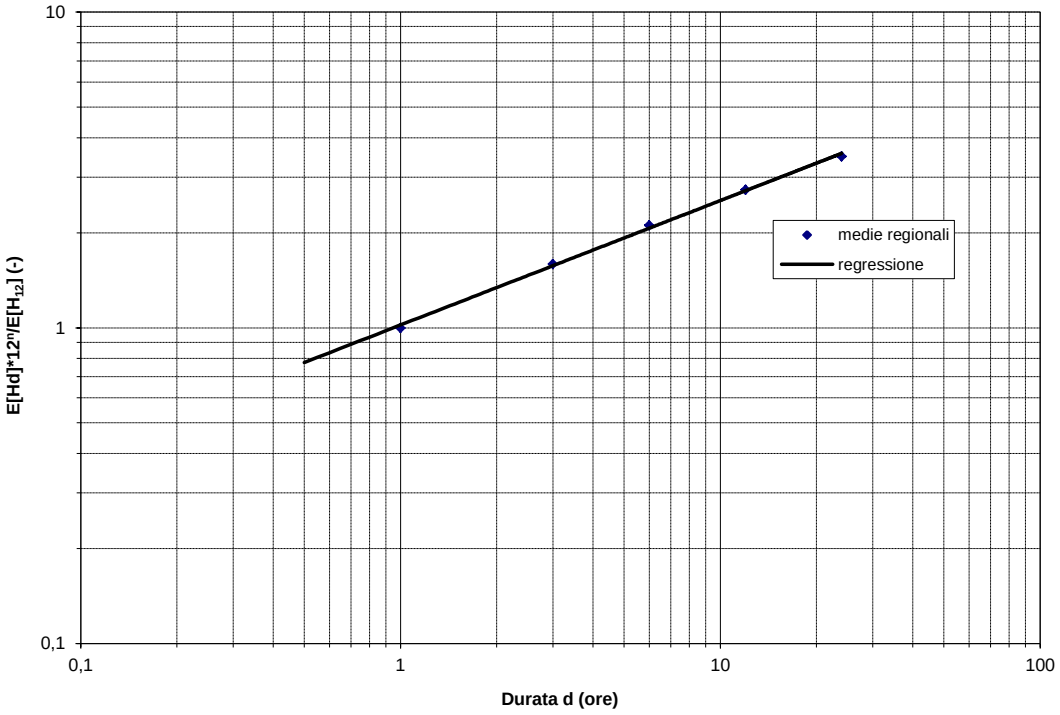
Il valore dell'esponente n si ricava tenendo conto del fatto che per i valori attesi l'equazione precedente assume la forma:

$$E[H_d] = E[H_{12}]\left(\frac{d}{12}\right)^n$$

con:

d *durata di interesse in ore.*

Quindi con una regressione lineare dei logaritmi delle medie regionali dei massimi annuali per le diverse durate sui logaritmi delle rispettive durate si ottiene una stima dell'esponente n, pari a n=0.39. Nella figura che segue è riportata la curva di scala con le medie regionali per le diverse durate. Si può osservare come essa si adegui in maniera molto soddisfacente alle osservazioni. Quindi l'ipotesi che i valori attesi della pioggia indice varino con la durata secondo l'espressione della LSPP riportata risulta del tutto accettabile.



Curva di scala valutata sulla base delle medie regionali dei massimi annuali di precipitazione per le durate considerate. La legge di potenza ipotizzata per la curva di scala si adegua in maniera molto soddisfacente alle osservazioni, confermando l'accettabilità dell'ipotesi.

Una volta valutato l'esponente n, il valore di $E[H_{12}]/12^n$ può essere valutato per qualsiasi sito nella regione, essendo noto $E[H_{12}]$, valutato secondo le modalità esposte al paragrafo precedente. In *Tabella 1* sono riportati i valori del parametro pioggia indice $E[H_1] = E[H_{12}] / 12^{0.39}$ da inserire nell'espressione della LSPP. Il parametro legato al tempo di ritorno K_T può essere letto direttamente dal grafico della curva di crescita in figura precedente. Entrando con il tempo di ritorno T sulle ordinate si incrocia la curva e si legge sulle ascisse il valore cercato del parametro. Per comodità di lettura, in *Tabella 2* sono riportati i valori di K_T per i periodi di ritorno più comunemente utilizzati nella progettazione

di opere idrauliche. A questo punto la LSPP risulta completamente caratterizzata, in quanto sono noti tutti i parametri che entrano nell'espressione *(1).* Di seguito si riporta un esempio di applicazione della procedura per la stima delle LSPP.
Si procede come segue:

1. sulla cartografia regionale si individua la zona di bacino di interesse oppure, se si opera a scala di bacino, la posizione x del suo baricentro, in longitudine est da Greenwich;
2. con il valore di x si entra nella *Tabella 1* cui corrispondono i rispettivi valori di $E[H_1]$, eventualmente ricavati per interpolazione tra i due valori (si omettono, ovviamente, le cifre oltre la prima decimale, non significative);
3. si definisce il valore del periodo di ritorno di interesse e dai valori riportati in *Tabella 2* si ricava il valore K_T;
4. La LSPP assume quindi la forma:

$$h(d,T) = \mathrm{KT} * \mathrm{E[H1]} * d^{0.39} \qquad (1)$$

Tabella 1: valore del parametro pioggia indice per il Bacino Centa Esso è tabellato in funzione della longitudine. Per valori di longitudine intermedi il valore pioggia indice si può ottenere per interpolazione lineare.

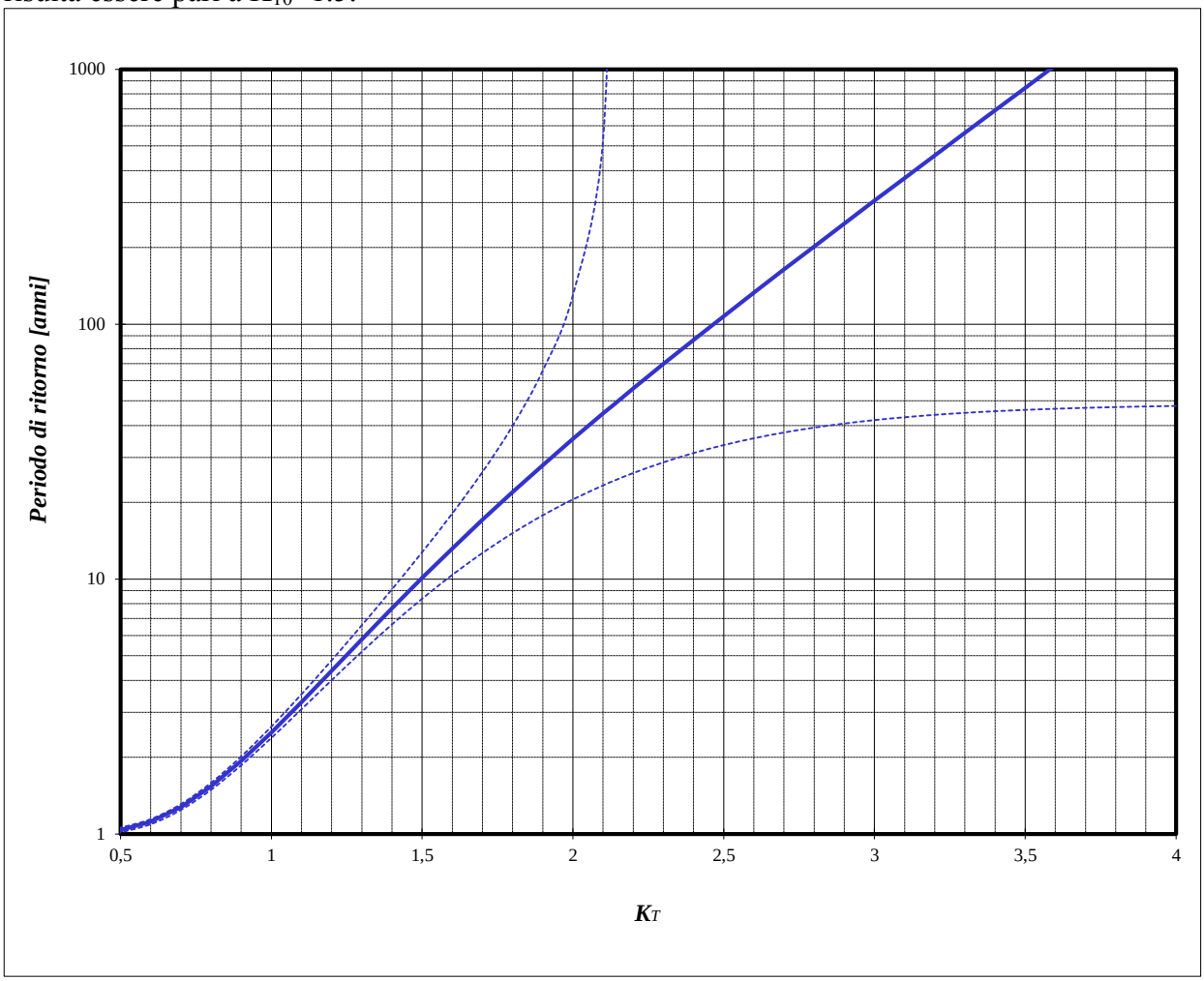
Longitudine		**$E[H_1]$**
Gradi	primi	mm
7	57.5	34.9
8	0	35.4
8	2.5	35.8
8	5	36.2
8	7.5	36.6
8	10	37
8	12.5	37.4
8	15	37.8

Tabella 2: valori del parametro moltiplicatore funzione del periodo di ritorno T. Per i periodi di ritorno differenti il valore K_T si può leggere sull'asse delle ascisse nell'apposito grafico, entrando sulle ordinate con il valore del periodo di ritorno.

T [anni]	**K_T**
30	1.88
50	2.10
100	2.43
200	2.78
500	3.28

Qualora si volesse stimare la LSPP per un periodo di ritorno non presente in Tabella 2 il parametro legato al tempo di ritorno K_T può essere letto direttamente dal grafico della curva di crescita regionale. Entrando con il tempo di ritorno T sulle ordinate (ad esempio T=10 anni)

si incrocia la curva e si legge sulle ascisse il valore cercato del parametro, che in questo caso risulta essere pari a K_{10}=1.5.



Curva di crescita regionale. Sulle ascisse si legge il valore adimensionale del quantile, il cui periodo di ritorno associato è indicato in ordinata.

2.7.4 Portate di piena

2.7.4.1 La curva inviluppo delle portate al colmo di piena (CATI 1970)

L'informazione idrologica storica relativa alle portate al colmo di piena è sintetizzata, per la Regione Liguria (l.r. 9/93, art. 26), nella cosiddetta "curva inviluppo dei contributi unitari alle portate al colmo di piena" per i bacini liguri con foce al Mar Tirreno, aggiornata dall'allora direttore del Servizio Idrografico - Compartimento di Genova con le osservazioni idrometriche conseguenti all'evento del 1970 nell'area centrale ligure.

Essa venne costruita quindi con lo scopo di fornire un valore di portata al colmo di piena con approccio conservativo, cioè a vantaggio di sicurezza. Per tale motivo essa venne disegnata raccogliendo tutte le informazioni disponibili riguardo alle portate al colmo di piena registrate storicamente sui bacini appartenenti al compartimento idrografico, facendo in modo che il valore del contributo unitario alla portata al colmo di piena che si legge per una determinata area di bacino sottesa sia superiore o uguale a tutti quelli storicamente osservati su bacini della stessa estensione.

L'unica valutazione di tipo statistico che è associabile ad una tale procedura si fonda sull'assunto che la popolazione di bacini, nella regione per cui la procedura vale, costituisca un insieme climatologicamente omogeneo, cioè tale che le altezze massime annue di pioggia per le diverse durate abbiano la stessa distribuzione di probabilità, nonché la stessa struttura di ragguaglio areale, e costituisca altresì un insieme morfologicamente omogeneo, cioè tale che i

coefficienti di deflusso che caratterizzano gli eventi estremi dipendano soltanto dalle precipitazioni antecedenti, dall'entità delle altezze di pioggia che caratterizzano l'evento e dall'estensione del bacino. Da studi idrologici recenti emerge con evidenza che tali ipotesi non possono essere ritenute valide nella nostra regione, per cui l'utilizzazione della curva inviluppo nella sua forma attuale deve essere abbandonata come strumento progettuale perché induce condizioni di rischio non omogenee nelle diverse zone della regione e non consente valutazioni del periodo di ritorno associato alla portata di progetto.
La relazione analitica che descrive la curva di inviluppo aggiornata in conseguenza della piena dell'ottobre 1970 a cura dell'ing. Cati è la seguente:

$$q=7.92 + 88.92A^{-0.66}$$

dove:

q: contributo unitario	$[m^3/s \cdot km^2]$
A: superficie del bacino	$[km^2]$

Per bacini di estensione minore di 2 km^2 si applica il massimo contributo unitario pari a 40 $[m^3/s \cdot km^2]$

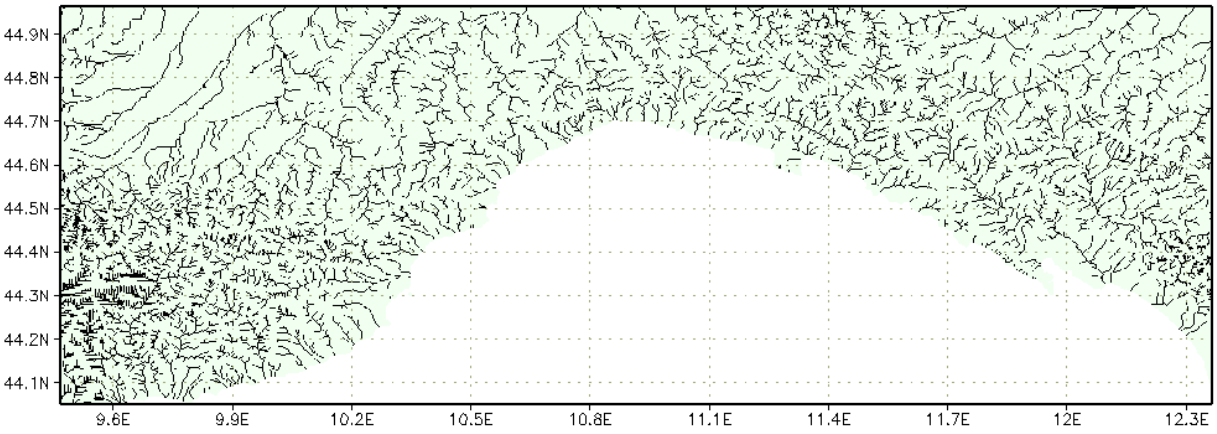
2.7.4.2 Determinazione delle portate al colmo di piena (CIMA 1999)

Il modello afflussi deflussi, chiamato DRiFt (Discharge River Forecast), utilizzato nello studio "C.I.M.A." è stato sviluppato nell'ambito dell'analisi della risposta idrologica a scala di bacino, incentrata principalmente sulla simulazione e previsione di idrogrammi di piena. La tendenza attuale della modellazione è indirizzata verso modelli sempre più complessi il cui intento è quello di riprodurre con maggiore accuratezza i processi fisici di interesse; spesso però una sofisticata descrizione di tali processi porta a benefici non paragonabili alla complessità dei modelli. D'altra parte bisogna riconoscere che l'eccessiva semplificazione di alcuni metodi tradizionali (formula razionale) e i metodi usualmente utilizzati per la progettazione (curva inviluppo dei contributi unitari delle portate al colmo di piena) non tengono in conto aspetti importanti quali la variabilità spaziale delle piogge, delle caratteristiche del suolo e della struttura topografica del sistema. Il modello si propone come uno strumento di semplice utilizzo, in grado comunque di interpretare le caratteristiche ritenute di principale importanza nella regione ligure, per la modellazione al colmo di piena. Il modello è stato sviluppato dal CIMA per soddisfare alle esigenze di alcuni ambienti naturali quali quello dell'arco alpino-appenninico caratterizzati da particolari strutture drenanti di dimensioni spaziali ridotte, la cui parte montana risulta preponderante nei processi di formazione della piena rispetto a quella con caratteristiche spiccatamente vallive.
Il modello è costituito da tre moduli distinti:

- individuazione della rete di drenaggio;
- determinazione dei tempi di corrivazione;
- calcolo dell'idrogramma di piena attraverso la convoluzione degli idrogrammi unitari istantanei.

Il primo modulo identifica le diverse componenti che costituiscono la rete di drenaggio effettuando la distinzione tra versante e canale. Tale distinzione avviene utilizzando una procedura di filtro con significato morfologico. Questo modulo utilizza come dato di ingresso le informazioni derivanti dai modelli digitali di elevazione del territorio sotto forma di dati di quota, area drenata e un sistema di puntatori per l'individuazione del percorso di drenaggio. Il risultato di questo modulo è la classificazione di ogni cella appartenente al bacino in cella-versante o cella-canale e la determinazione della distanza parziale da una cella a quella successiva secondo la via indicata dal puntatore. La figura che segue rappresenta i reticoli di

drenaggio della regione Liguria come risultano individuati nel modello a partire dalle informazioni digitali di elevazione del territorio.



Individuazione reticoli idrografici della Regione Liguria.

Il secondo modulo utilizza come ingresso i risultati del primo modulo e, attribuendo nella cella-canale una velocità di scorrimento del deflusso superficiale stimata pari a 2.5 m/s e nella cella-versante una velocità stimata pari a 0.16 m/s, determina per ogni cella il relativo tempo di corrivazione individuando l'idrogramma istantaneo unitario. L'IUH è calcolato sommando il contributo di ogni cella, alla quale è associato un tempo di corrivazione calcolato come somma dei tempi trascorsi dal ruscellamento prodotto in quella cella rispettivamente sul versante e nel canale lungo il tragitto che lo collega alla sezione di chiusura.
Il terzo modulo accetta come ingresso le piogge e i tempi di corrivazione determinati dal secondo modulo e, sfruttando le proprietà dei sistemi lineari, effettua la convoluzione degli idrogrammi istantanei unitari. La pioggia lorda viene trasformata in pioggia efficace attraverso la metodologia proposta dal Soil Conservation Service, attraverso il parametro sintetico detto Curve Number (CN) in grado di riassumere informazioni quali litologia, urbanizzazione e uso del suolo. Nell'effettuare la convoluzione si hanno alcune differenze fondamentali rispetto al metodo classico dell'IUH in quanto la variabilità temporale della pioggia in ingresso e spaziale delle caratteristiche del terreno conducono ad un idrogramma istantaneo variabile nel tempo anziché ad un idrogramma istantaneo tempo invariante: l'uscita di questo terzo modulo è l'idrogramma di piena nella prefissata sezione di chiusura.
Si può definire il modello come un modello lineare, semi-distribuito, parziale (non gestisce il deflusso sub-superficiale), in grado di effettuare simulazioni a scala di evento.
L'approccio lineare è stato adottato in quanto, pur semplificando la modellazione, bene si presta a descrivere la realtà morfologica studiata. Il modello gestisce l'evento di piena focalizzando l'interesse sui valori di portata al picco e tempo in cui tale picco si manifesta e non tratta il moto sotterraneo di infiltrazione. Viene definito semi-distribuito in quanto accetta e gestisce l'informazione in ingresso spazialmente distribuita sul territorio e fornisce il risultato concentrato in una sezione specifica. Il bacino in analisi viene grigliato con un reticolo georeferenziato a maglia quadrata e suddiviso pertanto in un certo numero di celle aventi dimensione corrispondente a quella del modello digitale di elevazione del terreno elaborato dal CNR e pari a 10 secondi di longitudine e 7.7 secondi di latitudine, corrispondenti a circa 225m per 225m. Tutti i dati necessari al modello sono contenuti in matrici di informazione: ogni elemento della matrice rappresenta l'informazione specifica relativa al cella in questione. Pertanto le informazioni in ingresso sono distribuite e hanno la stessa definizione della maglia della griglia.
L'operatività del modello è stata raggiunta dopo una preliminare analisi di sensibilità dei parametri e una successiva calibrazione dei parametri stessi, effettuata valutando il set di

parametri che meglio riproduceva i diversi idrogrammi osservati. Il modello è versatile e bene si presta a differenti scopi; effettua la simulazione a scala di evento rappresentando la situazione relativa ad un periodo di tempo limitato da alcune ore a qualche giorno; è inoltre in grado di assumere per ogni evento condizioni di umidità del suolo specifiche da cui iniziare la simulazione.
Il modello è stato pensato come un modello a cinque parametri: due di carattere morfologico per l'individuazione della rete di drenaggio e la distinzione tra le due componenti di tale rete, due di carattere cinematico, le velocità rispettivamente in canale e sul versante, ed un parametro fisico rappresentante lo stato di umidità del terreno che identifica appunto la situazione fisica di inizio simulazione. Una analisi svolta precedentemente alla calibrazione ha premesso di determinare i valori da attribuire ai parametri morfologici assumendoli, almeno in una regione morfologicamente omogenea, costanti. I valori da attribuire ai parametri cinematici sono stati tarati utilizzando eventi storici. La condizione di antecedente bagnamento del suolo rappresenta un grado di libertà che si deve lasciare al modello e non è quindi un parametro tarabile a priori.

2.7.4.2.1 Piccoli bacini con dimensioni da 2 a 10 km^2 (CIMA 1999)

La stima della portata al colmo di piena per assegnato tempo di ritorno per le sezioni di corsi d'acqua che sottendano bacini imbriferi di ridotta dimensione areale è stata oggetto di una modellazione numerica a parte rispetto alla metodologia sopra proposta.
Si riportano di seguito i singoli elementi che concorrono alla definizione della stima della portata al colmo di piena per assegnato tempo di ritorno per le sezioni di corsi d'acqua che sottendano bacini imbriferi di ridotta dimensione areale, indicativamente compresa fra 2 e 10 *km^2*:

- scelta della linea segnalatrice di probabilità pluviometrica;
- stima della precipitazione efficace;
- stima del tempo di risposta del bacino e dell'idrogramma unitario;
- calcolo dell'evento critico per assegnato tempo di ritorno;
- metodologia di stima della portata per assegnato tempo di ritorno;

Dei parametri necessari per l'applicazione pratica del metodo sopra sintetizzato, sembra di poter individuare, come passibile di valutazioni soggettive, il valore assegnato al coefficiente assunto a rappresentare la capacità del suolo di assorbire parte della precipitazione. Di stima più semplice, e sicuramente meno soggettiva, è la posizione del bacino in esame nell'ambito del territorio regionale e la dimensione areale del bacino sotteso dalla sezione per la quale si vuole calcolare il valore di portata per assegnato tempo di ritorno. Si suggerisce conseguentemente che la scelta del valore da assegnare al parametro assunto a rappresentare la capacità del suolo ad assorbire la precipitazione sia ristretta ad un insieme estremamente limitato, in grado di rappresentare le caratteristiche estreme per quattro diverse possibili classi in cui suddividere i bacini regionali, come in *Tabella 1*.

tipo	Descrizione	CN
A	Bacini di tipo residenziale, industriale o commerciale caratterizzati da un elevato grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili superiore al 60%.	92
B	Bacini caratterizzati da un medio grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili compresa fra 30% e 60%.	87
C	Bacini caratterizzati da un basso grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili compresa fra 5% e 30%.	75
D	Bacini caratterizzati da estesa copertura arborea. Estensione delle aree impermeabili inferiore al 5%.	67

Tabella 1: classificazione dei bacini regionali per la stima del valore di CN.

Il riferimento alle condizioni standard sopra riportate consente di esprimere la portata con tempo di ritorno 2.9 anni come:

$$Q_{2.9} = C_Q \cdot A \cdot \left(0.25 + 0.27 \cdot A^{1/2}\right)^{-0.48} \quad [m^3 s^{-1}];$$

mentre le portate per i diversi tempi di ritorno si ottengono dalla

$$Q_T = K_T \cdot Q_{2.9} \qquad [m^3 s^{-1}];$$

con K_T – fattore di frequenza delle portate – fornito dalla *Tabella 2*. Il coefficiente C_Q è fornito, in funzione del tipo di bacino e della sua posizione geografica, in *Tabella 3*.

***T* [anni]**	5	10	30	50	100	200	500
K_T	1.29	1.79	2.90	3.47	4.25	5.02	6.04

Tabella 2: fattore di frequenza delle portate per i tempi di ritorno di interesse tecnico.

Longitudine		**Bacino Tipo**			
Gradi	**primi**	**A**	**B**	**C**	**D**
7	57.5	6.23	5.21	3.98	3.5
8	0	6.33	5.29	4.05	3.55
8	2.5	6.43	5.37	4.11	3.61
8	5	6.53	5.45	4.17	3.66
8	7.5	6.63	5.54	4.24	3.72
8	10	6.73	5.62	4.3	3.77
8	12.5	6.82	5.7	4.36	3.83
8	15	6.92	5.77	4.42	3.88

Tabella 3: coefficiente di portata, C_Q , in funzione del tipo di bacino e della sua posizione.

2.7.4.2.2 Piccoli bacini con dimensioni minori di 2 km^2 (CIMA 1999)

Onde evitare la tendenza – legata alla descrizione matematica delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica – a produrre precipitazioni di intensità tendente ad infinito in corrispondenza a durate tendenti a zero, si suggerisce di adottare, per bacini aventi area minore di 2 km^2, un contributo unitario costante pari a quello ottenuto con riferimento a superfici scolanti aventi area drenata pari a 2 km^2.

In questo caso il valore di portata è pari a:

$$Q_T = K_T \cdot A \cdot U_{A=2} \qquad [m^3 s^{-1}];$$

nella quale A è la superficie drenata espressa in km^2, $U_{A=2}$ è il contributo unitario per area pari a 2 km^2, espresso in $m^3 s^{-1} km^{-2}$, e K_T il fattore di frequenza delle portate fornito in *Tabella 1*. Il coefficiente $U_{A=2}$, espresso in $m^3 s^{-1} km^{-2}$, è fornito, in funzione del tipo di bacino e della sua posizione geografica, della *Tabella 2.*

***T* [anni]**	5	10	30	50	100	200	500
K_T	1.29	1.79	2.90	3.47	4.25	5.02	6.04

Tabella 1: fattore di frequenza delle portate per i tempi di ritorno di interesse tecnico.

Longitudine		Bacino Tipo			
Gradi	**primi**	**A**	**B**	**C**	**D**
7	57.5	7.77	6.49	4.97	4.36
8	0	7.90	6.59	5.05	4.43
8	2.5	8.02	6.70	5.12	4.50
8	5	8.14	6.80	5.20	4.57
8	7.5	8.27	6.90	5.28	4.64
8	10	8.39	7.00	5.36	4.70
8	12.5	8.51	7.10	5.43	4.77
8	15	8.62	7.20	5.51	4.84

Tabella.2: contributo unitario, $U_{A=2}$ in funzione del tipo di bacino e della sua posizione.

2.7.4.2.3 - Tabelle riepilogative dei valori di portata (C.T.P. seduta del 11/09/2003)

La fase di verifica della documentazione tecnica relativa ai Piani 180/98 approvati con D.C.P. 43 del 28/10/2002, svolta a seguito del parere vincolante di Regione Liguria e dell'attuazione delle linee di pianificazione previste nel piano stesso, ha determinato la necessità di riordinare la metodologia di calcolo delle portate al colmo di piena, cui fa riferimento la Normativa di Piano, in alcuni casi specifici che presentavano difformità del valore di portata rispetto alla metodologia suggerita nel piano stesso.
Si riportano di seguito i valori di portata al colmo di piena approvati dal Comitato Tecnico Provinciale nella seduta dell'11/09/2003.
Relativamente al Rio Fosso Grande le portate sono state modificate, a seguito di richiesta approvata dal Comitato Tecnico Provinciale nella seduta del 19/01/2006, in quanto calcolate utilizzando valori non corretti dell'area di bacino idrografico e di longitudine.

PORTATA AL COLMO DI PIENA, quantile 50% Q[m^3s^{-1}]									
IDENTIFICAZIONE DELLA SEZIONE			**VALORI DI Q [m^3s^{-1}]**						
Torrente	SEZIONE A MONTE DELLA CONFLUENZA CON	AREA DRENATA [km^2]	T_{indice}	T=30 anni	T=50 anni	T=100 anni	T=200 anni	T=500 anni	Curva di inviluppo (CATI)
Centa	Mar Tirreno	432	520	1520	1820	2230	2630	3160	2930
Neva	Torrente Arroscia	140	290	830	990	1220	1440	1730	1580
Neva	Pennavaira	53	120	360	430	520	620	740	760
Neva	Rio Vernea	30	70	210	250	310	360	440	520
Pennavaira	Neva	68	150	430	510	630	740	890	910
Pennavaira	Rio Bausia	60	140	410	490	600	700	850	830
Pennavaira	Rio Ferraia	10	40	110	130	160	190	220	300
Pennavaira	Pianca	30	70	210	250	310	360	440	550
Arroscia	Torrente Neva	289	410	1200	1440	1760	2080	2500	2470
Arroscia	Torrente Lerrone	220	360	1050	1260	1540	1820	2190	2140

Torrente	SEZIONE A MONTE DELLA CONFLUENZA CON	AREA DRENATA [km^2]	T_{indice}	T=30 anni	T=50 anni	T=100 anni	T=200 anni	T=500 anni	Curva di inviluppo (CATI)
Arroscia	Rio Paraone	197	340	980	1170	1430	1690	2040	2020
Arroscia	Rio Giacomo	170	310	910	1090	1340	1580	1900	1850
Arroscia	Vallasse	85	170	490	590	720	850	1020	1080
Arroscia	Torrente Arroscia	24	50	150	180	220	260	310	450
Arroscia	Torrente Arogna	58	110	330	400	490	570	690	820
Arroscia	Rio Laghi	37	80	220	270	330	390	470	590
Giara di Rezzo	Torrente Arroscia	39	80	240	290	350	420	500	620
Giara di Rezzo	Rio Vallasse	37	60	180	210	260	310	370	490
Lerrone	Torrente Arroscia	45	90	250	300	370	440	520	690
Lerrone	Rio Chiappa	24	50	160	190	230	270	330	450

Valori di portata al colmo di piena con assegnato tempo di ritorno –"Caratterizzazione delle precipitazioni intense e delle portate di piena per i bacini liguri" (C.T.P seduta. del 11/09/2003)

Nelle sezioni dei corsi d'acqua dove il Piano non indica il valore della portata, si segue la metodologia indicata nella tabella sottostante, utilizzando il valore di **c** individuato nella prima sezione immediatamente a valle di quella considerata lungo lo stesso tratto di asta fluviale.

Per la determinazione delle portate al colmo di piena dei torrenti Centa, Neva, Pennavaira, Arroscia, Lerrone, anche in caso di aree drenanti inferiori ai 10 kmq, non si applica la metodologia "Piccoli Bacini", ma si utilizza la procedura riportata nella seguente tabella:

$Q=c \cdot A^{0.75}$

Q=portata al colmo di piena, quantile 50% [m^3s^{-1}] A=superficie [km^2]

IDENTIFICAZIONE DEL TRATTO				**VALORI DI C [$m^3s^{-1}km^{-0.75}$]**					
Torrente	DALLA SEZIONE A MONTE DELLA CONFLUENZA CON	ALLA SEZIONE A VALLE DELLA CONFLUENZA CON	AREA DRENATA MASSIMA [km2]	T_{indice}	T=30 anni	T=50 anni	T=100 anni	T=200 anni	T=500 anni
Centa	Mar Tirreno	torrente Arroscia	432	5.53	16.04	19.19	23.5	27.76	33.4
Neva	Torrente Arroscia	Pennavaira	140	7.04	20.43	24.44	29.93	35.36	42.54
Neva	Pennavaira	Rio Vernea	53	6.26	18.16	21.73	26.61	31.43	37.82
Neva	Rio Vernea	Rio Collarea	30	5.65	16.4	19.62	24.03	28.38	34.15
Pennavaira	Neva	Rio Pianca	68	6.26	18.14	21.71	26.58	31.4	37.78

Pennavaira	Rio Bausia	Rio Ferraia	60	6.49	18.81	22.51	27.57	32.56	39.18
Pennavaira	Rio Ferraia	Rio Musce	12	5.92	17.17	20.54	25.16	29.72	35.76
Torrente	DALLA SEZIONE A MONTE DELLA CONFLUENZA CON	ALLA SEZIONE A VALLE DELLA CONFLUENZA CON	AREA DRENATA MASSIMA [km2]	T_{indice}	T=30 anni	T=50 anni	T=100 anni	T=200 anni	T=500 anni
Pennavaira	Pianca	Vignolo	33	~~5.32~~	~~15.42~~ 18	~~18.45~~ 21.6	~~22.59~~ 26.4	~~26.69~~ 31.2	~~32.11~~ 37.5
Arroscia	Torrente Neva	Torrente Lerrone	289	~~4.83~~	~~14~~ 17.6	~~16.75~~ 21	~~20.52~~ 25.7	~~24.23~~ 30.4	~~29.16~~ 36.6
Arroscia	Lerrone	Rio Paraone	220	4.86	~~14.11~~ 18.3	~~16.88~~ 21.9	~~20.67~~ 26.8	~~24.42~~ 31.6	~~29.38~~ 38.2
Arroscia	Rio Paraone	Rio Giacomo	197	6.41	18.59	22.24	27.24	32.17	38.71
Arroscia	Rio Giacomo	Rio Vallasse	170	6.68	19.38	23.19	28.4	33.54	40.36
Arroscia	Rio Vallasse	Torrente Arogna	86	6	17.39	20.81	25.49	30.11	36.22
Arroscia	Torrente Arroscia	Zona Moano	24	4.78	13.87	16.59	20.32	24	28.88
Arroscia	Torrente Arogna	Rio Laghi	58	5.4	15.65	18.73	22.94	27.09	32.6
Arroscia	Rio Laghi	Passo Cagnasso	37	5.17	14.99	17.94	21.97	25.95	31.22
Giara di Renzo	Torrente Arroscia	Rio Vallasse	39	5.34	15.48	18.52	22.68	26.79	32.24
Giara di Renzo	Rio Vallasse	Rio Auterigo	27	5.14	14.9	17.83	21.84	25.8	31.04
Lerrone	Torrente Arroscia	Rio Chiappa	46	4.95	14.36	17.18	21.05	24.86	29.91
Lerrone	Rio Chiappa torrente Arroscia	Rio Grande	24	5.01	14.53	17.39	21.29	25.15	30.26

Valori del coefficiente "C" con assegnato tempo di ritorno per la determinazione delle portate al colmo di piena in qualsiasi sezione –"Caratterizzazione delle precipitazioni intense e delle portate di piena per i bacini liguri" (C.T.P seduta. del 11/09/2003)

2.7.5 Portate di piena di progetto per il bacino Centa (Rif. Normativa di Piano)

Nella tabella sono riportati in corrispondenza di ogni sezione i valori di portata al colmo, relativi ai diversi periodi di ritorno, utilizzati nel calcolo del livello del pelo libero al passaggio dell'onda di piena.

Torrente	**Sezione (carta aree inondabili)**	**Superficie bacino [km^2]**	**Portata [$m^3 s^{-1}$]**		
			T=50 anni	**T=200 anni**	**T=500 anni**
Torrente Arroscia a Pogli d'Ortovero	85	197	1170	1700	2040
Torrente Arroscia a Pogli d'Ortovero	75	216	1240	1780	2164

Torrente	Sezione (carta aree	Superficie bacino [km^2]	Portata [m^3 s^{-1}]		
Arroscia a Villanova d'Albenga	24	220	1260	1820	2190
Arroscia a Villanova d'Albenga	16	266	1390	2000	2400
Arroscia	9	289	1440	2080	2500

Valori delle portate al colmo di piena per il Torrente Arroscia

Torrente	Sezione (carta aree inondabili)	Superficie bacino [km^2]	Portata [m^3 s^{-1}]		
			T=50 anni	T=200 anni	T=500 anni
Torrente Lerrone	41	46	300	440	520

Valori delle portate al colmo di piena per il Torrente Lerrone

Torrente	Sezione (carta aree inondabili)	Superficie bacino [km^2]	Portata [m^3 s^{-1}]		
			T=50 anni	T=200 anni	T=500 anni
Torrente Neva confluenza con Rio Pennavaire	60	53	430	620	740
Torrente Neva	42	140	990	1440	1730

Valori delle portate al colmo di piena per il Torrente Neva

Torrente	Sezione (carta aree inondabili)	Superficie bacino [km^2]	Portata [m^3 s^{-1}]		
			T=50 anni	T=200 anni	T=500 anni
Neva a monte del Rio Pennavaira	60	53	430	620	740

Valori delle portate al colmo di piena per il Torrente Neva

Torrente	Sezione (carta aree inondabili)	Superficie bacino [km^2]	Portata [m^3 s^{-1}]		
			T=50 anni	T=200 anni	T=500 anni

Fiume Centa	51	430	1820	2630	3160

Valori delle portate al colmo di piena per il Fiume Centa

Torrente	**Sezione (carta aree inondabili)**	**Superficie bacino [km^2]**	**Portata [m^3 s^{-1}]**		
			T=50 anni	**T=200 anni**	**T=500 anni**
Rio Pennavaira	1	33	250	360	440
Rio Pennavaira a valle del Rio Pianca	6	45	377	545	656

Valori delle portate al colmo di piena per il Rio Pennavaira

Torrente	**Sezione (carta aree inondabili)**	**Superficie bacino [km^2]**	**Portata [m^3 s-1]**		
			T=50 anni	**T=200 anni**	**T=500 anni**
Rio Pianca	1	12	136	197	237

Valori delle portate al colmo di piena per il Rio Pianca

Corso d'acqua	**Sezione (carta aree inondabili)**	**Superficie bacino [km.^{2}]**	**Classe bacino**	**Longitudine Gradi Sessagesimali**	**Cq**	**Portata [m^3 s^{-1}]**		
						T=50 anni	**T=200 anni**	**T=500 anni**
Rio Paraone	1	9	C	8°2.5'	4.11	125	181	217

Valori delle portate al colmo di piena per il Rio Paraone

Corso d'acqua	**Sezione (carta aree inondabili)**	**Superficie bacino [km.^{2}]**	**Classe bacino**	**Longitudine Gradi Sessagesimali**	**U_A**	**Portata [m^3 s^{-1}]**		
						T=50 anni	**T=200 anni**	**T=500 anni**
Rio Fosso Grande	1	1.82	D	8° 7' 10''	4.64	29	42	51

Valori delle portate al colmo di piena per il Rio Fosso Grande

Corso d'acqua	Sezione (carta aree inondabili)	Superficie bacino [km.^{2}]	Classe bacino	Longitudine Gradi Sessagesimali	Cq	Portata [$m^3 s^{-1}$]		
						T=50 anni	T=200 anni	T=500 anni
Rio Furioso	1	3.5	D	8°5'	3.66	51	74	89

Valori delle portate al colmo di piena per il Rio Furioso

Corso d'acqua	Sezione (carta aree inondabili)	Superficie bacino [km.^{2}]	Classe bacino	Longitudine Gradi Sessagesimali	Portata [m3 s-1]		
					T=50 anni	T=200 anni	T=500 anni
Rio Arveglio	1	8.09	D	8° 7' 00''	104	150	180

Per il calcolo delle portate in sezioni intermedie si rimanda al capitolo 2.8.4.2.3 - Tabelle riepilogative dei valori di portata (C.T.P. seduta del 11/09/2003).

3. PROBLEMATICHE E CRITICITA' DEL BACINO

3.1 Premessa

Lo studio fino a questo punto condotto sulle caratteristiche del bacino si pone alla base dell'elaborazione della Carta di Pericolosità, carta che ha il fine di individuare le criticità del bacino e suddividere il territorio in aree a differente grado di pericolosità. Dalla sovrapposizione delle classi di pericolosità con gli elementi a rischio, derivanti dall'analisi dell'uso del suolo, si giunge poi alla Carta del Rischio.
In linea generale, nell'ambito dell'unitarietà del bacino idrografico e dell'interdisciplinarietà tipica della pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/89, dovrebbero essere tenuti in considerazione tutti i processi fisici che possano causare situazioni di pericolosità nonché le loro interazioni.
Nell'ambito del presente piano la pericolosità è stata valutata sulla base delle componenti idraulica e geomorfologica. Esse, allo stato attuale, sono state studiate separatamente, soprattutto in ragione della complessità delle metodologie di analisi necessarie per una loro più completa valutazione, complessità spesso non supportata da un'adeguata quantità e qualità dei dati disponibili: si fa riferimento, per esempio, a problematiche di trasporto solido che possono influire sulla determinazione di entrambi i tipi di pericolosità, o alle possibili conseguenze di un evento franoso anche su aree a contorno del dissesto stesso. Tale metodologia è, comunque, compatibile con quanto richiesto dal D.L. 180/98 sulla perimetrazione delle aree a rischio.

La Carta di Pericolosità per i sottobacini di Arroscia e Neva viene determinata come Carta della Suscettività al Dissesto dei Versanti, essendo trattata la sola parte geomorfologica.

A riguardo della pericolosità idraulica, la portata di massima piena con assegnato periodo di ritorno viene generalmente assunta come parametro rappresentativo e la probabilità annua di superamento di tale portata individua la pericolosità stessa. La carta di pericolosità idraulica consiste essenzialmente nella determinazione delle aree perifluviali che risultino inondabili per portate di massima piena caratterizzate da diversi tempi di ritorno.
Sulla base dei criteri dell'Autorità di Bacino di rilievo regionale, la Carta è rappresentata dalla Carta delle Fasce di Inondabilità, nella quale sono perimetrate tre fasce corrispondenti al deflusso della massima piena con periodo di ritorno di 50, 200 e 500 anni. La pericolosità per portate superiori è ritenuta trascurabile. Vengono qui inoltre trascurati fenomeni diversi dalle esondazioni dai corsi d'acqua e altri fenomeni che potrebbero contribuire ad aumentare o aggravare le inondazioni oltre alla insufficienza idraulica strutturale.
Per tale ragione, oltre che per questioni di scala, si è ritenuto di non produrre una Carta di Pericolosità complessiva ma di far riferimento alle due carte citate come Carta di Pericolosità Idraulica e Carta di Suscettività al Dissesto dei Versanti (pericolosità geomorfologica).

Per quanto riguarda la pericolosità geomorfologica, nell'ambito del presente piano, sulla base dei dati a disposizione, essa si ritiene costituita dalla suscettività al dissesto dei versanti, che deve essere intesa come la propensione di una determinata area all'innesco di movimenti di massa sia in relazione alle caratteristiche intrinseche dei "materiali" sia alla maggiore esposizione nei confronti degli agenti morfogenetici.
In realtà la valutazione del reale stato di pericolosità presente sul territorio intesa come la probabilità che un determinato fenomeno si verifichi, non può essere disgiunta dalla determinazione della dinamica evolutiva del fenomeno stesso. Quest'ultimo aspetto non può essere valutato aprioristicamente, anche attraverso sofisticati modelli di analisi territoriale, poiché dipende strettamente dalla tipologia del fenomeno e dal modello fisico e geotecnico

del terreno che è possibile definire solo attraverso specifiche indagini geognostiche ed approfondimenti sul campo.

Il concetto di pericolosità geomorfologica può essere, di massima, definito come:

Pericolosità = (suscettività x cinematica e dimensione del fenomeno)

Da questo discende che, mentre nelle aree ad elevata suscettività al dissesto, o più ancora in quelle a molto alta suscettività, è immediatamente determinabile il grado di rischio associato, nelle aree a bassa suscettività può risultare errata una sua automatica associazione in quanto il grado di pericolosità territoriale non può prescindere dall'analisi delle condizioni al contorno e dalle caratteristiche delle aree limitrofe del territorio, oltre che da quelle locali. Ad esempio qualora, un'area a bassa suscettività si trovi a valle di un corpo di frana la sua reale pericolosità potrà essere determinata solo a seguito di un'analisi approfondita che riesca a ipotizzare la possibile evoluzione (in termini spaziali, volumetrici e di velocità di movimento) del dissesto.

L'analisi incrociata delle carte della suscettività al dissesto di versante, della franosità reale, delle fasce di inondabilità e dei tiranti idrici, permette, quindi, la ricostruzione di un quadro d'insieme delle caratteristiche del bacino sotto il profilo idrogeologico a cui deve far riferimento la pianificazione in termini sia normativi sia di linee di intervento a breve e lungo termine.
In relazione agli approfondimenti opportuni per giungere ad una carta di pericolosità più approfondita nell'ambito di un piano di bacino più completo ai sensi della L. 183/89 si segnala, come già accennato, la necessità di tenere in debita considerazione le interazioni tra dinamica del versante ed evoluzione del corso d'acqua, caratterizzate da particolari complessità concettuali e metodologiche, ma, comunque, indispensabili per valutare le emergenze del bacino, per fornire delle linee di utilizzo del suolo e le eventuali tipologie di intervento. A tale scopo diviene necessario acquisire dati sperimentali di riferimento per le analisi geomorfologiche ed idrogeologiche.

Questa necessità di acquisizione di dati non è legata solo al bacino idrografico in considerazione, ma è un problema ricorrente per la gran parte dei bacini liguri. A tale proposito si possono evidenziare l'opportunità delle seguenti integrazioni a livello di ambito (o a scala ancora più ampia):

- una rete di misura pluviometrica razionalmente distribuita a scala di ambito e misuratori di portata per i principali corsi d'acqua
- un sistema di monitoraggio del trasporto solido (sia in sospensione che di fondo) per valutazioni quantitative circa l'effetto dei fenomeni erosivi superficiali e di perdita di suolo, particolarmente incidenti sul bacino ed in relazione anche alle interconnessioni con le criticità idrauliche
- una campagna geognostica e di monitoraggio dei fenomeni franosi di particolare rilevanza o rappresentatività (es. R4 e R3 ai sensi della D.G.R. 1444/99), al fine di estrinsecare compiutamente la pericolosità territoriale e quantificare il grado di rischio
- approfonditi rilevamenti geologico strutturali per una più accurata definizione delle condizioni giaciturali e dello stato di fratturazione della roccia
- organizzazione di un piano di previsione della cartografia e delle banche dati che preveda in particolare un periodico aggiornamento della franosità reale anche attraverso appositi voli a seguito di eventi alluvionali di particolare intensità.

Di seguito sono riportate le analisi e le elaborazioni per la redazione della carta suscettività al dissesto dei versanti e da quella delle fasce di inondabilità, la cui unione in questo caso rappresenta la pericolosità. Sono inoltre riportati un commento alle carte derivate e le principali criticità puntuali riscontrate nel corso dei rilevamenti.

3.2 Problematiche di tipo geomorfologico (suscettività al dissesto dei versanti)

Il lavoro di predisposizione della Carta di Suscettività al Dissesto e del Rischio è stato impostato secondo le linee guida della Regione Liguria (prot. 74792/727 del 17.05.00) applicando le fasi di "incrocio e sovrapposizione" dei tematismi di analisi redatti. Durante questa fase sono stati evidenziati alcuni aspetti dai quali poter trarre spunto per una ottimizzazione della procedura stessa; gli elementi principali vengono descritti per punti:

- l'analisi ponderale su base areale proposta nelle linee guida, presenta una rilevante complessità esecutiva, costringendo l'operatore a ridisegnare, praticamente ad ogni passaggio, i contorni dei poligoni ottenuti dalla sovrapposizione dei tematismi. Tale operazione è prevista almeno 6 volte. La stessa lettura dei singoli tematismi comporta notevoli difficoltà con frequenti obliterazioni di dati sottostanti. Si rileva inoltre che, in fase di accorpamento in classi di suscettività, molti dei limiti poligonali precedentemente ottenuti vengono di fatto conglobati o, addirittura, eliminati; questo aspetto è pertanto troppo dispersivo, in particolare sui bacini ad elevata estensione, tenendo conto dei limiti temporali per l'ultimazione del lavoro;

- i pesi suggeriti nelle linee guida appaiono fortemente sbilanciati in alcuni tematismi, ad esempio acclività e indice litologico, a fronte di elementi quali l'uso del suolo, la copertura vegetale o certi elementi aggravanti per esempio ruscellamento diffuso su area incendiata. Altresì si può osservare che l'indice litologico di stabilità memorizza l'elemento "aggravante" della franosità, diffusa o concentrata, nondimeno la presenza di eventuali deformazioni gravitative profonde di versante. La successiva fase di incrocio con l'aggravante specifica della franosità diffusa inserisce quindi un incremento indiretto nella penalizzazione. Tale aspetto è ancor più vero nel momento in cui, alla fine delle procedure d'incrocio, si inserisce il tematismo della franosità reale, nel quale, d'ufficio, frane attive e quiescenti determinano comunque un grado di suscettività da molto alto ad alto. In sostanza si applica indirettamente la penalizzazione del comparto tre volte;

- i pesi proposti nella fase di attribuzione alle coltri ed al substrato affiorante, andrebbero tarati sull'analisi della franosità storica, secondo una procedura di "*back analysis*"; nel bacino in esame non traspare un'effettiva influenza dell'instabilità secondo un rapporto direttamente proporzionale allo spessore delle coltri. Nel Centa solo il 15% delle frane rilevate ricade su coltri di spessore superiore a 3 m; le restanti situazioni di dissesto sono concentrate in una fascia di spessore, in materiale sciolto, compresa fra 0.25 e 3 m. Analogamente non è univoca la definizione dell'assetto strutturale degli ammassi rocciosi, favorevole o sfavorevole al pendio, per la quale si è ritenuto opportuno dettagliare il parametro RF in funzione della pervasività di certe discontinuità rispetto a vere e proprie fasce cataclastiche.

I dati relativi all'indice litologico di stabilità ottenuti per il bacino del Centa sono riassunti nelle tabelle che seguono.

SUPERFICI IN FRANA SUDDIVISE PER TIPOLOGIA DI DISSESTO E LITOLOGIA DI BASE

LITOLOGIA	Sup. affioram. A'n (ha)	SS	DF	SC (detrito)	SC (roccia)	CL	Sup. in frana A"n (ha)
CaLIV-TAR	2610	0.24	0.09	0.17	0.25	0.24	0.99
SccCAU-SSC	1516	0.30	0.12	0.78	0.19	0.45	1.84
DoDMA-SPM	1685	0.30	0.05	0.22	0.06	0.24	0.87
QzQPN-QMB	1510	0.33	0.04	0.86	0.13	0.72	2.08
BcMGL	2610	0.33	0.01	0.70	-	0.14	1.18
CmUBA-TES	3395	0.57	0.02	0.34	0.17	0.66	1.76
ArALN	1856	0.39	-	0.83	0.25	0.27	1.74
AsMOG/QMB	779	0.15	0.20	0.22	-	-	0.57
AORV	164.8	0.03	-	0.23	-	-	0.26
CgCMV	1157	0.09	-	-	0.41	0.27	0.77

CALCOLO DELL'INDICE LITOLOGICO DI STABILITA'

LITOLOGIA	A'n (ha)	A"n (ha)	K (1/K)	□	□□□□□□□□
CaLIV-TAR	2610	0.99	$6.12\ 10^{-4}$/1634	$3.79\ 10^{-4}$	0.62/2.4
SccCAU-SSC	1516	1.84	"	$1.20\ 10^{-3}$	1.96/7.6
DoDMA-SPM	1685	0.87	"	$5.16\ 10^{-4}$	0.84/3.3
QzQPN-QMB	1510	2.08	"	$1.40\ 10^{-3}$	2.29/8.9
BcMGL	2610	1.18	"	$4.52\ 10^{-4}$	0.74/2.9
CmUBA-TES	3395	1.7	"	$5.18\ 10^{-4}$	0.85/3.3
ArALN	1856	1.74	"	$9.37\ 10^{-4}$	1.53/5.9
AsMOG/QMB	779	0.57	"	$7.32\ 10^{-4}$	1.20/4.7
AORV	164.8	0.26	"	$1.58\ 10^{-3}$	2.58/10
CgCMV	1157	0.77	"	$6.66\ 10^{-4}$	1.09/4.2

Si può osservare che i dati di franosità rilevati in campagna evidenziano condizioni penalizzanti per i versanti modellati nelle Argille di Ortovero, nelle Quarziti di Ponte di Nava e Monte Bignone, negli scisti della Formazione di Caprauna e dello Scravaion. Le facies arenaceo pelitiche della Formazione di Alberga presentano condizioni intermedie mentre le restanti litofacies si distribuiscono in modo uniforme.
L'esame delle schede di censimento dei fenomeni franosi integrato dai rilevamenti eseguiti recentemente ha consentito la stesura di un *database* nel quale sono stati riportati i seguenti elementi:

1. classificazione geotecnica del dissesto;
2. stato di attività;
3. estensione areale;
4. acclività del versante;
5. spessori di coltre;
6. condizioni idrogeologiche;
7. uso del suolo;
8. fattori di innesco.

Si è tenuto inoltre conto della copertura vegetale esaminando la Carta Vegetazionale eseguita nel 1998 per il bacino del Centa.

Il quadro riassuntivo delle schede e degli aggiornamenti è riportato in tabella.

DISTRIBUZIONE DEI DISSESTI PER SOTTOBACINO		
SOTTOBACINO	SCHEDE 1998	AGGIORNAMENTO 2000
Torrente Terrone	101	2
Torrente Neva	112	3
Torrente Arroscia	70	1
Torrente Pennavaira	41	2
Totali	324	332

La densità media di frane nel bacino esaminato risulta essere di 1.7 frane/km².

La successiva fase di analisi ha fornito la distribuzione statistica delle varie tipologie di dissesto, in funzione della morfologia del versante (rapporto con le coperture, la pendenza), l'uso del suolo e la copertura vegetale, nonché l'individuazione dei rapporti d'innesco ed in particolare l'influenza antropica di alcuni eventi.

L'esame complessivo mette in evidenza i seguenti punti:

- più del 60% dei fenomeni catalogati si sviluppa su versanti a bassa copertura;
- le condizioni di acclività più frequenti al distacco oscillano dal 36 all'84%;
- le frane su terreno non urbanizzato ricadono in coltivi, ex coltivi e boschi di angiosperme miste;
- fra le principali cause antropiche predominano gli sbancamenti rispetto ai disboscamenti.

Gli elementi acquisiti sono stati impiegati per la taratura dei pesi da impiegarsi nella fase successiva.

La procedura sviluppata nella predisposizione della prima carta di sintesi segue fedelmente l'incrocio in sequenza dei tematismi indicati nelle linee guida regionali; l'unica variante consiste nel calcolare i pesi secondo una suddivisione reticolare, impostata sull'elaboratore, in modo da scomporre il territorio secondo una maglia quadrata della superficie di 10 ha.
Tale superficie di riferimento permette di eseguire gli incroci ed assegnare i pesi prevalenti in un ambito che non sia troppo esteso oltre la scala del versante o del sottobacino.
Questa proposta rappresenta sostanzialmente una soluzione intermedia fra l'incrocio su scala estensiva, delle linee guida regionali, e l'analisi in ambito di "*terrain unit*" (Adams & Bogliotti 1996) (Fossati et al. 2000).
Per ciascuna cella si è proceduto all'indicizzazione diretta dei tematismi, predisponenti ed aggravanti la suscettività al dissesto, secondo la sequenza proposta dalla Regione.
Gli indici o pesi sono stati assegnati secondo lo schema allegato, tenendo conto dei dati di controllo della franosità rilevata. Per ricondurre le cinque classi di suscettività entro il valore massimo pari a 10 sono stati assegnati pesi che non superano il valore di 3-4 nei casi più penalizzanti.

FATTORI PREDISPONENTI	note	RATING	FATTORI AGGRAVANTI	note	RATING
LITOLOGIA	AORV	2	FRANOSITA'/10ha	1 quiesc.	1
	SccCAU/SSC	2		2-3 quiesc.	2
	QzQPN/QMB	2		>3 e/o attive	3-4
	ArALN	1	RUSCELL. DIFF.		0-1
	Coltri > 3 metri	0-3	EROSIONE CONC.		0-2
ACCLIVITA'	Classi 4, 5, 6	1	EROSIONE LATERALE		2
ROCCIA	Condiz. Sfav.	1	INCENDI		2
VEGETAZIONE	Condiz. Sfav.	1	CONTRASTI K		1
COPERTURE	Coltri da 1 a 3 metri	0-2	ANTROPIZZAZ	SBANCAM. RIPORTI	1-2
			CIGLI–ROTT. PENDIO		0-2

Nei casi non esplicitamente riportati si è assegnato un punteggio nullo.
In tutti i casi di fattori predisponesti o aggravanti che comprendessero un range di variabilità, quest'ultimo è stato applicato in base alla sensibilità soggettiva dellìoperator/rilevatore in modo tale da rispecchiare il più fedelmente possibile, la reale "fragilità geomorfologica" riscontrata sul territorio.

La suddivisione nelle cinque classi di suscettività è stata distribuita secondo i seguenti punteggi complessivi:

CLASSI DI SUSCETTIVITA' AL DISSESTO DEI VERSANTI			
VALORE SOMMATORIA PESI ATTRIBUITA / AREE CON ASSOCIAZIONE DIRETTA CON CLASSE DI SUSCETTIVITÀ	SPECIFICHE	SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO	CLASSE
< 2	Aree prive di movimenti gravitativi e/o quiescenti sui versanti e lungo i corsi d'acqua in cui sono presenti indicatori indiretti di suscettività valutabili dalla combinazione di elementi geomorfologici, litologici, strutturali e di uso del suolo.	**MOLTO BASSA**	**Pg0**
2 - 4		**BASSA**	**Pg1**
5 - 6		**MEDIA**	**Pg2**
7 - 9	Aree prive al momento di movimenti gravitativi e/o quiescenti sui versanti e lungo i corsi d'acqua in cui sono presenti indicatori indiretti di elevata suscettività valutabili dalla combinazione di elementi geomorfologici, litologici, strutturali e di uso del suolo. Sono comprese in tali aree le frane stabilizzate e relitte (paleofrane) e le zone a franosità diffusa.	**ALTA**	**Pg3 B**
> 9		**MOLTO ALTA**	**Pg4**
Per le seguenti tipologie di aree vi è una associazione diretta alla classe di suscettività:			
Aree di frana Quiescente	Comprende aree in cui vi è la presenza di indicatori geomorfologici diretti, quali le frane quiescenti o di segni precursori o premonitori di movimenti gravitativi sui versanti e sui corsi d'acqua.	**ALTA**	**Pg3 A**
Aree in Frana Attiva	Aree interessate da movimenti gravitativi in atto.	**MOLTO ALTA**	**Pg4**
Cave e miniere attive - Discariche in esercizio	Aree di cava attiva, miniera attiva e discarica in esercizio sulle quali è vigente una specifica norma di settore.	**Aree speciali**	**tipo A**
Ex Cave, ex Miniere	Aree come individuate ai sensi della DGR 1208/2012 con la quale è stato approvato l'aggiornamento dei criteri per la redazione della normativa di attuazione dei piani di bacino a riguardo dell'assetto geomorfologico (individuate in Tav. 8 con retino trasparente). All'interno delle aree speciali di tipo B_1 e B_2 è rappresentata la classificazione di suscettività al dissesto (Pg0,Pg1, Pg2, Pg3A, Pg3B, Pg4) come da legenda.		**tipo B1**
Ex Discariche e riporti antropici.			**tipo B2**

Nel caso di aree di cava, discariche e riporti ove non esista o non sia vigente una normativa "speciale" è stata attribuita la corrispondente classe di suscettività al dissesto mediante l'aggiornamento della legenda della cartografia tematica di Piano. Tale aggiornamento è avvenuto a seguito di osservazioni di carattere puntuale, esaminate caso per caso, in merito alle caratteristiche di pericolosità dei singoli areali (Rif. D.G.R. 1068/02 e 1158/02), così come riportato al Cap. 2.3.10 Cave e al Cap. 2.3.11 Discariche e riporti.

3.2.2 Sintesi degli eventi alluvionali verificatosi nel novembre 2016

L'evento alluvionale che ha interessato il 24 novembre 2016 il territorio del ponente ligure, ha generato numerosi movimenti franosi causando ingenti danni soprattutto alla viabilità. I Comuni principalmente interessati sono Albenga, Arnasco, Casanova Lerrone, Castelvecchio di Rocca Barbena, Cisano sul Neva, Erli e Zuccarello.

I dissesti perimetrati sono stati segnalati dal Settore Difesa del Suolo di Savona e Imperia che ha effettuato sopralluoghi diretti nell'immediato post-evento, finalizzati in particolare alla descrizione dei danni e dell'evento per una valutazione sommaria degli interventi necessari e dei relativi costi, nonché alla definizione dei sistemi di monitoraggio speditivi da installare per il controllo dei fenomeni e all'individuazione degli interventi provvisionali da realizzare.

Gli effetti più frequenti causati dall'evento sono stati isolati fenomeni di erosione, colate rapide detritiche o di fango, cadute massi, fenomeni di trasporto di materiale legato ad intenso ruscellamento superficiale, riattivazione fenomeni di instabilità. I fenomeni hanno provocato danni ad infrastrutture, fenomeni di rigurgito dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche con tracimazione acque, scorrimento superficiale delle acque nelle sedi stradali, localizzate e temporanee interruzioni della viabilità in prossimità di piccoli impluvi, avvallamenti stradali, ecc.) e a valle di porzioni di versante interessate da fenomeni franosi; rottura di rami, caduta di alberi.

Sono stati perimetrati oltre 20 nuovi dissesti di cui tre cartografabili alla scala di piano di bacino localizzati nei Comuni di Castelvecchio di Rocca Barbena ed Erli; i fenomeni di erosione lineare sono concentrati su impluvi minori affluenti di sinistra del T. Neva nei Comuni di Zuccarello e Castelvecchio di Rocca Barbena e sul rio Villetta in Comune di Casanova Lerrone.

Nella carta della franosità reale e nella carta geomorfologica del Piano i dissesti sono indicati come *"fenomeni idrogeologici conseguenti all'evento alluvionale 2016"* a tonalità fucsia, a prescindere dalla loro tipologia, al fine di mantenere memoria storica degli eventi alluvionali; sono indicati a tonalità fucsia anche le "frane non cartografabili".

Più nel dettaglio, a seguire, vengono descritte le principali frane individuate:

Comuni di Castelvecchio di Rocca Barbena ed Erli



3.3 Problematiche di tipo idraulico

3.3.1 Aree storicamente inondate

L'analisi delle aree già sede di eventi alluvionali nel passato riveste una particolare importanza nell'ambito di un piano stralcio per il rischio idraulico. Tali dati, infatti, evidenziano criticità già note, ed è ipotizzabile che, laddove si sia verificato un evento di inondazione, possano presentarsi problemi di capacità di smaltimento del corso d'acqua. Una precisa definizione delle aree storicamente inondate rappresenta quindi un elemento di riferimento fondamentale sia per la scelta dei tratti di alveo da indagare in maniera approfondita, sia per verificare i risultati della modellazione idraulica.
Il dato relativo alle aree storicamente inondate per il bacino in considerazione deriva dalla mappatura riportata nella DGR n° 2615/98 e sue successive modifiche (ultimo aggiornamento DGR n° 594/01).
Le ricognizioni, effettuate hanno permesso di ricostruire con sufficiente dettaglio le aree che sono state maggiormente interessate da eventi alluvionali negli ultimi anni.

3.3.2 Verifiche idrauliche

3.3.2.1 Individuazione dei tratti di studio

I tratti indagati nel presente studio sono i seguenti:

Corso d'acqua	Sezioni	Descrizione del tratto
T. Arroscia	85 - 68	Località Pogli d'Ortovero (marzo 2001)
T. Arroscia	67 - 56	Da località Pogli a località S.S. Annunziata (settembre 2003)
T. Arroscia	56 - 1	Da Località Ortovero alla confluenza con il T. Neva (giugno 2003)
T. Lerrone	41 - 28	Località Villafranca (da golf club Garlenda a Garlenda) (marzo 2004)
T. Lerrone	28 - 22	Località S.Rocco a Garlenda (settembre 2003)
T. Lerrone	22 - 1	Località Villanova d'Albenga fino alla confluenza con il T. Arroscia (gennaio 2005)
T. Neva	124 - 61	Da tratto a monte di Zuccarello fino a confluenza con rio Pennavaire (Zuccarello 2003)
T. Neva	60 - 54	Da confluenza Pennavaire fino a valle di Cisano (luglio 2003)
T. Neva	53 - 23	Da valle abitato Cisano a viadotto autostradale (marzo-settembre 2003)
T. Neva	23 – 1.01	Da tratto a monte del viadotto autostradale alla confluenza con T. Arroscia (giugno 2002 – aggiornamento luglio 2007))
Rio Pennavaira	1 - 10	loc. Vignolo e loc. Casale (settembre 2003)
Rio Pianca	1 - 3v	Da località presso S. Sebastiano a confluenza con Rio Pennavaira (settembre 2003)
Rio Paraone	1 - 4	Tratto a monte della confluenza col T. Arroscia (settembre 2003)
Rio Fossogrande	1 - 10	Tratto a monte della confluenza col T. Lerrone (gennaio 2006)
Rio Furioso	1 - 4	Tratto a monte della confluenza col T. Lerrone (settembre 2003)
Rio Valletta	11 - 1	Località Bastia (giugno 2003)
F. Centa	147-1	Foce fiume Centa (luglio 2018)
Rio Arveglio	1 - 24	Località Coasco (2008)

Tabella 3.3.2.2.1: Tabella riassuntiva dei tratti d'alveo indagati nel bacino Centa

3.3.2.2 Metodologia di calcolo

Al fine principale dell'individuazione delle criticità idrauliche dei corsi d'acqua del bacino e delle aree soggette a rischio di inondazione è necessario lo svolgimento di un'indagine in

merito alla dinamica dei fenomeni di piena. Il modello utilizzato integra le equazioni fondamentali che governano il moto di una corrente a pelo libero, e cioè l'equazione di continuità e l'equazione del moto che, in forma differenziale e nel caso generale di moto vario, si scrivono rispettivamente:

$$\partial Q/\partial x + \partial A/\partial t = 0$$

$$\partial H/\partial x = - j - \partial(Q/gA)/ \partial t$$

dove:

Q = portata liquida	[m^3/s]
A = area della sezione liquida	[m^2]
H = carico totale della corrente	[m]
j = perdite distribuite	[m/m]
g = accelerazione di gravità	[m/s^2]
x = ascissa corrente	[m]
t = tempo	[s]

Nel presente caso, compatibilmente con quanto indicato nelle raccomandazioni dell'Autorità di Bacino regionale, non si è ritenuta necessaria la schematizzazione del fenomeno in moto vario, ma si è ritenuta significativa l'assunzione di moto permanente. Le equazioni di moto e di continuità si riducono quindi alla sola dipendenza dalla coordinata spaziale secondo la forma:

$$\partial Q/\partial x = 0$$
$$\partial H/\partial x = - j$$

La risoluzione delle equazioni è stata condotta attraverso una schematizzazione alle differenze finite e introducendo l'equazione di Manning per la stima delle resistenze distribuite:

$$U = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot j^{\frac{1}{2}}$$

dove:

U = velocità media della corrente = Q/A	[m/s]
R = raggio idraulico della corrente	[m]
n = coefficiente di Manning	[$m^{-1/3}s$]

Le perdite concentrate, nei tratti ove si verificano, sono state assunte proporzionali al carico cinetico, secondo l'espressione:

$$\Delta H = \xi \, \Delta(U^2/2g)$$

dove il coefficiente adimensionale ξ varia in dipendenza del tipo di perdita (restringimento, allargamento, cambio di direzione del flusso, etc.).
Per quanto riguarda le condizioni al contorno, come noto, è necessario imporre, oltre al valore di portata in ingresso nella sezione di monte, una condizione di livello a valle in caso di corrente lenta, una condizione di livello a monte in caso di corrente veloce.

3.3.2.3 Schematizzazione di calcolo

La verifica idraulica del corso d'acqua principale è stata condotta per portate con tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni con ipotesi di moto permanente. La schematizzazione di calcolo adottata si basa sulle seguenti assunzioni:

- Portata costante in ogni tratto considerato anche nell'eventualità di superamento dei punti estremi delle sezioni: il procedimento consiste nell'immaginare che la sezione sia limitata da argini infinitamente alti.
- Riduzione del 20% della luce libera degli attraversamenti dotati di pile in considerazione di possibili ostruzioni in caso di piene rilevanti.

Quest'ultima ipotesi è congruente con quanto indicato nelle raccomandazioni emanate dall'Autorità di Bacino di Rilievo Regionale, con particolare riferimento alla raccomandazione sulle fasce di inondabilità e alla nota "Rischio idraulico residuale nell'ambito della pianificazione di bacino regionale", al fine di tenere conto di sezioni che, interessate da opere, non possano assicurare capienza certa alla portata di massima piena.

I programmi utilizzati nella modellazione idraulica sono:

- **HEC RAS** (Hydrologic Engineering Center- River Analysis System, della US Army Corps Engineers): il modello determina il profilo di moto permanente per ogni tratto scegliendo tra i possibili profili di corrente lenta e di corrente veloce quello a cui corrisponde la spinta totale maggiore, essendo la definizione della spinta:

$$S = \frac{1}{2}\gamma \cdot Y \cdot A + \gamma \cdot \frac{Q^2}{g \cdot A}$$

dove:

γ = peso specifico dell'acqua
Y = profondità

Il programma di calcolo richiede l'inserimento di alcune sezioni aggiuntive in corrispondenza di opere in alveo (ponti, passerelle e tombinature), nonché altre sezioni (indicate con il simbolo "*") ottenute per interpolazione dalle sezioni rilevate qualora il loro passo spaziale risultasse troppo elevato ai fini dell'accuratezza del calcolo.

- **MIKE 11** (del DHI Water & Environment) : il modello idrodinamico simula il flusso monodimensionale, stazionario e non, di fluidi verticalmente omogenei in qualsiasi sistema di canali o aste fluviali, descrivibile attraverso i diversi approcci dell'"onda cinematica", dell'"onda diffusiva" e dell'"onda dinamica" e con la messa in conto principalmente delle seguenti condizioni: portate laterali, flusso libero o rigurgitato, differenti regole operative di funzionamento di serbatoi o invasi, resistenze localizzate e perdite di carico concentrate, aree d'espansione, nodi idraulici (biforcazioni e convergenti). La soluzione del sistema di equazioni è indipendente dall'approccio modellistico seguito (cinematico, diffusivo, dinamico). Le equazioni generali di De Saint Venant sono trasformate in un sistema di equazioni implicite alle differenze finite secondo una griglia di calcolo con punti Q e h alternati tra loro, nei quali la portata Q e il livello idrico h, rispettivamente, sono determinati ad ogni passo temporale (schema di Abbott a 6 punti). Nel caso di **moto permanente**, le equazioni complete del moto vengono risolte con condizioni al contorno invarianti nel tempo.

- *Parametri di scabrezza*

I valori di riferimento del parametro di scabrezza K_s proposti dalla Regione Liguria sono riportati in Normativa di Piano.

Corso d'acqua	Sezioni	Descrizione del tratto	Coefficiente di scabrezza K_s [$m^{1/3}s$]	Programma di modellazione idraulica utilizzato
T. Arroscia	85 - 68	Località Pogli d'Ortovero (marzo 2001)	35	HEC RAS
T. Arroscia	67 - 56	Da località Pogli a località S.S. Annunziata (settembre 2003)	30	MIKE 11
T. Arroscia	56 - 1	Da Località Ortovero alla confluenza con il T. Neva (giugno 2003)	30	HEC RAS
T. Lerrone	41 - 28	Località Villafranca (da golf club Garlenda a Garlenda) (marzo 2004)	30	HEC RAS
T. Lerrone	28 - 22	Località S.Rocco a Garlenda (settembre 2003)	30	MIKE 11
T. Lerrone	22 – 1.01	Località Villanova d'Albenga fino alla confluenza con il T. Arroscia (gennaio 2005)	30	HEC RAS
T. Neva	124 - 36	Da Zuccarello a zona industriale	30	HEC RAS
T. Neva	36 - 1	Dalla confluenza con il T. Arroscia fino a monte area industriale	28	HEC RAS
Rio Pennavaira	1 - 10	loc. Vignolo e loc. Casale (settembre 2003)	25	MIKE 11
Rio Pianca	1 - 3v	Da località presso S. Sebastiano a confluenza con Rio Pennavaira (settembre 2003)	25	MIKE 11
Rio Paraone	1 - 4	Tratto a monte della confluenza col T. Arroscia (settembre 2003)	25	MIKE 11
Rio Fossogrande	1 - 10	Tratto a monte della confluenza col T. Lerrone (gennaio 2006)	30-35	HEC RAS
Rio Furioso	1 - 4	Tratto a monte della confluenza col T. Lerrone (settembre 2003)	20	MIKE 11
Rio Valletta	11 - 1	Località Bastia (giugno 2003)	35	HEC RAS
F. Centa	147 - 1	Foce fiume Centa (luglio 2018)	38.5	HEC RAS
Rio Arveglio	1 –24	Località Coasco (2008)	28	HEC RAS

Tabella 3.3.2.3.1: tabella riassuntiva dei tratti d'alveo indagati nel bacino Centa con i rispettivi parametri di scabrezza assegnati e i programmi di modellazione utilizzati

- *Condizioni al contorno*

T. Arroscia – loc. Pogli d'Ortovero:
a monte: profondità di moto uniforme
a valle: livello del pelo libero a pari tempo di ritorno desunto dallo studio idraulico del tratto immediatamente a valle (sez.67)

T. Arroscia – loc. Ortovero:

a monte: idrogramma di piena a portata costante per assegnato tempo di ritorno;
a valle: livello del pelo libero a pari tempo di ritorno desunto dallo studio idraulico del tratto immediatamente a valle (sez.56)

T. Arroscia:
a monte: profondità critica
a valle: livello del pelo libero a pari tempo di ritorno desunto dallo studio idraulico del tratto immediatamente a valle relativo al Fiume Centa (sez.50)

T. Lerrone - loc. Villafranca (da golf club Garlenda a Garlenda):
a monte: profondità critica;
a valle: livello del pelo libero a pari tempo di ritorno desunto dallo studio idraulico del tratto immediatamente a valle (sez.28)

T. Lerrone - S.Rocco a Garlenda:
a monte: idrogramma di piena a portata costante per assegnato tempo di ritorno;
a valle: livello del pelo libero a pari tempo di ritorno desunto dallo studio idraulico del tratto immediatamente a valle (sez.22)

T. Lerrone:
a monte: profondità critica
a valle: livello del pelo libero a pari tempo di ritorno desunto dallo studio idraulico del T. Arroscia in corrispondenza della sezione di confluenza (sez. 16)

T. Neva:
a monte: profondità critica
a valle: livello del pelo libero a pari tempo di ritorno desunto dallo studio idraulico del tratto immediatamente a valle relativo al Fiume Centa (sez.50)

Rio Pennavaira:
a monte: idrogramma di piena a portata costante per assegnato tempo di ritorno;
a valle: scala di deflusso in moto uniforme

Rio Pianca:
a monte: idrogramma di piena a portata costante per assegnato tempo di ritorno;
a valle: livelli dedotti dallo studio sul Pennavaire, a pari tempo di ritorno, relativamente alla sezione numero 6.

Rio Paraone:
a monte: idrogramma di piena a portata costante per assegnato tempo di ritorno;
a valle: profondità del pelo libero a pari tempo di ritorno desunto dallo studio idraulico del piano di bacino in corrispondenza della sezione di confluenza con il T.Arroscia (sez.5).

Rio Fossogrande:
a monte: profondità di moto uniforme;
a valle: cautelativamente, livello di pari tempo di ritorno definito nell'ambito dello studio del T. Lerrone S.Rocco a Garlenda, in cui il Fosso Grande confluisce, nei pressi della sezione 27 di valle del ponte dello stesso torrente.

Rio Furioso:
a monte: idrogramma di piena a portata costante per assegnato tempo di ritorno;

a valle: cautelativamente, livello di pari tempo di ritorno definito nell'ambito dello studio del T. Lerrone S.Rocco a Garlenda, in cui il Rio Furioso confluisce, nei pressi della sezione 24 dello stesso torrente.

Rio Valletta:
a monte: profondità critica;
a valle: livello del pelo libero a pari tempo di ritorno desunto dallo studio idraulico del T. Arroscia in corrispondenza della sezione di confluenza (sez. 4)

Fiume Centa:
la condizione al contorno di monte è rappresentata dalla confluenza Arroscia-Neva. Per quanto riguarda la condizione al contorno di valle si è scelto di utilizzare la profondità critica.

Rio Arveglio:
- monte: come condizione al contorno di monte è stata assunta la profondità di moto uniforme per assegnata portata sulla pendenza media dell'alveo pari a 0.01;
- valle: è stata modellata la confluenza con il T. Arroscia.

La confluenza è stata modellata secondo il principio della conservazione della quantità di moto.

3.3.2.4 Profili di moto permanente
Da tali elaborazioni si possono desumere alcune brevi considerazioni qui di seguito riportate:

T. Arroscia – loc. Pogli d'Ortovero:
Dall'esame dei profili longitudinali si riscontra un andamento piuttosto regolare degli stessi anche in considerazione del fatto che non sono presenti numerose opere idrauliche, se si eccettua il ponte di sez. 82 peraltro verificato per tutte le portate. Si rileva tuttavia un'insufficienza arginale in sponda sinistra tra le sezz. 76-78 già per tempo di ritorno cinquantennale.

T. Arroscia – loc. Ortovero:
L'esame dei profili longitudinali rivela un andamento piuttosto regolare degli stessi, influenzati solo marginalmente dalla presenza di tre briglie. La sola insufficienza arginale è posta in sponda sinistra all'altezza della sez. 59 per tempi di ritorno T=200 anni e T=500 anni.

T. Arroscia:
Nel primo tratto (sezz. 56 – 36) i profili longitudinali subiscono l'influenza dei due attraversamenti presenti e manifestano diverse insufficienze arginali. Dalla sez. 36 in avanti i profili si regolarizzano seguendo l'andamento del fondo alveo; si riscontrano tuttavia alcune insufficienze arginali su ambo le sponde mentre non ostacolano il regolare deflusso delle portate i ponti di sez.14 e sez.16.

T. Lerrone - loc. Villafranca (da golf club Garlenda a Garlenda):
L'esame dei profili longitudinali rivela un andamento piuttosto regolare degli stessi. A partire dalla passerella alla sez. 35, procedendo verso monte, le sezioni d'alveo risultano insufficienti per le portate maggiori T=200 e T=500. Più a monte si determinano esondazioni anche per T=50 in prossimità del ponte con pila in alveo (sez. 38.5).

T. Lerrone S.Rocco a Garlenda:

L'esame dei profili longitudinali rivela l'insufficienza arginale per tutte le portate tra le sezz. 26 e 24 su entrambe le sponde.

T. Lerrone:
La nuova configurazione dell'alveo in seguito alla realizzazione delle opere idrauliche nel Comune di Villanova d'Albenga ha eliminato le principali criticità sul T. Lerrone. Si evidenziano ancora circoscritte insufficienze per la piena duecentennale, relative per lo più alle aree golenali, e più diffuse insufficienze per la piena cinquecentennale.

T. Neva – loc. Zuccarello:
L'esame dei profili rivela una diffusa insufficienza arginale in particolare in corrispondenza dell'abitato di Zuccarello. A valle l'alveo contiene la portata ad eccezione di alcune porzioni in cui gli attraversamenti generano rigurgito ed esondazioni.

T. Neva – loc. Martinetto:
Dall'esame dei profili emerge la criticità del regolare deflusso delle portate in prossimità degli attraversamenti. Tali opere idrauliche provocano marcati rigurgiti e conseguentemente diffuse insufficienze arginali in particolare nel primo tratto (sezz. 42 – 34).

T. Neva:
L'esame dei profili longitudinali consente di dividere il tratto in due tronconi distinti: il primo, tra le sezz. 23 – 7.5, risulta più disturbato vista la presenza di numerose briglie e del ponte della SS 453; il secondo, tra le sezz. 7.5 – 1, più regolare, evidenzia comunque l'insufficienza arginale in sponda destra per portate con tempo di ritorno T=200 anni T=500 anni.

Rio Pennavaira:
Non si evidenziano particolari irregolarità nell'andamento dei profili longitudinali se si eccettua il salto di fondo in prossimità della sez.4.

Rio Pianca:
Le analisi idrauliche evidenziano l'assoluta regolarità dell'andamento dei profili con tutte le portate che risultano regolarmente contenute in alveo.

Rio Paraone:
L'andamento dei profili risulta regolare tuttavia è evidente l'insufficienza arginale di entrambe le sponde fin da 50 m. a valle della prima sezione.

Rio Fossogrande:
Anche in questo caso l'andamento dei profili è piuttosto regolare ma è evidente l'inadeguatezza degli argini al contenimento delle portate.

Rio Furioso:
Anche in questo caso l'andamento dei profili è piuttosto regolare ma è evidente l'inadeguatezza degli argini al contenimento delle portate.

Rio Valletta:
Dall'esame dei profili risulta evidente come tutto il tratto tombinato non sia in grado di consentire il deflusso delle portate.

Fiume Centa:

Dai risultati ottenuti si evince che la causa principale delle inondazioni della città di Albenga è il brusco restringimento dell'alveo determinato da successive fasi di urbanizzazione in prossimità del centro storico Medioevale: l'alveo risultante, ristretto da 200 a 75 metri in poco più di 400 metri, non è adeguato a smaltire, senza esondazione, le portate di progetto.

La portata cinquantennale risulta contenuta in alveo lungo l'intero tratto, mentre la portata duecentennale provoca esondazioni diffuse lungo l'intero tratto, a causa dell'inadeguatezza delle quote arginali;

Per ulteriori dettagli a proposito delle criticità idrauliche si rimanda all'allegato "Verifiche Idrauliche" contenente i profili di rigurgito in moto permanente per i diversi periodi di ritorno e le sezioni trasversali utilizzate per le elaborazioni.

Rio Arveglio:
Dalle elaborazioni effettuate si può desumere che le criticità più evidenti sono poste in prossimità del tratto compreso tra il viadotto autostradale ed il ponte della strada provinciale. Si rilevano insufficienze arginali in sponda destra che generano nei terreni circostanti le aree inondabili per T=50 anni.
Si ravvisa principalmente l'insufficienza della sezione del corso d'acqua a monte e a valle del ponte della provinciale generando area inondabili con tempo di ritorno cinquantennale.

3.3.2.5 Analisi della capacità di smaltimento delle opere in alveo

Al fine di individuare eventuali criticità localizzate e di determinare se siano causa di condizioni di rischio, è stata esaminata in dettaglio la capacità di smaltimento delle opere in alveo, determinandone la portata massima transitante senza esondazioni.
Nella tabella seguente vengono riportato per le opere edificate in alveo (attraversamenti con e senza pile in alveo, tombinature), indicate con il numero della sezione, il minor tempo di ritorno per cui l'opera non risulta verificata. Si è considerata l'opera non verificata se il franco è risultato inferiore a 50 cm.

Corso d'acqua	N.° Sezione	Tipologia dell'opera	Tempo di ritorno
T. Arroscia	82.5	Ponte con una pila in alveo	T>500

Tabella 3.3.2.5.1: Tabella riassuntiva della capacità di smaltimento della portata da parte delle opere in alveo per il T.Arroscia in località Pogli d'Ortovero

Corso d'acqua	N.° Sezione	Tipologia dell'opera	Tempo di ritorno
T. Arroscia	44.5	Ponte ad arco con una pila in alveo	T<200
T. Arroscia	37.5	Attraversamento con due pile in alveo	T<200
T. Arroscia	17.5	Ponte Via Martiri con cinque pile in alveo	T>500
T. Arroscia	14.5	Ponte autostradale	T>500

Tabella 3.3.2.5.2: Tabella riassuntiva della capacità di smaltimento della portata da parte delle opere in alveo per il T.Arroscia tra località Ortovero e la confluenza con il F.Centa

Corso d'acqua	N.° Sezione	Tipologia dell'opera	Tempo di ritorno
T. Lerrone	38.5	Ponte con una pila in alveo	T<50
T. Lerrone	33.5	passerella	T<200
T. Lerrone	28	Ponte con una pila in alveo	T<200
T. Lerrone	24	Attraversamento ad arco	T>500
T. Lerrone	20.15	Ponte con tre pile in alveo	T>500
T. Lerrone	19.15	Attraversamento con due pile in alveo	T>500

T. Lerrone	1.15	Attraversamento ad arco	T<500

Tabella 3.3.2.5.3: Tabella riassuntiva della capacità di smaltimento della portata da parte delle opere in alveo per il T.Terrone

Corso d'acqua	N.° Sezione	Tipologia dell'opera	Tempo di ritorno
T. Neva	115.5	Ponte carrabile	T<50
T. Neva	105.5	Ponte ad arco	T<200
T. Neva	102.5	Ponte ad arco	T<200
T. Neva	96.5	Ponte ad arco	T<50
T. Neva	93.5	Ponte	T<50
T. Neva	80.5	Ponte ad arco	T<50
T. Neva	72.5	Ponte ad arco	T<50
T. Neva	70.5	Ponte ad arco	T<50
T. Neva	61.5	Ponte ad arco – loc Martinetto	T<500
T. Neva	57.3	Ponte con tre arcate – strada per Cenesi	T<50
T. Neva	56.3	Ponte ad arco – abitato Cisano sul Neva	T<50
T. Neva	27.5	Ponte con due pile in alveo – Aurelia bis	T>500
T. Neva	21.5	Ponte con due pile in alveo – autostrada A10	T>500
T. Neva	7.5	Ponte ad arco con cinque campate	T<500

Tabella 3.3.2.5.4: Tabella riassuntiva della capacità di smaltimento della portata da parte delle opere in alveo per il T.Neva

Corso d'acqua	N.° Sezione	Tipologia dell'opera	Tempo di ritorno
Rio Pennavaira	5	Ponte ad arco	T>500
Rio Pennavaira	8	Ponte ad arco	T<50

Tabella 3.3.2.5.5: Tabella riassuntiva della capacità di smaltimento della portata da parte delle opere in alveo per il Rio Pennavaira

Corso d'acqua	N.° Sezione	Tipologia dell'opera	Tempo di ritorno
Rio Pianca	3	Ponte ad arco	T>500

Tabella 3.3.2.5.6: Tabella riassuntiva della capacità di smaltimento della portata da parte delle opere in alveo per il Rio Pianca

Corso d'acqua	N.° Sezione	Tipologia dell'opera	Tempo di ritorno
Rio Paraone	2	Ponte ad arco	T<50
Rio Paraone	3	Attraversamento senza pile in alveo	T<50

Tabella 3.3.2.5.7: Tabella riassuntiva della capacità di smaltimento della portata da parte delle opere in alveo per il Rio Paraone

Corso d'acqua	N.° Sezione	Tipologia dell'opera	Tempo di ritorno
Rio Fossogrande	7.5	Ponte senza pile in alveo	T<50
Rio Fossogrande	4.5	Ponte con una pila in alveo	T<200
Rio Fossogrande	1.5	Ponte con due pile in alveo	T<200

Tabella 3.3.2.5.8: Tabella riassuntiva della capacità di smaltimento della portata da parte delle opere in alveo per il Rio Fossogrande

Corso d'acqua	N.° Sezione	Tipologia dell'opera	Tempo di ritorno
Rio Valletta	9.5	Attraversamento senza pile in alveo	T<500
Rio Valletta	5.5	Copertura	T<50
Rio Valletta	1.5	Tombinatura	T<50

Tabella 3.3.2.5.9: Tabella riassuntiva della capacità di smaltimento della portata da parte delle opere in alveo per il Rio Valletta

Corso d'acqua	N.° Sezione	Tipologia dell'opera	Tempo di ritorno
F. Centa	66	Ponte con sette pile in alveo	T>500
F. Centa	38	Ponte E. Viveri	T<200
F. Centa	15	Ponte della ferrovia	T<500

Tabella 3.3.2.5.9: Tabella riassuntiva della capacità di smaltimento della portata da parte delle opere in alveo per il Fiume Centa

Corso d'acqua	N.° Sezione	Tipologia dell'opera	Tempo di ritorno
Rio Arveglio	22.5	Ponte ad arco	T>500
Rio Arveglio	17.5	Ponte SP 453	T<200
Rio Arveglio	10.5	Ponte autostradale A10	T>500
Rio Arveglio	8.5	Ponte autostradale A10	T>500

Tabella 3.3.2.5.9: Tabella riassuntiva della capacità di smaltimento della portata da parte delle opere in alveo per il Rio Arveglio

3.3.3 Fasce di inondabilità

Sulla base delle verifiche idrauliche effettuate per le portate prescelte si individuano le aree perifluviali inondabili in caso di eventi di piena. Tale determinazione può essere effettuata con diverse metodologie a diverso grado di approssimazione e complessità.
Nel presente piano, il tracciamento delle linee che delimitano le aree inondabili con i diversi periodi di ritorno, è stato svolto a partire da :

- una valutazione dei tratti e delle sezioni in cui il pelo libero ha quota superiore alla quota delle sponde come da profilo di rigurgito, determinato tramite le precedenti verifiche idrauliche. Le verifiche condotte con il software utilizzato permettono di visualizzare oltre al livello di pelo libero, anche le linee indicative della sponda destra e sinistra, pertanto è possibile distinguere l'eventuale esondazione nelle due sponde. E' utile ribadire che, data la necessaria schematizzazione nel tracciamento dei limiti di sponda, nel definire le fasce si è tenuto in debito conto di quanto rilevato in occasione dei sopralluoghi effettuati in sito. La determinazione delle aree inondabili, cioè le superfici che vengono sommerse dal relativo ipotetico evento di piena, è stata condotta essenzialmente sulla base dei criteri per l'elaborazione dei piani di bacino, suggeriti dall'Autorità di Bacino di rilievo regionale della Regione Liguria al punto 3 della Raccomandazione n°1 "Metodologia per la mappatura delle aree soggette a rischio di inondazione" (1995). Si è inoltre proceduto all'individuazione dei tratti critici del corso d'acqua (quali ponti, tombinature, coperture, ecc.) e alla loro verifica con i dovuti franchi di sicurezza;

- qualora gli argini non fossero continui perché danneggiati, o perché costituiti da edifici inframmezzati da varchi, si è considerato il defluire delle acque attraverso di essi e di conseguenza l'inondabilità delle aree limitrofe;

- una analisi di verifica in campagna in modo tale da verificare la congruenza delle fasce tracciate con la morfologia dei luoghi (operazione importante per il controllo di particolari situazioni puntuali).

In generale i metodi per la valutazione effettiva delle aree inondabili sono suddivisi secondo tre diverse famiglie, che rispondono a tre differenti filosofie di approccio al problema e partono da ipotesi di lavoro differenti.

I tre modelli, topologico, curve di livello ed idrogramma di piena, sono già stati analizzati e di ognuno sono stati evidenziati i limiti e le capacità di interpretazione dei fenomeni, nonché le difficoltà di calcolo e di modellazione incontrate, all'interno dello studio CIMA. Dal momento che i tre metodi sono complementari, una loro combinazione fornisce i migliori risultati, consentendo di superare i limiti intrinseci di ciascuno di essi.

Sulla base della metodologia qui adottata, ovvero la combinazione dei suddetti tre metodi, che consente una valutazione senz'altro maggiormente attendibile, sono state individuate le aree inondabili per le portate al colmo di piena relative ai tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni. Sulla base di tale determinazione, secondo i criteri dell'Autorità di bacino regionale, è stata prodotta la Carta delle Fasce di Inondabilità, con la determinazione delle tre fasce:

- Fascia A, aree perifluviali inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=50 anni.
- Fascia B, aree perifluviali, esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=200 anni.
- Fascia C, aree perifluviali, esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T= 500 anni o, se più estese, aree storicamente inondate.

I tratti d'asta indagati sono evidenziati negli ALLEGATI "VERIFICHE IDRAULICHE". Dalla carta delle fasce si evincono analogamente i tratti indagati in accordo con i profili delle condizioni di moto permanente allegate.
Le zone ricadenti in aree storicamente inondate ed esterne alla fascia C dedotta dal modello di individuazione delle aree inondabili, derivate dalla mappatura allegata alla DGR n° 2615/98 e sue successive modifiche (ultimo aggiornamento DGR n° 594/01), si dovrà applicare il regime vincolistico relativo alla fascia C.

Successivi studi potranno in seguito analizzare eventuali fenomeni di allagamento dovuti non ad inondazioni fluviali ma a fenomeni la cui dinamica oggi non rientra nelle specifiche di questo studio.

3.3.4 Fascia di riassetto fluviale

La fascia di riassetto fluviale comprende le aree esterne all'alveo attuale necessarie per l'adeguamento del corso d'acqua all'assetto definitivo previsto dal presente Piano.
La sua determinazione non è effettuabile allo stato attuale delle conoscenze tecniche e programmatorie e sarà effettuata in fasi successive sulla base di approfondimenti in sede di aggiornamento di Piano o in fase progettuale.

3.3.5 Evento alluvionale autunno 2014

Nei mesi di ottobre e novembre 2014 sul territorio regionale si sono verificati rilevanti eventi alluvionali, con estese aree soggette ad esondazioni ed ingenti danni connessi.
A seguito di tali eventi, con DGR 59 del 28/01/2015, ad oggetto "L.r. 9/2000, artt. 3 e 17. Approvazione della cartografia delle aree interessate da inondazione negli eventi alluvionali dell'autunno 2014 e connesse disciplina di salvaguardia e misure di protezione civile", come aggiornata con DGR 412/2015, sono state approvate le mappature delle aree inondate sul territorio regionale negli eventi alluvionali, sulla base delle segnalazioni degli enti competenti,

congiuntamente a misure di salvaguardia per la tutela della pubblica e privata incolumità, e a indirizzi di protezione civile.

Per quanto riguarda il territorio relativo al presente Piano, in particolare, nella mattinata del giorno 14/11/2014 l'areale del bacino de La Liggia è stato colpito da un intenso evento meteorologico che ha fatto registrare, nei pluviometri dell'area, un'altezza complessiva di pioggia pari a circa 185 mm in 18 ore, con un'intensità massima di 144 mm/h concentratasi per la gran parte in circa mezzora nelle prime ore della mattinata.
L'altezza di precipitazione oraria massima è stata di 54 mm e quella di 3 ore pari a 92 mm.
Le precipitazioni si sono concentrate lungo la costa ed in particolare hanno messo in crisi i corsi d'acqua minori immediatamente a monte del centro urbano di Alassio e Albenga.
Le conseguenti elevate portate di piena hanno prodotto diffusi fenomeni di richiamo di materiali inerti lungo le sponde ed i versanti prospicienti i corsi d'acqua.
Le tipologie di dissesti che si sono manifestate comprendono fenomeni franosi sui versanti, fenomeni franosi incanalati, evolventi in colate detritiche, erosioni incanalate ed esondazioni coinvolgenti le piane di fondovalle.
In particolare l'intensità di precipitazione unita al trasporto solido hanno determinato la tracimazione ed il sovralluvionamento di diversi corsi d'acqua, ciò ha comportato diffusi allagamenti nella piana alluvionale di Albenga con il coinvolgimento di diverse aziende agricole e numerosi fabbricati con scantinati allagati.

Per quanto riguarda in particolare il Comune di Albenga, come risulta anche dalla mappatura di cui all'Allegato 3 della DGR 59/2015, l'alluvione ha interessato, in sintesi, le seguenti aree:

1. Località Stanchere-Antognano
2. Località zona Lusingano-Acquafredda
3. aree in Regione Miranda-3

A seguito dell'esame delle aree interessate, si è verificata la necessità di procedere ad approfondimenti e studi di tipo tecnico, circa la cause e gli effetti degli eventi alluvionali, nonché la loro interpretazione in termini di classi di pericolosità idraulica, con eventuali aggiornamenti degli scenari di intervento.
Tenuto conto che tali approfondimenti richiedono, oltre al reperimento di adeguati finanziamenti, tempi piuttosto lunghi, è stata predisposta una variante al piano di bacino dell'Ambito "Centa", bacini Centa, La Liggia e Carenda, al fine di recepire la perimetrazione delle aree inondate negli eventi del 2014, al momento relative al territorio del Comune di Albenga, classificandole, nelle more degli approfondimenti tecnici, come aree cd. A*, per le porzioni eccedenti le vigenti fasce A, che prevede una disciplina coerente con quella di fascia A, necessari per la classificazione delle aree in classi di pericolosità. Si segnala che a seguito del recepimento di cui sopra, è stato prodotto dal Comune di Albenga uno studio idraulico di dettaglio del tratto più a monte del rio Avarenna Gli esiti di tale studio in termini di aree inondabili e fasce di inondabilità fanno parte del piano di bacino La Liggia a cui competono come reticolo idrografico, ma sono recepiti anche nel presente piano in quanto in parte sovrapposti.
La perimetrazione complessiva è riportata sulla carta delle fasce di inondabilità.

3.3.6 Evento alluvionale autunno 2016

Tra il 24 e il 25 novembre 2016 si è verificato un evento alluvionale che ha colpito vaste porzioni del territorio della Provincia di Savona, con estese aree soggette ad esondazioni e rilevanti danni connessi.

Nei giorni successivi all'evento si è proceduto con la mappatura delle zone inondate e allagate durante l'evento; sulla base di questa attività è stato possibile procedere all'aggiornamento del quadro di rischio per i territori coinvolti. Con riferimento alle sole aree inondate, per quanto riguarda il Bacino del Fiume Centa sono stati interessati i Comuni di: Albenga (loc. Isola), Cisano sul Neva (loc. Capoluogo e San Calogero), Ortovero (loc. Pogli, Ortovero capoluogo e Casa Gandolfo), Zuccarello (Marinetto).
In coerenza con quanto effettuato in occasione del recepimento delle aree inondate degli eventi alluvionali del 2011 e 2014, data l'impossibilità di addivenire, in tempi brevi, alla valutazione delle necessarie modifiche al quadro conoscitivo dei Piani sulla base di analisi tecniche specifiche, si è proceduto ad aggiornare il quadro di rischio sulla base di quanto rilevato, recependo la perimetrazione delle aree inondate e classificandole come A* laddove più ampie delle fasce A vigenti, nelle more di adeguati studi e approfondimenti che consentano di classificare le aree in termini di livelli di pericolosità e, quindi, di tempi di ritorno.
La perimetrazione aggiornata è riportata sulla carta delle fasce di inondabilità.

3.5 Principali criticità del bacino

3.5.1 Criticità di tipo geomorfologico

La cartografia di suscettività al dissesto predisposta mette in risalto, negli ambiti di versante, alcune situazioni di criticità ricorrente e/o potenziale riconducibile a franosità secondo le seguenti tipologie:

1. franosità diffusa di tipo superficiale (del tipo soil slip o di scivolamento, più o meno complesso) che interessa, in percentuale maggiore, aree sulle quali si è sviluppata nel tempo azione antropica (coltivi terrazzati e, in misura maggiore, ex coltivi con le medesime caratteristiche); tale aspetto è particolarmente manifesto in ambiti a copertura sottile associata e pendenza elevata. I domini con queste tipologie di uso del suolo e condizioni geomorfologiche si presentano particolarmente "suscettivi", sia in regime di precipitazioni brevi intense, che in situazioni di rilevanti altezze cumulate (vedi recenti eventi dell'autunno 2000). In questi ambiti si sovrappone spesso un effetto aggravante indotto dalla presenza o dall'apertura di strade, in assenza di adeguate opere di protezione della controripa e del tratto immediatamente sovrastante la stessa;

2. franosità localizzata di tipo superficiale, in ambiti di alto versante, corrispondenti a bacini di ordine basso o nullo, con modalità di soil slip e successiva formazione di debris flow lungo gli impluvi. Si sviluppa in concomitanza di precipitazioni brevi intense con rilevanti effetti erosivi e di trasporto solido verso il fondovalle;

3. franosità localizzata di tipo profondo, che interessa accumuli detritici di spessore superiore ai 5 m, con modalità del tipo a scivolamento rotazionale o complesso. Nel bacino è stata rilevata in pochi casi isolati, in particolare su accumuli artificiali, a seguito di rilevanti altezze di precipitazione cumulata;

4. franosità di crollo, tipica dei numerosi fronti rocciosi denudati presenti nelle zone di crinale (bacini del Pennavaira e del Neva) o lungo scarpate di erosione fluviale e marina (Villanova di Alberga) o, più diffusamente, in corrispondenza di tagli stradali e vecchi fronti estrattivi. Tali situazioni di instabilità risentono di qualunque tipo di precipitazione e, nelle zone più esposte, all'azione del gelo disgelo, determinando quindi una maggiore imprevedibilità dei collassi.

Le diverse classi di suscettività adottate tengono genericamente conto delle condizioni di "pericolosità geomorfologica del versante" in funzione delle modalità di incrocio dei parametri descritti e, comunque, della tipologia di fenomeno più ricorrente, rilevata o censita nell'implementazione dell'inventario dei fenomeni franosi. Quindi nelle zone a suscettività alta o elevata sono inserite quelle aree dove sono manifeste alcune tipologie di frana (attiva, quiescente, ecc.), le zone di possibile coinvolgimento, stimate su base esclusivamente morfologica, le zone al limite della stabilità con caratteristiche analoghe alle aree franate.
L'esame della cartografia relativa al tematismo in esame mette subito in evidenza una rilevante estensione di ambiti a "suscettività media" dove prevale l'incertezza, ovvero dove la metodologia impiegata non risolve in modo significativo i fattori destabilizzanti.
Le aree a suscettività media e superiore caratterizzano il territorio dei sottobacini del T. Neva e del Rio Pennavaira mentre nei sottobacini del T. Arroscia e del T. Lerrone prevalgono aree a bassa suscettività.
La porzione pianeggiante di fondovalle e la piana costiera risultano in classe di suscettività molto bassa.
Le condizioni di pericolosità variano notevolmente nell'ambito dei vari sottobacini; in dettaglio si analizzano i principali dati di sintesi.

BACINO DEL PENNAVAIRA
Il bacino, nel suo complesso, presenta una rilevante diffusione di aree a suscettività alta.
Tutto il versante destro, fino al limite provinciale ad Ovest di Nasino, è caratterizzato da elevata energia di rilievo, con estese zone di roccia affiorante (zona dei "Dirupi" e di Rocca Livernà) che alimentano vistose fasce detritiche, allungate lungo gli impluvi, con terminazione a "conoide di deiezione" sulla valle principale. Tutto questo comparto, fino a Conscente, deve essere considerato ad elevata pericolosità, in particolare lungo gli impluvi che discendono direttamente dai settori di culminazione in roccia soggetti a instabilità.
Sul versante opposto, la fascia compresa fra Veravo, Castelbianco, Oresine, Nasino, Vignoletto e Vignolo è caratterizzata da zone di coltivi terrazzati, spesso al limite della stabilità, che hanno già manifestato diversi collassi a scala non cartografabile.
A monte di questa fascia sono stati individuati diversi impluvi con elevate potenzialità di trasporto solido che possono determinare criticità in corrispondenza delle confluenze con l'asta principale; tali zone sono spesso insediate e presentano sezioni di deflusso ridotte.
La zona di culminazione di Monte Galero e l'intera dorsale, estesa dalla Rocca delle Penne fino a Monte Alpe, presenta caratteristiche di suscettività elevata, del tutto analoghe al versante opposto di Rocca Livernà, con ampie zone passibili di crolli di massi e impluvi a forte trasporto solido in massa. In questo settore si sono verificati dissesti a seguito degli eventi alluvionali dei mesi di ottobre e novembre del 2000 (strada sterrata Nasino – Ormea).
Situazioni di criticità localizzata sono rilevate fra Castelbianco e Nasino (fronte roccioso non protetto sopra insediamento produttivo), presso la discarica di fanghi di decantazione del frantoio della cava di Salita Lampada, in destra del Pennavaira, collassata parzialmente nel corso dell'alluvione del novembre 2000.
Gli eventi del 2000 hanno mobilitato rilevanti volumetrie di sedimenti grossolani, in genere ricollocati a tergo delle diverse briglie e traverse esistenti che si presentano ormai colmate.
Sotto il profilo idraulico vi sono diverse situazioni che richiedono approfondimenti di dettaglio lungo l'asta principale in particolare nella zona di Nasino, dove numerosi sono gli insediamenti in ambito perifluviale.

BACINO DEL NEVA
Diversi comparti di questo bacino presentano condizioni di elevata suscettività, riscontrandosi i fenomeni franosi di maggiore estensione e pericolosità.

Partendo dal confine regionale a monte della frazione Gazzo di Erli, si evidenzia un'estesa porzione di versante soggetta a crollo di massi che insiste sulla S.S. n. 582 Del Colle S. Bernardo. Nello stesso settore, in corrispondenza dell'impluvio di Gazzo, vi sono due zone, su opposte sponde, dove sono in atto dissesti di tipo superficiale che hanno interessato la Strada Statale.
Si segnalano altre criticità di tipo idraulico, a monte della frazione (edifici in alveo a valle di confluenza con restringimento della sezione di deflusso) e a valle (briglia in alveo per attraversamento stradale con sovralluvionamento).
Nell'impluvio della frazione Berrioli di Erli è attiva una frana superficiale che ha danneggiato una baracca interessando anche la S.S. n. 582.
Nella zona di Erli capoluogo è tuttora attiva una grossa frana di scivolamento complesso, già segnalata nel catasto frane eseguito da questo gruppo di lavoro nel 1998, estesa nell'impluvio di località Negri, con alcune case in pericolo. Tale frana si è recentemente mobilitata in alcune porzioni superficiali dopo le piogge dell'autunno 2000. Nello stesso impluvio sono presenti diverse criticità idrauliche, sia a monte la Strada Statale che a valle, nel tratto tombinato presso Rio Bevin.
Il sottobacino del Rio Vernea presenta zone a suscettività alta o molto alta lungo il crinale dello Scravaion dove sono attivi alcuni dissesti di scivolamento, e nel tratto dal Colle Scravaion fino a Rocca Barbena, con frequenti crolli di pietrame e massi sul lato a monte della Strada Provinciale per Bardineto.
Lungo la S.P. per Bardineto, inoltre, sono frequenti fenomeni di creep lungo gli impluvi, nel tratto a valle del Villaggio di Rocca Barbena, dove sono presenti coltri argillose derivanti dall'alterazione del substrato (Scisti dello Scravaion).
Nel tratto sovrastante Castelvecchio di Rocca Barbena si sono verificati nell'autunno 2000 alcuni soil slip che hanno interessato la Strada Provinciale.
Il territorio del Comune di Castelvecchio di Rocca Barbena presenta diverse criticità importanti; il dissesto principale è quello verificatosi nel mese di novembre 2000 lungo la strada del cimitero vecchio, dove si è innescato uno scivolamento che ha completamente asportato la sede stradale, con formazione di una colata detritica lungo l'impluvio sottostante, fino a raggiungere la sottostante Strada Statale n. 582. In questa zona sono in corso interventi da parte dell'ANAS.
Situazioni di impregnazione, associate a cedimenti, sono note da tempo presso il vecchio cimitero di Castelvecchio dove sono previsti già interventi di bonifica.
Particolare attenzione merita il versante sottostante la Rocca di Castelvecchio, dove sono attivi processi di scivolamento e crolli di massi di rilevanti dimensioni; questa situazione riguarda anche il tracciato della strada provinciale fino all'innesto con la SS 582.
La zona Vecersio presenta alcune criticità lungo la Strada Provinciale per Loano e lungo due impluvi rispettivamente a Nord e Sud dell'abitato.
Nella parte bassa del bacino, in Comune di Zuccarello, sono evidenti alcune situazioni ad alta pericolosità, soggette a collassi, lungo la strada per il Castello, presso l'edificio sovrastante la S.S. a Nord del capoluogo.
Analogamente, il versante occidentale del Castello, sovrastante il parcheggio sul lato meridionale del capoluogo, determina condizioni di pericolosità per caduta pietrame.
In sponda destra del Neva sono evidenti alcune zone ad elevata suscettività, alcune recentemente collassate con meccanismi di frane superficiali (soil slip), in particolare lungo gli impluvi drenanti il versante orientale di Monte Alpe. Per quest'ultimo valgono le stesse considerazioni espresse per il crinale destro del Pennavaira e per la dorsale Rocca delle Penne-Monte Galero.
In corrispondenza della confluenza del Pennavaira, a Martinetto, sono evidenti due situazioni di elevata suscettività al dissesto lungo la parete rocciosa sovrastante l'abitato, da tempo soggetta a caduta massi e parzialmente protetta con reti; fenomeni di crollo di massi sono

altresì attivi nel tratto di alveo incassato del Neva, a valle della briglia di Martinetto, in sponda sinistra con alcuni fabbricati prossimi al ciglio di distacco.
Infine sul versante sovrastante Cisano sul Neva sono attivi fenomeni di franosità superficiale che innescano colate detritiche che si propagano per centinaia di metri verso valle, con forte erosione laterale.
Per quanto attiene alle criticità idrauliche, oltre ai casi già segnalati, si ritiene opportuno un adeguato approfondimento del quadro conoscitivo e delle verifiche nella zona del centro storico di Zuccarello.

BACINO DELL'ARROSCIA
In sponda sinistra le principali criticità riguardano le testate e gli impluvi del Rio Cornareo del Rio Paraone e del Rio Gombo.
In corrispondenza del versante sovrastante la frazione di Curenna, si è verificata una frana che coinvolge il substrato roccioso a monte di alcune case.
Nel capoluogo merita particolare attenzione il controllo della stabilità dello sperone roccioso del Castello. Nella stessa zona, lungo la Strada Provinciale per Arnasco, si evidenziano alcune situazioni critiche a monte la strada, in parte già collassate.
Nella zona di Arnasco sono evidenti diverse situazioni di instabilità diffusa, in particolare lungo la Strada Provinciale che attraversa diverse zone ad elevata suscettività o comunque collassate nell'autunno 2000. In questo comparto le zone a maggiore criticità sono rappresentate da coltivi terrazzati a uliveto su versanti acclivi (scarsa manutenzione sui muri a secco) e diverse scarpate rocciose.
Al piede del versante sinistro dell'Arroscia, verso il confine con la provincia di Imperia le criticità sono legate a due aspetti principali: il primo dipende dalle condizioni della roccia ed il secondo riguarda problematiche idrauliche e geomorfologiche dei corsi d'acqua.
Relativamente alla prima situazione si ha instabilità diffusa, determinata dalla presenza di quarziti molto sfattibili, in particolare lungo la scarpata a monte della Strada Statale n.453, ed aggravata proprio dal taglio stradale.
Relativamente alle problematiche di tipo geomofologico ed idraulico, in sponda sinistra dell'Arroscia, specialmente nel corso degli eventi dell'autunno 2000, si sono verificati fenomeni di erosione laterale, inoltre, più a valle, in loc. Pogli il Torrente è esondato invadendo il terrazzamento più basso, in corrispondenza della confluenza del Rio Paraone. Di quest'ultimo si è già detto a proposito del tratto più a monte, ma anche il tratto in prossimità della confluenza, dove si immettono le acque di piccoli tributari, l'alveo presenta caratteristiche morfologiche tali da richiedere studi idraulici specifici, oltre che regolare manutenzione, in quanto ingombro di detriti (cfr. 3.4.2).
In sponda destra dell'Arroscia non si rilevano criticità particolari se non a valle della confluenza con il Torrente Lerrone, in Comune di Villanova d'Albenga, dove si segnalano problemi di stabilità della scarpata a monte della Strada Provinciale Albenga-Villanova d'Albenga, che si sono manifestati già in passato e si sono nuovamente verificati in seguito alle precipitazioni dell'autunno 2000 con crolli di materiale lapideo.
Relativamente ad alcune aree cartografate in classe di suscettività media o inferiore, che quindi non presentano pericolosità elevata in relazione alle condizioni dei versanti, si segnalano a fondovalle, lungo il Torrente Arroscia, alcune situazioni particolari come confluenze in corrispondenza di attraversamenti stradali, anse, restringimenti della sezione, etc. che richiedono approfondimenti negli studi idraulici. In particolare si evidenzia la situazione in loc. Coasco, dove si sono verificati danni in seguito all'alluvione del novembre 2000 a causa di una concomitanza di fattori sfavorevoli che andranno meglio definiti con un progetto di sistemazione.

BACINO DEL LERRONE

Il sottobacino del Torrente Lerrone presenta le maggiori criticità, nelle aree in cui si evidenzia l'associazione di condizioni di elevata acclività di versante con litologie di tipo quarzitico e/o elementi aggravanti quali la franosità diffusa ed i fenomeni erosivi lungo i corsi d'acqua.

Ciò e particolarmente evidente lungo il versante destro dove si hanno le aree a media ed alta suscettività hanno maggiore estensione superficiale.

Per il versante destro si segnalano in particolare le zone di testata del reticolo del Torrente Lerrone, del rio Magnifico, del rio Grande, del rio Fontane, del rio Caso, del rio Razeo, del rio Castagneti.

Altre zone ad elevata e media criticità si rilevano nel bacino idrografico del rio Fosso Grande; lungo la S.P. n. 6, nella zona della galleria paramassi che precede il sottopasso alla A10; nella zona dei Castelli di Garlenda, sia per quanto riguarda la viabilità che il reticolo idrografico.

Per il versante sinistro si segnalano le zone a maggiore criticità lungo le testate del rio Gai, del rio Boschi, del rio Cannelli, del rio S. Lucia.

Estese aree a media suscettività si segnalano a contorno dell'abitato di Casanova Lerrone ed in località Vigne.

Lungo la S.P. n. 6 si evidenziano fenomeni di franosità puntuale, in parte consolidati o in via di consolidamento, a carico delle scarpate stradali di controripa e sottoscarpa.

I fenomeni sono in genere associati a localizzati accumuli detritici e ad un substrato roccioso in cattive condizioni di conservazione.

In loc. Frantoio Chiappa, tra Garlenda e Casanova Lerrone, in corrispondenza di un meandro incassato, già interessato da opere di regimazione, si rileva una fenomenologia complessa dovuta alla concomitanza di instabilità delle scarpate a strapiombo sul Lerrone, alla particolare morfologia del tratto di alveo ed agli aspetti idraulici legati a questa. Qui le opere esistenti sono insufficienti a garantire la protezione delle scarpate dall'erosione nella prospettiva di incrementi di portata legati a forti precipitazioni.

Lungo il fondovalle del Torrente Lerrone si evidenziano situazioni di criticità di natura preminentemente idraulica evidenziate dai fenomeni di erosione spondale, associati all'episodio alluvionale del novembre 2000, che hanno agito con particolare intensità a valle di Garlenda, dove sono state pure travolte alcune passerelle di attraversamento, e nella zona di Villanova d'Albenga, dove si sono verificate esondazioni e conseguenti allagamenti.

Sempre nel fondovalle del Torrente Lerrone, in sponda destra, si segnala la necessità di uno studio idraulico specifico riguardante le zone di confluenza dei principali affluenti ed in particolare del rio Furioso. Per quest'ultimo andrà considerato il potenziale incremento al trasporto solido prodotto dalla erosione del riempimento di materiale detritico (smarino di galleria) presente nella testata della valletta.

Nel resto del sottobacino del Lerrone la suscettività al dissesto risulta bassa lungo i versanti vallivi e molto bassa nelle zone pianeggianti di fondovalle.

BACINO CENTA S.S.

Si sviluppa prevalentemente su territorio di pianura alluvionale per cui in condizione di suscettività al dissesto molto bassa.

Le principali criticità geomorfologiche si osservano alla destra orografica del bacino dove è presente un ambito di versante collinare.

Si segnalano condizioni di suscettività media nella zona di testata del bacino del rio Sarture e del rio Castagneto e nella zona di testata del bacino del rio Carpaneo e del rio Pittorine.

Per il rii Carpaneo e Pittorine condizioni di alta suscettività si rilevano nelle zona di confluenza tra i due corsi d'acqua ed a monte nelle zone di confluenza con i principali affluenti.

La rimanente porzione dell'ambito di versante ricade in classe di suscettività bassa.

A conclusione dell'esame della C.S.D.V. elaborata appare utile ricordare che la scala 1:10.000 prevista per la restituzione cartografica del lavoro non consente un'analisi particolarmente dettagliata e che la zonizzazione eseguita necessariamente sintetizza le peculiarità del territorio studiato.
In molti casi, i singoli dissesti superficiali rilevati e proposti tra gli interventi di sistemazione non sono stati ritenuti rappresentativi della pericolosità del contesto in cui si sono verificati, per cui, per la zona corrispondente, è stata mantenuta la classe di suscettività bassa, o anche molto bassa.

3.5.2 Criticità di tipo idraulico

L'analisi delle carte di pericolosità redatte porta in primo luogo a riconoscere eventuali caratteri comuni all'interno delle criticità.

Torrente Arroscia a Pogli d'Ortovero

Sulla base delle informazioni idrauliche desumibili dai profili di rigurgito calcolati, si è proceduto con il metodo sopra illustrato alla determinazione delle aree inondabili, che riguardano un tratto d'alveo indagato di circa 900 m. Osservando la cartografia allegata, si può osservare come le aree inondabili per i diversi tempi di ritorno interessino, seppur con una diversa estensione e severità, la stessa zona, localizzata con le aree perifluviali in sponda sinistra nei pressi della foce del rio Paraone e nell'area in sponda sinistra a bassa densità abitativa, subito a monte di queste, compresa tra la Strada Statale n. 453 ed il torrente.
Come evidenziato prima, le aree interessate dall'esondazione, caratterizzate da consistente insufficienza arginale unita ad aree perifluviali a quote altimetricamente depresse, sono costituite da terreni prevalentemente agricoli-vegetativi che forniscono tiranti di esondazione inferiori al metro e con basse velocità di scorrimento.
Da evidenziare che il recente parcheggio, situato subito a valle della confluenza, costruito su un riempimento protetto da scogliera, risulta non inondabile anche con portate aventi periodo di ritorno T=500 anni, data la sufficiente protezione fornita dalla massicciata.

Torrente Arroscia a Ortovero

Anche in questo caso le insufficienze arginali che si manifestano sulle portata cinquecentennali e duecentennali si mantengono sulla portata cinquantennale, in quanto come si può osservare dalla cartografia le inondazioni hanno luogo pressoché dagli stessi punti in tutti e tre i casi di studio indagati. L'estensione delle aree inondate cresce però vistosamente nel passaggio tra la portata con T=50 anni e T=200 anni, dato che, ad esempio località San Bernardino risulta interessata solo marginalmente da fenomeni di inondazione per T=50 anni, mentre viene inondata in modo significativo con T=200 anni. Estese aree inondate si hanno poi, già per T=50 anni, in entrambe le sponde a valle dell'abitato di Ortovero, nei pressi della piana alluvionale, dove sono presenti vasti terreni agricoli a quota altimetricamente depressa rispetto alla strada statale.
Globalmente però il rischio idraulico della zona non è elevato considerando infatti che i terreni che si inondano hanno una densità abitativa ed insediativa piuttosto bassa, essendo soprattutto terreni ad uso agricolo.
I tiranti presumibili e le relative velocità di scorrimento dovrebbero, pertanto, mantenersi attorno a valori di modesta entità.

Torrente Arroscia da Villanova d'Albenga alla confluenza con il Fiume Centa

Considerando dapprima il tratto di T. Arroscia a monte della confluenza con il T. Lerrone, compreso tra la sez. 22 e la sez. 18 (ponte comunale di Via Martiri), dai calcoli effettuati

risulta che l'alveo è in grado di convogliare con un franco compreso tra 1.5 e 2 m circa la portata cinquantennale (Q=960 m^3/s).
La sponda sinistra si presenta altimetricamente più elevata rispetto alla sponda destra ad eccezione della zona immediatamente a monte del ponte comunale di via Martiri in cui una depressione abbastanza localizzata nell'intorno delle sezz. 20-19 non consente di contenere né la portata duecentennale né quella cinquecentennale.
Per quanto riguarda, invece, il tratto del Torrente Arroscia compreso tra la confluenza con il Torrente Lerrone e la sez. 10 non si evidenziano particolari situazioni di "crisi" di carattere idraulico, probabilmente anche in considerazione delle opere di difesa spondale (argini nella zona tra i due ponti e scogliere o muri a valle dei viadotti autostradali) che sono state eseguite in sponda sinistra successivamente all'evento alluvionale del novembre 1994. La sponda destra in questo tratto è caratterizzata da un versante roccioso abbastanza ripido su cui si attesta, alla quota variabile da 28 a 26 m s.l.m., la S.P. n. 6 "*del Passo del Cesio*".
Il successivo tratto fino alla confluenza con il F. Centa non presenta particolari criticità se si eccettua una ridotta area inondabile per T=200 anni in sponda destra all'altezza della sez. 3.

Torrente Lerrone
Le opere di sistemazione idraulica realizzate dal Comune di Villanova d'Albenga hanno permesso una riperimetrazione delle fasce di inondabilità del T. Lerrone, eliminando le principali criticità idrauliche. A monte degli interventi sopra citati, si individua la criticià dovuta al ponte carrabile con una pila in alveo di cui alla sez. 38.5 che determina rigurgito verso monte ed esondazioni già per la portata cinquantennale. Rimangono criticità puntuali relative all'insufficienza della passerella alla sez. 33.5, dell'attraversamento alle sezz. 27-28 e delle sez. 25 (sponda sinistra) e 1.01 (sponda destra) a smaltire la piena duecentennale, che determinano pertanto circoscritte aree perimetrale in fascia B. Si osserva una più generale insufficienza per la portata cinquecentennale nel tratto a monte della S.P. 55, e in corrispondenza dell'attraversamento della S.P. 66 il cui rigurgito provoca una inondazione delle aree perifluviali.

Torrente Neva
Si evidenziano lungo il tratto notevoli porzioni di territorio soggetti ad esondazione in particolare in corrispondenza dei centri abitati di Cisano sul Neva e di Zuccarello. A valle dell'abitato di Cisano l'esondazione interessa anche ampie porzioni di terrazzamenti agricoli ed insediamenti artigianali.

Rio Pennavaira – Rio Pianca
Il tratto analizzato non presenta importanti criticità; tuttavia si segnala un'area in sponda destra in prossimità del campo sportivo (località Beo) che risulta inondabile per T=50 anni. Stessa situazione si trova in corrispondenza della confluenza con il Rio Pianca. Ulteriori situazioni critiche puntuali si rilevano in corrispondenza degli attraversamenti di Sezz. 7 e 8.

Rio Paraone
Fin da 50 m. a monte della sez. 2, la portata cinquantennale non è contenuta in alveo dando luogo a diffuse aree inondabili su entrame le sponde.

Rio Valletta
Tutto il tratto tombinato risulta insufficiente allo smaltimento della portata cinquantennale dando così luogo ad aree inondabili piuttosto estese che interessano l'abitato di Bastia, in particolare in sponda sinistra del corso d'acqua.

Fiume Centa

La ridottissima pendenza della piana, comporta che la corrente trovi le quote necessarie allo smaltimento delle portate di piena solo molto distante dall'asse del corso d'acqua. I valori dei tiranti che si realizzano nel calcolo del profilo di rigurgito, trovano parti del terreno aventi quota maggiore o, al più, uguale, solo nelle pendici delle alture dei dintorni di Albenga o più a valle nel rilevato della ferrovia litoranea. Questo implica inoltre che le aree calcolate per diverse portate non risultino molto differenti tra loro.
In sponda sinistra la relativa lontananza di alture, la ridottissima pendenza della piana, nonché le quote del piano di campagna molto più basse degli argini naturali del fiume Centa, possono portare ad un sovradimensionamento delle aree inondate da qualsiasi evento alluvionale.
La portata cinquantennale risulta ora contenuta nell'intero tratto, mentre la portata duecentennale provoca esondazioni diffuse in sponda destra a monte dell'Aurelia, per insufficienza della quota arginale; più a valle, sempre in sponda destra a valle del ponte Viveri, è presente un'area inondabile legata all'interruzione delle difese spondali esistenti. In sponda sinistra la criticità, che inizia in corrispondenza dello stadio e prosegue fino a valle del ponte Viveri, è collegata all'inadeguatezza della quota arginale, inferiore rispetto alla sponda destra.
Un problema diffuso, infine, risulta l'incapacità di smaltimento delle acque piovane da parte delle reti fognarie: nella carta delle fasce di inondabilità è stata perimetrata un'area, già individuata nella mappatura della delibera DGR n° 2615/98 con aggiornamento luglio 2000, che secondo le testimonianze dei residenti è frequentemente allagata anche in occasione di eventi meteorici non particolarmente intensi. Allo stato attuale, sulla base delle informazioni raccolte nell'elaborazione del presente piano stralcio di bacino, non risulta possibile andare oltre alla segnalazione del problema, per la cui analisi specifica si rimanda a successivi stralci.

Rio Arveglio
Si ravvisa principalmente l'insufficienza del ponte della provinciale che genera area inondabile con T=200 anni. Si rilevano inoltre insufficienze arginali in sponda destra che generano nei terreni circostanti le aree inondabili per T=50 anni.

3.5.3 Criticità puntuali
Nel presente paragrafo si analizzeranno quelle zone contenute all'interno della Carta delle aree storicamente inondate del Piano di Bacino del Torrente Carenda approvato con DCP 43/2002, per le quali in seguito al sopralluogo e ad opportune considerazioni di seguito sviluppate, è stata affrontata un'analisi idraulica puntuale, poiché uno studio idraulico di dettaglio non avrebbe fornito importanti informazioni aggiuntive.

3.5.3.1 Rio Gallinaro presso Madonna di Curagne
Lo studio è relativo al Rio Gallinaro a monte della confluenza con il Rio Langhette, presso il piccolo attraversamento presente.

In tale area è stata indicata come storicamente inondata una ampia porzione del bosco, raggiungibile tramite una piccola strada sterrata che sale verso il monte da dietro la chiesa di Madonna di Curagne, che si riporta nella seguente figura Figura 3.5.3.1.1.

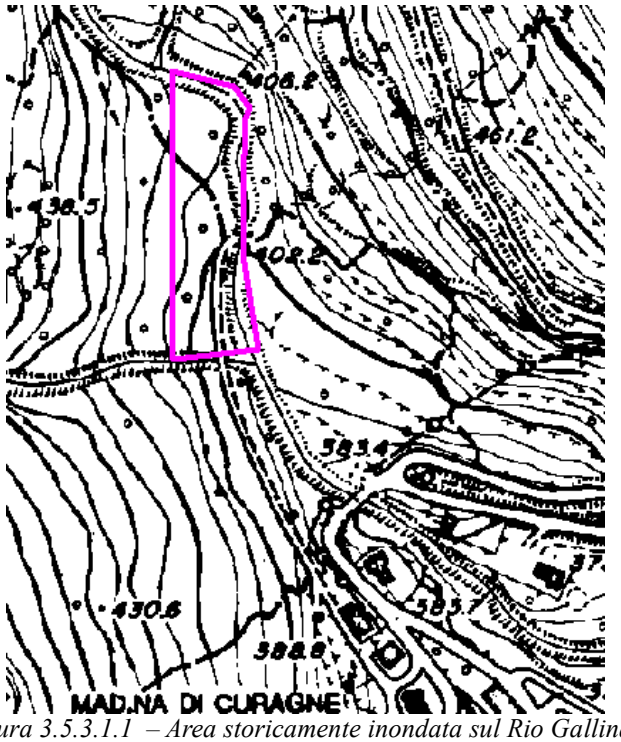


Figura 3.5.3.1.1 – Area storicamente inondata sul Rio Gallinaro

L'evidenziazione della criticità riportata nelle aree storicamente inondate sovrastima abbondantemente la superficie interessabile dalle acque del rio dato che ad ovest della strada sterrata si ha un versante a forte pendenza con un terrazzo in terra circa 15 metri più in alto del fondo alveo.

Nell'area è anche presente un ponticello in pietra che risulta molto alto e non interferente con la corrente, non si ha infatti alcun restringimento della sezione utile.

Il ponticello, che permette l'accesso ai campi in sponda sinistra del rio, è visibile in parte nella figura 3.5.3.1.2



Figura 3.5.3.1.2 –Ponticello che attraversa il rio. Non ci sono pile e l'impalcato è a quota più alta della sponda

L'alveo si presenta fortemente irregolare e frastagliato con molte rocce. Una piccola briglia a monte forma una piccola vasca subito a valle di una cascata di circa 5 metri.

A valle della cascata, ove sono indicate le aree storicamente inondate, il rio ha una sezione media rettangolare larga 9.2 metri con sponda destra alta 2 metri e sponda sinistra alta 4.

La pendenza media è pari a 0.05 m/m.

Determinazione delle portate di piena

In accordo con la normativa di piano, le portate di progetto per il rio Gallinaro in oggetto sono state calcolate applicando la procedura 'piccoli bacini ' proposta dal CIMA.

Per i bacini ricadenti in questa classe (2-10 km^2) il valore di portata al colmo viene calcolato secondo l'espressione:

$$\mathbf{Q_T = K_T \cdot C_q \cdot A \cdot (0.25 + 0.27 \cdot A^{1/2})^{-0.48}}$$

dove:

- Q_T= portata in m^3/sec per assegnato periodo di ritorno T;
- K_T= fattore di frequenza riportato in tabella;
- C_q= coefficiente di portata tabellato dal CIMA in funzione di classe del bacino e longitudine;
- A = area drenata dalla sezione di chiusura;

I fattori di frequenza proposti dal CIMA sono riportati nella seguente tabella:

T[anni]	50	200	500
K_T	3.47	5.02	6.04

Tabella 3.5.1.1.1 – Fattore di frequenza per la metodologia CIMA

Le classi idrologiche dei bacini sono così classificate:

Tipo	Descrizione	CN
A	Bacini di tipo residenziale, industriale o commerciale caratterizzati da un elevato grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili superiore al 60%.	92
B	Bacini caratterizzati da un medio grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili compresa fra 30% e 60%.	87
C	Bacini caratterizzati da un basso grado di urbanizzazione. Estensione delle aree impermeabili compresa fra 5% e 30%.	75
D	Bacini caratterizzati da estesa copertura arborea. Estensione delle aree impermeabili inferiore al 5%.	67

Tabella 3.5.3.1.2 – Classificazione dei bacini secondo la metodologia del CIMA

Di seguito si riportano i parametri scelti per la sezione di chiusura interessata dallo studio ed i valori di portata risultanti.

BACINO	CLASSE	AREA	LONG. Gradi sessagesimali	U_A	Q50 adottata	Q200 adottata	Q500 adottata
Rio Gallinaro	D	5.5	8° 00'	3.55	72	104	125

Tabella 3.5.3.1.3 – Parametri e portate di progetto per il rio senza nome

Verifica idraulica

Date le caratteristiche della zona, di tipo boschivo con assenza di strutture ed edifici esposi a rischio, e la limitatezza della criticità evidenziata delle aree storicamente inondate, si è scelto di limitare lo studio ad un approccio di tipo puntuale.

Per la sezione tipo descritta sopra si è quindi assunta valida la semplificazione di moto uniforme per il tratto tra la cascata ed il Rio Vanghette (circa 85 metri).

$$Q=\Omega K_s R^{2/3} i_f^{0.5}$$

Con
Ω= b Y = area della sezione utile
b= larghezza della sezione
Y= profondità della corrente
Ks= Coeff.di Strickler
R=Raggio idraulico
If= pendenza dell'alveo

Data la forte irregolarità dell'alveo si è assunto un valore del parametro di Strickler pari a 15.

L'alveo così schematizzato è in grado di smaltire una portata fino a 75 m^3/s senza interessare la stradina sterrata in sponda sinistra posta 2 metri al di sopra del fondo alveo.

Le profondità della corrente per assegnato tempo di ritorno sono riportate in Tabella 3.5.1.1.4 mentre nella figura 7 è riportata una rappresentazione grafica degli stessi rispetto alla geometria trasversale dell'alveo.

T	Y (m)	v (m/s)
50	1.9	4.1
200	2.5	4.6
500	2.8	4.9

Tabella 3.5.3.1.4 – Profondità di corrente per il Rio Gallinaro

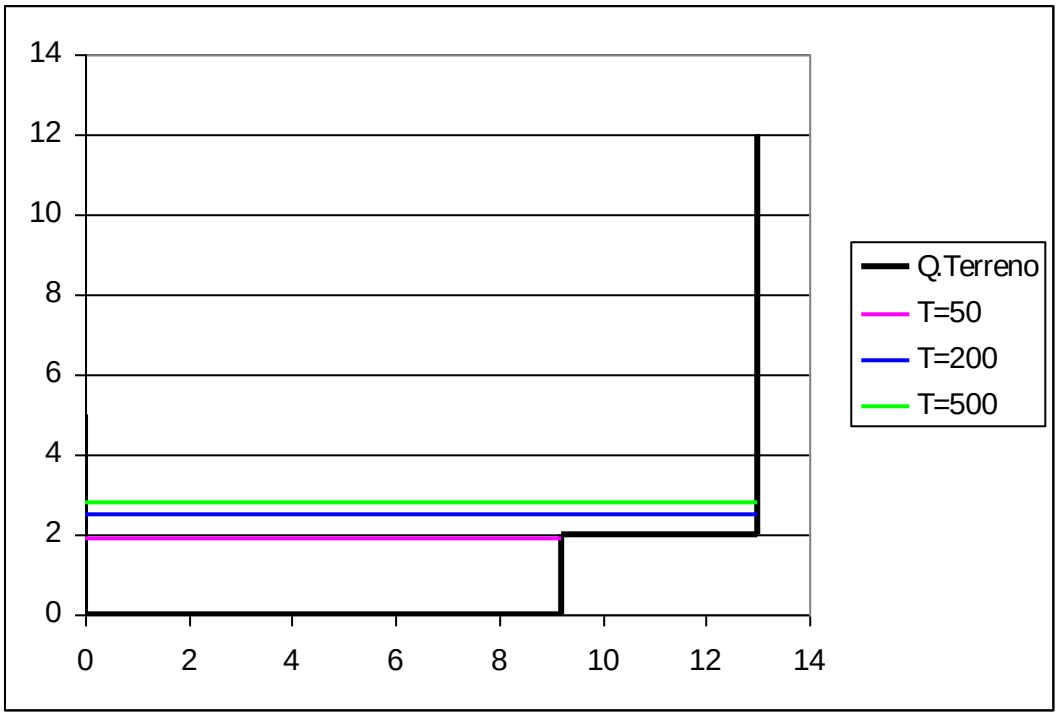


Figura 3.5.3.1.3 – Livelli di piena per il Rio Gallinaro. La portata duecentennale determina l'allagamento della strada sterrata.

3.5.3.2 Affluenti T.Arroscia tra Pogli ed Ortovero

Nel tratto del Torrente Arroscia compreso tra Pogli ed Ortovero risultano indicate come "storicamente inondate" diverse piccole aree relative a piccoli rii minori che affluiscono al T.Arroscia da ambo le sponde.

Il sopralluogo ha evidenziato che solo per alcuni di questi risulta significativo un approccio di tipo idraulico in quanto, principalmente quelli in sponda destra del T.Arroscia dove l'alveo dello stesso è delimitato dal versante montuoso a forte pendenza, non dispongono di alveo propriamente detto, trattandosi di compluvi dovuti alla irregolarità del versante, ove non è presente alcun tipo di insediamento o struttura.

E' questo il caso di Rio Merello, Rio Pane, Rio Schiapparolo, Rio Cartari, Rio Castagna e rio senza nome presso loc. S.S.Annunziata, ove non sono presenti criticità specifiche.

Esempi di tali compluvi sono riportati nelle figure a seguire che rendono l'idea della situazione analizzata, le cui possibili problematiche risultano di natura più propriamente geomorfologica, ove, nonostante la forte vegetazione, si può dedurre la tipologia di compluvio in esame.



Figura 3.5.3.2.1 – Esempi di compluvi per cui sono indicate aree storicamente inondate.

In base alle considerazioni sopra esposte ed alle finalità della pianificazione di bacino, è risultato più coerente per tali tratti limitarsi a rappresentare in cartografia il solo "alveo attuale" inteso come parte di compluvio interessabile dal deflusso delle acque meteoriche a seguito di un evento di pioggia.

In base a quanto evidenziato nel sopralluogo in termini di criticità idraulica ed elementi esposti a rischio, risulta necessario approfondire l'analisi per il Rio Olmi ed il Rio Marassano. Tali situazioni sono analizzate singolarmente nei paragrafi a seguire.

Rio Olmi

L'area indicata come storicamente inondata per il Rio Olmi è riportata nella seguente Figura 3.5.3.2.2.

Il sopralluogo ha evidenziato la presenza di una possibile criticità idraulica in corrispondenza dei due varchi arginali in prossimità dell'attraversamento della S.P. 453 della valle Arroscia.

Il ponte di attraversamento viene riportato nella seguente figura 3.5.3.2.3.

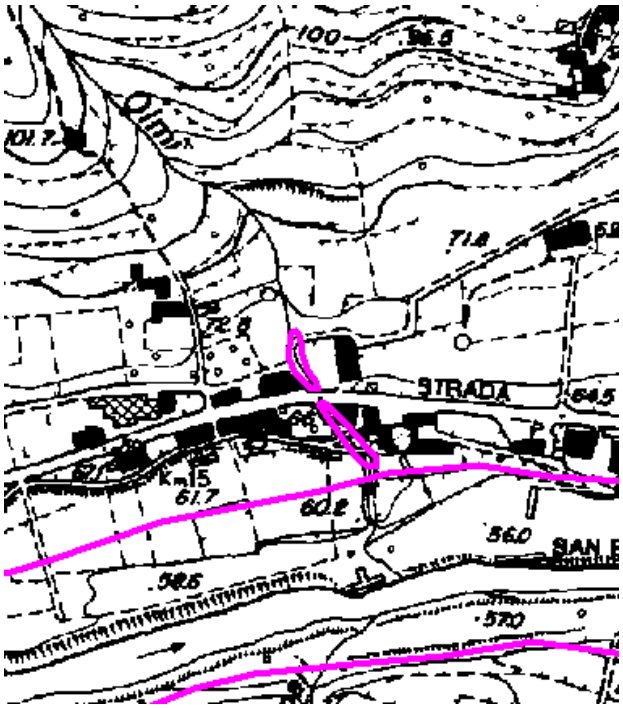


Figura 3.5.3.2.2 – Area storicamente inondata presso il Rio Olmi alla confluenza con il T.Arroscia



Figura 3.5.3.2.3 – Ponticello sella S.S. Valle Arroscia di attraversamento del Rio Olmi

In accordo con la normativa di piano, le portate per il Rio Olmi sono state calcolate applicando la procedura 'piccolissimi bacini' proposta dal CIMA.

Di seguito si riportano i parametri scelti per la sezione di chiusura interessata dallo studio ed i valori di portata risultanti.

BACINO	CLASSE	AREA	LONG. Gradi sessagesimali	U_A	Q50 adottata	Q200 adottata	Q500 adottata
Rio Olmi	C	0.10	8°2.5’	5.12	1,8	2,6	3,1

Tabella 3.5.3.2.1 – Parametri e portate di progetto per il tratto indagato

Mediante verifica sul tratto d’alveo in corrispondenza dell’attraversamento della SP 453 si è valutata una portata massima defluibile di circa 3 m^3/s. Ne segue pertanto che l’attraversamento risulta adeguato al deflusso della portata duecentennale.
L’esondazione cinquantennale mappata deriva dalla presenza di due varchi arginali immediatamente a monte e a valle dell’attraversamento provinciale.



Figura 3.5.3.2.3 – Varchi arginali nel Rio Olmi

Rio Marassano

L'area indicata come storicamente inondata per il Rio Marassano è riportata nella seguente Figura 3.5.3.2.4

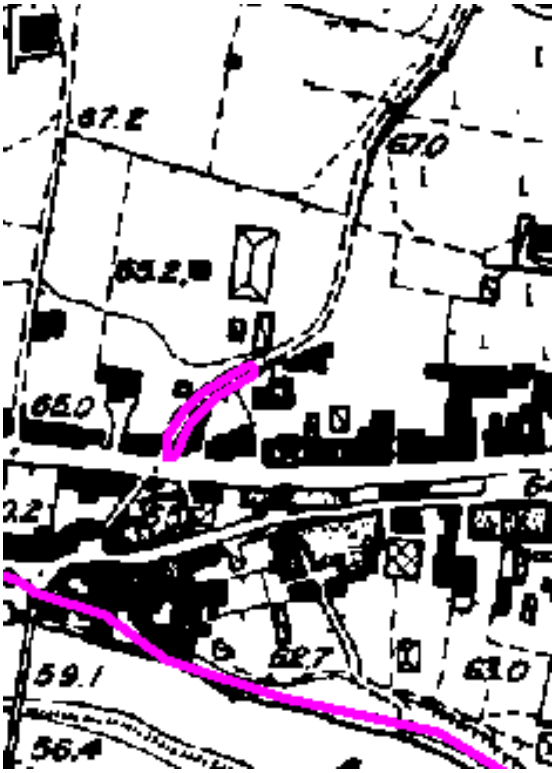


Figura 3.5.3.2.4 – Area Storicamente inondata per il Rio Marassano

Il Rio in questione defluisce, dove è riportata la criticità storica, al di sotto di un fabbricato, scorrendo per gli ultimi 80 metri quasi sempre in una tombinatura fino a raggiungere il T.Arroscia.

In accordo con la normativa di piano, le portate per il Rio Marassano sono state calcolate applicando la procedura 'piccolissimi bacini' proposta dal CIMA.

Di seguito si riportano i parametri scelti per la sezione di chiusura interessata dallo studio ed i valori di portata risultanti.

BACINO	CLASSE	AREA	LONG. Gradi sessagesimali	U_A	Q50 adottata	Q200 adottata	Q500 adottata
Rio Marassano	D	0.40	8°2.5'	4.50	10	14	17

Tabella 3.5.1.2.2 – Parametri e portate di progetto per il tratto indagato

Mediante verifica puntuale sulla sezione di imbocco si è valutata una portata massima defluibile con un franco di sicurezza di 50 cm. di circa 5 m3/s. inferiore alla portata cinquantennale. Ne segue pertanto che l'attraversamento non risulti adeguato al deflusso di portate con tempo di ritorno superiore, determinando l'allagamento localizzato delle aree adiacenti, di estensione comunque modesta data la vicinanza con il T.Arroscia in grado smaltire l'afflusso del Rio in esame.

3.5.3.3 Campo sportivo di Villanova d'Albenga

Analisi dell'area

Oggetto di indagine è l'area presso Villanova di Albenga, adiacente al T.Arroscia, riportata nella seguente figura 3.5.3.3.1.

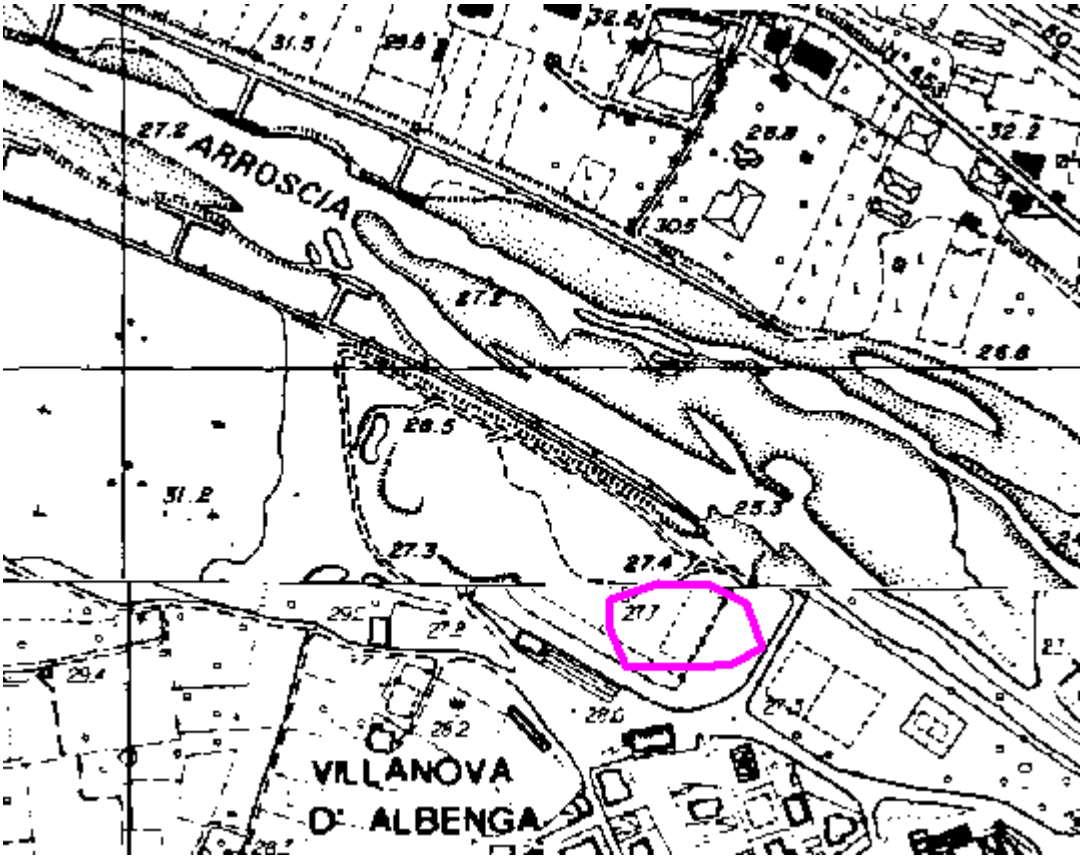


Figura 3.5.3.3.1 – Area oggetto di studio presso Albenga.

Tale area è attualmente occupata da un campo da calcio che sorge su un piazzale pianeggiante, come evidenziato in figura.



Figura 3.5.3.3.2 – Area presso campo sportivo di Villanova

Il sopralluogo ha evidenziato che non vi sono motivi di allagabilità dell'area non riconducibili ad un eventuale esondazione del T.Arroscia.

Poichè per tale torrente risultano già perimetrate le aree inondabili in tale tratto, che risulta parzialmente allagabile all'occorrere dell'evento cinquecentennale, non si evidenzia la necessità di definire per l'area in oggetto ulteriore perimetrazione di aree inondabili ai sensi della pianificazione di bacino oltre a quanto già risultante dallo studio per il T.Arroscia.

3.6 Considerazioni sul trasporto solido

Il trasporto solido è un fenomeno che gioca un ruolo importante nella dinamica dell'alveo dei corsi d'acqua, in grado di causare o peggiorare situazioni di rischio idrogeologico in un bacino. L'analisi della dinamica del trasporto solido può assumere quindi una particolare rilevanza per quanto riguarda sia la determinazione delle criticità e della pericolosità sia l'individuazione, la programmazione e la progettazione degli interventi di sistemazione.
Le modalità con le quali il trasporto di sedimenti può interagire con il deflusso di una corrente sono varie. La valutazione dei livelli idrici attesi in un evento di piena, ad esempio, viene comunemente effettuata trascurando il fenomeno del trasporto di sedimenti da parte della corrente e quindi attraverso una modellazione idraulica a fondo fisso che può, tuttavia, fornire risultati anche significativamente sottostimati rispetto ad una soluzione a fondo mobile (fondo che, viceversa, si modifica in funzione del materiale trasportato dalla corrente), molto più onerosa dal punto di vista della modellistica ma certamente più rappresentativa della realtà. Durante l'evento di piena, infatti, possono realizzarsi depositi localizzati che producono forti innalzamenti del livello della corrente. Durante la fase discendente della piena tali depositi possono venire rimossi ma i livelli raggiunti al colmo della piena sono comunque superiori a quelli prevedibili da una modellazione a fondo fisso.
La dinamica del trasporto solido può inoltre avere influenza anche nella determinazione degli interventi di sistemazione: opere in grado di migliorare idraulicamente le caratteristiche locali del deflusso, possono addirittura rivelarsi dannose se vengono tenuti in conto gli effetti del trasporto solido. Un intervento di allargamento di sezione localizzato, ad esempio, produce in caso di corrente lenta una diminuzione della profondità, ma anche un rallentamento della corrente stessa che, non essendo più in grado di trasportare la stessa quantità di sedimenti, provoca la formazione di un deposito che può risultare di entità tale da produrre addirittura livelli idrici più elevati rispetto alla situazione precedente. In questi casi è evidente che il corretto intervento sistematorio dovrebbe consistere quindi in una regolarizzazione della larghezza, piuttosto che in un allargamento localizzato.
La realizzazione di briglie o l'analisi dell'effetto di briglie già esistenti sul corso d'acqua è un altro esempio in cui può essere determinante la considerazione dei fenomeni di trasporto solido, al fine di valutare la possibile evoluzione del fondo e la portata solida che può essere trasportata alla foce e, in particolare, sulle spiagge.
La valutazione del trasporto solido, infine, assume importanza in tutti quei casi in cui la stabilità di opere in alveo possa essere alterata da fenomeni di scalzamento; si pensi ad esempio ai problemi di scalzamento delle pile di ponti o del piede di opere di arginatura provocato dalla capacità erosiva della corrente o anche di stabilità di versanti che, sottoposti al piede all'azione erosiva delle acque, possono causare smottamenti localizzati.
Il fenomeno è strettamente legato alle caratteristiche geomorfologiche e geologiche del bacino ed è difficilmente quantificabile a meno di monitoraggi e di modellazioni complesse. A questo proposito, è utile sottolineare la sostanziale generale mancanza di dati di campagna sul trasporto solido; la necessità di una sua quantificazione fa emergere pertanto l'opportunità di realizzare stazioni di monitoraggio su alcuni bacini considerati maggiormente significativi per

il territorio ligure, in modo da poter applicare i dati ricavati anche su bacini contigui e/o litologicamente simili.
La modellazione idraulica a fondo mobile è attualmente ancora piuttosto onerosa, soprattutto riguardo alla schematizzazione matematico-numerica, e non facilmente applicabile a casi generali, soprattutto nell'ambito della pianificazione di bacino.

La modellazione richiede, in particolare, rilievi topografici e sedimentologici lungo il corso d'acqua che consentano di simulare con sufficiente accuratezza la dinamica dei sedimenti. Informazioni sull'evoluzione storica del profilo longitudinale del fondo del corso d'acqua risultano inoltre di grande utilità sia per la comprensione della tendenza evolutiva dell'alveo sia per la verifica dei modelli matematici di trasporto.
Considerata la rilevanza dell'effetto indotto da interventi in alveo sul trasporto solido (quali gli allargamenti localizzati, restringimenti determinati dalle pile di un ponte, scavo in curva, ecc) che non vengono normalmente tenuti in conto nella usuale modellazione idraulica, la progettazione di opere idrauliche dovrà prevedere consoni franchi.

4. RISCHIO IDROGEOLOGICO

4.1 Premessa

Il concetto di rischio inteso come rischio totale è basato sulla combinazione di più fattori di natura tecnica (nel caso specifico idraulica e idrogeologica), ma anche socio-economica, tramite la nota espressione formale del rischio:

$$R = P \times E \times V,$$

dove:

- P: pericolosità, intesa come la probabilità che si realizzino le condizioni di accadimento dell'evento calamitoso;
- E: valore degli elementi a rischio, intesi come persone e beni;
- V: vulnerabilità, intesa come la capacità degli elementi a rischio a resistere all'evento in considerazione.

L'individuazione delle aree a rischio idrogeologico, costituito dal rischio idraulico e dal rischio geomorfologico, che porta alla redazione della carta del rischio idrogeologico, è una elaborazione prevista nella pianificazione di bacino stralcio dell'Autorità di bacino regionale già in atto, ma anche esplicitamente richiesta dall"*Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180/98*", pubblicato sulla G.U. del 5.1.1999.
La Carta del Rischio Idrogeologico fa quindi parte degli elaborati necessari dei piani stralcio per il rischio idrogeologico e prevede la definizione di alcune classi di rischio attraverso l'incrocio delle classi di pericolosità (in questo caso rappresentate, come già visto, dalle carte delle fasce di inondabilità e suscettività al dissesto di versante) con gli elementi a rischio derivanti dalla carta di uso del suolo.
Lo scopo è essenzialmente quello di individuare aree più a rischio di altre, anche a parità di pericolosità, in dipendenza degli elementi che vi si trovano. Tramite la gradazione del rischio R si individuano infatti le zone in cui ad elevate criticità idrogeologiche è associata una maggiore presenza umana e, di conseguenza, si determinano le zone da difendere prioritariamente.

Le Carte del Rischio Idraulico e Geomorfologico, quindi, forniscono un quadro della situazione attuale del rischio nel bacino, utile in termini assoluti per valutare la criticità del bacino stesso, anche in relazione ad altri bacini. Esse rappresentano inoltre un importante strumento, anche se non il solo, per determinare con un criterio oggettivo le misure più urgenti di prevenzione e la priorità degli interventi di mitigazione (strutturali ma anche non strutturali).
Nella fase della pianificazione degli interventi si dovranno comunque valutare anche considerazioni di carattere più ampio della sola sovrapposizione delle carte di pericolosità con la carta degli elementi a rischio. Benché infatti la carta del rischio individui le aree con un maggiore carico insediativo o valore economico che ricadono in classi di alta pericolosità, non è detto che le criticità del bacino si limitino a quelle a più alto rischio evidenziate nella carta, né che la soluzione dello specifico problema debba vedersi esclusivamente come un intervento localizzato.
Nei termini più ampi di gestione integrata del territorio si devono prevedere interventi che, oltre ad essere finalizzati alla mitigazione del rischio esistente, mirino comunque al riequilibrio del bacino nella sua unitarietà, così come previsto nelle dichiarazioni fondative della L. 183/89.
Si noti, infine, che le carte del rischio non sostituscono le mappature del rischio dei piani di protezione civile, pur costituendone un supporto essenziale, in quanto non è stata elaborata ad una scala di sufficiente dettaglio, soprattutto per quanto riguarda la classificazione degli elementi a rischio. Ai piani di protezione civile a livello comunale spetta naturalmente il compito di individuare e dettagliare i singoli elementi presenti in relazione alle loro funzioni, alla loro destinazione d'uso e alla loro specifica vulnerabilità, e soprattutto di individuare le opportune misure (non strutturali) di prevenzione e mitigazione del rischio per le diverse aree.
A titolo di esempio, nel caso in esame, lungo l'asta principale si trovano varie abitazioni e viabilità prospicienti l'alveo (come già segnalato anche nel capitolo relativo alle criticità del bacino): i piani di protezione civile dovranno stabilire nel dettaglio e mettere in atto tutti gli accorgimenti (informazione, sistemi di allerta, piani di evacuazione, ecc.) per la salvaguardia dei residenti.

4.2 Determinazione del rischio idrogeologico

Il rischio idrogeologico, che ai sensi del D.L. 180/98 è costituito da rischio idraulico e rischio geomorfologico, è stato determinato tramite l'approccio sopra descritto. Il metodo è stato applicato (così come suggerito anche dall'atto di indirizzo relativo al citato D.L.) in modo più qualitativo che quantitativo. Non è stato cioè individuato il valore degli elementi a rischio in termini quantitativi né la specifica vulnerabilità dei singoli elementi, ma si è fornita una valutazione più globale e qualitativa che consente di individuare i fattori essenziali attraverso una procedura semplificata e che permette una sua gradazione in classi.
In particolare, si ricorda che si è assunto che la pericolosità P sia rappresentata dalle carte delle fasce di inondabilità e di suscettività al dissesto.
Si è inoltre assunta uniforme, e quindi pari a 1, la vulnerabilità degli elementi a rischio, volendo dare un maggior peso alle caratteristiche degli elementi a rischio rispetto alla loro capacità di sopportare le sollecitazioni esercitate dall'evento, dato di difficile valutazione allo stato di conoscenza attuale nell'ambito del presente piano, anche per ragioni di scala dell'analisi .
La definizione degli elementi a rischio, secondo quanto indicato nella raccomandazione n. 4 dell'Autorità di bacino Regionale si basa sull'analisi della carta di uso del suolo e sull'individuazione delle seguenti quattro classi:

E_0 : aree disabitate o improduttive
E_1: edifici isolati, zone agricole

E_2: nuclei urbani, insediamenti industriali e commerciali minori infrastrutture minori
E_3: centri urbani, grandi insediamenti industriali e commerciali, principali infrastrutture e servizi

Secondo la definizione del Comitato Tecnico Regionale i diversi gradi di rischio si determinano attraverso una matrice nella quale vengono posti in relazione le classi di pericolosità (idraulica e geomorfologica) con le classi degli elementi a rischio così come desunte dalla carta dell'Uso del suolo. Da tale intersezione, si ottengono le seguenti quattro classi di rischio:

R_1: rischio moderato
R_2: rischio medio
R_3: rischio elevato
R_4: rischio molto elevato

Si è inoltre ritenuto di introdurre un'ulteriore classe di rischio R_0 definita come rischio lieve o trascurabile, che permette di estrarre le situazioni a rischio minore in ragione di pericolosità estremamente basse o di completa assenza di valenze socio-economiche. Tale classe è, in pratica, qui rappresentata dal complemento delle aree comprese nelle quattro classi di rischio rispetto alla superficie dell'intero bacino.
La Carta del Rischio Idrogeologico che viene redatta rappresenta quindi le cinque classi di rischio sopra individuate e ha come finalità principale l'evidenziazione delle situazioni di maggiore criticità che possono produrre danno all'uomo e/o ai suoi beni.
Per la determinazione del rischio si sono adottate due matrici di rischio differenti per la parte idraulica e geomorfologica, in quanto il concetto di pericolosità P che si adotta nei due casi può assumere un significato fisico diverso.

1.2.1 Elementi a rischio

La carta degli elementi a rischio è stata redatta sulla base della carta dell'uso del suolo attraverso la seguente classificazione:

Classe Elementi a rischio	Sigle uso del suolo	Specifiche
E0	2.3 - 2.5 - 3.2 – 3.3 - 3.4 - 3.4.1 - 3.4.2 – 3.4.3	Prati e pascoli – Ex coltivi - Zone boscate - Zone caratterizzate da vegetazione arbustive - Rocce nude -Aree con vegetazione rada o assente
E1	1.3.1 - 1.4.1 -1.4.2 - 2.1.2 - 2.2.3 - 3.4.1	Aree estrattive (dismesse) - Aree verdi urbane - Aree sportive – Seminativi in aree irrigue - Colture permanenti arboree – Oliveti - Spiagge
E2	1.1.2 - 1.3.1	Tessuto urbano discontinuo - Infrastrutture viarie principali (al di fuori del tessuto urbano continuo) Aree estrattive minori
E3	1.1.1 - 1.2.1 - 1.2.2 - 1.2.2 - 1.3.1 - 1.3.2	Tessuto urbano continuo - Aree industriali e commerciali - Reti autostradali - Aree estrattive - Discariche

1.2.2 Rischio geomorfologico

Come già evidenziato l'analisi del rischio geomorfologico viene affrontata, con un certo grado di approssimazione, ponendo a confronto gli elementi a rischio con le aree del bacino caratterizzate da una suscettività al dissesto di versante.
La matrice di intersezione utilizzata può essere così schematizzata:

	SUSCETTIVITÀ' AL DISSESTO DEI VERSANTI				
ELEMENTI A RISCHIO	Suscettività molto bassa	Suscettività bassa	Suscettività media	Suscettività alta	Suscettività molto alta
E0	**R_0**	**R_0**	**R_0**	**R_1**	**R_1**
E1	**R_0**	**R_1**	**R_1**	**R_2**	**R_3**
E2	**R_0**	**R_1**	**R_2**	**R_3**	**R_4**
E3	**R_0**	**R_1**	**R_2**	**R_4**	**R_4**

"Per quanto riguarda gli ambiti territoriali interessati da cave attive e discariche in esercizio, ove vige una specifica normativa di settore, si è ritenuto di attribuire a dette aree una classe di rischio "R3 elevata", in considerazione sia dell'intrinseco grado di pericolosità geomorfologica che le caratterizza sia in relazione alla classe di "elemento a rischio" a cui appartengono (Classe E3)".

1.2.3 Rischio idraulico

La pericolosità, per quanto riguarda il rischio di inondazione, è legata al tempo di ritorno della portata di massima piena. Come già visto sono stati individuati essenzialmente tre livelli di pericolosità idraulica, uno elevato (T=50 anni), uno medio (T=200 anni) e uno basso (T=500 anni).
Il rischio idraulico è stato determinato dalla sovrapposizione delle tre fasce suddette con gli elementi a rischio, secondo le intersezioni indicative riportati nella matrice seguente:

	FASCE DI INONDABILITÀ'		
ELEMENTI A RISCHIO	200 <T < =500 fascia C	50 <T < =200 fascia B	T < =50 fascia A
E0	**R_0**	**R_1**	**R_1**
E1	**R_1**	**R_2**	**R_3**
E2	**R_2**	**R_3**	**R_4**
E3	**R_2**	**R_4**	**R_4**

Si noti che nella matrice del rischio si ottengono classi di rischio elevato o molto elevato (R_3 ed R_4) solo per i tempi di ritorno duecentennale e cinquantennale; ciò è coerente con l'obiettivo postosi nella pianificazione di bacino di ridurre il rischio di inondazione a tempo di ritorno pari a 200 anni. La fascia C, infatti, ha lo scopo principale di individuare aree di attenzione e costituisce uno strumento soprattutto a livello di misure protezione civile.

4.3 Carta del rischio idraulico

Dall'applicazione delle matrici del rischio idraulico (riportate nel precedente paragrafo) a partire dalla carta delle fasce di inondabilità e degli elementi a rischio già elaborate per lo specifico bacino si è individuata la zonizzazione in classi di rischio riportata nella Carta del Rischio Idraulico.

Torrente Arroscia a Pogli d'Ortovero

La situazione di maggior rischio idraulico (R4) è localizzata nella parte cittadina, in sponda sinistra, all'altezza della confluenza del Rio Paraone, mentre a monte di essa vi è un rischio

elevato (R3) che vede coinvolte alcune unità abitative sempre in sponda sinistra. Risalendo verso monte, la criticità decresce fino ad incontrare zone caratterizzate da rischio lieve.

Torrente Arroscia ad Ortovero
Il centro abitativo di Ortovero è soggetto solo in una zona molto ristretta a rischio molto elevato (R4), subito a monte della confluenza con il Rio Marassano, in sponda sinistra, mentre le altre zone comprendenti il centro abitato sono soggette a rischio medio (R2) o lieve (R1).
Procedendo verso valle, la zona a prevalente uso agricolo è soggetta a fasce di rischio elevato (R3) sia in sponda destra sia in sinistra solo nelle fasce prospicienti al Torrente Arroscia; il rischio decresce fino a diventare "lieve" (R1) allontanandosi dal corso fluviale. L'unica zona a rischio molto elevato (R4) viene segnalata in sponda destra, all'altezza dell'immissione in alveo del Rio Merco.

Torrente Arroscia a Villanova d'Albenga
In questo tratto le fasce di criticità sono caratterizzate da un rischio che va dal "lieve " (R0) al "moderato" (R2), mentre solo ristretta fasce sono caratterizzate da un rischio molto elevato (R4): essa sono situate nella frazione Garzi di Casco, subito a monte della confluenza con il Torrente terrone e qualche centinaio di metri più a valle.

Torrente Lerrone
Le situazioni di maggior rischio idraulico (R4) sono puntualmente concentrate tra le sezz 32-36, alle sezz. 38-39, in sponda sinistra in corrispondenza della sez. 25 e in sponda destra in corrispondenza della sez. 1.01.
Per il resto del tratto studiato emerge un rischio idraulico moderato/medio (R1/R2) sulle aree adiacenti il corso d'acqua.
In conclusione, dall'analisi della carta del rischio idraulico emerge una situazione di rischio moderato data dal basso grado di urbanizzazione e dall'uso del suolo specifici del bacino del torrente Lerrone e dalla modesta pericolosità del corso d'acqua.

Fiume Centa
L'analisi della mappa del rischio prodotta porta a considerazioni preoccupanti circa lo stato di rischio cui è sottoposto l'abitato di Albenga.

Il tratto dalla Via Aurelia al ponte della ferrovia presenta le criticità maggiori. Questa è la parte maggiormente urbanizzata e modificata dall'azione dell'uomo nel corso dei secoli.
In sponda destra la regione densamente antropizzata di Vadino, lascia spazio a monte di essa ad una pur ristretta zona di terreni coltivati a cielo aperto ed in serra, e a valle di essa ad una zona non ancora completamente urbanizzata, caratterizzata da un tessuto urbano discontinuo e da infrastrutture viarie minori.
In sponda sinistra vi è il cuore di Albenga. Tutta la zona è sottoposta a rischio molto elevato (R4).
In questo tratto è situato non solo il centro storico di inestimabile valore architettonico, artistico e storico, ma anche la maggior parte delle abitazioni degli albenganesi, l'ospedale, il Comune ed i più importanti uffici politici, amministrativi, e giudiziari di tutto il comprensorio.

L'ultimo tratto del Fiume, dal ponte della ferrovia al mare, presenta condizioni di rischio moderato in entrambe le sponde.
In sponda destra il tessuto urbano è discontinuo, in quanto le poche abitazioni lasciano spazio a campi coltivati a cielo aperto e ad un campeggio che insiste in zona golenale; l'area è soggetta a rischio medio o moderato (R1 – R2).

In sponda sinistra il panorama presenta caratteristiche di continuità con quello a monte della ferrovia. Al di là di una breve area in prossimità della zona golenale sinistra, costituita dal parco della foce del fiume Centa, il tessuto urbano è continuo e densamente urbanizzato. Tale zona risulta sottoposta a rischio idraulico medio (R2).

Successivi studi potranno in seguito analizzare eventuali fenomeni di allagamento dovuti non ad inondazioni fluviali ma a fenomeni la cui dinamica oggi non rientra nelle specifiche di questo studio.

4.4 Carta del rischio geomorfologico

Dall'applicazione delle matrici del rischio geomofologico a partire dalla C.S.D.V. e dalla Carta degli Elementi a Rischio è stata individuata la zonizzazione in classi di rischio riportata nella Carta del Rischio Geomorfologico.
Dall'esame della Carta risulta evidente che il territorio del bacino Centa è caratterizzato per circa l'80% della sua estensione superficiale da valori di rischio geomorfologico trascurabile; le aree a rischio moderato ricoprono circa il 15% del territorio; mentre il rimanente 5% del bacino ricade nelle classi di rischio superiori.
Per quanto riguarda la distribuzione sul territorio delle aree a diverso rischio geomorfologico si evidenzia quanto segue.

R0 (aree a rischio nullo o trascurabile).
- Sono uniformemente distribuite su tutto il bacino. Le aree R0 sono presenti sulla piana costiera, sui territori pianeggianti di fondovalle a suscettività bassa e molto bassa; nelle zone di versante e di crinale dove si hanno elementi a rischio di classe E0 che evidenziano l'assenza di valenze socio-economiche.
- S.S. della Valle Arroscia a valle di Coasco.
- Parte del centro abitato di Ortovero.
- Il centro abitato del Comune di Cisano sul Neva.
- Il centro abitato del Comune di Alberga e le principali frazioni.
- Il centro abitato del Comune di Villanova d'Albenga.

R1 (aree a rischio geomorfologico moderato).
- Nella zona montana del bacino si individuano alle quote più elevate in ragione della suscettività al dissesto molto elevata di alcune aree dirupate in roccia affiorante e a pareti verticali o subverticali.
- Nella zona collinare e di versante le aree R1 sono generalmente correlate con la distribuzione degli elementi a rischio E1 e quindi con le aree in cui sono sviluppate pratiche agricole a campo aperto.
- Nella zona di pianura le aree R1 si individuano in corrispondenza di associazioni tra elementi a rischio di classe E2 ed E3 con zone a suscettività bassa e media.
- Centri e nuclei abitati:
    - Il centro abitato del comune di Zuccarello.
    - Le frazioni di Martinetto, Conscente e Cenesi del comune di Cisano sul Neva.
    - Il centro abitato del comune di Casanova Lerrone e la maggior parte delle frazioni nel sottobacino del Lerrone e nel bacino dell'Arroscia (fraz. Bosco).
    - La maggior parte delle frazioni del comune di Arnasco.
    - Parte del centro abitato del comune di Castelvecchio di R.B.
- Viabilità principale.
    - La maggior parte della strada Coasco-Arnasco.

- S.S. della Valle Arroscia tra Coasco e Ortovero.

R2 (Aree a rischio geomorfologico medio).

- Si concentrano nelle zone di versante vallivo associate ai nuclei e centri abitati ed alla viabilità provinciale e statale.
- Centri e nuclei abitati.
  - In comune di Erli si segnalano le frazioni di Gazzo e Praetto ed il centro abitato di Erli.
  - In comune di Castelvecchio di R. B. Si segnalano il centro abitato e Vecersio.
  - In comune di Castelbianco le frazioni di Veravo, Vessallo, Oresine, Colletta.
  - In comune di Nasino gli abitati di Vignolo, Vignoletto, Madonna di Curagna, Costa, Perati, Molino, Borgo, Casale.
  - In comune di Vendone gli abitati di Campi, Celsa, Castellano, Vallone, Cantone, Leuso, Curenna e Borgo.
  - In comune di Arnasco l'abitato di Menosio e parte dell'abitato di Cioso.
  - In comune di Ortovero parte del centro abitato e gli abitati di Marta, Pogli e Ponterotto.
  - In comune di Casanova Lerrone le frazioni Fossato e Roveira e l'areale del cimitero.
  - In comune di Garlenda due aree in località Castelli.
- Gli acquedotti per acqua ad uso potabile che alimentano i principali centri abitati del versante.
- Viabilità principale.
  - S.S. della Valle Arroscia a monte di S. Bernardino di Ortovero fino al limite amministrativo della Provincia di Savona.
  - S.S. del Colle San Bernardo.
  - S.P. n. 14 per la maggior parte del tracciato stradale.
  - S.P. n. 35 Arnasco-Vendone per la maggior parte del tracciato stradale.
  - S.P. Castelvecchio-Bardineto-Calizzano per la parte prevalente.
  - S.P. Balestrino-Castelvecchio di R.B. per la parte prevalente.
  - S.P. Coasco-Arnasco alcuni brevi tratti.
  - Strada Comunale tra Cisano sul Neva e Cenesi porzione orientale.
  - Strada Comunale (Garlenda) per località Castelli.

R3 (Aree a rischio geomorfologico elevato).

Si tratta generalmente di aree di estensione molto modesta distribuite lungo la viabilità provinciale e statale.

- Viabilità principale.
  - Strada comunale tra Cisano sul Neva e Cenesi porzione meridionale.
  - Piccolo area lungo S.P. n. 14 in comune di Castelbianco.
  - S.P. Testico-Passo del Ginestro due zone attorno a Colla Bassa.
  - S.P. Villanova-Casanova-Testico nella zona di testata del T. Lerrone.
  - S.P. n. 6 Albenga-Villanova zona galleria paramassi.
  - Strada Comunale San Bernardo e Poggio (fraz. Testico) in testata a rio Grande.
  - Strada Comunale Villanova-Ligo-Marmoreo nelle zone di intersezione con i bacini del rio dei Cannelli, del rio dei Boschi e del rio S. Lucia.
  - Strada Comunale per Marta in un tratto.
- Centri e nuclei abitati.
  - Piccola area in frazione Gazzo Sottano di Erli.
  - Comune di Erli località Negri.
- Piccola area zona di cava in località Isola.

R4 (Aree a rischio geomorfologico molto elevato).
Si tratta generalmente di aree di estensione molto modesta distribuite lungo la viabilità provinciale e statale.

- Viabilità principale.
  - S.S. Colle S. Bernardo tratti di strada in R4 tra Gazzo Sottano ed il Colle S. Bernardo.
  - S.S. della Valle Arroscia brevi tratti tra Ponterotto e Pogli in corrispondenza delle intersezioni con gli elementi del reticolo idrografico.
  - S.P. Arnasco-Vendone n. 35 tra Borgo e Curenna e su tornante poco a valle di Cantone.
  - S.P. Castelvecchio-Bardineto-Calizzano per brevi tratti di cui i principali alla Rocca Barbena e alla Croce Lunaria.
  - S.P. Balestrino-Castelvecchio di R.B. per brevi tratti.
  - S.P. Testico-Passo del Ginestro due zone attorno a Colla Bassa.
  - S.P. Villanova-Casanova-Testico nella zona di testata del T. Lerrone.
  - Strada Comunale San Bernardo e Poggio in testata a rio Grande.
- Centri e nuclei abitati.
  - Località Gazzo Sottano porzione di abitato.
  - Piccole aree in frazione di Vignolo e Vignoletto.
  - Piccole aree del versante roccioso a monte di Martinetto.
  - Comune di Erli località Negri.
  - In comune di Castelvecchio di R.B. la zona del cimitero e parte della rocca su cui sorge il castello.
  - Piccole aree del versante roccioso a monte di Zuccarello (località Castello).
- Versante destro rio Vernea zona di Praetto a monte della S.S.
- Piccole aree in zona di cava attiva in Val Neva e Val Pennavaira.
- Versanti zone a monte di Rio Rocca Piscia.

REGIONE LIGURIA

Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Settentrionale

PIANO DI BACINO STRALCIO SUL RISCHIO IDROGEOLOGICO

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

Caratteristiche idrauliche e geologiche del territorio

Valutazione del rischio idraulico e geomorfologico

PIANO INTERVENTI

Ambito di Bacino di rilievo regionale:

CENTA

Bacino:

CENTA

Comuni:

CISANO SUL NEVA

CASANOVA LERRONE

CASTELBIANCO

ALBENGA

ARNASCO

GARLENDA

ERLI

ONZO

ORTOVERO

NASINO

TESTICO

VENDONE

ZUCCARELLO

VILLANOVA D'ALBENGA

CASTELVECCHIO DI R. B.

BARDINETO



APPROVAZIONE	**Delibera del Consiglio Provinciale di Savona n. 47 del 25/11/2003**
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	**Decreto del Direttore Generale n. XXX del XX/XX/2018**
ENTRATA IN VIGORE	**BURL n. XXX parte II dell'XX/XX/2018**

SOMMARIO

5. PIANO DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO ____ *3*

5.1 Premessa ____ **3**

5.2 Interventi lungo il corso d'acqua ____ **5**

5.2.1 Premessa ____ 5

5.2.2 Piano degli interventi previsti ____ 7

5.3 Interventi sui versanti ____ **15**

5.3.1 Premessa ____ 15

5.3.2 Monitoraggi ____ 17

5.3.3 Piano degli interventi sui versanti. ____ 18

5.4 Priorità degli interventi strutturali ____ **24**

5.4.1 Misure speciali di protezione e prevenzione ____ 24

SCHEDE INTERVENTI……

5. PIANO DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO

5.1 Premessa

Per quanto riguarda i piani stralcio sul rischio idrogeologico, "l'Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180/98", pubblicato sulla G.U. del 5.1.1999, prevede, a seguito della fase di perimetrazione e valutazione dei livelli di rischio idrogeologico (inteso come rischio di inondazione e geomorfologico), la "Fase terza - fase di programmazione della mitigazione del rischio".

Nell'ambito di un piano di bacino l'analisi delle criticità e delle situazioni di rischio è quindi propedeutica alla individuazione degli obiettivi e delle linee di intervento per la riduzione del rischio stesso a livelli prefissati.

Gli studi effettuati sul bacino hanno consentito di elaborare, attraverso la valutazione delle diverse criticità ed in rapporto alle priorità derivanti dall'urgenza e dal grado di rischio connesso per persone e beni, un piano degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico.

In particolare il quadro degli interventi si fonda sulle carte di pericolosità prodotte, consistenti nelle carte di suscettività al dissesto, sulle fasce di inondabilità e sulla carta del rischio idrogeologico elaborata per sovrapposizione della suscettività al dissesto e degli elementi a rischio. Le principali criticità evidenziate sono state inserite in un piano degli interventi per una riduzione di alcune delle problematiche evidenziate in ragione del grado di interferenza con gli elementi a rischio di maggior rilevanza.

Gli interventi sono stati individuati ed elaborati, per quanto possibile sulla base dei dati a disposizione, in maniera interdisciplinare, con integrazione degli aspetti geologico ed idraulico analizzati nel presente piano.

La struttura degli interventi fa riferimento ai contenuti della raccomandazione elaborata dal Comitato Tecnico Regionale dell'Autorità di Bacino di rilievo regionale relativamente alle "Indicazioni metodologiche per la redazione del piano di interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico nei Piani di bacino ex D.L. 180 e ss. mm. e ii." In riferimento alle indicazioni fornite nella linea guida suddetta ed in relazione alle condizioni di rischio, il piano degli interventi è stato concepito per evidenziare le soluzioni alle principali criticità individuate.

Le diverse strategie di soluzione proponibili sono così schematizzabili:

I) mitigazione del rischio con interventi <u>strutturali,</u> finalizzati a ridurre la pericolosità; in particolare, per gli interventi sui corsi d'acqua e sui versanti, vengono considerati:

<u>interventi strutturali puntuali</u>: opere di sistemazione che agiscono localmente sul fenomeno e che hanno lo scopo di una soluzione definitiva della criticità o perlomeno di una riduzione significativa del rischio, senza determinare però influssi negativi sul resto del bacino;

<u>interventi strutturali areali</u>: opere di sistemazione articolate e di tipo estensivo che interessano porzioni rilevanti di territorio;

II) mitigazione del rischio con interventi non strutturali, atti a minimizzare l'impatto di eventi calamitosi e ridurre così il danno atteso; in particolare, per gli interventi sui corsi d'acqua e sui versanti, vengono considerati:

misure non strutturali di prevenzione e mitigazione, quali misure di protezione civile e misure normative, alle quali è dedicato una specifica sezione del Piano stralcio;

monitoraggi, dei principali corpi franosi e più in generale delle criticità individuate;

III) manutenzione ordinaria degli alvei e dei versanti;

IV) demolizione/rilocalizzazione degli elementi a rischio. Questa soluzione viene proposta in primo luogo nei casi particolari in cui gli elementi stessi siano causa del dissesto idrogeologico o aggravino il grado di rischio (cfr. D.L. 180/98, art. 1, comma 5); ma è un intervento adottabile anche qualora le opere strutturali realizzabili non permettano la riduzione del rischio a livelli compatibili.

Nelle schede riassuntive allegate è stato indicato il tipo di intervento puntuale che prevede opere di mitigazione del rischio con specifici riferimenti agli enti attuatori dove le progettazioni sono in fase avanzata.

Gli enti attuatori sono definiti dalla L.R. 18/99 agli artt. 98 comma 1 lett. d Competenze della Provincia, 93 comma 1 lett. a, b Competenze dei Comuni, e art. 94 comma 1 lett. a e comma 2 Competenze delle Comunità Montane.

Per quanto riguarda la manutenzione dell'alveo, si sottolinea come sia da considerarsi un intervento complementare, e di fondamentale importanza, alle opere proposte: è noto infatti che la riduzione della sezione libera, determinata da ingombri di materiale alluvionale o di rifiuti di origine antropica, unita al pericolo di ostruzione di ponti e tombinature da parte di vegetazione sradicata, è spesso concausa dei fenomeni di inondazione.

Da questo nasce l'esigenza di un'attenta programmazione da parte degli Enti competenti delle azioni di manutenzione, relative sia ai manufatti sia all'alveo, che preveda in particolare, con cadenza periodica e dopo ogni evento di piena anche non significativo, sopralluoghi sul torrente al fine di valutare l'effettiva necessità di interventi di pulizia nonché la tempestiva realizzazione degli stessi qualora il riscontro fosse positivo.

Si ricorda che la manutenzione dei corsi d'acqua deve coniugare l'obiettivo della sicurezza degli abitati con il rispetto delle caratteristiche naturali dell'alveo, evitando, ad esempio, il taglio indiscriminato della vegetazione, quando non sia provatamente necessario. Si richiama a tal proposito la direttiva del Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino regionale ''Manutenzione degli alvei e degli argini dei corsi d'acqua'' (C.I. 5.8.98), oltre che all'art. 3 della L. n. 236/1993 e al DPR 14/4/1993 ''Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni recante criteri e modalità per la redazione dei programmi di manutenzione idraulica e forestale'' ed altri atti elaborati in materia.

Sulla base delle precedenti considerazioni, si è ritenuto opportuno indicare per ciascun intervento di manutenzione proposto e di seguito descritto, la stima di massima relativa ai costi, demandandone la programmazione ad un piano organico a cura dell'Ente competente:

- *Erli - Rio Bevin, Loc. Poggio, Manutenzione opere idrauliche*
  Importo € 62.000
- *Erli - Rio Vernea, Loc. Praetto, Manutenzione opere idrauliche*
  Importo € 62.000
- *Castelbianco - Rio Baserei, Loc. Veravo inf., Manutenzione opere idrauliche*
  Importo € 186.000
- *Castelbianco - Rio Isorella, Loc. Colletta inf., Manutenzione opere idrauliche*
  Importo € 77.500

- *Nasino - Rio della Pianca, Loc. Molino, Manutenzione opere idrauliche* Importo € 90.000
- *Castelbianco - Rio Eregeo confluenza nel Pennavaire, Manutenzione opere idrauliche* Importo € 90.000
- *Garlenda – T. Lerrone, Loc.centro – S. Rocco, Manutenzione opere idrauliche* Importo € 80.000
- *Villanova D'Albenga – Rio Arveglio, Loc.Coasco, Manutenzione opere idrauliche* Importo € 580.000
- *Zuccarello – T. Neva, Loc. Capoluogo, Manutenzione opere idrauliche* Importo € 955.000

5.2 Interventi lungo il corso d'acqua

5.2.1 Premessa

Lo studio delle fasce di inondabilità ha permesso di individuare le principali criticità, nonché i fattori che le determinano, che insistono lungo i corsi d'acqua indagati nel Piano; dalla carta del rischio ottenuta dalla sovrapposizione della pericolosità e degli elementi a rischio emergono le zone nelle quali è necessario intervenire prioritariamente.

Lo scopo primario che gli interventi proposti intendono perseguire è quella di ridurre il rischio a livelli socialmente compatibili, in particolare per quanto riguarda gli interventi sui corsi d'acqua; l'obiettivo, almeno a lungo termine, è quello di permettere il deflusso della portata duecentennale senza esondazione. Tale obiettivo deve essere coniugato, per quanto possibile, con quello della riqualificazione e rinaturalizzazione del corso d'acqua, che risulta però nel caso specifico difficilmente conseguibile: la crescita caotica e disorganica del tessuto urbano ha sottratto progressivamente al torrente spazi vitali, ormai difficilmente recuperabili se non con un grave onere economico e sociale.

Per le aree ricadenti in fascia A e fascia B, su cui però non insistono elementi a rischio, non sono stati previsti interventi di difesa idraulica, in quanto l'azione ritenuta più opportuna è un adeguato regime vincolistico regolato dalle norme d'uso del territorio.

Si sottolinea, quindi, la necessità, in fase progettuale, di un'approfondita analisi idraulica, che valuti, in particolare, gli effetti che le opere inducono a valle e a monte e i problemi connessi alla capacità erosiva della corrente, in particolare qualora gli interventi di regolarizzazione e ampliamento della sezione determinino l'instaurarsi di profili di corrente veloce.

Qualora, in sede di progettazione preliminare, sulla base delle risultanze di studi di maggiore dettaglio, risultasse opportuno, per problemi legati alla fattibilità dell'intervento, adottare una diversa soluzione rispetto quella indicata nel piano di bacino, dovrà essere motivata in modo approfondito la scelta effettuata.

Con DGP n° 183 del 31/07/2001 è stato approvato il progetto preliminare generale ed il progetto preliminare di 1° lotto di seguito specificati:

- Progetto preliminare Generale che prevede la sistemazione del Fiume Centa e i tratti dei Torrente Arroscia e Neva classificati di 3ª categoria: nello specifico il tratto terminale del Fiume Centa prevede un riassetto idraulico con allargamento a 120 metri nella zona antistante il centro storico di Albenga per un importo preventivato di finanziamento di Euro 130.921.823,92.
- Progetto preliminare di I° lotto che prevede l'allargamento dell'alveo a 95 metri in sponda destra in corrispondenza del centro storico e sopraelevazione di alcune quote arginali, così come previsto nel Piano Stralcio di Bacino adottato, e

l'allargamento a 120 metri parzialmente effettuabile a valle del Ponte Libero Emidio Viveri, per un importo preventivato di Euro 76.952.077,96.

Successivamente è stato elaborato il Progetto definitivo - Sistemazione Idraulica Opere di 3ª Categoria: Fiume Centa - Torrente Arroscia - Torrente Neva - 1° lotto - 2° stralcio, che costituisce l'approfondimento progettuale del progetto preliminare di 1° lotto per il tratto di Bastia e per il tratto terminale del Centa dalla foce alla località Torresi. Le opere di 1° lotto – 2° stralcio sono interamente stralciate dal progetto Preliminare di 1° lotto di sistemazione idraulica del F. Centa tratto di 3ª categoria. Il progetto è stato approvato dal Comitato Tecnico Provinciale (CTP sedute del 21/2/02 e 14/11/02).

Si specificano brevemente di seguito gli interventi già realizzati, quelli in fase di esecuzione e quelli da realizzare sul fiume Centa.

Anteriormente alla progettazione generale vennero realizzati i seguenti interventi:

- lavori previsti dal progetto "Nuovo ponte sul Fiume Centa e costruzione ed adeguamento arginatura", elaborato nel febbraio 1995: tale intervento, effettuato a seguito dell'alluvione del 1994, ha riguardato la costruzione del nuovo ponte Libero Emidio Viveri ed i nuovi tratti di arginatura a valle dello stesso, che sono stati realizzati con una larghezza dell'alveo pari a 95 metri;
- interventi realizzati con la perizia di variante dei lavori di messa in sicurezza del tratto del Fiume Centa compreso tra il ponte Libero Emidio Viveri e il ponte della Variante Aurelia, attraverso la costruzione dell'argine in sponda destra: riguardano l'allargamento dell'alveo e la realizzazione dell'arginatura nel tratto a monte del Ponte Viveri interessato dalla presenza dei reperti archeologici;
- completamento del consolidamento arginale del Fiume Centa a difesa del territorio compreso tra Viale Olimpia e la frazione Leca, realizzazione anno 2000-2001.

A seguito della progettazione preliminare e definitiva, sono stati realizzati e sono in corso d'opera alcuni interventi conformi o interamente stralciati dal Progetto preliminare generale di 1° lotto di "Sistemazione opere idrauliche di 3ª categoria nei tratti a valle degli abitati di Ortovero (T. Arroscia) e di Villanova (T. Lerrone) sino alla foce del fiume Centa (2001)" e dal successivo progetto definitivo di 1° lotto – 2° stralcio elaborati dalla Provincia di Savona, di seguito specificati:

- Ripristino opere idrauliche di 3° categoria sponda destra e sinistra T. Arroscia loc. Bastia;
- Risagomatura tratto alveo T. Arroscia in Comune di Ortovero;
- Completamento delle opere di 3° categoria foce del Fiume Centa loc. Mulino Branca;
- Completamento lavori urgenti e di manutenzione straordinaria parte terminale Fiume Centa;
- Demolizione della passerella sul Fiume Centa a monte del ponte Viveri;
- Adeguamento arginatura e ripristino marciapiedi Lungofiume Dante Alighieri (lavori di adeguamento delle sommità arginali in sponda sinistra del Fiume Centa).
- Lavori di allargamento ed adeguamento delle sommità arginali in sponda destra del Centa (fino alla sezione a valle della variante Aurelia) di cui al finanziamento con Delibera G.R. n. 1643 del 28/12/2001: importo di Euro 4.541.554,12 – intervento in itinere (int. n. 1d nel presente Piano Interventi).

A completamento degli interventi previsti dal Progetto definitivo 1° Lotto - 2°stralcio restano da eseguire i seguenti interventi non compresi nel progetto definitivo di

"Sistemazione idraulica opere di 3ª categoria: Fiume Centa - tratto Foce Centa centro Albenga":

- l'adeguamento delle sommità arginali in sponda sinistra nel tratto compreso tra il ponte ferroviario ed il ponte Viveri in analogia a quanto fatto nell'ambito dell'intervento Lungofiume Dante Alighieri. L'entità dell'adeguamento delle quote di sommità risulta variabile tra circa 0.6 e 0.8 m risalendo dal ponte della ferrovia fino al ponte Viveri (int. n. 1b nel presente Piano Interventi);
- l'apertura di due luci affiancate aventi dimensioni 5000x5000, ottenendo così un nuovo fornice di circa a 10 m di apertura; tale intervento, unitamente all'arrotondamento delle pile del ponte ferroviario, potrà essere realizzato a cura dell'Ente competente o usufruendo di un ulteriore finanziamento (int. n. 1c nel presente Piano Interventi).

Nelle schede riassuntive allegate è stato indicato il tipo di intervento puntuale che prevede opere di mitigazione del rischio.

5.2.2 Piano degli interventi previsti

Agli interventi strutturali, evidenti dove vi siano opere che limitano il deflusso delle portate, si dovranno sempre associare interventi non strutturali di mitigazione del rischio e di messa in salvaguardia della popolazione, ovvero l'adozione di piani di protezione civile comunali.

In particolare, si dovranno evitare sia l'utilizzo ad uso abitazione dei piani interrati, sia l'utilizzo in caso di previsioni di forti piogge dei parcheggi interrati. All'interno del piano di protezione civile comunale, peraltro già obbligatorio nel rispetto della Legge 295/92, si dovranno inoltre indicare eventuali misure di salvaguardia della popolazione.

All'interno delle aree a rischio d'inondazione, ed in particolare in seguito ai risultati degli studi di dettaglio previsti da tale piano stralcio, si dovrà prevedere un programma di rilocazione o messa in sicurezza degli edifici che rientreranno in tali aree, in particolare per quelli di pubblica utilità.

Gli interventi n. 6, 7, 8, 9, 116 sul T. Lerrone nel Comune di Villanova d'Albenga, presenti nel Piano di Bacino del Centa approvato con DCP 47/03, sono stati realizzati e terminati e hanno permesso la riperimetrazione delle fasce di inondabilità in tale tratto. Sono stati pertanto eliminati dal Piano Interventi.

L'intervento 129 è stato stralciato a seguito di studio di approfondimento ed approvato con DGP 39/08.

Gli interventi n. 1a, 1b, 1d, 1e sono stati realizzati, ma, comunque, non garantiscono il deflusso in alveo della portata duecentennale; per tale ragione viene inserito un nuovo intervento, 1f, a completamento dei precedenti, al fine di ridurre la pericolosità idraulica nel centro storico di Albenga.

ORTOVERO-VILLANOVA D'ALBENGA-ALBENGA E CONFLUENZA TRA ARROSCIA E NEVA

rif. CARTA INTERVENTI N°1

Il tratto presenta problemi di esondabilità cinquantennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Opere di completamento in Comune di Ortovero - Villanova - Albenga e confluenza Torrente Arroscia e Neva.

FIUME CENTA – PONTE FFSS

rif. CARTA INTERVENTI N°1c

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

L'intervento è compreso nel progetto definitivo 1° lotto – 2° stralcio e prevede l'apertura di due luci nel ponte FFSS in sponda destra e arrotondamento delle pile del FFSS, al fine di aumentare la capacità di deflusso del ponte.

FIUME CENTA

rif. CARTA INTERVENTI N°1f

Il tratto presenta una pericolosità residua per tempo di ritorno duecentennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

L'intervento prevede l'adeguamento delle quote sommitali delle opere di difesa esistenti, al fine di consentire il contenimento con gli opportuni franchi della portata di progetto duecentennale.

Si evidenzia, in particolare, che nel tratto compreso tra il ponte della variante Aurelia ed il ponte E. Viveri, la sponda sinistra risulta essere più bassa di 90 cm rispetto alla sponda destra, a differenza del progetto approvato, dove le sponde del Centa risultano essere alla stessa quota.

Inoltre è necessario eliminare la discontinuità arginale ancora presente in sponda destra, tra le opere realizzate dalla Provincia di Savona e quelle realizzate dal Comune di Albenga connesse alla realizzazione del ponte Viveri.

T. NEVA – CISANO

rif. CARTA INTERVENTI N°2

L'attraversamento non è sufficiente alla portata cinquantennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Il ponticello di attraversamento risulta critico. Si rende pertanto necessario l'adeguamento dell'attraversamento sul T. Neva in luce e quota.

T. NEVA – CISANO

rif. CARTA INTERVENTI N°3

Il tratto presenta problemi di esondabilità cinquantennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

L'area di Cisano sul Neva presenta diverse criticità dovute al restringimento dell'alveo determinato dalla presenza del versante scosceso in destra e dai fabbricati in sponda sinistra.

Poiché anche in tale tratto l'alveo risulta molto irregolare con forte presenza di materiale roccioso in alveo, è necessario un intervento complessivo di risagomatura dello stesso.

T. NEVA – S. CALOGERO

rif. CARTA INTERVENTI N°4

L'attraversamento non è sufficiente alla portata cinquantennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Il ponticello presso loc. S. Calogero determina un significativo ingombro in alveo e viene tracimato dalla piena cinquantennale. L'area presenta comunque caratteristiche adeguate a contenere un espansione localizzata della corrente non determinando allagamenti estesi.

Si rende comunque necessario l'adeguamento del ponte di S. Calogero sul T. Neva.

T. NEVA – MARTINETTO

rif. CARTA INTERVENTI N°5

L'attraversamento non è sufficiente alla portata duecentennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Il ponte in loc.Martinetto che collega la Strada Provinciale a quella della valle del Pennavaire risulta non verificato per l'evento duecentennale, determinando allagamenti dell'area circostante.

E' necessario l' adeguamento dell'attraversamento.

T. NEVA – MARTINETTO

rif. CARTA INTERVENTI N°6

Il tratto presenta problemi di esondabilità duecentennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

L'alveo in questo tratto risulta fortemente irregolare con presenza di rocce ed asperità che limitano il deflusso della corrente. Si consiglia la risagomatura dell'alveo del T. Neva con eliminazione delle rocce ed delle asperità presenti.

T. ARROSCIA – POGLI

rif. CARTA INTERVENTI N°15

Il tratto presenta problemi di esondabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Innalzamento arginale di circa 2,5 m. in sponda sinistra dalla confluenza con il Rio Paraone (sezioni 5.5 - 8) per un tratto complessivo di circa 150 m.

T. LERRONE – CAMPO GOLF GARLENDA

rif. CARTA INTERVENTI N°7

Il tratto presenta problemi di esondabilità duecentennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Sono possibili allagamenti delle aree perifluviali del T. Lerrone in corrispondenza di eventi significativi a causa di parziale inadeguatezza dei rilevati arginali.

RIO PARAONE – POGLI

rif. CARTA INTERVENTI N°8

Il tratto presenta problemi di esondabilità cinquantennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Il tratto presenta arginature non adatte a contenere i livelli di piena determinando l'allargamento delle acque lungo le aree perifluviali. Il ponte della S.P. della Valle Arroscia può determinare un effetto invaso a monte dello stesso aumentando la superficie allagata. Si rende pertanto necessario l'adeguamento delle arginature del Rio Paraone a protezione dell'abitato di Pogli e l'adeguamento della passerella con opportuno franco di sicurezza.

RIO VALLETTA - BASTIA

rif. CARTA INTERVENTI N° 13

Il Rio Valletta è insufficiente a smaltire la portata cinquantennale principalmente a causa dell'inadeguatezza delle tombinature, ma anche delle sezioni e delle arginature.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Messa in sicurezza dell'asta del Rio Valletta in Loc. Bastia mediante proposte di interventi strutturali, da valutare in sede di studio di dettaglio e di progettazione, quali l'adeguamento delle tombinature, delle sezioni e delle arginature al fine di eliminare il rischio idraulico nell'abitato di Bastia.

TORRENTE LERRONE - GARLENDA

rif. CARTA INTERVENTI N° 17

Il tratto del T. Lerrone a Garlenda è insufficiente a smaltire la portata cinquantennale principalmente a causa dell'inadeguatezza del ponte carrabile con una pila in alveo.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Messa in sicurezza dell'asta del T. Lerrone a Garlenda Loc. Villafranca mediante l'adeguamento del ponte carrabile con eliminazione della pila in alveo e adeguamento in quota e adeguamento delle sezioni da valutare in sede di studio di dettaglio e di progettazione e adeguamento delle sezioni di deflusso.

TORRENTE NEVA - BRIGLIA

rif. CARTA INTERVENTI N° 76

Il tratto presenta problemi di esondabilità duecentennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Sistemazione della briglia sul T. Neva a monte dell'attraversamento in loc. Martinetto. L'intervento è stato appaltato.

T. NEVA – ZUCCARELLO

rif. CARTA INTERVENTI N°80

Il tratto presenta problemi di esondabilità cinquecentennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

L'intera area risulta soggetta a possibili esondazioni conseguentemente alla totale assenza di arginature a protezione dei campi coltivati e dell'innalzamento dei livelli determinato dal ponte della strada strada statale.

Data la particolare destinazione d'uso del territorio è necessario prevedere un intervento volto a mitigare le condizioni di rischio che deve essere definito sulla base di una analisi complessiva dell'area.

RIO MARASSANO – ORTOVERO

rif. CARTA INTERVENTI N°84

Il tratto presenta problemi di esondabilità cinquantennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Risulta necessario un intervento di adeguamento del tratto al fine di rendere libero il deflusso della portata di progetto in corrispondenza del ponte sulla S.S. 453 sul Rio Marassano.

RIO FOSSO GRANDE – CAMPO GOLF GARLENDA

rif. CARTA INTERVENTI N°98

Il tratto presenta problemi di esondabilità cinquantennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Le arginature del Fosso Grande nel tratto in oggetto risultano inadeguate al deflusso delle portate di piena determinando l'allagamento del prato da gioco adiacente.

Si rende pertanto necessario l'innalzamento delle stesse, al fine di preservare tali aree dal rischio di inondazione.

Oggetto di primo intervento deve essere il ponte, presso la S.S. del Colle di S.Bernardo, che risulta condizionare fortemente i livelli di piena, per il quale è necessario un adeguamento in luce che permetta il libero deflusso della corrente verso valle.

RIO PENNAVAIRE – MOLINO

rif. CARTA INTERVENTI N°124

Il tratto presenta problemi di esondabilità per portate con tempo di ritorno cinquantennale in sponda sinistra.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Il Rio Pennavaire scorre nell'abitato di Molino in assenza di opportuna arginatura in sponda sinistra, ove l'alveo è delimitato da una abitazione. E' necessaria la costruzione di una opportuna arginatura a protezione dell'abitato data l'elevata criticità per le strutture presenti.

RIO PENNAVAIRE – CHIESA

rif. CARTA INTERVENTI N°125

Il ponte non è sufficiente a smaltire la portata duecentennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Si rende necessario l'adeguamento del ponte in luce e quota sul T. Pennavaire.

RIO PENNAVAIRE – CHIESA

rif. CARTA INTERVENTI N°126

Il ponte non è sufficiente a smaltire la portata duecentennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Il ponte determina un significativo ingombro dell'alveo e non risulta adeguato in quota determinando esondazione a partire dalla portata duecentennale. E' necessaria la sostituzione con una struttura adeguata.

VILLANOVA D'ALBENGA-ALBENGA

rif. CARTA INTERVENTI N°16

Il tratto presenta problemi di esondabilità cinquantennale.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Segnalazione CM Ingauna, danni alle arginature ed alle tombinature, già inserito entro PI Prov. SV 2002.

5.3 Interventi sui versanti

5.3.1 Premessa

Lo studio della cartografia di sintesi a corredo del piano, carta di suscettività al dissesto dei versanti e carta del rischio geomorfologico, ha permesso di individuare le principali criticità, nonché i fattori che le determinano nei bacini in studio e di individuare le zone nelle quali è necessario intervenire prioritariamente.

Lo scopo primario che gli interventi proposti intendono perseguire è quella di ridurre il rischio a livelli socialmente compatibili, in particolare per quanto riguarda gli interventi sui versanti; l'obiettivo, almeno a lungo termine, è quello di diminuire la suscettività al dissesto di zone circoscritte e conseguentemente diminuire la categoria di rischio geomorfologico a loro assegnato. Tale obiettivo deve essere coniugato, per quanto possibile, con quello della riqualificazione e rinaturalizzazione dei luoghi, nonché con una loro migliore fruizione antropica.

Per tutti i bacini i fondovalle, più densamente urbanizzati, non presentano gravi problemi di stabilità; i versanti presentano invece locali fenomeni di forte instabilità (come osservabile sulla carta della franosità reale) che danno luogo a circoscritte zone a suscettibilità alta o molto alta.

Entro tutto il bacino in esame sono evidenti interventi già in passato realizzati, quali opere di regimazione idrica superficiale e/o profonda e di consolidamento che hanno modificato il normale trend evolutivo dei versanti e dei corsi d'acqua montani e che a tutt'oggi necessitano localmente di ripristini e/o adeguamenti.

Per le zone in dissesto su cui però non insistono elementi a rischio, non sono stati previsti interventi di consolidamento, in quanto l'azione ritenuta più opportuna è un adeguato regime vincolistico regolato dalle norme d'uso del territorio.

Si sottolinea, quindi, la necessità, in fase progettuale, di approfonditi studi conoscitivi e di caratterizzazione dei siti di intervento che valutino, in particolare, gli effetti che le opere di consolidamento e bonifica inducono sul territorio, in particolare qualora gli interventi di bonifica determinino la sostanziale modifica della circolazione idrica superficiale e profonda.

Qualora, in sede di progettazione preliminare, sulla base delle risultanze di studi di maggiore dettaglio, risultasse opportuno, per problemi legati alla fattibilità dell'intervento, adottare una diversa soluzione rispetto quella indicata nel piano di bacino, la scelta effettuata dovrà essere motivata in modo approfondito la scelta effettuata.

La descrizione degli interventi, in prima analisi, da effettuare per la mitigazione del rischio è anche sinteticamente riportata nella scheda allegata alla presente relazione.

Alcuni degli interventi previsti ricadono in zone a rischio minore, a loro volta corrispondenti a classi di suscettività bassa o molto bassa. Si tratta di sistemazioni di frane di dimensioni ridotte che ricadono in contesti privi di criticità significative.

Nei casi evidenziati la causa del dissesto va ricercata nella carenza di protezione della scarpata in fregio al tracciato stradale, come si è detto all'interno della relazione di piano, non ad una criticità reale della corrispondente porzione di versante.

Si considera comunque necessaria l'esecuzione dei lavori in quanto risultano danneggiati la viabilità principale o tratti importanti della viabilità comunale. La maggior parte dei fenomeni si è verificata nell'autunno 2000 e richiede un tempestivo recupero per prevenire un aggravamento della situazione, anche laddove la scheda ne subordina la priorità rispetto agli interventi contraddistinti da grado di rischio più elevato.

Una efficace pianificazione di bacino, così come definita ai sensi della L. 183/89, è finalizzata ad ottenere un equilibrio tra la domanda d'uso del territorio e le dinamiche

evolutive del bacino e quindi non potrà non tenere conto della totalità delle criticità riscontrate.

Nell'ottica delle finalità proprie della pianificazione ai sensi del D.L. 180, volta alla riduzione delle situazioni di massimo rischio, rispetto alla totalità dei dissesti censiti viene indicata una scala delle modalità e delle priorità di intervento.

Vengono comunque evidenziate in cartografia anche quelle situazioni considerate non "significative" per le finalità proprie del piano in oggetto, in quanto non caratterizzate dalla presenza di elementi di rischio o comunque con una intensità del fenomeno limitata. Esse riguardano essenzialmente:

- dissesti a carattere puntuale in ragione di una volumetria generalmente ridotta, di una disposizione "casuale" nel territorio considerato e di una scarsa influenza nei confronti degli scenari di rischio attesi;
- corpi di paleofrana quiescenti ubicati in settori del bacino esterni alle aree di influenza antropica e/o comunque privi, allo stato attuale, di segnali di riattivazione;
- frane attive di limitata estensione ubicate in porzioni del bacino non insediate per le quali è ragionevole attendere il ritorno delle condizioni di equilibrio attraverso la naturale evoluzione del fenomeno;
- frane attive di limitata estensione, caratterizzate da bassa magnitudo (da intendersi come intensità e dimensione del fenomeno) e scenari di rischio contenuti. In genere sono possibili locali riattivazioni in concomitanza di eventi pluviometrici significativi;
- cigli di erosione, zone di sfacelo, talvolta arealmente significative, oltreché dissesti quiescenti o artificialmente stabilizzati in prossimità dei tagli stradali

In merito invece alle criticità significative si è fatto riferimento alle situazioni di dissesto attive o quiescenti incidenti sui corsi d'acqua e su altri elementi a rischio significativi; l'interazione di queste emergenze negative con le strutture antropiche determinano condizioni di rischio, sia localizzate che estese e, nel contempo, contribuiscono ad amplificare le criticità idrauliche, segnatamente attraverso l'aumento del carico solido o la riduzione della sezione di deflusso lungo l'asta principale.

5.3.2 Monitoraggi

Al fine di definire in modo completo sia il piano degli interventi nel suo complesso, che i singoli interventi, la dove non sia risultato possibile individuare univocamente l'intervento ottimale sulla base delle informazioni disponibili, si è proceduto alla perimetrazione di un area di massima entro la quale siano programmati degli studi di approfondimento e/o monitoraggi. Ciò è stato previsto in corrispondenza di corpi franosi particolarmente rilevanti dove risulta difficile procedere all'indicazione degli interventi di sistemazione senza adeguate indagini di dettaglio e prospezioni geognostiche preliminari. in tali casi è stato preventivato un monitoraggio pluristagionale che consenta di riconoscere tipologia e velocità dello spostamento e i principali piani di taglio della massa in movimento, oltre che le oscillazioni della superficie freatica.

Di seguito sono elencati i monitoraggi proposti nel piano, individuati da un numero di riferimento sulla carta degli interventi (Tav. 12) e corredati sia dell'indicazione del maggiore grado di rischio che dei codici delle schede di censimento dei fenomeni franosi associati all'area di intervento.

Castelvecchio - capoluogo

rif. CARTA INTERVENTI N° 92

Tipologia: **Monitoraggio della rocca del castello.**

Rischio associato all'area di intervento: ***Rg4***

Note: ***Area compresa in scheda censimento fenomeni franosi cod. 489 - 19***

Cisano – Martinetto

rif. CARTA INTERVENTI N° 95

Tipologia: **Monitoraggio Parete rocciosa.**

Rischio associato all'area di intervento: ***Rg3***

Note: ***Area compresa in scheda censimento fenomeni franosi cod. 489 – 02***

Vendone – Castello di Curenna

rif. CARTA INTERVENTI N° 62

Tipologia: **Monitoraggio sperone roccioso.**

Rischio associato all'area di intervento: ***Rg3***

Note: ***Area compresa in scheda censimento fenomeni franosi cod. 489 – 06***

5.3.3 Piano degli interventi sui versanti.

CELSA

rif. CARTA INTERVENTI N°9

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Sono previsti lavori di sistemazione del versante e riqualificazione ambientale

DEGNA

rif. CARTA INTERVENTI N°34

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Consolidamenti, interventi di ingegneria naturalistica e monitoraggi

VELLEGO

rif. CARTA INTERVENTI N°37

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Consolidamenti, interventi di ingegneria naturalistica e monitoraggi

VEGLIETTE

rif. CARTA INTERVENTI N°39

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica

MONEGO

rif. CARTA INTERVENTI N°47

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali
Consolidamenti

GROTTE CISTERNA

rif. CARTA INTERVENTI N°48

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali
Consolidamenti

PONTEROTTO

rif. CARTA INTERVENTI N°49

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica

PONTEROTTO

rif. CARTA INTERVENTI N°50

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali
Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica

CASTELLARO – SP 35

rif. CARTA INTERVENTI N°55

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali
Consolidamento e regimazione acque superficiali

CARBONARA

rif. CARTA INTERVENTI N°58

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali
Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica

CANA (CURENNA)

rif. CARTA INTERVENTI N°61

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali
Consolidamento banchina stradale

DISCARICA – CAVA SALITA LAMPADA

rif. CARTA INTERVENTI N°65

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali
Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica

VIGNOLETTO

rif. CARTA INTERVENTI N°74

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica

GAZZO – ROCCA DELLA MERLA

rif. CARTA INTERVENTI N°78

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Disgaggio e consolidamento scarpate in roccia

GAZZO SOTTANO

rif. CARTA INTERVENTI N°79

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Consolidamento e ingegneria naturalistica frana su S.S. 582

GAZZO SOTTANO

rif. CARTA INTERVENTI N°81

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Consolidamento e ingegneria naturalistica scarpata a monte S.S. 582

ROCCA BARBENA – SP 52 (KM 10+650)

rif. CARTA INTERVENTI N°89

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali
Opere di protezione passiva per caduta massi e colate detritiche

STRADA COMUNALE CIMITERO - VERNEA

rif. CARTA INTERVENTI N°91

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali
Consolidamento con opere di ingegneria naturalistica, opere idrauliche

CASTELVECCHIO

rif. CARTA INTERVENTI N°90

Il tratto stradale soggetto a fenomeni di creep con necessità di consolidamento e miglioramento dei drenaggi.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali
Consolidamento e opere di ingegneria naturalistica

MOLINO

rif. CARTA INTERVENTI N°121

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali
Sonoprevisti lavori di sistemazione del versante

CAPOLUOGO

rif. CARTA INTERVENTI N°122

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Consolidamento del versante con recupero e riqualificazione ambientale.

CASTEVECCHIO

rif. CARTA INTERVENTI N°66

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Disgaggi e Consolidamento del versante.

CASANOVA L. - Loc. Poggio

rif. CARTA INTERVENTI N°70

Il tratto in esame presenta problemi di stabilità.

Definizione degli interventi

Interventi strutturali

Regimazione acque superficiali e consolidamento del versante.

Nella definizione degli interventi si è tenuto conto di quelle opere di difesa del suolo già progettate oppure cantierate, in base alle segnalazioni ricevute dalla struttura A.I.T. della Provincia di Savona.

Con riferimento al contesto socio-economico rappresentato dalla Carta degli Elementi a Rischio è possibile attribuire per ciascuna problematica le relative priorità e tipologie di intervento.

L'insieme degli interventi è stato quindi raggruppato nella scheda "Piano interventi strutturali puntuali, e areali - Rischio idrogeologico" in cui, oltre ad un riepilogo delle informazioni sui singoli interventi, è stata indicata la priorità degli stessi che è determinata sulla base del grado di rischio idrogeologico, ponendo particolare attenzione alla incolumità pubblica, al carattere definitivo e all'organicità delle opere proposte.

5.4 Priorità degli interventi strutturali

Prescindendo dall'attuazione degli interventi, azione indispensabile e non procrastinabile è l'elaborazione del piano di protezione civile comunale, ai sensi della L.R. 9/2000, in cui dovranno essere stabiliti tutti i provvedimenti, sia di prevenzione sia di emergenza, atti a garantire la sicurezza dei residenti, soprattutto nella fase transitoria che precede la realizzazione delle opere previste e ponendo particolare attenzione a quelle zone in cui è stata segnalata la necessità di misure non strutturali di prevenzione. In questa sede non viene indicato il grado di priorità di tale piano in quanto esula dalle competenze del piano di bacino, ma se ne sottolinea l'urgenza e il ruolo fondamentale nella prevenzione e nella mitigazione del rischio.

Si noti che gli interventi di manutenzione, per la cui specificazione si rimanda ai paragrafi precedenti, non sono stati qui riportati per difficoltà di inserirli nelle categorie di priorità, benché se ne ribadisca la primaria importanza ai fini della mitigazione del rischio. La stima precedentemente effettuata riguarda esclusivamente i tratti del corso d'acqua in cui si è deciso di intervenire, mentre la manutenzione deve estesa a tutto il torrente, con particolare attenzione ai ponti: risulta, quindi, difficile quantificare l'effettivo costo globale sull'intero corso d'acqua sulla base dei dati a disposizione a scala di bacino.

L'attuazione della regolare manutenzione del corso d'acqua, deve essere programmata, con cadenza regolare e dopo ogni evento di piena, in un piano complessivo da parte dell'Ente competente: in questa sede non è possibile esplicitarne la priorità, in quanto è legata alle specifiche condizione delle diverse porzioni dell'alveo e del sottobacino sotteso, nonché a singoli eventi non prevedibili, ma si ricorda ancora una volta come la mancata manutenzione possa ridurre significativamente l'efficacia delle soluzioni proposte.

Nella tabella allegata sono state indicate le priorità in funzione delle classi di rischio valutate al momento della redazione del piano.

5.4.1 Misure speciali di protezione e prevenzione

Questa indicazione generica è stata posta in situazioni nelle quali la mancanza di dati quantitativi e puntuali non consente una determinazione del tipo di intervento sebbene si sia rilevata la presenza di situazioni critiche.

In tali aree si ritiene più opportuno suggerire la necessità di uno studio preliminare a carattere sia geologico sia idraulico per valutare i rapporti tra le criticità di tipo idraulico e di versante. In particolare allo stato attuale delle conoscenze non è possibile stabilire la persistenza areale delle condizioni di pericolosità e valutare effettivamente il grado di rischio ed i conseguenti provvedimenti per la mitigazione dello stesso.

PIANO INTERVENTI STRUTTURALI PUNTUALI, AREALI E MONITORAGGI - RISCHIO IDROGEOLOGICO
BACINO Fiume CENTA (Ambito Regione Liguria Fiume CENTA)
D.L. 180/98 art. 1 comma 1 e 2 Linee guida raccomandazione N. 8 elaborata dal Comitato Tecnico Regionale dell'Autorità di Bacino di rilievo regionale relativamente alle "Indicazioni metodologiche per la redazione del piano di interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico nei Piani di bacino ex D.L. 180 e s. m. e i."

Priorità/Rischio R1, R2, R3, R4	N° (Riferimento della carta interventi)	Comune	Località	Corso d'acqua	Soluzioni di progetto	Tempo mesi per		Importo	Note
						Progetto esecutivo	Realizzazione intervento		
R4	1	Ortovero, Villanova d'Albenga, Albenga	Comuni di Ortovero, Villanova d'Albenga, Albenga e confluenza tra Torrente Arroscia e Neva	Fiume Centa, Torrente Arroscia e Torrente Neva	Opere di completamento in Comune di Ortovero - Villanova - Albenga e confluenza Torrente Arroscia e Neva	12	36	€ 61,442,337.41	Progettazione preliminare (€ 76.952.077,96). Intervento suddiviso in lotti. Il 1°Lotto - 2° Stralcio comprende interventi già realizzati (€ 2.252.186,43), interventi in corso di realizzazione (int. 1d), finanziati (int. 1a, 1e) e non ancora finanziati (int. 1c, 1d). Dati aggiornati a maggio 2005 (ex int. 110 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R4	~~1a~~	~~Albenga~~	~~Dal ponte ferroviario alla foce su entrambe le sponde e in sola sponda destra dal ponte Viveri.~~	~~Centa~~	~~Allargamento delle sezioni d'alveo e realizzazione di nuovi rilevati arginali in sponda sinistra e destra del fiume Centa dal ponte ferroviario alla foce e adeguamento di quelle esistenti in sponda destra a valle del ponte Viveri.~~	~~9~~	~~18~~	~~€ 6,650,000.00~~	COMPLETATO
R4	~~1b~~	~~Albenga~~	~~sponda sinistra dal ponte Viveri al ponte FSS~~	~~Centa~~	~~Innalzamento arginale della sponda sinistra~~	~~6~~	~~12~~	~~€ 671,500.00~~	COMPLETATO
R4	1c	Albenga	ponte FFSS	Centa	Apertura di due luci nel ponte FFSS in sponda destra e arrotondamento delle pile del ponte FFSS.	6	12	€ 729,000.00	Intervento compreso nel progetto definitivo 1° Lotto - 2 °stralcio, l'intervento elimina la strettoia che si viene a creare in corrispondenza del ponte FFSS, aumentando le capacità di deflusso del ponte. Intervento non finanziato
R4	~~1d~~	~~Albenga~~	~~Dallla variante Aurelia al ponte Emilio Viveri~~	~~Centa~~	~~Lavori di allargamento e adeguamento delle sommità arginali in sponda destra~~	~~Intervento in fase di esecuzione~~		~~€ 4,541,554.12~~	COMPLETATO
R4	~~1e~~	~~Albenga~~	~~Loc. Torresi~~	~~Centa~~	~~Lavori di allargamento e adeguamento arginature in sponda destra a monte della variante Aurelia~~	~~9~~	~~18~~	~~€ 2,066,000.00~~	COMPLETATO
R4	1f	Albenga	Albenga	Centa	Adeguamento delle quote sommitali delle opere di difesa esistenti	-	-		
R4	13	Albenga	Bastia	Rio Valletta	Messa in sicurezza del rio Valletta con adeguamento della tombinatura, della copertura, delle sezioni e degli argini	6	18	€ 500,000.00	Agg. 2005
R4	15	Ortovero	Pogli	Arroscia	Innalzamento arginale di circa 2,5 m. in sponda sinistra dalla confluenza con il Rio Paraone (sezioni 75-78) per un tratto complessivo di circa 150 m.	6	24	€ 194,000.00	
R4	17	Garlenda	Loc. Villafranca	T. Lerrone	Messa in sicurezza del T. Lerrone con adeguamento delle sezioni, degli argini e degli attraversamenti, da valutare in fase di progettazione	6	12	€ 1,000,000.00	Agg. 2005
R4	8	Ortovero	Pogli	Rio Paraone	Adeguamento arginature a protezione dell'abitato di Pogli e adeguamento della passerella	6	12	€ 475,000.00	(ex interv. 127 e 128 Piano Interventi approvato con DCP 47/03)
R4	98	Villanova d'Albenga	Rio Fosso Grande	Rio Fosso Grande	Sistemazione dissesto rete idrologica Rio Fosso Grande - Alluvione 2000	6	12	€ 268,557.59	Segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002 (ricomprende int. 132 ex Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R4	3	Cisano sul Neva	Cisano	T.Neva	Risagomatura alveo	3	9	€ 150,000.00	(ex interv. 136 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)

Priorità/Rischio R1, R2, R3, R4	N° (Riferimento della carta interventi)	Comune	Località	Corso d'acqua	Soluzioni di progetto	Tempo mesi per		Importo	Note
						Progetto esecutivo	Realizzazione intervento		
R4	6	Cisano sul Neva - Zuccarello	Martinetto	T.Neva	Risagomatura alveo con eliminazione rocce ed asperità presenti	3	18	€ 500,000.00	(ex interv. 134 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R4	5	Cisano sul Neva	Martinetto	T.Neva	Adeguamento ponte loc.Martinetto	6	18	€ 250,000.00	(ex interv. 133 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R4	4	Cisano sul Neva	S.Calogero	T.Neva	Adeguamento ponte S.Calogero	6	12	€ 250,000.00	(ex interv. 135 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R4	2	Cisano sul Neva	Cisano	T.Neva	Adeguamento attraversamento T.Neva in luce e quota	6	12	€ 300,000.00	(ex interv. 137 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R4	76	Zuccarello	Regione Isola	T. Neva	Intervento di sistemazione briglia su T. Neva	6	12	€ 20,658.28	Intervento appaltato
R4	7	Villanova d'Albenga	Campo golf Garlenda	Torrente Lerrone	Adeguamento arginatura	6	12	€ 350,000.00	(ex interv. 131 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R4	65	Castelbianco	Discarica – cava Salita Lampada	T. Pennavaira	Consolidamento, arginatura e ingegneria naturalistica	6	12	€ 52,000.00	Sistemazione collasso discarica in destra Pennavaira
R4	74	Nasino	Vignoletto	Versante	Consolidamento e ingegneria naturalistica	6	12	€ 56,810.26	Segnalazione CM Ingauna, Frana sovrastante frazione Vignoletto, già inclusa entro PI Prov. SV 2002
R4	39	Casanova Lerrone	Vegliette	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 52,000.00	Frana interessante strada provinciale
R4	9	Vendone	Celsa	-----	Consolidamento versante con recupero e riqualificazione ambientale	6	12	€ 162,683.39	Intervento proposto da CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002 da € 85.215,39 e con intervento proposto da Comune di Vendone e inserito entro PI Prov. Sv 2002 da € 77.468,00 (ex interv. 113 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R4	48	Ortovero	Grotte Cisterna	Versante	Consolidamenti	6	12	€ 77,500.00	frana in roccia - accumulo frammenti rocciosi al piede di scarpate non protette da contenimenti
R4	34	Casanova Lerrone	Degna	Versante	Consolidamenti, interventi ingegneria natulastica e monitoraggi	6	24	€ 1,937,000.00	Frane interessanti strada provinciale e dissesti diffusi
R4	37	Casanova Lerrone	Vellego	Versante	Consolidamenti interventi ingegneria naturalistica e monitoraggi	3	36	€ 52,000.00	Frane su versante a monte strada provinciale e dissesti diffusi
R4	90	Castelvecchio	Villaggio Rocca Barbena – SP 52	Rio Prei di Vinsi	Consolidamento e opere di ingegneria naturalistica	6	12	€ 6,023,000.00	Tratto stradale soggetto a fenomeni di creep con necessità di consolidamento e miglioramento dei drenaggi (Ampliamento Agg. 2005 di int. N. 90 App. con DCP 47/03 e ss.agg.)
R4	91	Castelvecchio	Strada comunale cimitero - Vernea	Rio Strà	Consolidamento con opere di ingegneria naturalistica, opere idrauliche	6	12	€ 62,000.00	Consolidamento di grossa frana innescatasi a partire dalla strada comunale ed estesa fino SS 582.
R4	47	Ortovero	Monego	Versante	Consolidamenti	6	12	€ 77,500.00	distacchi da parete in roccia
R4	49	Ortovero	Ponterotto	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 77,500.00	Frana interessante strada statale
R4	50	Ortovero	Ponterotto	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 77,500.00	Frana interessante strada statale

Priorità/Rischio R1, R2, R3, R4	N° (Riferimento della carta interventi)	Comune	Località	Corso d'acqua	Soluzioni di progetto	Tempo mesi per		Importo	Note
						Progetto esecutivo	Realizzazione intervento		
R4	55	Vendone	Castellaro – S.P. 35	Affl. Rio Acian	Consolidamento e regimazione acque superficiali	6	12	€ 77,500.00	Scivolamento in atto sul rilevato stradale
R4	58	Vendone	Carbonara	Affl. Rio Gombo	Consolidamento e ingegneria naturalistica	6	12	€ 155,000.00	Scarpate instabili e sistemazione idraulica rivo
R4	78	Erli	Gazzo – Rocca della Merla	Versante	Disgaggio e consolidamento scarpate in roccia	6	24	€ 1,101,000.00	Area di versante con rischio residuale di caduta massi, lungo fronti non completamente rivestiti o protetti con paramassi elastici
R4	79	Erli	Gazzo Sottano	Versante	Consolidamento e ingegneria naturalistica frana su S.S. 582	6	12	€ 176,000.00	Frana a monte statale
R4	89	Castelvecchio	Rocca Barbena SP 52 (km 10+650)	Versante	Opere di protezione passiva per caduta massi e colate detritiche	6	12	€ 199,000.00	Zona di caduta e rotolamento detriti e massi sulla strada provinciale
R4	81	Erli	Gazzo Sottano	Rio di Gazzo	Consolidamento e ingegneria naturalistica scarpata a monte S.S. 582	6	12	€ 124,000.00	Frana su scarpata a monte della S.S. 582
R4	61	Vendone	Cana (Curenna)	Versante	Consolidamento banchina stradale	6	12	€ 124,000.00	Soil slip ciglio lato a valle S.P. 53
R4	124	Nasino	Molino	Rio Pennavaire	Adeguamento arginatura a protezione abitato loc.Molino	6	12	€ 350,000.00	
R4	125	Nasino	Chiesa	Rio Pennavaire	Adeguamento del ponte in luce e quota	6	12	€ 300,000.00	
R4	126	Nasino	Chiesa	Rio Pennavaire	Adeguamento del ponte in luce e quota	6	12	€ 300,000.00	
~~R4~~	~~129~~	~~Ortovero~~	~~Ortovero~~	~~Rio Olmi~~	~~Adeguamento ponte S.S.453~~	~~6~~	~~12~~	~~€ 250,000.00~~	eliminato a seguito di studio di approfondimento (DGP 39/08)
R4	84	Ortovero	Ortovero	Rio Marassano	Adeguamento ponte S.S.453	6	12	€ 250,000.00	(ex interv. 130 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R4	80	Zuccarello	Zuccarello	T.Neva	Adeguamento in luce del ponte S.S. del Colle di S.Bernardo	6	12	€ 350,000.00	(ex interv. 138 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R4	121	Nasino	Molino	----	Lavori di sistemazione versante	6	12	€ 36,151.98	Segnalazione Comune di Nasino, già inserito in PI Prov. SV 2002
R4	122	Vendone	Capoluogo	----	Consolidamento del versante con recupero e riqualificazione ambientale	6	12	€ 77,468.53	Segnalazione Comune di Vendone, già inserito in PI Prov. SV 2002
R4	66	Castelvecchio	SP. N.14	___	Disgaggi e consolidamenti	6	12	€ 411,000.00	Agg. 2005 Scheda cens. Fen. Franosi Cod. 455-25
R4	70	Casanova L.	Poggio	___	Regimazione acque e consolidamenti	6	12	€ 1,187,000.00	Agg. 2005 Scheda cens. Fen. Franosi Cod. 455-22
R3-R4	16	Villanova d'Albenga	Coasco	Rio Arveglio	Consolidamenti e manutenzione opere idrauliche (tombinature)	6	12	€ 580,086.85	Segnalazione CM Ingauna, danni alle arginature ed alle tombinature, già inserito entro PI Prov. SV 2002

Priorità/Rischio R1, R2, R3, R4	N° (Riferimento della carta interventi)	Comune	Località	Corso d'acqua	Soluzioni di progetto	Tempo mesi per		Importo	Note
						Progetto esecutivo	Realizzazione intervento		
R3	83	Erli	Negri	Versante	Consolidamento, ingegneria naturalistica, monitoraggio e manutenzione opere idrauliche	6	12	€ 61,974.83	Segnalazione CM Ingauna, Area in frana attiva coinvolgente alcune case e soggetta a riattivazioni recenti. Già inclusa nel PI Prov. Sv 2002
R3	14	Ortovero	Centro storico	Arroscia	Protezione spondale e scogliera della rampa di accesso alla passerella pedonale in legno	6	12	€ 105,000.00	
R3	75	Castelbianco	Strada Oresine – Veravo	Rio Oresine	Consolidamento, ingegneria naturalistica e manutenzione opere idrauliche	6	12	€ 77,500.00	Frana superficiale con ciglio di distacco a monte della strada comunale che interessa l'intera carreggiata e parte dell'alveo sottostante
R3	99	Villanova d'Albenga	Rio Furioso	Rio Furioso	Sitemazione dissesto rete idrologica Rio Furioso - ripristino sponde - Alluvione 2000	6	12	€ 234,450.60	Segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002
R2	105	Testico	Costa	-----	Ripristino movimento franoso lungo un tratto di strada Comunale	6	12	€ 242,734.74	Segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002
R2	40	Casanova Lerrone	Monte Verderi	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 65,000.00	Frana interessante strada provinciale
R2	21	Villanova d'Albenga	Ligo	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 52,000.00	Frana su strada comunale
R2	27	Garlenda	Chiappa	T. Lerrone	Consolidamenti e monitoraggi	3	36	€ 52,000.00	Frana su versante a valle strada provinciale
R2	71	Nasino	Mad.na di Curagne	Rio Gallinaro	Consolidamento discarica a valle sede stradale e ingegneria naturalistica	6	12	€ 65,000.00	Scalzamento ed erosione laterale ad opera del Rio Gallinaro
R2	128	Zuccarello	Varie	Varie	Opere di bonifica montana e sistemazione idrualica di bacini montani	6	12	€ 139,443.36	Segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002 (ex interv. 139 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R2	72	Nasino	S.P. 14 km 11+030	Versante	Consolidamento e ingegneria naturalistica scarpata a monte S.P. 14	6	12	€ 124,000.00	Frana di tipo superficiale a monte di opera di sostegno strada con impatto su rete protettiva. Possibile evoluzione del fenomeno.
R2	94	Cisano S.N.	Martinetto	Versante	Disgaggio, posa difese attive e passive, monitoraggio	6	12	€ 142,000.00	Versante roccioso instabile sovrastante l'abitato
R2	60	Vendone	Cana (Curenna)	Versante	Consolidamento parete rocciosa	6	12	€ 52,000.00	Parete rocciosa instabile con caduta massi
R2	118	Ortovero	Località Mereo	---	Sistemazione idraulica forestale in adiacenza alla strada Provinciale	6	12	€ 51,645.69	Segnalazione Comune di Ortovero, già inserito in PI Prov. SV 2002
R2	69	Nasino		Versante	Consolidamento e monitoraggio parete rocciosa	6	12	€ 130,000.00	Parete rocciosa strapiombante su insediamento agricolo-industiale

Priorità/Rischio R1, R2, R3, R4	N° (Riferimento della carta interventi)	Comune	Località	Corso d'acqua	Soluzioni di progetto	Tempo mesi per		Importo	Note
						Progetto esecutivo	Realizzazione intervento		
R2	63	Vendone	Curenna	Versante	Completamento consolidamento frana	6	12	€ 77,468.53	Intervento già in corso per il quale si debbono studiare interventi di completamento e mitigazione del rischio residuale
R2	93	Zuccarello	Capoluogo	Versante	Consolidamento	6	12	€ 77,500.00	Frana che interessa il lato a monte della SS582 e sovrastante fabbricato.
R2	30	Casanova Lerrone	Maremo Soprano	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 77,500.00	Frana su versante a monte strada provinciale
R2	31	Casanova Lerrone	Casanova Lerrone	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 52,000.00	Frana su versante a monte strada provinciale
R2	41	Albenga	Cascina Sardo	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 77,500.00	Frana interessante strada provinciale
R2	42	Albenga	Cascina Marizza	Versante	Interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 52,000.00	Erosione superficiale diffusa
R2	51	Arnasco	Castel di Bezzo – S.P. Coasco - Bezzo	Versante	Consolidamento	6	12	€ 52,000.00	Frana su strada carrozzabile
R2	52	Arnasco	Area di sosta ex cava di Bezzo	Rio Fornace	Disgaggi e bullonature	6	12	€ 129,000.00	Messa in sicurezza di vecchio fronte di cava su area attrezzata
R2	53	Arnasco	Cuneo – S.P.35 Arnasco – Menosio - Vendone	Versante	Consolidamento	6	12	€ 77,500.00	Frana su strada carrozzabile
R2	56	Vendone	Cantone – S.P. - 35	Versante	Consolidamento e ingegneria naturalistica	6	12	€ 77,500.00	Scarpata in frana a monte strada
R2	57	Vendone	Cantone – S.P. - 35	Versante	Consolidamento e ingegneria naturalistica	6	12	€ 65,000.00	Scarpata in frana a monte strada
R2	59	Vendone	Villa	Versante	Consolidamento e ingegneria naturalistica	6	12	€ 65,000.00	Messa in sicurezza banchina stradale S.P. 53
R2	115	Ortovero	Zunchei-Pozzetti	T. Arroscia	Opere di difesa idraulica per la messa in sicurezza del tratto spondale del T. Arroscia	6	12	€ 416,260.00	Intervento proposto da Comune di Ortovero e già inserito entro PI Prov. SV 2002, come intervento DOCUP - Ob. 2 -Mis. 2.2
R2	82	Erli	Berrioli	Versante	Consolidamento e ingegneria naturalistica scarpata a monte S.S. 582	6	12	€ 77,500.00	Frana su scarpata a monte della S.S. 582 con danneggiamento fabbricato agricolo
R2	88	Castelvecchio	Colle Scravaion SP 52 (km 11+030)	Versante	Consolidamento e ingegneria naturalistica scarpata	12	24	€ 600,000.00	Segnalazione Provincvia di Savona-Viabilità, Frana di scivolamento nel rilevato stradale, già inclusa entro PI Prov. SV 2002
R2	108	Erli	Via Roma	------	Sistemazione e consolidamento versante	6	12	€ 103,291.38	Segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002
R2	123	Erli	Praetto	Rio Vernea	Scalzamento piano di appoggio testata Ponte Rio Vernea - erosione e smottamento	6	12	€ 77,468.53	Segnalazione Comune di Erli, già inserito in PI Prov. SV 2002

Priorità/Rischio R1, R2, R3, R4	N° (Riferimento della carta interventi)	Comune	Località	Corso d'acqua	Soluzioni di progetto	Tempo mesi per		Importo	Note
						Progetto esecutivo	Realizzazione intervento		
R2	54	Arnasco	Menosio Cianzino – S.P. 35	Versante	Consolidamento	6	12	€ 52,000.00	Frane su versante a monte strada provinciale
R2	64	Onzo	Varavo superiore	Versante	Consolidamento banchina stradale, ingegneria naturalistica	6	12	€ 77,500.00	Frana di scalzamento superficiale su banchina stradale
R2	25	Villanova d'Albenga	Ligo	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	6	€ 36,849.47	Segnalazione CM Ingauna, Frana su strada comunale, già inserita in PI Prov. SV 2002
R2	111	Casanova Lerrone	Vellego	-----	Regimazione acque e ricostruzione muro di sostegno Piazza Giardino	6	12	€ 100,213.30	Segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002
R2	120	Castelvecchio	Centro Abitato	Rio Bianco	Riassetto ed eliminazione dl rischio idrico tratto di Rio Bianco	6	12	€ 506,127.39	Segnalazione Comune di Castelvecchio, già inserito in PI Prov. SV 2002
R2	113	Garlenda		------	Progetto di interventi di lotta e prevenzione incendi boschivi	6	24	€ 691,625.00	Segnalato da CM nel PP per la Difesa del Suolo anno 2003 (ex interv. 142 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R1	67	Ortovero	Pogli	___	Consolidamenti	6	12	€ 59,000.00	Agg. 2005 Scheda cens. Fen. Franosi Cod. 455-24
R1	68	Garlenda	Garbora	___	Regimazione acque e consolidamenti	6	12	€ 803,000.00	Agg. 2005 Scheda cens. Fen. Franosi Cod. 455-23
R1	77	Casanova L.	Vellego-S. Giuliano	___	Regimazione acque e consolidamenti con ing. Naturalistica	6	12	€ 156,000.00	Agg. 2005 Scheda cens. Fen. Franosi Cod. 455-21
R1	96	Cisano S.N.	Tornetto	Rio Tornetto, Rio Bandie	Opere di ingegneria naturalistica	6	12	€ 124,000.00	Zona soggetta a colate detritiche, con forte erosione laterale e trasporto solido verso Cisano
R1	28	Casanova Lerrone	Maremo Sottano	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 52,000.00	Frana su versante a monte strada provinciale
R1	38	Casanova Lerrone	Ciazze di Monte Aroso	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 52,000.00	Frana interessante strada provinciale
R1	20	Villanova d'Albenga	Poggio Barbera	Versante	Consolidamenti e monitoraggi	3	36	€ 52,000.00	Frana su versante a monte strada provinciale
R1	10	Villanova d'Albenga	Villanova d'Albenga	Arroscia	Innalzamento del rilevato arginale in sponda sinistra a monte del ponte comunale	6	12	€ 310,000.00	
R1	19	Villanova d'Albenga	Poggio Barbera	Versante	Consolidamenti e monitoraggi	3	36	€ 52,000.00	Frana su versante a monte strada provinciale
R1	73	Nasino	Vignolo	Versante	Consolidamento e disgaggio parete rocciosa	6	12	€ 62,000.00	Parete rocciosa instabile con caduta massi
R1	29	Casanova Lerrone	Cardone	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 62,000.00	Frana su versante a monte strada provinciale
R1	32	Casanova Lerrone	Ranco	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 62,000.00	Frana su versante a monte strada provinciale
R1	11	Ortovero	Stra (a valle del ponte per Villanova d'Albenga)	Arroscia	Rifacimento muro di gabbioni in sponda sinistra.	6	12	€ 77,500.00	

Priorità/Rischio R1, R2, R3, R4	N° (Riferimento della carta interventi)	Comune	Località	Corso d'acqua	Soluzioni di progetto	Tempo mesi per		Importo	Note
						Progetto esecutivo	Realizzazione intervento		
R1	12	Ortovero	Via Lunghi Scarella	Arroscia	Protezione spondale a valle della passerella e scogliera della rampa di accesso alla passerella pedonale in legno	6	12	€ 155,000.00	(ex interv. 12 e 13 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R1	23	Villanova d'Albenga	Ligo	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 77,500.00	Frana su strada comunale
R1	33	Casanova Lerrone	Monte Lezio	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 77,500.00	Frana su versante a monte strada provinciale
R1	35	Casanova Lerrone	Ciazze di Monte Aroso	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 77,500.00	Frana interessante strada provinciale
R1	36	Casanova Lerrone	Ciazze di Monte Aroso	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 77,500.00	Frana interessante strada provinciale
R1	43	Albenga	S. Dalmazzo	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 77,500.00	Frana interessante strada provinciale
R1	44	Albenga	S. Dalmazzo	Versante	Consolidamenti	6	12	€ 77,500.00	Frana interessante strada provinciale
R1	45	Arnasco	Brezzo	Versante	Disgaggi, reti armate e paramassi	6	12	€ 103,000.00	Parete rocciosa instabile
R1	46	Arnasco	Brezzo	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 77,500.00	Frana interessante strada provinciale
R1	87	Castelvecchio	Cse. Scravaion	Versante	Consolidamento e ingegneria naturalistica	6	12	€ 52,000.00	Versante soggetto a esteso scivolamento superficiale a monte di strada comunale
R1	22	Villanova d'Albenga	Marta	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 52,000.00	Frana su strada comunale
R1	24	Villanova d'Albenga	Ligo	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 52,000.00	Frana su strada comunale
R1	100	Villanova d'Albenga	S.C. Bossoleto-Marta-Garlenda	------	Sistemazione S.C. Bossoleto-Marta-Garlenda, dissesto piano viabile - Alluvione 2000	6	12	€ 361,519.83	Segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002
R1	106	Ortovero	Pogli	Torrente Arroscia	Risanamento versante coinvolgente la S.C. Panè in sponda destra al Torrente Arroscia	6	12	€ 72,303.97	Segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002
R1	119	Ortovero	Marta-Pogli	Torrente Arroscia	Sistemazione idraulica del versante in adiacenza della strada Marta - Boschi	6	12	€ 85,215.39	Segnalazione Comune di Ortovero, intervento già inserito in PI Prov. SV 2002
R1	112	Erli	Cerri	------	Sistemazione dissesto su Strada Comunale di accesso alla frazione Cerri	6	12	€ 123,949.66	Segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002
R1	109	Castelbianco	Varie	----	Lavori di consolidamento e sistemazione idrologica opere di sostegno strade	6	12	€ 322,547.99	Segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002
R1	107	Casanova Lerrone	Poggio-Cremego	-----	Lavori di regimazione delle acque e ricostruzione muro di sostegno strada comunale	6	12	€ 78,501.45	Segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002

Priorità/Rischio R1, R2, R3, R4	N° (Riferimento della carta interventi)	Comune	Località	Corso d'acqua	Soluzioni di progetto	Tempo mesi per		Importo	Note
						Progetto esecutivo	Realizzazione intervento		
R1	101	Testico	Poggio-Cremego	------	Lavori di consolidamento dissesto e rete stradale	12	12	€ 1,011,687.42	Accorpamento di interventi, segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002
R1	104	Villanova d'Albenga	Ligo	----	Sistemazione dissesto idrogeologico a valle della Frazione Ligo	6	12	€ 240,152.46	Segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002
R1	103	Castelvecchio	Ciappe	Rio Sargi	Lavori di sistemzione del dissesto in Loc. Ciappe - Rio Sargi	6	12	€ 82,633.10	Segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002
R1	26	Villanova d'Albenga	Ligo	Versante	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica	6	12	€ 77,500.00	Frana su strada comunale
R1	110	Casanova Lerrone	Ascensione	T. Lerrone	Lavori di rifacimento attraversamento torrente Lerrone	3	12	€ 92,000.00	Segnalato da CM nel PP per la Difesa del Suolo anno 2003 (ex interv. 143 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R1	86	Casanova Lerrone	Poggio	T. Lerrone	Lavori di rifacimento attraversamento torrente Lerrone	6	12	€ 360,000.00	Segnalato da CM nel PP per la Difesa del Suolo anno 2003 (ex interv. 144 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R1	85	Cisano sul Neva	Cenesi	----	Sistemazioni idrogeologiche in aree percorse dal fuoco	6	24	€ 400,000.00	Segnalato da CM nel PP per la Difesa del Suolo anno 2003 (ex interv. 145 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R0	18	Villanova d'Albenga	Poggio Barbera	Versante	Consolidamenti e monitoraggi	3	36	€ 51,645.69	Frana su versante a monte strada provinciale
R0	102	Testico	Pezzuolo	-----	Consolidamento movimento franoso attivo coivolgente centro residenziale	6	12	€ 276,304.44	Segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002
R0	127	Nasino	Giraia	----	Lavori di sistemazione movimento franoso in Loc. Giraia	6	12	€ 232,124.00	Segnalato da CM nel PP per la Difesa del Suolo anno 2003 (ex interv. 140 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
R0	116	Cisano sul Neva		Rio Piamboschi	Lavori di sistamazione e riassetto idraulico Rio Piamboschi	6	12	€ 319,304.00	Segnalato da CM nel PP per la Difesa del Suolo anno 2003 (ex interv. 141 Piano Interventi approvato con DCP 47/03 e ss.agg.)
X	97	Villanova d'Albenga	Bossoleto	Rio Renaldo	Sitemazione dissesto rete idrologica Rio Renaldo - ripristino sponde - Alluvione 2000	6	12	€ 180,759.91	Segnalazione CM Ingauna, già inserito in PI Prov. SV 2002
X	117	Villanova d'Albenga	Varie	Arroscia	Sistemazione rete idrografica minore tra aereoporto, zona sportiva e Torrente Arroscia	6	12	€ 122,400.29	Segnalazione CM Ingauna, intervento già incluso entro PI Prov. SV 2002
X	114	Garlenda e Casanova Lerrone	Varie	Lerrone	Interventi di consolidamento idraulico - idrogeologico dei comparti produttivi dell'asta principale del Torrente Lerrone nei Comuni di Garlenda e Casanova Lerrone	6	12	€ 593,925.44	Intervento proposto da Comune di Garlenda e già inserito entro PI Prov. SV 2002, come intervento DOCUP - Ob. 2 -Mis. 2.2

Con il simbolo X si identificano interventi prettamente idraulici ricadenti al di fuori delle aree indagate da specifici studi

SCHEDE INTERVENTI

COMUNE DI ALBENGA – ORTOVERO – VILLANOVA D'ALBENGA

1 ORTOVERO – VILLANOVA – ALBENGA E CONFLUENZA TRA TORRENTE ARROSCIA E NEVA

COMUNE DI ALBENGA – VILLANOVA D'ALBENGA

16 VILLANOVA D'ALBENGA – ALBENGA

COMUNE DI CISANO SUL NEVA – ZUCCARELLO

6 T. NEVA – MARTINETTO

COMUNE DI ALBENGA

1c FIUME CENTA – PONTE FFSS
13 RIO VALLETTA

COMUNE DI ORTOVERO

8 RIO PARAONE – POGLI
15 T. ARROSCIA – POGLI
47 MONEGO
48 GROTTE CISTERNA
49 PONTEROTTO
50 PONTEROTTO
84 RIO MARASSANO – ORTOVERO

COMUNE DI VILLANOVA D'ALBENGA

7 T. LERRONE – CAMPO GOLF GARLENDA
98 RIO FOSSO GRANDE – CAMPO GOLF GARLENDA

COMUNE DI VENDONE

9 CELSA
55 CASTELLARO – SP 35
58 CARBONARA
61 CANA (CURENNA)
122 CAPOLUOGO

COMUNE DI CASTELBIANCO

65 DISCARICA – CAVA SALITA LAMPADA

COMUNE DI NASINO

74 VIGNOLETTO
121 MOLINO
124 RIO PENNAVAIRE – MOLINO
125 RIO PENNAVAIRE – CHIESA
126 RIO PENNAVAIRE – CHIESA

COMUNE DI ERLI

78 GAZZO – ROCCA DELLA MERLA
79 GAZZO SOTTANO
81 GAZZO SOTTANO

COMUNE DI CASTELVECCHIO

89 ROCCA BARBENA – SP 52 (KM 10+650)
90 VILLAGGIO ROCCA BARBENA – S.P. 52
91 STRADA COMUNALE CIMITERO – VERNEA
66 CAPOLUOGO

COMUNE DI CASANOVA LERRONE

34 DEGNA
37 VELLEGO
39 VEGLIETTE
70 POGGIO

COMUNE DI CISANO SUL NEVA

2 T. NEVA – CISANO
3 T. NEVA – CISANO
4 T. NEVA – SAN CALOGERO
5 T. NEVA – MARTINETTO

COMUNE DI ZUCCARELLO

76 T. NEVA – BRIGLIA
80 T. NEVA – ADEGUAMENTO PONTE S.S. SAN BERNARDO

COMUNE DI GARLENDA

17 T. LERRONE -

COMUNE DI ALBENGA –ORTOVERO – VILLANOVA D’ALBENGA

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI

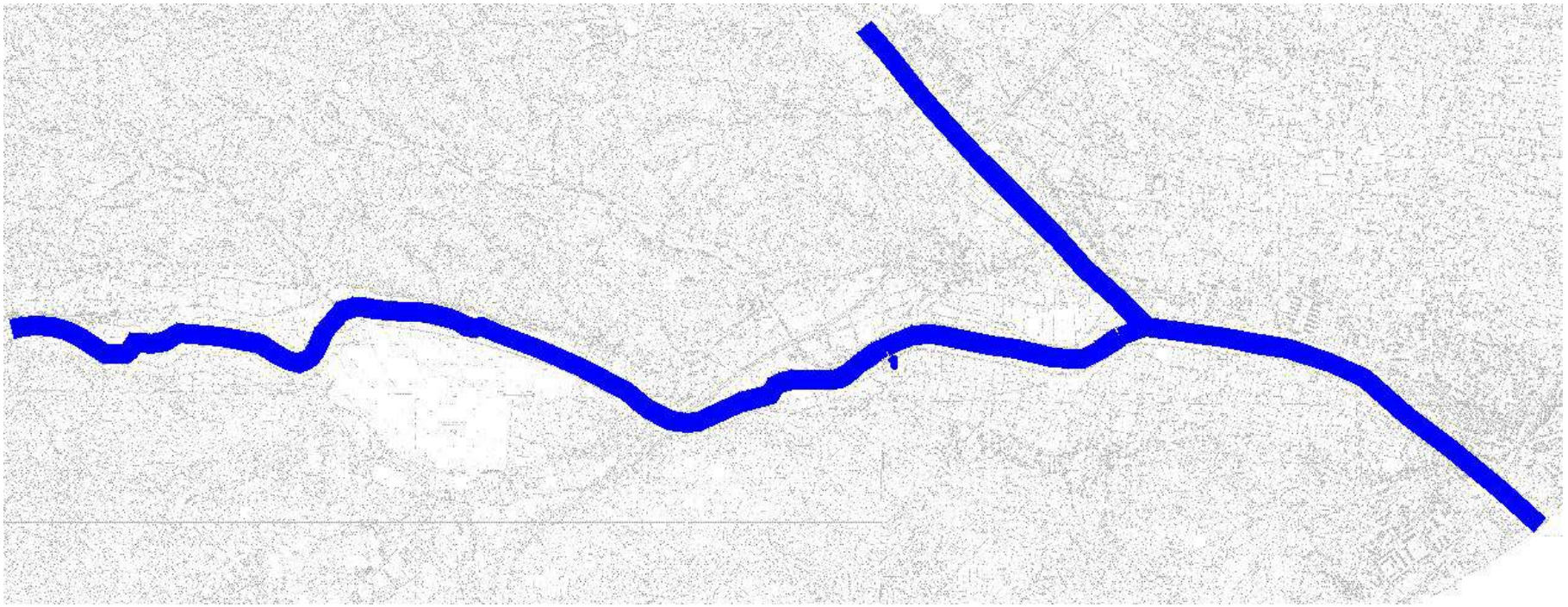
Intervento: CENTA **– 455 – 1**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Ortovero, Villanova d'Albenga, Albenga
Località	Comuni di Ortovero, Villanova d'Albenga, Albenga e confluenza tra Torrente Arroscia e Neva
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Centa
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	1
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Sistemazione idraulica opere di III catagoria
Stima dei costi	€ 58.462.920,00

NOTE

Comune per Albenga, Ortovero e Villanova

L'intervento in oggetto prevede l'adeguamento e la sistemazione idraulica delle opere idrauliche di III categoria nei tratti compresi entro i comuni di Alberga, Villanova di Alberga ed Ortovero



Stralcio C.T.R.

COMUNE DI CISANO SUL NEVA - ZUCCARELLO

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 6**

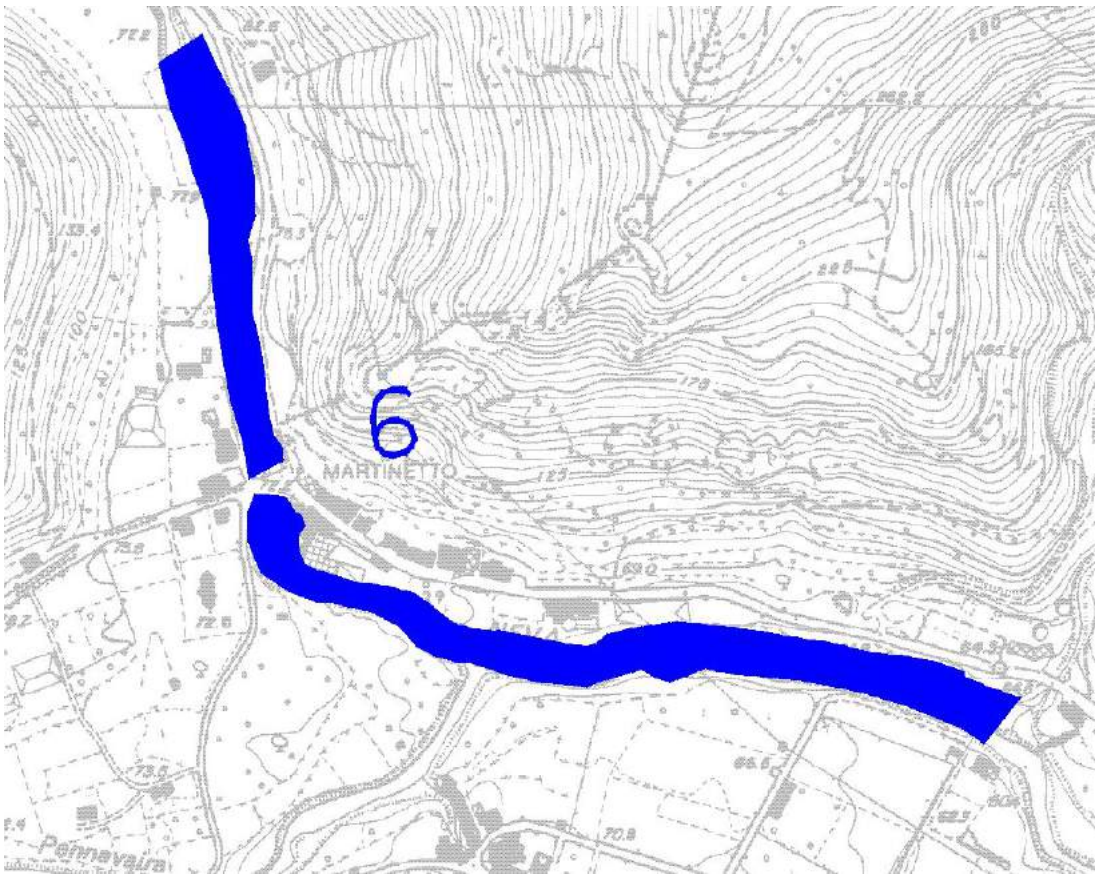
Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Cisano sul Neva – Ortovero
Località	Martinetto
Ambito di bacino di rilievo regionale	Fiume Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	T.Neva
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	6
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Risagomatura alveo con eliminazione rocce ed asperità presenti
Stima dei costi	€ 500.000,00

NOTE

Il tratto presenta problemi di esondabilità duecentennale.

L'alveo in questo tratto risulta fortemente irregolare con presenza di rocce ed asperità che limitano il deflusso della corrente.

L'intervento prevede la risagomatura dell'alveo del T. Neva con eliminazione delle rocce ed delle asperità presenti.



Localizzazione area intervento su stralcio C.T.R.



Torrente Neva presso Martinetto

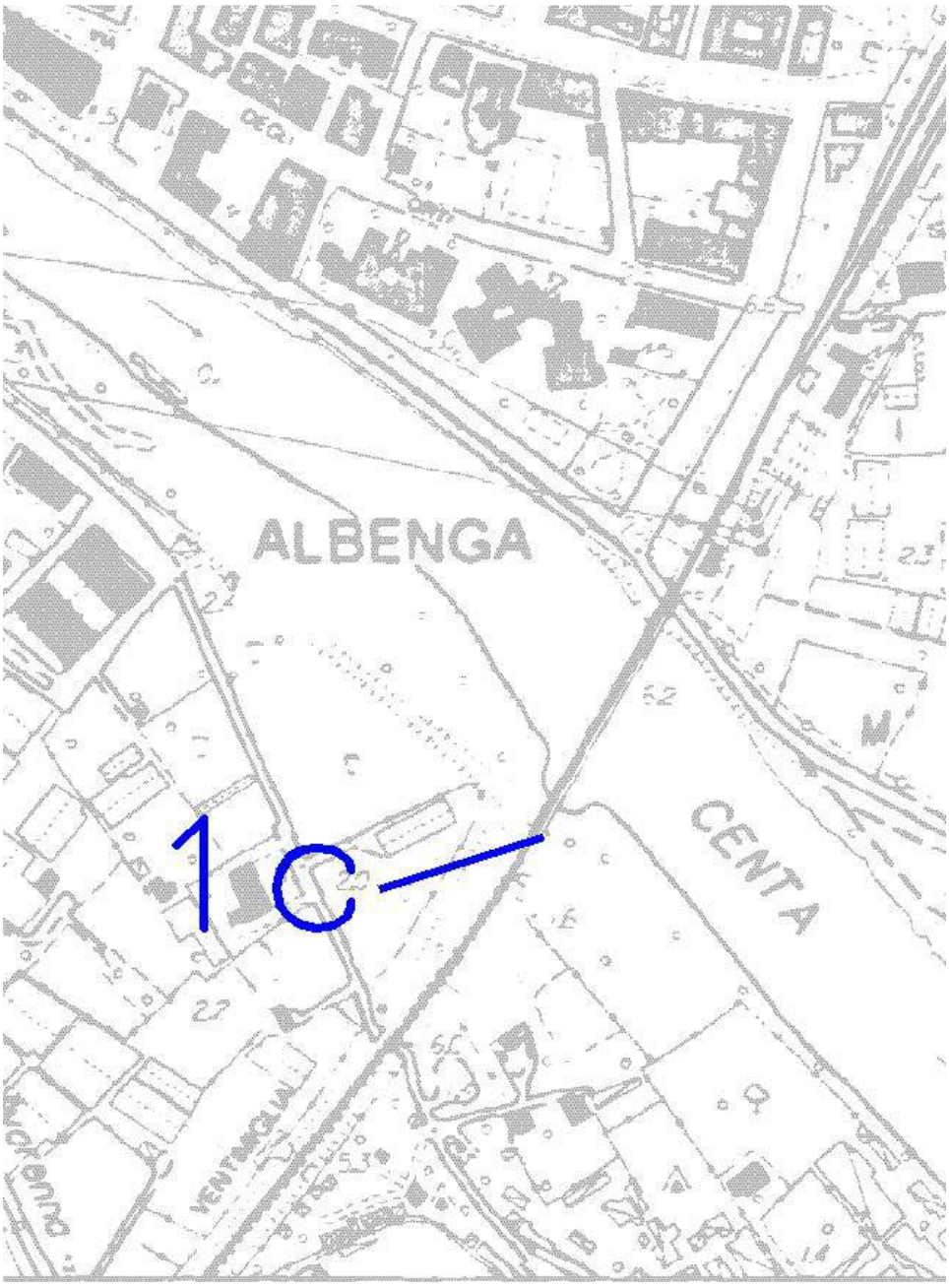
COMUNE DI ALBENGA

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 1c**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Albenga
Località	Ponte FFSS
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Centa
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	1c
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Apertura di due luci nel ponte FFSS in sponda destra e arrotondamento delle pile del FFSS.
Stima dei costi	€ 729.000,00

NOTE

In corrispondenza del ponte della ferrovia è presente allo stato attuale una strettoia: il progetto definitivo 1° lotto - 2° stralcio prevede l'apertura di due luci affiancate aventi dimensioni 5000x5000, ottenendo così un nuovo fornice di circa 10 m di apertura.
Tale intervento, unitamente all'arrotondamento delle pile del ponte ferroviario, non è previsto nell'intervento n.1 e potrà essere realizzato a cura dell'Ente competente o usufruendo di un ulteriore finanziamento.
Tale intervento aumenta la capacità di deflusso del ponte ferroviario.



Stralcio C.T.R



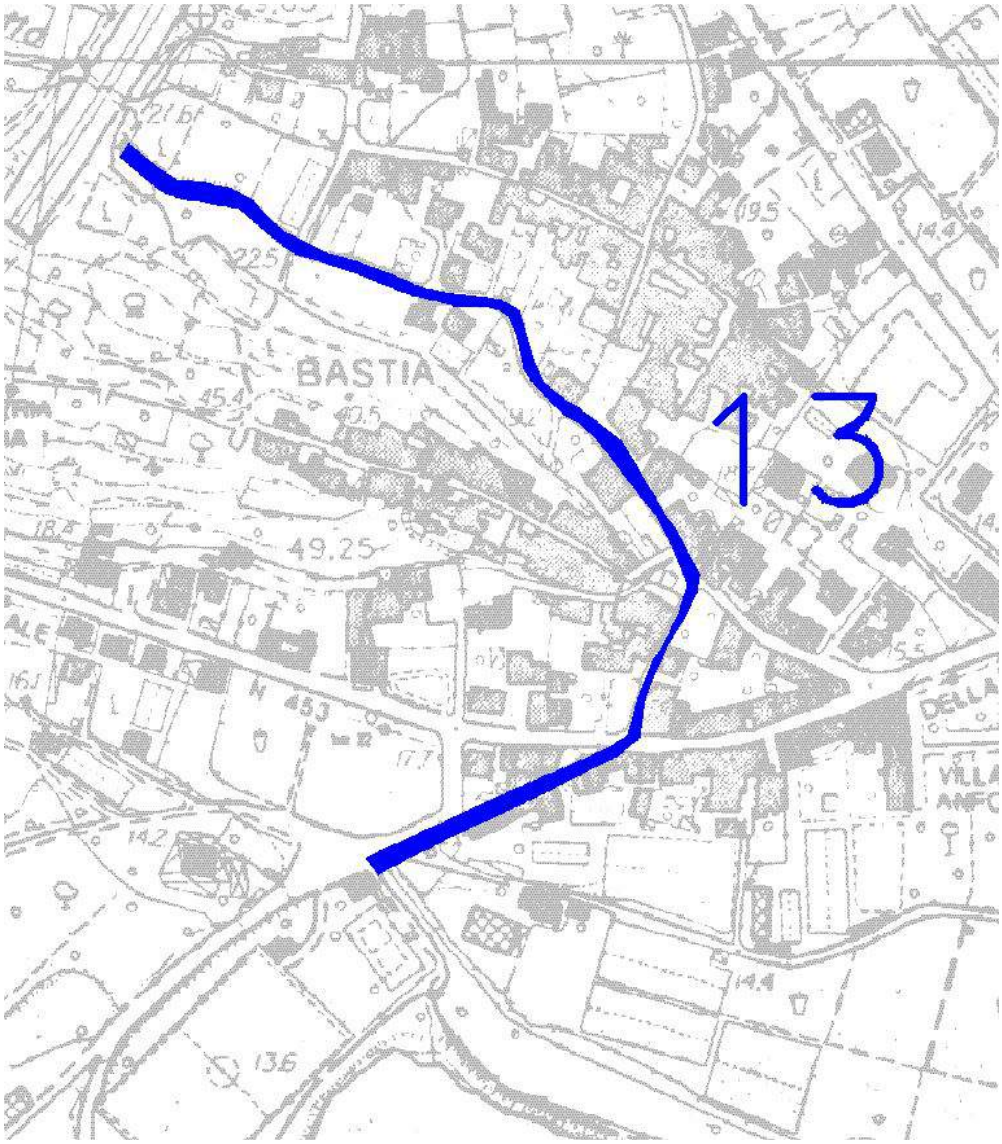
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 13**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Albenga
Località	Bastia
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Rio Valletta
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	13
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Messa in sicurezza del rio Valletta con adeguamento delle sezioni, degli argini e della copertura da valutare in fase di progettazione
Stima dei costi	€ 500.000,00

NOTE

Il Rio Valletta è insufficiente a smaltire la portata cinquantennale principalmente a causa dell'inadeguatezza delle tombinature, ma anche delle sezioni e delle arginature.

Messa in sicurezza dell'asta del Rio Valletta in Loc. Bastia mediante proposte di interventi strutturali, da valutare in sede di studio di dettaglio e di progettazione, quali l'adeguamento delle tombinature, delle sezioni e delle arginature, al fine di eliminare il rischio idraulico nell'abitato di Bastia.



Stralcio C.T.R



FOTO: imbocco tombinatura Rio Valletta

COMUNE DI ORTOVERO

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI

Intervento: CENTA **– 455 – 8**

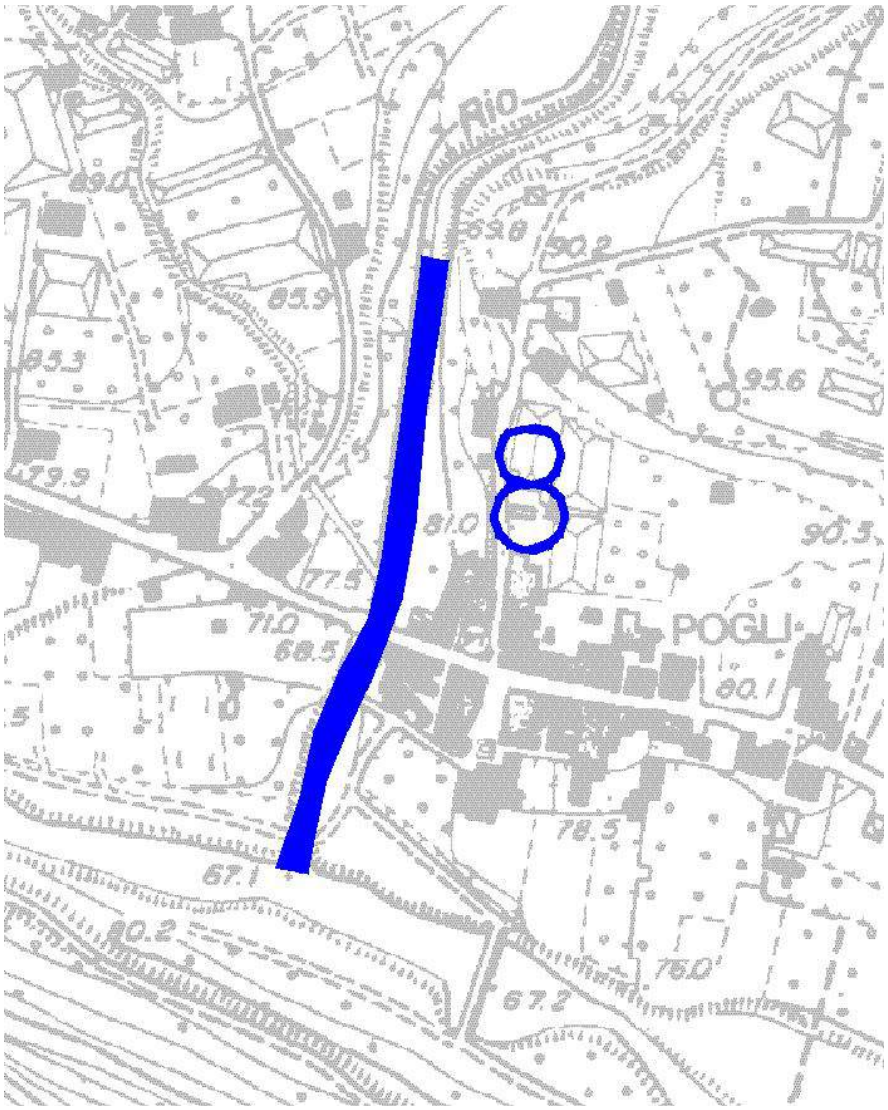
Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Ortovero
Località	Pogli
Ambito di bacino di rilievo regionale	Fiume Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d’acqua	Rio Paraone
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	8
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Adeguamento arginature a protezione dell'abitato di Pogli e adeguamento in quota della passerella
Stima dei costi	€ 475.000,00

NOTE

L’area risulta inondata dalla piena duecentennale.

Il tratto presenta arginature non adatte a contenere i livelli di piena determinando l’inondabilità delle aree perifluviali. Il ponte della S.P. della Valle Arroscia può determinare un effetto invaso a monte dello stesso aumentando la superficie allagata.

L’intervento consiste nell’adeguamento delle arginature del Rio Paraone a protezione dell'abitato di Pogli e nell’adeguamento in quota della passerella sul Rio Paraone con opportuno franco di sicurezza.



Localizzazione area intervento su stralcio C.T.R.

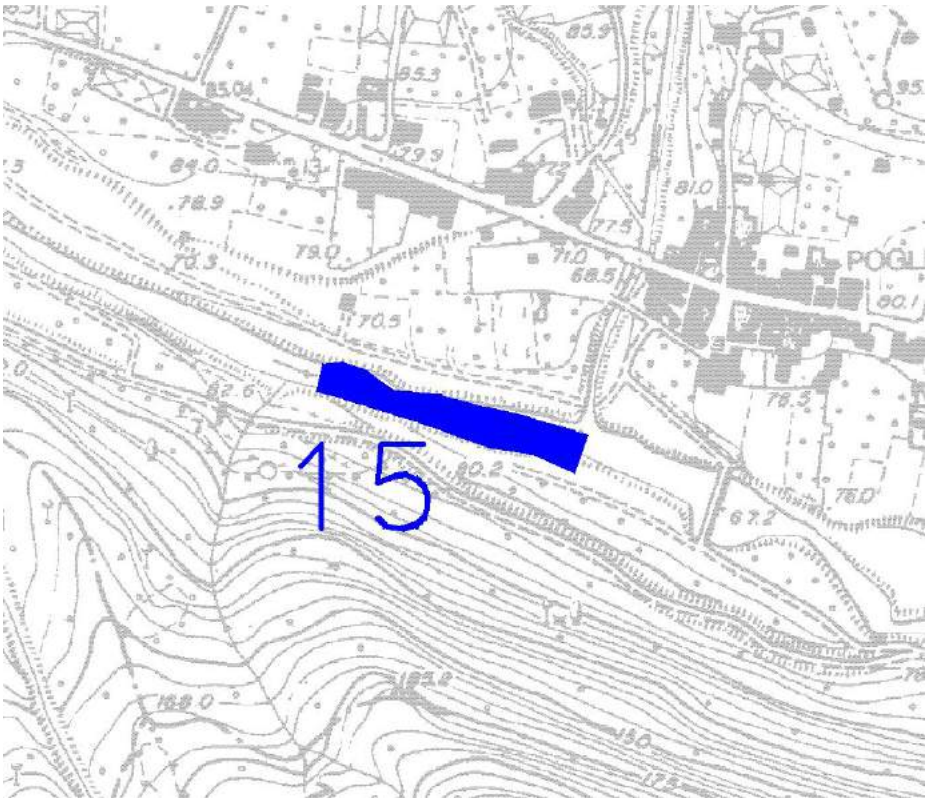
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 15**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Ortovero
Località	Pogli
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Arroscia
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	15
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Innalzamento arginale di circa 2,5 m. in sponda sinistra dalla confluenza con il Rio Paraone (sezioni 5.5 - 8) per un tratto complessivo di circa 150 m.
Stima dei costi	€ 194.000,00

NOTE

Il tratto presenta problemi di esondabilità.

L'intervento in oggetto prevede in sponda sinistra l'innalzamento arginale di circa 2,5 m. dalla confluenza con il Rio Paraone (sezioni 5.5 - 8) per un tratto complessivo di circa 150 m



Stralcio C.T.R



Foto 1.

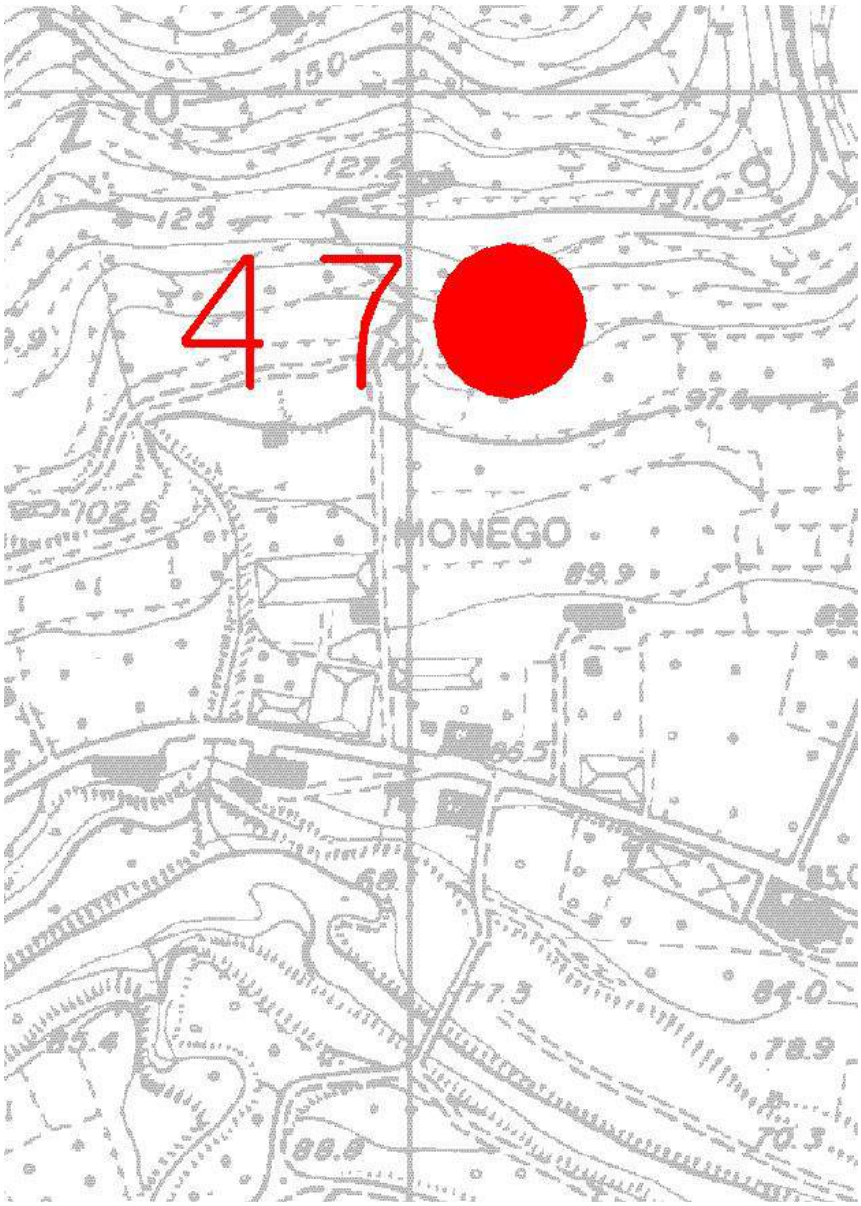
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 47**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Ortovero
Località	Monego
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Versante
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	47
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Consolidamenti
Stima dei costi	€ 77.500,00

NOTE

Il sito in esame presenta problemi di stabilità.

Sono previsti diffusi interventi di consolidamento.



Stralcio C.T.R



Foto 1



Foto 2

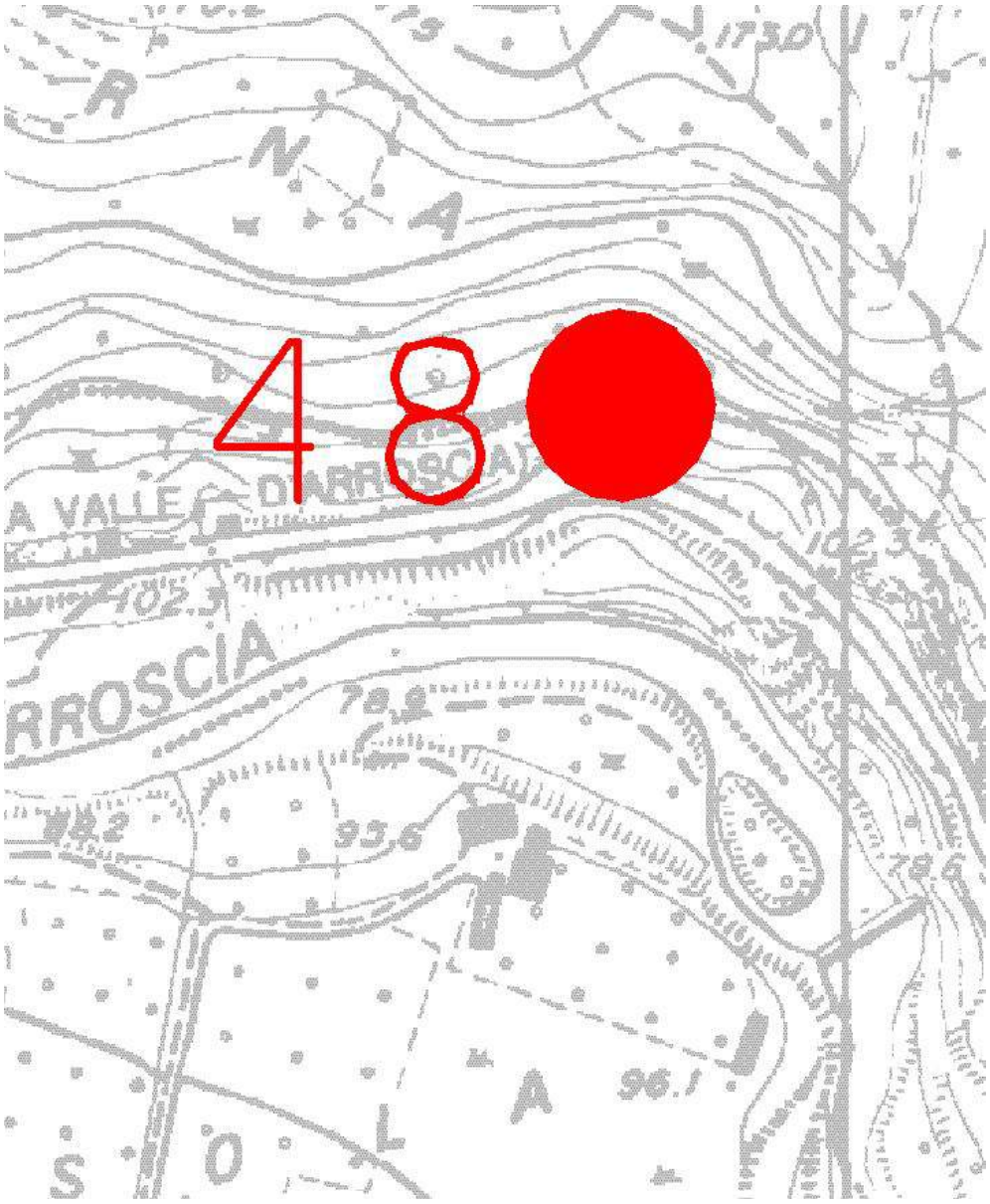
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 48**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Ortovero
Località	Grotte Cisterna
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Versante
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	48
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Consolidamenti
Stima dei costi	€ 77.500,00

NOTE

Il sito in esame presenta problemi di stabilità.

Sono previsti diffusi interventi di consolidamento.



Stralcio C.T.R

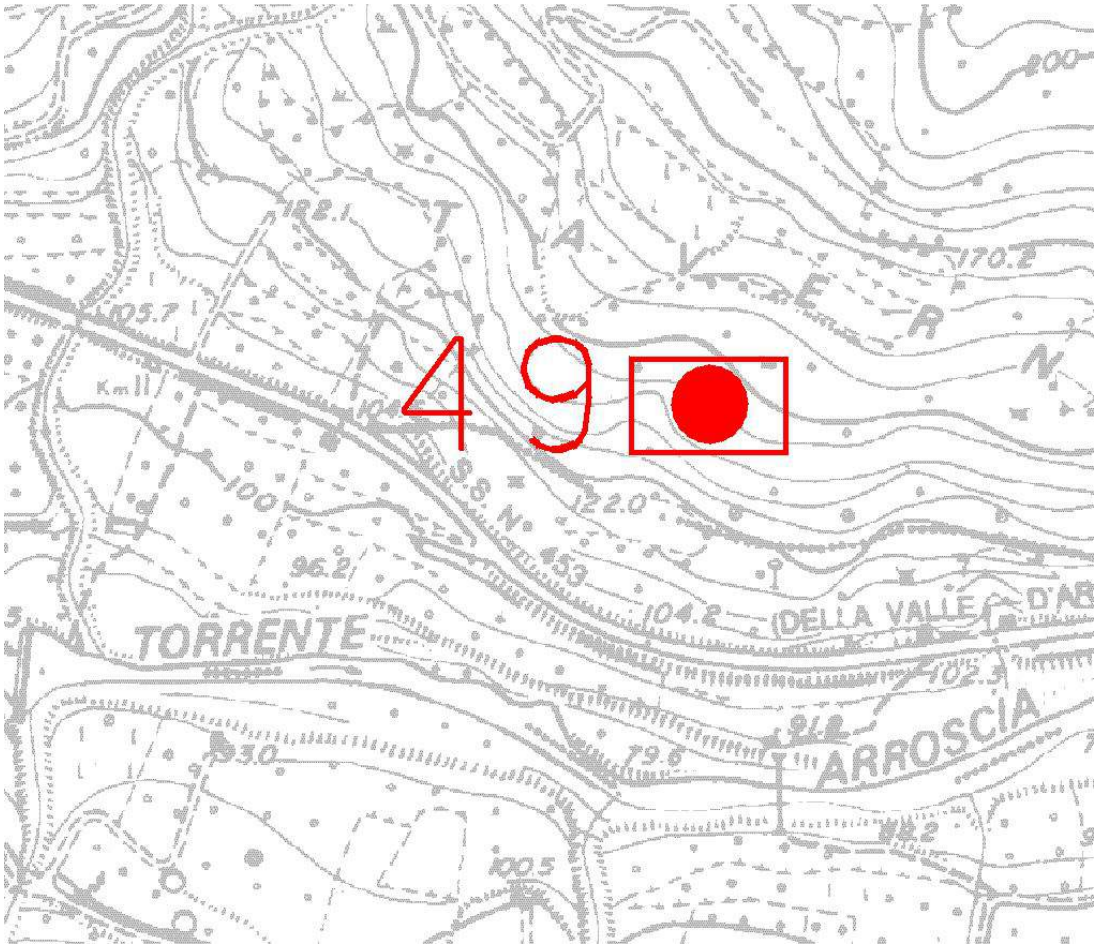
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 49**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Ortovero
Località	Ponterotto
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Versante
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	49
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica
Stima dei costi	€ 77.500,00

NOTE

Il sito in esame presenta problemi di stabilità.

Sono previsti diffusi interventi di consolidamento utilizzando anche tecniche di ingegneria naturalistica.



Stralcio C.T.R



Foto 1.

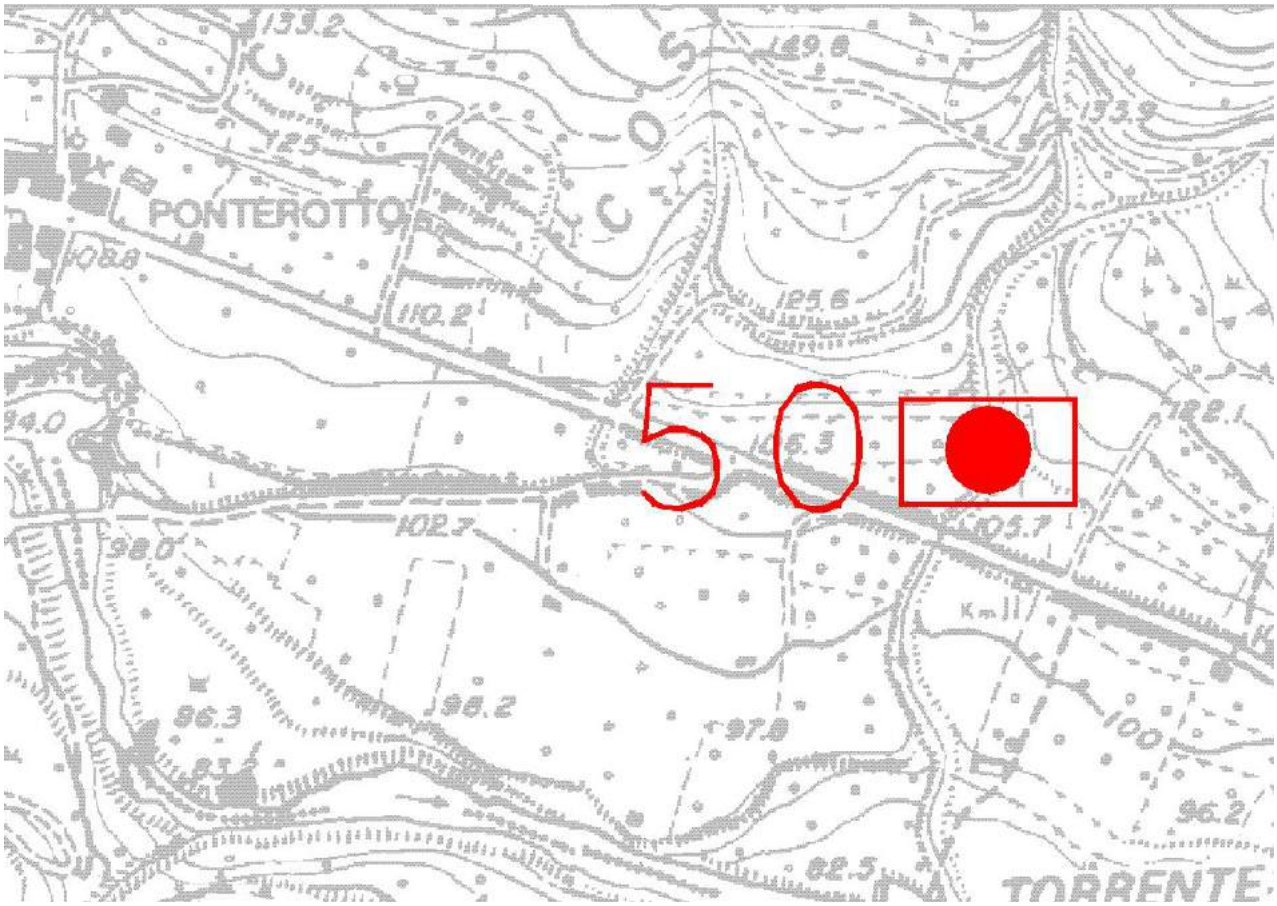
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 50**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Ortovero
Località	Ponterotto
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Versante
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	50
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica
Stima dei costi	€ 77.500,00

NOTE

Il sito in esame presenta problemi di stabilità.

Sono previsti diffusi interventi di consolidamento utilizzando anche tecniche di ingegneria naturalistica.



Stralcio C.T.R



Rio Paraone a monte della confluenza con T.Arroscia



Rio Paraone a monte della confluenza con T.Arroscia

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI

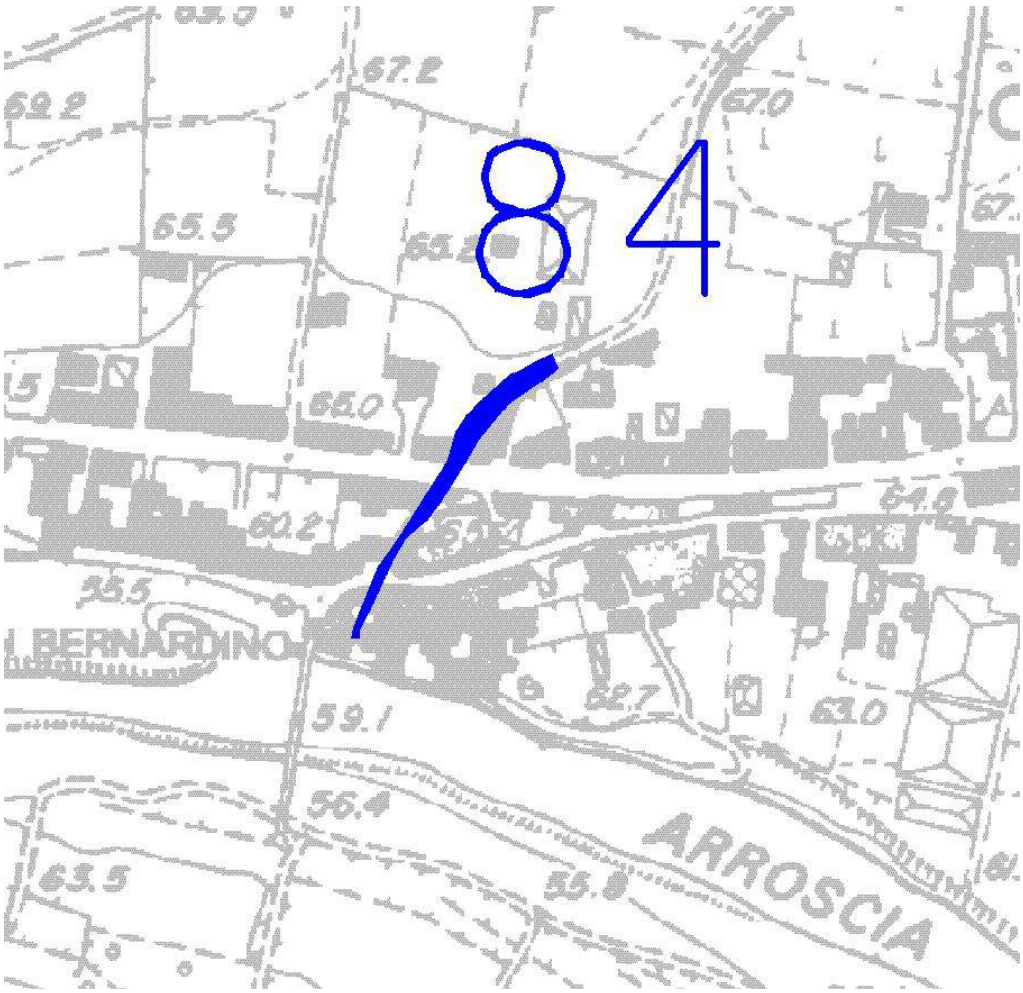
Intervento: CENTA **– 455 – 84**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Ortovero
Località	Ortovero
Ambito di bacino di rilievo regionale	Fiume Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d’acqua	Rio Marassano
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	84
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Adeguamento ponte S.S.453
Stima dei costi	€ 250.000,00

NOTE

Il tratto presenta problemi di esondabilità cinquantennale.

L’intervento consiste nell’adeguamento del tratto al fine di rendere libero il deflusso della portata di progetto in corrispondenza del ponte sulla S.S. 453 sul Rio Marassano.



Localizzazione area intervento su stralcio C.T.R.



Rio Marassano -Attraversamento strada statale

COMUNE DI VILLANOVA D’ALBENGA

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI

Intervento: CENTA **– 455 – 7**

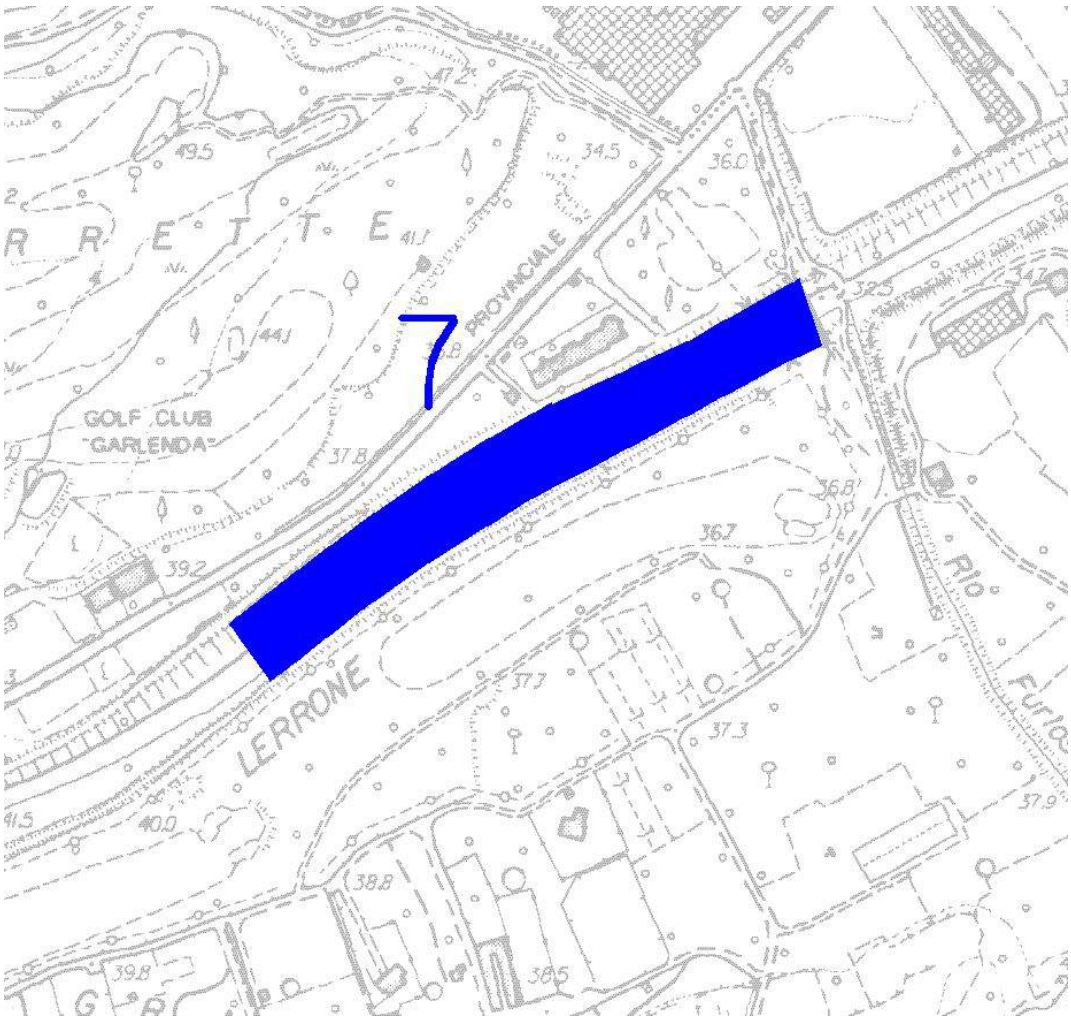
Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Villanova d’Albenga
Località	Garlenda - impianto golfistico
Ambito di bacino di rilievo regionale	Fiume Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d’acqua	Torrente Lerrone
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	7
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Adeguamento arginatura
Stima dei costi	€ 350.000,00

NOTE

Il tratto presenta problemi di esondabilità duecentennale.

Sono possibili allagamenti delle aree perifluviali del T. Lerrone in corrispondenza di eventi significativi a causa di parziale inadeguatezza dei rilevati arginali.

L’intervento prevede l’adeguamento delle suddette arginature, con rispetto dei dovuti franchi di sicurezza.



Localizzazione area intervento su stralcio C.T.R.



T.Lerrone presso campo da golf di Garlenda

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI

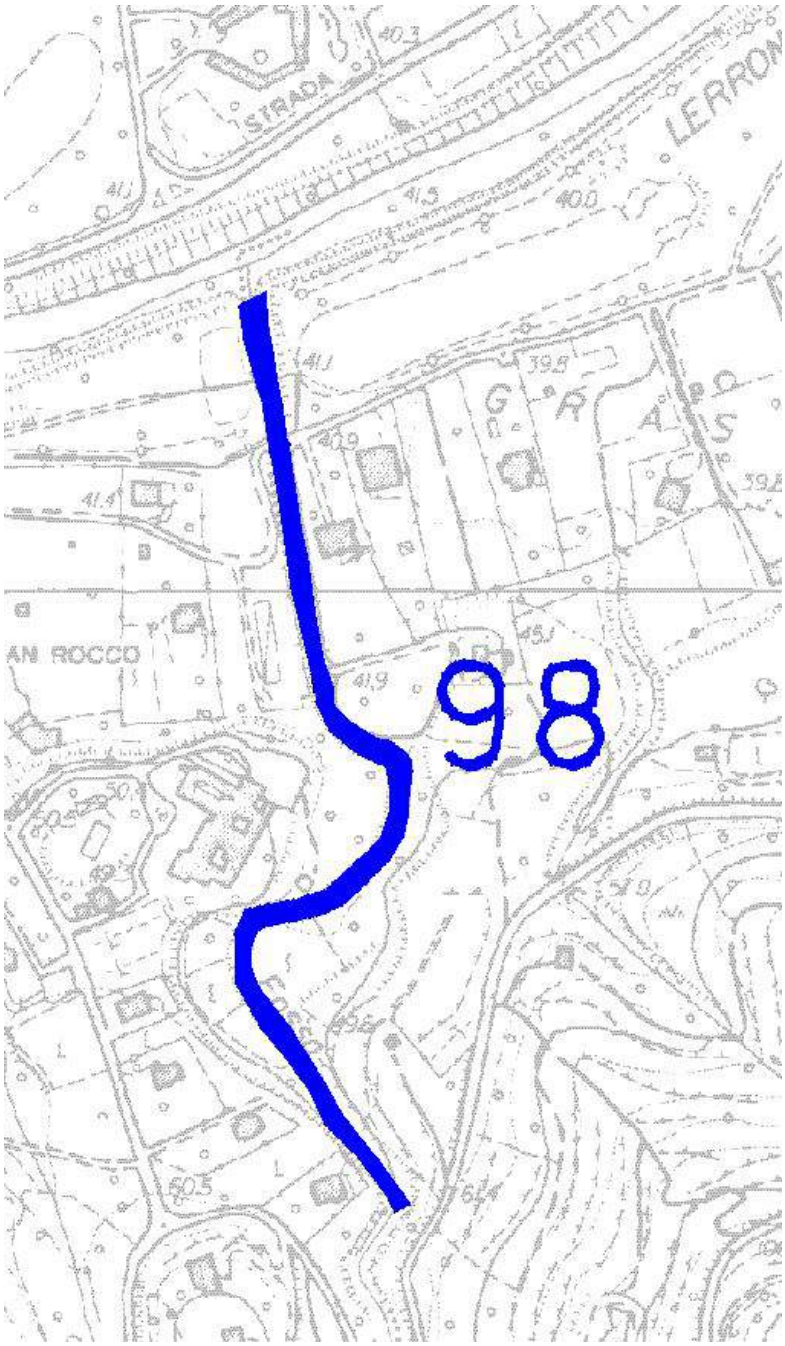
Intervento: CENTA **– 455 – 98**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Villanova d'Albenga
Località	Garlenda - impianto golfistico
Ambito di bacino di rilievo regionale	Fiume Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Rio Fosso Grande
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	98
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Messa in sicurezza dissesto rete idrogeologica, adeguamento arginatura
Stima dei costi	€ 268.557,59

NOTE

Il tratto presenta problemi di esondabilità cinquantennale.

L'intervento prevede la messa in sicurezza del rio mediante l'innalzamento delle arginature, al fine di preservare le aree circostanti dal rischio di inondazione.



Localizzazione area intervento su stralcio C.T.R.



Fosso Grande alla confluenza con T.Lerrone

COMUNE DI VENDONE

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI

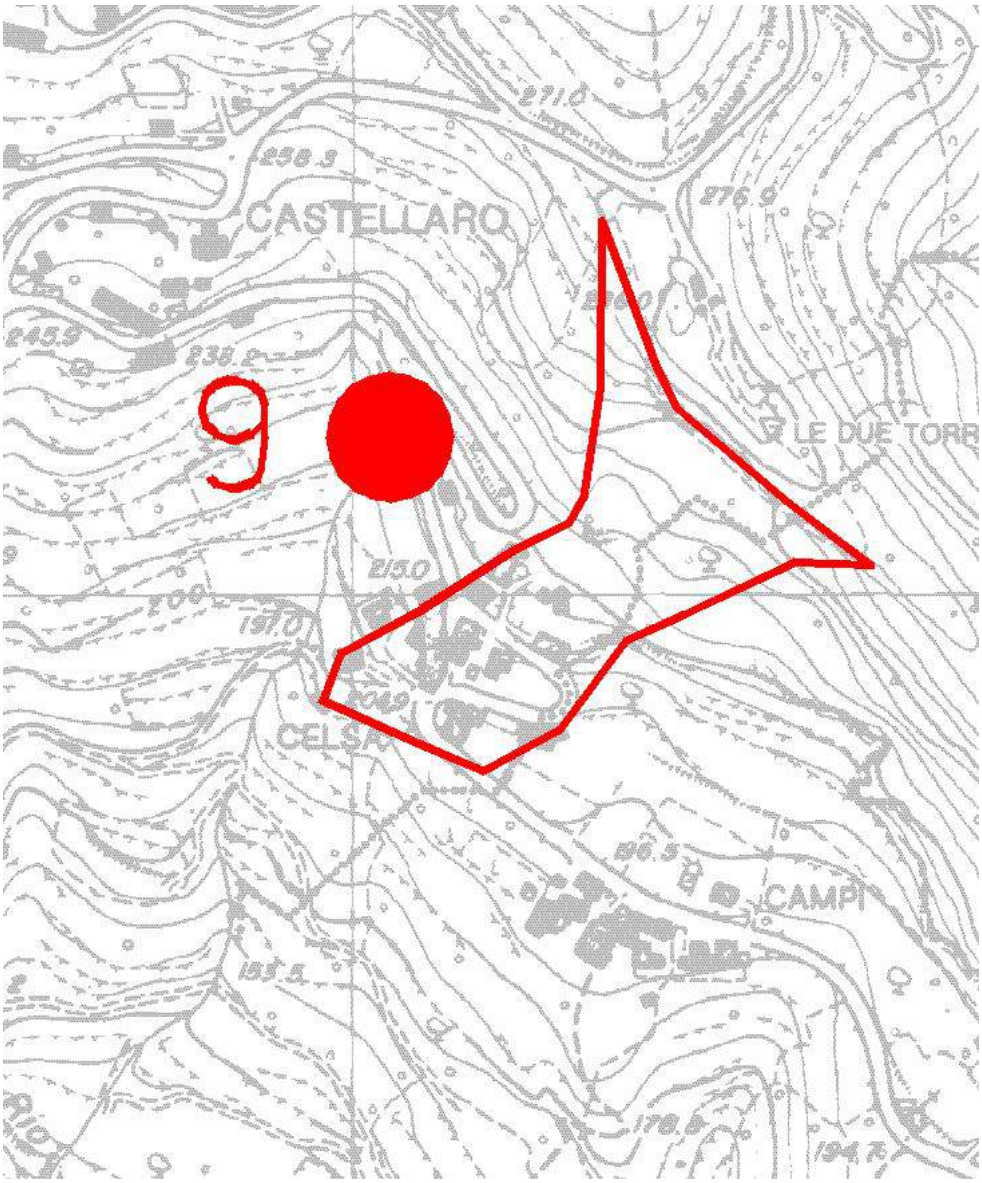
Intervento: CENTA **– 455 – 9**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Vendone
Località	Celsa
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	----
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	9
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4/R2
Soluzioni di progetto	Consolidamento del versante con recupero e riqualificazione ambientale
Stima dei costi	€ 162.683,39

NOTE

Il sito in esame presenta problemi di stabilità.

È previsto il consolidamento del versante con recupero e riqualificazione ambientale.
Il progetto preliminare/segnalazione è stato fatto dal Comune di Vendone e dalla Comunità Montana Ingauna



Stralcio C.T.R (scala 1:10.000)

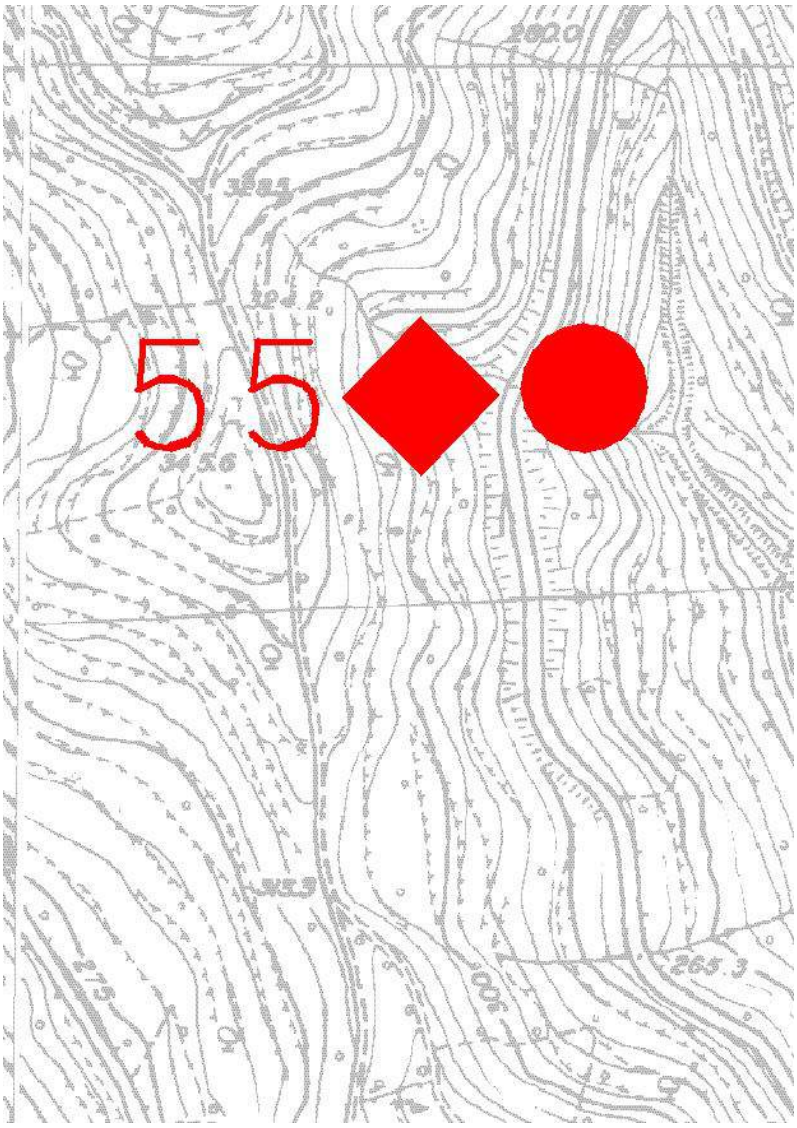
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 55**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Vendone
Località	Castellaro – S.P. 35
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d’acqua	Affluente Rio Acian
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	55
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Consolidamento e regimazione acque superficiali
Stima dei costi	€ 77.500,00

NOTE

Il sito in esame presenta problemi di stabilità.

Sono previsti diffusi interventi di consolidamento e di regimazione delle acque superficiali.



Stralcio C.T.R
(245090-245100)



Foto 1



Foto 2

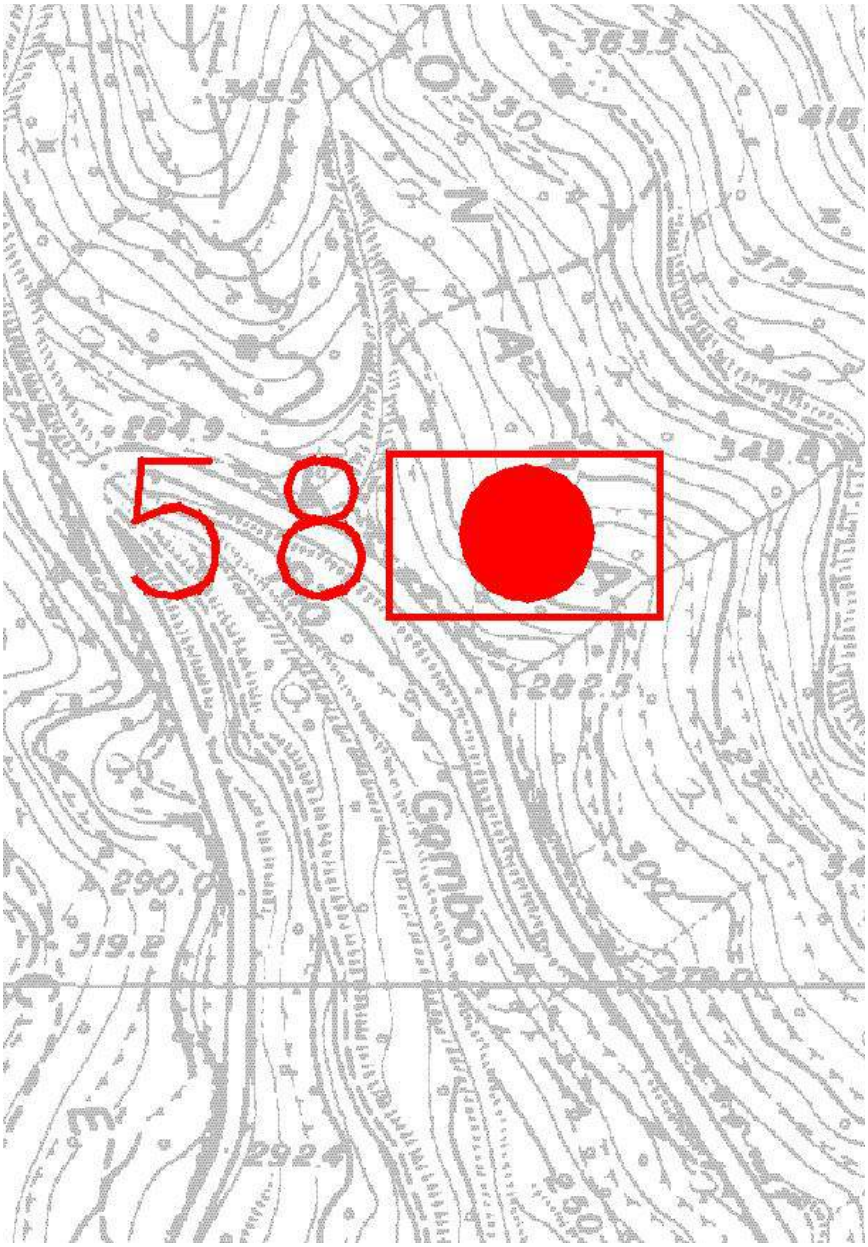
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 58**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Vendone
Località	Carbonara
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d’acqua	Affluente Rio Gombo
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	58
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Consolidamento e ingegneria naturalistica
Stima dei costi	€ 155.000,00

NOTE

Il sito in esame presenta problemi di stabilità.

Sono previsti diffusi interventi di consolidamento utilizzando anche tecniche di ingegneria naturalistica.



Stralcio C.T.R



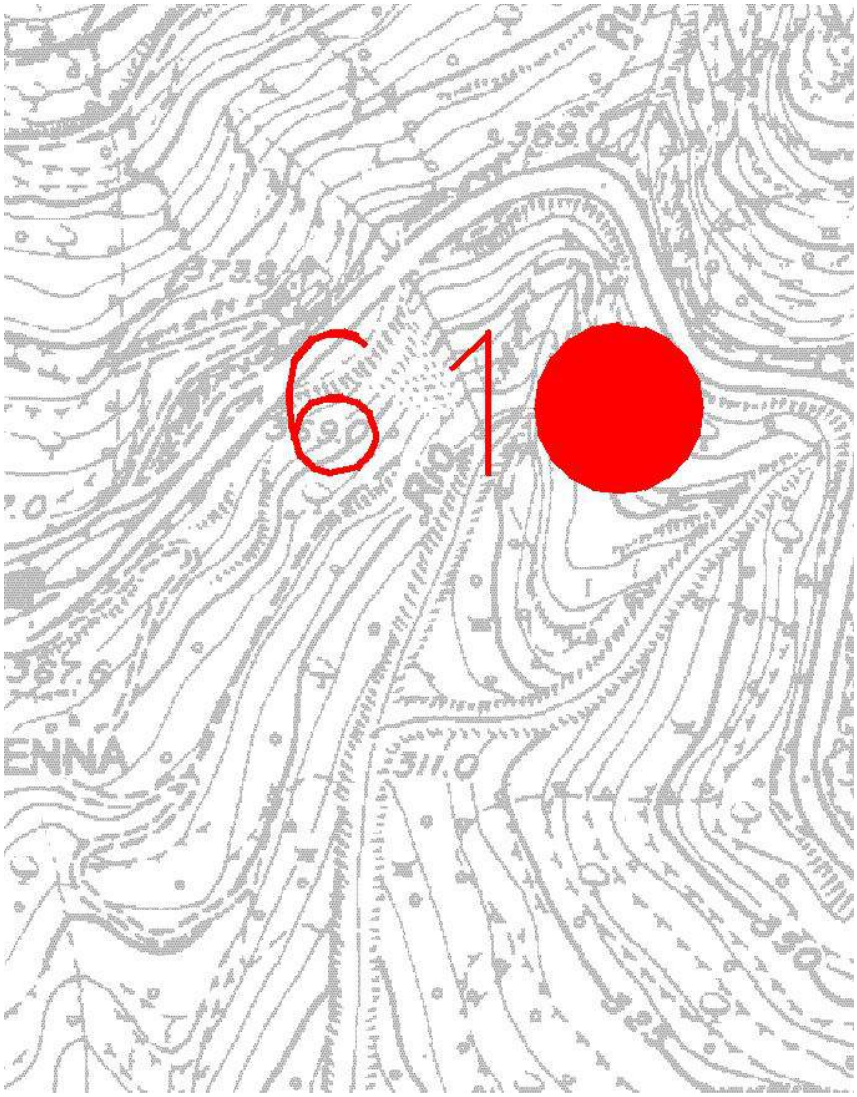
Foto 1



Foto 2

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 61**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Vendone
Località	Cana (Curenna)
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d’acqua	Versante
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	61
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Consolidamento banchina stradale
Stima dei costi	€ 124.000,00
NOTE	
Il sito in esame presenta sintomi di instabilità Gli interventi previsti sono mirati al consolidamento della banchina stradale	



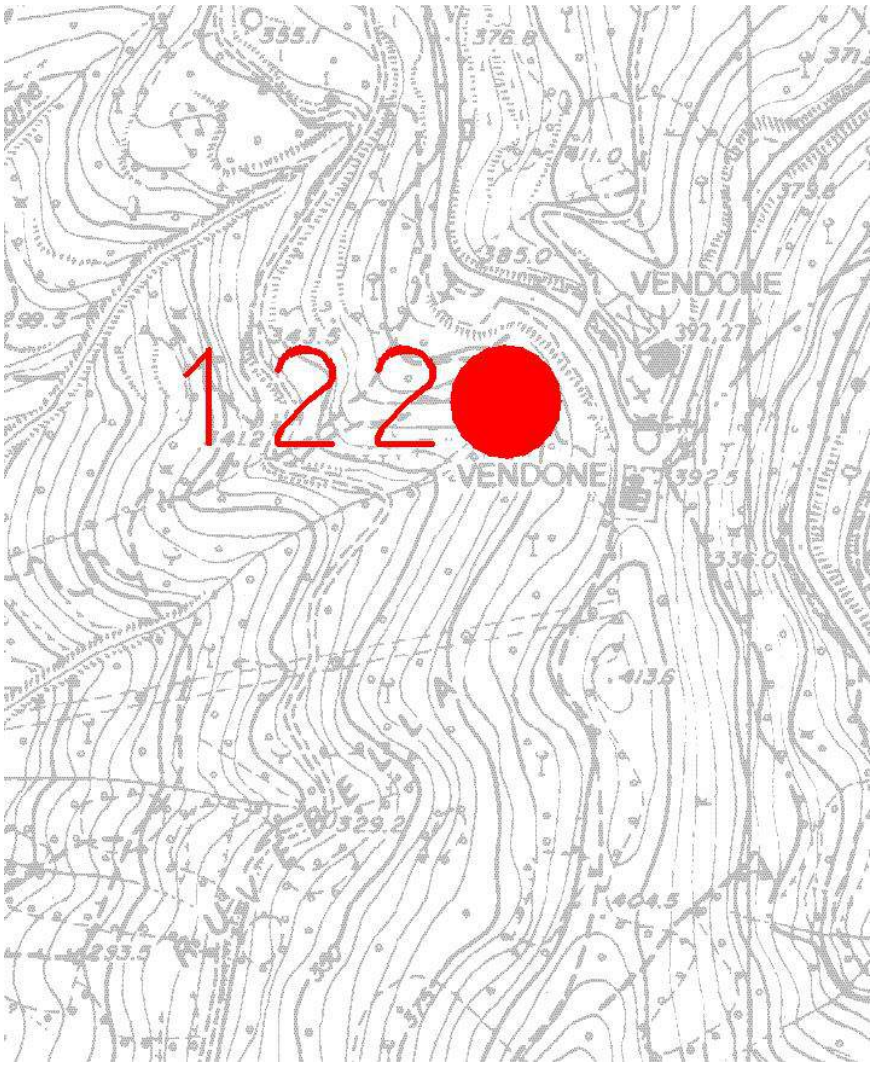
Stralcio C.T.R (scala 1:10.000)

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 122**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Vendone
Località	Capoluogo
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	----
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	122
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Consolidamento del versante con recupero e riqualificazione ambientale
Stima dei costi	€ 77.468,53
NOTE	

Il sito in esame presenta problemi di stabilità.

È previsto il consolidamento del versante con recupero e riqualificazione ambientale.
Il progetto preliminare/segnalazione è stato fatto dal Comune di Vendone



Stralcio C.T.R

COMUNE DI CASTELBIANCO

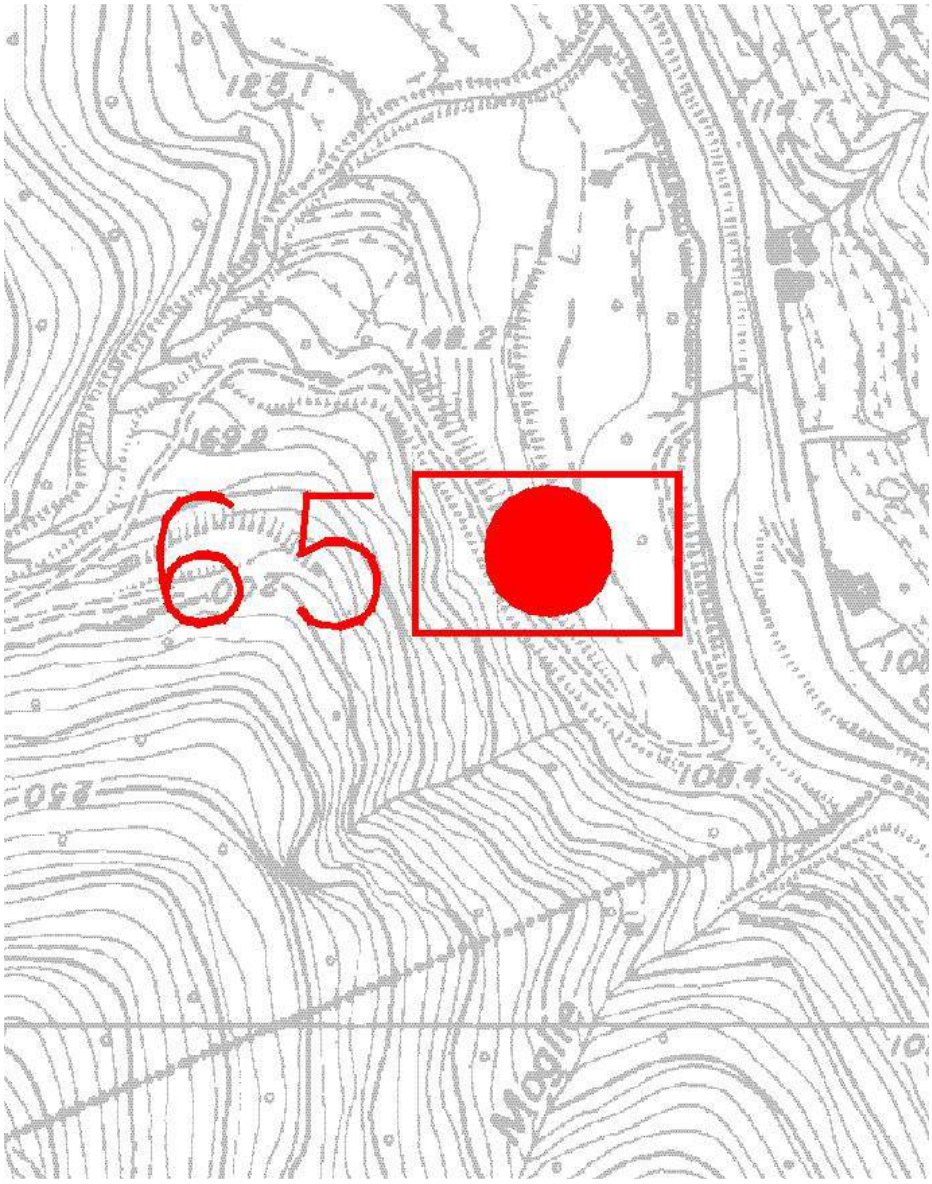
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 65**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Castelbianco
Località	Discarica – cava Salita Lampada
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d’acqua	T. Pennavaira
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	65
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Consolidamento, arginatura e ingegneria naturalistica
Stima dei costi	€ 52.000,00

NOTE

Il sito in esame presenta problemi di stabilità.

Sono previsti diffusi interventi di consolidamento utilizzando anche tecniche di ingegneria naturalistica.



Stralcio C.T.R



Foto 1



Foto 2

COMUNEDI NASINO

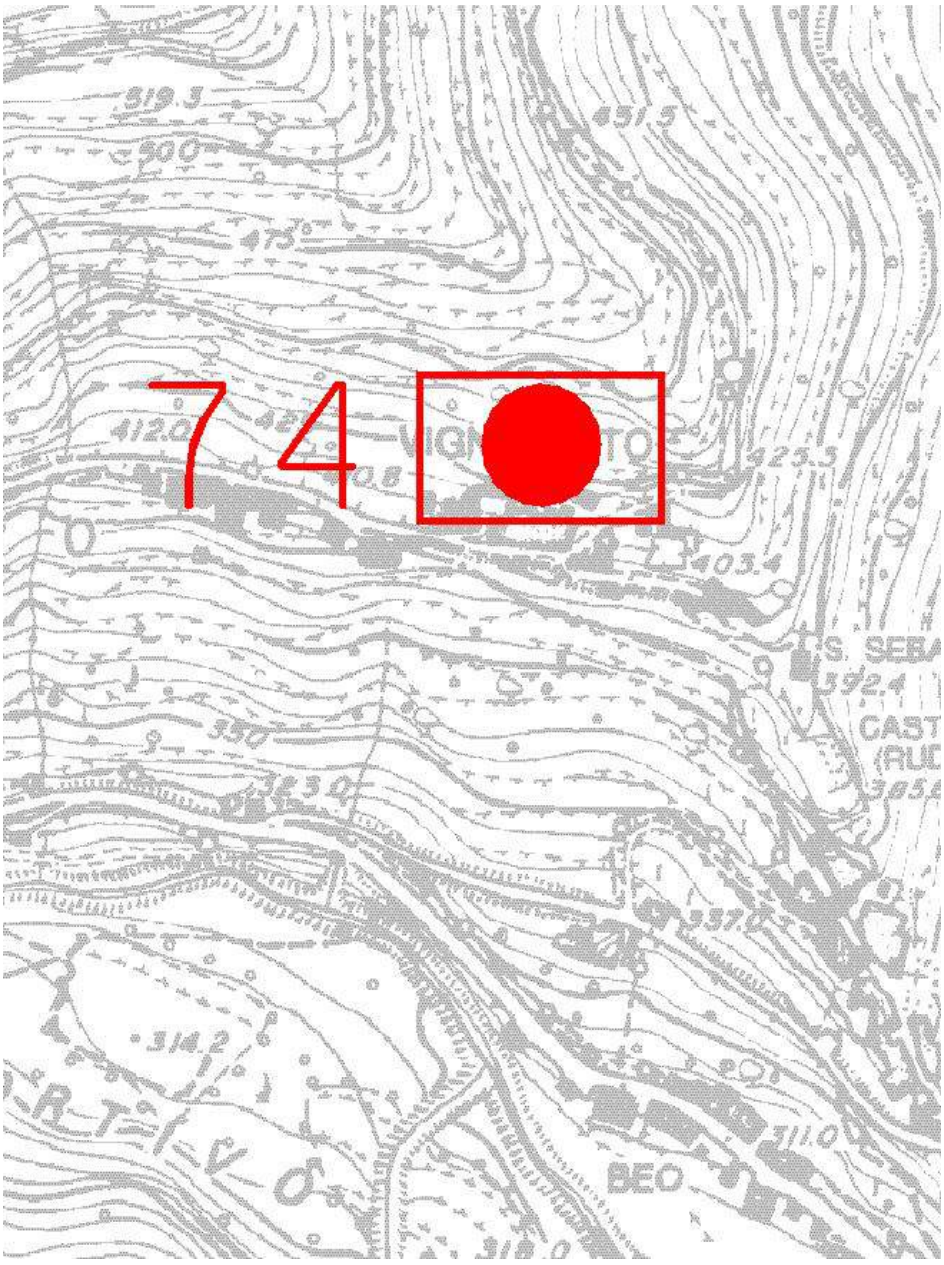
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 74**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Nasino
Località	Vignoletto
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Versante
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	74
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Consolidamento e ingegneria naturalistica
Stima dei costi	€ 56.810,26

NOTE

Il sito in esame presenta problemi di stabilità.

Sono previsti diffusi interventi di consolidamento utilizzando anche tecniche di ingegneria naturalistica.



Stralcio C.T.R (scala 1:10.000)



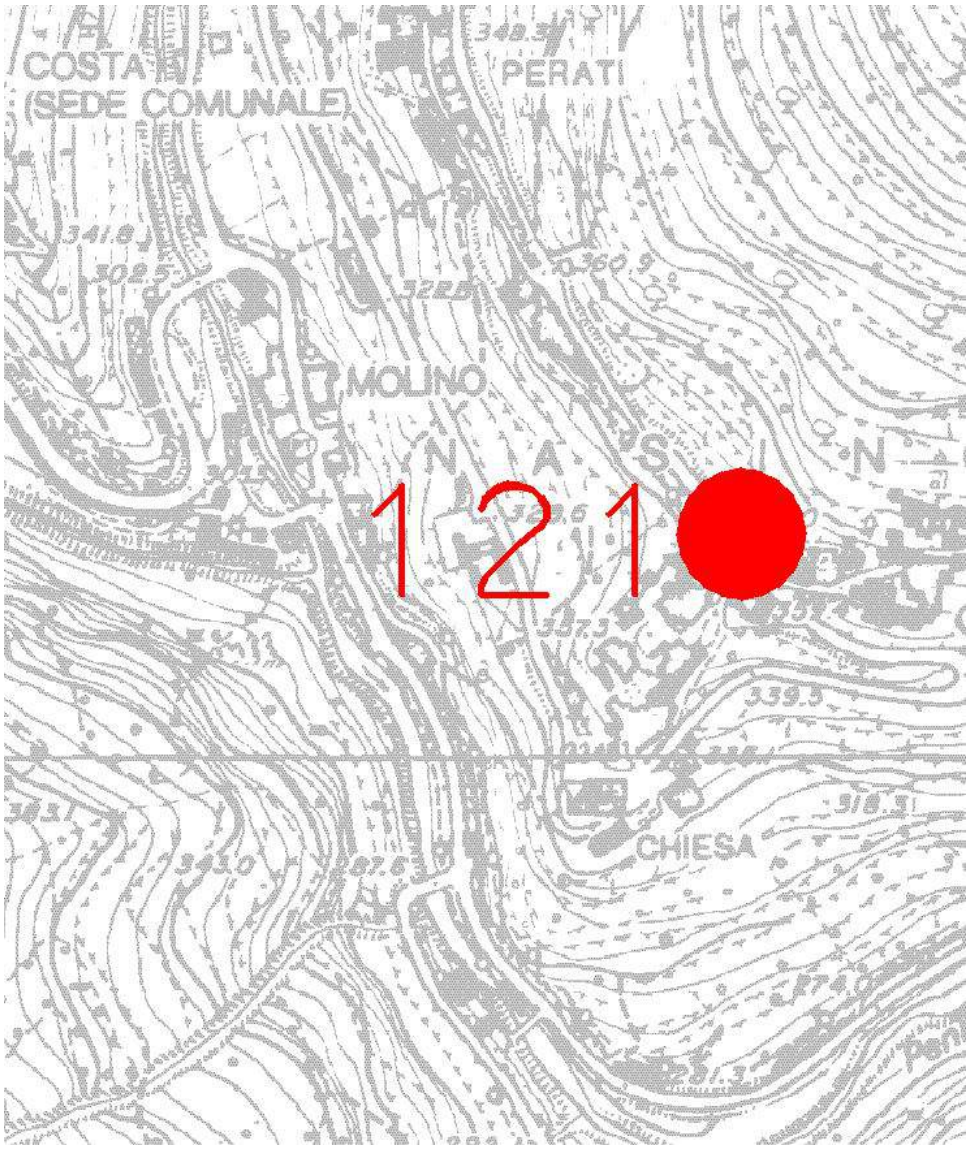
Foto 1

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 121**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Nasino
Località	Molino
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Versante
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	121
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Lavori di sistemazione del versante
Stima dei costi	€ 36.151,98
NOTE	

Il sito in esame presenta problemi di stabilità.

Sono previsti lavori di sistemazione del versante il cui progetto preliminare è stato predisposto dal Comune di Nasino.



Stralcio C.T.R

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI

Intervento: CENTA **– 455 – 124**

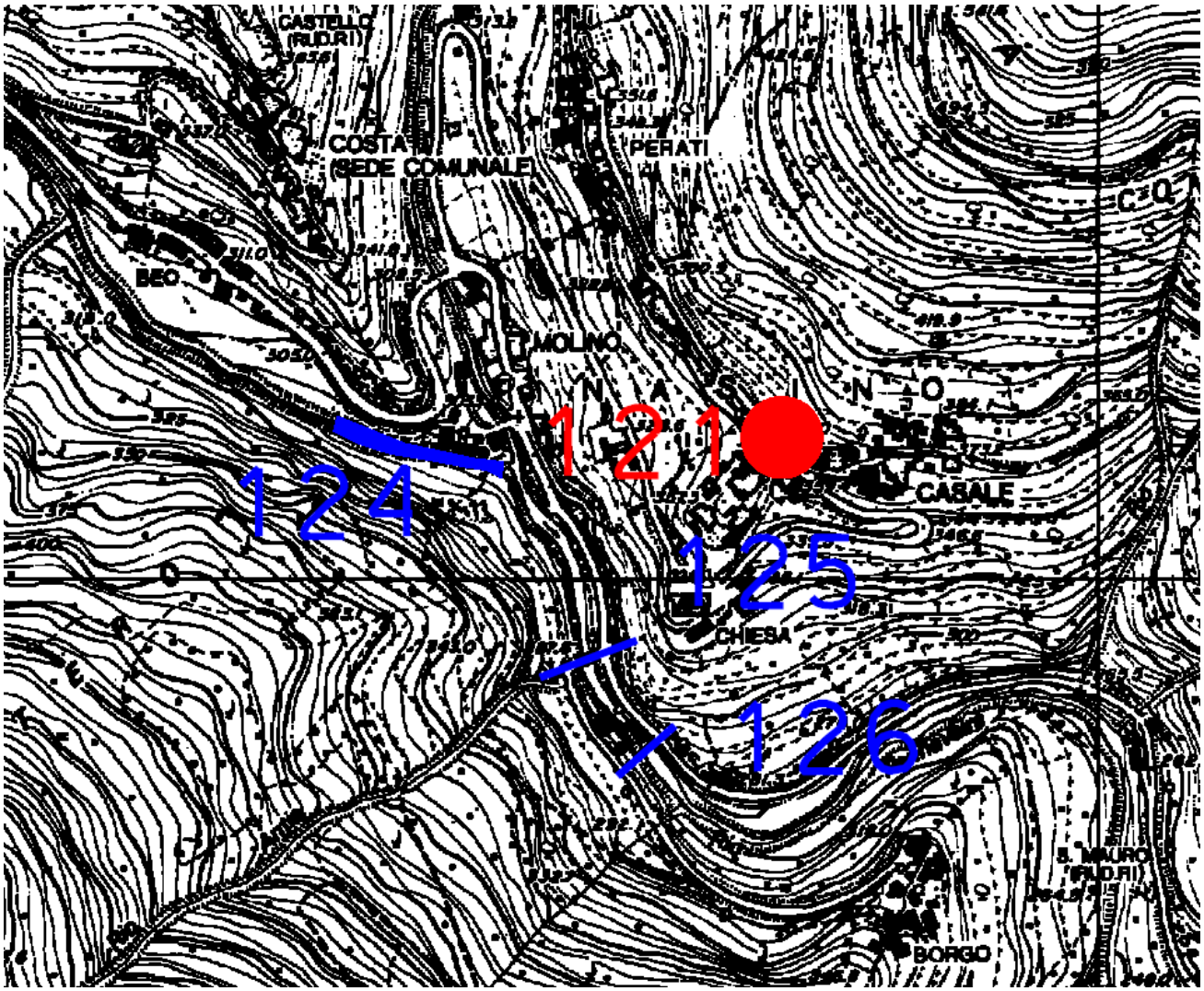
Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Nasino
Località	Molino
Ambito di bacino di rilievo regionale	Fiume Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d’acqua	Rio Pennavaire
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	124
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Adeguamento arginatura a protezione abitato loc. Molino
Stima dei costi	€ 350.000,00

NOTE

Il tratto presenta problemi di esondabilità per portate con tempo di ritorno cinquantennale in sponda sinistra.

Il Rio Pennavaire scorre nell’abitato di Molino in assenza di opportuna arginatura in sponda sinistra, ove l’alveo è delimitato da una abitazione.

L’intervento consiste nella costruzione di una opportuna arginatura a protezione dell’abitato data l’elevata criticità per le strutture presenti.



Localizzazione area intervento su stralcio C.T.R.



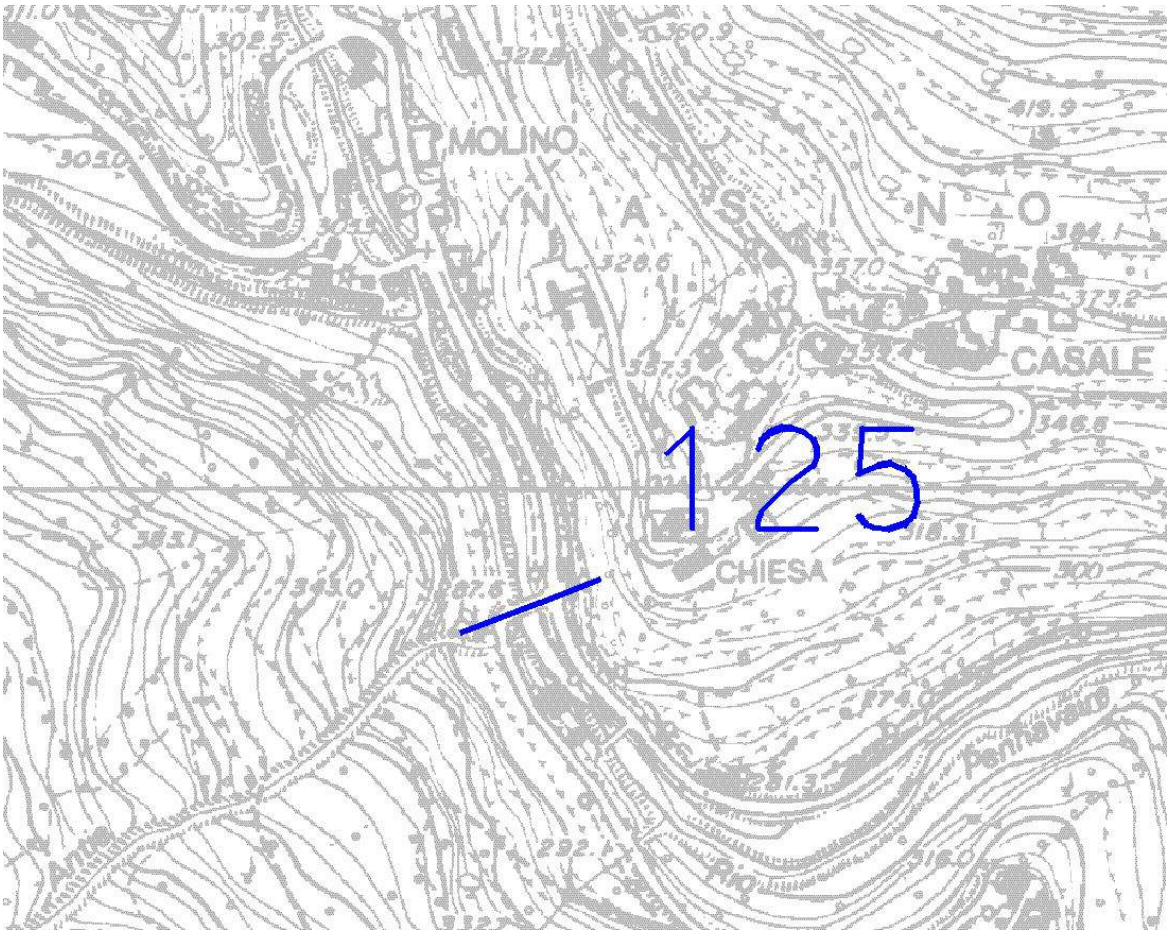
Rio Pennavaire, verso monte - Assenza adeguata arginatura a protezione dell’abitato in sponda sinistra

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 125**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Nasino
Località	Chiesa
Ambito di bacino di rilievo regionale	Fiume Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d’acqua	Rio Pennavaire
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	125
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Adeguamento del ponte in luce e quota
Stima dei costi	€ 300.000,00
NOTE	

Il ponte non è sufficiente a smaltire la portata duecentennale.

Lintervento consiste nell’adeguamento del ponte in luce e quota sul T. Pennavaire.



Localizzazione area intervento su stralcio C.T.R.



Rio Pennavaire, attraversamento inadeguato presso loc.Chiesa

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 126**

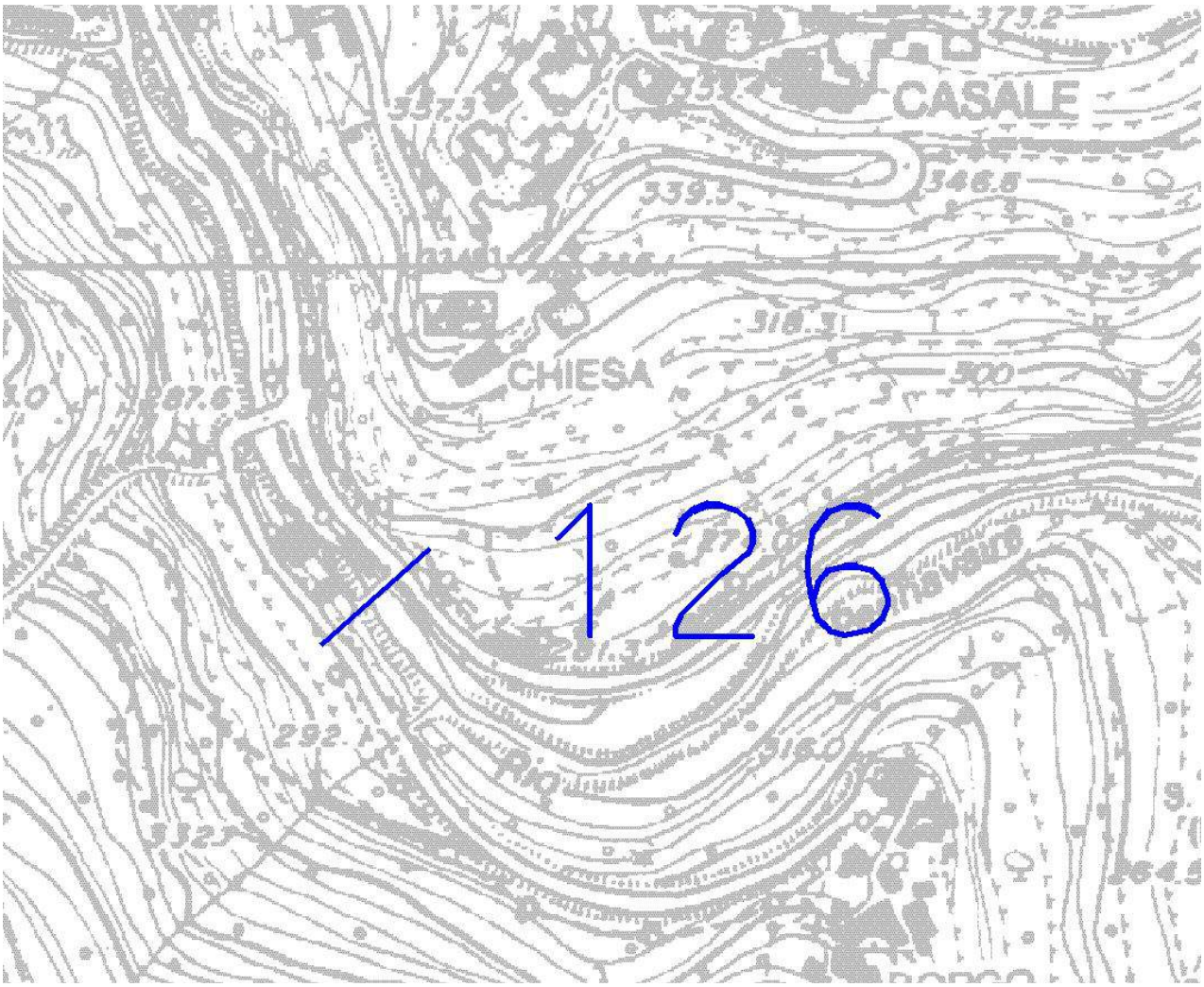
Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Nasino
Località	Chiesa
Ambito di bacino di rilievo regionale	Fiume Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d’acqua	Rio Pennavaire
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	126
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Adeguamento del ponte in luce e quota
Stima dei costi	€ 300.000,00

NOTE

Il ponte non è sufficiente a smaltire la portata duecentennale.

Il ponte determina un significativo ingombro dell’alveo e non risulta adeguato in quota determinando esondazione a partire dalla portata duecentennale.

L’intervento consiste nella sostituzione con una struttura adeguata.



Localizzazione area intervento su stralcio C.T.R.



Rio Pennavaire, attraversamento inadeguato presso loc.Chiesa

COMUNE DI ERLI

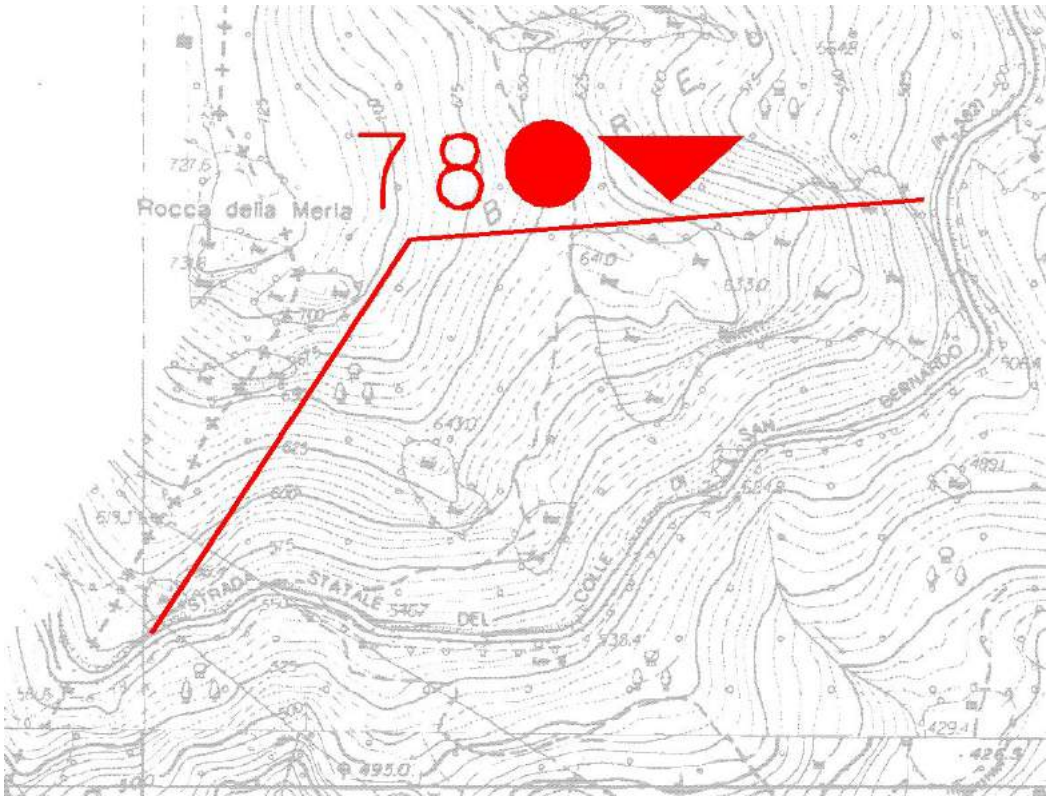
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 78**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Erli
Località	Gazzo – Rocca della Merla
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Versante
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	78
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Disgaggio e consolidamento scarpate in roccia
Stima dei costi	€ 1.101.000,00

NOTE

Il sito in esame presenta problemi di stabilità.

Sono previsti diffusi interventi di consolidamento e disgaggio sulla parete rocciosa.



Stralcio C.T.R



Foto 1


SS 582 "del Colle di S. Bernardo"
Strada di competenza
della Provincia di
SAVONA dal 01/10/2001

Foto 2

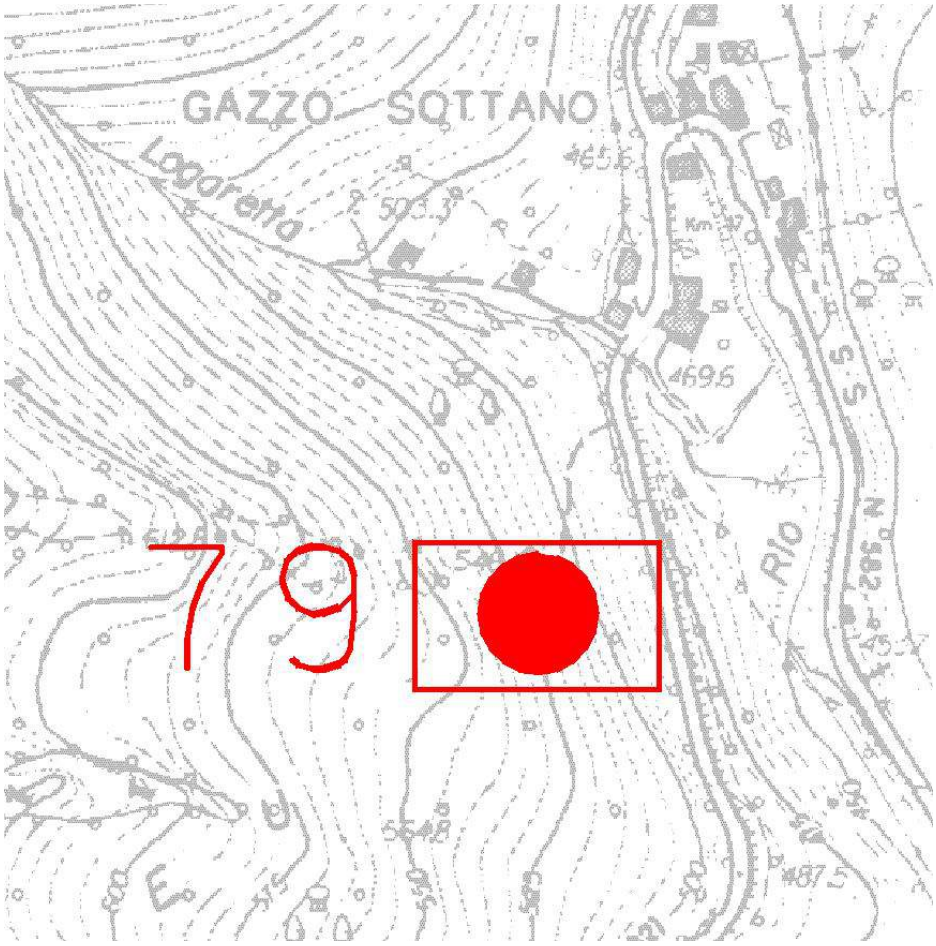
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 79**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Erli
Località	Gazzo Sottano
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Versante
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	79
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Consolidamento e ingegneria naturalistica frana su S.S. 582
Stima dei costi	€ 176.000,00

NOTE

Il sito in esame presenta problemi di stabilità.

Sono previsti diffusi interventi di consolidamento utilizzando anche tecniche di ingegneria naturalistica.



Stralcio C.T.R



Foto 1

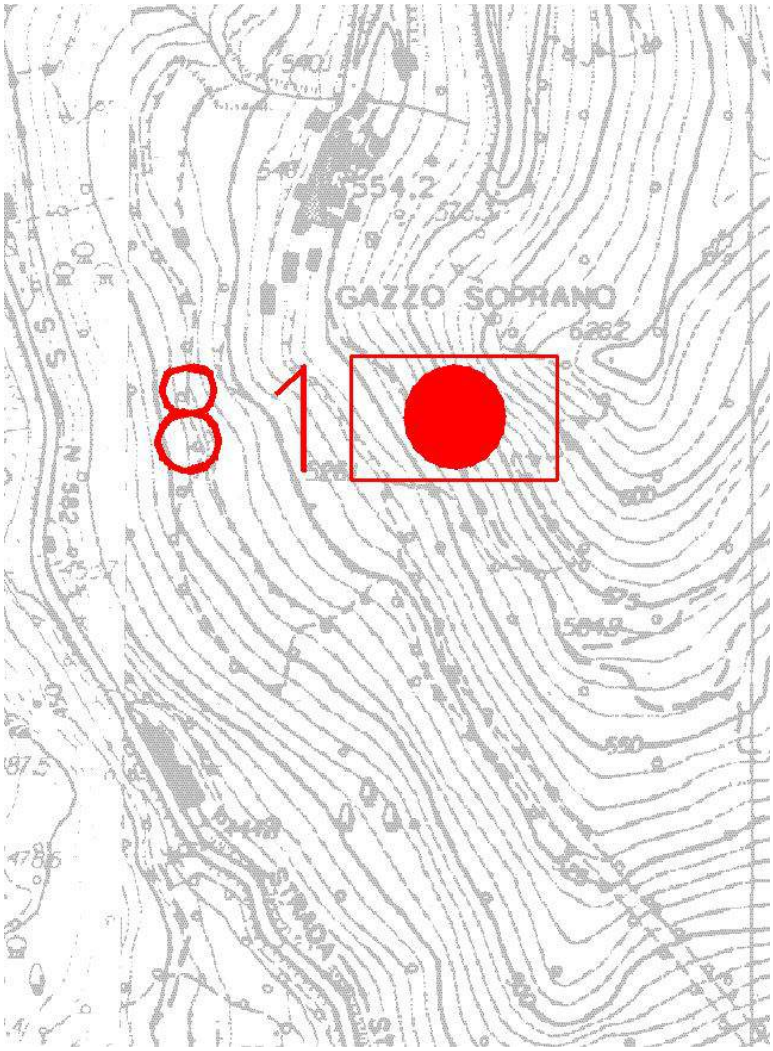
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 81**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Erli
Località	Gazzo Sottano
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Rio di Gazzo
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	81
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Consolidamento e ingegneria naturalistica scarpata a monte S.S. 582
Stima dei costi	€ 124.000,00

NOTE

Il sito in esame presenta problemi di stabilità.

Sono previsti diffusi interventi di consolidamento utilizzando anche tecniche di ingegneria naturalistica.



Stralcio C.T.R

COMUNEDI CASTELVECCHIO DI ROCCA BARBENA

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 89**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Castelvecchio
Località	Rocca Barbena SP 52 (km 10+650)
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Versante
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	89
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Opere di protezione passiva per caduta massi e colate detritiche
Stima dei costi	€ 199.000,00

NOTE

Il sito in esame presenta problemi relativi a colate detritiche e di caduta massi.

Sono previsti diffusi interventi e opere di protezione passiva per caduta massi e colate detritiche



Stralcio C.T.R



Foto 1

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 90**

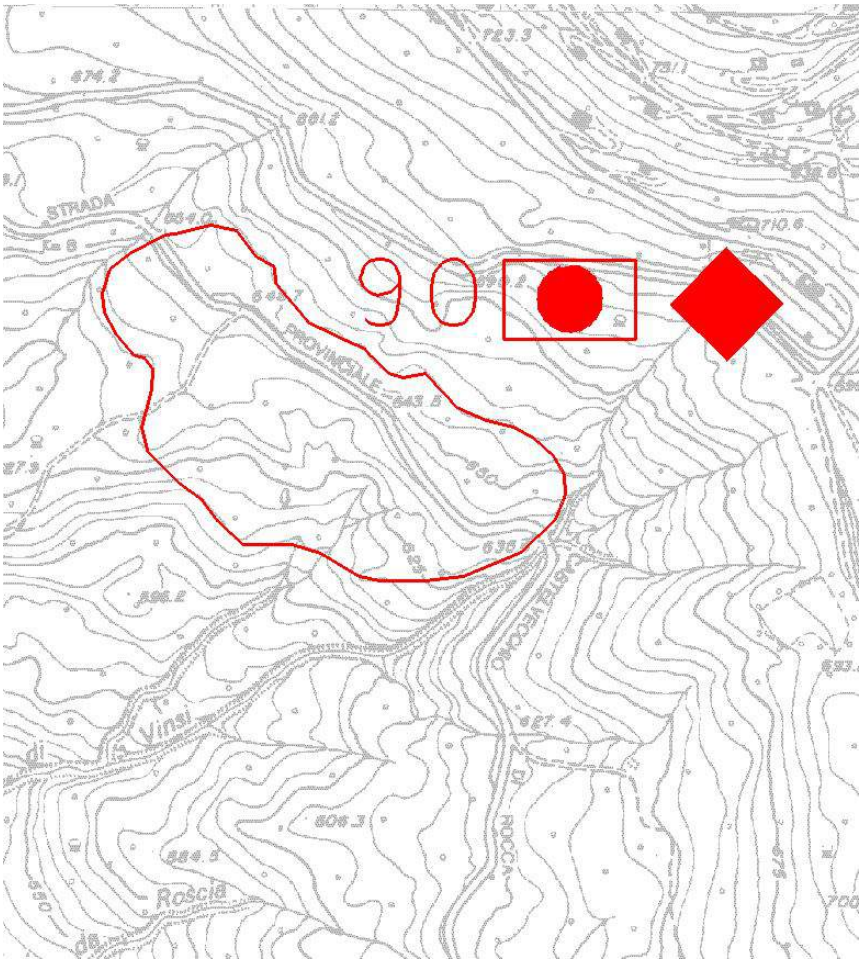
Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Castelvecchio
Località	Rocca Barbena SP 52
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Versante e Rio Prei di Vinsi
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	90
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Consolidamento e opere di ingegneria naturalistica
Stima dei costi	€ 6.023.000,00

NOTE

Tratto stradale soggetto a fenomeni di creep con necessità di consolidamento e miglioramento dei drenaggi (Ampliamento a seguito di Aggiornamento censimento fenomeni franosi 2005 dell'intervento N. 90 Approvato con DGP 52/05)

Consolidamento con muri e tiranti, regimazione acque lungo il tratto di strada interessata dal fenomeno.

Per il dettaglio si rimanda alla **Scheda di censimento dei fenomeni franosi cod. 455-27.**



Stralcio C.T.R





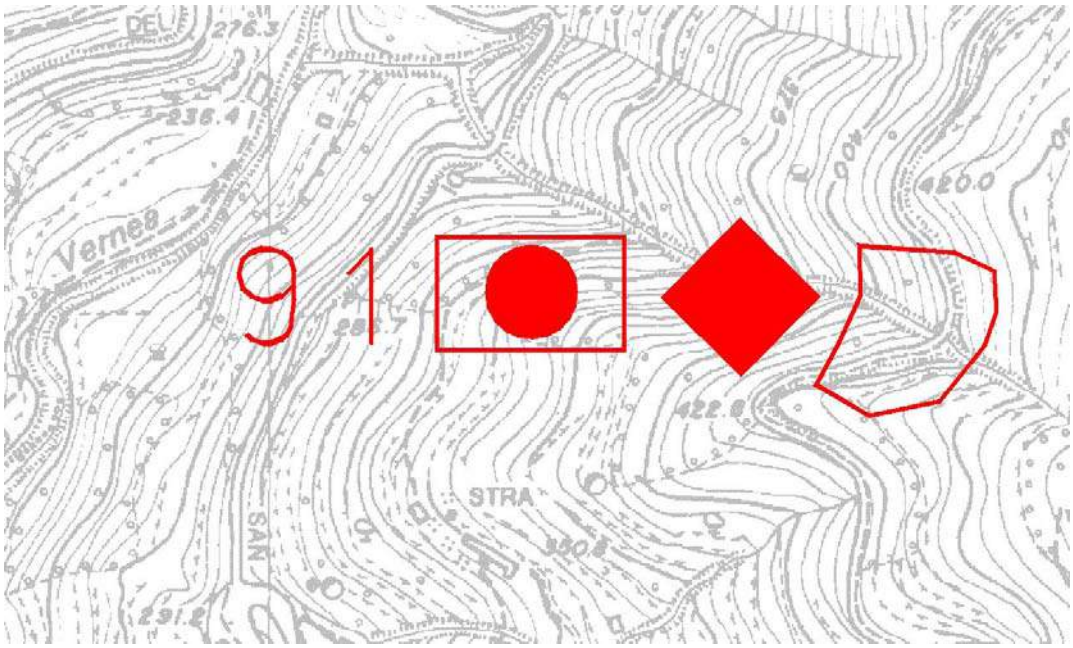
Documentazione fotografica

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 91**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Castelvecchio
Località	Strada Comunale cimitero - Vernea
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Rio Strà
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	91
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	consolidamento con opere di ingegneria naturalistica e opere idrauliche
Stima dei costi	€ 62.000,00

NOTE

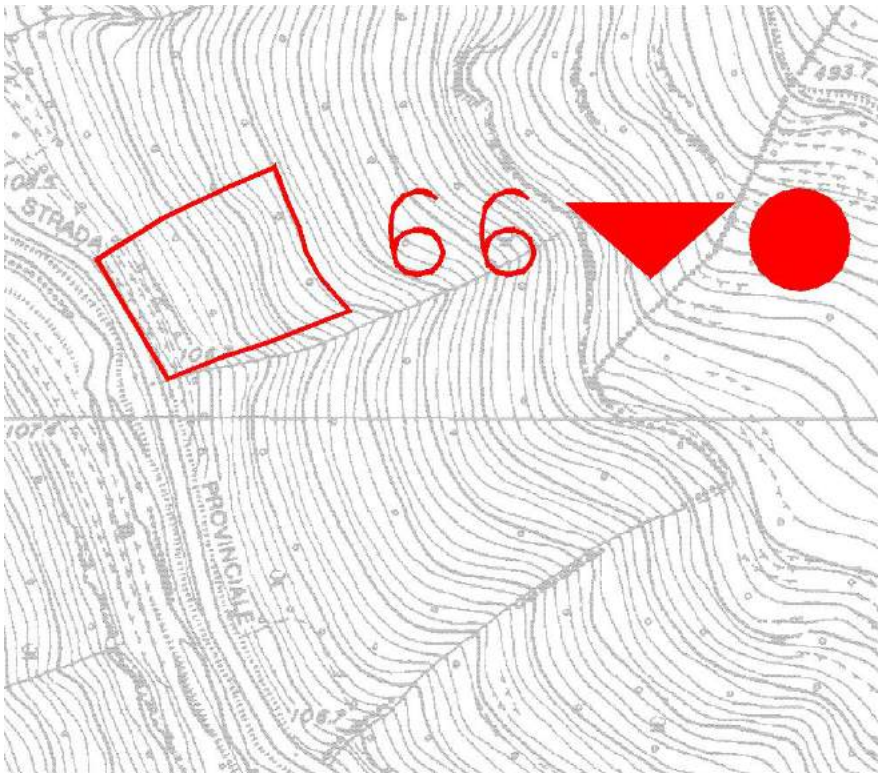
A progetto è previsto il consolidamento con opere di ingengeria naturalistica e per mezzo di nuove opere idrauliche di una grossa frana innescatasi a partire dalla strada comunale fino alla SS582.



Stralcio C.T.R

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 66**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Castelvecchio
Località	Capoluogo
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	----
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	66
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Disgaggi e consolidamento
Stima dei costi	€ 411.000,00
NOTE	
Aggiornamento 2005 Area compresa in Scheda cens. Fen. Franosi Cod. 455-25	



Stralcio C.T.R

COMUNE DI CASANOVA LERRONE

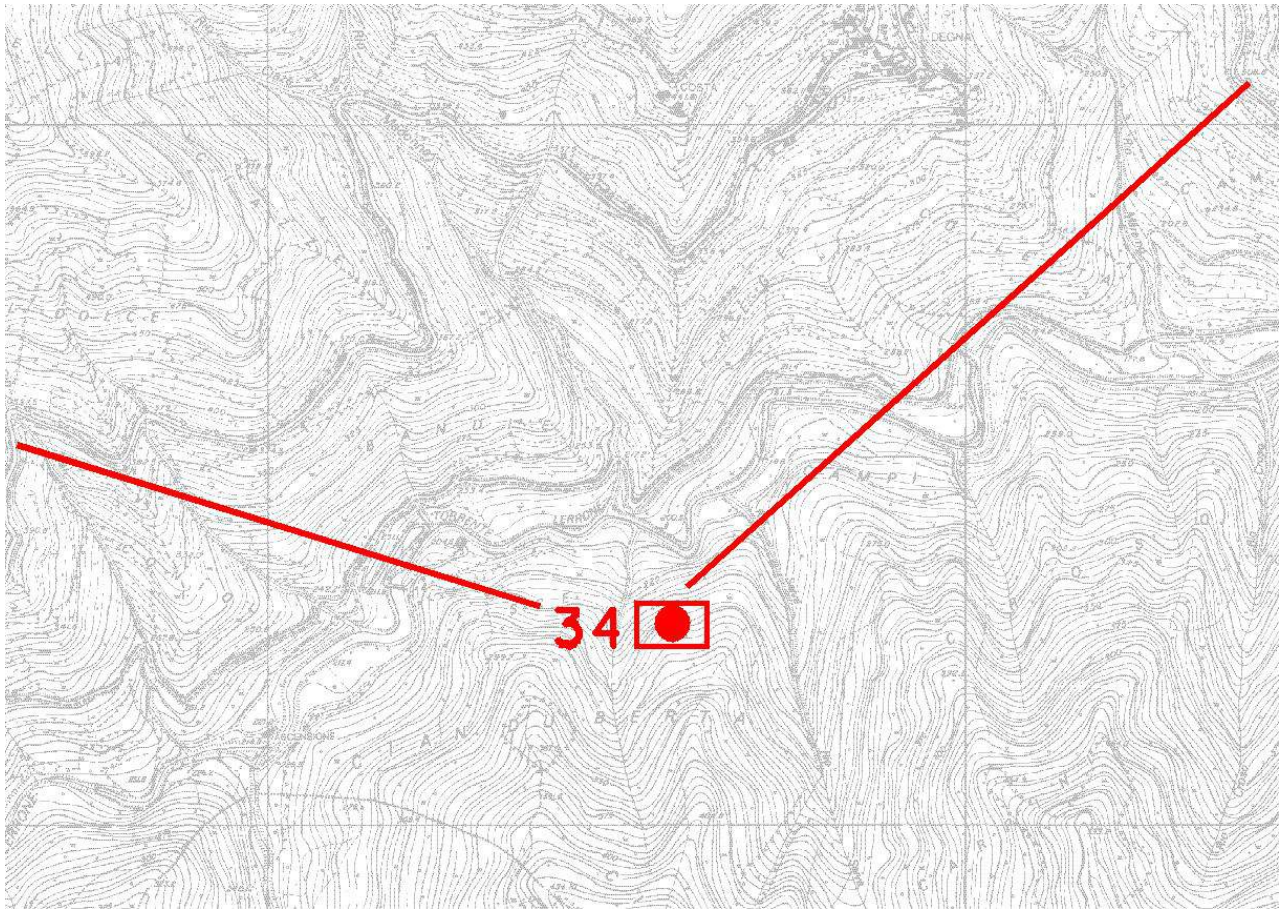
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 34**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Casanova Lerrone
Località	Degna
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Versante
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	34
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4/R1
Soluzioni di progetto	Consolidamenti, interventi di ingegneria naturlistica e monitoraggi
Stima dei costi	€ 1.937.000,00

NOTE

Il sito in esame presenta problemi di stabilità.

È previsto il consolidamento delle frane interessanti la strada provinciale nonché i diffusi dissesti presenti in sito a mezzo di opere di consolidamento utilizzando anche tecniche di ingegneria naturalistica e successive operazioni di monitoraggio.



Stralcio C.T.R

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI

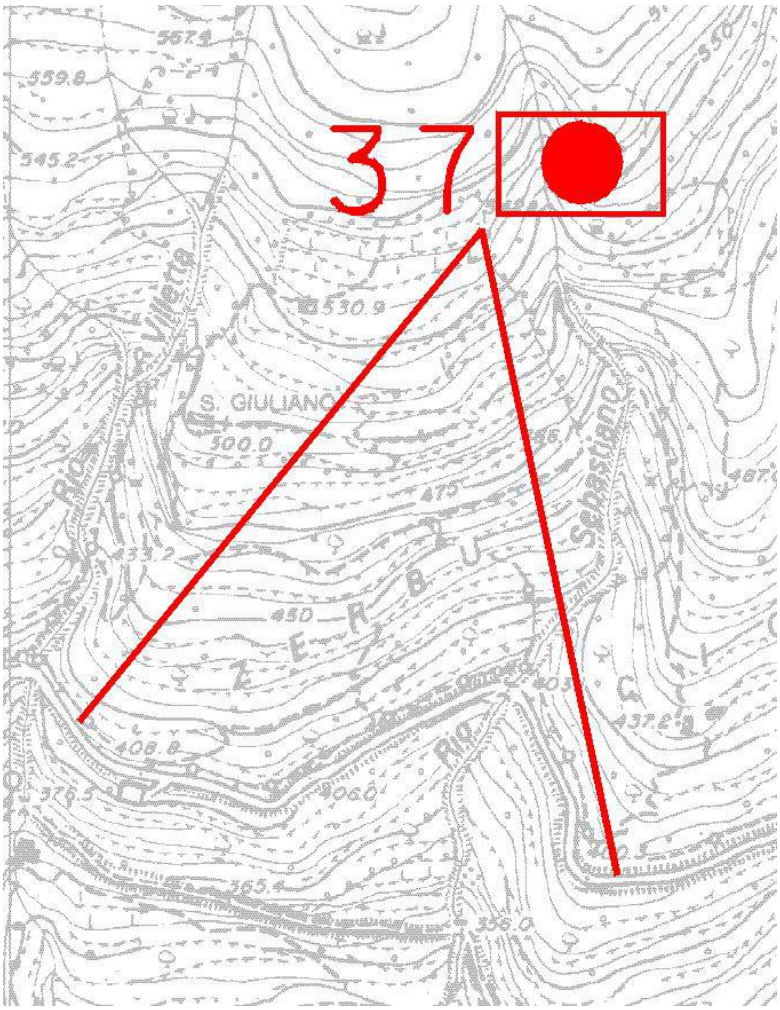
Intervento: CENTA **– 455 – 37**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Casanova Lerrone
Località	Vellego
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	----
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	37
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4/R1
Soluzioni di progetto	Consolidamenti, interventi di ingegneria naturalistica e monitoraggi
Stima dei costi	€ 52.000,00

NOTE

Il sito in esame presenta problemi di stabilità in quanto sono presenti frane a monte della strada Provinciale e dissesti diffusi

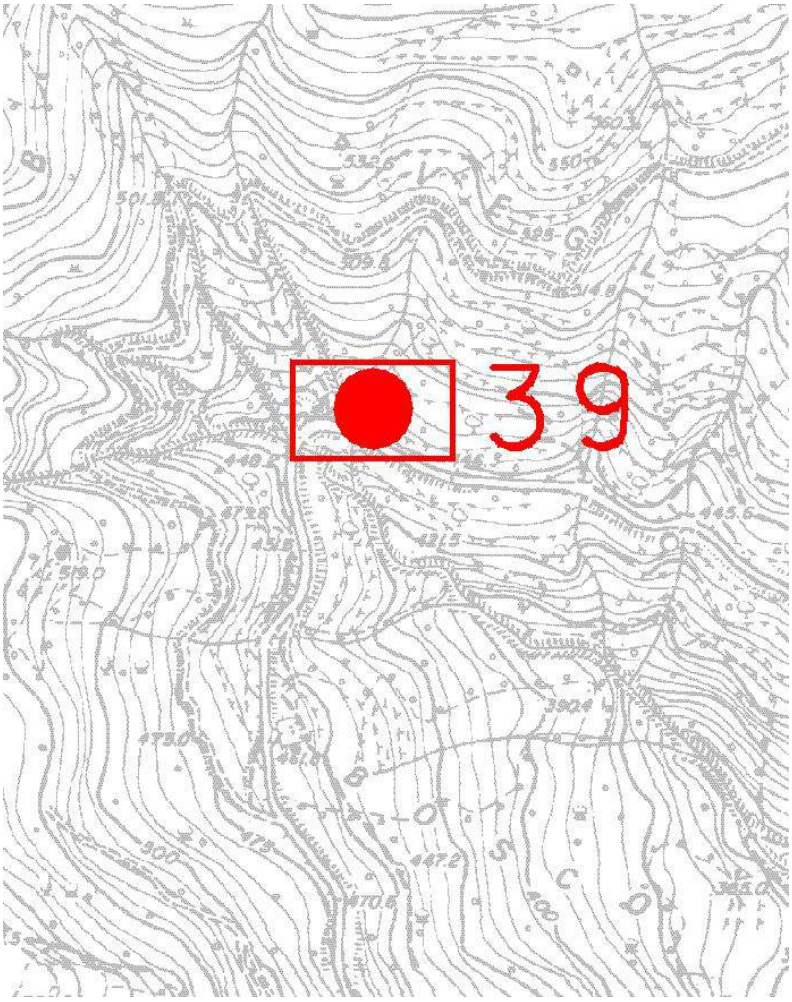
Sono previsti interventi di consolidamento, interventi di ingegneria naturalistica e monitoraggi



Stralcio C.T.R

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 39**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Casanova Lerrone
Località	Veglietteo
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Versante
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	39
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Consolidamenti ed interventi ingegneria naturalistica
Stima dei costi	€ 52.000,00
NOTE	
Il sito in esame presenta problemi di stabilità, in quanto è presente una frana che interssa la strada Provinciale Sono previsti diffusi interventi di consolidamento utilizzando anche tecniche di ingegneria naturalistica	



Stralcio C.T.R

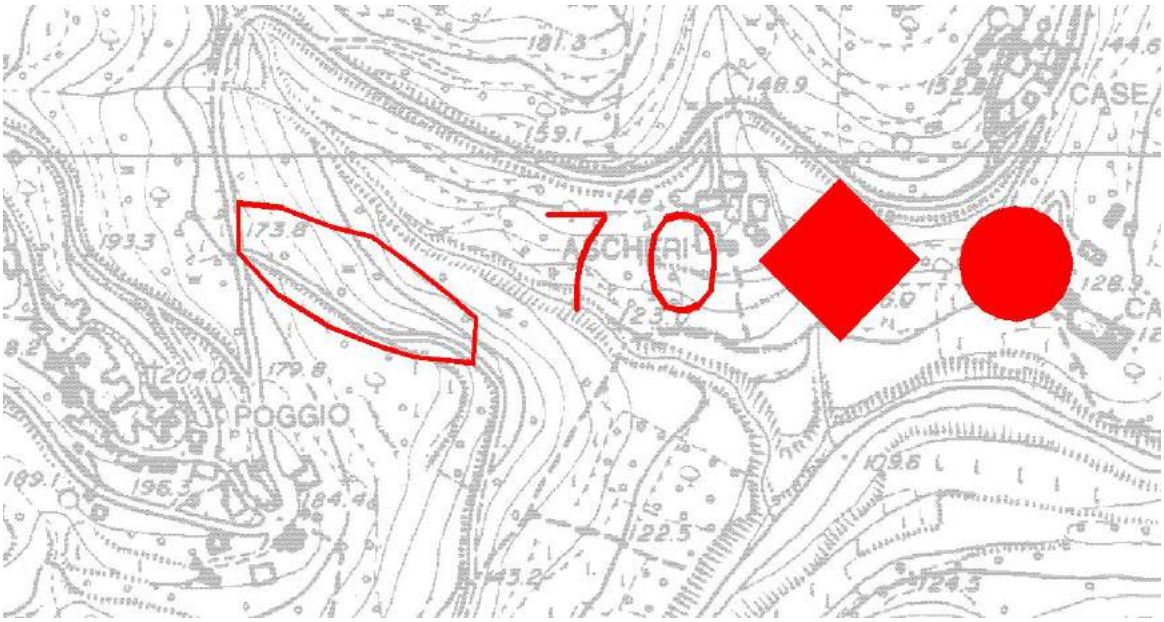
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 70**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Casanova Lerrone
Località	Poggio
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Versante
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	70
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Regimazione acque e Consolidamenti con interventi di ingegneria naturalistica
Stima dei costi	€ 1.187.000,00

NOTE

Il sito in esame presenta problemi di stabilità

Sono previsti interventi di consolidamento, riprofilatura e regimazione acque, utilizzando anche tecniche di ingegneria naturalistica.



Stralcio C.T.R

COMUNE DI CISANO SUL NEVA

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 2**

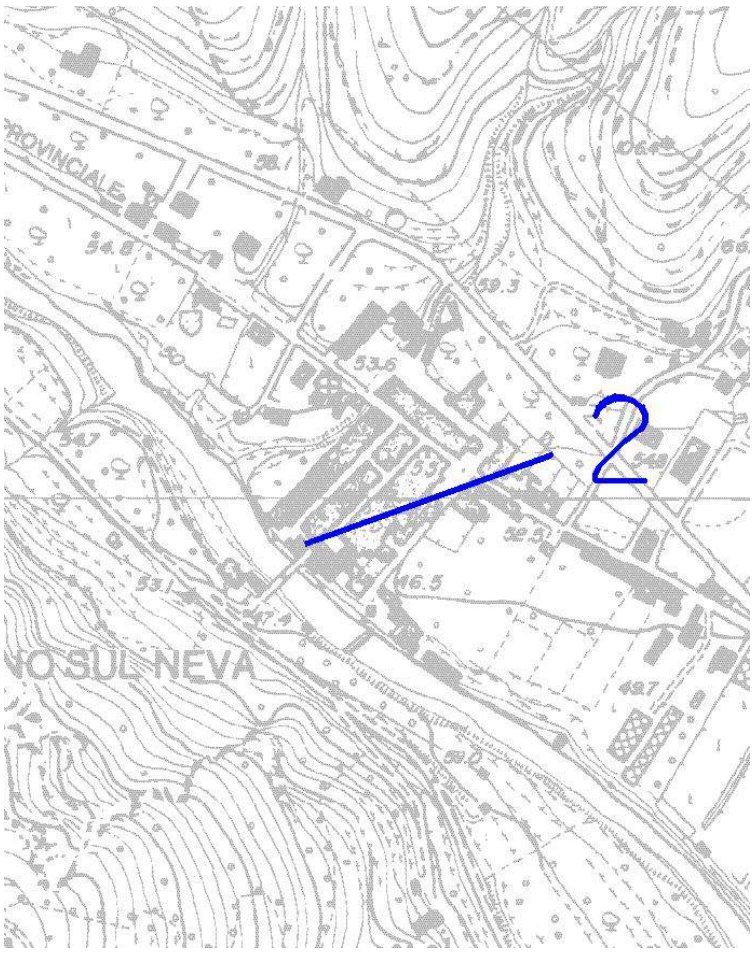
Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Cisano sul Neva
Località	Cisano
Ambito di bacino di rilievo regionale	Fiume Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	T.Neva
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	2
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Adeguamento attraversamento T.Neva in luce e quota
Stima dei costi	€ 300.000,00

NOTE

L'attraversamento non è sufficiente alla portata cinquantennale.

Il ponticello di attraversamento risulta critico.

L'intervento prevede l'adeguamento dell'attraversamento sul T. Neva in luce e quota.



Localizzazione area intervento su stralcio C.T.R.



Attraversamento T.Neva presso Cisano

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 3**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Cisano sul Neva
Località	Cisano
Ambito di bacino di rilievo regionale	Fiume Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	T.Neva
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	3
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Risagomatura alveo
Stima dei costi	€ 150.000,00

NOTE

Il tratto presenta problemi di esondabilità cinquantennale.

L'area di Cisano sul Neva presenta diverse criticità dovute al restringimento dell'alveo determinato dalla presenza del versante scosceso in destra e dai fabbricati in sponda sinistra.

Poiché anche in tale tratto l'alveo risulta molto irregolare con forte presenza di materiale roccioso in alveo, l'intervento prevede una risagomatura complessiva dello stesso.



Localizzazione area intervento su stralcio C.T.R.



Torrente Neva presso Cisano

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 4**

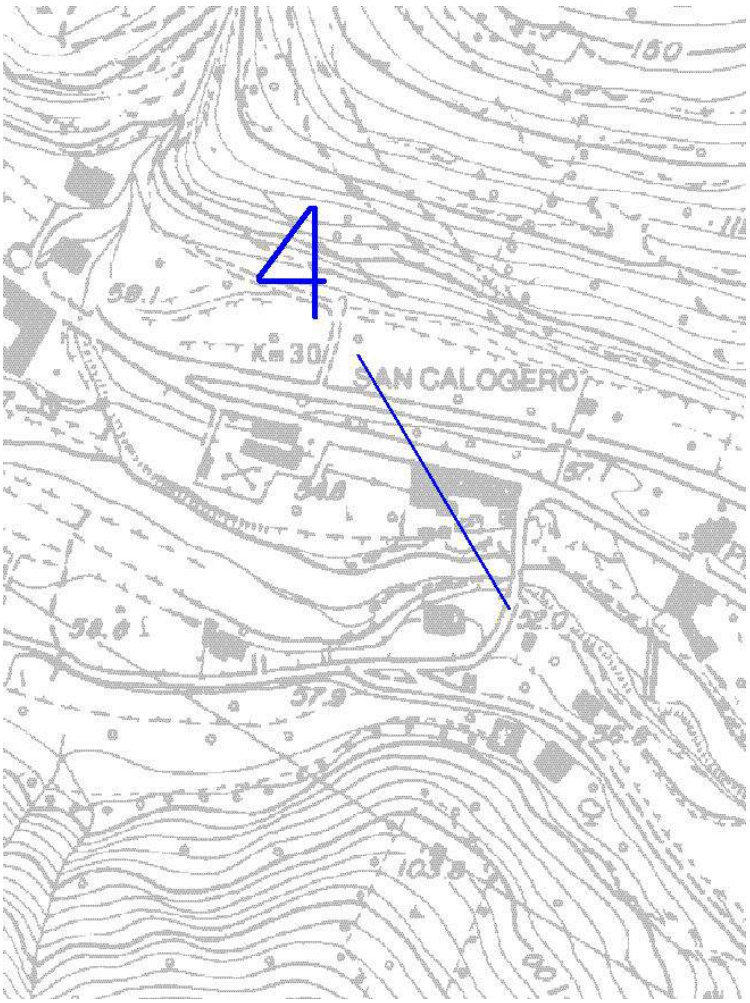
Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Cisano sul Neva
Località	S.Calogero
Ambito di bacino di rilievo regionale	Fiume Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	T.Neva
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	4
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Adeguamento ponte S.Calogero
Stima dei costi	€ 250.000,00

NOTE

L'attraversamento non è sufficiente alla portata cinquantennale.

Il ponticello presso loc. S. Calogero determina un significativo ingombro in alveo e viene tracimato dalla piena cinquantennale. L'area presenta comunque caratteristiche adeguate a contenere un espansione localizzata della corrente non determinando allagamenti estesi.

L'intervento prevede l'adeguamento del ponte di S. Calogero sul T. Neva.



Localizzazione area intervento su stralcio C.T.R.



Torrente Neva presso S.Calogero

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 5**

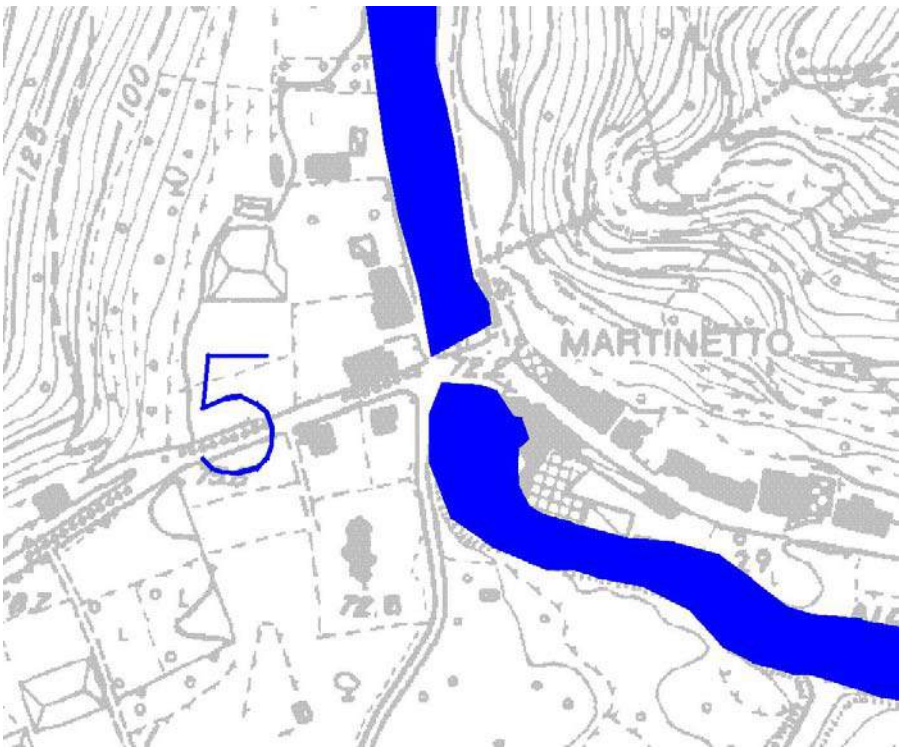
Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Cisano sul Neva
Località	Martinetto
Ambito di bacino di rilievo regionale	Fiume Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	T.Neva
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	5
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Adeguamento ponte loc.Martinetto
Stima dei costi	€ 250.000,00

NOTE

L'attraversamento non è sufficiente alla portata duecentennale.

Il ponte in loc. Martinetto che collega la Strada Provinciale a quella della valle del Pennavaire risulta non verificato per l'evento duecentennale, determinando allagamenti dell'area circostante.

L'intervento prevede l' adeguamento dell'attraversamento.



Localizzazione area intervento su stralcio C.T.R.



Ponte loc.Martinetto

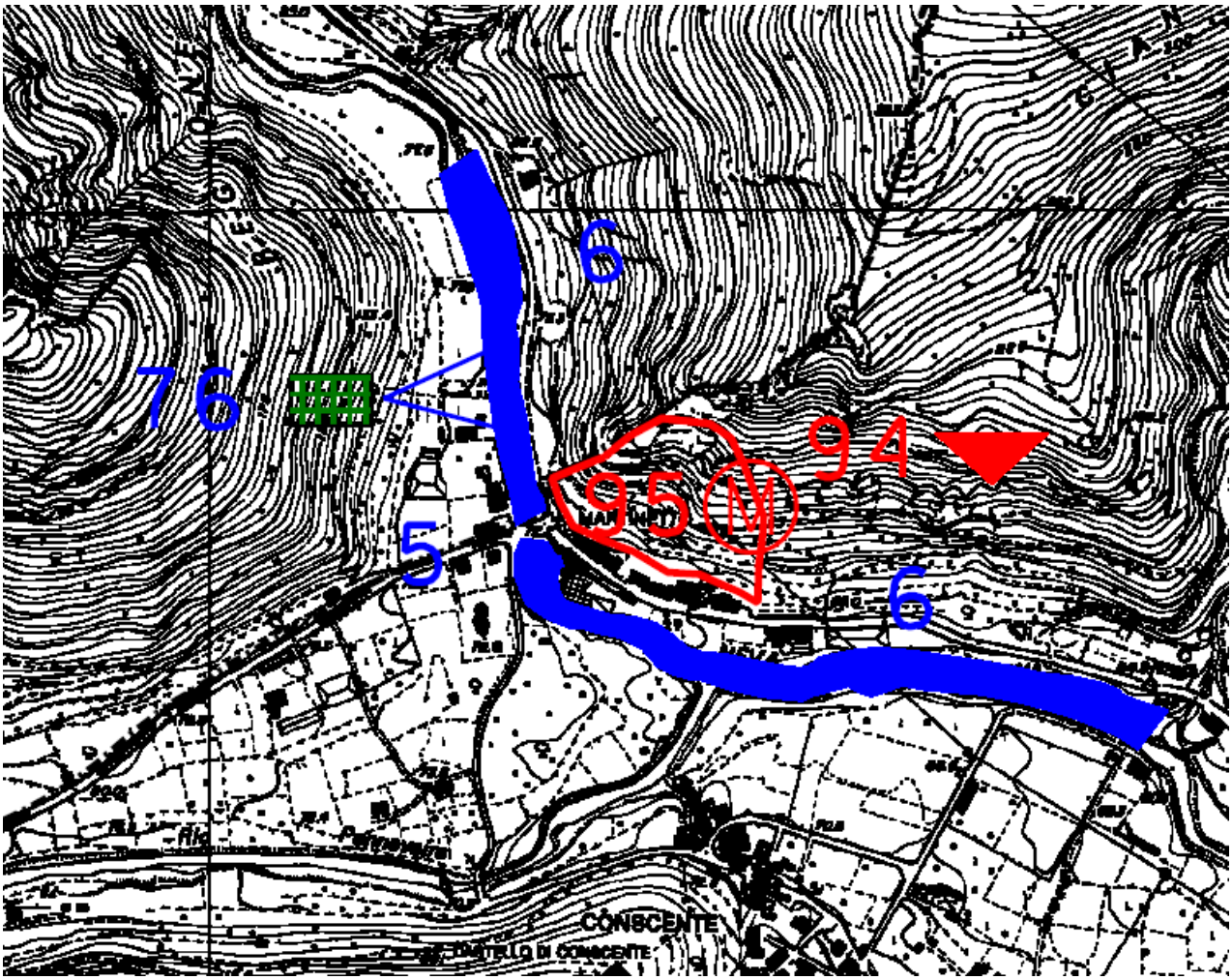
COMUNE DI ZUCCARELLO

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 76**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Zuccarello
Località	Regione Isola
Ambito di bacino di rilievo regionale	Fiume Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	T.Neva
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	76
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Intervento di sistemazione briglia su T. Neva
Stima dei costi	€ 20.658,25

NOTE

L'intervento prevede la sistemazione della briglia sul T. Neva a monte dell'attraversamento.
L'intervento è stato appaltato.



Localizzazione area intervento su stralcio C.T.R.

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 80**

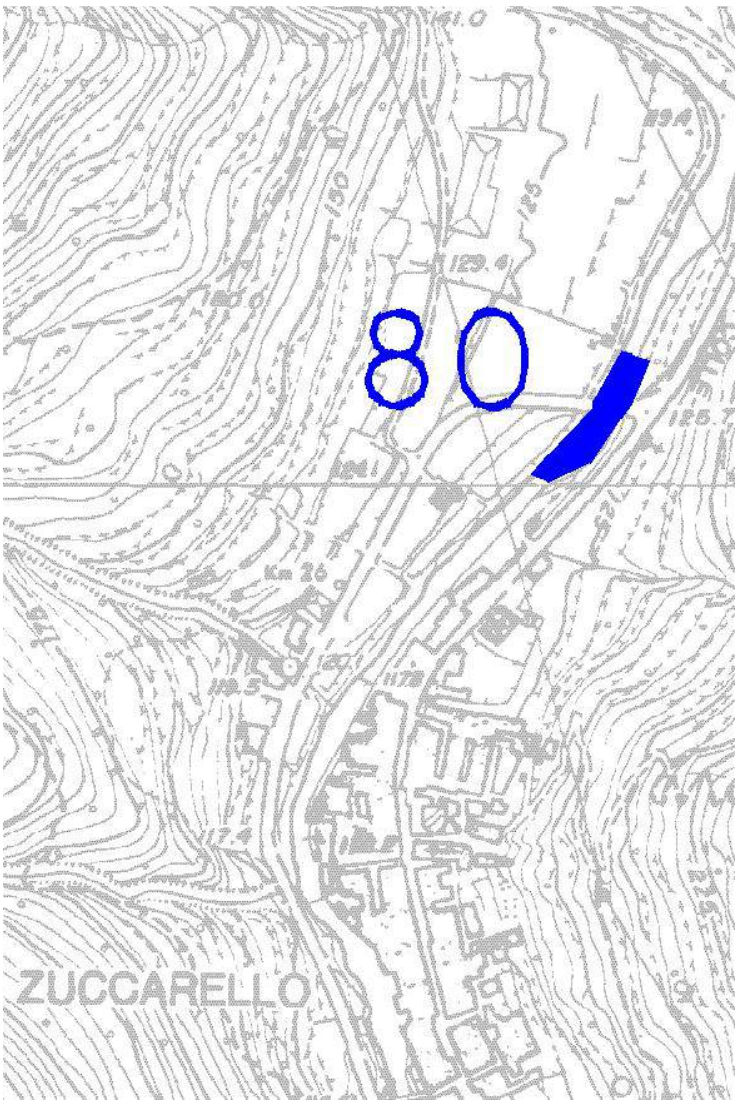
Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Zuccarello
Località	Zuccarello
Ambito di bacino di rilievo regionale	Fiume Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	T.Neva
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale - Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	80
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Adeguamento in luce del ponte S.S. del Colle di S.Bernardo
Stima dei costi	€ 350.000,00

NOTE

Il tratto presenta problemi di esondabilità cinquecentennale.

L'intera area risulta soggetta a possibili esondazioni conseguentemente alla totale assenza di arginature a protezione dei campi coltivati e dell'innalzamento dei livelli determinato dal ponte della strada strada statale. Data la particolare destinazione d'uso del territorio è necessario prevedere un intervento volto a mitigare le condizioni di rischio che deve essere definito sulla base di una analisi complessiva dell'area.

Si prevede come intervento primario l'adeguamento del ponte in luce, presso la S.S. del Colle di S.Bernardo, al fine di permettere il libero deflusso della corrente verso valle.



Localizzazione area intervento su stralcio C.T.R.



Torrente Neva a Zuccarello

COMUNE DI GARLENDA

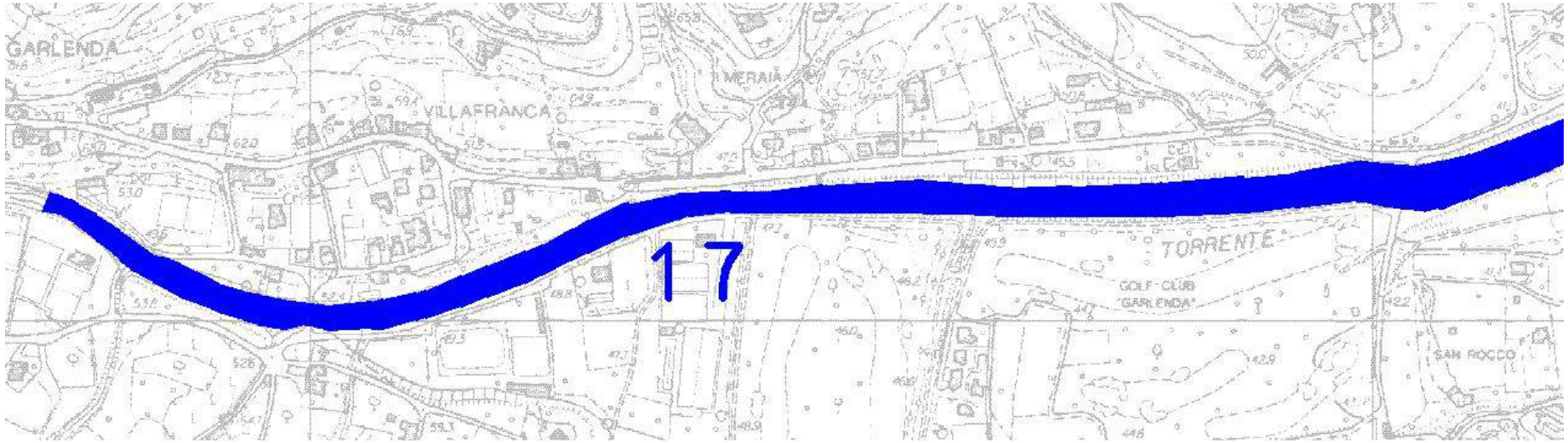
SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 17**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Garlenda
Località	Villafranca
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	468
Corso d'acqua	T. Lerrone
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	17
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4
Soluzioni di progetto	Messa in sicurezza del T. Lerrone mediante adeguamento dell'attraversamento e delle sezioni
Stima dei costi	€ 1.000.000,00

NOTE

Il tratto del T. Lerrone a Garlenda è insufficiente a smaltire la portata cinquantennale principalmente a causa dell'inadeguatezza dell'attraversamento.

Messa in sicurezza dell'asta del T. Lerrone mediante l'adeguamento dell'attraversamento con eliminazione della pila in alveo e adeguamento in quota da valutare in sede di studio di dettaglio e di progettazione e adeguamento delle sezioni di deflusso.



Stralcio C.T.R

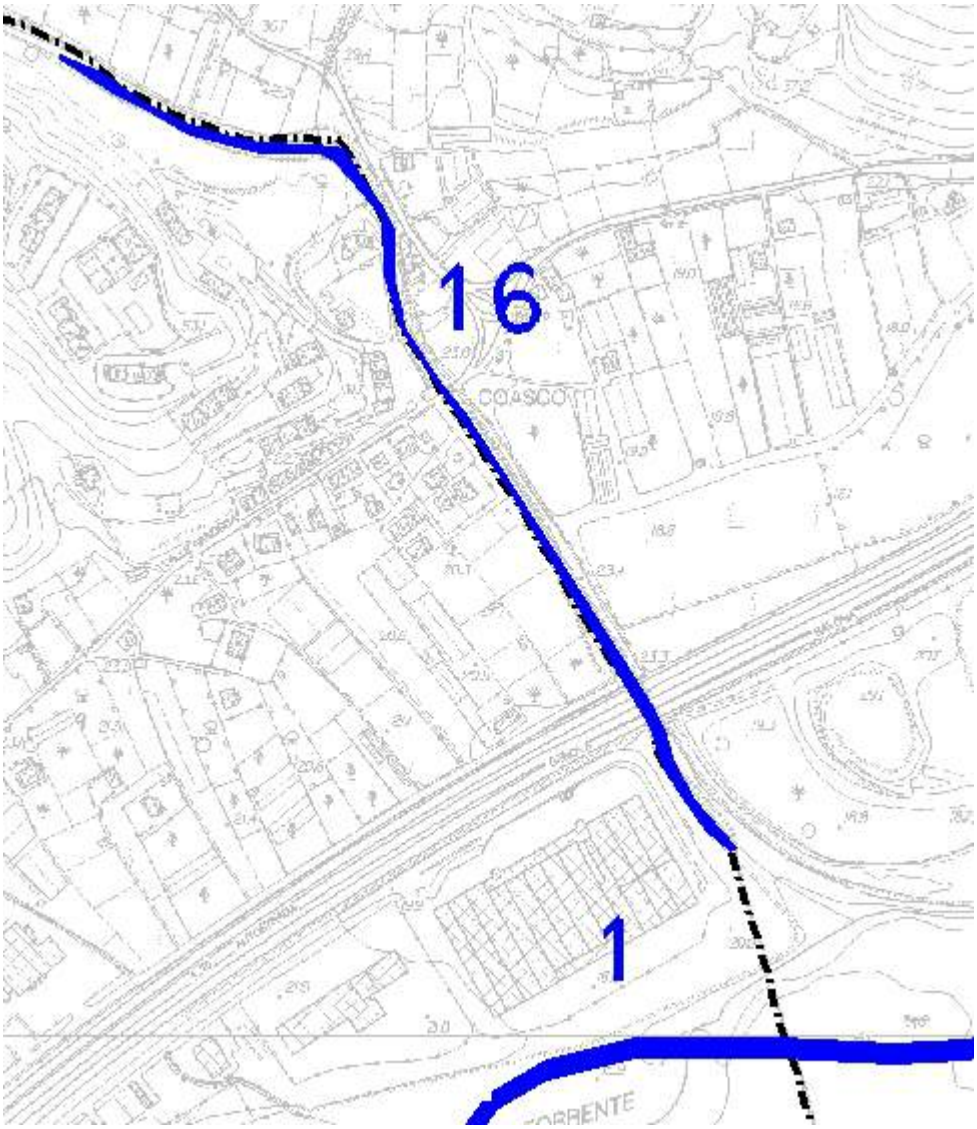


Foto: Attraversamento sul T. Lerrone

COMUNE DI ALBENGA –ORTOVERO – VILLANOVA D’ALBENGA

SCHEDA INFORMATIVA DEGLI INTERVENTI
Intervento: CENTA **– 455 – 16**

Regione	LIGURIA
Provincia	SAVONA
Comune	Villanova d'Albenga, Albenga
Località	Coasco
Ambito di bacino di rilievo regionale	F. Centa
Nome Bacino	Centa
Codice Bacino	455
Corso d'acqua	Centa
Tipo di carte utilizzate	Carta Tecnica Regionale – Scala 1:10000.
N° intervento da Carta Interventi	1
Rischio (R0, R1, R2, R3, R4)	R4-R3
Soluzioni di progetto	Sistemazione idraulica opere di III catagoria
Stima dei costi	€ 580.086,85
NOTE	
Segnalazione CM Ingauna, danni alle arginature ed alle tombinature, già inserito entro PI Prov. SV 2002	



Stralcio C.T.R.

REGIONE LIGURIA

Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Settentrionale

PIANO DI BACINO STRALCIO SUL RISCHIO IDROGEOLOGICO

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

Caratteristiche idrauliche e geologiche del territorio

Valutazione del rischio idraulico e geomorfologico

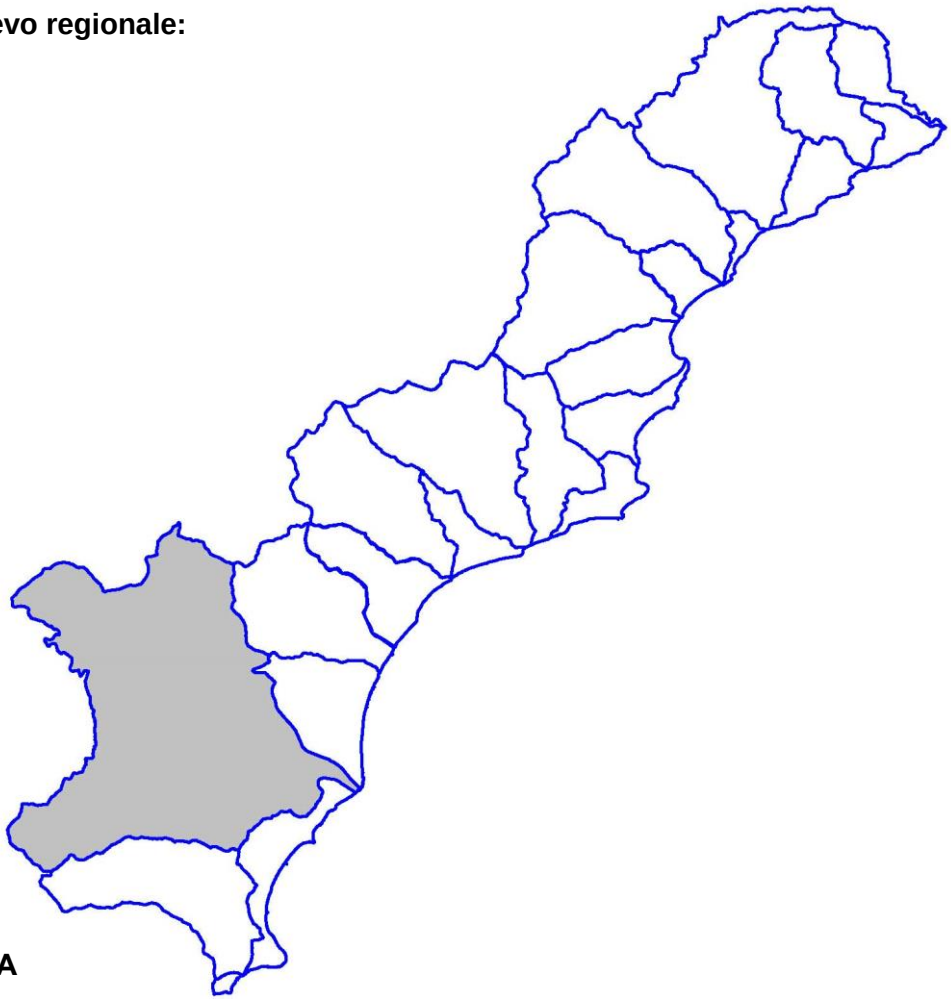
VERIFICHE IDRAULICHE – F. CENTA

Ambito di Bacino di rilievo regionale:
CENTA

Bacino:
CENTA

Comuni:

CISANO SUL NEVA
CASANOVA LERRONE
CASTELBIANCO
ALBENGA
ARNASCO
GARLENDA
ERLI
ONZO
ORTOVERO
NASINO
TESTICO
VENDONE
ZUCCARELLO
VILLANOVA D'ALBENGA
CASTELVECCHIO DI R. B.
BARDINETO



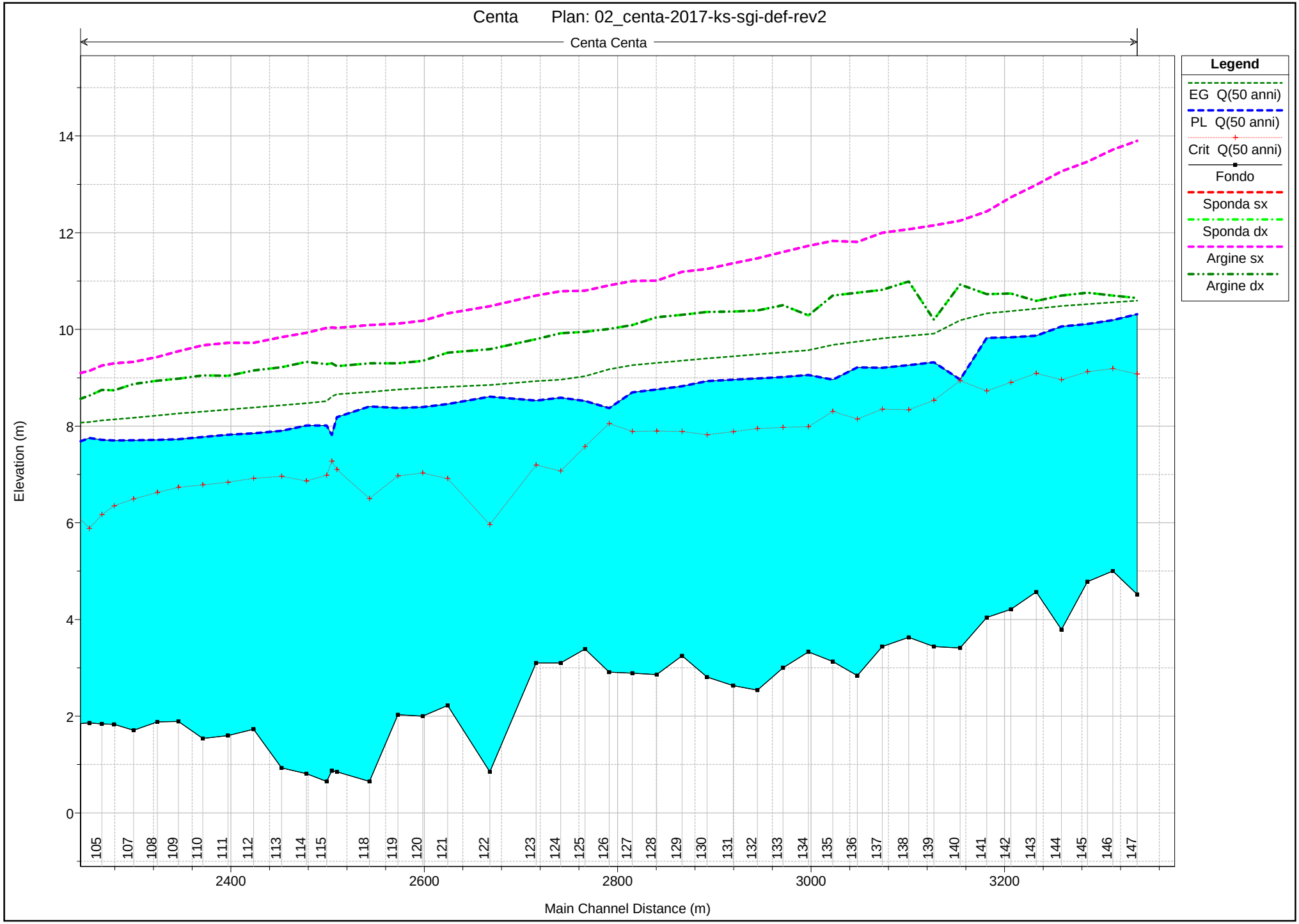
APPROVAZIONE	**Delibera del Consiglio Provinciale di Savona n. 47 del 25/11/2003**
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	**Decreto del Direttore Generale n. XX del XX/XX/2018**
ENTRATA IN VIGORE	**Pubblicazione sul BURL n. XX parte II del XX/XX/2018**

FIUME CENTA

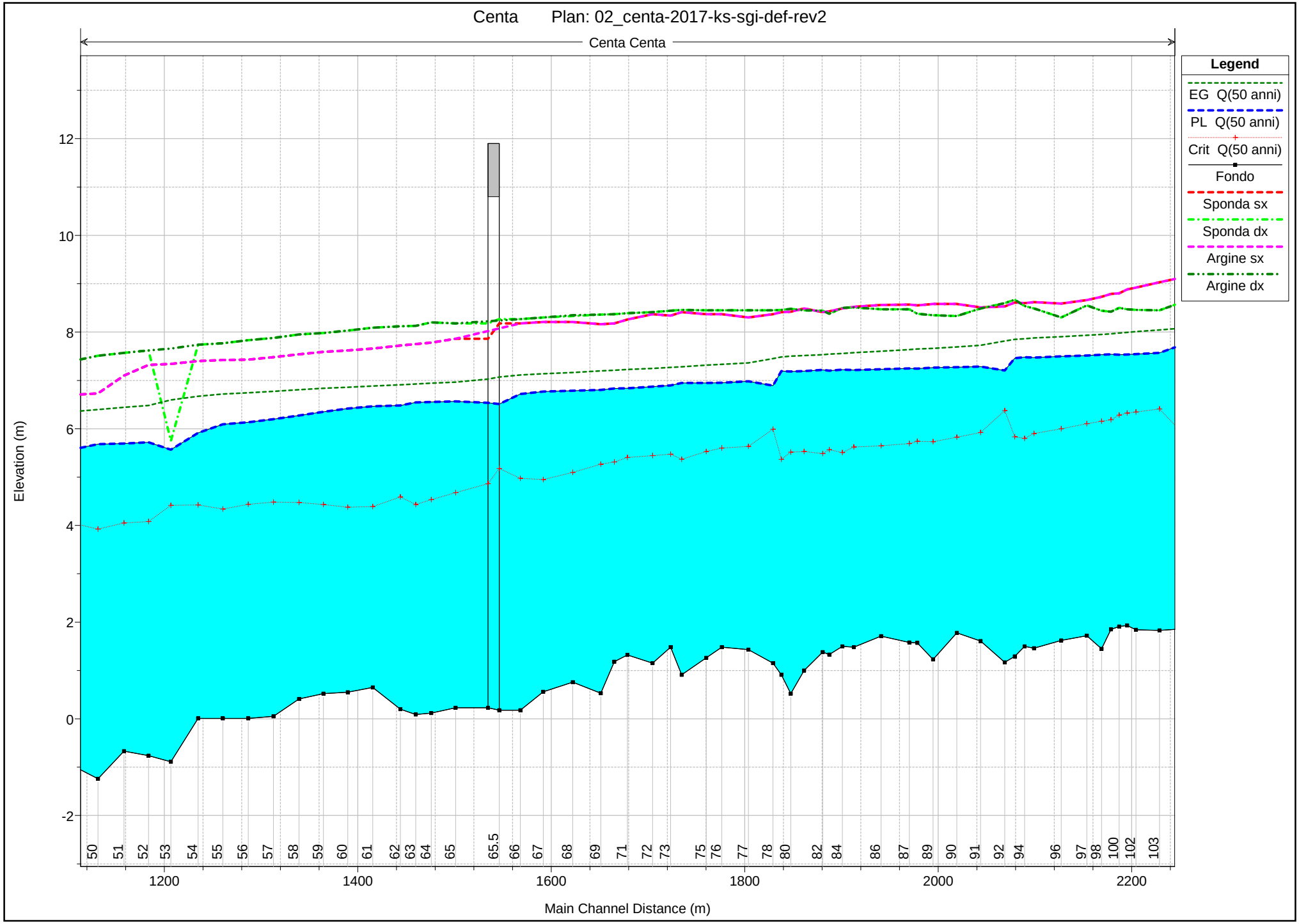
tratto tra confluenza Arroscia-Neva e la foce

sezioni 147 -1

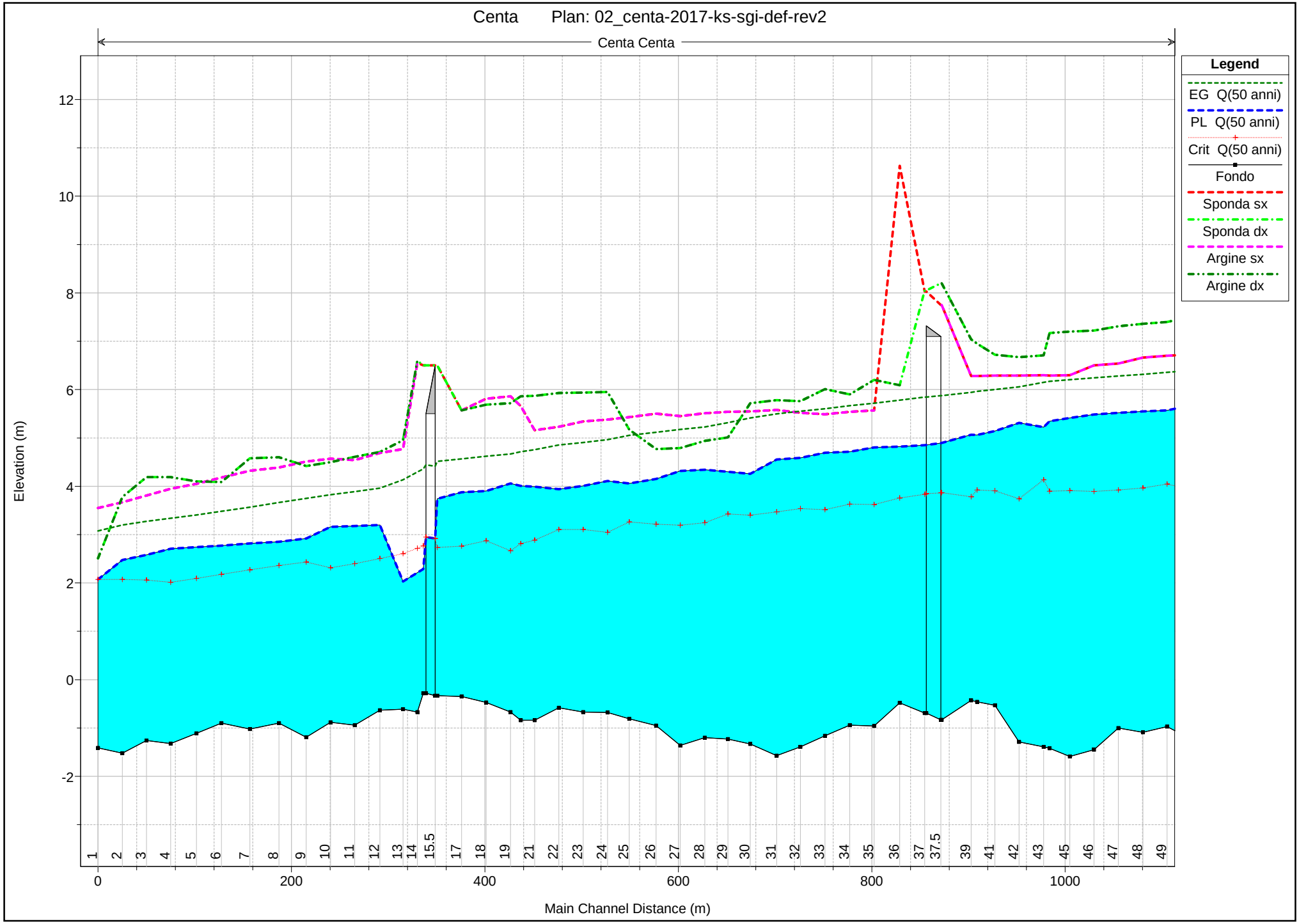
- profili idraulici
- sezioni
- tabelle dei risultati



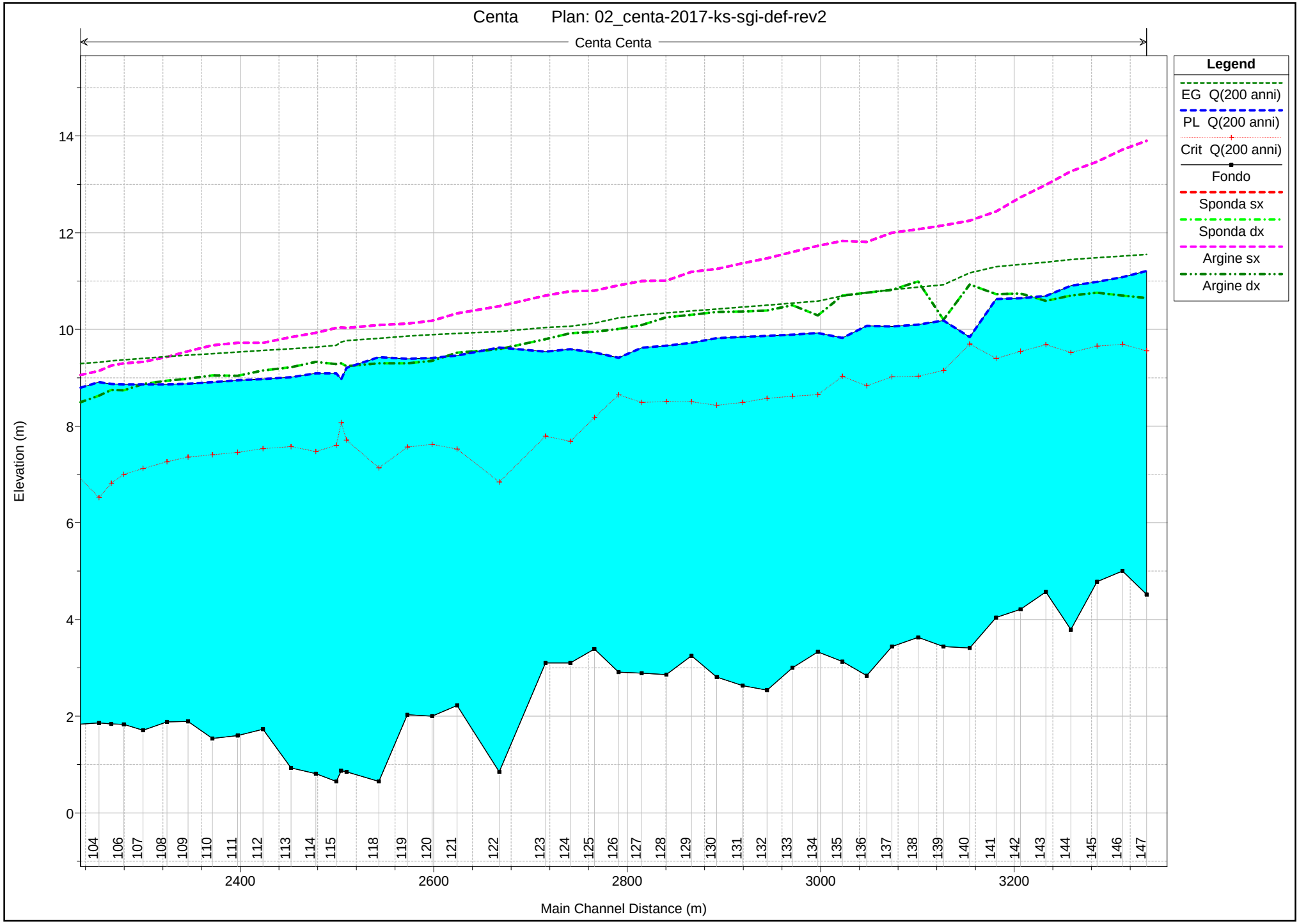
1 cm Horiz. = 50 m 1 cm Vert. = 1 m



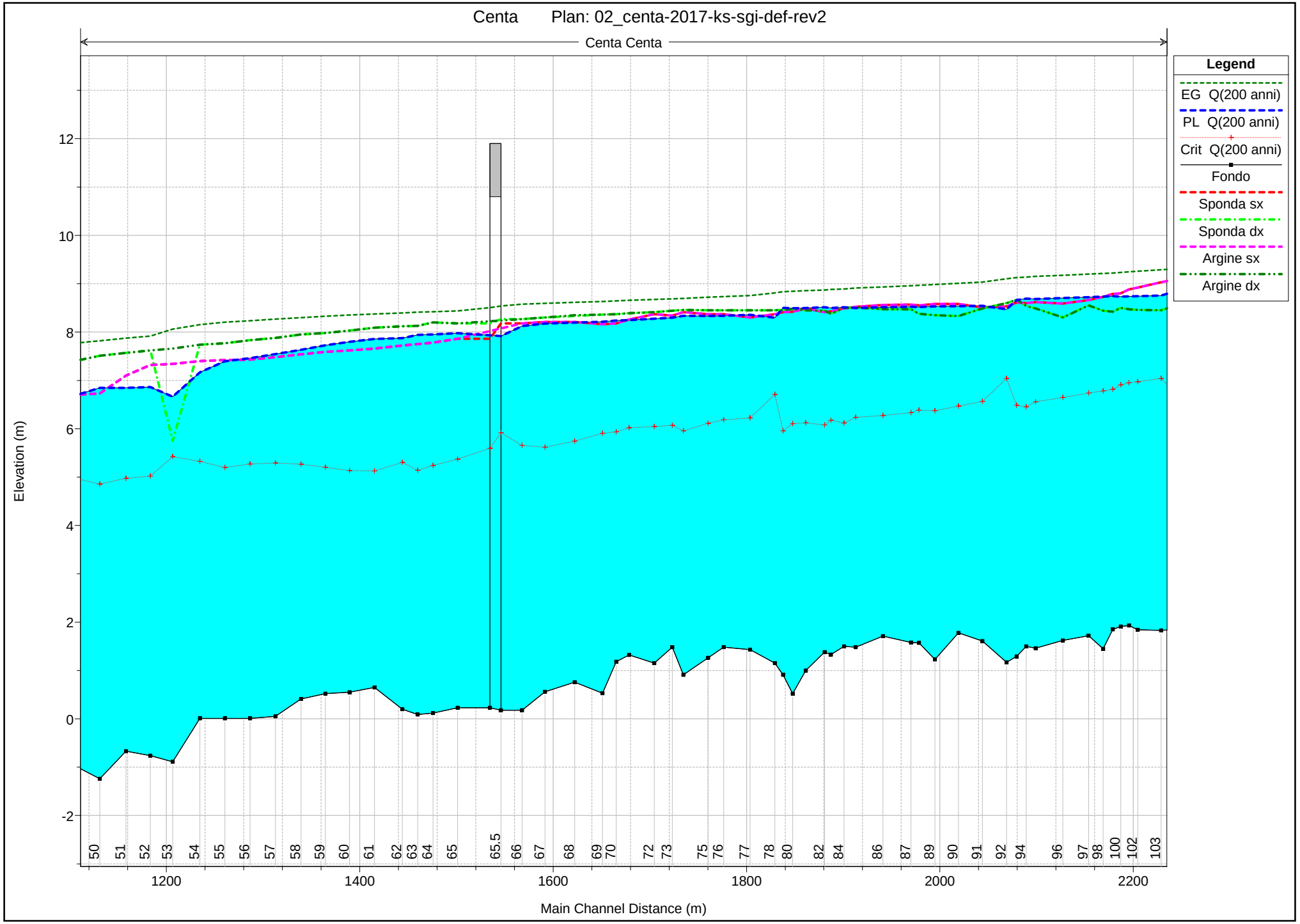
1 cm Horiz. = 50 m 1 cm Vert. = 1 m



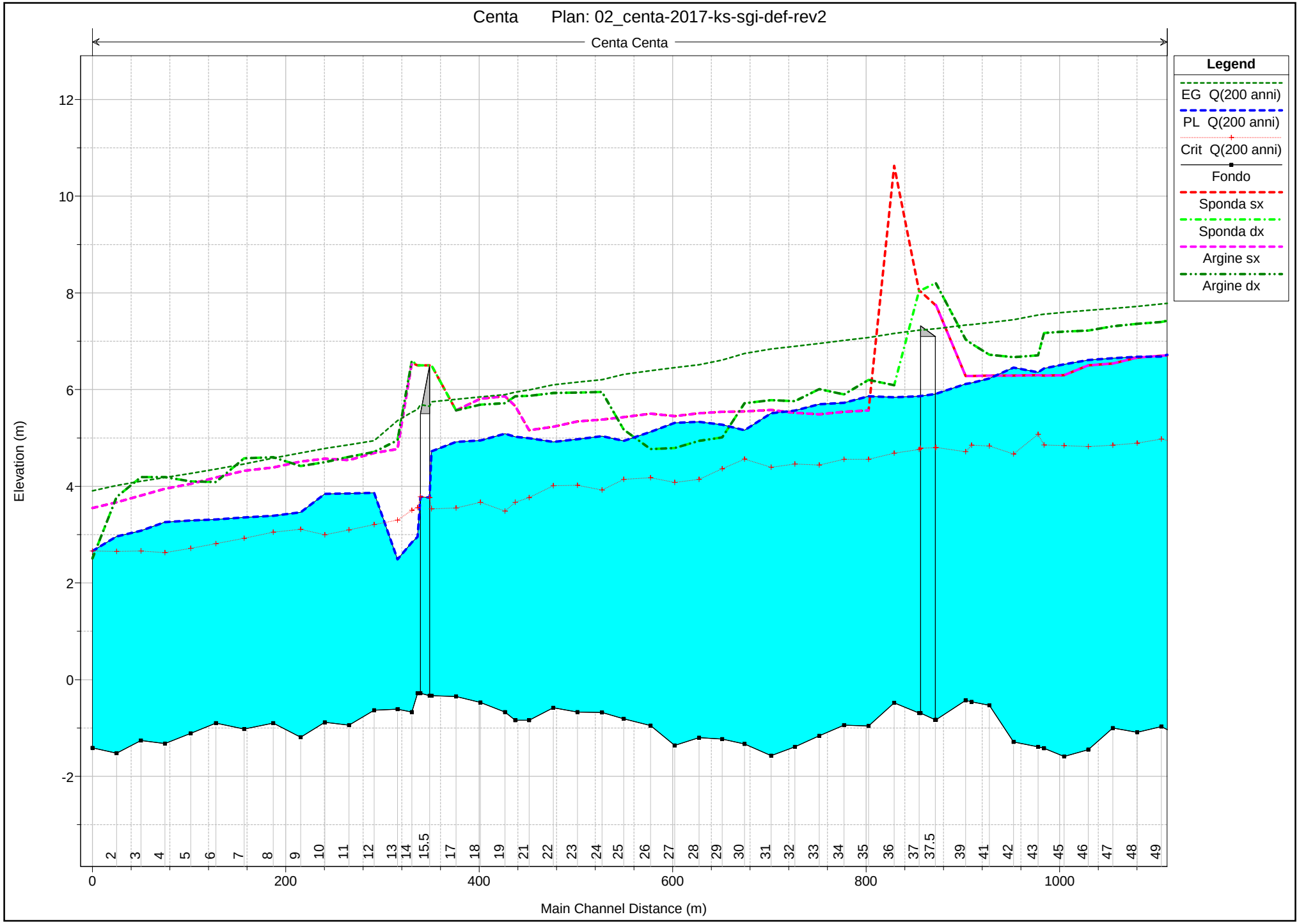
1 cm Horiz. = 50 m 1 cm Vert. = 1 m



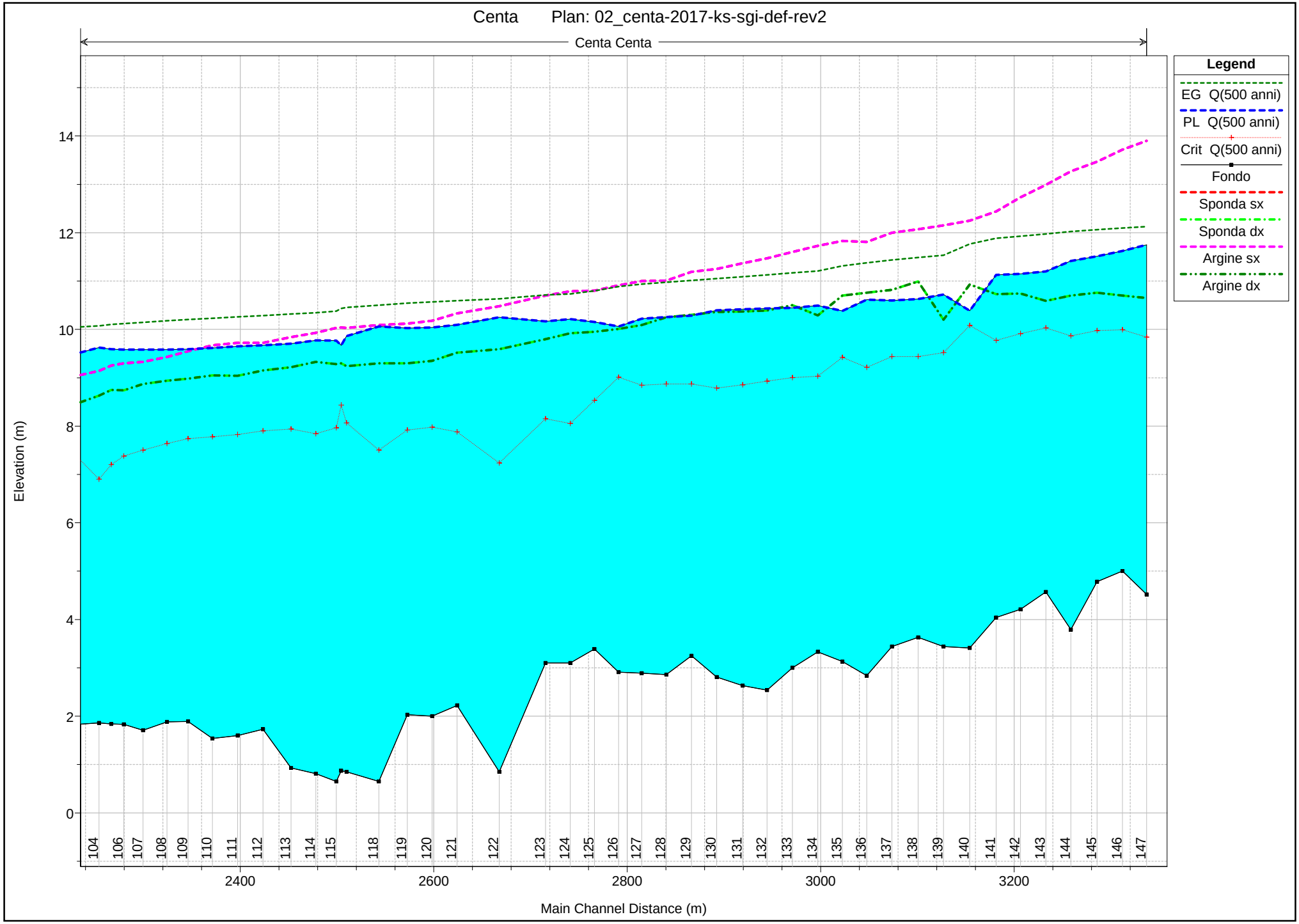
1 cm Horiz. = 50 m 1 cm Vert. = 1 m



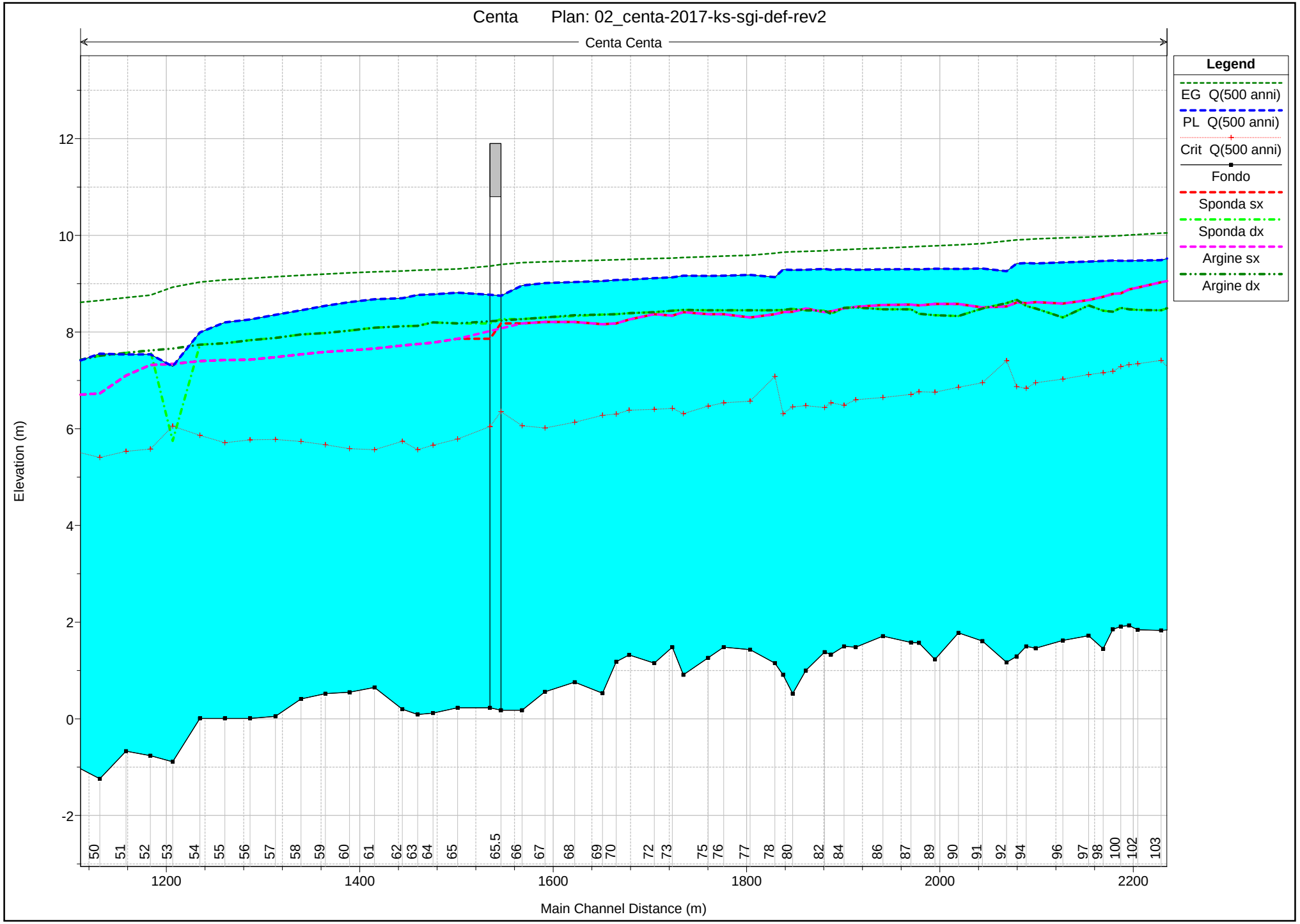
1 cm Horiz. = 50 m 1 cm Vert. = 1 m



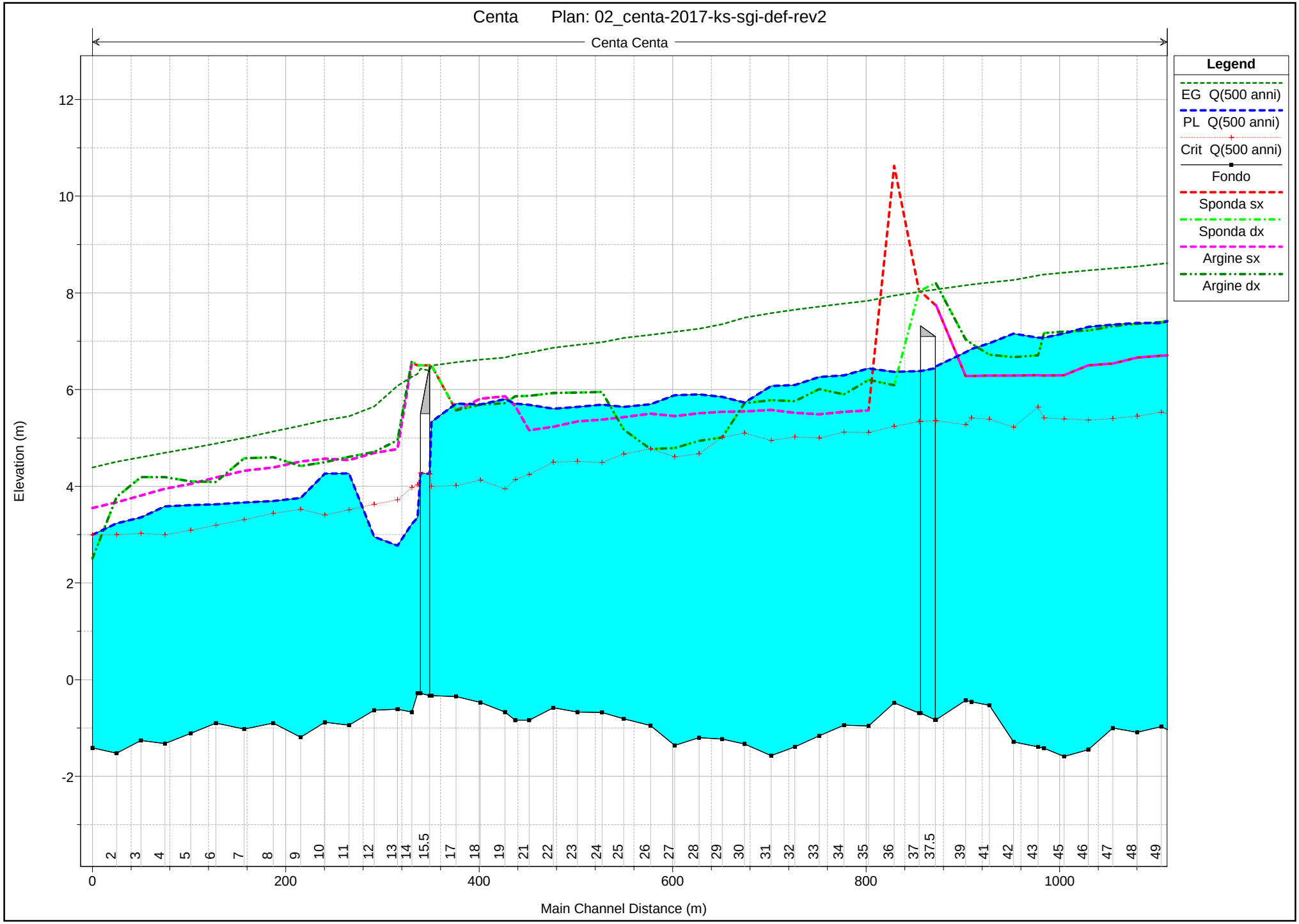
1 cm Horiz. = 50 m 1 cm Vert. = 1 m



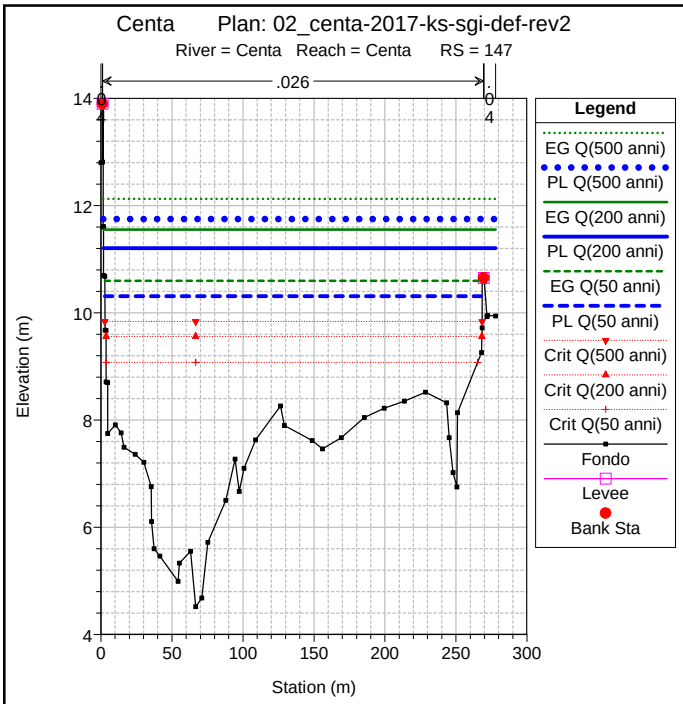
1 cm Horiz. = 50 m 1 cm Vert. = 1 m

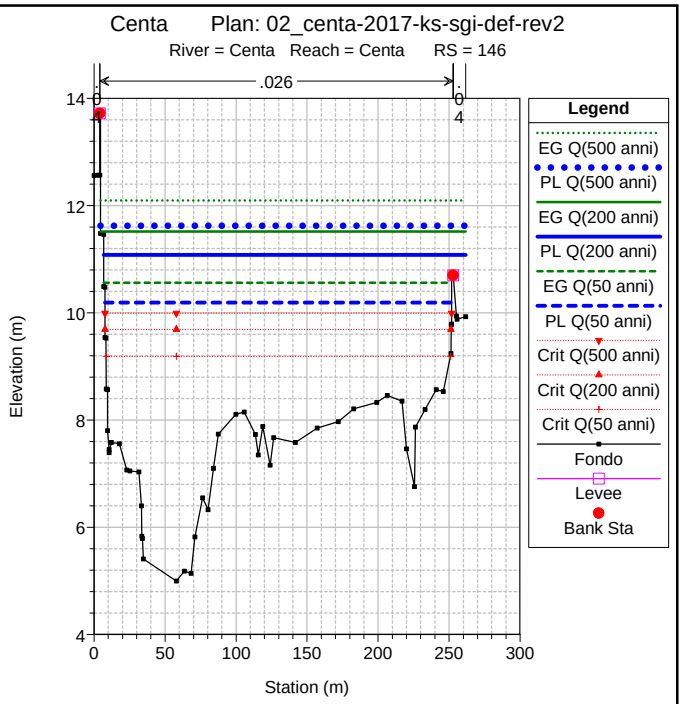


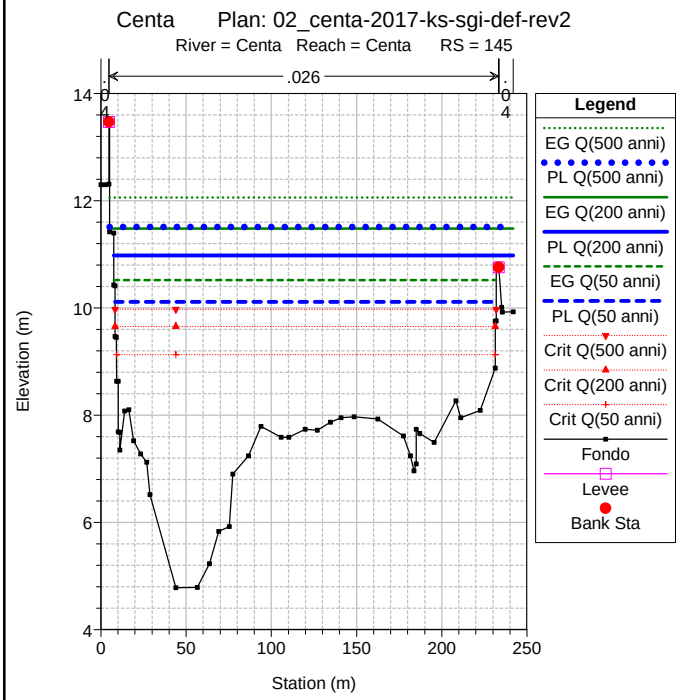
1 cm Horiz. = 50 m 1 cm Vert. = 1 m

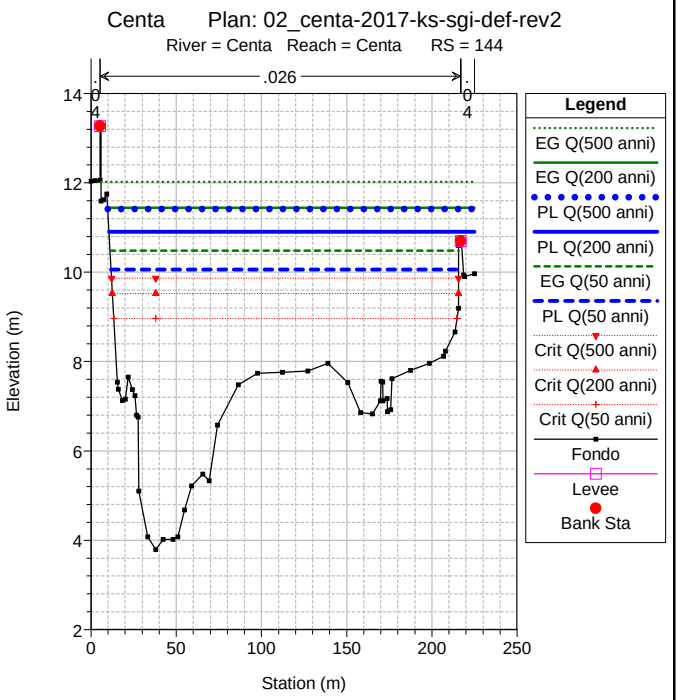


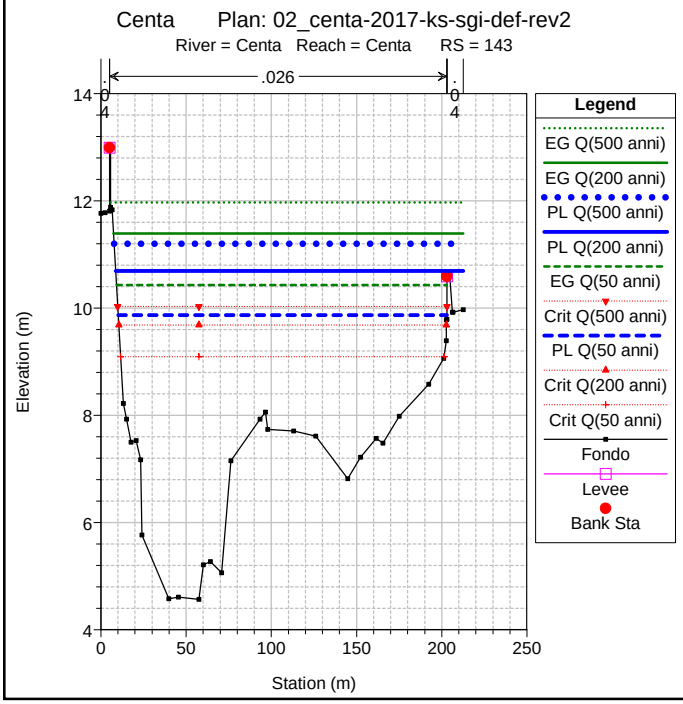
1 cm Horiz. = 50 m 1 cm Vert. = 1 m

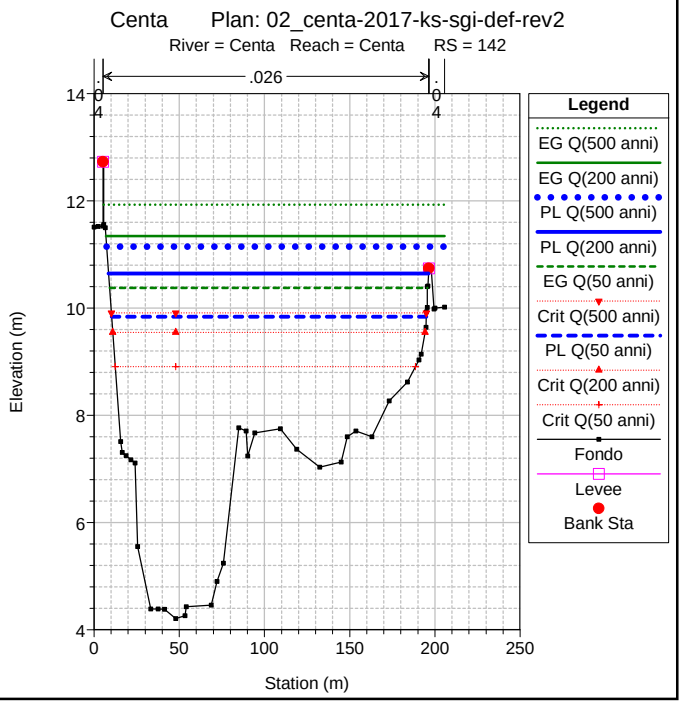

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 147
.026
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 146
.026
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 145
.026
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

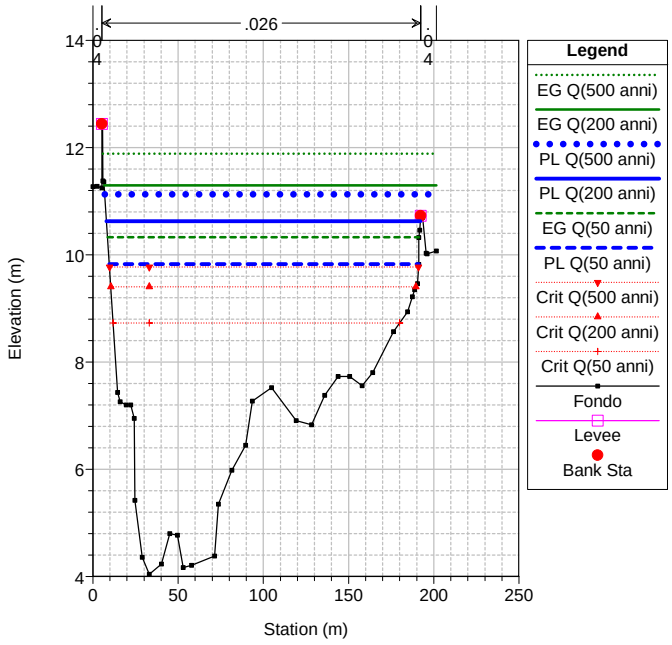

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 144
.026
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 143
.026
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 142
.026
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

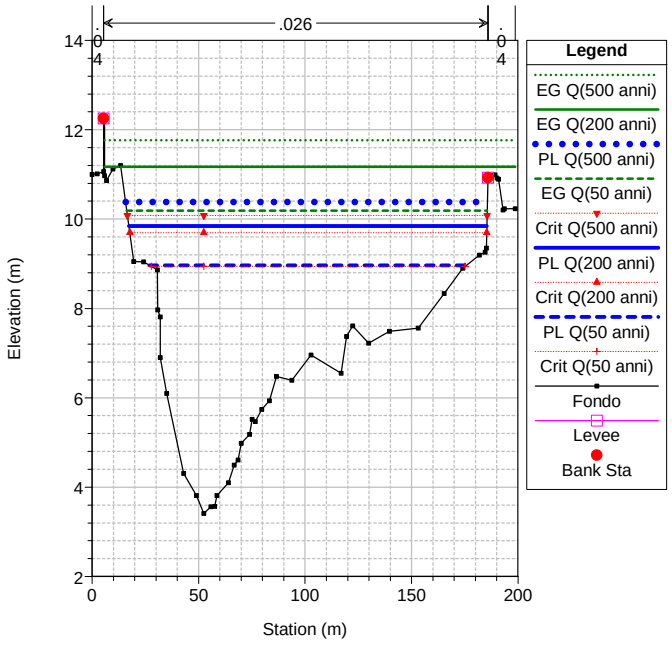
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 141



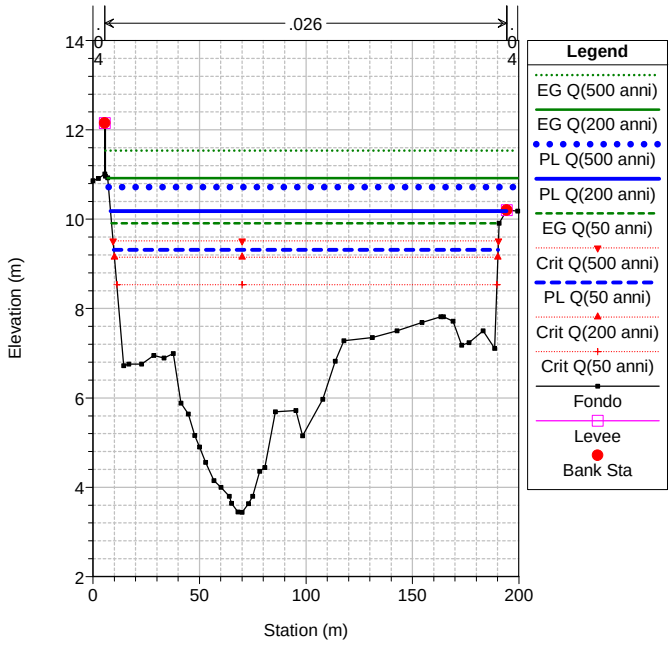
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 140



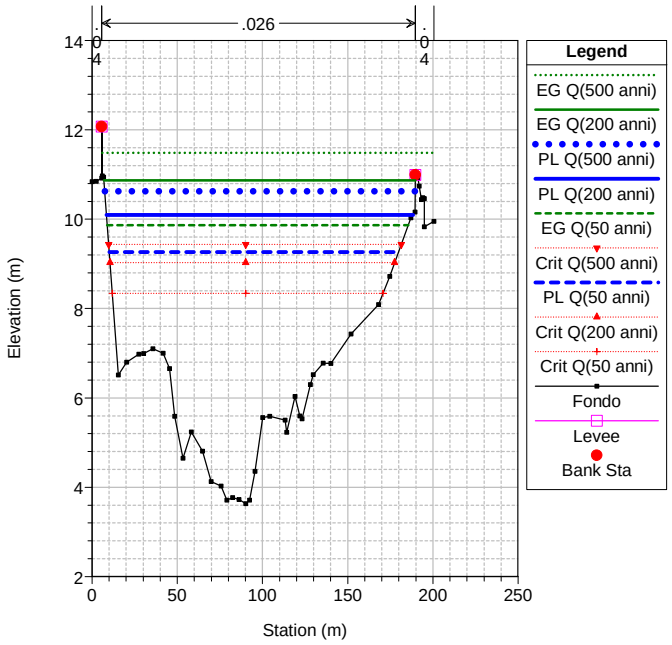
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 139



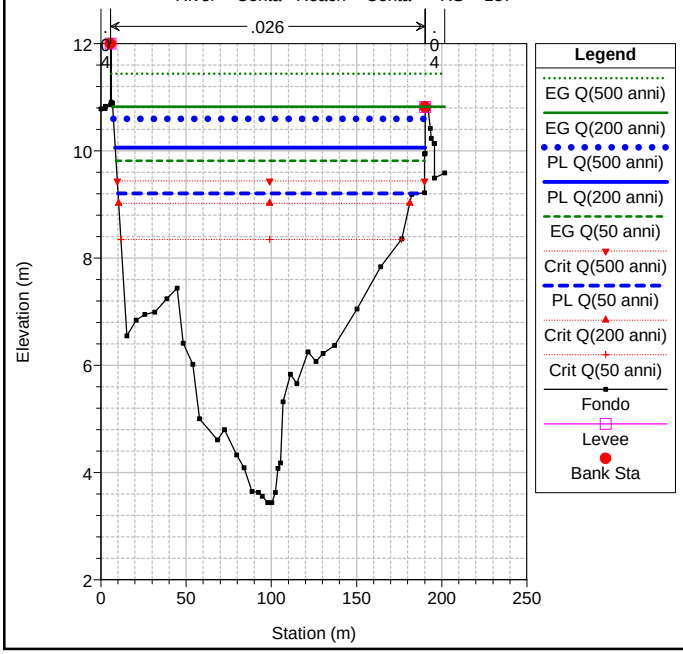
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 138



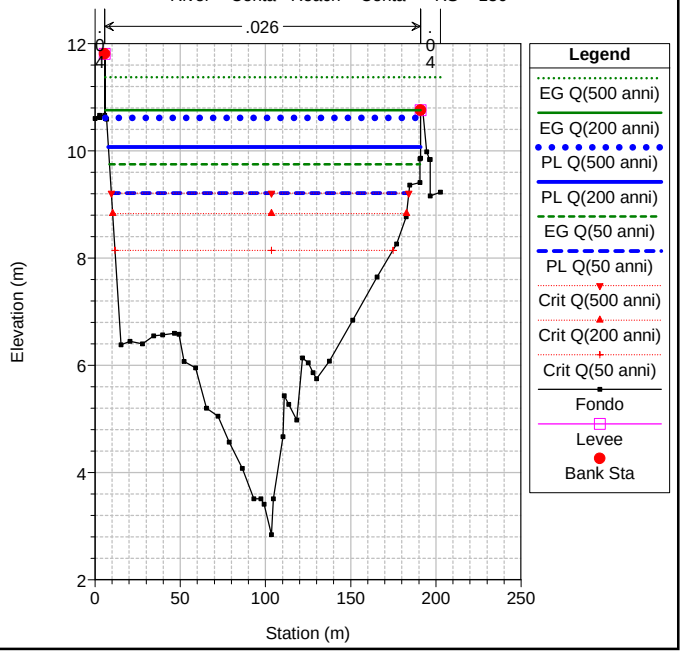
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 137

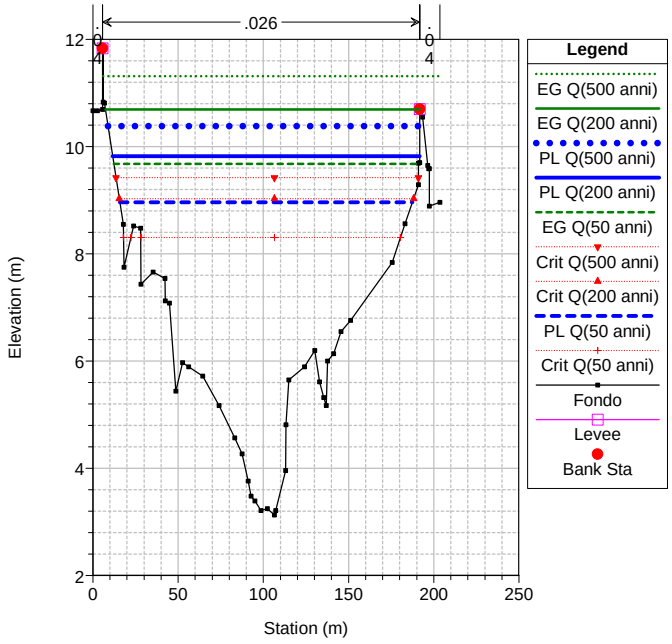


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

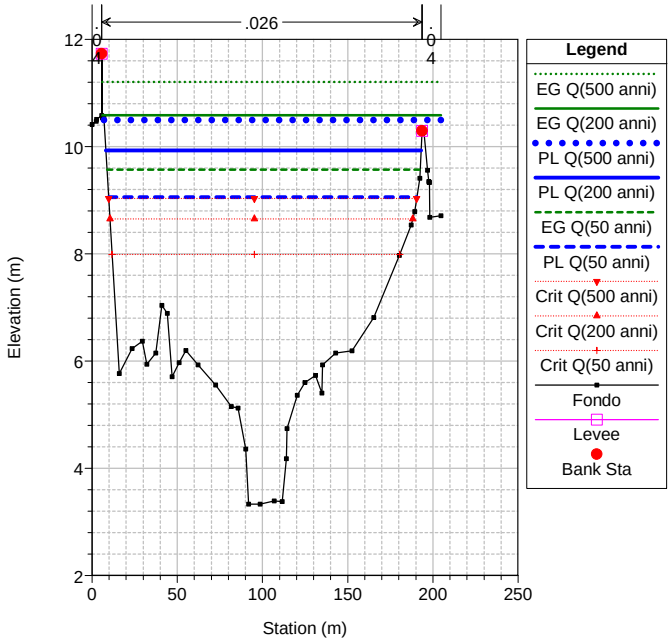
River = Centa Reach = Centa RS = 136



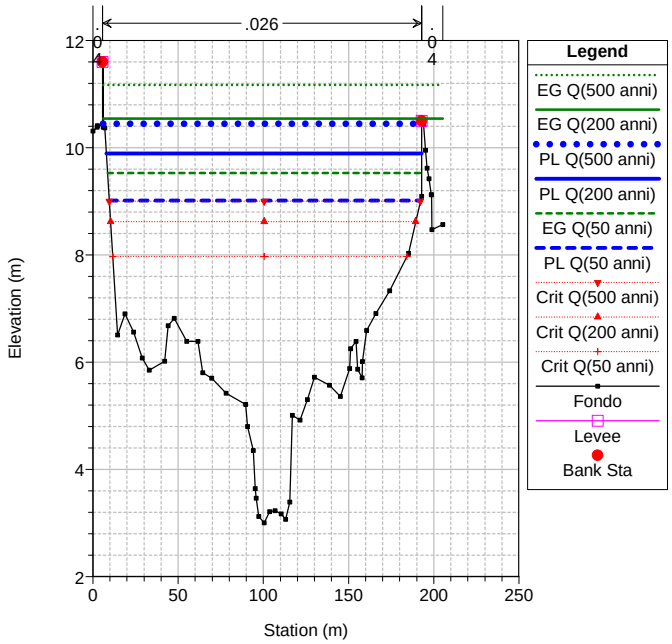
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 135



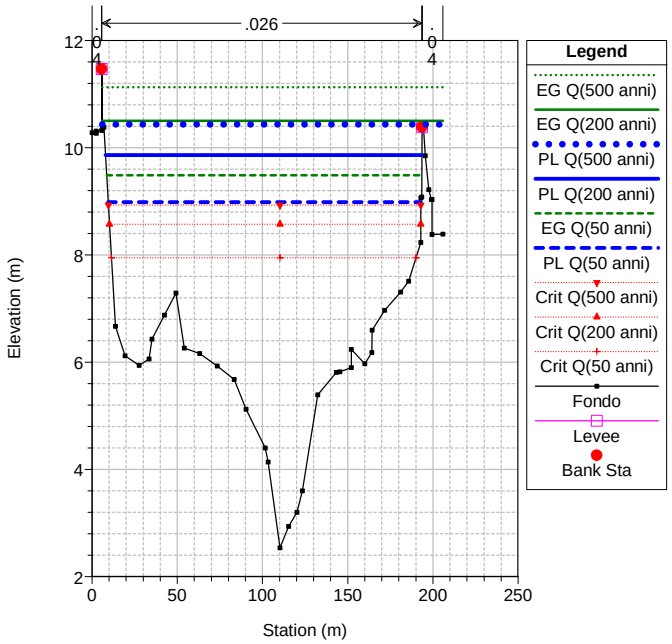
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 134



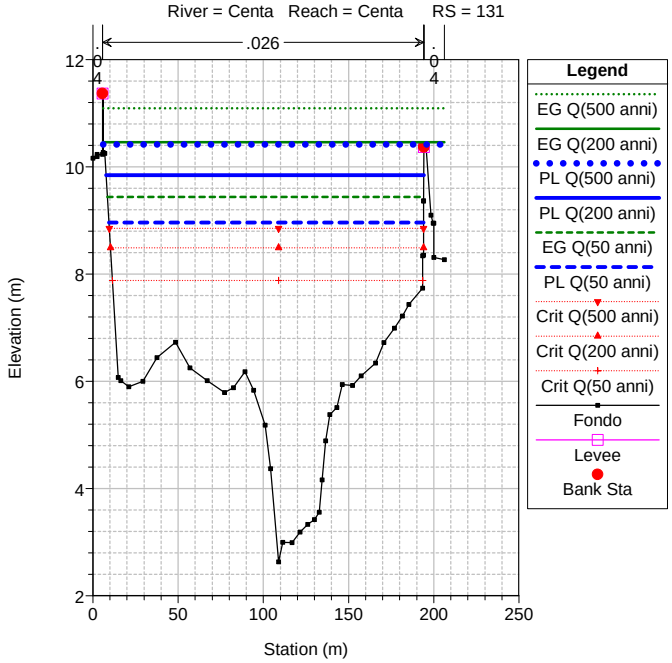
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 133



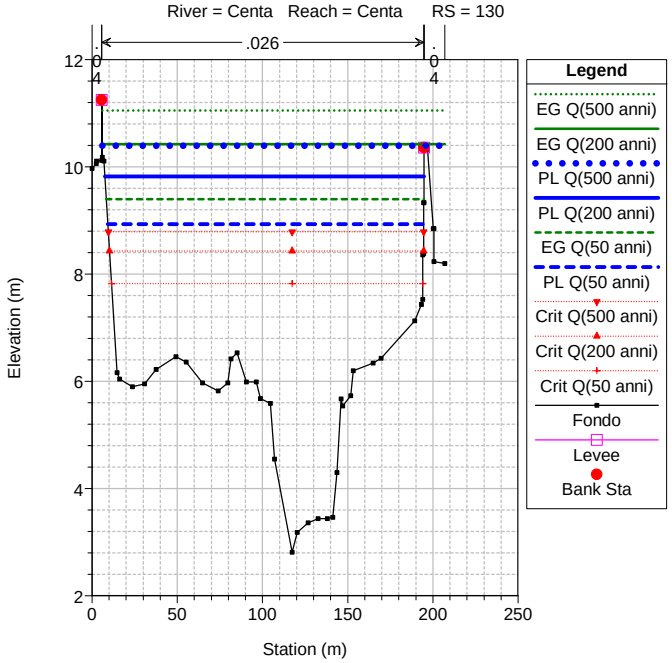
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 132



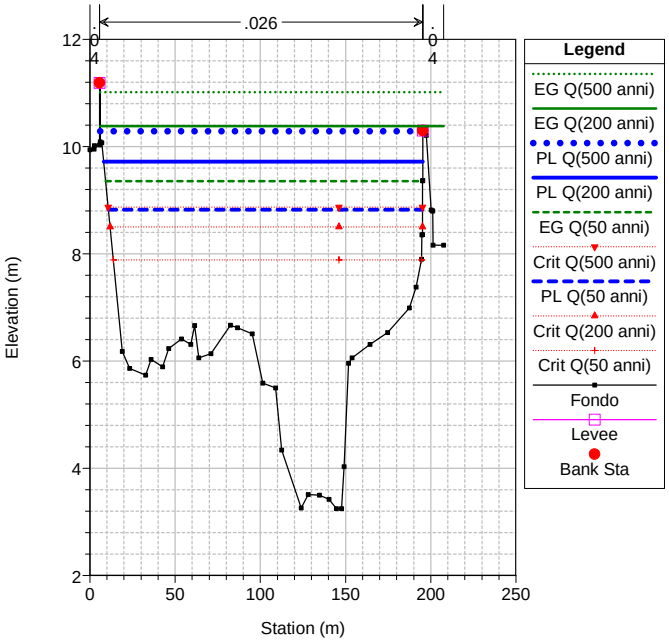
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 131



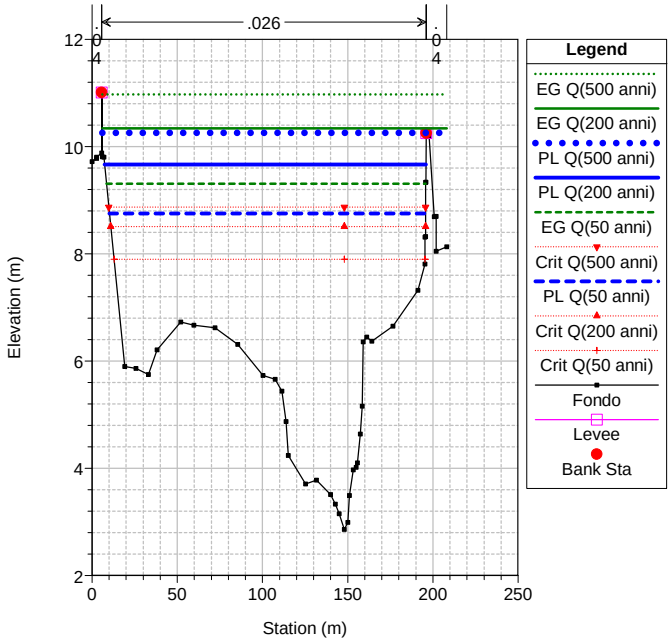
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 130



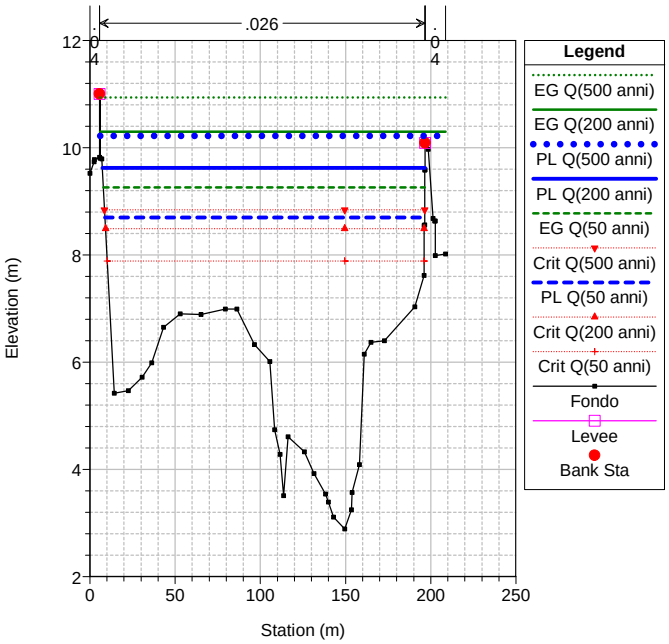
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 129



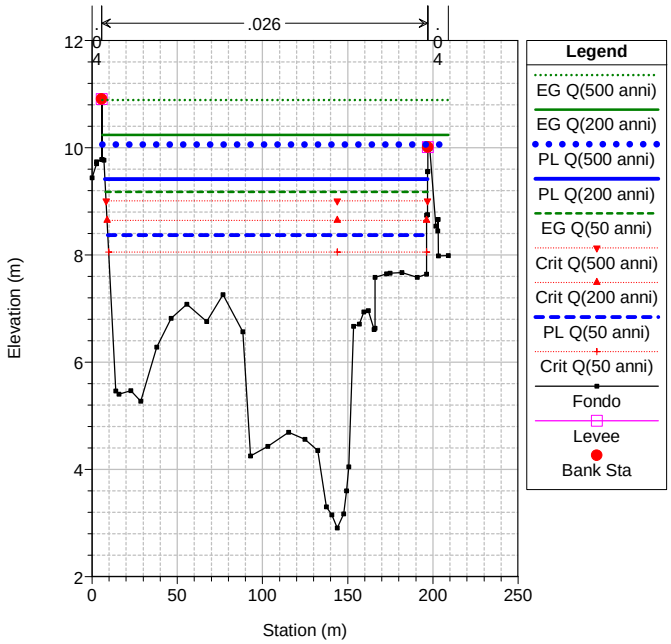
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 128



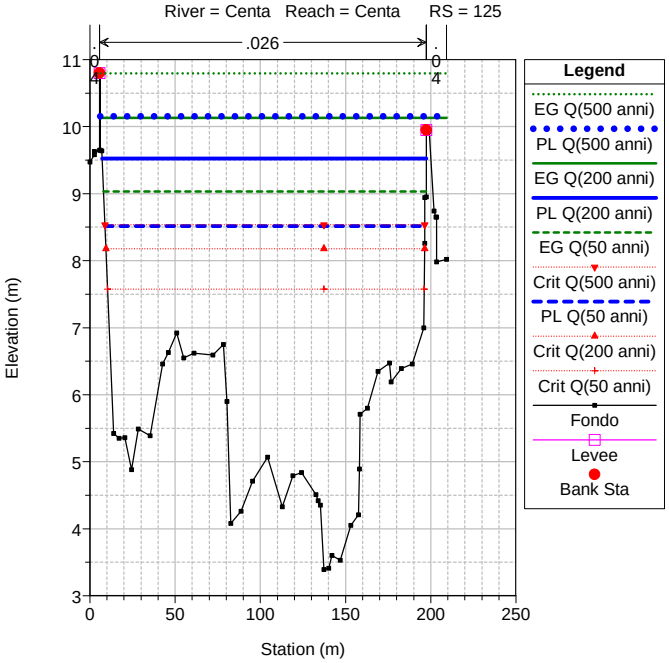
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 127



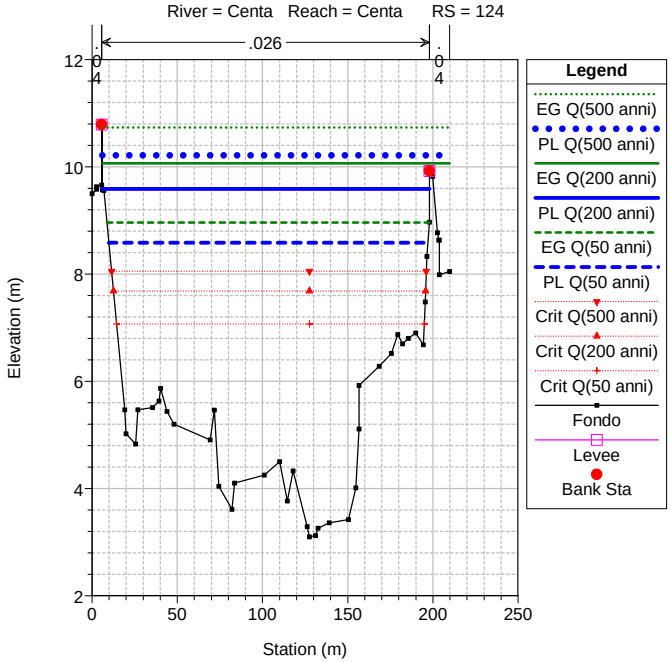
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 126



Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 125

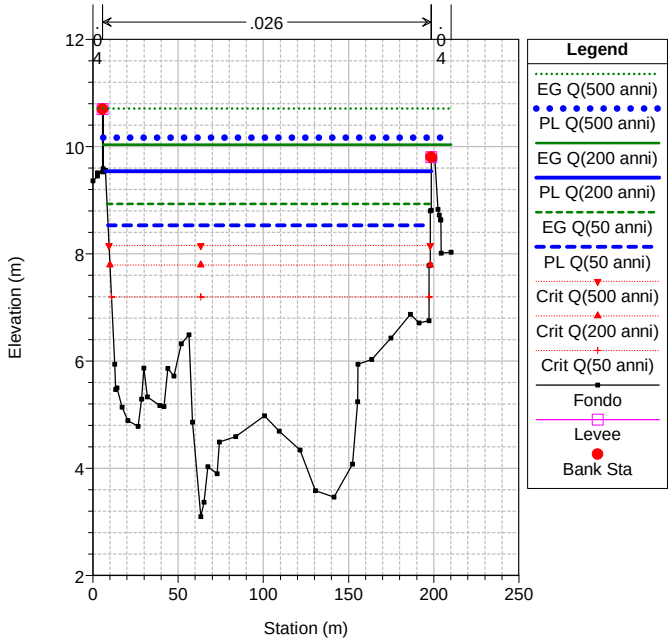


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 124



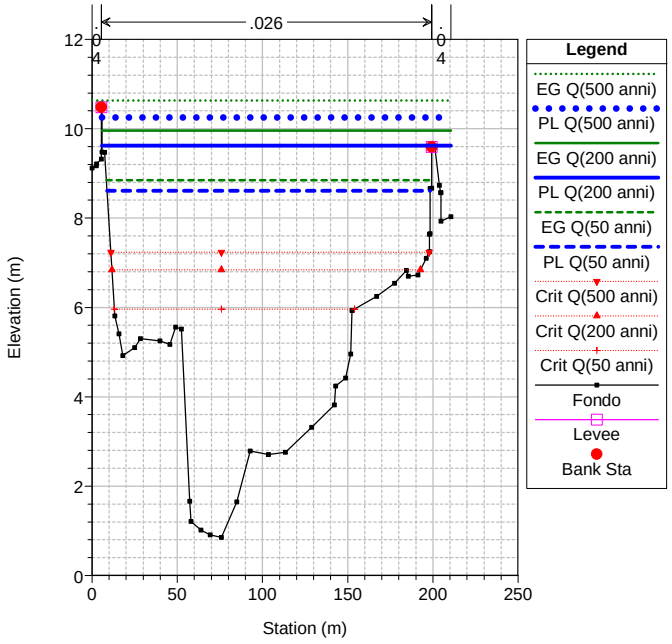
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 123



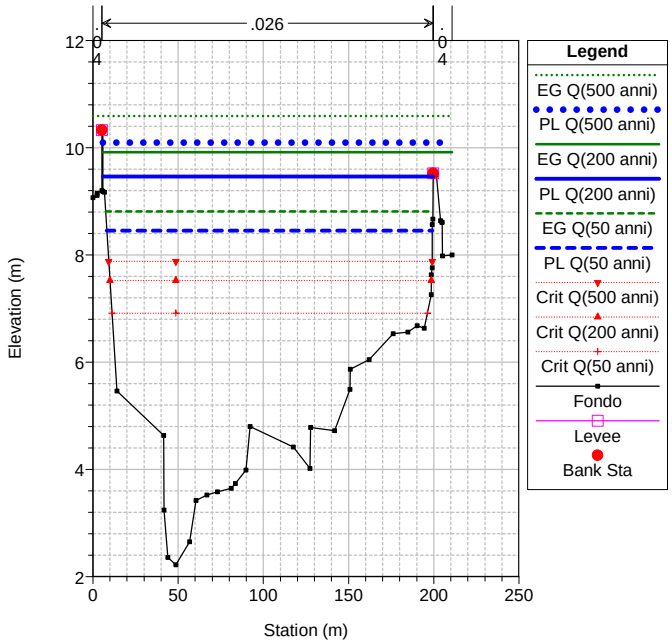
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 122



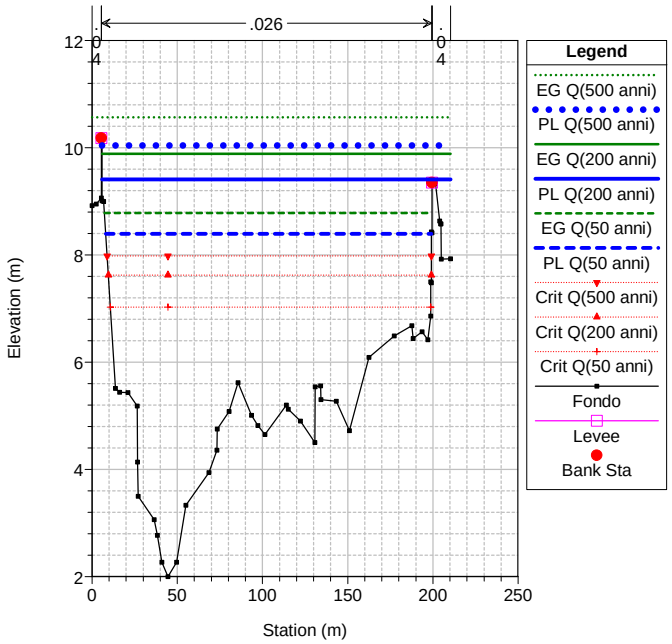
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 121



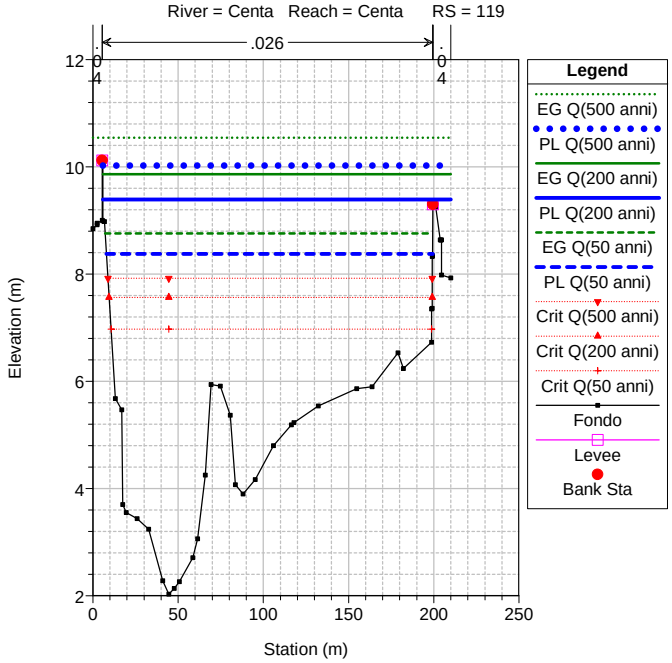
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 120



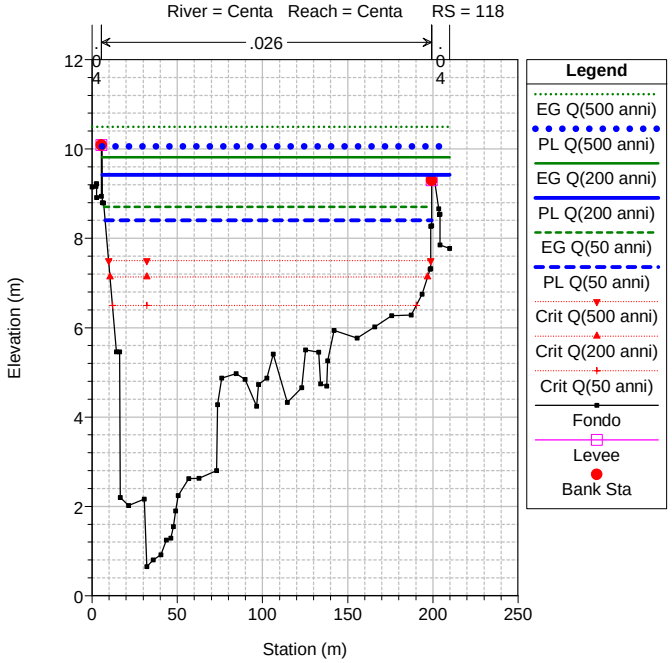
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 119

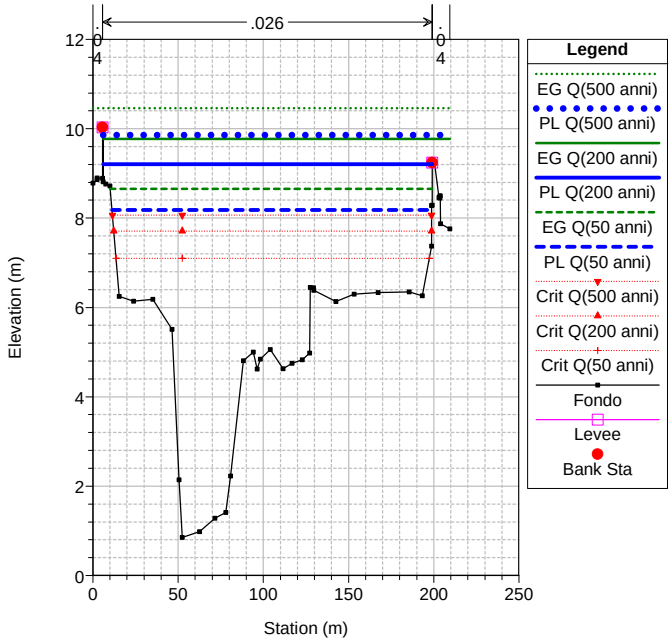


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

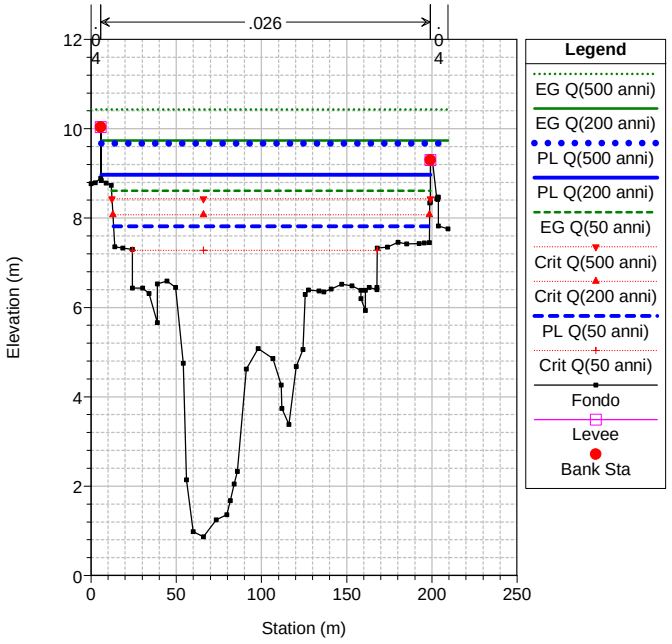
River = Centa Reach = Centa RS = 118



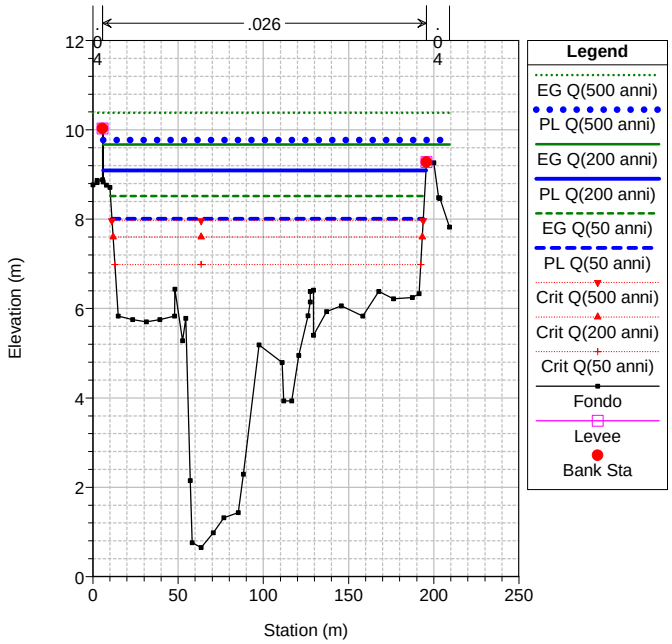
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 117



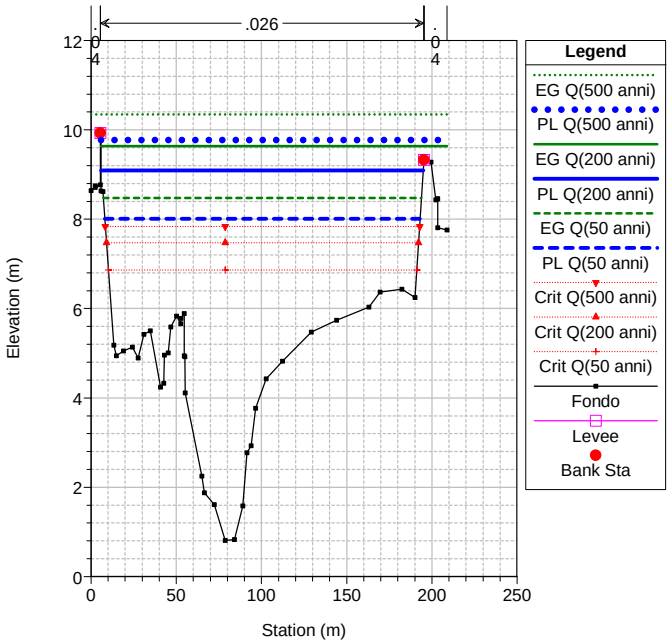
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 116



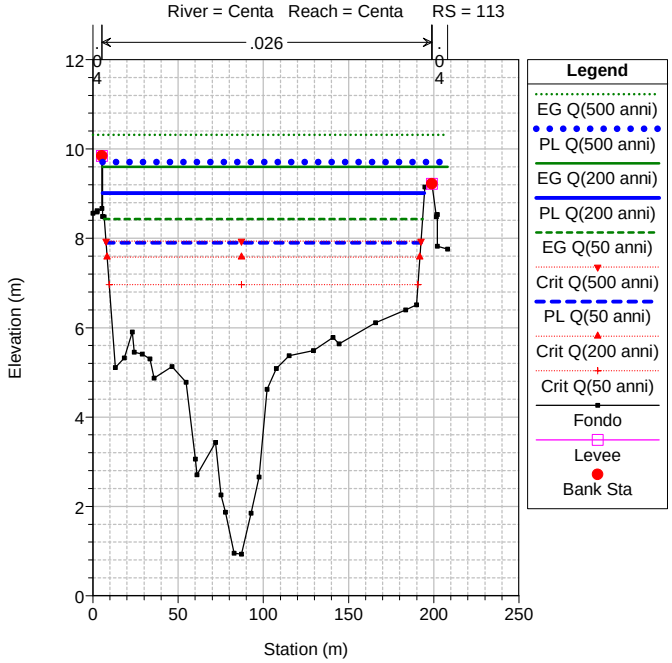
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 115



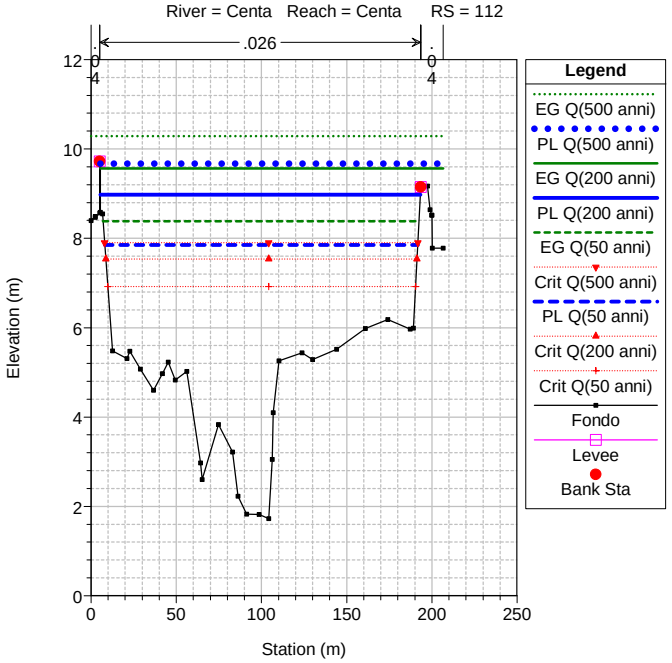
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 114



Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 113

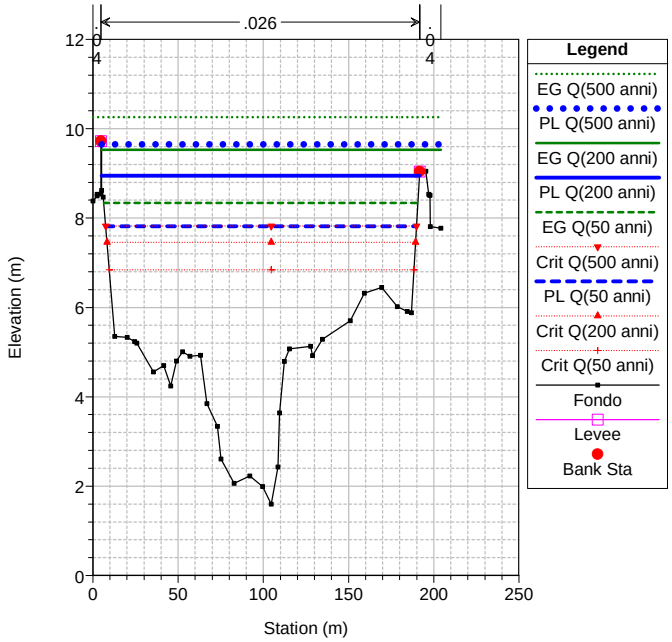


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 112



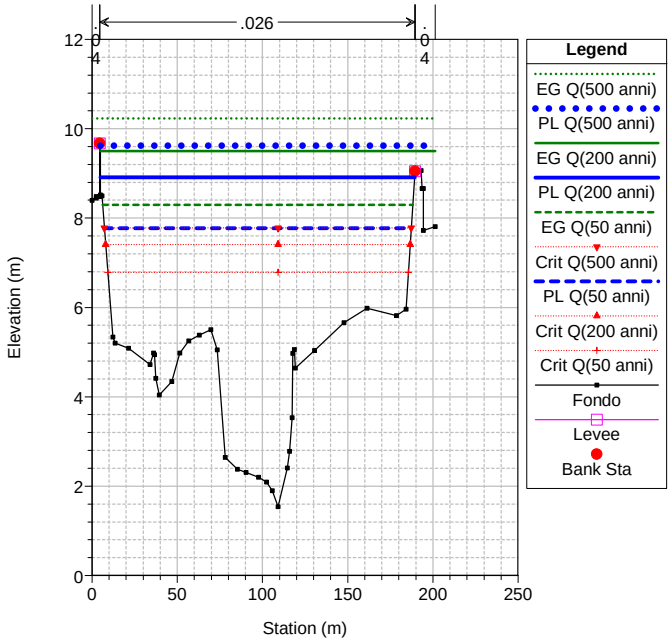
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 111



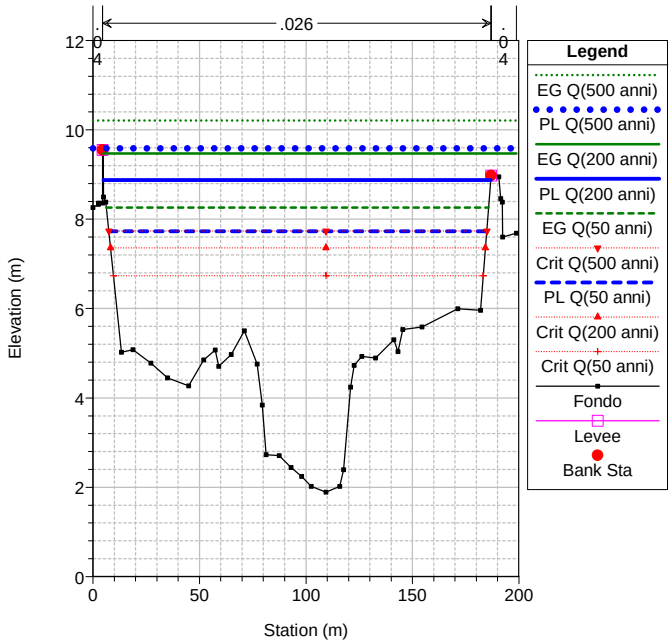
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 110



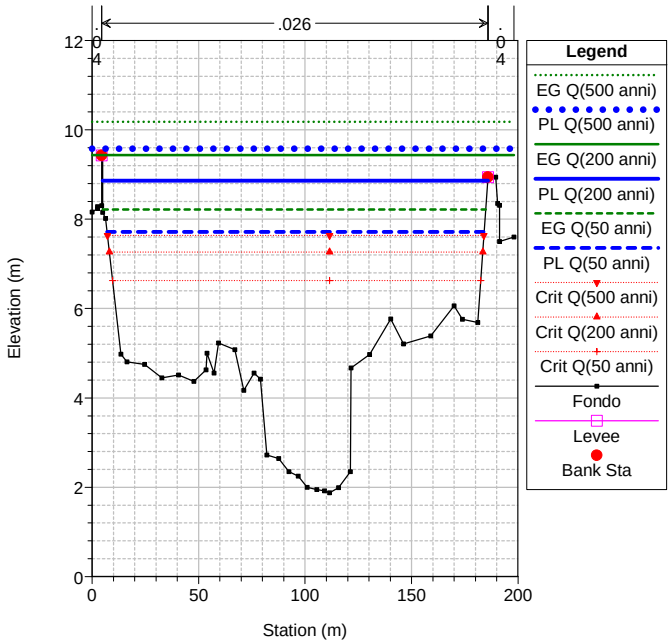
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 109



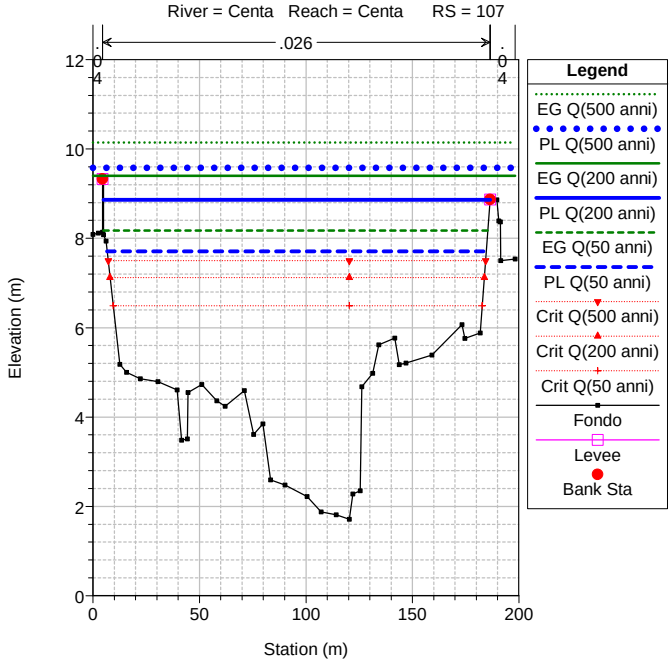
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 108



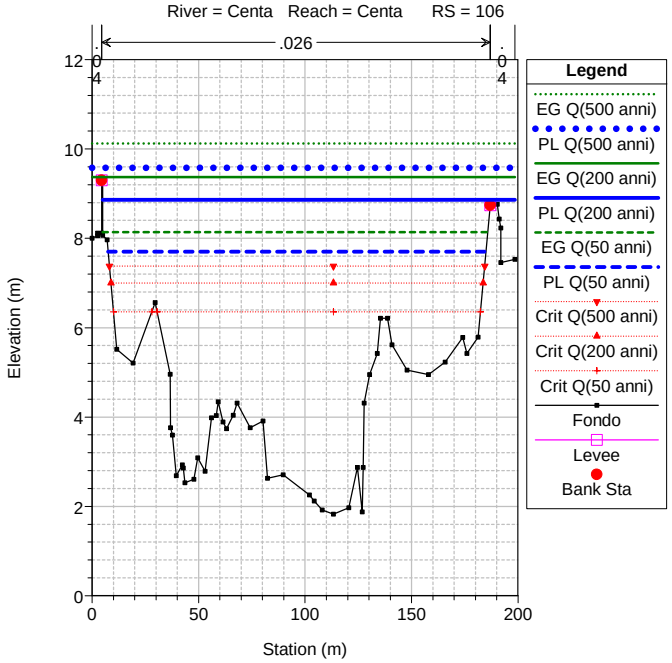
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 107



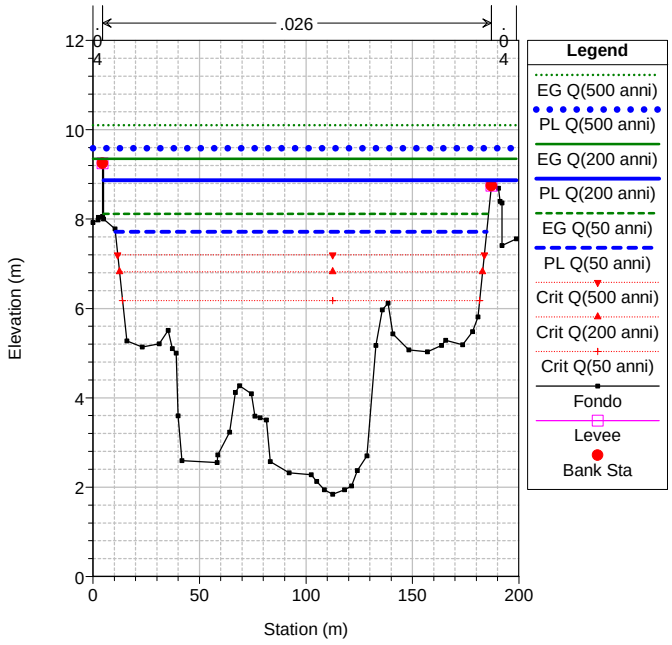
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 106



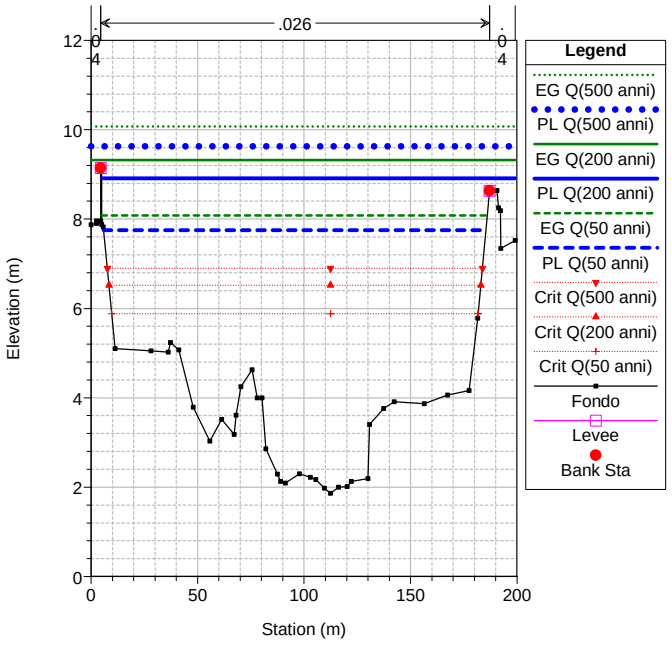
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 105



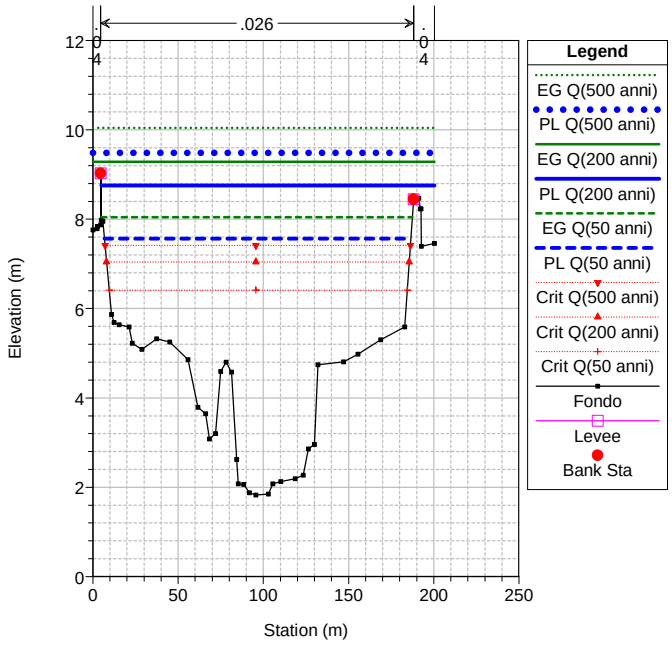
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 104



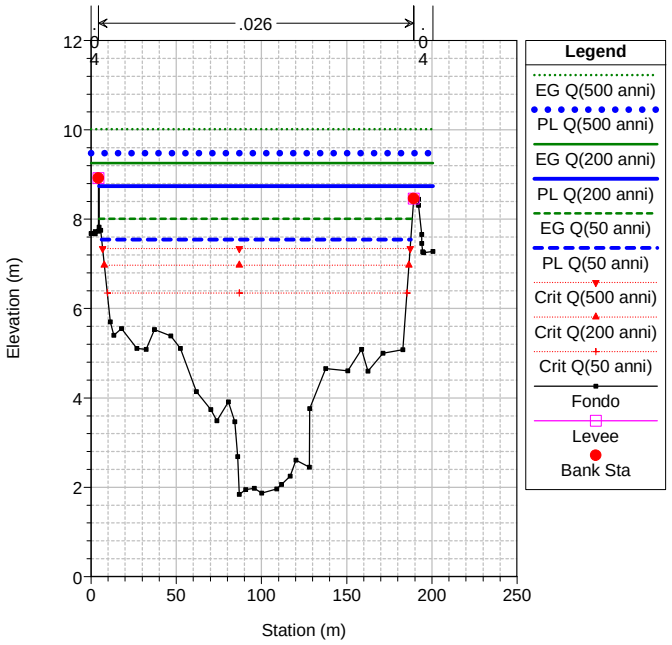
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 103



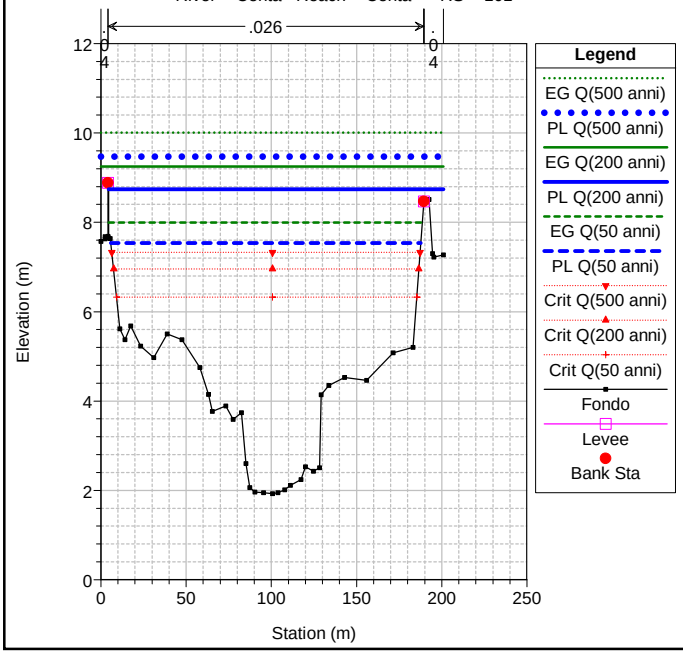
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 102



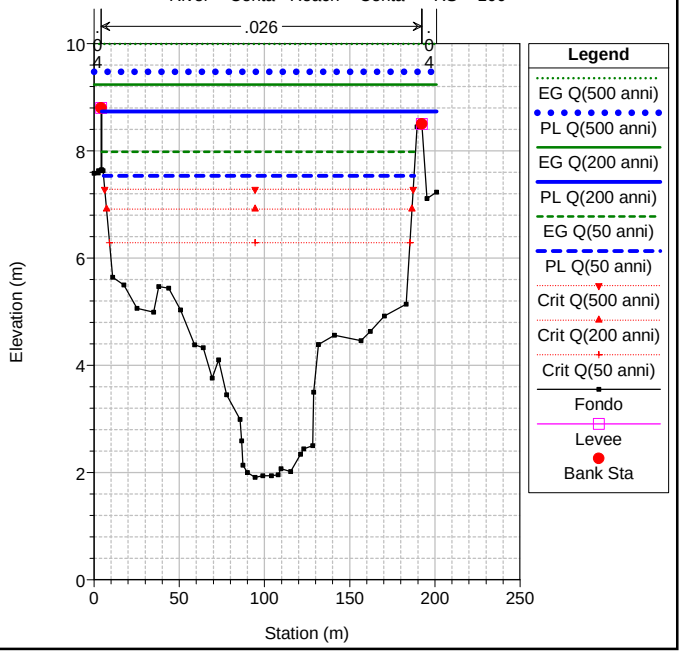
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

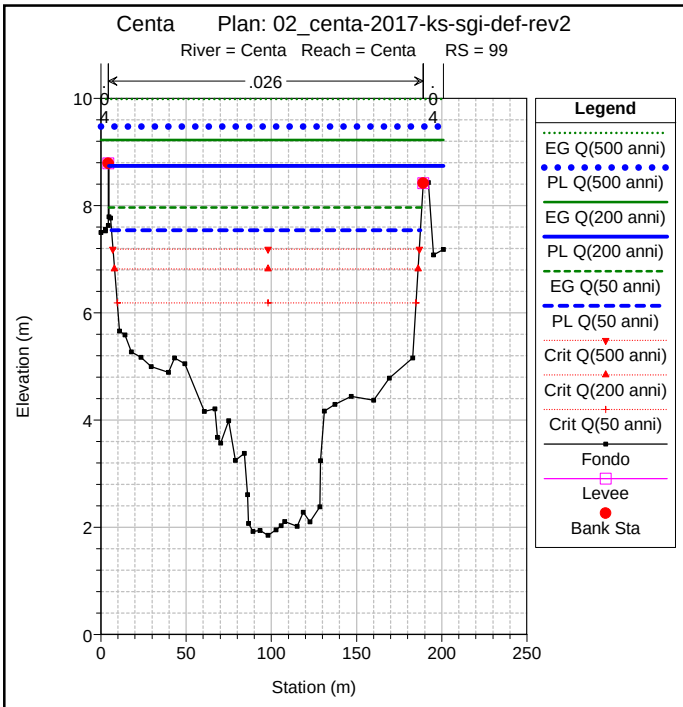
River = Centa Reach = Centa RS = 101

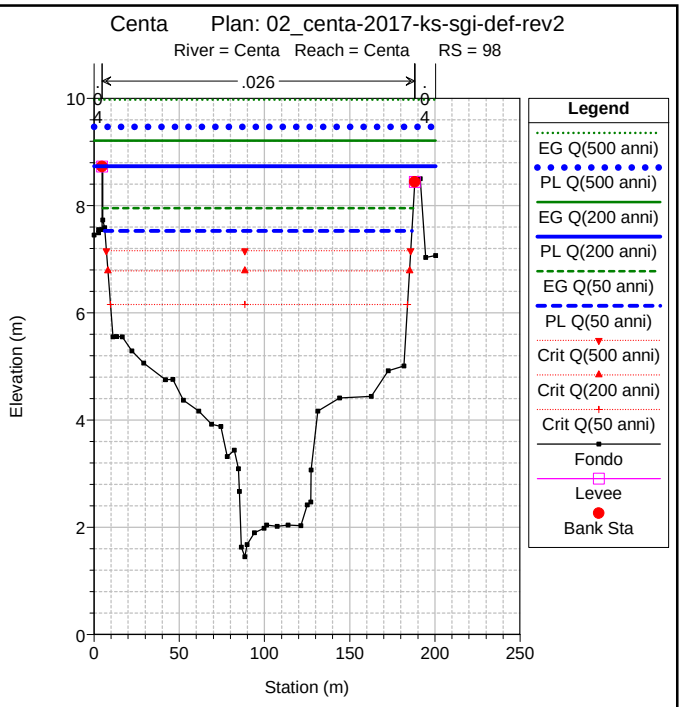


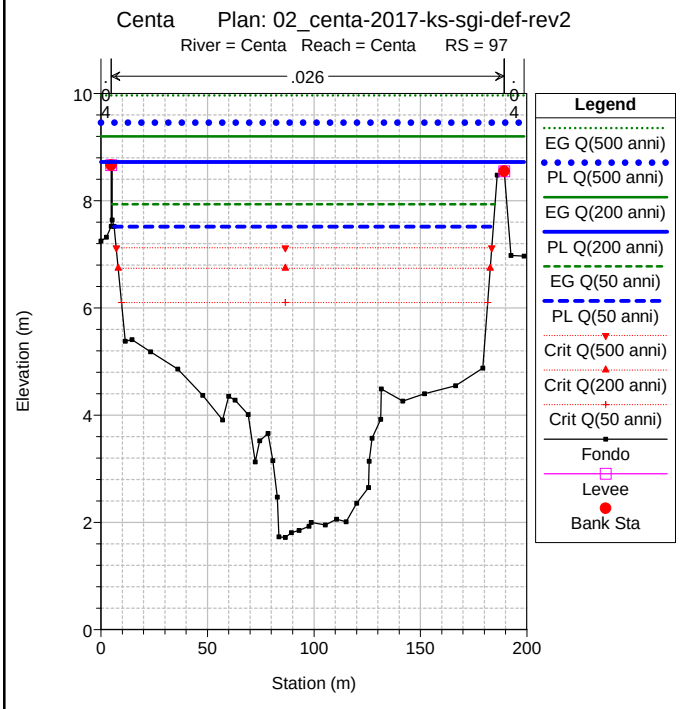
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

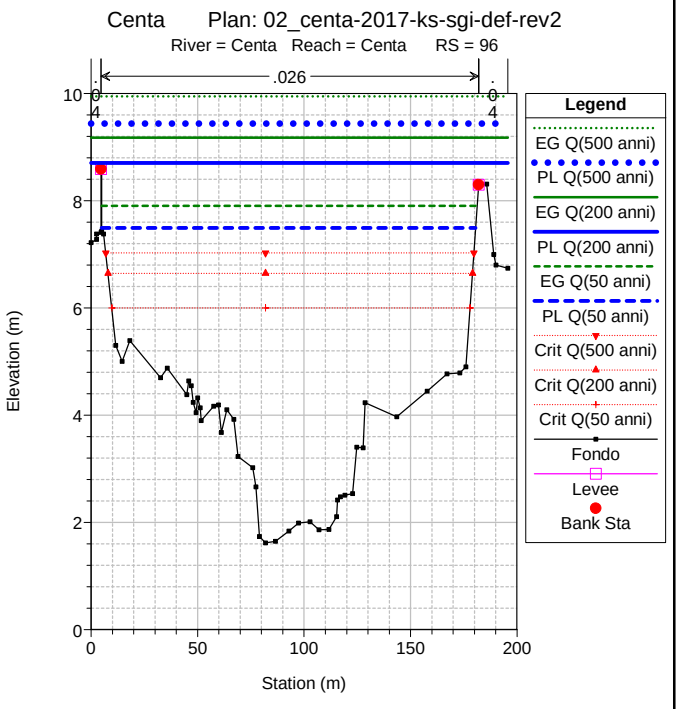
River = Centa Reach = Centa RS = 100

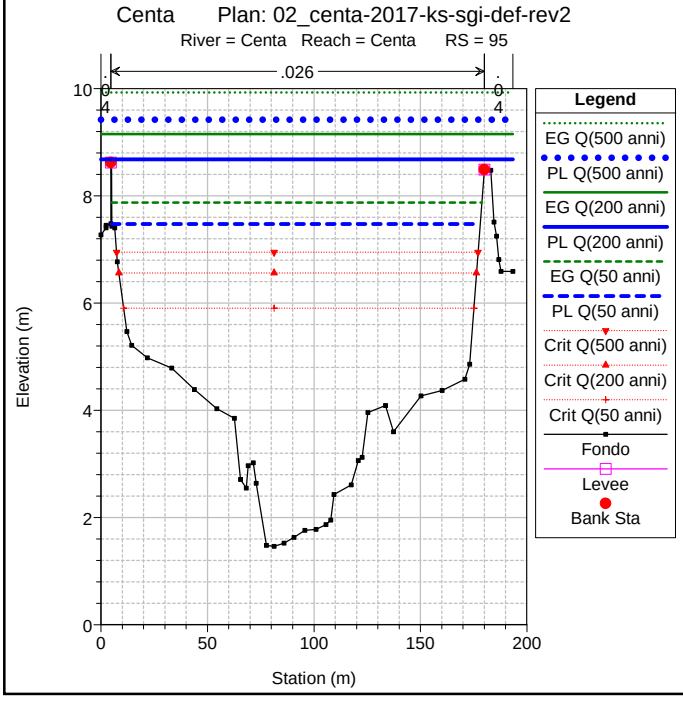


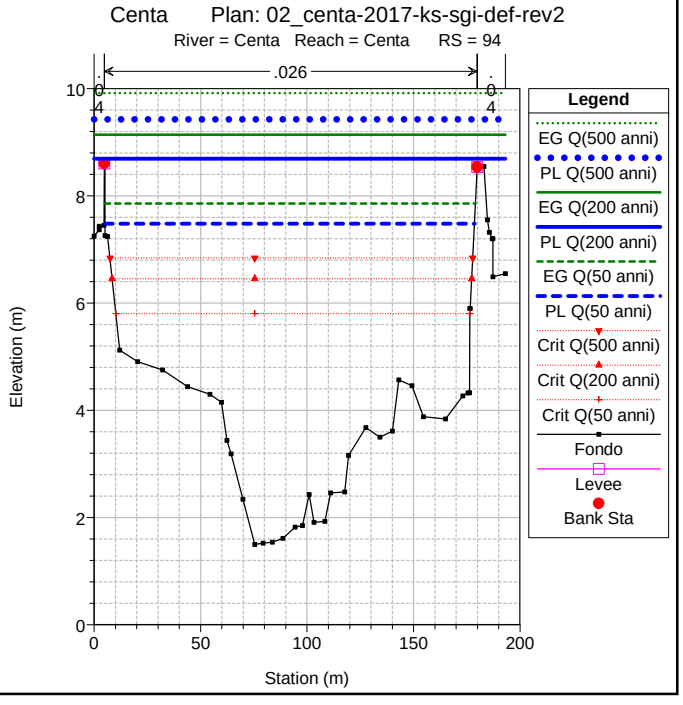

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 99
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 98
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta

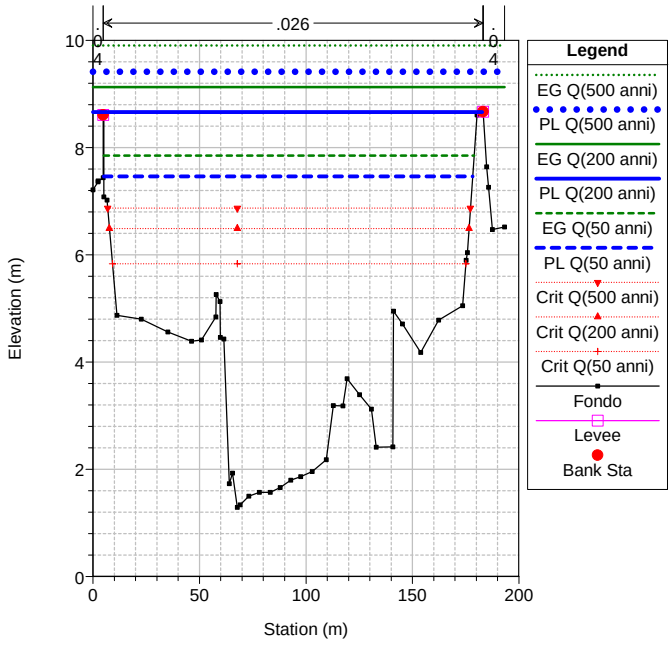

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 97
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 96
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta

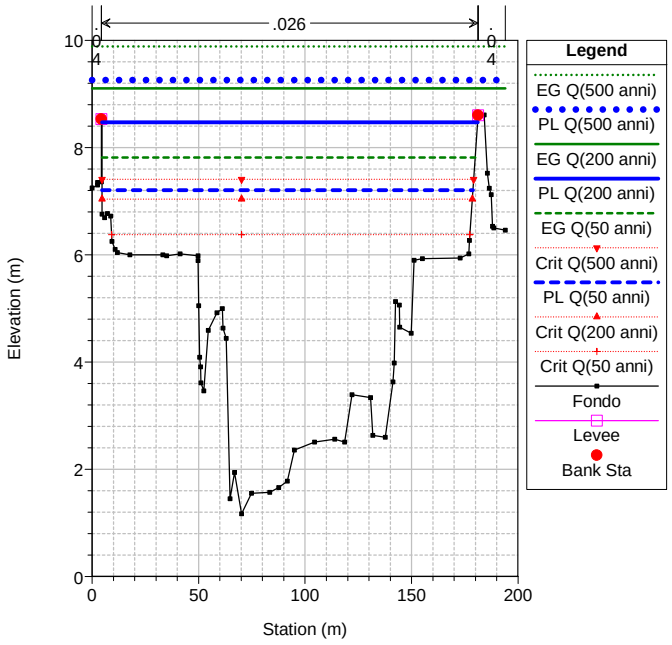

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 95
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 94
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta

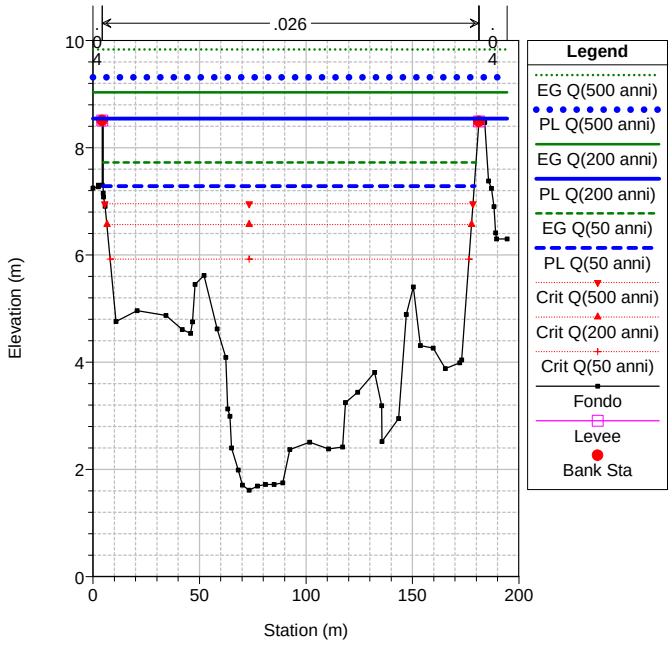
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 93



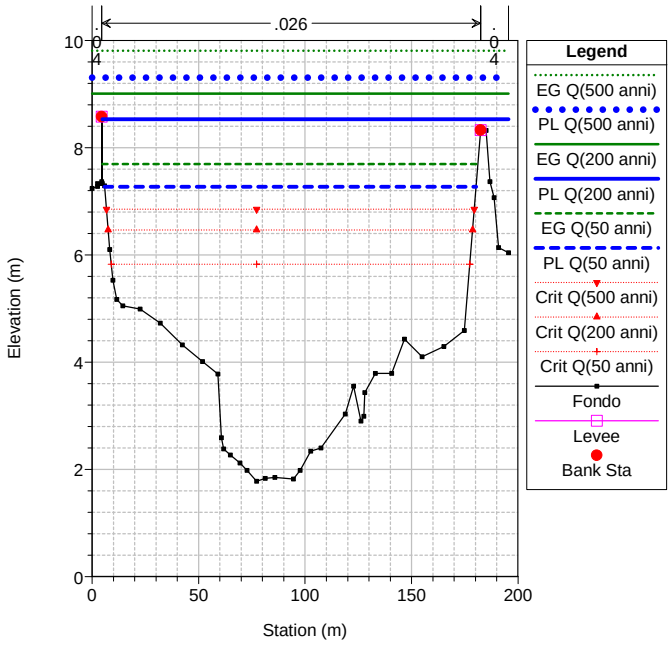
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 92



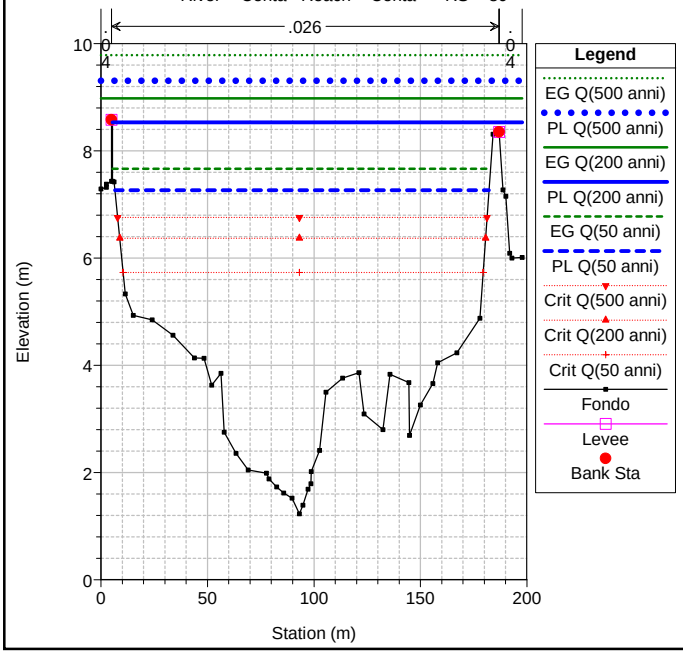
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 91



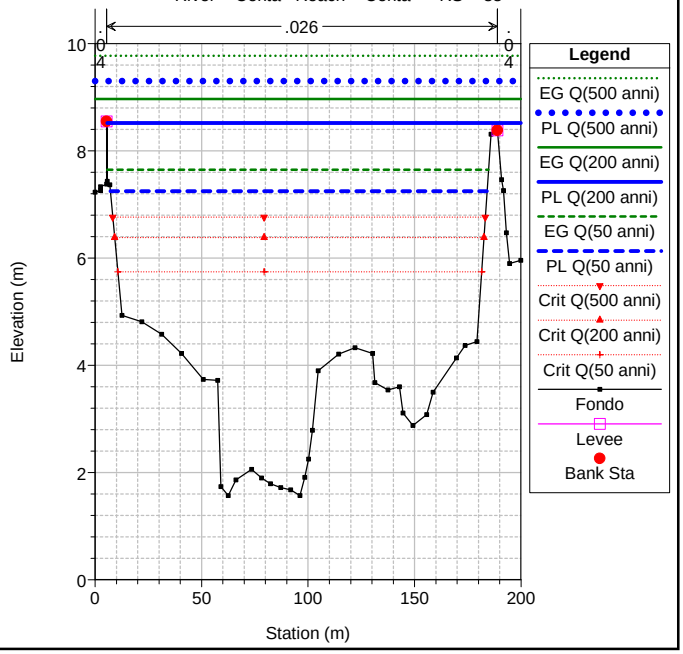
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 90



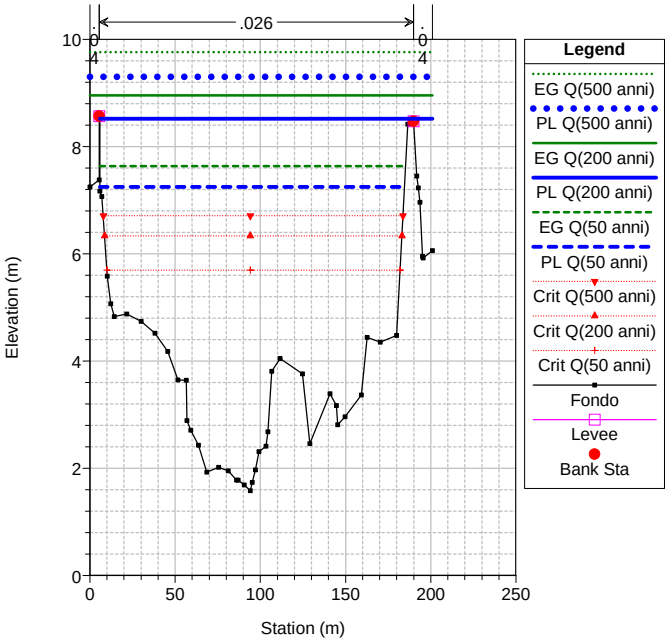
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 89



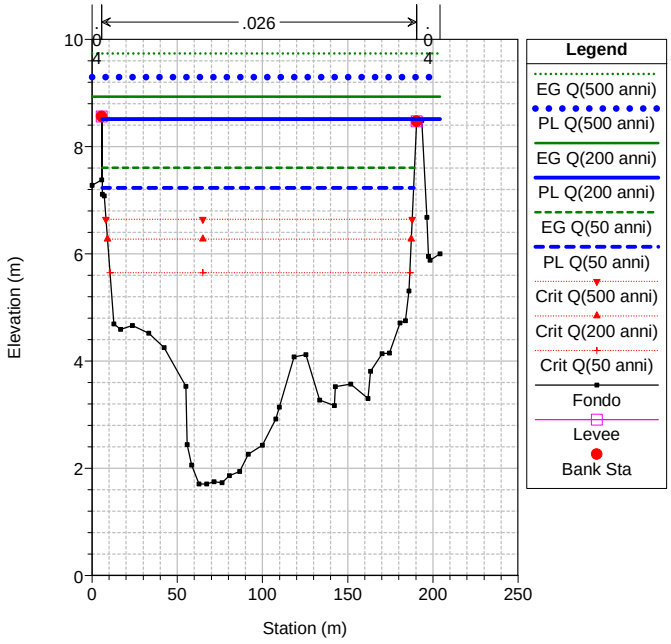
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 88



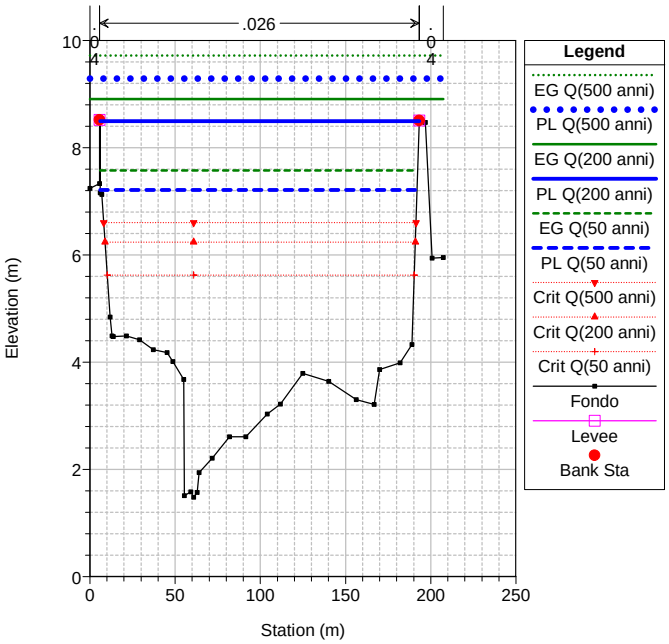
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 87



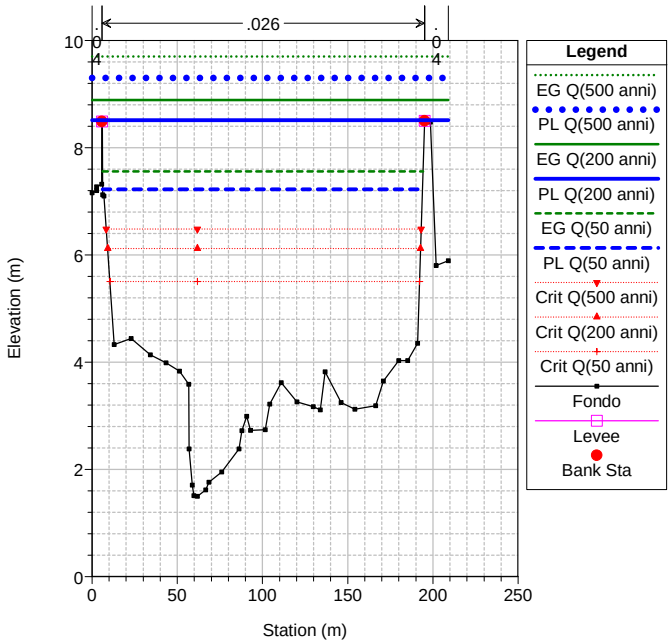
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 86



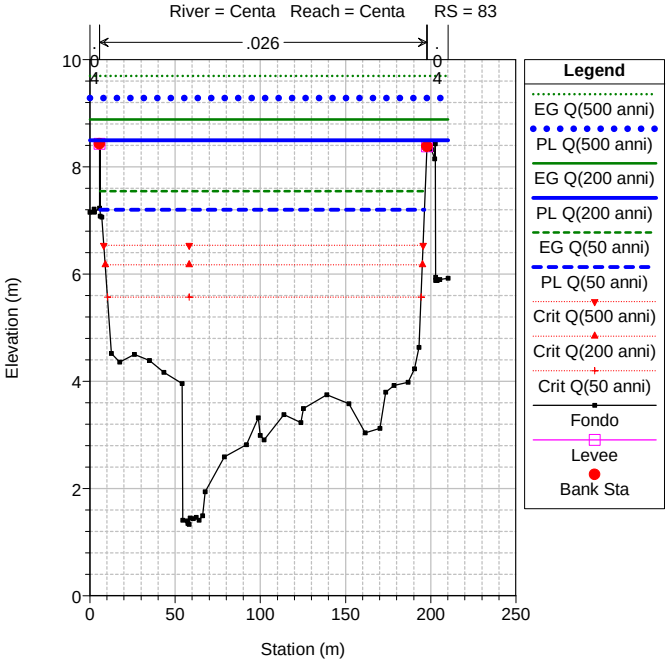
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 85



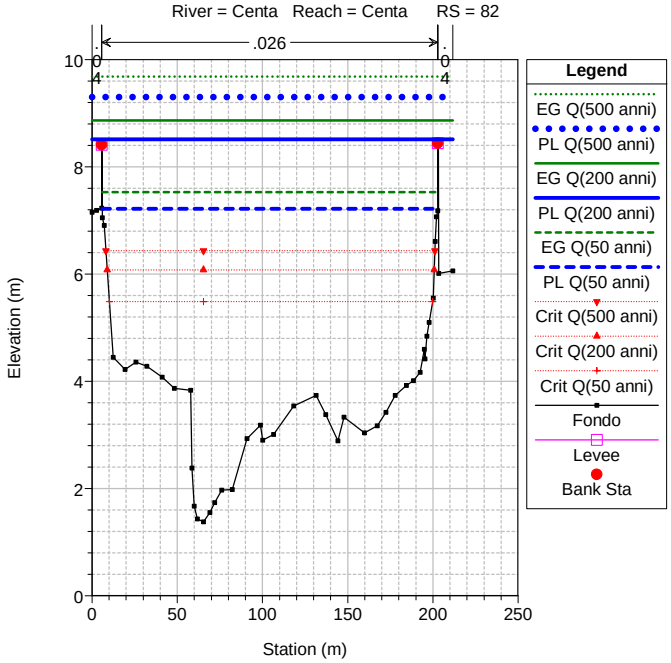
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 84

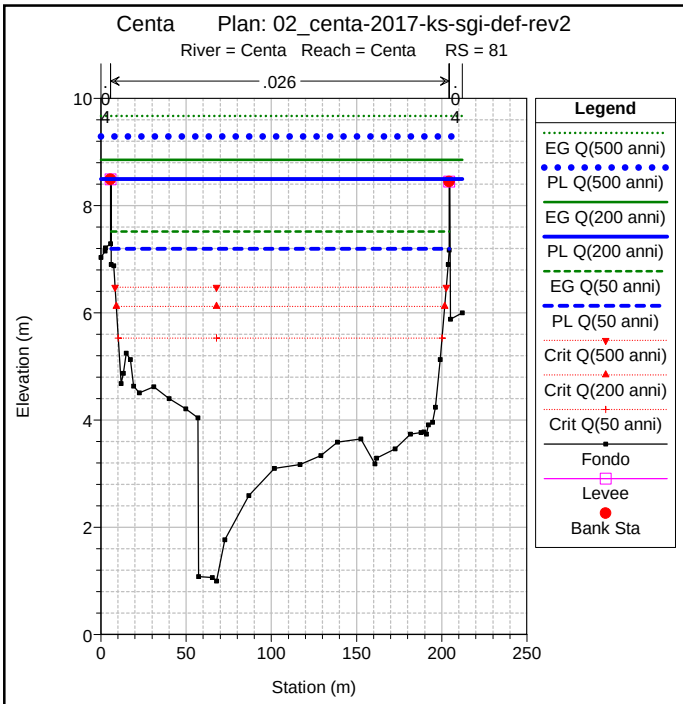


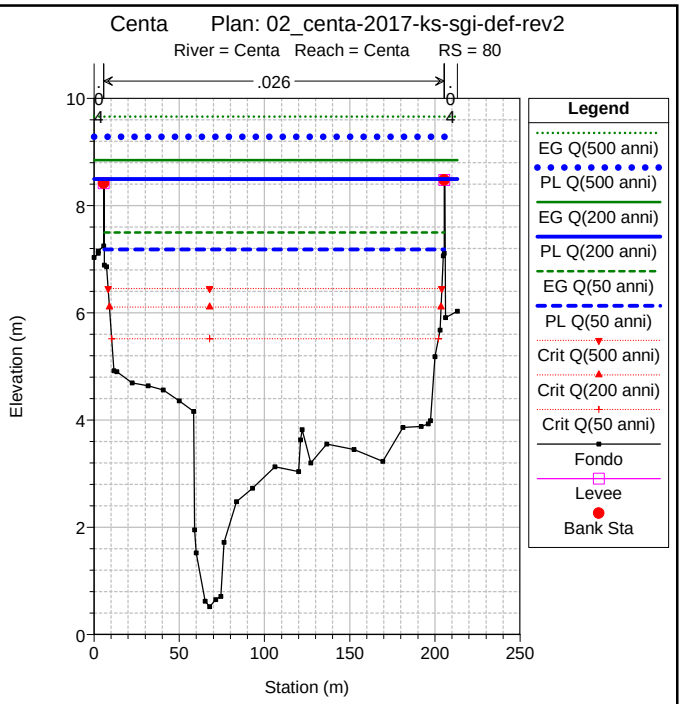
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 83

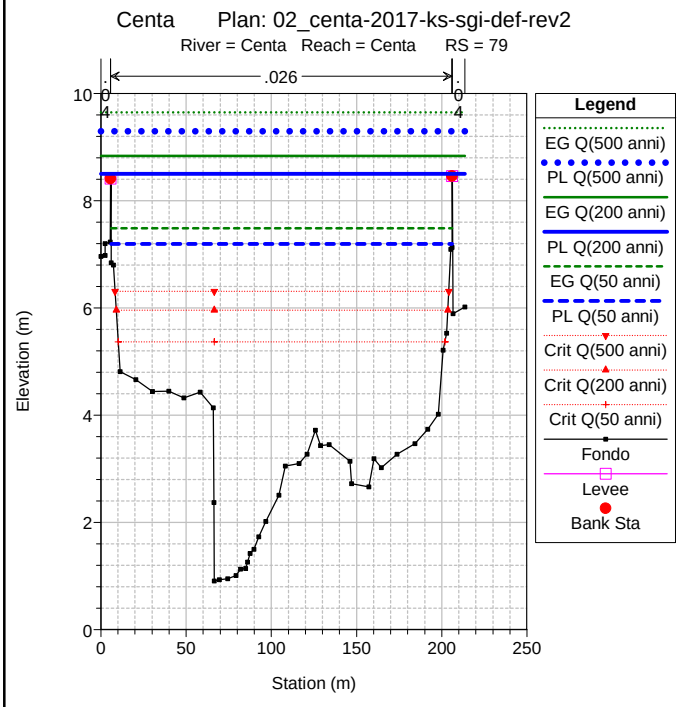


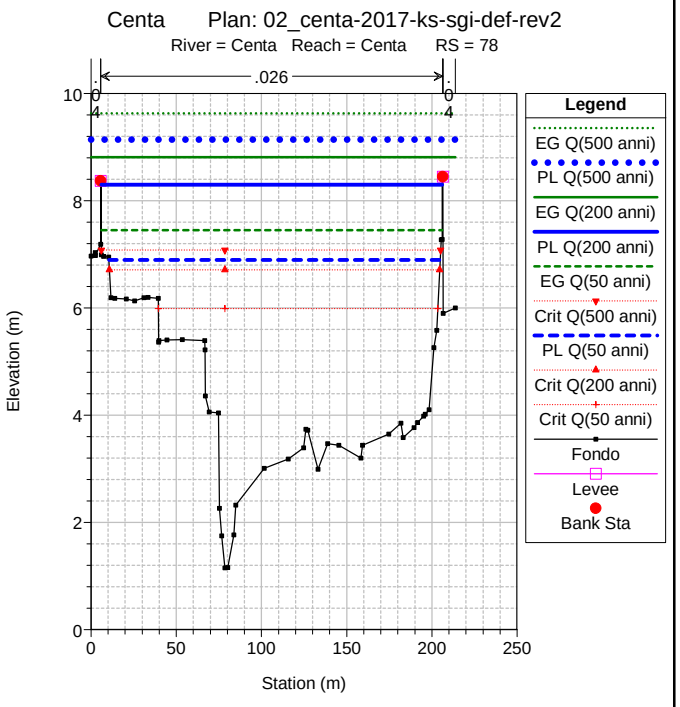
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 82

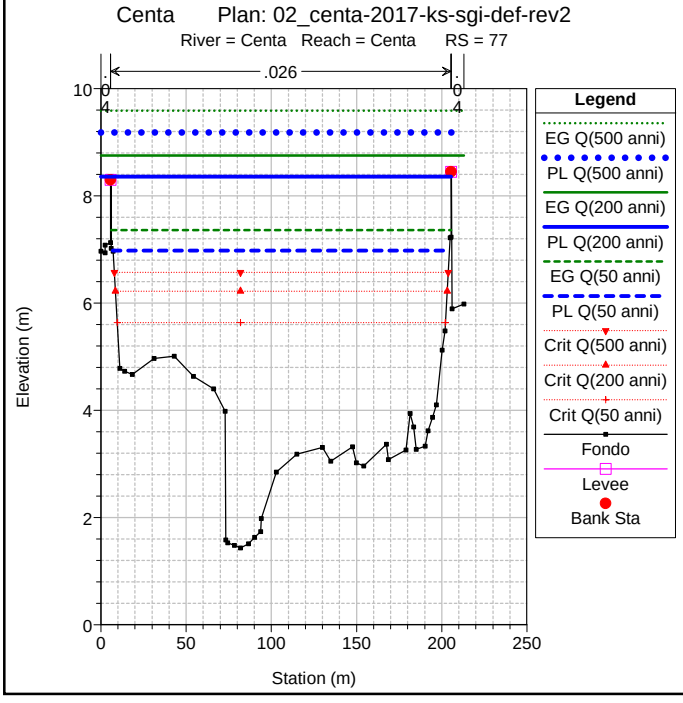


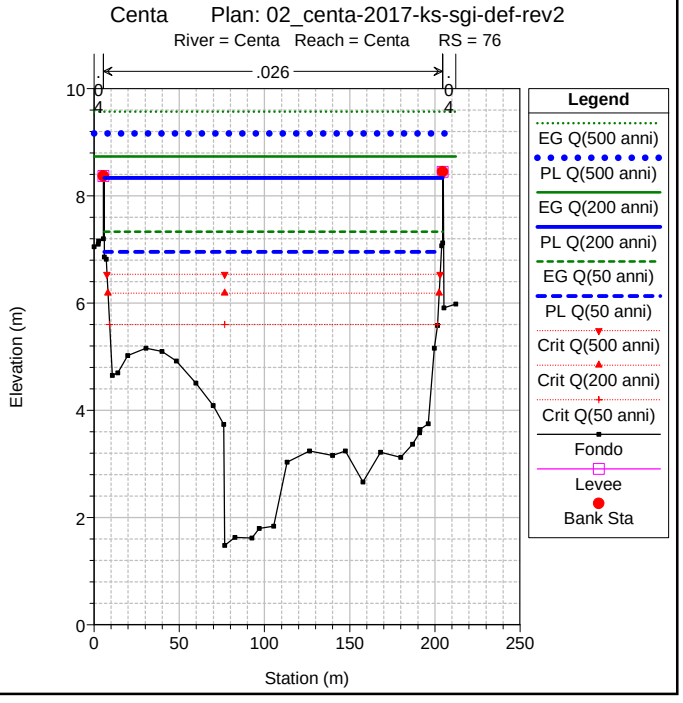

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 81
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 80
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 79
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta

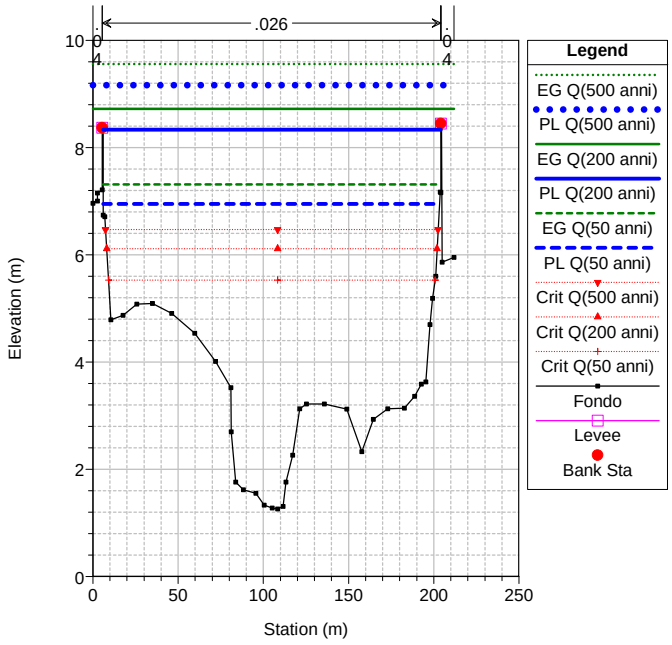

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 78
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 77
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 76
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta

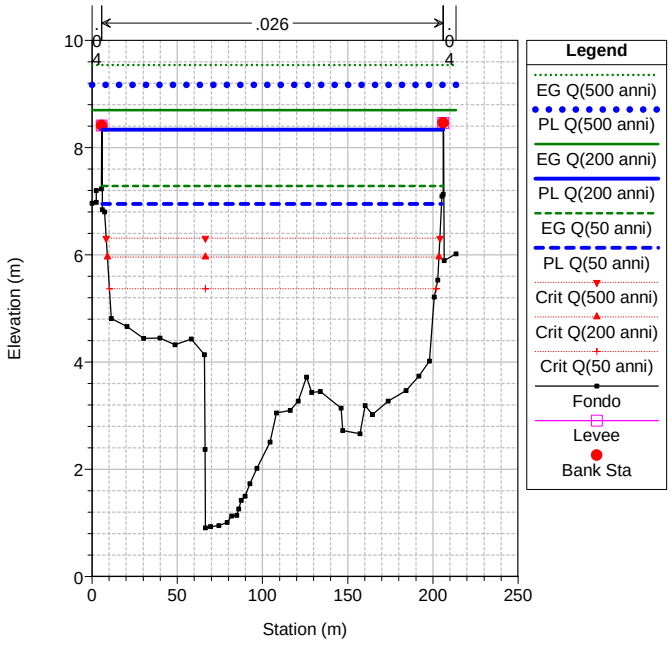
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 75



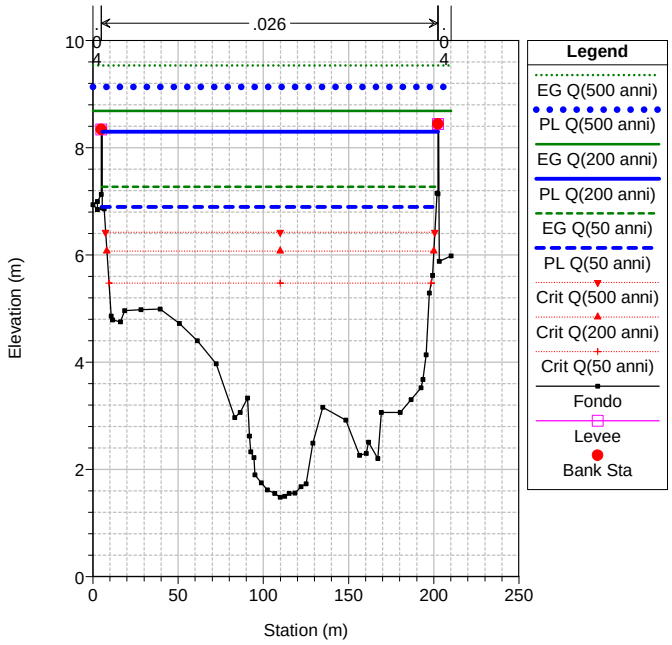
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 74



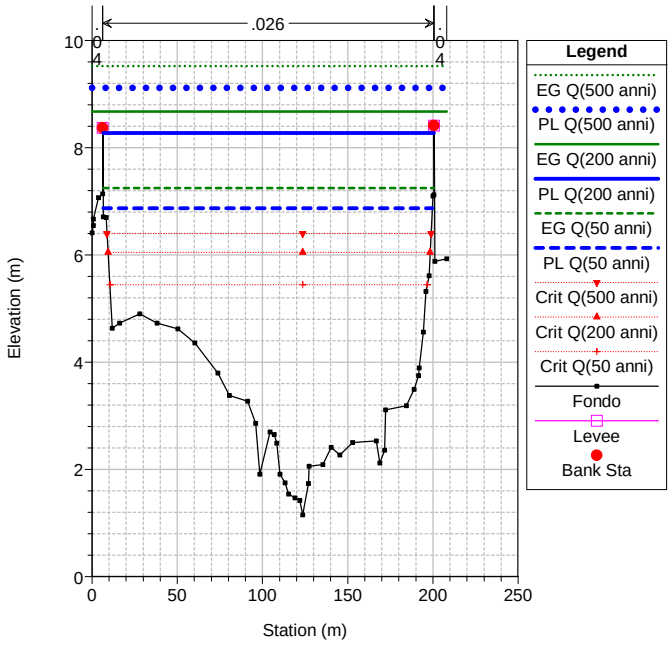
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 73



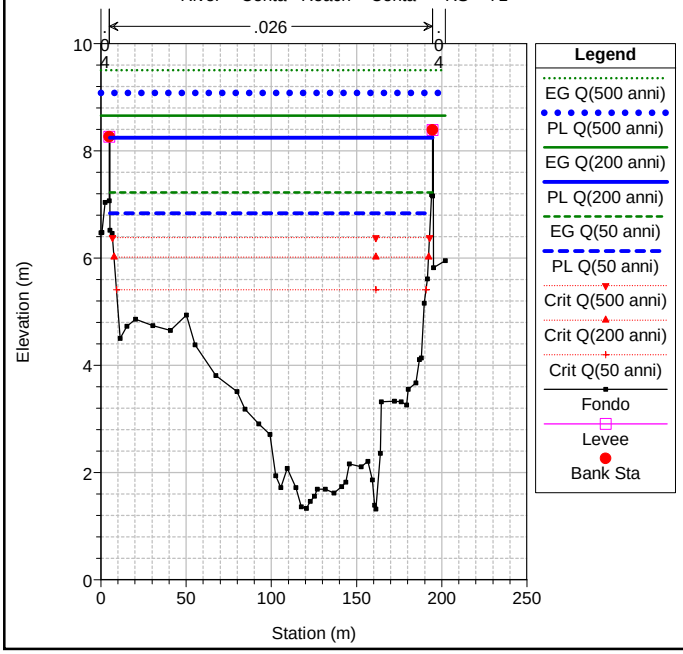
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 72



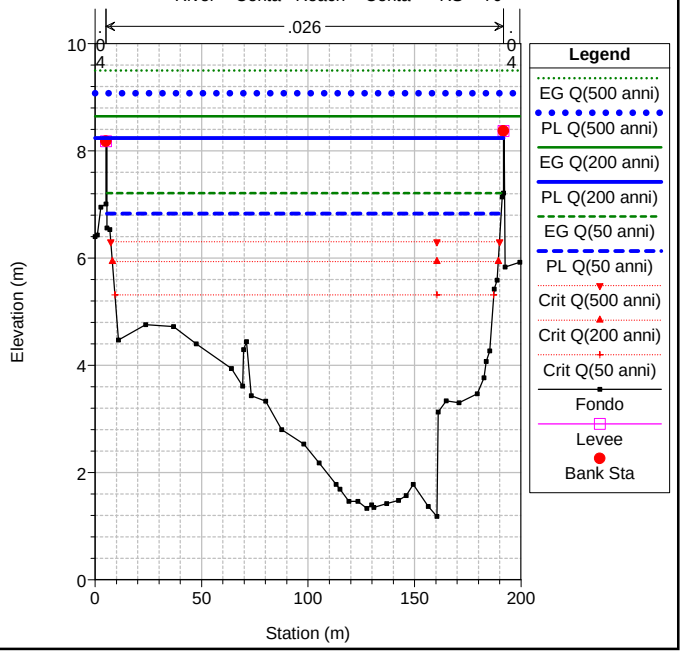
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

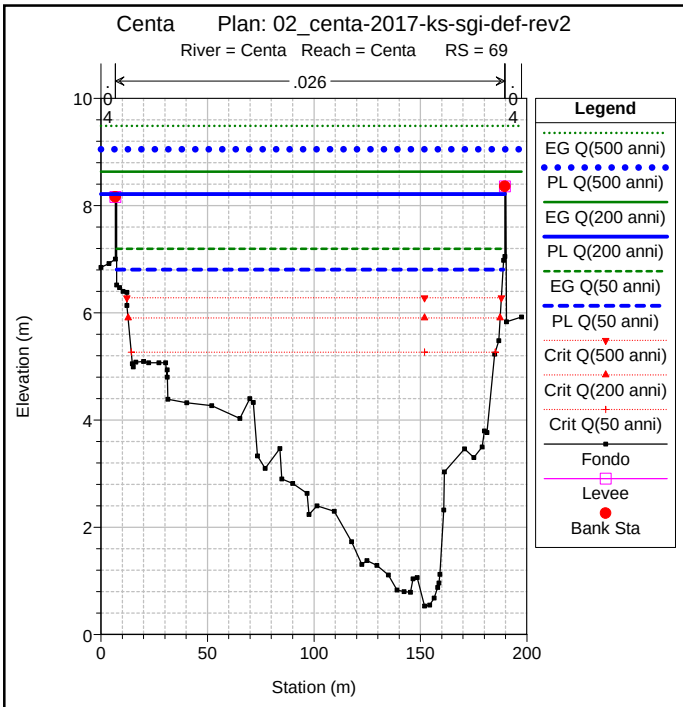
River = Centa Reach = Centa RS = 71

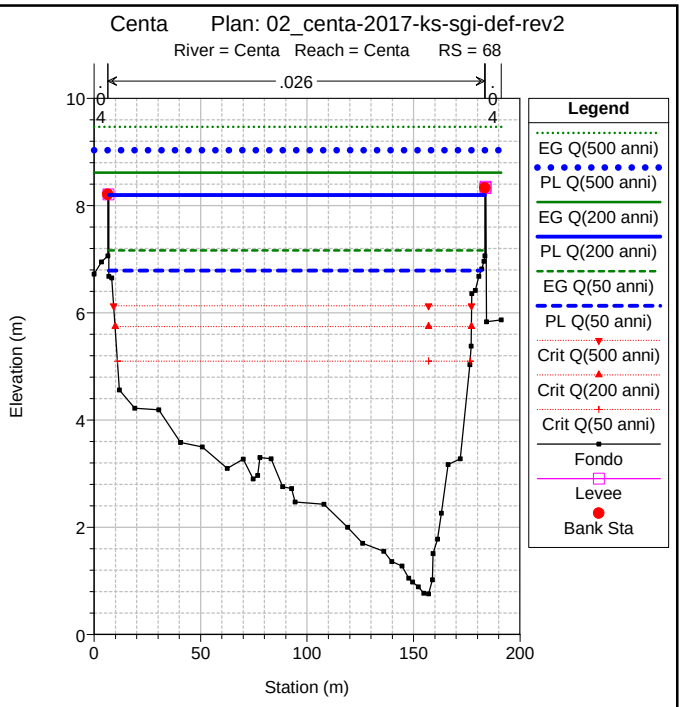


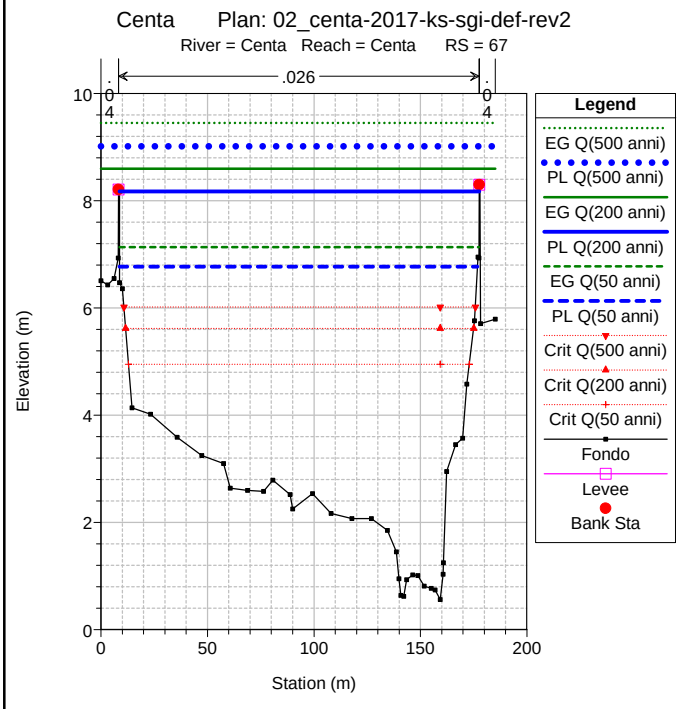
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

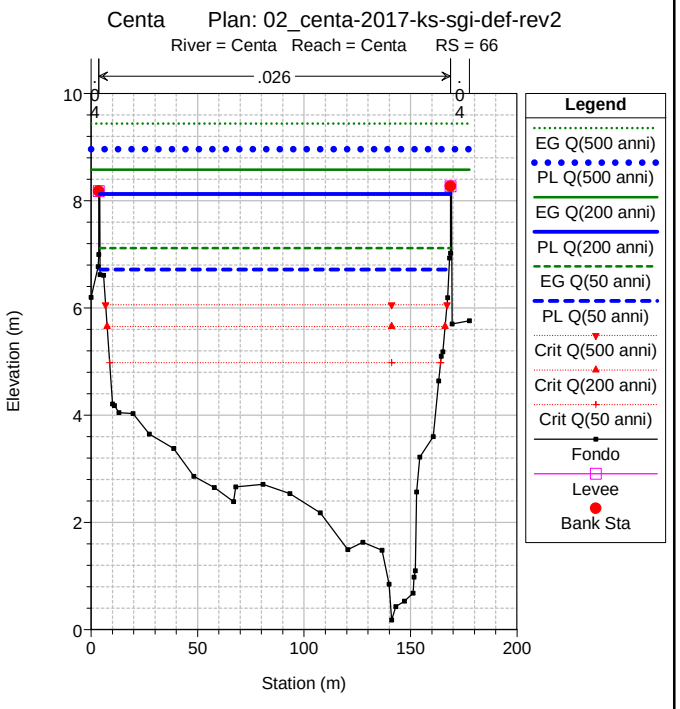
River = Centa Reach = Centa RS = 70

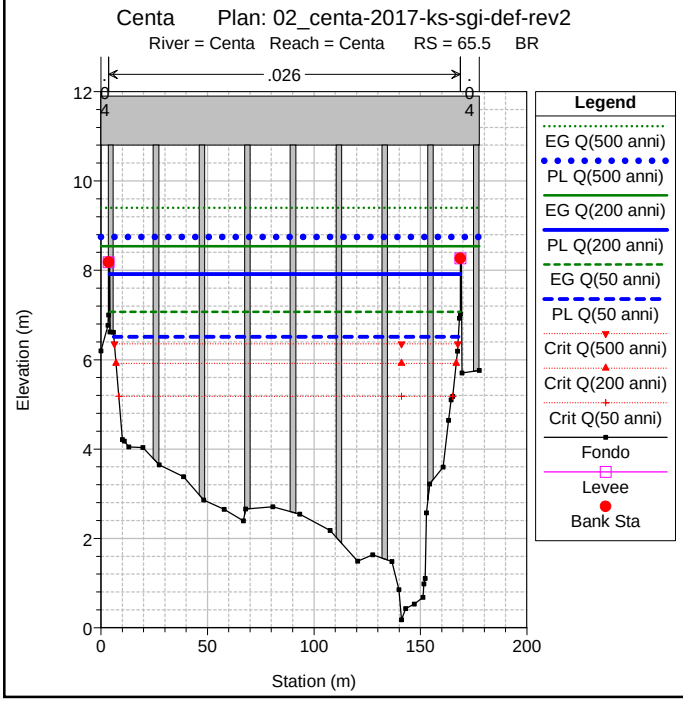


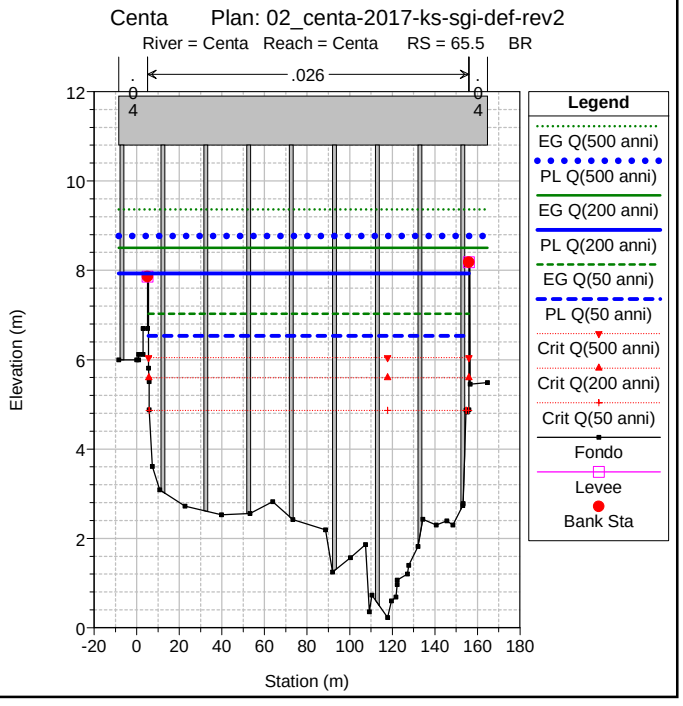

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 69
.026
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 68
.026
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 67
.026
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

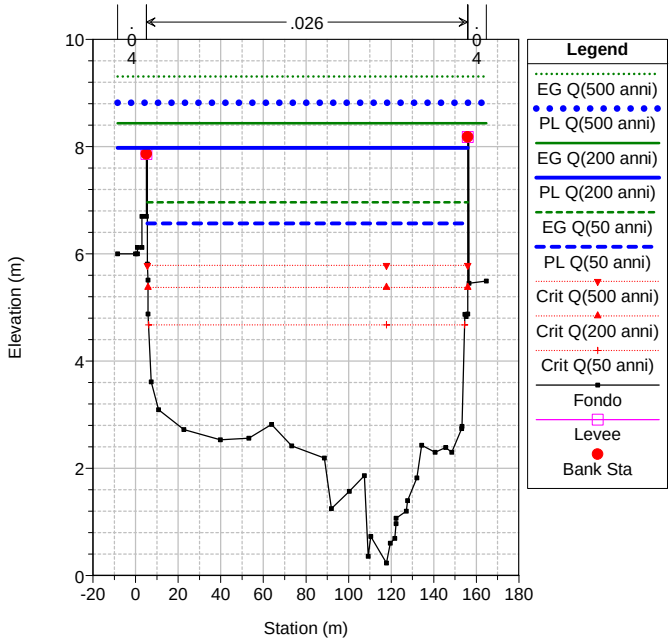

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 66
.026
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 65.5 BR
.026
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 65.5 BR
.026
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

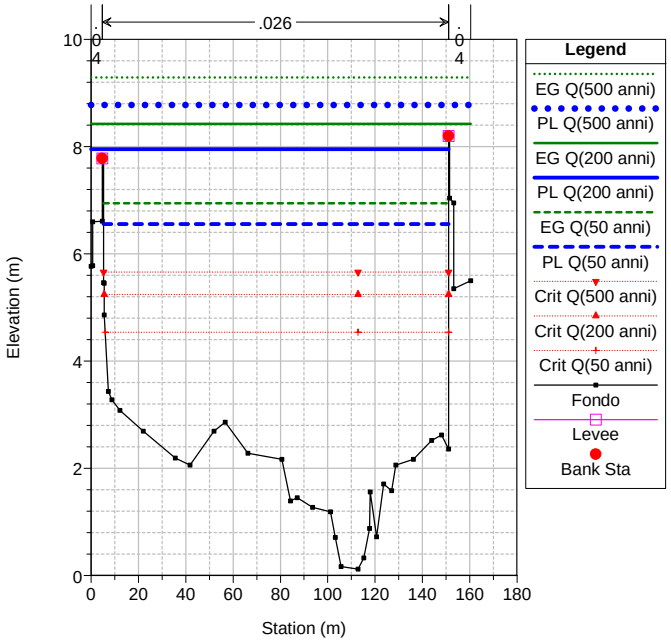
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 65



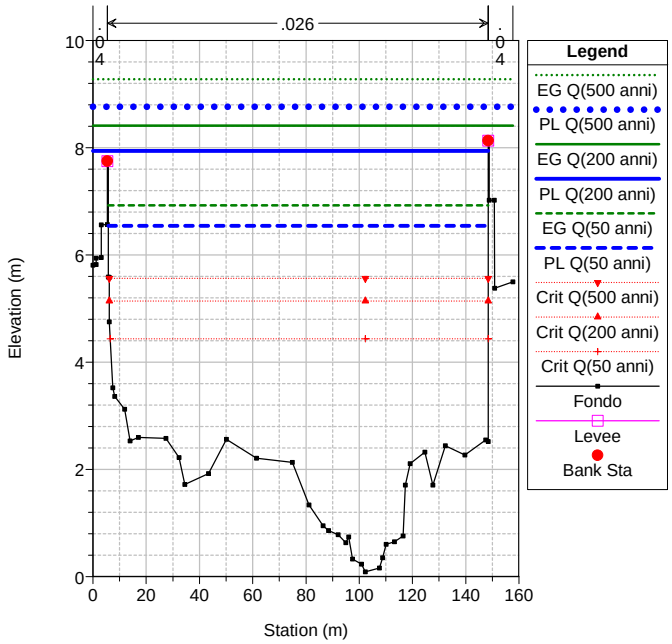
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 64



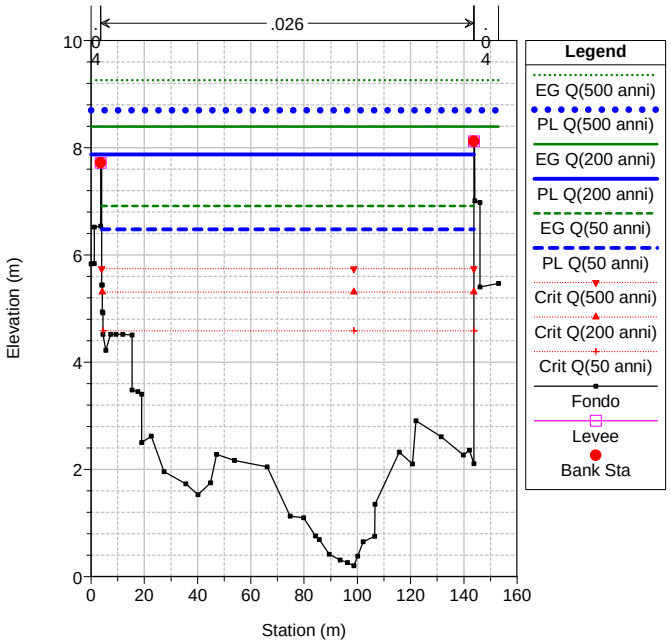
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 63



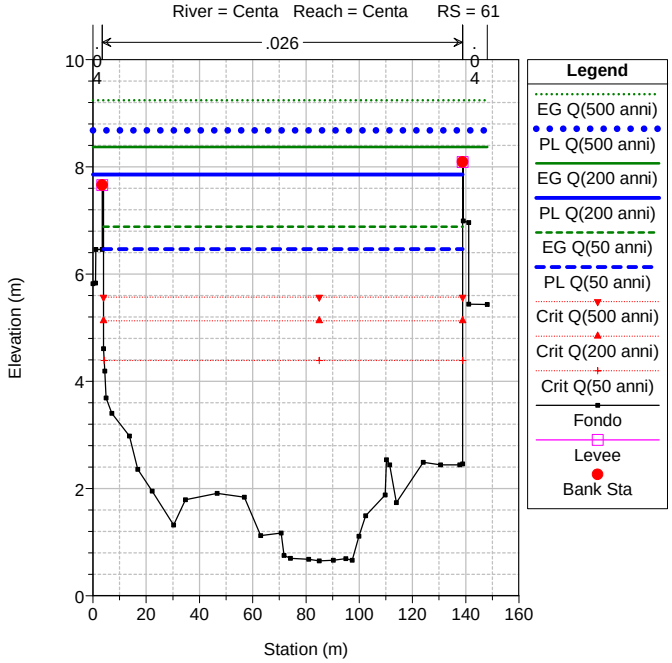
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 62



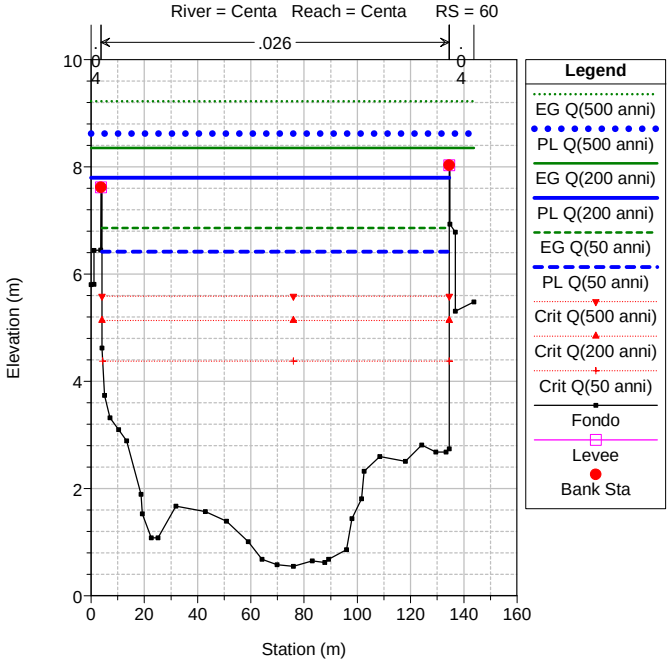
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

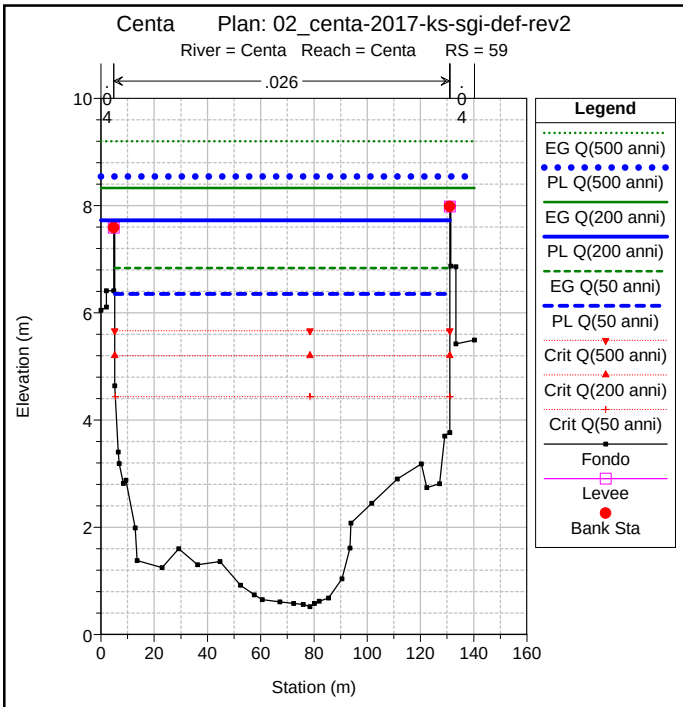
River = Centa Reach = Centa RS = 61

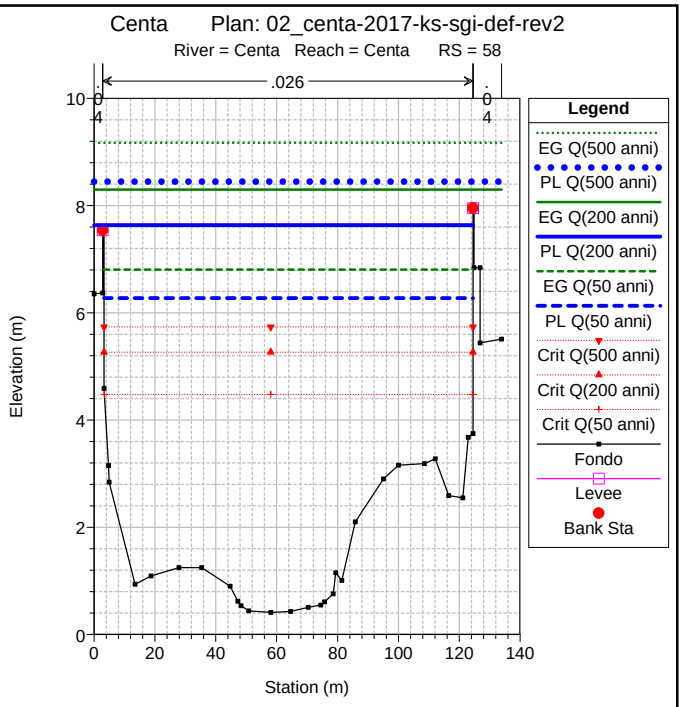


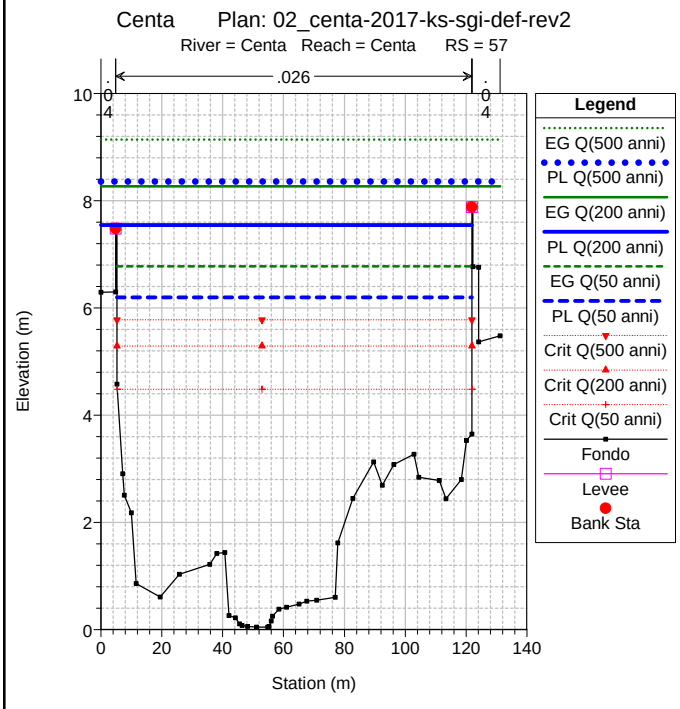
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

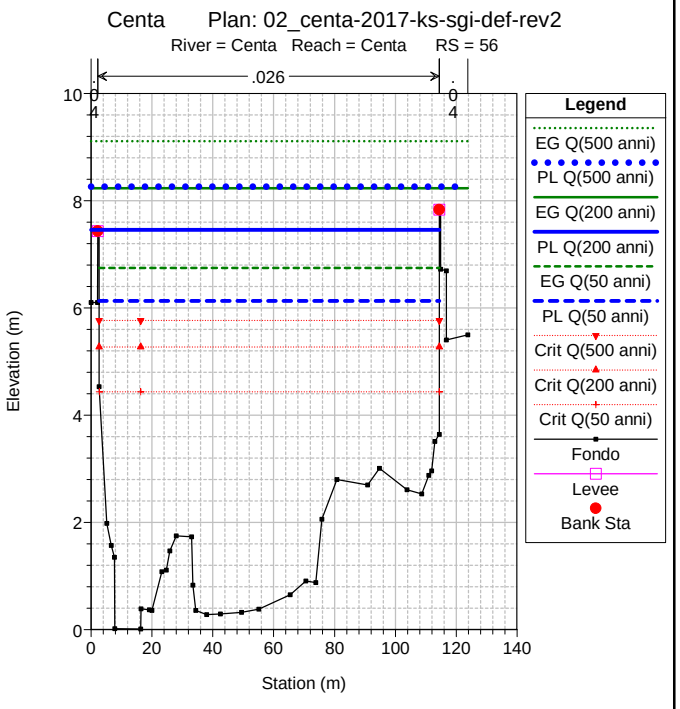
River = Centa Reach = Centa RS = 60

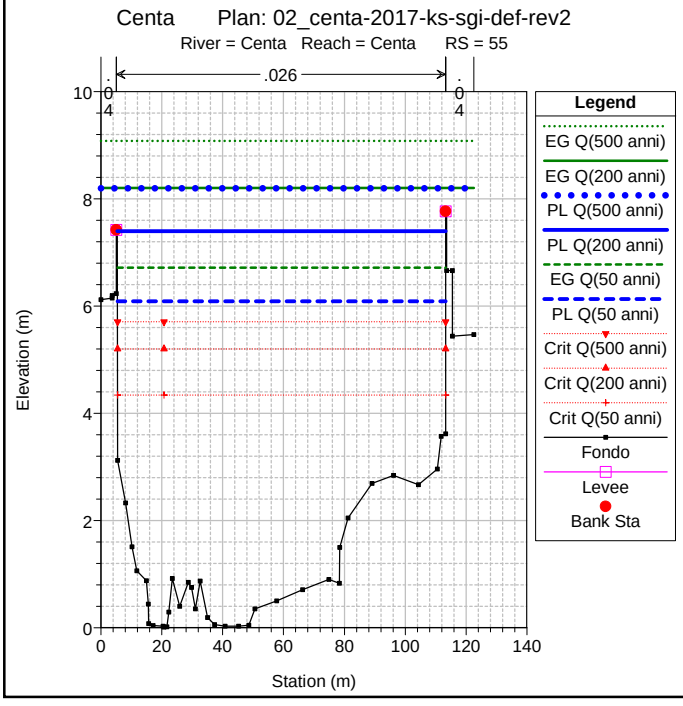


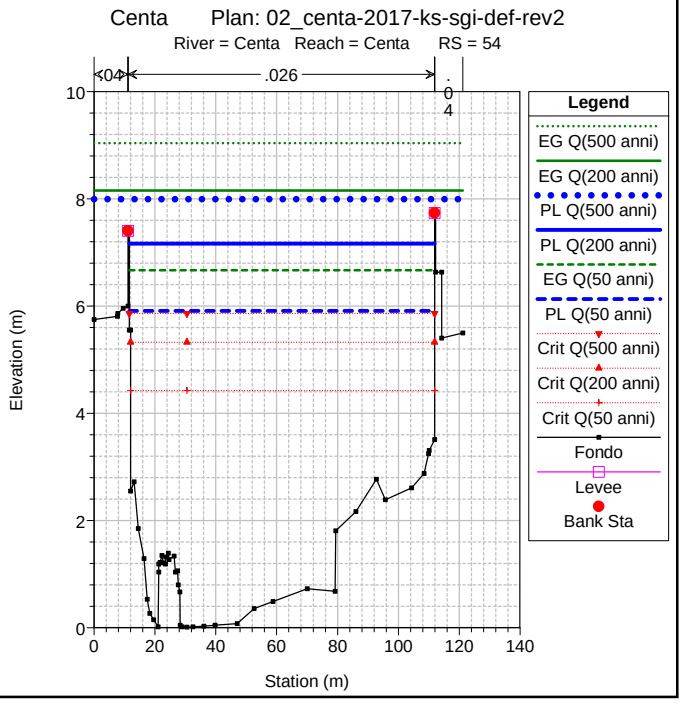

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 59
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 58
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 57
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta

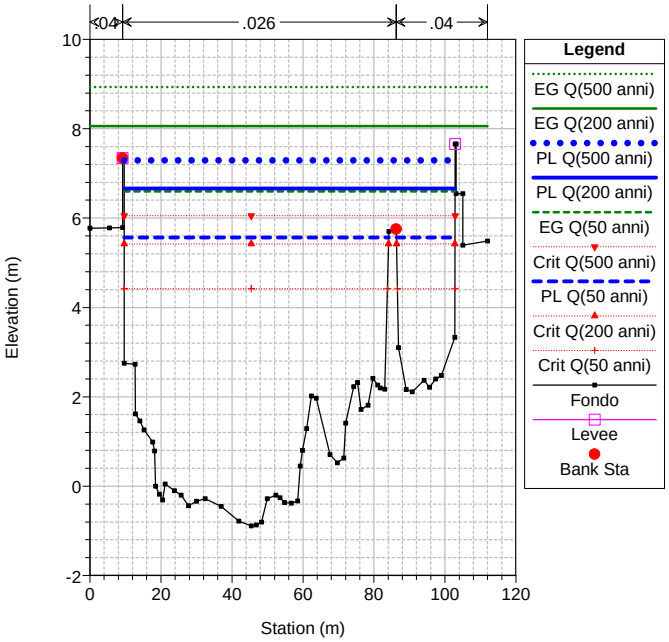

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 56
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 55
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 54
.026
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta

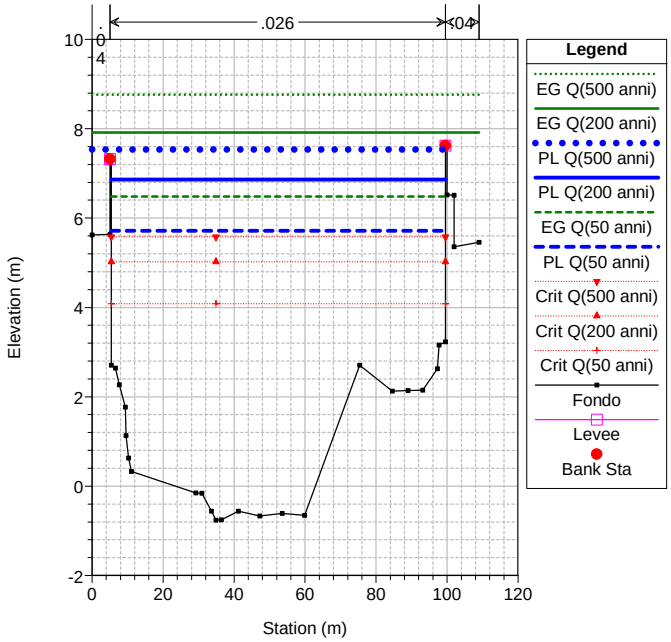
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 53



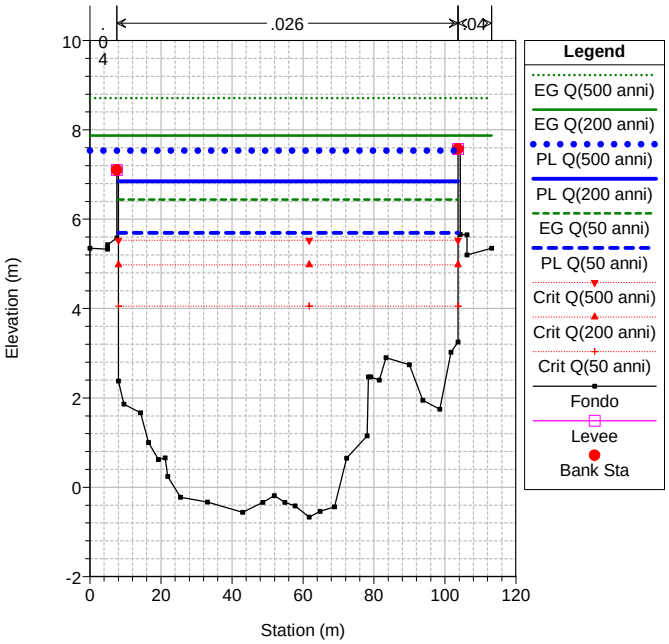
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 52



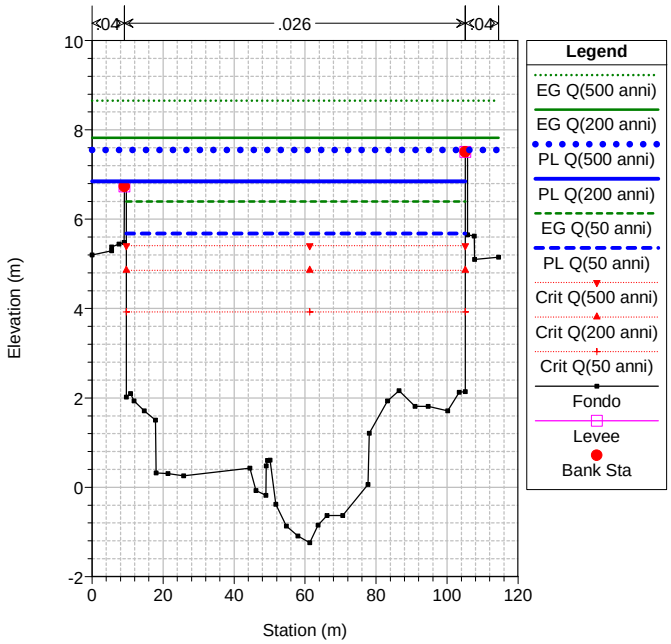
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 51



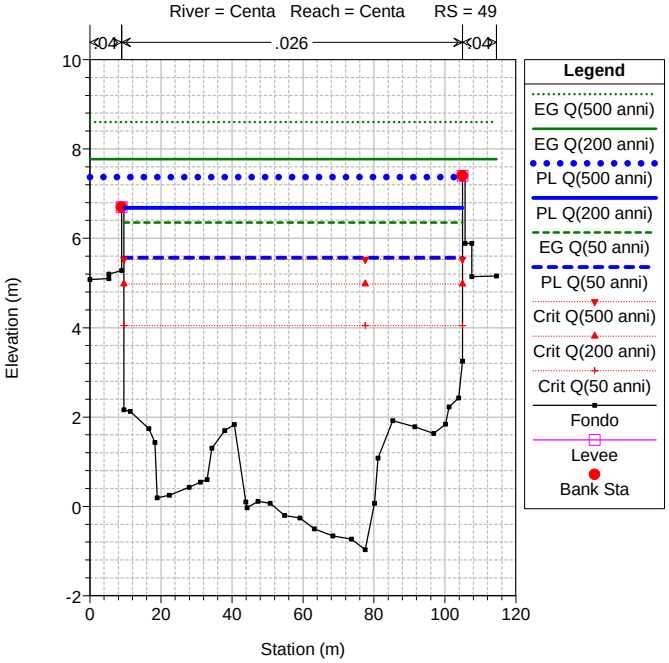
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 50



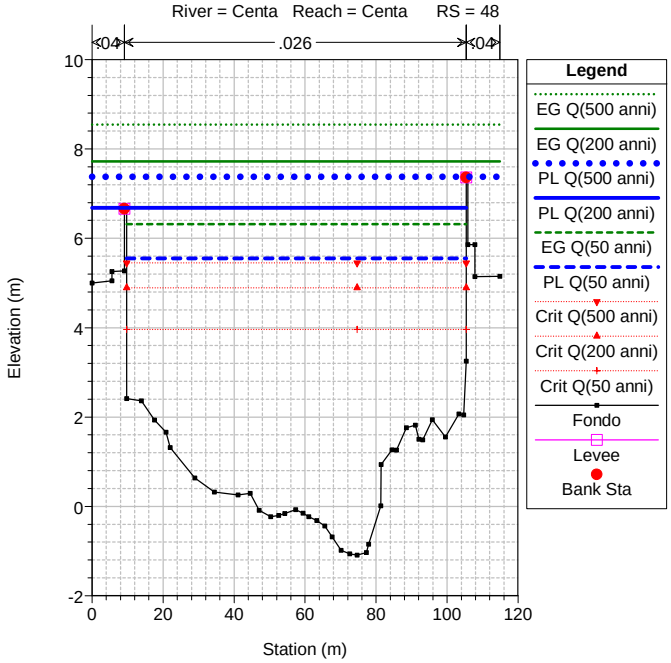
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 49



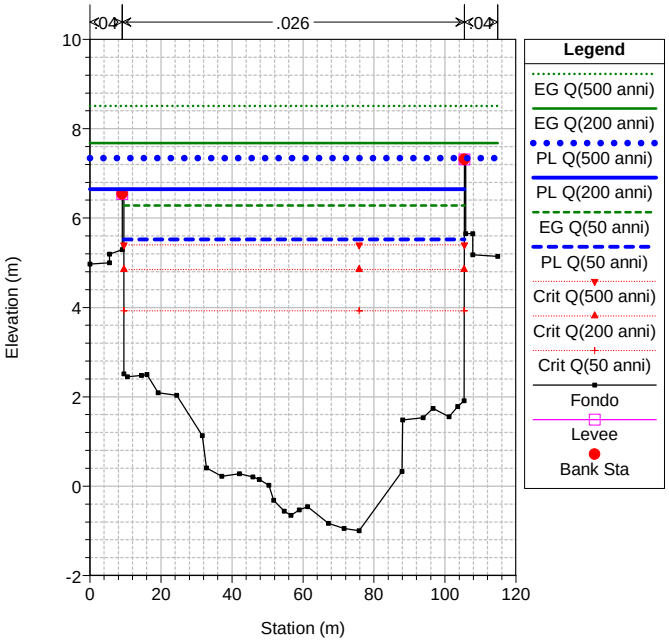
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 48



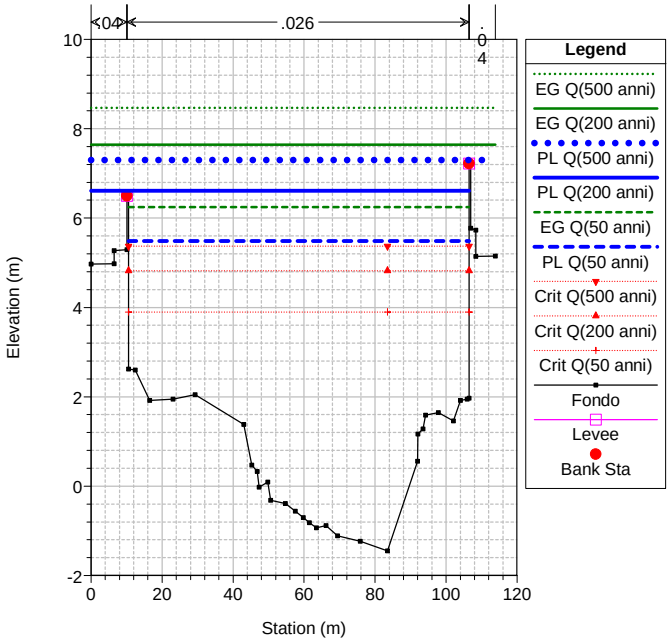
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 47



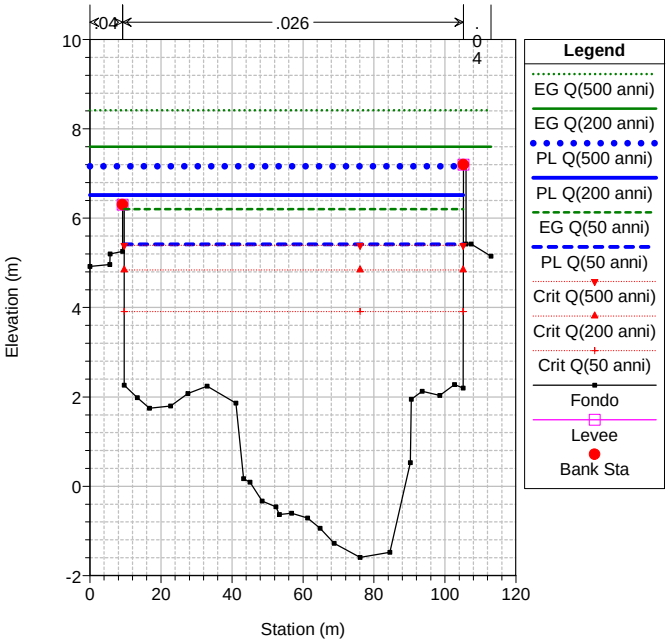
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 46



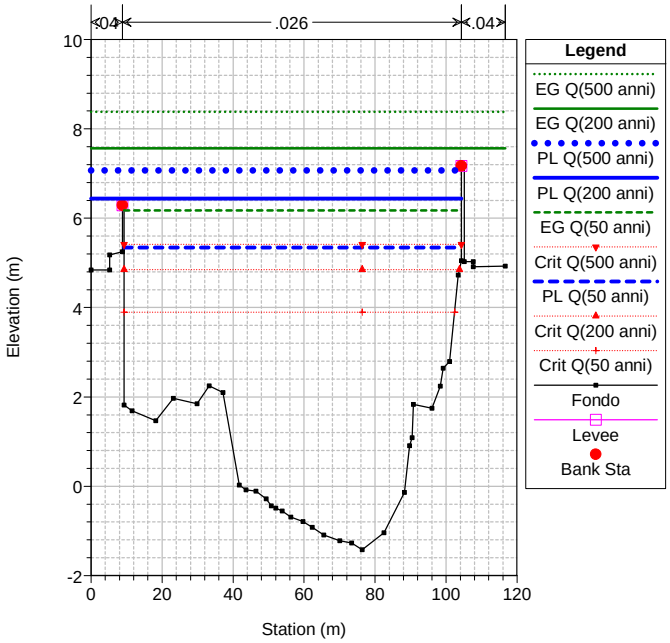
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 45



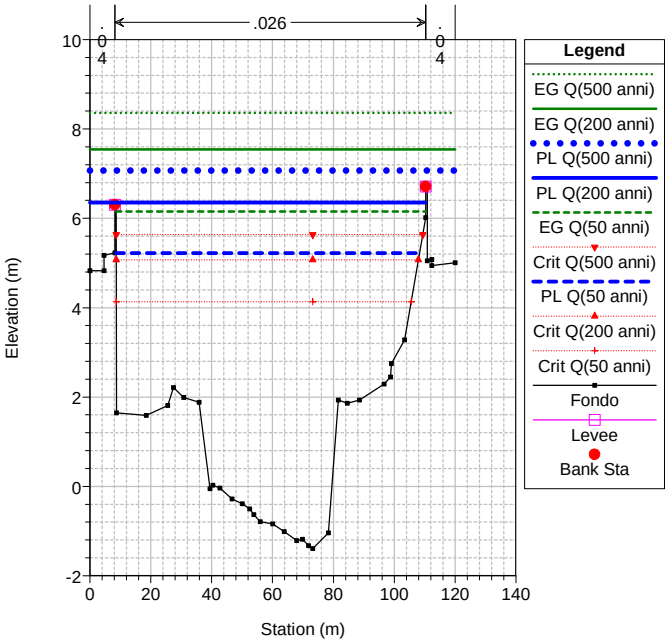
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 44



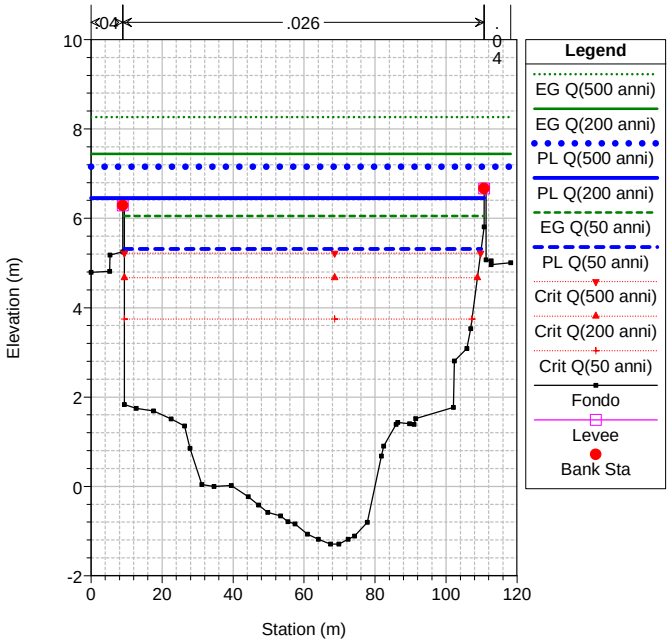
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

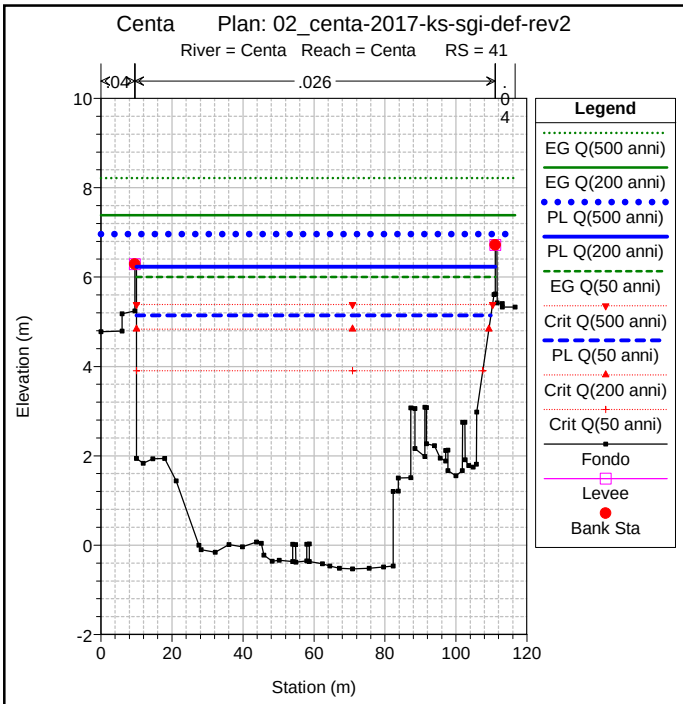
River = Centa Reach = Centa RS = 43

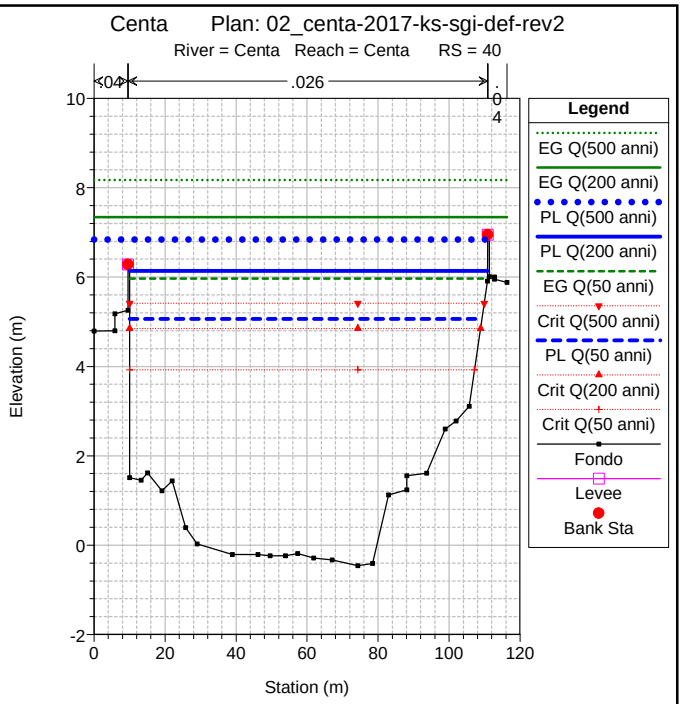


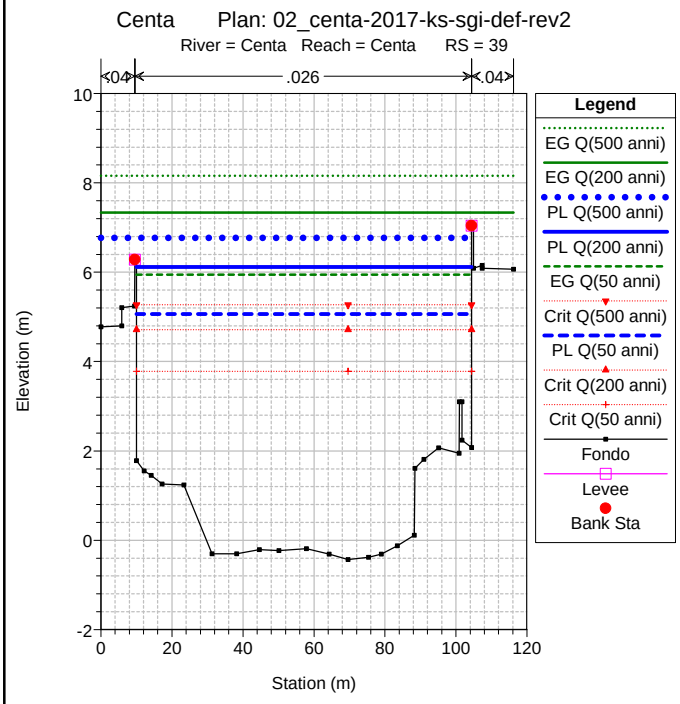
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

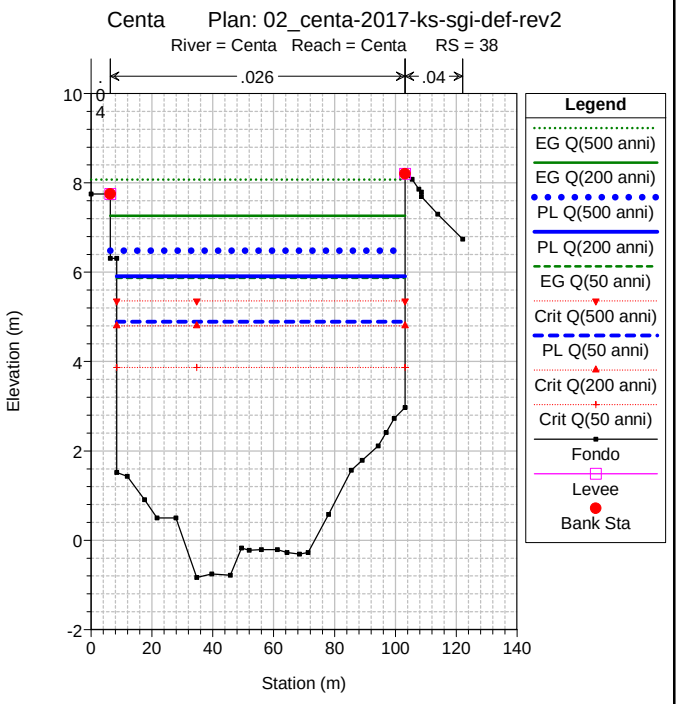
River = Centa Reach = Centa RS = 42

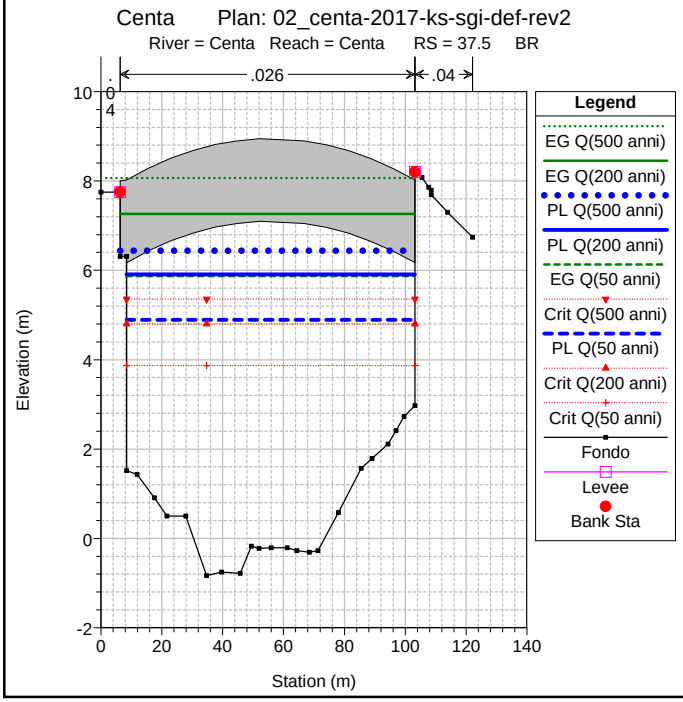


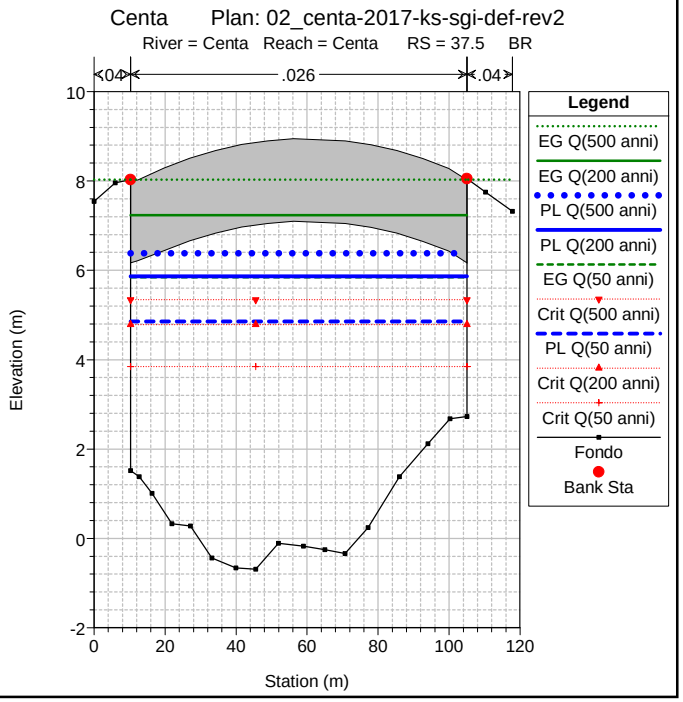

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 41
.04
.026
.04
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 40
.04
.026
.04
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 39
.04
.026
.04
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

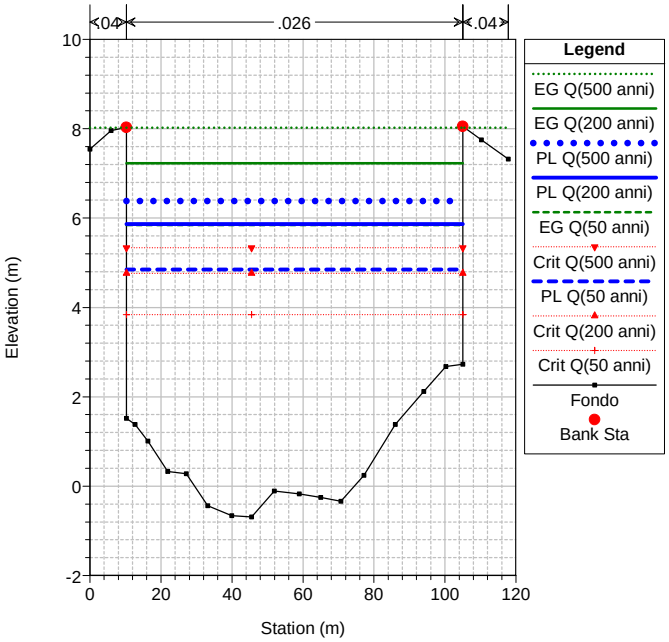

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 38
.04
.026
.04
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 37.5 BR
.04
.026
.04
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 37.5 BR
.04
.026
.04
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

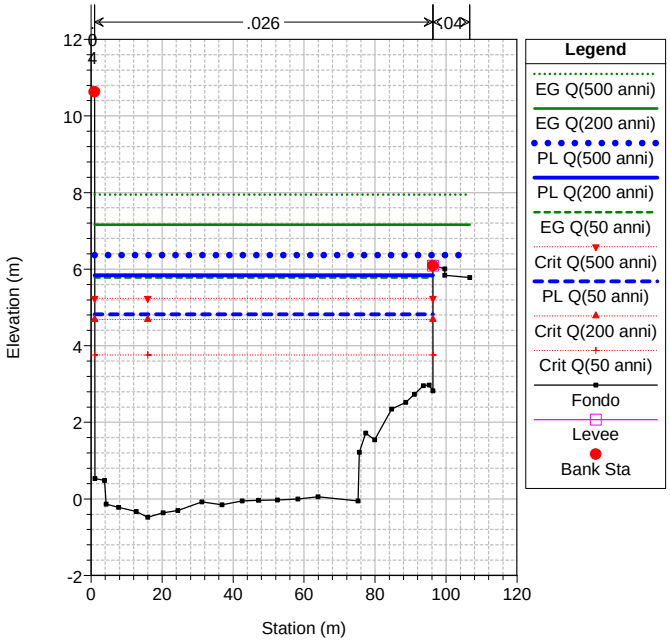
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 37



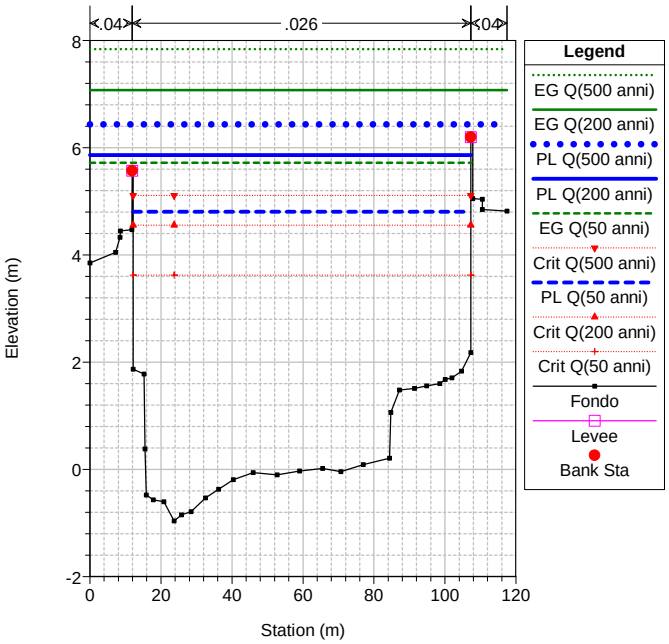
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 36



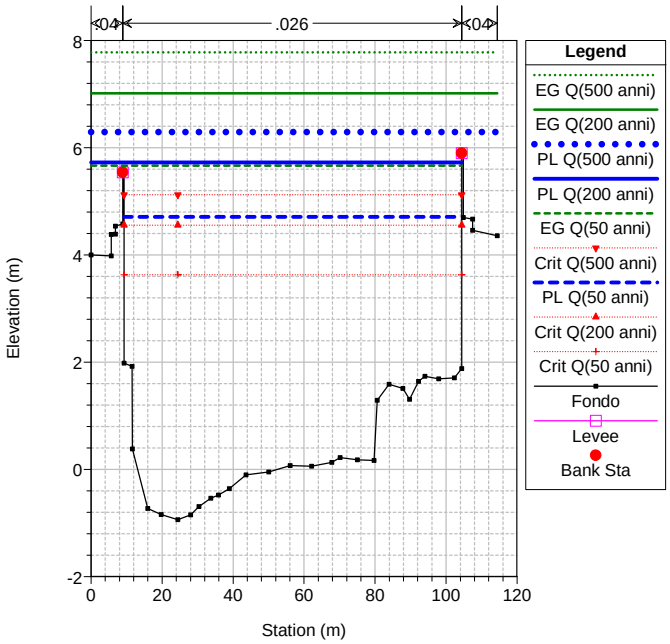
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 35



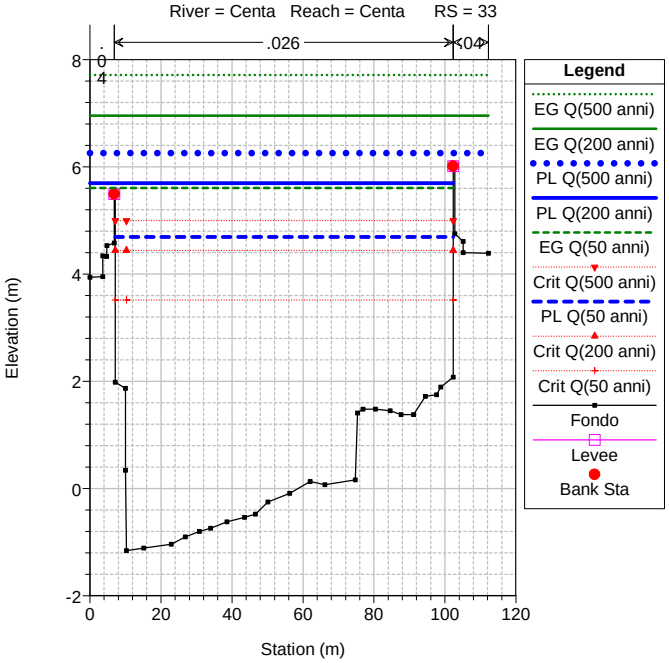
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 34



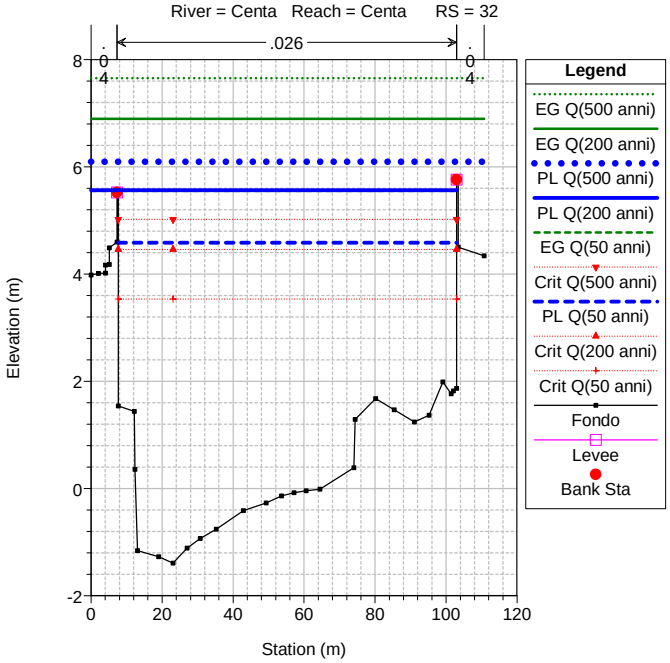
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

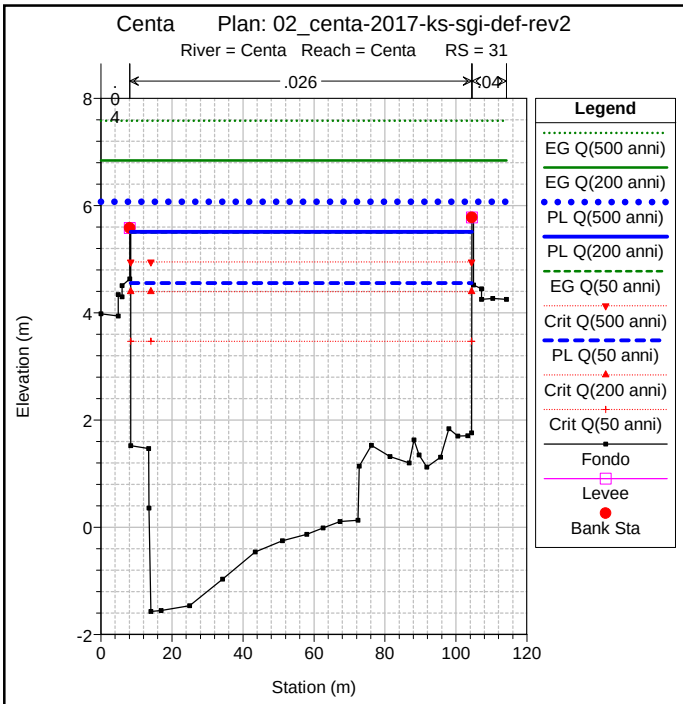
River = Centa Reach = Centa RS = 33

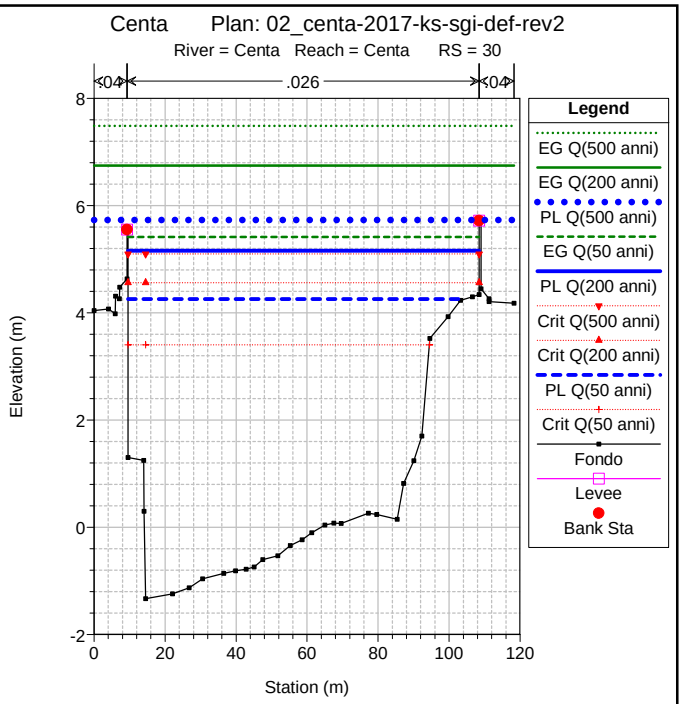


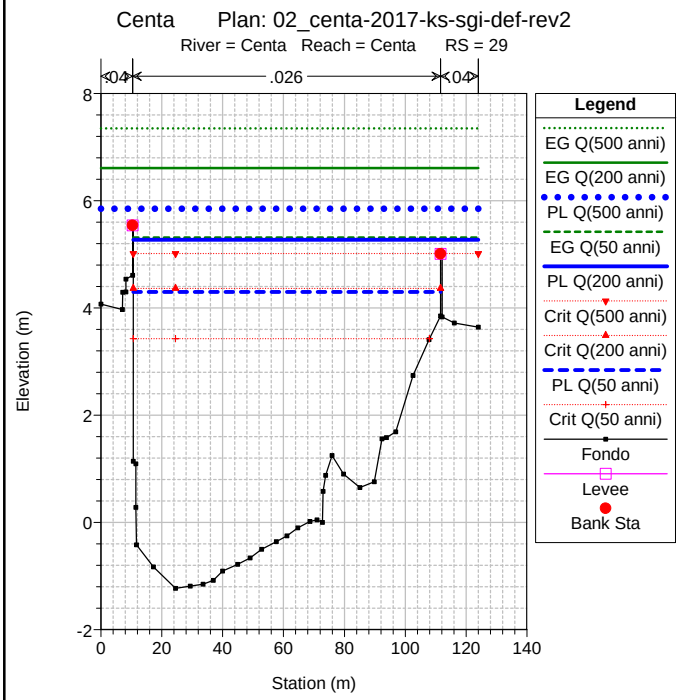
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

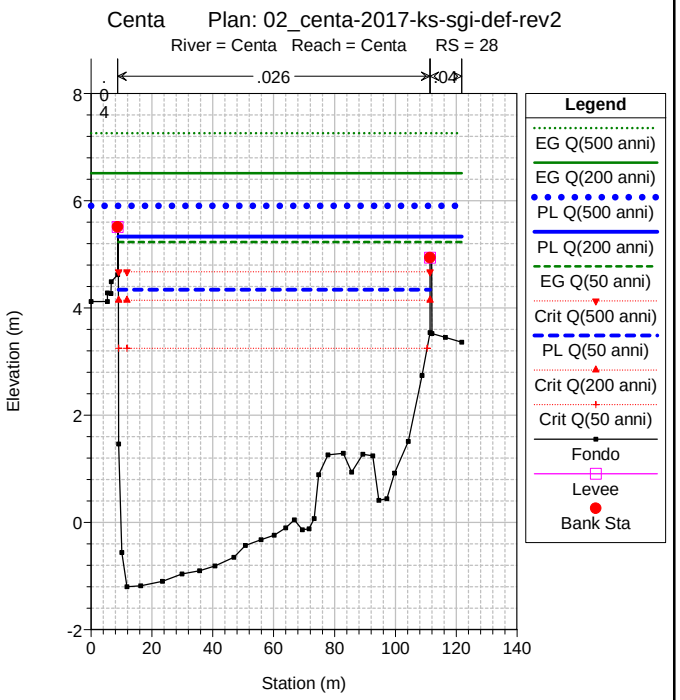
River = Centa Reach = Centa RS = 32

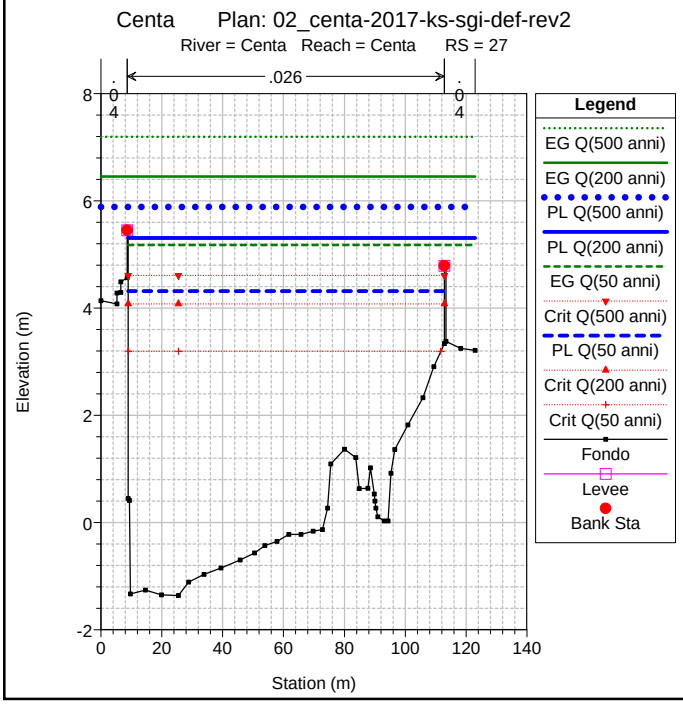


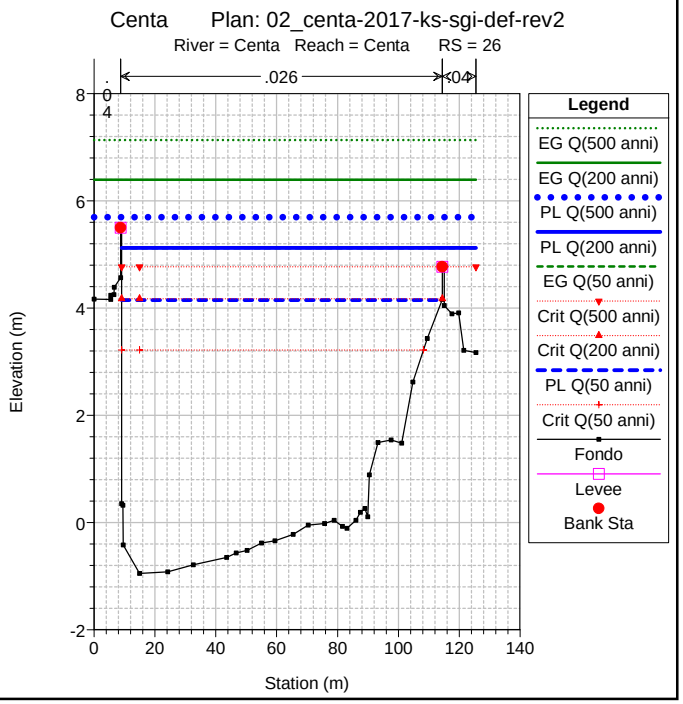

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 31
.026
.04
.04
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

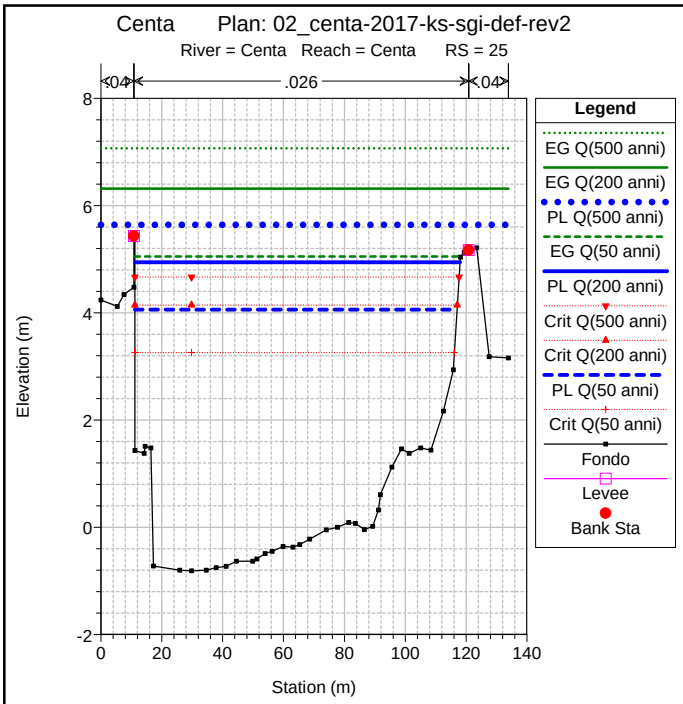

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 30
.04
.026
.04
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(200 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

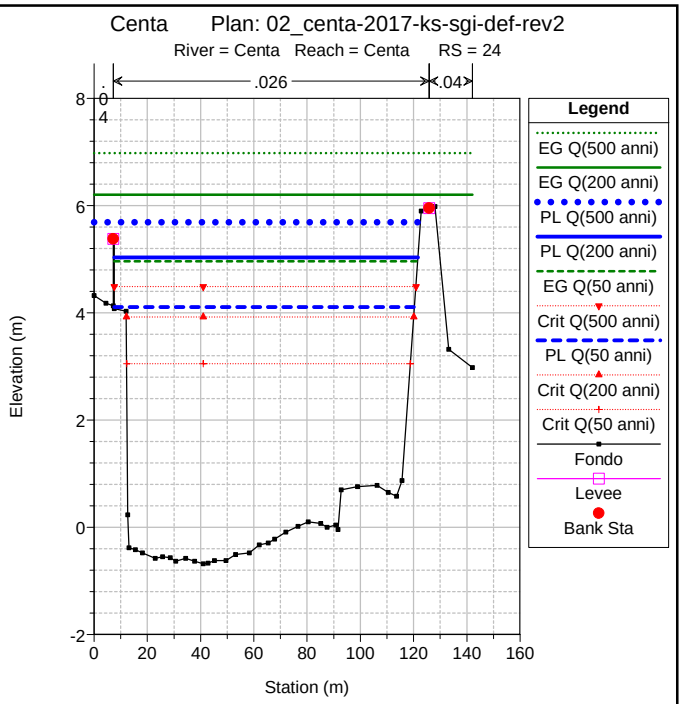

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 29
.04
.026
.04
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(200 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

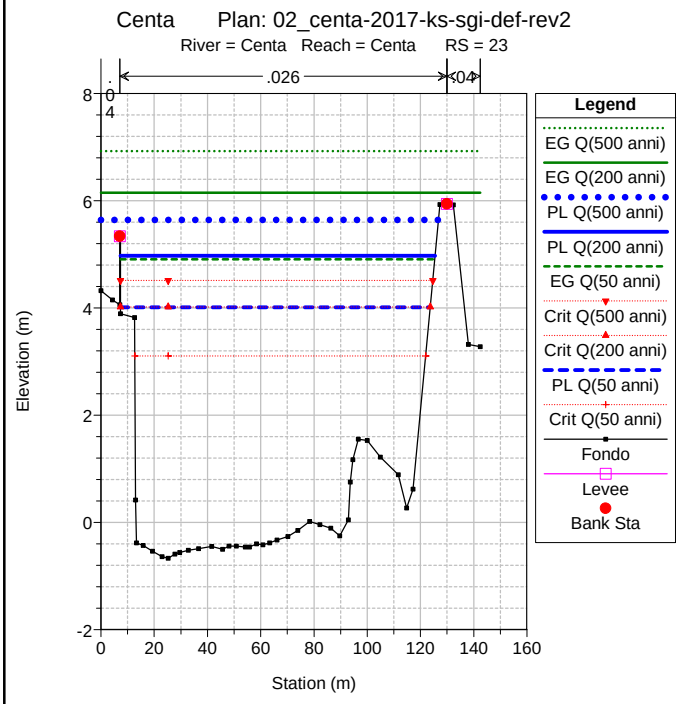

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 28
.026
.04
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

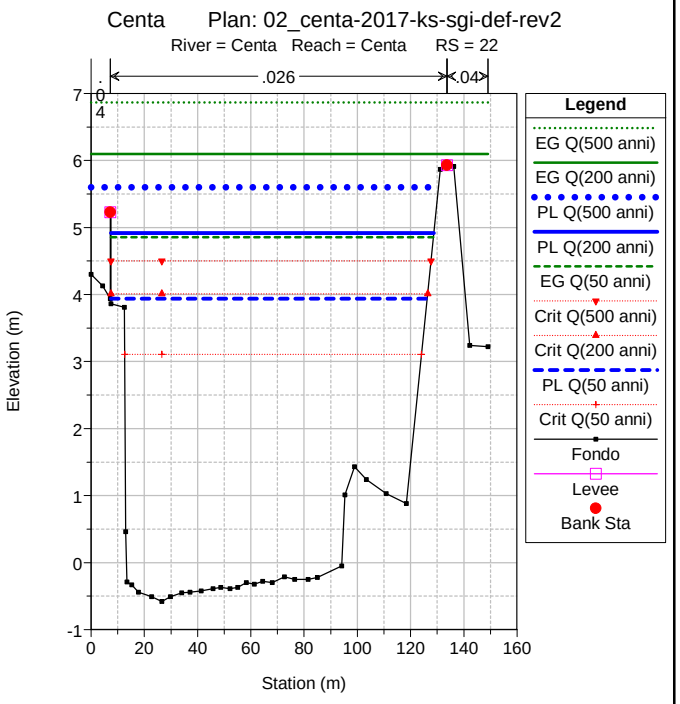

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 27
.026
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

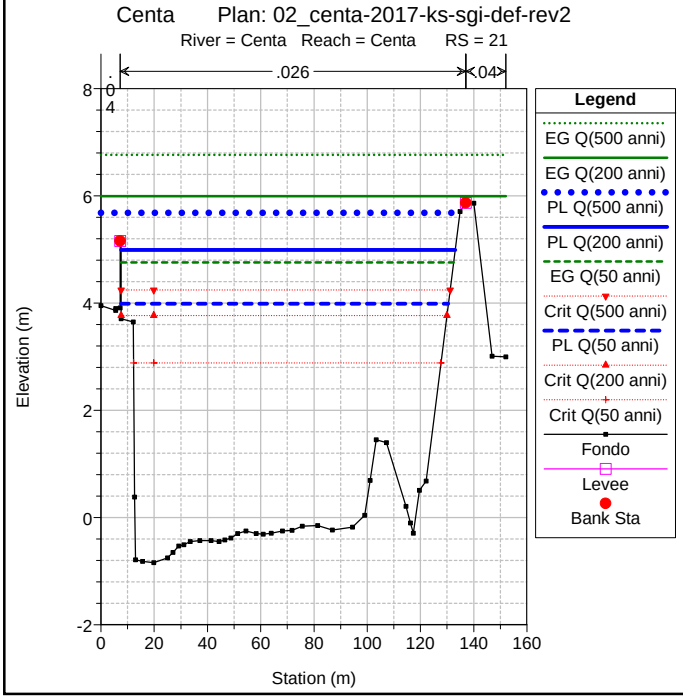

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 26
.026
.04
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

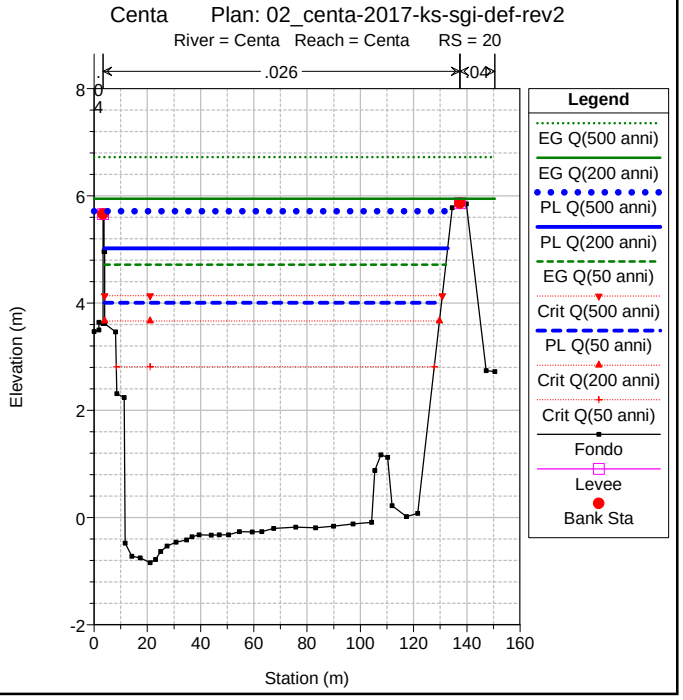

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 25
.04
.026
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
EG Q(50 anni)
PL Q(200 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 24
.04
.026
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 23
.04
.026
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta

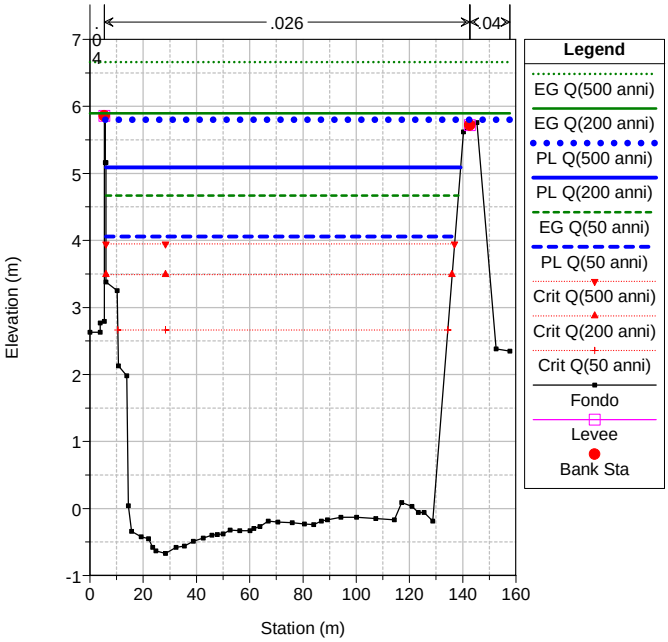

Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 22
.04
.026
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
Crit Q(200 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 21
.04
.026
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 20
.04
.026
.04
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Q(500 anni)
EG Q(200 anni)
PL Q(500 anni)
PL Q(200 anni)
EG Q(50 anni)
Crit Q(500 anni)
PL Q(50 anni)
Crit Q(200 anni)
Crit Q(50 anni)
Fondo
Levee
Bank Sta

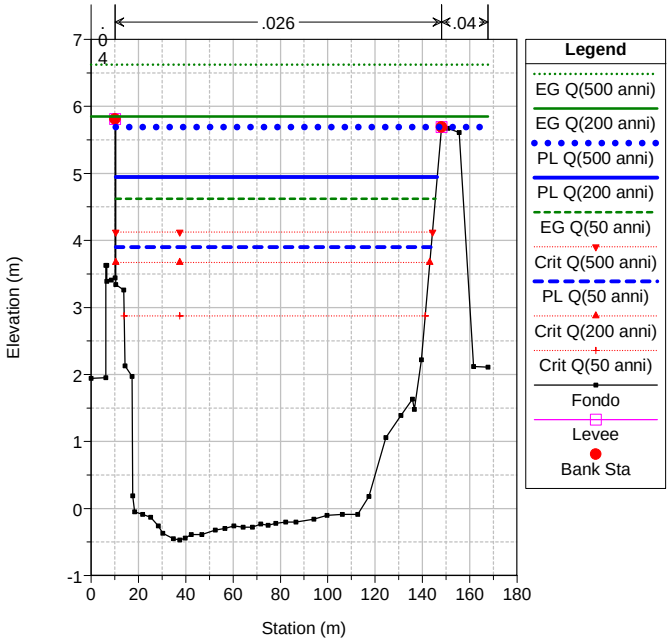
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 19



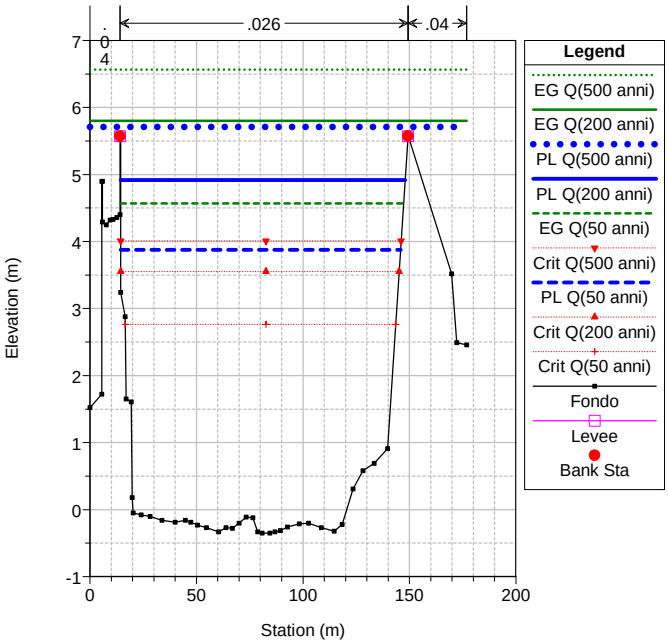
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 18



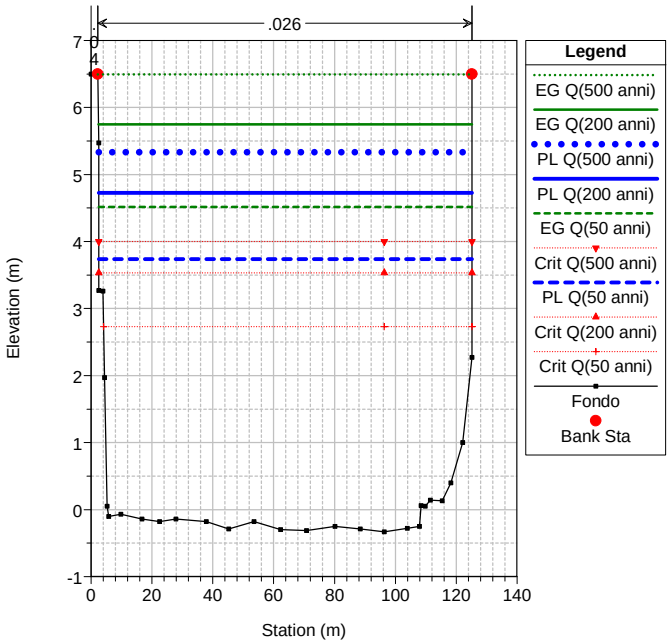
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 17



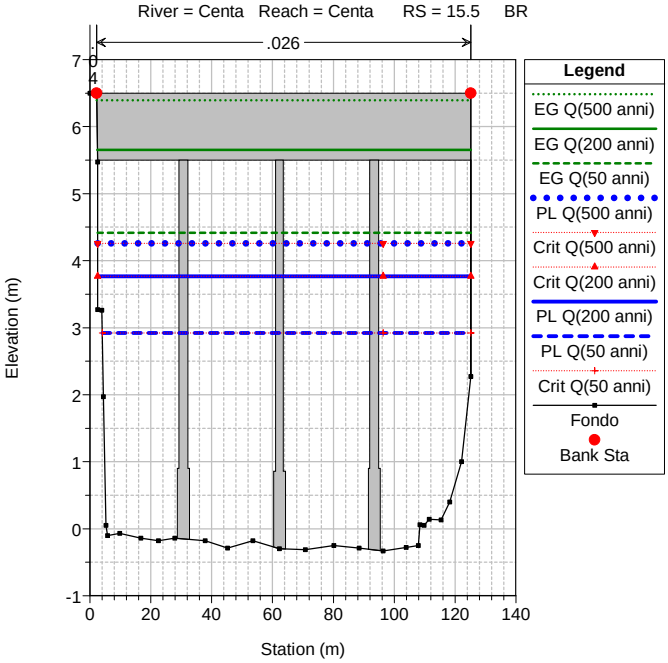
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 16



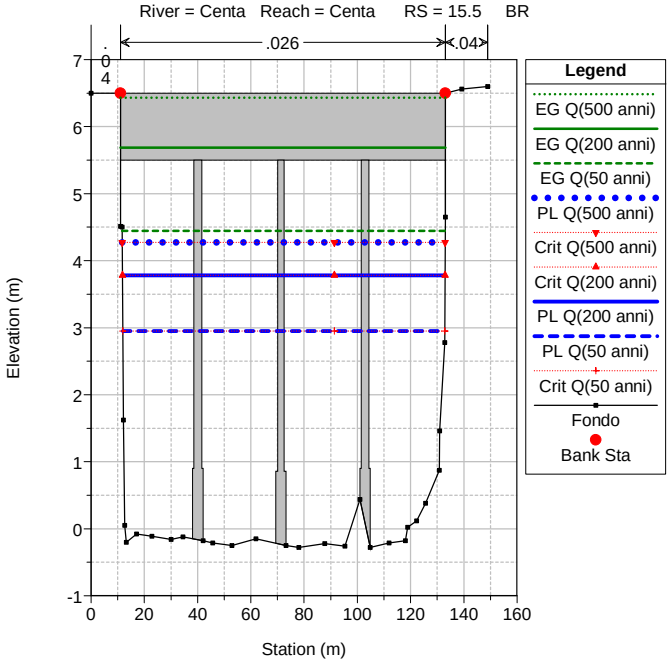
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 15.5 BR



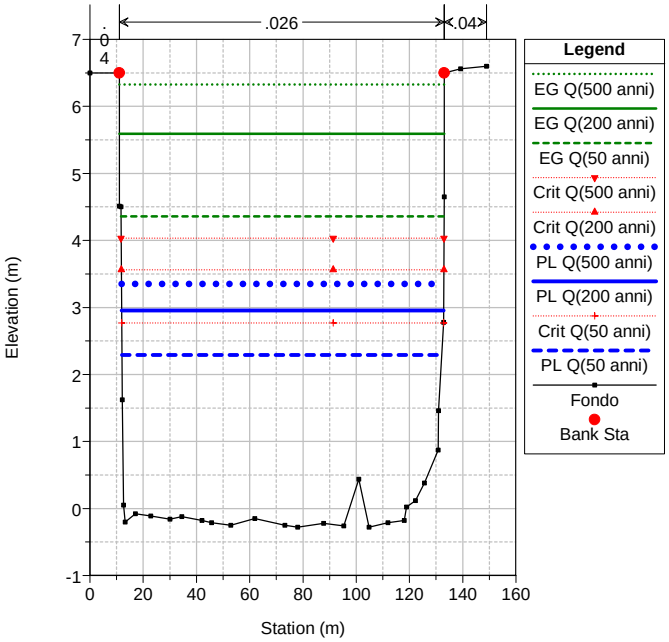
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 15.5 BR



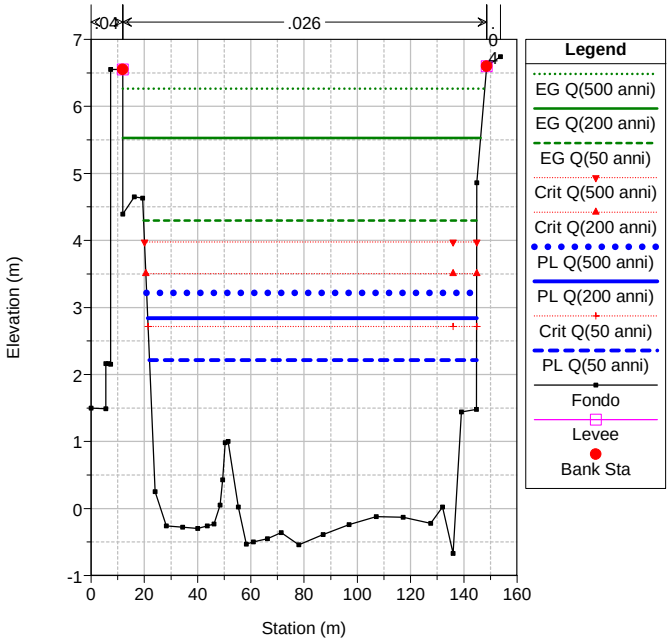
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 15



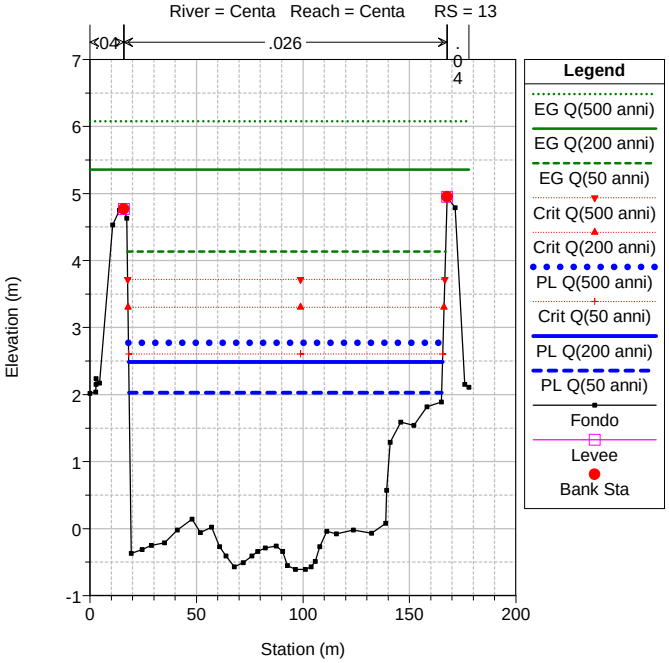
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 14



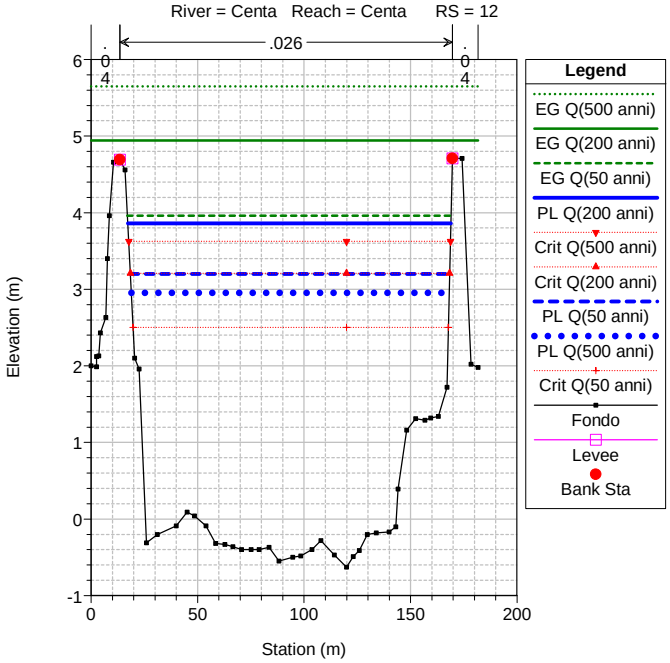
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 13



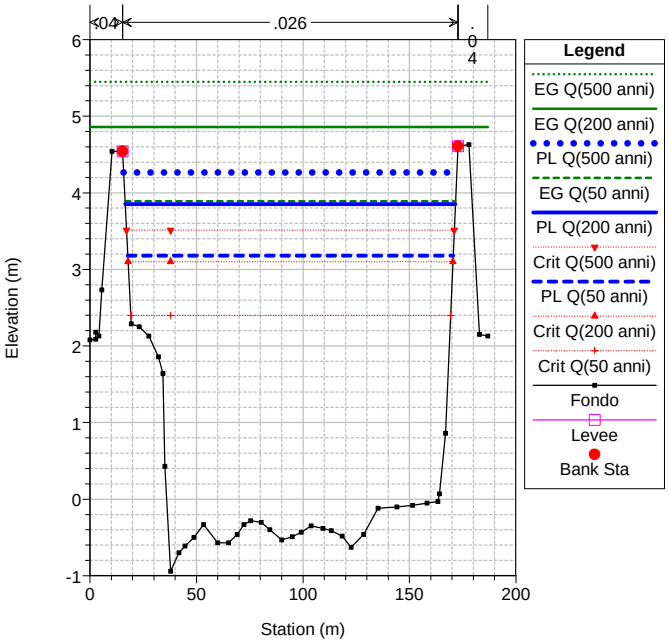
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 12



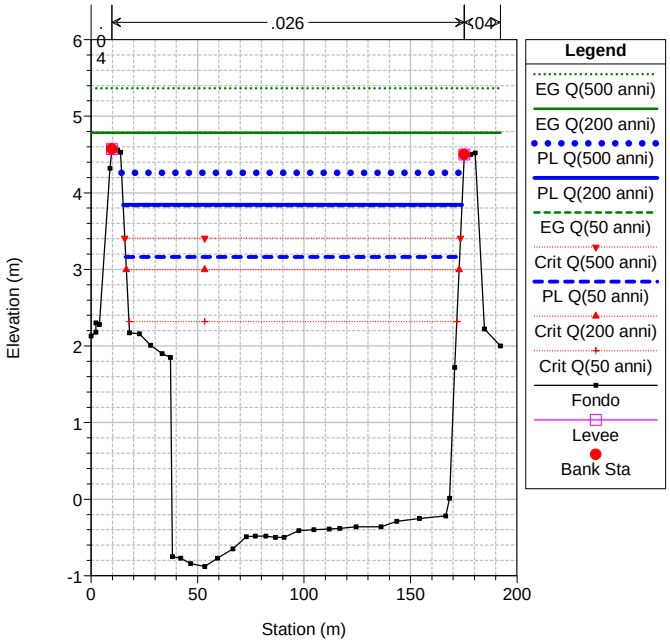
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 11

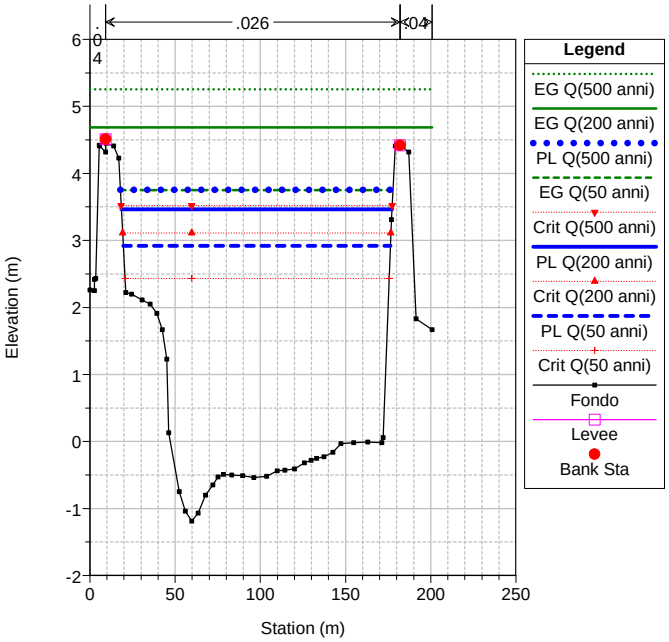


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

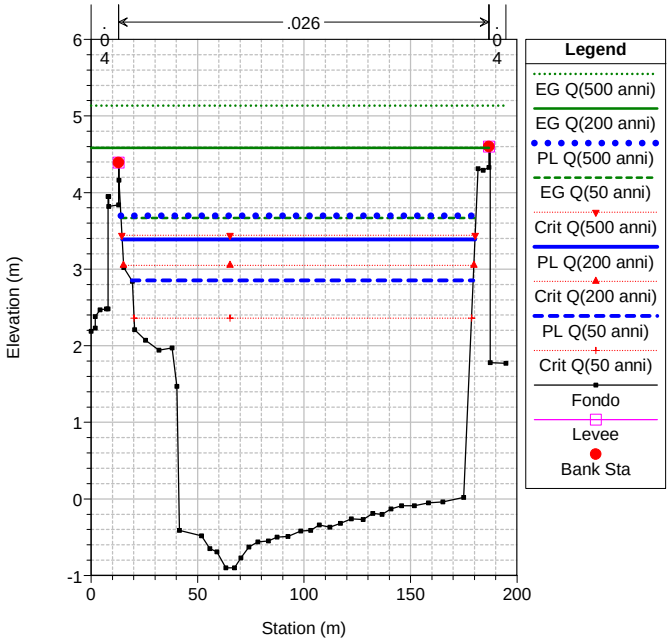
River = Centa Reach = Centa RS = 10



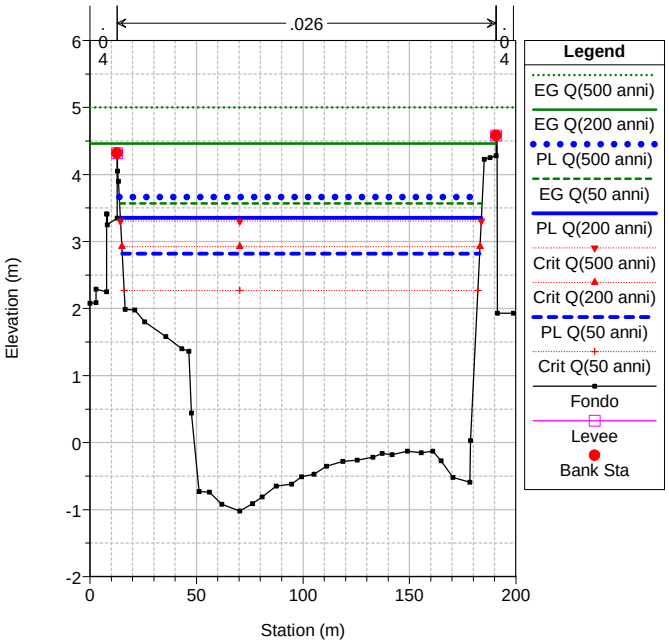
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 9



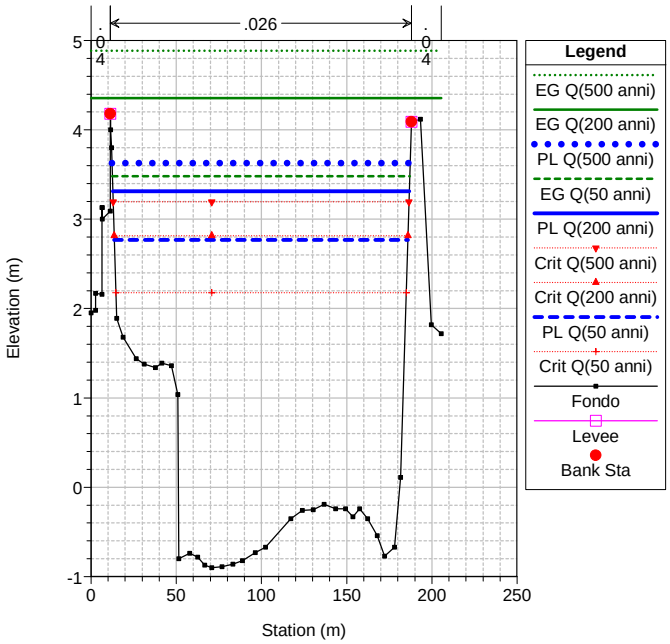
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 8



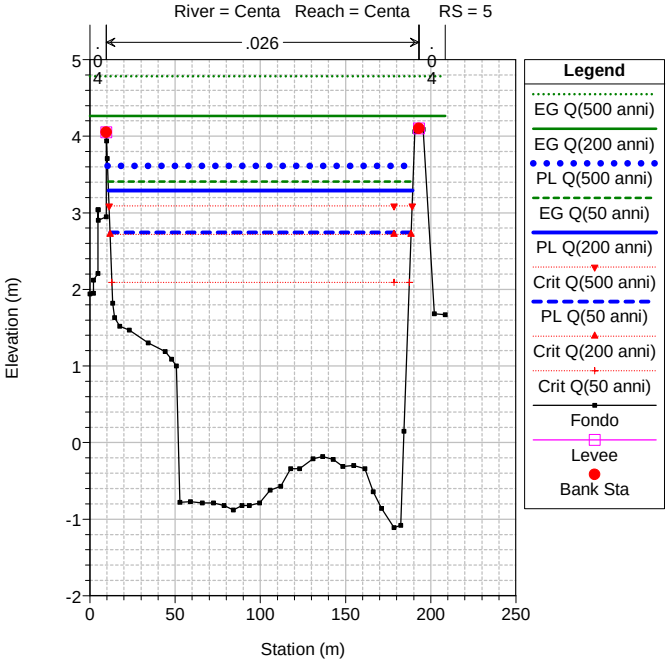
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 7



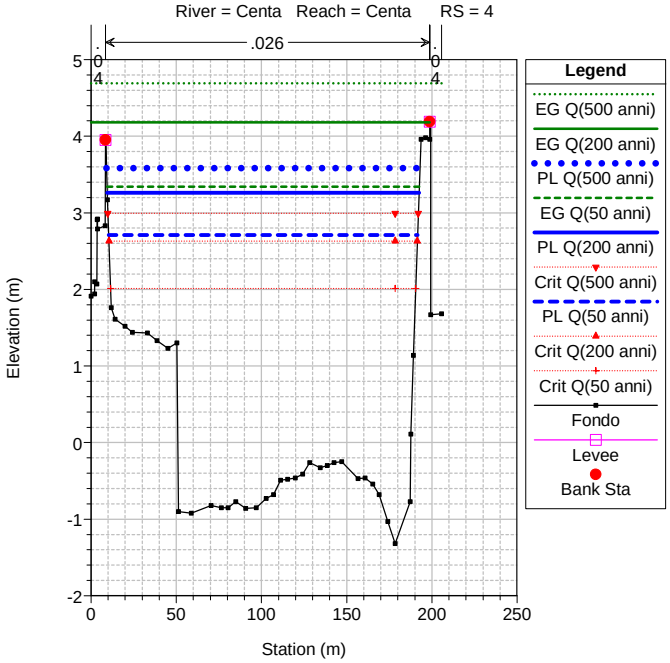
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 6



Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 5

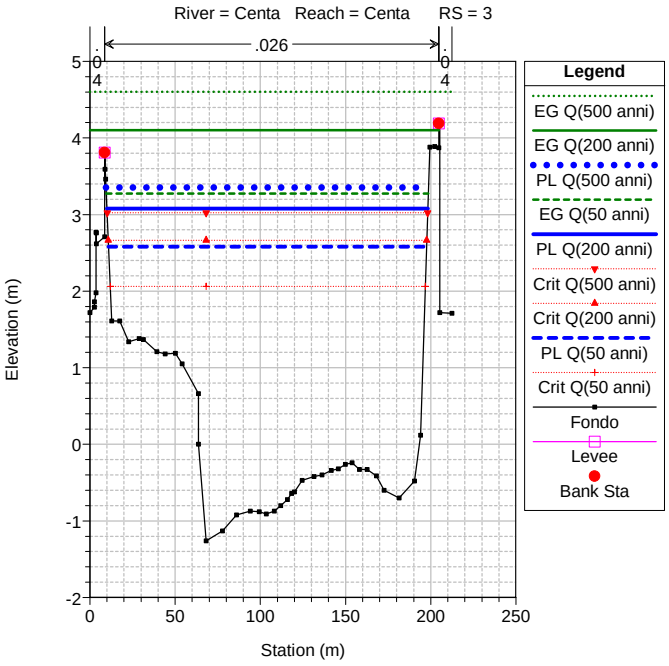


Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2
River = Centa Reach = Centa RS = 4



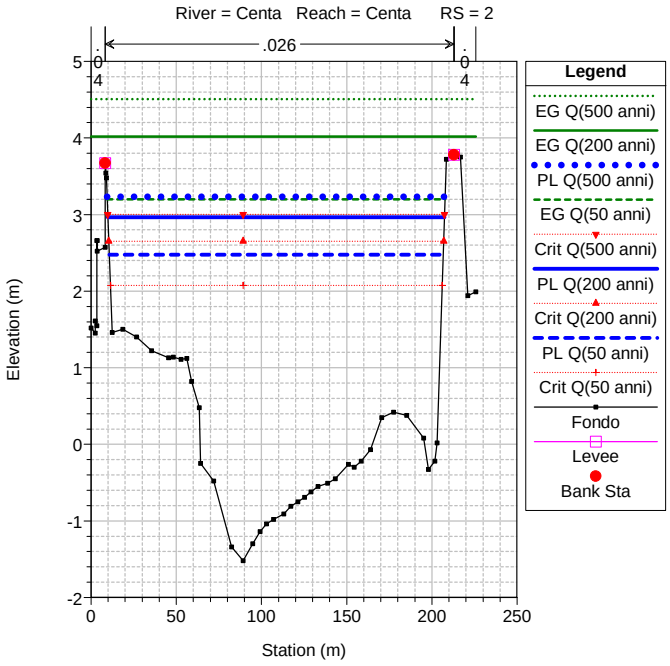
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 3



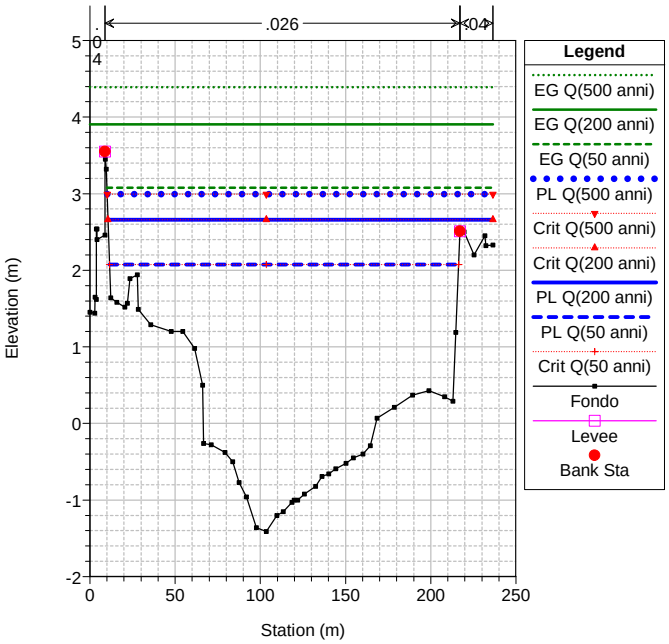
Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 2



Centa Plan: 02_centa-2017-ks-sgi-def-rev2

River = Centa Reach = Centa RS = 1



HEC-RAS Plan: 02_PdB_2018 River: Centa Reach: Centa

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	LOB Elev	L. Freeboard	ROB Elev	R. Freeboard	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Centa	147	Q(50 anni)	1820.00	4.52	10.31	13.90	3.59	10.65	0.34	9.08	10.60	0.000931	2.36	772.23	265.70	0.44
Centa	147	Q(200 anni)	2630.00	4.52	11.21	13.90	2.69	10.65	-0.56	9.56	11.55	0.000800	2.59	1020.92	276.17	0.43
Centa	147	Q(500 anni)	3160.00	4.52	11.75	13.90	2.15	10.65	-1.10	9.84	12.13	0.000738	2.72	1171.08	276.29	0.42
Centa	146	Q(50 anni)	1820.00	5.00	10.19	13.72	3.53	10.70	0.51	9.19	10.56	0.001279	2.68	678.65	244.20	0.51
Centa	146	Q(200 anni)	2630.00	5.00	11.08	13.72	2.64	10.70	-0.38	9.69	11.52	0.001068	2.93	906.03	254.87	0.49
Centa	146	Q(500 anni)	3160.00	5.00	11.62	13.72	2.10	10.70	-0.92	9.99	12.10	0.000983	3.06	1043.97	257.19	0.48
Centa	145	Q(50 anni)	1820.00	4.78	10.11	13.47	3.36	10.76	0.65	9.13	10.52	0.001376	2.84	641.39	223.64	0.53
Centa	145	Q(200 anni)	2630.00	4.78	10.98	13.47	2.49	10.76	-0.22	9.65	11.48	0.001204	3.13	845.10	234.44	0.52
Centa	145	Q(500 anni)	3160.00	4.78	11.51	13.47	1.96	10.76	-0.75	9.98	12.06	0.001126	3.29	969.68	236.76	0.51
Centa	144	Q(50 anni)	1820.00	3.79	10.06	13.27	3.21	10.70	0.64	8.96	10.48	0.001280	2.88	631.61	203.87	0.52
Centa	144	Q(200 anni)	2630.00	3.79	10.90	13.27	2.37	10.70	-0.20	9.52	11.44	0.001217	3.26	811.05	214.47	0.53
Centa	144	Q(500 anni)	3160.00	3.79	11.42	13.27	1.85	10.70	-0.72	9.86	12.02	0.001164	3.46	921.55	215.22	0.53
Centa	143	Q(50 anni)	1820.00	4.57	9.87	12.99	3.12	10.59	0.72	9.09	10.43	0.001861	3.31	550.05	192.87	0.63
Centa	143	Q(200 anni)	2630.00	4.57	10.69	12.99	2.30	10.59	-0.10	9.68	11.39	0.001690	3.70	714.61	204.00	0.62
Centa	143	Q(500 anni)	3160.00	4.57	11.20	12.99	1.79	10.59	-0.61	10.03	11.97	0.001585	3.90	818.26	204.91	0.61
Centa	142	Q(50 anni)	1820.00	4.21	9.84	12.73	2.89	10.74	0.90	8.91	10.38	0.001654	3.25	559.56	184.55	0.60
Centa	142	Q(200 anni)	2630.00	4.21	10.64	12.73	2.09	10.74	0.10	9.55	11.34	0.001608	3.71	709.75	187.81	0.61
Centa	142	Q(500 anni)	3160.00	4.21	11.15	12.73	1.58	10.74	-0.41	9.91	11.93	0.001536	3.92	813.35	198.20	0.61
Centa	141	Q(50 anni)	1820.00	4.04	9.82	12.44	2.62	10.73	0.91	8.73	10.33	0.001457	3.15	578.02	181.53	0.56
Centa	141	Q(200 anni)	2630.00	4.04	10.63	12.44	1.81	10.73	0.10	9.40	11.30	0.001469	3.63	724.35	184.15	0.58
Centa	141	Q(500 anni)	3160.00	4.04	11.13	12.44	1.31	10.73	-0.40	9.77	11.89	0.001425	3.86	826.06	194.63	0.59
Centa	140	Q(50 anni)	1820.00	3.41	8.96	12.25	3.29	10.93	1.97	8.94	10.19	0.004910	4.90	371.14	148.76	0.99
Centa	140	Q(200 anni)	2630.00	3.41	9.84	12.25	2.41	10.93	1.09	9.70	11.17	0.004044	5.10	515.31	168.04	0.93
Centa	140	Q(500 anni)	3160.00	3.41	10.38	12.25	1.87	10.93	0.55	10.08	11.76	0.003441	5.21	607.05	169.85	0.88
Centa	139	Q(50 anni)	1820.00	3.44	9.32	12.15	2.83	10.20	0.88	8.53	9.91	0.001897	3.42	532.72	180.40	0.63
Centa	139	Q(200 anni)	2630.00	3.44	10.18	12.15	1.97	10.20	0.02	9.15	10.92	0.001744	3.81	690.17	185.81	0.63
Centa	139	Q(500 anni)	3160.00	3.44	10.72	12.15	1.43	10.20	-0.52	9.52	11.53	0.001616	4.00	793.00	192.12	0.62
Centa	138	Q(50 anni)	1820.00	3.63	9.26	12.07	2.81	10.99	1.73	8.34	9.87	0.001784	3.44	528.64	169.71	0.62
Centa	138	Q(200 anni)	2630.00	3.63	10.10	12.07	1.97	10.99	0.89	9.03	10.87	0.001789	3.90	674.52	179.92	0.64
Centa	138	Q(500 anni)	3160.00	3.63	10.63	12.07	1.44	10.99	0.36	9.44	11.49	0.001688	4.10	770.93	182.17	0.64
Centa	137	Q(50 anni)	1820.00	3.44	9.20	12.00	2.80	10.82	1.62	8.35	9.81	0.001906	3.46	525.61	175.90	0.64
Centa	137	Q(200 anni)	2630.00	3.44	10.06	12.00	1.94	10.82	0.76	9.02	10.82	0.001775	3.87	680.37	182.00	0.64
Centa	137	Q(500 anni)	3160.00	3.44	10.60	12.00	1.40	10.82	0.22	9.44	11.44	0.001657	4.06	778.27	183.05	0.63
Centa	136	Q(50 anni)	1820.00	2.84	9.21	11.81	2.60	10.76	1.55	8.15	9.75	0.001511	3.24	562.21	174.60	0.58
Centa	136	Q(200 anni)	2630.00	2.84	10.07	11.81	1.74	10.76	0.69	8.83	10.76	0.001500	3.67	717.54	183.24	0.59
Centa	136	Q(500 anni)	3160.00	2.84	10.61	11.81	1.20	10.76	0.15	9.21	11.38	0.001431	3.87	816.77	184.99	0.59
Centa	135	Q(50 anni)	1820.00	3.13	8.96	11.83	2.87	10.70	1.74	8.30	9.68	0.002472	3.76	484.06	171.70	0.71
Centa	135	Q(200 anni)	2630.00	3.13	9.82	11.83	2.01	10.70	0.88	9.03	10.69	0.002216	4.13	636.69	180.26	0.70
Centa	135	Q(500 anni)	3160.00	3.13	10.38	11.83	1.45	10.70	0.32	9.42	11.32	0.002002	4.28	738.15	183.01	0.68

HEC-RAS Plan: 02_PdB_2018 River: Centa Reach: Centa (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	LOB Elev	L. Freeboard	ROB Elev	R. Freeboard	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Centa	134	Q(50 anni)	1820.00	3.33	9.06	11.73	2.67	10.29	1.23	7.99	9.57	0.001496	3.18	572.73	180.94	0.57
Centa	134	Q(200 anni)	2630.00	3.33	9.93	11.73	1.80	10.29	0.36	8.65	10.58	0.001421	3.59	732.52	185.01	0.58
Centa	134	Q(500 anni)	3160.00	3.33	10.49	11.73	1.24	10.29	-0.20	9.03	11.21	0.001316	3.76	852.49	197.69	0.57
Centa	133	Q(50 anni)	1820.00	3.00	9.02	11.60	2.58	10.50	1.48	7.97	9.53	0.001512	3.17	573.28	182.69	0.57
Centa	133	Q(200 anni)	2630.00	3.00	9.89	11.60	1.71	10.50	0.61	8.62	10.54	0.001414	3.58	734.54	184.94	0.57
Centa	133	Q(500 anni)	3160.00	3.00	10.45	11.60	1.15	10.50	0.05	9.00	11.17	0.001342	3.77	837.47	186.78	0.57
Centa	132	Q(50 anni)	1820.00	2.54	8.98	11.47	2.49	10.39	1.41	7.95	9.48	0.001455	3.13	580.84	183.53	0.56
Centa	132	Q(200 anni)	2630.00	2.54	9.87	11.47	1.60	10.39	0.52	8.57	10.50	0.001364	3.54	743.66	185.68	0.56
Centa	132	Q(500 anni)	3160.00	2.54	10.44	11.47	1.03	10.39	-0.05	8.93	11.13	0.001270	3.70	867.82	199.89	0.55
Centa	131	Q(50 anni)	1820.00	2.63	8.96	11.37	2.41	10.37	1.41	7.88	9.44	0.001381	3.08	591.67	184.58	0.55
Centa	131	Q(200 anni)	2630.00	2.63	9.85	11.37	1.52	10.37	0.52	8.49	10.46	0.001300	3.48	755.98	186.42	0.55
Centa	131	Q(500 anni)	3160.00	2.63	10.42	11.37	0.95	10.37	-0.05	8.86	11.09	0.001215	3.64	880.78	200.30	0.54
Centa	130	Q(50 anni)	1820.00	2.81	8.93	11.25	2.32	10.36	1.43	7.82	9.40	0.001333	3.04	599.29	185.28	0.54
Centa	130	Q(200 anni)	2630.00	2.81	9.82	11.25	1.43	10.36	0.54	8.43	10.42	0.001259	3.44	765.16	187.22	0.54
Centa	130	Q(500 anni)	3160.00	2.81	10.39	11.25	0.86	10.36	-0.03	8.79	11.05	0.001177	3.60	890.36	200.86	0.53
Centa	129	Q(50 anni)	1820.00	3.25	8.82	11.19	2.37	10.30	1.48	7.89	9.36	0.001616	3.23	563.95	184.29	0.59
Centa	129	Q(200 anni)	2630.00	3.25	9.72	11.19	1.47	10.30	0.58	8.50	10.38	0.001466	3.60	730.27	187.27	0.58
Centa	129	Q(500 anni)	3160.00	3.25	10.29	11.19	0.90	10.30	0.01	8.87	11.01	0.001371	3.78	836.93	189.36	0.57
Centa	128	Q(50 anni)	1820.00	2.86	8.75	11.01	2.26	10.25	1.50	7.90	9.31	0.001744	3.29	552.92	185.57	0.61
Centa	128	Q(200 anni)	2630.00	2.86	9.66	11.01	1.35	10.25	0.59	8.51	10.34	0.001533	3.64	722.97	188.61	0.59
Centa	128	Q(500 anni)	3160.00	2.86	10.26	11.01	0.75	10.25	-0.01	8.87	10.97	0.001374	3.76	852.96	202.06	0.57
Centa	127	Q(50 anni)	1820.00	2.89	8.70	11.00	2.30	10.09	1.39	7.89	9.26	0.001831	3.32	548.26	187.68	0.62
Centa	127	Q(200 anni)	2630.00	2.89	9.62	11.00	1.38	10.09	0.47	8.49	10.30	0.001554	3.64	722.49	189.38	0.59
Centa	127	Q(500 anni)	3160.00	2.89	10.22	11.00	0.78	10.09	-0.13	8.84	10.94	0.001378	3.75	855.22	202.65	0.57
Centa	126	Q(50 anni)	1820.00	2.91	8.37	10.91	2.54	10.01	1.64	8.05	9.18	0.003351	3.98	457.61	187.15	0.81
Centa	126	Q(200 anni)	2630.00	2.91	9.41	10.91	1.50	10.01	0.60	8.65	10.24	0.002182	4.02	653.71	189.23	0.69
Centa	126	Q(500 anni)	3160.00	2.91	10.06	10.91	0.85	10.01	-0.05	9.01	10.89	0.001783	4.04	793.94	202.95	0.64
Centa	125	Q(50 anni)	1820.00	3.39	8.52	10.80	2.28	9.95	1.43	7.58	9.03	0.001587	3.18	572.95	187.67	0.58
Centa	125	Q(200 anni)	2630.00	3.39	9.52	10.80	1.28	9.95	0.43	8.18	10.13	0.001309	3.45	763.28	190.31	0.55
Centa	125	Q(500 anni)	3160.00	3.39	10.15	10.80	0.65	9.95	-0.20	8.53	10.80	0.001164	3.56	901.14	203.24	0.53
Centa	124	Q(50 anni)	1820.00	3.10	8.59	10.79	2.20	9.92	1.33	7.07	8.96	0.000922	2.71	672.20	187.23	0.46
Centa	124	Q(200 anni)	2630.00	3.10	9.59	10.79	1.20	9.92	0.33	7.69	10.06	0.000872	3.05	862.31	191.86	0.46
Centa	124	Q(500 anni)	3160.00	3.10	10.21	10.79	0.58	9.92	-0.29	8.05	10.73	0.000813	3.20	1000.30	203.66	0.45
Centa	123	Q(50 anni)	1820.00	3.10	8.53	10.70	2.17	9.80	1.27	7.19	8.93	0.001065	2.81	648.71	189.04	0.48
Centa	123	Q(200 anni)	2630.00	3.10	9.54	10.70	1.16	9.80	0.26	7.79	10.04	0.000960	3.13	840.55	191.15	0.48
Centa	123	Q(500 anni)	3160.00	3.10	10.17	10.70	0.53	9.80	-0.37	8.15	10.71	0.000889	3.27	979.36	204.05	0.47
Centa	122	Q(50 anni)	1820.00	0.85	8.61	10.48	1.87	9.59	0.98	5.96	8.85	0.000461	2.18	834.16	189.66	0.33
Centa	122	Q(200 anni)	2630.00	0.85	9.62	10.48	0.86	9.59	-0.03	6.84	9.95	0.000493	2.55	1040.31	204.76	0.35
Centa	122	Q(500 anni)	3160.00	0.85	10.25	10.48	0.23	9.59	-0.66	7.24	10.63	0.000491	2.74	1168.65	204.77	0.36

HEC-RAS Plan: 02_PdB_2018 River: Centa Reach: Centa (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	LOB Elev	L. Freeboard	ROB Elev	R. Freeboard	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Centa	121	Q(50 anni)	1820.00	2.22	8.46	10.33	1.87	9.52	1.06	6.92	8.81	0.000883	2.65	687.57	190.90	0.45
Centa	121	Q(200 anni)	2630.00	2.22	9.46	10.33	0.87	9.52	0.06	7.52	9.91	0.000830	2.98	881.13	193.84	0.45
Centa	121	Q(500 anni)	3160.00	2.22	10.09	10.33	0.24	9.52	-0.57	7.88	10.59	0.000773	3.13	1021.07	205.00	0.44
Centa	120	Q(50 anni)	1820.00	2.00	8.39	10.18	1.79	9.35	0.96	7.03	8.78	0.001034	2.77	657.30	191.07	0.48
Centa	120	Q(200 anni)	2630.00	2.00	9.41	10.18	0.77	9.35	-0.06	7.62	9.89	0.000927	3.08	863.05	204.56	0.47
Centa	120	Q(500 anni)	3160.00	2.00	10.04	10.18	0.14	9.35	-0.69	7.98	10.57	0.000856	3.23	992.41	204.57	0.46
Centa	119	Q(50 anni)	1820.00	2.03	8.37	10.12	1.75	9.30	0.93	6.97	8.76	0.000993	2.74	665.21	191.49	0.47
Centa	119	Q(200 anni)	2630.00	2.03	9.39	10.12	0.73	9.30	-0.09	7.57	9.86	0.000893	3.05	870.99	204.16	0.46
Centa	119	Q(500 anni)	3160.00	2.03	10.03	10.12	0.09	9.30	-0.73	7.92	10.54	0.000827	3.20	1000.40	204.17	0.45
Centa	118	Q(50 anni)	1820.00	0.65	8.41	10.09	1.68	9.30	0.89	6.50	8.71	0.000681	2.43	749.11	191.50	0.39
Centa	118	Q(200 anni)	2630.00	0.65	9.42	10.09	0.67	9.30	-0.12	7.13	9.82	0.000666	2.77	956.44	203.82	0.40
Centa	118	Q(500 anni)	3160.00	0.65	10.06	10.09	0.03	9.30	-0.76	7.50	10.50	0.000641	2.95	1085.67	203.83	0.40
Centa	117	Q(50 anni)	1820.00	0.85	8.18	10.03	1.85	9.24	1.06	7.10	8.66	0.001389	3.05	596.75	187.49	0.55
Centa	117	Q(200 anni)	2630.00	0.85	9.21	10.03	0.82	9.24	0.03	7.71	9.77	0.001186	3.32	791.87	193.16	0.52
Centa	117	Q(500 anni)	3160.00	0.85	9.86	10.03	0.17	9.24	-0.62	8.07	10.46	0.001041	3.43	934.33	203.58	0.50
Centa	116	Q(50 anni)	1820.00	0.87	7.82	10.04	2.22	9.30	1.48	7.28	8.61	0.003299	3.95	460.60	185.48	0.80
Centa	116	Q(200 anni)	2630.00	0.87	8.97	10.04	1.07	9.30	0.33	8.07	9.74	0.002040	3.89	676.04	193.10	0.66
Centa	116	Q(500 anni)	3160.00	0.87	9.67	10.04	0.37	9.30	-0.37	8.43	10.43	0.001595	3.87	826.21	203.51	0.60
Centa	115	Q(50 anni)	1820.00	0.65	8.01	10.03	2.02	9.28	1.27	6.98	8.52	0.001509	3.14	578.79	182.80	0.56
Centa	115	Q(200 anni)	2630.00	0.65	9.09	10.03	0.94	9.28	0.19	7.60	9.67	0.001231	3.37	779.32	189.53	0.53
Centa	115	Q(500 anni)	3160.00	0.65	9.77	10.03	0.26	9.28	-0.49	7.97	10.38	0.001068	3.47	922.63	203.31	0.51
Centa	114	Q(50 anni)	1820.00	0.81	8.01	9.93	1.92	9.33	1.32	6.86	8.47	0.001310	3.01	603.84	185.13	0.53
Centa	114	Q(200 anni)	2630.00	0.81	9.09	9.93	0.84	9.33	0.24	7.48	9.63	0.001079	3.26	806.55	189.09	0.50
Centa	114	Q(500 anni)	3160.00	0.81	9.77	9.93	0.16	9.33	-0.44	7.84	10.35	0.000951	3.37	951.93	203.00	0.48
Centa	113	Q(50 anni)	1820.00	0.93	7.90	9.84	1.94	9.22	1.32	6.96	8.43	0.001598	3.22	566.09	184.75	0.59
Centa	113	Q(200 anni)	2630.00	0.93	9.01	9.84	0.83	9.22	0.21	7.58	9.60	0.001222	3.40	773.28	188.81	0.54
Centa	113	Q(500 anni)	3160.00	0.93	9.71	9.84	0.13	9.22	-0.49	7.94	10.32	0.001066	3.47	921.11	202.41	0.51
Centa	112	Q(50 anni)	1820.00	1.73	7.85	9.72	1.87	9.15	1.30	6.92	8.38	0.001623	3.23	562.96	183.67	0.59
Centa	112	Q(200 anni)	2630.00	1.73	8.97	9.72	0.75	9.15	0.18	7.53	9.57	0.001230	3.41	771.29	187.84	0.54
Centa	112	Q(500 anni)	3160.00	1.73	9.67	9.72	0.05	9.15	-0.52	7.90	10.29	0.001050	3.49	919.18	201.21	0.51
Centa	111	Q(50 anni)	1820.00	1.60	7.82	9.72	1.90	9.04	1.22	6.84	8.34	0.001544	3.20	569.15	182.36	0.58
Centa	111	Q(200 anni)	2630.00	1.60	8.95	9.72	0.77	9.04	0.09	7.45	9.53	0.001180	3.38	777.63	186.49	0.53
Centa	111	Q(500 anni)	3160.00	1.60	9.65	9.72	0.07	9.04	-0.61	7.83	10.26	0.001012	3.46	924.45	199.00	0.50
Centa	110	Q(50 anni)	1820.00	1.54	7.77	9.67	1.90	9.05	1.28	6.78	8.30	0.001552	3.21	566.81	180.10	0.58
Centa	110	Q(200 anni)	2630.00	1.54	8.91	9.67	0.76	9.05	0.14	7.40	9.50	0.001189	3.40	774.29	184.44	0.53
Centa	110	Q(500 anni)	3160.00	1.54	9.62	9.67	0.05	9.05	-0.57	7.78	10.23	0.001019	3.48	921.06	196.51	0.50
Centa	109	Q(50 anni)	1820.00	1.89	7.73	9.55	1.82	8.98	1.25	6.73	8.26	0.001536	3.23	563.67	177.41	0.58
Centa	109	Q(200 anni)	2630.00	1.89	8.87	9.55	0.68	8.98	0.11	7.36	9.47	0.001182	3.42	769.55	181.92	0.53
Centa	109	Q(500 anni)	3160.00	1.89	9.59	9.55	-0.04	8.98	-0.61	7.74	10.21	0.001011	3.49	922.11	198.84	0.50

HEC-RAS Plan: 02_PdB_2018 River: Centa Reach: Centa (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	LOB Elev	L. Freeboard	ROB Elev	R. Freeboard	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Centa	108	Q(50 anni)	1820.00	1.88	7.71	9.43	1.72	8.94	1.23	6.63	8.22	0.001430	3.15	577.76	177.08	0.56
Centa	108	Q(200 anni)	2630.00	1.88	8.86	9.43	0.57	8.94	0.08	7.26	9.44	0.001118	3.35	784.16	180.91	0.51
Centa	108	Q(500 anni)	3160.00	1.88	9.58	9.43	-0.15	8.94	-0.64	7.64	10.18	0.000964	3.44	938.01	198.02	0.49
Centa	107	Q(50 anni)	1820.00	1.71	7.71	9.33	1.62	8.87	1.16	6.49	8.17	0.001261	3.02	601.70	177.97	0.53
Centa	107	Q(200 anni)	2630.00	1.71	8.86	9.33	0.47	8.87	0.01	7.12	9.40	0.001012	3.25	809.69	181.50	0.49
Centa	107	Q(500 anni)	3160.00	1.71	9.58	9.33	-0.25	8.87	-0.71	7.50	10.15	0.000882	3.34	964.99	198.14	0.47
Centa	106	Q(50 anni)	1820.00	1.83	7.70	9.30	1.60	8.74	1.04	6.35	8.14	0.001138	2.93	621.62	177.39	0.50
Centa	106	Q(200 anni)	2630.00	1.83	8.86	9.30	0.44	8.74	-0.12	7.00	9.37	0.000937	3.16	840.88	193.53	0.47
Centa	106	Q(500 anni)	3160.00	1.83	9.58	9.30	-0.28	8.74	-0.84	7.38	10.12	0.000829	3.27	986.60	198.44	0.45
Centa	105	Q(50 anni)	1820.00	1.84	7.71	9.25	1.54	8.75	1.04	6.17	8.12	0.000952	2.81	647.99	174.38	0.47
Centa	105	Q(200 anni)	2630.00	1.84	8.87	9.25	0.38	8.75	-0.12	6.82	9.35	0.000831	3.06	867.44	193.86	0.45
Centa	105	Q(500 anni)	3160.00	1.84	9.59	9.25	-0.34	8.75	-0.84	7.20	10.10	0.000746	3.18	1013.76	198.77	0.44
Centa	104	Q(50 anni)	1820.00	1.86	7.75	9.14	1.39	8.63	0.88	5.88	8.08	0.000708	2.54	715.22	179.55	0.41
Centa	104	Q(200 anni)	2630.00	1.86	8.91	9.14	0.23	8.63	-0.28	6.52	9.32	0.000642	2.84	937.17	194.11	0.40
Centa	104	Q(500 anni)	3160.00	1.86	9.63	9.14	-0.49	8.63	-1.00	6.90	10.07	0.000595	2.97	1083.87	199.03	0.39
Centa	103	Q(50 anni)	1820.00	1.83	7.57	9.03	1.46	8.45	0.88	6.41	8.05	0.001313	3.06	594.62	179.85	0.54
Centa	103	Q(200 anni)	2630.00	1.83	8.76	9.03	0.27	8.45	-0.31	7.04	9.29	0.000999	3.23	822.94	195.43	0.49
Centa	103	Q(500 anni)	3160.00	1.83	9.49	9.03	-0.46	8.45	-1.04	7.41	10.04	0.000862	3.32	973.80	200.34	0.47
Centa	102	Q(50 anni)	1820.00	1.84	7.55	8.92	1.37	8.46	0.91	6.35	8.01	0.001258	3.01	604.18	181.35	0.53
Centa	102	Q(200 anni)	2630.00	1.84	8.74	8.92	0.18	8.46	-0.28	6.97	9.26	0.000957	3.18	835.93	195.89	0.48
Centa	102	Q(500 anni)	3160.00	1.84	9.48	8.92	-0.56	8.46	-1.02	7.34	10.02	0.000826	3.27	988.01	200.65	0.46
Centa	101	Q(50 anni)	1820.00	1.93	7.54	8.88	1.34	8.47	0.93	6.32	7.99	0.001237	3.00	607.27	181.87	0.52
Centa	101	Q(200 anni)	2630.00	1.93	8.74	8.88	0.14	8.47	-0.27	6.95	9.25	0.000942	3.17	840.21	196.39	0.48
Centa	101	Q(500 anni)	3160.00	1.93	9.47	8.88	-0.59	8.47	-1.00	7.33	10.01	0.000813	3.25	992.77	200.94	0.45
Centa	100	Q(50 anni)	1820.00	1.91	7.53	8.80	1.27	8.50	0.97	6.28	7.98	0.001191	2.96	614.20	182.15	0.52
Centa	100	Q(200 anni)	2630.00	1.91	8.74	8.80	0.06	8.50	-0.24	6.91	9.23	0.000928	3.13	848.13	196.54	0.47
Centa	100	Q(500 anni)	3160.00	1.91	9.47	8.80	-0.67	8.50	-0.97	7.29	10.00	0.000799	3.22	1001.04	200.97	0.45
Centa	99	Q(50 anni)	1820.00	1.85	7.54	8.79	1.25	8.42	0.88	6.19	7.96	0.001086	2.89	630.76	181.32	0.49
Centa	99	Q(200 anni)	2630.00	1.85	8.74	8.79	0.05	8.42	-0.32	6.82	9.22	0.000856	3.08	864.29	196.24	0.46
Centa	99	Q(500 anni)	3160.00	1.85	9.48	8.79	-0.69	8.42	-1.06	7.19	9.99	0.000748	3.17	1017.42	200.89	0.44
Centa	98	Q(50 anni)	1820.00	1.45	7.53	8.73	1.20	8.44	0.91	6.16	7.95	0.001062	2.87	633.43	180.22	0.49
Centa	98	Q(200 anni)	2630.00	1.45	8.73	8.73	0.00	8.44	-0.29	6.78	9.21	0.000841	3.07	872.37	200.43	0.45
Centa	98	Q(500 anni)	3160.00	1.45	9.47	8.73	-0.74	8.44	-1.03	7.16	9.98	0.000739	3.17	1019.91	200.43	0.44
Centa	97	Q(50 anni)	1820.00	1.72	7.52	8.66	1.14	8.55	1.03	6.10	7.94	0.001041	2.87	634.33	177.98	0.49
Centa	97	Q(200 anni)	2630.00	1.72	8.72	8.66	-0.06	8.55	-0.17	6.74	9.20	0.000850	3.07	872.44	198.66	0.46
Centa	97	Q(500 anni)	3160.00	1.72	9.46	8.66	-0.80	8.55	-0.91	7.12	9.97	0.000744	3.17	1019.01	198.66	0.44
Centa	96	Q(50 anni)	1820.00	1.62	7.50	8.59	1.09	8.30	0.80	6.00	7.91	0.000987	2.84	641.29	175.52	0.47
Centa	96	Q(200 anni)	2630.00	1.62	8.70	8.59	-0.11	8.30	-0.40	6.64	9.18	0.000800	3.06	878.15	195.61	0.44
Centa	96	Q(500 anni)	3160.00	1.62	9.44	8.59	-0.85	8.30	-1.14	7.03	9.95	0.000713	3.17	1022.28	195.61	0.43

HEC-RAS Plan: 02_PdB_2018 River: Centa Reach: Centa (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	LOB Elev	L. Freeboard	ROB Elev	R. Freeboard	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Centa	95	Q(50 anni)	1820.00	1.46	7.47	8.62	1.15	8.49	1.02	5.90	7.88	0.000938	2.82	646.29	173.02	0.47
Centa	95	Q(200 anni)	2630.00	1.46	8.68	8.62	-0.06	8.49	-0.19	6.56	9.15	0.000776	3.05	881.66	193.42	0.44
Centa	95	Q(500 anni)	3160.00	1.46	9.42	8.62	-0.80	8.49	-0.93	6.95	9.93	0.000695	3.17	1024.40	193.42	0.43
Centa	94	Q(50 anni)	1820.00	1.50	7.48	8.60	1.12	8.54	1.06	5.80	7.86	0.000853	2.72	668.14	173.47	0.44
Centa	94	Q(200 anni)	2630.00	1.50	8.69	8.60	-0.09	8.54	-0.15	6.45	9.14	0.000723	2.97	902.60	193.04	0.42
Centa	94	Q(500 anni)	3160.00	1.50	9.43	8.60	-0.83	8.54	-0.89	6.84	9.91	0.000656	3.10	1044.97	193.04	0.41
Centa	93	Q(50 anni)	1820.00	1.29	7.46	8.61	1.15	8.67	1.21	5.83	7.85	0.000911	2.76	658.54	173.10	0.45
Centa	93	Q(200 anni)	2630.00	1.29	8.66	8.61	-0.05	8.67	0.01	6.49	9.13	0.000791	3.03	874.32	182.78	0.44
Centa	93	Q(500 anni)	3160.00	1.29	9.41	8.61	-0.80	8.67	-0.74	6.87	9.91	0.000697	3.12	1037.07	193.18	0.42
Centa	92	Q(50 anni)	1820.00	1.17	7.20	8.53	1.33	8.60	1.40	6.37	7.81	0.001951	3.46	526.18	174.12	0.64
Centa	92	Q(200 anni)	2630.00	1.17	8.47	8.53	0.06	8.60	0.13	7.04	9.10	0.001295	3.51	748.39	176.35	0.54
Centa	92	Q(500 anni)	3160.00	1.17	9.26	8.53	-0.73	8.60	-0.66	7.41	9.88	0.001040	3.52	921.46	194.04	0.50
Centa	91	Q(50 anni)	1820.00	1.61	7.29	8.51	1.22	8.49	1.20	5.92	7.73	0.001117	2.94	618.11	174.28	0.50
Centa	91	Q(200 anni)	2630.00	1.61	8.54	8.51	-0.03	8.49	-0.05	6.57	9.03	0.000857	3.11	862.66	194.47	0.46
Centa	91	Q(500 anni)	3160.00	1.61	9.31	8.51	-0.80	8.49	-0.82	6.95	9.83	0.000744	3.21	1012.10	194.47	0.44
Centa	90	Q(50 anni)	1820.00	1.78	7.27	8.58	1.31	8.33	1.06	5.83	7.69	0.001019	2.88	632.56	174.44	0.48
Centa	90	Q(200 anni)	2630.00	1.78	8.53	8.58	0.05	8.33	-0.20	6.47	9.01	0.000795	3.06	875.30	190.68	0.44
Centa	90	Q(500 anni)	3160.00	1.78	9.31	8.58	-0.73	8.33	-0.98	6.86	9.81	0.000693	3.15	1031.93	195.51	0.43
Centa	89	Q(50 anni)	1820.00	1.23	7.26	8.58	1.32	8.35	1.09	5.73	7.66	0.000949	2.80	649.41	175.58	0.47
Centa	89	Q(200 anni)	2630.00	1.23	8.53	8.58	0.05	8.35	-0.18	6.37	8.98	0.000762	2.98	896.67	192.42	0.43
Centa	89	Q(500 anni)	3160.00	1.23	9.31	8.58	-0.73	8.35	-0.96	6.76	9.78	0.000664	3.07	1056.01	197.76	0.41
Centa	88	Q(50 anni)	1820.00	1.57	7.25	8.55	1.30	8.38	1.13	5.74	7.65	0.000968	2.81	647.33	176.84	0.47
Centa	88	Q(200 anni)	2630.00	1.57	8.52	8.55	0.03	8.38	-0.14	6.38	8.97	0.000767	2.98	897.73	194.13	0.43
Centa	88	Q(500 anni)	3160.00	1.57	9.30	8.55	-0.75	8.38	-0.92	6.76	9.77	0.000665	3.06	1060.00	199.87	0.41
Centa	87	Q(50 anni)	1820.00	1.58	7.25	8.57	1.32	8.47	1.22	5.70	7.64	0.000927	2.77	658.10	178.76	0.46
Centa	87	Q(200 anni)	2630.00	1.58	8.52	8.57	0.05	8.47	-0.05	6.33	8.96	0.000740	2.94	909.04	195.18	0.43
Centa	87	Q(500 anni)	3160.00	1.58	9.30	8.57	-0.73	8.47	-0.83	6.71	9.76	0.000643	3.03	1072.36	201.01	0.41
Centa	86	Q(50 anni)	1820.00	1.71	7.23	8.56	1.33	8.47	1.24	5.65	7.60	0.000880	2.70	673.86	182.69	0.45
Centa	86	Q(200 anni)	2630.00	1.71	8.51	8.56	0.05	8.47	-0.04	6.28	8.93	0.000684	2.87	931.48	198.14	0.41
Centa	86	Q(500 anni)	3160.00	1.71	9.30	8.56	-0.74	8.47	-0.83	6.65	9.74	0.000599	2.96	1097.84	204.15	0.40
Centa	85	Q(50 anni)	1820.00	1.48	7.21	8.52	1.31	8.51	1.30	5.62	7.58	0.000866	2.66	683.83	185.87	0.44
Centa	85	Q(200 anni)	2630.00	1.48	8.50	8.52	0.02	8.51	0.01	6.24	8.91	0.000680	2.85	922.94	187.17	0.41
Centa	85	Q(500 anni)	3160.00	1.48	9.29	8.52	-0.77	8.51	-0.78	6.60	9.72	0.000585	2.91	1115.69	207.29	0.39
Centa	84	Q(50 anni)	1820.00	1.50	7.22	8.49	1.27	8.50	1.28	5.51	7.56	0.000768	2.56	711.17	187.79	0.42
Centa	84	Q(200 anni)	2630.00	1.50	8.51	8.49	-0.02	8.50	-0.01	6.12	8.89	0.000606	2.73	985.47	209.10	0.39
Centa	84	Q(500 anni)	3160.00	1.50	9.30	8.49	-0.81	8.50	-0.80	6.48	9.70	0.000535	2.83	1149.72	209.10	0.37
Centa	83	Q(50 anni)	1820.00	1.33	7.20	8.43	1.23	8.38	1.18	5.57	7.54	0.000826	2.60	700.57	190.34	0.43
Centa	83	Q(200 anni)	2630.00	1.33	8.50	8.43	-0.07	8.38	-0.12	6.18	8.88	0.000635	2.75	976.09	210.24	0.40
Centa	83	Q(500 anni)	3160.00	1.33	9.29	8.43	-0.86	8.38	-0.91	6.54	9.69	0.000555	2.84	1141.86	210.24	0.38

HEC-RAS Plan: 02_PdB_2018 River: Centa Reach: Centa (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	LOB Elev	L. Freeboard	ROB Elev	R. Freeboard	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Centa	82	Q(50 anni)	1820.00	1.38	7.22	8.41	1.19	8.44	1.22	5.49	7.53	0.000734	2.48	733.44	196.80	0.41
Centa	82	Q(200 anni)	2630.00	1.38	8.52	8.41	-0.11	8.44	-0.08	6.08	8.87	0.000567	2.64	1017.17	211.59	0.38
Centa	82	Q(500 anni)	3160.00	1.38	9.30	8.41	-0.89	8.44	-0.86	6.44	9.68	0.000501	2.73	1183.98	211.59	0.36
Centa	81	Q(50 anni)	1820.00	1.00	7.19	8.49	1.30	8.45	1.26	5.53	7.51	0.000783	2.52	723.56	198.35	0.42
Centa	81	Q(200 anni)	2630.00	1.00	8.50	8.49	-0.01	8.45	-0.05	6.12	8.86	0.000592	2.66	1008.63	212.12	0.38
Centa	81	Q(500 anni)	3160.00	1.00	9.29	8.49	-0.80	8.45	-0.84	6.48	9.67	0.000519	2.75	1176.46	212.12	0.37
Centa	80	Q(50 anni)	1820.00	0.52	7.18	8.42	1.24	8.48	1.30	5.52	7.50	0.000772	2.50	728.24	199.52	0.42
Centa	80	Q(200 anni)	2630.00	0.52	8.49	8.42	-0.07	8.48	-0.01	6.11	8.85	0.000583	2.64	1015.28	213.22	0.38
Centa	80	Q(500 anni)	3160.00	0.52	9.29	8.42	-0.87	8.48	-0.81	6.45	9.66	0.000511	2.73	1184.27	213.22	0.36
Centa	79	Q(50 anni)	1820.00	0.91	7.19	8.41	1.22	8.46	1.27	5.37	7.49	0.000678	2.40	758.39	199.97	0.39
Centa	79	Q(200 anni)	2630.00	0.91	8.50	8.41	-0.09	8.46	-0.04	5.96	8.83	0.000530	2.56	1046.12	213.59	0.36
Centa	79	Q(500 anni)	3160.00	0.91	9.29	8.41	-0.88	8.46	-0.83	6.31	9.65	0.000471	2.66	1215.33	213.59	0.35
Centa	78	Q(50 anni)	1820.00	1.15	6.89	8.37	1.48	8.45	1.56	5.99	7.45	0.001902	3.31	550.19	194.40	0.63
Centa	78	Q(200 anni)	2630.00	1.15	8.30	8.37	0.07	8.45	0.15	6.71	8.81	0.001060	3.17	830.70	199.96	0.50
Centa	78	Q(500 anni)	3160.00	1.15	9.14	8.37	-0.77	8.45	-0.69	7.08	9.63	0.000815	3.13	1033.59	213.66	0.45
Centa	77	Q(50 anni)	1820.00	1.43	6.98	8.30	1.32	8.45	1.47	5.63	7.36	0.001032	2.74	664.28	197.53	0.48
Centa	77	Q(200 anni)	2630.00	1.43	8.36	8.30	-0.06	8.45	0.09	6.22	8.75	0.000701	2.80	945.67	205.44	0.41
Centa	77	Q(500 anni)	3160.00	1.43	9.18	8.30	-0.88	8.45	-0.73	6.57	9.59	0.000581	2.84	1138.88	213.07	0.39
Centa	76	Q(50 anni)	1820.00	1.48	6.95	8.37	1.42	8.45	1.50	5.60	7.33	0.001027	2.74	665.04	197.64	0.48
Centa	76	Q(200 anni)	2630.00	1.48	8.34	8.37	0.03	8.45	0.11	6.19	8.73	0.000694	2.80	939.52	198.54	0.41
Centa	76	Q(500 anni)	3160.00	1.48	9.17	8.37	-0.80	8.45	-0.72	6.54	9.57	0.000576	2.83	1139.47	212.28	0.38
Centa	75	Q(50 anni)	1820.00	1.26	6.95	8.37	1.42	8.45	1.50	5.53	7.31	0.000961	2.69	677.00	197.43	0.46
Centa	75	Q(200 anni)	2630.00	1.26	8.33	8.37	0.04	8.45	0.12	6.12	8.72	0.000660	2.76	951.62	198.30	0.40
Centa	75	Q(500 anni)	3160.00	1.26	9.16	8.37	-0.79	8.45	-0.71	6.47	9.56	0.000551	2.80	1151.58	211.84	0.38
Centa	74	Q(50 anni)	1820.00	0.91	6.95	8.41	1.46	8.46	1.51	5.37	7.28	0.000840	2.57	709.53	199.07	0.43
Centa	74	Q(200 anni)	2630.00	0.91	8.34	8.41	0.07	8.46	0.12	5.96	8.70	0.000597	2.66	987.03	199.99	0.38
Centa	74	Q(500 anni)	3160.00	0.91	9.17	8.41	-0.76	8.46	-0.71	6.31	9.54	0.000506	2.72	1188.30	213.59	0.36
Centa	73	Q(50 anni)	1820.00	1.48	6.90	8.34	1.44	8.44	1.54	5.48	7.27	0.000965	2.70	673.58	196.04	0.47
Centa	73	Q(200 anni)	2630.00	1.48	8.30	8.34	0.04	8.44	0.14	6.07	8.69	0.000658	2.77	949.13	197.05	0.40
Centa	73	Q(500 anni)	3160.00	1.48	9.13	8.34	-0.79	8.44	-0.69	6.42	9.53	0.000550	2.81	1147.97	210.12	0.38
Centa	72	Q(50 anni)	1820.00	1.15	6.87	8.37	1.50	8.41	1.54	5.44	7.25	0.000974	2.72	668.06	193.02	0.47
Centa	72	Q(200 anni)	2630.00	1.15	8.28	8.37	0.09	8.41	0.13	6.05	8.67	0.000667	2.80	940.19	193.95	0.41
Centa	72	Q(500 anni)	3160.00	1.15	9.11	8.37	-0.74	8.41	-0.70	6.40	9.52	0.000557	2.84	1139.80	208.17	0.38
Centa	71	Q(50 anni)	1820.00	1.32	6.84	8.26	1.42	8.39	1.55	5.41	7.23	0.000985	2.76	659.41	188.21	0.47
Centa	71	Q(200 anni)	2630.00	1.32	8.24	8.26	0.02	8.39	0.15	6.02	8.66	0.000681	2.84	925.58	189.26	0.41
Centa	71	Q(500 anni)	3160.00	1.32	9.08	8.26	-0.82	8.39	-0.69	6.38	9.50	0.000572	2.89	1118.51	202.19	0.39
Centa	70	Q(50 anni)	1820.00	1.18	6.83	8.18	1.35	8.37	1.54	5.31	7.21	0.000932	2.73	667.56	185.13	0.46
Centa	70	Q(200 anni)	2630.00	1.18	8.24	8.18	-0.06	8.37	0.13	5.94	8.65	0.000661	2.82	937.18	191.77	0.40
Centa	70	Q(500 anni)	3160.00	1.18	9.08	8.18	-0.90	8.37	-0.71	6.30	9.50	0.000561	2.88	1120.85	199.40	0.38

HEC-RAS Plan: 02_PdB_2018 River: Centa Reach: Centa (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	LOB Elev	L. Freeboard	ROB Elev	R. Freeboard	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Centa	69	Q(50 anni)	1820.00	0.53	6.80	8.16	1.36	8.36	1.56	5.27	7.20	0.000956	2.77	657.19	181.49	0.46
Centa	69	Q(200 anni)	2630.00	0.53	8.21	8.16	-0.05	8.36	0.15	5.90	8.63	0.000680	2.87	923.08	189.70	0.41
Centa	69	Q(500 anni)	3160.00	0.53	9.05	8.16	-0.89	8.36	-0.69	6.28	9.49	0.000577	2.93	1105.40	197.40	0.39
Centa	68	Q(50 anni)	1820.00	0.76	6.79	8.21	1.42	8.33	1.54	5.10	7.17	0.000861	2.73	666.76	174.74	0.45
Centa	68	Q(200 anni)	2630.00	0.76	8.19	8.21	0.02	8.33	0.14	5.74	8.61	0.000646	2.87	915.34	176.64	0.40
Centa	68	Q(500 anni)	3160.00	0.76	9.03	8.21	-0.82	8.33	-0.70	6.13	9.47	0.000556	2.94	1100.75	191.17	0.38
Centa	67	Q(50 anni)	1820.00	0.56	6.77	8.21	1.44	8.30	1.53	4.95	7.14	0.000777	2.68	677.85	168.11	0.43
Centa	67	Q(200 anni)	2630.00	0.56	8.17	8.21	0.04	8.30	0.13	5.62	8.60	0.000613	2.87	914.99	168.89	0.39
Centa	67	Q(500 anni)	3160.00	0.56	9.01	8.21	-0.80	8.30	-0.71	6.02	9.45	0.000537	2.95	1100.93	185.17	0.38
Centa	66	Q(50 anni)	1820.00	0.18	6.72	8.18	1.46	8.27	1.55	4.98	7.11	0.000856	2.79	652.08	163.89	0.45
Centa	66	Q(200 anni)	2630.00	0.18	8.13	8.18	0.05	8.27	0.14	5.66	8.58	0.000666	2.98	883.88	164.69	0.41
Centa	66	Q(500 anni)	3160.00	0.18	8.96	8.18	-0.78	8.27	-0.69	6.06	9.44	0.000583	3.06	1058.18	177.57	0.39
Centa	65.5		Bridge													
Centa	65	Q(50 anni)	1820.00	0.23	6.57	7.86	1.29	8.18	1.61	4.68	6.96	0.000784	2.79	652.25	150.47	0.43
Centa	65	Q(200 anni)	2630.00	0.23	7.98	7.86	-0.12	8.18	0.20	5.37	8.44	0.000646	3.02	889.64	164.42	0.40
Centa	65	Q(500 anni)	3160.00	0.23	8.82	7.86	-0.96	8.18	-0.64	5.79	9.31	0.000580	3.13	1055.10	173.08	0.39
Centa	64	Q(50 anni)	1820.00	0.12	6.55	7.78	1.23	8.20	1.65	4.53	6.94	0.000734	2.76	659.82	145.77	0.41
Centa	64	Q(200 anni)	2630.00	0.12	7.95	7.78	-0.17	8.20	0.25	5.24	8.42	0.000641	3.04	870.42	151.03	0.40
Centa	64	Q(500 anni)	3160.00	0.12	8.78	7.78	-1.00	8.20	-0.58	5.66	9.29	0.000588	3.18	1022.82	160.36	0.39
Centa	63	Q(50 anni)	1820.00	0.09	6.55	7.75	1.20	8.13	1.58	4.43	6.93	0.000696	2.74	664.67	142.70	0.40
Centa	63	Q(200 anni)	2630.00	0.09	7.94	7.75	-0.19	8.13	0.19	5.14	8.41	0.000620	3.04	873.27	148.49	0.39
Centa	63	Q(500 anni)	3160.00	0.09	8.77	7.75	-1.02	8.13	-0.64	5.57	9.28	0.000575	3.18	1022.62	157.75	0.39
Centa	62	Q(50 anni)	1820.00	0.20	6.48	7.72	1.24	8.12	1.64	4.59	6.91	0.000845	2.91	625.50	139.76	0.44
Centa	62	Q(200 anni)	2630.00	0.20	7.87	7.72	-0.15	8.12	0.25	5.31	8.39	0.000733	3.20	825.84	143.78	0.42
Centa	62	Q(500 anni)	3160.00	0.20	8.70	7.72	-0.98	8.12	-0.58	5.74	9.26	0.000671	3.34	970.88	153.00	0.41
Centa	61	Q(50 anni)	1820.00	0.65	6.47	7.66	1.19	8.09	1.62	4.39	6.88	0.000745	2.86	637.06	134.90	0.42
Centa	61	Q(200 anni)	2630.00	0.65	7.86	7.66	-0.20	8.09	0.23	5.13	8.37	0.000676	3.19	830.03	138.84	0.41
Centa	61	Q(500 anni)	3160.00	0.65	8.68	7.66	-1.02	8.09	-0.59	5.57	9.24	0.000630	3.35	970.52	148.08	0.41
Centa	60	Q(50 anni)	1820.00	0.55	6.42	7.62	1.20	8.03	1.61	4.38	6.86	0.000783	2.94	618.42	130.37	0.43
Centa	60	Q(200 anni)	2630.00	0.55	7.80	7.62	-0.18	8.03	0.23	5.14	8.35	0.000716	3.29	804.21	134.49	0.42
Centa	60	Q(500 anni)	3160.00	0.55	8.62	7.62	-1.00	8.03	-0.59	5.59	9.22	0.000669	3.45	940.90	143.76	0.42
Centa	59	Q(50 anni)	1820.00	0.52	6.35	7.59	1.24	7.98	1.63	4.43	6.84	0.000871	3.08	590.13	125.84	0.45
Centa	59	Q(200 anni)	2630.00	0.52	7.72	7.59	-0.13	7.98	0.26	5.20	8.33	0.000793	3.44	770.03	131.06	0.45
Centa	59	Q(500 anni)	3160.00	0.52	8.54	7.59	-0.95	7.98	-0.56	5.67	9.20	0.000738	3.61	902.37	140.33	0.44
Centa	58	Q(50 anni)	1820.00	0.41	6.28	7.54	1.27	7.95	1.68	4.47	6.81	0.000971	3.23	563.18	121.35	0.48
Centa	58	Q(200 anni)	2630.00	0.41	7.63	7.54	-0.09	7.95	0.32	5.27	8.30	0.000887	3.61	731.79	124.59	0.47
Centa	58	Q(500 anni)	3160.00	0.41	8.45	7.54	-0.91	7.95	-0.50	5.74	9.17	0.000826	3.79	857.38	133.85	0.46
Centa	57	Q(50 anni)	1820.00	0.05	6.20	7.48	1.28	7.88	1.68	4.48	6.77	0.001074	3.37	539.83	116.63	0.50
Centa	57	Q(200 anni)	2630.00	0.05	7.55	7.48	-0.07	7.88	0.33	5.29	8.27	0.000985	3.77	703.29	121.91	0.49

HEC-RAS Plan: 02_PdB_2018 River: Centa Reach: Centa (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	LOB Elev	L. Freeboard	ROB Elev	R. Freeboard	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Centa	57	Q(500 anni)	3160.00	0.05	8.36	7.48	-0.88	7.88	-0.48	5.78	9.14	0.000914	3.95	826.32	131.19	0.48
Centa	56	Q(50 anni)	1820.00	0.01	6.13	7.43	1.30	7.83	1.70	4.44	6.75	0.001136	3.47	524.81	111.80	0.51
Centa	56	Q(200 anni)	2630.00	0.01	7.46	7.43	-0.03	7.83	0.37	5.27	8.23	0.001070	3.91	675.93	114.41	0.51
Centa	56	Q(500 anni)	3160.00	0.01	8.26	7.43	-0.83	7.83	-0.43	5.77	9.11	0.001003	4.10	790.68	123.77	0.50
Centa	55	Q(50 anni)	1820.00	0.01	6.09	7.42	1.33	7.77	1.68	4.34	6.72	0.001112	3.50	519.96	107.82	0.51
Centa	55	Q(200 anni)	2630.00	0.01	7.40	7.42	0.02	7.77	0.37	5.20	8.20	0.001078	3.98	660.43	107.85	0.51
Centa	55	Q(500 anni)	3160.00	0.01	8.20	7.42	-0.78	7.77	-0.43	5.71	9.08	0.001017	4.18	780.13	122.54	0.51
Centa	54	Q(50 anni)	1820.00	0.01	5.91	7.40	1.49	7.74	1.83	4.43	6.67	0.001437	3.86	471.81	100.31	0.57
Centa	54	Q(200 anni)	2630.00	0.01	7.17	7.40	0.23	7.74	0.57	5.33	8.15	0.001406	4.40	597.61	100.33	0.58
Centa	54	Q(500 anni)	3160.00	0.01	7.99	7.40	-0.59	7.74	-0.25	5.86	9.04	0.001290	4.56	725.34	121.19	0.56
Centa	53	Q(50 anni)	1820.00	-0.89	5.57	7.34	1.77	5.75	0.18	4.42	6.60	0.001929	4.60	424.71	91.06	0.65
Centa	53	Q(200 anni)	2630.00	-0.89	6.66	7.34	0.68	5.75	-0.91	5.42	8.06	0.002128	5.38	526.29	93.21	0.70
Centa	53	Q(500 anni)	3160.00	-0.89	7.29	7.34	0.05	5.75	-1.54	6.05	8.93	0.002205	5.83	584.97	93.21	0.72
Centa	52	Q(50 anni)	1820.00	-0.76	5.72	7.32	1.60	7.62	1.90	4.08	6.48	0.001302	3.87	470.33	94.05	0.55
Centa	52	Q(200 anni)	2630.00	-0.76	6.86	7.32	0.46	7.62	0.76	5.02	7.92	0.001409	4.55	578.02	94.06	0.59
Centa	52	Q(500 anni)	3160.00	-0.76	7.54	7.32	-0.22	7.62	0.08	5.58	8.76	0.001456	4.91	651.24	99.50	0.60
Centa	51	Q(50 anni)	1820.00	-0.67	5.69	7.10	1.41	7.57	1.88	4.05	6.44	0.001295	3.83	475.42	95.65	0.55
Centa	51	Q(200 anni)	2630.00	-0.67	6.84	7.10	0.26	7.57	0.73	4.98	7.87	0.001392	4.49	585.40	95.66	0.58
Centa	51	Q(500 anni)	3160.00	-0.67	7.54	7.10	-0.44	7.57	0.03	5.53	8.71	0.001412	4.82	667.88	103.65	0.59
Centa	50	Q(50 anni)	1820.00	-1.24	5.68	6.73	1.05	7.51	1.83	3.92	6.40	0.001240	3.74	485.98	95.45	0.53
Centa	50	Q(200 anni)	2630.00	-1.24	6.85	6.73	-0.12	7.51	0.66	4.86	7.82	0.001335	4.38	610.90	105.10	0.56
Centa	50	Q(500 anni)	3160.00	-1.24	7.55	6.73	-0.82	7.51	-0.04	5.41	8.65	0.001330	4.68	705.44	114.52	0.57
Centa	49	Q(50 anni)	1820.00	-0.97	5.57	6.70	1.13	7.40	1.83	4.05	6.36	0.001420	3.93	462.96	95.39	0.57
Centa	49	Q(200 anni)	2630.00	-0.97	6.68	6.70	0.02	7.40	0.72	4.98	7.77	0.001532	4.62	569.28	95.40	0.60
Centa	49	Q(500 anni)	3160.00	-0.97	7.37	6.70	-0.67	7.40	0.03	5.53	8.60	0.001533	4.93	655.16	104.93	0.61
Centa	48	Q(50 anni)	1820.00	-1.09	5.55	6.66	1.11	7.36	1.81	3.96	6.32	0.001344	3.87	469.77	95.65	0.56
Centa	48	Q(200 anni)	2630.00	-1.09	6.68	6.66	-0.02	7.36	0.68	4.89	7.72	0.001443	4.53	592.11	105.41	0.59
Centa	48	Q(500 anni)	3160.00	-1.09	7.38	6.66	-0.72	7.36	-0.02	5.45	8.55	0.001430	4.83	684.10	114.86	0.60
Centa	47	Q(50 anni)	1820.00	-1.00	5.52	6.54	1.02	7.31	1.79	3.92	6.28	0.001340	3.86	471.54	95.88	0.56
Centa	47	Q(200 anni)	2630.00	-1.00	6.65	6.54	-0.11	7.31	0.66	4.85	7.68	0.001436	4.51	593.98	105.45	0.59
Centa	47	Q(500 anni)	3160.00	-1.00	7.34	6.54	-0.80	7.31	-0.03	5.40	8.51	0.001423	4.81	686.15	114.88	0.59
Centa	46	Q(50 anni)	1820.00	-1.45	5.48	6.50	1.02	7.22	1.74	3.89	6.24	0.001337	3.86	471.38	95.91	0.56
Centa	46	Q(200 anni)	2630.00	-1.45	6.61	6.50	-0.11	7.22	0.61	4.82	7.64	0.001433	4.51	594.82	106.48	0.59
Centa	46	Q(500 anni)	3160.00	-1.45	7.30	6.50	-0.80	7.22	-0.08	5.37	8.47	0.001431	4.83	682.06	113.88	0.60
Centa	45	Q(50 anni)	1820.00	-1.59	5.41	6.30	0.89	7.20	1.79	3.91	6.20	0.001442	3.94	461.48	95.50	0.57
Centa	45	Q(200 anni)	2630.00	-1.59	6.52	6.30	-0.22	7.20	0.68	4.84	7.60	0.001542	4.61	581.03	105.16	0.60
Centa	45	Q(500 anni)	3160.00	-1.59	7.16	6.30	-0.86	7.20	0.04	5.39	8.42	0.001584	4.98	648.47	105.17	0.62
Centa	44	Q(50 anni)	1820.00	-1.42	5.35	6.29	0.94	7.17	1.82	3.90	6.17	0.001484	4.02	452.45	95.01	0.59
Centa	44	Q(200 anni)	2630.00	-1.42	6.44	6.29	-0.15	7.17	0.73	4.85	7.56	0.001591	4.70	569.13	104.30	0.62

HEC-RAS Plan: 02_PdB_2018 River: Centa Reach: Centa (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	LOB Elev	L. Freeboard	ROB Elev	R. Freeboard	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Centa	44	Q(500 anni)	3160.00	-1.42	7.07	6.29	-0.78	7.17	0.10	5.41	8.38	0.001635	5.09	634.96	104.30	0.64
Centa	43	Q(50 anni)	1820.00	-1.39	5.22	6.30	1.08	6.71	1.49	4.13	6.15	0.001911	4.27	426.58	99.69	0.66
Centa	43	Q(200 anni)	2630.00	-1.39	6.36	6.30	-0.06	6.71	0.35	5.07	7.54	0.001880	4.84	552.34	110.37	0.67
Centa	43	Q(500 anni)	3160.00	-1.39	7.07	6.30	-0.77	6.71	-0.36	5.64	8.36	0.001750	5.07	650.39	120.02	0.66
Centa	42	Q(50 anni)	1820.00	-1.29	5.31	6.29	0.98	6.67	1.36	3.74	6.05	0.001329	3.82	476.60	100.55	0.56
Centa	42	Q(200 anni)	2630.00	-1.29	6.45	6.29	-0.16	6.67	0.22	4.67	7.44	0.001382	4.42	605.47	110.73	0.58
Centa	42	Q(500 anni)	3160.00	-1.29	7.16	6.29	-0.87	6.67	-0.49	5.22	8.27	0.001346	4.70	698.49	118.17	0.59
Centa	41	Q(50 anni)	1820.00	-0.53	5.14	6.29	1.15	6.72	1.58	3.90	6.00	0.001896	4.11	443.02	99.82	0.62
Centa	41	Q(200 anni)	2630.00	-0.53	6.23	6.29	0.06	6.72	0.49	4.84	7.39	0.001961	4.76	552.64	101.05	0.65
Centa	41	Q(500 anni)	3160.00	-0.53	6.96	6.29	-0.67	6.72	-0.24	5.39	8.21	0.001842	4.99	654.19	116.70	0.64
Centa	40	Q(50 anni)	1820.00	-0.46	5.06	6.28	1.22	6.95	1.89	3.92	5.96	0.001801	4.21	431.96	99.28	0.64
Centa	40	Q(200 anni)	2630.00	-0.46	6.14	6.28	0.15	6.95	0.82	4.85	7.34	0.001861	4.87	539.68	100.86	0.67
Centa	40	Q(500 anni)	3160.00	-0.46	6.84	6.28	-0.56	6.95	0.11	5.41	8.17	0.001779	5.13	628.92	110.86	0.67
Centa	39	Q(50 anni)	1820.00	-0.43	5.07	6.28	1.21	7.04	1.97	3.78	5.94	0.001715	4.15	438.50	94.44	0.61
Centa	39	Q(200 anni)	2630.00	-0.43	6.12	6.28	0.16	7.04	0.92	4.72	7.34	0.001864	4.89	537.73	94.45	0.65
Centa	39	Q(500 anni)	3160.00	-0.43	6.77	6.28	-0.49	7.04	0.27	5.27	8.16	0.001872	5.23	617.06	104.42	0.66
Centa	38	Q(50 anni)	1820.00	-0.83	4.89	7.75	2.86	8.20	3.31	3.87	5.88	0.001967	4.39	414.69	94.79	0.67
Centa	38	Q(200 anni)	2630.00	-0.83	5.91	7.75	1.84	8.20	2.29	4.80	7.26	0.002101	5.15	511.15	94.79	0.71
Centa	38	Q(500 anni)	3160.00	-0.83	6.48	7.75	1.27	8.20	1.72	5.36	8.07	0.002258	5.59	565.41	96.86	0.74
Centa	37.5		Bridge													
Centa	37	Q(50 anni)	1820.00	-0.69	4.85	8.03	3.18	8.05	3.20	3.84	5.84	0.002008	4.42	412.07	94.72	0.68
Centa	37	Q(200 anni)	2630.00	-0.69	5.86	8.03	2.17	8.05	2.19	4.76	7.23	0.002144	5.18	507.97	94.72	0.71
Centa	37	Q(500 anni)	3160.00	-0.69	6.38	8.03	1.65	8.05	1.67	5.34	8.02	0.002304	5.67	557.24	94.72	0.75
Centa	36	Q(50 anni)	1820.00	-0.48	4.82	10.63	5.81	6.09	1.27	3.76	5.78	0.001955	4.34	419.71	95.28	0.66
Centa	36	Q(200 anni)	2630.00	-0.48	5.84	10.63	4.79	6.09	0.25	4.69	7.16	0.002095	5.09	516.76	95.28	0.70
Centa	36	Q(500 anni)	3160.00	-0.48	6.37	10.63	4.26	6.09	-0.28	5.24	7.94	0.002238	5.57	571.85	105.61	0.73
Centa	35	Q(50 anni)	1820.00	-0.96	4.80	5.57	0.77	6.20	1.40	3.62	5.72	0.001807	4.23	429.85	95.16	0.64
Centa	35	Q(200 anni)	2630.00	-0.96	5.86	5.57	-0.29	6.20	0.34	4.56	7.08	0.001881	4.90	551.24	107.31	0.66
Centa	35	Q(500 anni)	3160.00	-0.96	6.44	5.57	-0.87	6.20	-0.24	5.11	7.84	0.001929	5.29	627.93	117.51	0.68
Centa	34	Q(50 anni)	1820.00	-0.94	4.71	5.54	0.83	5.90	1.19	3.63	5.67	0.001936	4.33	420.66	95.14	0.66
Centa	34	Q(200 anni)	2630.00	-0.94	5.72	5.54	-0.18	5.90	0.18	4.56	7.02	0.002062	5.05	530.89	104.40	0.69
Centa	34	Q(500 anni)	3160.00	-0.94	6.29	5.54	-0.75	5.90	-0.39	5.12	7.78	0.002096	5.44	607.70	114.42	0.71
Centa	33	Q(50 anni)	1820.00	-1.16	4.69	5.49	0.80	6.01	1.32	3.52	5.61	0.001824	4.23	430.20	95.18	0.64
Centa	33	Q(200 anni)	2630.00	-1.16	5.70	5.49	-0.21	6.01	0.31	4.44	6.96	0.001987	4.98	535.97	102.32	0.68
Centa	33	Q(500 anni)	3160.00	-1.16	6.26	5.49	-0.77	6.01	-0.25	5.00	7.72	0.002046	5.38	610.48	112.21	0.70
Centa	32	Q(50 anni)	1820.00	-1.39	4.59	5.52	0.93	5.76	1.17	3.54	5.55	0.001996	4.35	418.18	95.31	0.66
Centa	32	Q(200 anni)	2630.00	-1.39	5.57	5.52	-0.05	5.76	0.19	4.46	6.90	0.002169	5.12	521.64	102.94	0.71
Centa	32	Q(500 anni)	3160.00	-1.39	6.09	5.52	-0.57	5.76	-0.33	5.02	7.65	0.002263	5.56	588.34	110.74	0.73

HEC-RAS Plan: 02_PdB_2018 River: Centa Reach: Centa (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	LOB Elev	L. Freeboard	ROB Elev	R. Freeboard	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Centa	31	Q(50 anni)	1820.00	-1.57	4.56	5.58	1.02	5.78	1.22	3.47	5.50	0.001962	4.30	422.87	96.06	0.65
Centa	31	Q(200 anni)	2630.00	-1.57	5.51	5.58	0.07	5.78	0.27	4.40	6.84	0.002180	5.11	514.63	96.07	0.70
Centa	31	Q(500 anni)	3160.00	-1.57	6.07	5.58	-0.49	5.78	-0.29	4.95	7.58	0.002208	5.48	600.80	114.26	0.72
Centa	30	Q(50 anni)	1820.00	-1.33	4.26	5.55	1.29	5.72	1.46	3.40	5.41	0.002599	4.76	382.03	94.92	0.76
Centa	30	Q(200 anni)	2630.00	-1.33	5.16	5.55	0.39	5.72	0.56	4.56	6.75	0.002905	5.58	471.08	98.90	0.82
Centa	30	Q(500 anni)	3160.00	-1.33	5.73	5.55	-0.18	5.72	-0.01	5.10	7.49	0.002846	5.91	555.76	118.33	0.82
Centa	29	Q(50 anni)	1820.00	-1.23	4.30	5.54	1.24	5.01	0.71	3.43	5.32	0.002258	4.47	407.47	100.92	0.71
Centa	29	Q(200 anni)	2630.00	-1.23	5.27	5.54	0.27	5.01	-0.26	4.36	6.61	0.002296	5.15	524.59	113.38	0.73
Centa	29	Q(500 anni)	3160.00	-1.23	5.85	5.54	-0.31	5.01	-0.84	5.01	7.35	0.002265	5.48	607.56	124.04	0.74
Centa	28	Q(50 anni)	1820.00	-1.20	4.34	5.51	1.17	4.94	0.60	3.25	5.23	0.001826	4.17	436.81	102.40	0.64
Centa	28	Q(200 anni)	2630.00	-1.20	5.33	5.51	0.18	4.94	-0.39	4.14	6.52	0.001903	4.84	556.88	112.78	0.67
Centa	28	Q(500 anni)	3160.00	-1.20	5.90	5.51	-0.39	4.94	-0.96	4.67	7.26	0.001925	5.20	635.72	121.77	0.69
Centa	27	Q(50 anni)	1820.00	-1.36	4.32	5.45	1.14	4.79	0.47	3.20	5.18	0.001820	4.11	442.64	103.92	0.64
Centa	27	Q(200 anni)	2630.00	-1.36	5.31	5.45	0.14	4.79	-0.52	4.08	6.46	0.001881	4.77	565.89	114.09	0.66
Centa	27	Q(500 anni)	3160.00	-1.36	5.88	5.45	-0.43	4.79	-1.09	4.61	7.20	0.001897	5.12	645.74	123.01	0.68
Centa	26	Q(50 anni)	1820.00	-0.95	4.15	5.50	1.35	4.77	0.62	3.22	5.12	0.002170	4.35	418.39	105.35	0.70
Centa	26	Q(200 anni)	2630.00	-0.95	5.12	5.50	0.38	4.77	-0.35	4.18	6.39	0.002192	5.01	537.00	116.43	0.72
Centa	26	Q(500 anni)	3160.00	-0.95	5.70	5.50	-0.20	4.77	-0.93	4.77	7.13	0.002175	5.35	616.42	125.48	0.73
Centa	25	Q(50 anni)	1820.00	-0.81	4.06	5.43	1.37	5.17	1.11	3.26	5.05	0.002283	4.41	412.40	105.89	0.71
Centa	25	Q(200 anni)	2630.00	-0.81	4.94	5.43	0.49	5.17	0.23	4.14	6.32	0.002472	5.20	506.17	106.87	0.76
Centa	25	Q(500 anni)	3160.00	-0.81	5.64	5.43	-0.21	5.17	-0.47	4.67	7.07	0.002252	5.33	620.24	133.88	0.74
Centa	24	Q(50 anni)	1820.00	-0.68	4.11	5.38	1.27	5.95	1.84	3.05	4.96	0.001933	4.10	444.08	112.79	0.66
Centa	24	Q(200 anni)	2630.00	-0.68	5.04	5.38	0.34	5.95	0.91	3.92	6.20	0.002044	4.79	549.35	114.13	0.70
Centa	24	Q(500 anni)	3160.00	-0.68	5.69	5.38	-0.31	5.95	0.26	4.49	6.98	0.001948	5.04	635.05	122.60	0.69
Centa	23	Q(50 anni)	1820.00	-0.67	4.01	5.34	1.33	5.94	1.93	3.11	4.91	0.002181	4.20	433.59	116.30	0.69
Centa	23	Q(200 anni)	2630.00	-0.67	4.97	5.34	0.37	5.94	0.97	4.02	6.15	0.002176	4.81	546.50	118.15	0.71
Centa	23	Q(500 anni)	3160.00	-0.67	5.64	5.34	-0.30	5.94	0.30	4.52	6.93	0.002025	5.03	636.52	126.81	0.70
Centa	22	Q(50 anni)	1820.00	-0.58	3.94	5.23	1.29	5.93	1.99	3.11	4.85	0.002300	4.24	429.27	118.72	0.71
Centa	22	Q(200 anni)	2630.00	-0.58	4.92	5.23	0.31	5.93	1.01	4.01	6.10	0.002226	4.81	547.08	121.25	0.72
Centa	22	Q(500 anni)	3160.00	-0.58	5.60	5.23	-0.37	5.93	0.33	4.50	6.87	0.002038	4.99	640.99	130.47	0.70
Centa	21	Q(50 anni)	1820.00	-0.84	3.99	5.16	1.17	5.87	1.88	2.89	4.76	0.001801	3.88	469.12	122.92	0.63
Centa	21	Q(200 anni)	2630.00	-0.84	4.99	5.16	0.17	5.87	0.88	3.77	5.99	0.001783	4.43	593.66	125.46	0.65
Centa	21	Q(500 anni)	3160.00	-0.84	5.68	5.16	-0.52	5.87	0.19	4.25	6.76	0.001651	4.62	694.02	134.76	0.64
Centa	20	Q(50 anni)	1820.00	-0.84	4.01	5.66	1.65	5.86	1.85	2.81	4.71	0.001629	3.73	488.52	126.48	0.61
Centa	20	Q(200 anni)	2630.00	-0.84	5.02	5.66	0.64	5.86	0.84	3.67	5.94	0.001613	4.25	618.18	129.10	0.62
Centa	20	Q(500 anni)	3160.00	-0.84	5.71	5.66	-0.05	5.86	0.15	4.14	6.72	0.001517	4.46	714.94	134.36	0.61
Centa	19	Q(50 anni)	1820.00	-0.67	4.06	5.86	1.80	5.72	1.66	2.66	4.67	0.001331	3.47	524.84	131.13	0.55
Centa	19	Q(200 anni)	2630.00	-0.67	5.09	5.86	0.77	5.72	0.63	3.49	5.89	0.001331	3.98	661.03	133.18	0.57
Centa	19	Q(500 anni)	3160.00	-0.67	5.80	5.86	0.06	5.72	-0.08	3.95	6.66	0.001247	4.12	787.73	152.02	0.56

HEC-RAS Plan: 02_PdB_2018 River: Centa Reach: Centa (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	LOB Elev	L. Freeboard	ROB Elev	R. Freeboard	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Centa	18	Q(50 anni)	1820.00	-0.47	3.90	5.81	1.91	5.69	1.79	2.87	4.62	0.001761	3.75	484.74	133.25	0.63
Centa	18	Q(200 anni)	2630.00	-0.47	4.95	5.81	0.86	5.69	0.74	3.67	5.85	0.001634	4.21	625.05	135.80	0.63
Centa	18	Q(500 anni)	3160.00	-0.47	5.69	5.81	0.12	5.69	0.00	4.13	6.62	0.001425	4.29	760.70	157.32	0.60
Centa	17	Q(50 anni)	1820.00	-0.35	3.88	5.57	1.69	5.57	1.69	2.76	4.57	0.001620	3.68	494.44	131.46	0.61
Centa	17	Q(200 anni)	2630.00	-0.35	4.92	5.57	0.65	5.57	0.65	3.55	5.80	0.001540	4.16	632.41	133.61	0.61
Centa	17	Q(500 anni)	3160.00	-0.35	5.71	5.57	-0.14	5.57	-0.14	4.01	6.56	0.001278	4.15	818.09	176.79	0.57
Centa	16	Q(50 anni)	1820.00	-0.33	3.74	6.50	2.76	6.50	2.76	2.73	4.52	0.001822	3.90	466.26	122.66	0.64
Centa	16	Q(200 anni)	2630.00	-0.33	4.72	6.50	1.77	6.50	1.77	3.53	5.75	0.001801	4.48	587.14	122.67	0.65
Centa	16	Q(500 anni)	3160.00	-0.33	5.33	6.50	1.17	6.50	1.17	4.00	6.50	0.001765	4.77	661.96	122.68	0.66
Centa	15.5		Bridge													
Centa	15	Q(50 anni)	1820.00	-0.28	2.29	6.50	4.21	6.50	4.21	2.77	4.36	0.008915	6.38	285.48	120.09	1.32
Centa	15	Q(200 anni)	2630.00	-0.28	2.95	6.50	3.55	6.50	3.55	3.56	5.59	0.008310	7.19	365.68	120.97	1.32
Centa	15	Q(500 anni)	3160.00	-0.28	3.35	6.50	3.15	6.50	3.15	4.03	6.32	0.008029	7.64	413.56	121.08	1.32
Centa	14	Q(50 anni)	1820.00	-0.67	2.21	6.55	4.34	6.60	4.39	2.72	4.30	0.009283	6.40	284.58	122.89	1.34
Centa	14	Q(200 anni)	2630.00	-0.67	2.84	6.55	3.71	6.60	3.76	3.50	5.53	0.008843	7.27	361.91	123.57	1.36
Centa	14	Q(500 anni)	3160.00	-0.67	3.22	6.55	3.33	6.60	3.38	3.98	6.26	0.008587	7.73	408.82	123.98	1.36
Centa	13	Q(50 anni)	1820.00	-0.61	2.03	4.77	2.74	4.95	2.92	2.60	4.14	0.011863	6.43	283.09	146.75	1.48
Centa	13	Q(200 anni)	2630.00	-0.61	2.49	4.77	2.28	4.95	2.46	3.30	5.36	0.012292	7.51	350.35	147.32	1.55
Centa	13	Q(500 anni)	3160.00	-0.61	2.77	4.77	2.00	4.95	2.18	3.72	6.08	0.012233	8.05	392.42	147.68	1.58
Centa	12	Q(50 anni)	1820.00	-0.63	3.20	4.69	1.49	4.71	1.51	2.50	3.96	0.002227	3.86	471.20	149.90	0.70
Centa	12	Q(200 anni)	2630.00	-0.63	3.86	4.69	0.83	4.71	0.85	3.21	4.94	0.002497	4.60	571.21	151.73	0.76
Centa	12	Q(500 anni)	3160.00	-0.63	2.95	4.69	1.74	4.71	1.76	3.63	5.65	0.008732	7.27	434.46	149.22	1.36
Centa	11	Q(50 anni)	1820.00	-0.94	3.18	4.54	1.36	4.61	1.43	2.40	3.89	0.002031	3.73	488.20	152.74	0.67
Centa	11	Q(200 anni)	2630.00	-0.94	3.85	4.54	0.69	4.61	0.76	3.10	4.86	0.002289	4.45	591.34	155.00	0.73
Centa	11	Q(500 anni)	3160.00	-0.94	4.26	4.54	0.28	4.61	0.35	3.51	5.45	0.002373	4.82	655.81	156.39	0.75
Centa	10	Q(50 anni)	1820.00	-0.88	3.16	4.57	1.41	4.50	1.34	2.32	3.83	0.001899	3.61	504.67	156.77	0.64
Centa	10	Q(200 anni)	2630.00	-0.88	3.84	4.57	0.73	4.50	0.66	3.00	4.78	0.002133	4.30	611.88	159.10	0.70
Centa	10	Q(500 anni)	3160.00	-0.88	4.26	4.57	0.31	4.50	0.24	3.41	5.37	0.002204	4.65	679.31	160.55	0.72
Centa	9	Q(50 anni)	1820.00	-1.19	2.92	4.51	1.59	4.42	1.50	2.43	3.75	0.002736	4.04	450.59	156.78	0.76
Centa	9	Q(200 anni)	2630.00	-1.19	3.46	4.51	1.05	4.42	0.96	3.11	4.69	0.003264	4.91	536.11	158.80	0.85
Centa	9	Q(500 anni)	3160.00	-1.19	3.76	4.51	0.75	4.42	0.66	3.52	5.25	0.003599	5.42	583.15	160.01	0.91
Centa	8	Q(50 anni)	1820.00	-0.90	2.85	4.39	1.54	4.60	1.75	2.36	3.67	0.002727	4.00	455.56	160.26	0.76
Centa	8	Q(200 anni)	2630.00	-0.90	3.39	4.39	1.00	4.60	1.21	3.05	4.58	0.003307	4.84	543.65	165.67	0.85
Centa	8	Q(500 anni)	3160.00	-0.90	3.70	4.39	0.69	4.60	0.90	3.44	5.14	0.003578	5.32	594.50	166.74	0.90
Centa	7	Q(50 anni)	1820.00	-1.02	2.82	4.32	1.50	4.58	1.76	2.27	3.57	0.002540	3.84	473.79	167.81	0.73
Centa	7	Q(200 anni)	2630.00	-1.02	3.36	4.32	0.96	4.58	1.22	2.92	4.46	0.003002	4.66	564.66	169.52	0.81
Centa	7	Q(500 anni)	3160.00	-1.02	3.67	4.32	0.65	4.58	0.91	3.31	5.00	0.003246	5.12	617.49	170.51	0.86
Centa	6	Q(50 anni)	1820.00	-0.90	2.77	4.18	1.41	4.09	1.32	2.18	3.48	0.002408	3.74	486.99	172.31	0.71
Centa	6	Q(200 anni)	2630.00	-0.90	3.31	4.18	0.87	4.09	0.78	2.82	4.36	0.002833	4.53	581.16	174.07	0.79

HEC-RAS Plan: 02_PdB_2018 River: Centa Reach: Centa (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	LOB Elev	L. Freeboard	ROB Elev	R. Freeboard	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Centa	6	Q(500 anni)	3160.00	-0.90	3.63	4.18	0.55	4.09	0.46	3.20	4.88	0.003056	4.97	635.98	175.08	0.83
Centa	5	Q(50 anni)	1820.00	-1.11	2.74	4.05	1.31	4.10	1.36	2.09	3.41	0.002221	3.61	503.54	176.73	0.68
Centa	5	Q(200 anni)	2630.00	-1.11	3.29	4.05	0.76	4.10	0.81	2.72	4.27	0.002611	4.38	601.00	178.53	0.76
Centa	5	Q(500 anni)	3160.00	-1.11	3.61	4.05	0.44	4.10	0.49	3.09	4.78	0.002807	4.80	658.39	179.57	0.80
Centa	4	Q(50 anni)	1820.00	-1.32	2.71	3.95	1.24	4.19	1.48	2.01	3.34	0.002109	3.52	517.77	181.27	0.66
Centa	4	Q(200 anni)	2630.00	-1.32	3.26	3.95	0.69	4.19	0.93	2.63	4.18	0.002478	4.26	618.05	183.03	0.74
Centa	4	Q(500 anni)	3160.00	-1.32	3.58	3.95	0.37	4.19	0.61	3.00	4.69	0.002654	4.66	677.58	183.94	0.78
Centa	3	Q(50 anni)	1820.00	-1.26	2.58	3.81	1.23	4.19	1.61	2.06	3.27	0.002551	3.69	493.34	186.60	0.72
Centa	3	Q(200 anni)	2630.00	-1.26	3.08	3.81	0.73	4.19	1.11	2.66	4.10	0.003031	4.48	586.66	188.27	0.81
Centa	3	Q(500 anni)	3160.00	-1.26	3.35	3.81	0.46	4.19	0.84	3.02	4.60	0.003325	4.95	638.48	189.20	0.86
Centa	2	Q(50 anni)	1820.00	-1.52	2.48	3.67	1.19	3.78	1.30	2.07	3.20	0.002927	3.77	482.24	195.99	0.77
Centa	2	Q(200 anni)	2630.00	-1.52	2.96	3.67	0.71	3.78	0.82	2.65	4.02	0.003381	4.55	578.16	197.55	0.85
Centa	2	Q(500 anni)	3160.00	-1.52	3.23	3.67	0.44	3.78	0.55	3.00	4.51	0.003655	5.00	631.86	198.42	0.89
Centa	1	Q(50 anni)	1820.00	-1.41	2.08	3.55	1.47	2.51	0.43	2.08	3.08	0.005308	4.44	410.37	204.85	1.00
Centa	1	Q(200 anni)	2630.00	-1.41	2.66	3.55	0.89	2.51	-0.15	2.66	3.90	0.004742	4.95	536.80	225.83	0.98
Centa	1	Q(500 anni)	3160.00	-1.41	3.00	3.55	0.55	2.51	-0.49	3.00	4.39	0.004540	5.24	612.47	226.36	0.98

REGIONE LIGURIA

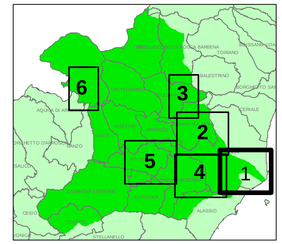
Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

Bacini Regionali Liguri

PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

AMBITO CENTA

CENTA



CARTA DELLE FASCE DI INONDABILITA'

PRIMA APPROVAZIONE DEL PIANO	Delibera del Consiglio Provinciale n. 47 del 25/11/2003	SCALA	TAVOLA
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Decreto del Direttore Generale n. XX del XXXX/XXXX	1:5.000	1 di 6
ENTRATA IN VIGORE	BURL n. XX parte II del XXXX/XXXX		

LEGENDA

- Fascia A
- Fascia A*
- Fascia B
- Fascia C
- -
- Fascia di riassetto
- Alveo a cielo aperto
- Alveo tombinato
- Limite del bacino

REGIONE LIGURIA

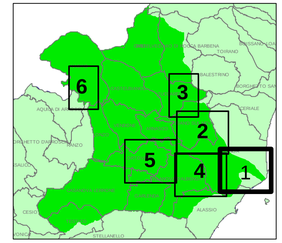
Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

Bacini Regionali Liguri

PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

AMBITO CENTA

CENTA



CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO

PRIMA APPROVAZIONE DEL PIANO	Delibera del Consiglio Provinciale n. 47 del 25/11/2003	SCALA	TAVOLA
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Decreto del Direttore Generale n. XX del XXXXXXXXX	1:5.000	1 di 6
ENTRATA IN VIGORE	BURL n. XX parte II del XXXXXXXXX		

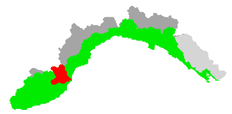
LEGENDA

- Ri4 - Aree a rischio molto elevato
- Ri3 - Aree a rischio elevato
- Ri2 - Aree a rischio medio
- Ri1 - Aree a rischio moderato
- Ri0 - Aree a rischio lieve o trascurabile
- -
- Alveo attuale
- Limite del bacino

REGIONE LIGURIA

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

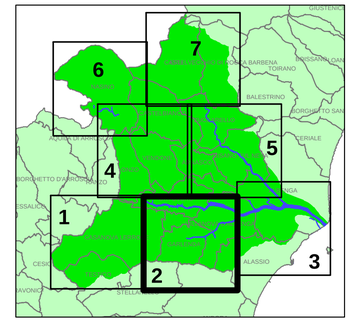
Bacini Regionali Liguri



PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

AMBITO CENTA

CENTA



CARTA DEGLI INTERVENTI

PRIMA APPROVAZIONE DEL PIANO	Delibera del Consiglio Provinciale n. 47 del 25/11/2003	SCALA	TAVOLA
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Decreto del Direttore Generale n. XX del XX/XX/XXXX	1:10.000	2 di 7
ENTRATA IN VIGORE	BURL n. XX parte II del XX/XX/XXXX		

LEGENDA

(22) INTERVENTI DI TIPO GEOMORFOLOGICO

- consolidamenti
- disgaggi, reti armate paramassi
- ingegneria naturalistica
- opere di regimazione delle acque superficiali
- consolidamenti e ingegneria naturalistica

(98) INTERVENTI DI TIPO IDRAULICO

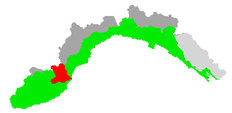
INTERVENTI NON STRUTTURALI

- misure speciali di prevenzione e protezione
- monitoraggi
- aree interessate da progetti in itinere o in esecuzione

REGIONE LIGURIA

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

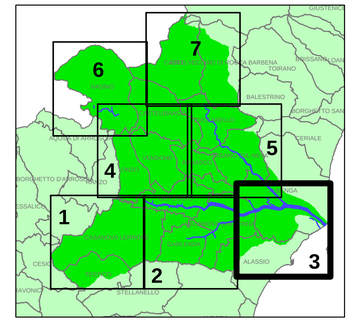
Bacini Regionali Liguri



PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

AMBITO CENTA

CENTA



CARTA DEGLI INTERVENTI

PRIMA APPROVAZIONE DEL PIANO	Delibera del Consiglio Provinciale n. 47 del 25/11/2003	SCALA	TAVOLA
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Decreto del Direttore Generale n. XX del XX/XX/XXXX	1:10.000	3 di 7
ENTRATA IN VIGORE	BURL n. XX parte II del XX/XX/XXXX		

LEGENDA

22 INTERVENTI DI TIPO GEOMORFOLOGICO

- consolidamenti
- disgaggi, reti armate paramassi
- ingegneria naturalistica
- opere di regimazione delle acque superficiali
- consolidamenti e ingegneria naturalistica

98 INTERVENTI DI TIPO IDRAULICO

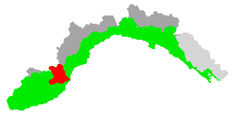
INTERVENTI NON STRUTTURALI

- misure speciali di prevenzione e protezione
- monitoraggi
- aree interessate da progetti in itinere o in esecuzione

REGIONE LIGURIA

Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

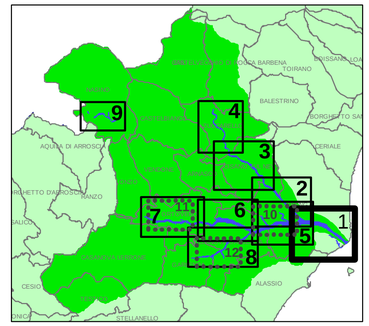
Bacini Regionali Liguri



PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

AMBITO CENTA

CENTA



CARTA DELLE AREE INONDABILI
Fiume Centa

PRIMA APPROVAZIONE DEL PIANO	Delibera del Consiglio Provinciale n. 47 del 25/11/2003	SCALA	TAVOLA
ULTIMA MODIFICA DELL'ELABORATO	Decreto del Direttore Generale n. XX del XX/XX/XXXX	1:5.000	1 di 12
ENTRATA IN VIGORE	BURL n. XX parte II del XX/XX/XXXX		

LEGENDA

- Aree inondabili per T = 50 anni
- Aree inondate evento novembre 2016
- Aree inondate evento novembre 2014 ex DGR 59/2015
- Aree inondabili per T = 200 anni
- Aree inondabili per T = 500 anni
- Aree storicamente inondate (mappatura allegata alle DGR 2615/1998 e 594/2001)
- -
- Alveo attuale
- Ubicazione sezione idraulica
- Limite del bacino