

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI VERBANIA
COMUNE DI STRESA

Progetto Esecutivo

RIPRISTINO E MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A SEGUITO
DI DANNI DERIVANTI DA ECCEZIONALI EVENTI
METEOREOLOGICI DEL RIO BERTA

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Data: Agosto 2019

Aggiornamenti:

Elaborato: RIL

COMMITTENTE:

Comune di Stresa

Via Giacomo Matteotti, 6
STRESA (VB)

PROGETTISTI:

Dott. Ing. Andrea Isoli

Corso Cobiauchi n° 33 - 28921 Verbania (VB)
Tel./Fax 0323.515969 - e-mail: andiso70@yahoo.it
P.IVA 01712350030
Albo degli Ingegneri Provincia del V.C.O. n.212


Dott. Ing. ANDREA ISOLI
ALBO INGEGNERI PROV. VCO
N° 212

Dott. Geol. Massimiliano Coretta

Corso Cobiauchi n° 33 - 28921 Verbania (VB)
Tel./Fax 0323.515969 - e-mail: maxcoretta@tiscali.it
P.IVA 01949270035
Albo dei Geologi della Regione Piemonte n.599

INDICE

1. PREMESSE	1
1.1. GENERALITA'	1
1.2. AUTORIZZAZIONI RECEPITE	1
1.3. CARATTERISTICHE EPISODIO DISSESTIVO 2014 (vd. anche Relazione Geologica allegata a firma Dott.Geol. Massimiliano Coretta)	2
1.4. SCOPO E OBIETTIVI DEGLI INTERVENTI – METODOLOGIA ADOTTATA NELLA LORO INDIVIDUAZIONE	2
1.5. NORMATIVA VIGENTE	3
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE DELL'AREA OGGETTO DEGLI INTERVENTI - OCCUPAZIONI TEMPORANEE SUOLI PRIVATI E UTILIZZO DEGLI STESSI PER PASSAGGIO MEZZI MANUTENTIVI.	4
2.1. LOCALIZZAZIONE INTERVENTI	4
2.2. INDIVIDUAZIONE CATASTALE E OCCUPAZIONI TEMPORANEE	5
2.3. BACINO DI DEPOSIZIONE A MONTE VIA RONCHETTO	5
2.4. CONSIDERAZIONI INERENTI AREE INEDIFICABILI AI SENSI DEL RD 523/1904	5
3. OPERE ESISTENTI	7
4. VALUTAZIONE DI PERICOLOSITA' E DI RISCHIO RELATIVE ALLE PROBLEMATICHE DISSESTIVE RILEVATE	8
5. DESCRIZIONE SINTETICA DEI DISSESTI E DELLE SITUAZIONI PIÙ GRAVI RILEVATE E NECESSITANTI INTERVENTI	8
5.1. DISSESTI PARTE ALTA – TAV.3C – TRATTO 3	9
5.1.1. SEZ.19-22 - TRATTO A MONTE DI VIA RONCHETTO	9
5.1.2. SEZ.19-18 - SEGMENTO A FIANCO DI VIA RONCHETTO	9
5.2. DISSESTI PARTE MEDIANA – TAV.3B – TRATTO 2	9
5.2.2. SEZ.11-15 – SEGMENTO DA ATTRAVERSAMENTO PEDONALE A VIA PER VEDASCO	10
5.3. DISSESTI PARTE BASSA – TAV.3A – TRATTO 1	10
5.3.1. SEZ.1-6 – TRATTO A VALLE DI VIA PER BINDA, A FIANCO DI VIA MANZONI	10
6. FINALITA' E OBIETTIVI DEL PROGETTO	11
7. PORTATE DI PROGETTO	12
8. INTERVENTI PREVISTI	13
8.1.INTERVENTI PARTE ALTA – TAV.3C – TRATTO 3	13
8.1.1. SEZ.19-22 - TRATTO A MONTE DI VIA RONCHETTO	13
8.1.2. SEZ.19-18 - SEGMENTO A FIANCO DI VIA RONCHETTO	13
8.2. INTERVENTI PARTE MEDIANA – TAV.3B – TRATTO 2	13
8.2.1. SEZ.7-10 - TRATTO DA MONTE VIA PER BINDA FINO ATTRAVERSAMENTO PEDONALE	13
8.2.2. SEZ.11-15 – SEGMENTO DA ATTRAVERSAMENTO PEDONALE A VIA PER VEDASCO	14
8.3. INTERVENTI PARTE BASSA – TAV.3A – TRATTO 1	14
8.3.1. SEZ.1-6 – TRATTO A VALLE DI VIA PER BINDA, A FIANCO DI VIA MANZONI	14
9. VERIFICHE IDRAULICHE	14
9.1. MASSIMO SOVRALZO RILEVATO IN CORRISPONDENZA DELLE DIFESE	14
9.2. SCELTE PROGETTUALI PERSEGUITE	15
10. BREVE SINTESI DELLE FASI REALIZZATIVE E PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA (D.81/08 e s.m. i.)	16
10.1. SINTESI FASI REALIZZATIVE	16
10.2. PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA (D.81/08 e s.m. e i.)	16
11. CONCLUSIONI	17
12. QUADRO ECONOMICO GENERALE DI SPESA	18
DOCUMENTAZIONE ALLEGATA - PROGETTO ESECUTIVO	19

1. PREMESSE

1.1. GENERALITA'

Nel mese di novembre del 2014 i Comuni del VCO e, tra gli altri, quelli dell'areale di Stresa, venivano colpiti da eventi di notevole intensità che procuravano, tra gli altri, danni e movimenti franosi diffusi lungo le aste torrentizie dei territori comunali. In particolare tra gli altri anche il Rio Berta, nella porzione a monte e all'interno del centro abitato, generava una serie di problematiche.

Il Comune di Stresa, tramite il proprio Ufficio Tecnico, segnalava al Settore Decentrato OO.PP. e Difesa Suolo la situazione. A seguito sopralluoghi e verifiche in sito, la Direzione Opere Pubbliche della Regione Piemonte, recentemente, comunicava al Comune di Stresa, l'approvazione di un programma di finanziamento connesso con i piani di ricostruzione, da impiegarsi per la sistemazione idraulica di alcuni torrenti, anche quelli ricompresi nello studio citato, a seconda delle differenti necessità e rischi connessi.

L'importo stimato per la sistemazione dell'asta in parola, a monte dell'abitato di Stresa, ammontava a circa 290.000 € di lavori.

A seguito dell'approvazione dello Studio di Fattibilità Tecnica ed economica, con D.Lgs del 26.09.2018, veniva poi più recentemente conferito al sottoscritto l'incarico alla progettazione definitiva, esecutiva, DL coordinamento della sicurezza tramite Determina Dirigenziale numero 120, in data 2 dicembre 2018, N.953 del 3.12.2018.

Il finanziamento in questione deriva dall'articolo 1 del Piano Investimenti Finanziari previsto dalla Legge R. 7/2018.

1.2. AUTORIZZAZIONI RECEPITE

Con la predisposizione a presentazione del progetto definitivo venivano recepite le seguenti autorizzazioni, attraverso la C.d.S. del 24.07.2019:

- Regione Piemonte – OO.PP. Difesa Suolo – Novara. Det. N.2654 del 30.07.2019- Approvazione con prescrizioni recepite negli elaborati grafici;
- Autorizzazione Ambientale Ministero per i Beni e le Attività Culturali e del Turismo, Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio, per le Province di Alessandria, Asti, Biella, Cuneo, Novara, V.C.O. e Vercelli, per l'emissione del Parere su Vincolo relativo ai Beni Culturali, ex D.lgs n.42/04 e ss.mm.ii.;
- Provincia V.C.O. Settore Opere Pubbliche Viabilità, Nulla Osta per interventi che interessano Strada Provinciale. Parere favorevole del 12.07.2019, ns. prot. 11839/2019.

1.3. CARATTERISTICHE EPISODIO DISSESTIVO 2014 (vd. anche Relazione Geologica allegata a firma Dott.Geol. Massimiliano Coretta)

Durante l'evento a suo tempo occorso (novembre 2014) si assistette alla parziale mobilitazione di materiale detritico lungo la sponda destra del Rio Berta, in particolare a seguito ostruzioni riguardanti cunicoli esistenti, come quelli a monte della SC Binda-Brisino e a monte della Via per Vendasco.

Lungo il torrente, in sponda destra, ci fu un'attivazione del dissesto, con conseguente fuoriuscita di materiale in alveo.

Nell'ambito della evoluzione del dissesto, si ebbe poi il trasferimento dei depositi lungo il canale principale fino all'area abitata di valle, con danni ulteriori.

1.4. SCOPO E OBIETTIVI DEGLI INTERVENTI – METODOLOGIA ADOTTATA NELLA LORO INDIVIDUAZIONE

Gli interventi inseriti nel presente progetto si propongono di migliorare le caratteristiche idrauliche e di sicurezza del Rio Berta nel tratto corrispondente al segmento intersecante l'abitato di Stresa nella porzione superiore, intorno alla frazione Vedaso, ponendo attenzione per quanto possibile anche al tratto in entrata da monte, in modo da limitare il più possibile i rischi derivanti dalle condizioni delle opere difesa.

Va premesso che la localizzazione dell'area, il suo grado di antropizzazione e la geomorfologia locale hanno sostanzialmente condotto a scelte obbligate, in fatto di tipologia di interventi e loro eventuale suddivisione in tratti omogenei per tipologia di problematiche e di tipologia e metodologia prescelta per la loro risoluzione.

Quanto previsto rappresenta sostanzialmente in ordine alla criticità delle situazioni rilevate, un grande intervento di manutenzione, adeguamento e miglioramento delle opere esistenti e a suo tempo realizzate, e trova la sua motivazione e finalità nella riduzione o contenimento dell'energia erosiva del torrente. Le caratteristiche delle scelte adottate sono di seguito esplicitate.

Nota esplicativa: le tavole grafiche allegate fanno riferimento a:

Tav.3: Planimetria stato di fatto (tratti 1-2-3)

Tav. 4: Sezioni stato di fatto (tratti 1-2-3)

Tavv.4 (A-B-C): Stato di progetto (tratti 1-2-3)

Tavv.5 (A-B-C): Stato di confronto (tratti 1-2-3)

Le differenziazioni A-B-C corrispondono rispettivamente ai tre segmenti analizzati per ottemperare alle previsioni di progetto: si tratta rispettivamente del tratto 1, del tratto 2, del tratto 3, di seguito meglio descritti.

1.5. NORMATIVA VIGENTE

Lo studio è stato eseguito tenendo conto delle seguenti normative:

- D.M. 4 Maggio 1990 – *“Norme Tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo dei ponti stradali”*;
- Direttiva dell'Autorità di Bacino del Po, allegata alla Deliberazione n.2/99 dell'11 Maggio 1999 – *“Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B”*;
- D.M. 11 Marzo 1988 *“Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”*;
- N.T.C. 2018 – *“Norme Tecniche delle Costruzioni”*;
- D.lgs. n.50 del 18/04/2016– *“Codice dei contratti pubblici”*.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE DELL'AREA OGGETTO DEGLI INTERVENTI - OCCUPAZIONI TEMPORANEE SUOLI PRIVATI E UTILIZZO DEGLI STESSI PER PASSAGGIO MEZZI MANUTENTIVI.

2.1. LOCALIZZAZIONE INTERVENTI

Le aree in studio sono ubicate in Comune di Stresa (VB) e risultano meglio evidenziate nell'estratto del rilievo e dell'inquadramento dello stato di fatto (Tav.2); tra le quote minima e massima pari a 286 m s.l.m. e 353 m s.l.m.

Sostanzialmente, al fine di potere meglio rappresentare e individuare gli interventi in progetto, si è suddiviso il tracciato in tre tratti continui a partire da valle caratterizzati da problematiche e proposte progettuali simili.

Specificatamente, sono state definite per semplicità le seguenti corrispondenze tra i segmenti analizzati e le diciture utilizzate:

Tratto 1 = A

Tratto 2 = B

Tratto 3 = C

Gli interventi oggetto del finanziamento e del presente progetto sono così individuati e localizzati:

Tratto 1 (Tavv. 3-4)

- Sez.1-6 Tratto basso compreso nell'intorno della proprietà Rosmini, lungo la fascia spondale e in alveo, a lato di Via Manzoni;

Tratto 2 (Tavv. 3-4)

- Sez. 7-15 Tratto a lato di sentierino di collegamento tra la Via per Binda e la Via per Vedasco.

Tratto 3 (Tavv. 3-4)

- Sez. 18-22 Si tratto del segmento a monte della Via Ronchetto (che si diparte dalla via per Vedasco) contraddistinto dall'uscita da una porzione all'interno del bosco.

2.2. INDIVIDUAZIONE CATASTALE E OCCUPAZIONI TEMPORANEE

Gli interventi, principalmente, sono ubicati sul confine tra terreni privati e il rio medesimo e, tranne che in alcuni casi particolari, sempre su aree demaniali, poiché si opera SEMPRE all'interno del canale già regimato, o su aree comunque acquisite da parte del torrente in forza di sue stesse modifiche o addirittura a seguito di interventi pubblici eseguiti ufficialmente nell'ultimo trentennio, come riscontrato da ricerche effettuate. Si rimanda a tale scopo alla Tav.7 – PPE, con estratto planimetrico con i terreni privati catastalmente riconducibili oggi insistenti in alveo.

Essa fornisce una migliore comprensione di visualizzazione poichè riporta l'individuazione mediante sovrapposizione catasto/demanio/torrente delle occupazioni necessarie all'esecuzione delle opere.

2.3. BACINO DI DEPOSIZIONE A MONTE VIA RONCHETTO

A livello di inquadramento geografico localizzativo, va evidenziato che l'area compresa tra la futura opera trasversale (Briglia, vd. seguito) e la zona di monte non potrà essere facilmente raggiungibile per effettuare le future manutenzioni comportanti lo svuotamento della vasca, se non attraverso un percorso obbligato.

Tale accesso comporta necessariamente lo sviluppo di una pista da posizionarsi su terreni privati.

Esso risulta non solo adeguato alle necessità, ma anche funzionale sia dal punto di vista realizzativo, sia manutentivo futuro, poiché sarà consentito agevolmente l'accesso ai mezzi in futuro preposti ad eseguire le regolari manutenzioni della vasca atta a contenere materiale solido mobilizzato dall'alveo montano.

2.4. CONSIDERAZIONI INERENTI AREE INEDIFICABILI AI SENSI DEL RD 523/1904

Mentre la realizzazione dell'opera in questione, sia topograficamente che catastalmente, appare perfettamente individuabile, va evidenziato, sia nel tratto 3 che nel tratto 1, che non potranno essere invece mantenute eventuali opere fisse che ne ostacolano, all'occorrenza, in casi eccezionali, il passaggio di mezzi di manutenzione e/o soccorso a 4 m di distanza dalla testa della sponda e dall'alveo catastale.

Il regio decreto 523 del 25 luglio 1904, Testo Unico delle disposizioni regie intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie esprime chiaramente l'impossibilità di eseguire alcun tipo di intervento che non sia volto alla messa in sicurezza idraulica nei confronti dell'area posta a tergo della sponda. Ciò evidentemente esclude qualunque opera fissa che impedisca il regolare deflusso delle portate di piena. A maggior ragione pertanto sono da ritenersi non autorizzabili tutti quegli interventi che non siano contemplati dalla norma richiamata come eseguibili.

Il divieto di costruzione ad una certa distanza dagli argini dei corsi d'acqua demaniali, imposto dall'art. 96 lett. f), R.D. 25 luglio 1904 n. 523, ha carattere assoluto ed inderogabile.

Il cosiddetto vincolo fluviale impone inedificabilità all'interno di esso e quindi assume carattere di vincolo assoluto. La norma è assai datata e aveva il preciso scopo di tutelare i corsi d'acqua, argini ed elementi ripariali, e fu introdotta dall'art. 96 lett. f del Regio Decreto 523/1904.

L'articolo 96 dispone il divieto assoluto sulle acque pubbliche, loro alvei, sponde e difese di molte tipologie di opere. Focalizzando il punto f) si legge della distanza «stabilita dalle discipline vigenti nelle diverse località» e in mancanza di queste, non «minore di metri quattro per le piantagioni e movimento del terreno e di metri dieci per le fabbriche e per gli scavi».

La norma [anche in base a quanto confermato dalla Cass. Civ. SS.UU. n. 17784 del 30 luglio 2009] aveva due principali scopi: tutelare la ragione pubblicistica dello sfruttamento delle acque demaniali; mantenere libero il deflusso delle acque scorrenti di fiumi, torrenti canali e scolatoi pubblici; Questa disposizione assume carattere legale e inderogabile, e quindi la prima conseguenza è che le opere costruite in violazione di questo divieto ricadono nella casistica dell'art. 33 della L. 47/85, e pertanto non sono ammesse ad ottenere la sanatoria [1].

Detto ciò, risulta chiaro che non possono essere contemplate opere e interventi non pubblici di alcuna natura, in particolare se questi impediscono il regolare transito delle portate e dei deflussi, ovvero, come detto, il passaggio di mezzi atti alla manutenzione o altri che siano stati autorizzati.

Le opere previste dunque consentiranno, mediante quanto descritto negli allegati di progetto, di accedere all'alveo e, ove necessario (tratto 1) all'area preposta alla sedimentazione dei depositi montani, e al contempo difenderanno e proteggeranno la sponda arretrata in occasione di eventi meteorici e significativi.

I mappali interessati dall'occupazione durante i lavori ancorchè definitivi, sono riportati nell'elaborato P.P.E. (Piano Particolare Espropri) dove verranno chiariti gli estremi e le condizioni per la quantificazione delle superfici e dei redditi e identificati proprietari.

3. OPERE ESISTENTI

Lungo il tratto di torrente oggetto di studio, i manufatti esistenti possono essere suddivisi in:

1. Opere di difesa longitudinale;
2. opere di protezione trasversale;
3. tratti incanalati e coperti.

Il loro stato di conservazione complessivamente necessita di importanti interventi di manutenzione e di ripristino, oltre ad adeguamenti più consistenti per rispondere alle esigenze evidenziate dalle verifiche idrauliche effettuate.

A tale proposito, occorre sottolineare che, in linea generale l'alveo è piuttosto ostruito da vegetazione e depositi e non sempre è idoneo al corretto transito dei deflussi, mentre risultano ammalorate ed erose le opere longitudinali in alcuni tratti, corrispondenti a quelli individuati.

4. VALUTAZIONE DI PERICOLOSITA' E DI RISCHIO RELATIVE ALLE PROBLEMATICHE DISSESTIVE RILEVATE

È piuttosto evidente come l'area in esame sia soggetta ad erosioni, in funzione delle velocità mediamente elevate ed in concomitanza di piene derivanti da precipitazioni intense e/o particolarmente prolungate.

La potenziale predisposizione a fenomeni erosivi derivanti dalle velocità elevate riguarda sia il fondo alveo sia il piede delle fasce spondali, che, come detto, necessitano di evidenti manutenzioni delle opere.

In termini di rischio, durante un evento dissestivo, essendo l'area antropizzata, ci potrebbero essere coinvolgimenti delle abitazioni limitrofe, e questo fenomeno potrebbe essere amplificato da trasporto solido nella porzione di monte.

5. DESCRIZIONE SINTETICA DEI DISSESTI E DELLE SITUAZIONI PIÙ GRAVI RILEVATE E NECESSITANTI INTERVENTI

Di seguito vengono sinteticamente descritte le problematiche delle opere di difesa rilevate in relazione ai fenomeni di dissesto più evidenti nei vari tratti analizzati e progetto di intervento (vd. anche Tavv. 3A, 3B e 3C).

Si ricorda per semplicità la corrispondenza tra i segmenti analizzati e le diciture utilizzate:

Tratto 1 = A

Tratto 2 = B

Tratto 3 = C

Nota: sia negli elaborati grafici che nelle elaborazioni effettuate, le sezioni sia nelle condizioni attuali che nelle condizioni di progetto sono state rappresentate con vista da monte verso valle.

5.1. DISSESTI PARTE ALTA – TAV.3C – TRATTO 3

5.1.1. SEZ.19-22 - TRATTO A MONTE DI VIA RONCHETTO

L'area potrebbe costituire un bacino di deposizione naturale materiale mobilizzabile, ma ora risulta piuttosto vegetata e colma e necessiterebbe di uno svuotamento e una manutenzione generale. Più a valle il rio risulta parzialmente intubato.

Si riscontrano in tale tratto le seguenti problematiche:

1. necessità di asportare materiali;
2. fondo alveo da sistemare e allargare in destra;
3. sezioni di deflusso da riassetare;
4. difesa in destra da realizzare.

5.1.2. SEZ.19-18 - SEGMENTO A FIANCO DI VIA RONCHETTO

Si riscontrano in tale tratto le seguenti problematiche:

5. necessità di asportare detriti;
6. fondo alveo da sistemare;
7. sezioni di deflusso da riassetare;
8. difesa in sinistra da integrare.

Il successivo intubamento del rio transita nel tratto a valle della strada Via per Viasco, e non pare avere mai dato problemi.

5.2. DISSESTI PARTE MEDIANA – TAV.3B – TRATTO 2

Si evidenzia, nel caso, che l'area di passaggio a valle risulta costretta al di sotto di un edificio esistente, prima di uscire a cielo aperto a valle di via per Binda.

Si sono in tal caso evidenziate due situazioni, anche se poco differenti: sopra e sotto il passaggio pedonale che consente di attraversare il rio.

5.2.1. SEZ.7-10 - TRATTO DA MONTE VIA PER BINDA FINO ATTRAVERSAMENTO PEDONALE

Per quanto le difese longitudinali siano parzialmente integre, si rileva in tale tratto, posto più a monte:

1. necessità di asportare materiale in alveo ostruente il regolare deflusso;
2. fondo alveo da sistemare e fissare nei piani di deflusso;
3. base dell'elevazione in destra idrografica da integrare nella connessione tra la fondazione in alveo per le evidenti erosioni.
4. necessità di difendere la sponda sinistra.

5.2.2. SEZ.11-15 – SEGMENTO DA ATTRAVERSAMENTO PEDONALE A VIA PER VEDASCO

Per quanto le difese longitudinali siano anche qua parzialmente integre, si rileva in tale tratto:

1. necessità di asportare materiale in alveo ostruente il regolare deflusso;
2. fondo alveo da sistemare e fissare nei piani di deflusso;
3. base dell'elevazione in sinistra da integrare nella connessione la fondazione in alveo per le evidenti erosioni;
4. necessità di difendere la sponda destra;
5. necessità di impedire ostruzioni al di sotto dell'edificio esistente.

5.3. DISSESTI PARTE BASSA – TAV.3A – TRATTO 1

5.3.1. SEZ.1-6 – TRATTO A VALLE DI VIA PER BINDA, A FIANCO DI VIA MANZONI

Lungo tale tratto si riscontrano le seguenti esigenze:

1. necessità di asportare materiale in alveo e in particolare di effettuare pulizia dalla vegetazione infestante soprattutto in sinistra;
2. opere di contenimento laterale da impostare completamente, a causa delle cattive condizioni rilevate dalle sponde, che lasciano ritenere opportuno un loro inserimento.

6. FINALITA' E OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il progetto è stato predisposto con le seguenti finalità:

- a) Dal punto di vista geologico e geomorfologico (vd. Relazione Geologica allegata), la definizione delle condizioni di stabilità dell'alveo, delle sponde e delle opere di difesa rilevate lungo l'area in esame, sia nelle condizioni naturali che in quelle modificate dalle opere, in relazione alle portate di piena del corso d'acqua.
- b) Dal punto di vista idrologico (vd. Relazione Geologica) e idraulico, la definizione degli afflussi del bacino imbrifero, delle portate di massima piena, del profilo della corrente, delle velocità della stessa, degli eventuali fenomeni di rigurgito in relazione alla presenza di ostacoli naturali ed artificiali.
- c) Dal punto di vista degli interventi proposti (descritti più approfonditamente nel seguito, la manutenzione e il miglioramento delle condizioni delle opere esistenti e il consolidamento delle sponde, oltre al loro completo rifacimento, laddove previsto e dei parametri idraulici del tratto in studio e la minimizzazione dei rischi di erosioni in alveo.

Gli interventi e le opere previste in progetto si propongono sostanzialmente di raggiungere gli obiettivi seguenti:

- 1) principalmente contenere l'energia e la capacità erosiva attraverso opere di manutenzione ritenute assolutamente necessarie, in grado di consentire ai deflussi di piena di percorrere l'asta con velocità importanti, ma caratterizzate da altezze di profilo permanente relativamente contenute, controllandone il passaggio nei tratti tominati. A contenimento di eventuali mobilitazioni di materiali in alveo, peraltro estremamente contenute (vd anche rel geologica), si prevedono infatti **la realizzazione di una briglia e annesso bacino a monte, oltre ad interventi da effettuarsi sul fondo del canale e della base delle elevazioni, o loro rifacimento o realizzazione ex novo.**
- 2) si vuole operare un **consolidamento delle sponde**, intervenendo laddove a rischio di crollo e, se possibile, ripristinando le sezioni di deflusso originarie, individuando e fissando il corretto piano di scorrimento dei volumi idrici transitabili, evitando alle eventuali piene la possibilità di seguire percorsi alternativi in caso di eventi eccezionali.

La logistica dell'areale, la diversificazione dei tratti e delle difese esistenti, oltre alle geometrie dell'area, non hanno consentito di intervenire mediante la realizzazione di un unico intervento tipologico. È pertanto stato ritenuto opportuno individuarne tratti funzionali ragionati in base alle criticità emerse ed alle urgenze di sistemazione ipotizzate pensati quindi come interventi principali prioritariamente in ragione anche delle somme a disposizione.

Si ritiene in ogni caso che le opere proposte siano assolutamente funzionali agli scopi citati.

7. PORTATE DI PROGETTO

Secondo il D.M 4 maggio 1990: “..Può ritenersi normale che il valore della portata massima del relativo tronco siano riferiti ad un tempo di ritorno non inferiore a 100 anni”. Secondo la Direttiva dell’Autorità di Bacino del PO dell’11 maggio 1999: “*La portata di piena di progetto per i corsi d’acqua non interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali non deve essere inferiore a 100 anni*”.

Nel caso in questione, come detto, volendo essere più cautelativi, nelle elaborazioni sono state comunque inserite le portate Q_{200} . La **portata di progetto** effettiva risulta pari a **5.1 m³/s**, in quanto costituisce la massima portata trattabile, anche se ci si potrebbe rifare ad un tempo di ritorno inferiore per normativa anche ad un $Tr = 100$. Tuttavia, vengono riportati per completezza e confronto, i risultati dei calcoli di tutte le portate così come valutate dal consulente geologo Dott. Coretta, all’altezza della sezione di valle.

PORTATA DI MASSIMA PIENA (m ³ /s)				
10	50	100	200	500
3.2	4.2	4.7	5.1	5.7

8. INTERVENTI PREVISTI

8.1.INTERVENTI PARTE ALTA – TAV.3C – TRATTO 3

8.1.1. SEZ.19-22 - TRATTO A MONTE DI VIA RONCHETTO

Dai sopralluoghi e dalle verifiche eseguite, come anticipato, si è ritenuto opportuno realizzare una bacino di sedimentazione tramite la costituzione di un'opera di protezione trasversale, effettuando preventivamente lo svuotamento dell'area per adeguarla alle funzionalità richieste. Ciò permetterà di invasare in futuro circa 60/70 metri cubi (vd. Rel. Geol. a riguardo, anche per la stima di invaso possibile) e soprattutto di annullare, se adeguatamente mantenuta, il trasporto solido futuro.

Si prevede pertanto di costituire una briglia in c.a., con spalle in blocchi da cava, tramite la riconfigurazione generale dell'area e la costituzione, appunto, di una vasca di deposizione materiale.

In sintesi, si prevedono pertanto:

1. pulizia vegetazionale generale;
2. scavo e svuotamento area (circa 60 m3);
3. realizzazione di scogliera in destra atta a sostenere la scarpata.

8.1.2. SEZ.19-18 - SEGMENTO A FIANCO DI VIA RONCHETTO

In tale tratto si è previsto di:

4. asportare detriti in destra, dove l'alveo ha sostanzialmente lasciato il suo percorso originale, prendendo nuova superficie di deflusso in sinistra;
5. sistemare il fondo alveo;
6. migliorare le sezioni di deflusso;
7. innalzare la difesa in sinistra tramite prolungamento del muretto esistente lato strada.

8.2. INTERVENTI PARTE MEDIANA – TAV.3B – TRATTO 2

In funzione di quanto precedentemente descritto, nell'ambito della suddivisione già segnalata, si prevede quanto segue.

8.2.1. SEZ.7-10 - TRATTO DA MONTE VIA PER BINDA FINO ATTRAVERSAMENTO PEDONALE

Per quanto le difese longitudinali sono parzialmente integre, si rileva in tale tratto:

1. pulizia materiale in alveo;
2. regolarizzazione sezioni tramite scavo laddove necessario, a fissaggio dei piani di deflusso; realizzazione soglie a raso in massi cementati;
3. alla base dell'elevazione esistente in destra, da integrare nella connessione la fondazione in alveo per le evidenti erosioni, realizzazione di mantellata tramite lastricatura in pietra e malta adeguatamente chiodata;
4. realizzazione di scogliera in massi cementati in sinistra.

8.2.2. SEZ.11-15 – SEGMENTO DA ATTRAVERSAMENTO PEDONALE A VIA PER VEDASCO

Per quanto le difese longitudinali sono parzialmente integre, si rileva in tale tratto:

1. pulizia materiale in alveo;
2. regolarizzazione sezioni tramite scavo laddove necessario, a fissaggio dei piani di deflusso; realizzazione soglie a raso in massi cementati;
3. alla base dell'elevazione esistente in sinistra, da integrare nella connessione la fondazione in alveo per le evidenti erosioni, realizzazione di mantellata tramite lastricatura in pietra e malta adeguatamente chiodata;
4. realizzazione di scogliera in massi cementati in destra.

8.3. INTERVENTI PARTE BASSA – TAV.3A – TRATTO 1

8.3.1. SEZ.1-6 – TRATTO A VALLE DI VIA PER BINDA, A FIANCO DI VIA MANZONI

Lungo tale tratto si prevede di realizzare:

- 1) Pulizia generale;
- 2) Asportazione materiale attualmente costituente ostruzione in alveo;
- 3) Scavo e modesto abbassamento fondo;
- 4) Esecuzione di soglie a raso in massi cementati sul fondo alveo con sagoma a corda molla;
- 5) Realizzazione scogliera intasata di calcestruzzo in destra alla stessa quota della difesa in sinistra e posizionata sul limite del confine catastalmente rilevato.

9. VERIFICHE IDRAULICHE

Come descritto in Relazione Geologica, i tratti in studio parrebbero in grado di smaltire le portate previste. In essa sono riportati i calcoli per la valutazione della portata a Tr differenti, a 10, 50, 100, 200 e 500 anni, per l'appunto.

Il Rio Berta, nel tratto in esame, è caratterizzato da sezioni regolari e omogenee a pendenza costante, ma scabrezza spesso non continua.

Rispetto alle verifiche condotte, eseguite tramite l'ipotizzato moto uniforme, risulta che le sezioni in questione appaiono in grado di contenere con franchi di piena adeguati ai sensi della normativa anche le portate a tempi di ritorno elevati, ma risulta assolutamente necessario migliorare le condizioni delle difese.

9.1. MASSIMO SOVRALZO RILEVATO IN CORRISPONDENZA DELLE DIFESE

Nelle condizioni ipotizzate, si rileva che il massimo innalzamento del pelo libero, nel caso di progetto, consente sempre di rispettare i franchi necessari previsti dalla normativa rispetto agli estradossi delle opere.

Come meglio esplicitato nelle conclusioni ed in Relazione Idraulica, si possono individuare le seguenti **situazioni più critiche**:

TRATTO 3 - a seguito adeguamento altezza sponda sinistra e realizzazione bacino di deposizione, risulta assolutamente necessario operare costante manutenzione della vasca costituenda, a causa dell'intubamento del torrente a valle di Via Ronchetto.

TRATTO 2 – al termine del segmento analizzato, come anticipato si assiste all'intubamento del rio sotto ad un edificio; per garantire con continuità il passaggio dei deflussi, peraltro ampliamento contenuti occorre far sì che non ci siano le condizioni per il crearsi di ostruzioni.

TRATTO 1 – l'unica criticità, a seguito degli interventi di previsione è data dalla griglia di passaggio nel tratto di valle, che come gli altri due punti non potrà ne dovrà mai essere ostruita ma lo scopo sarà raggiunto con le opere di monte.

Ulteriori approfondimenti possono essere reperiti nella Relazione Idraulica allegata.

9.2. SCELTE PROGETTUALI PERSEGUITE

Nell'ambito della redazione del presente progetto definitivo, si è previsto di effettuare gli interventi consistenti sostanzialmente in opere di fissaggio del piano di scorrimento dei deflussi e/o di integrazione di opere esistenti inadeguate allo scopo, o realizzazione ex novo con l'obiettivo di evitare l'accumularsi di problematiche dovute a fenomeni di forti erosioni.

Pertanto, si ribadisce in questa sede che **le opere previste riguardano: nei tratti 1 e 3 il rifacimento e la nuova realizzazione, mentre sono da considerarsi a livello di manutenzione e consolidamento delle esistenti sul tratto 2.** e migliorano le condizioni generali di deflusso ma non consentono di ritenere il problema risolto e in particolare di vedere verificate le condizioni di sicurezza richieste dalla normativa vigente in materia, in particolare rispetto ai franchi di legge.

10. BREVE SINTESI DELLE FASI REALIZZATIVE E PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA (D.81/08 e s.m. e i.)

Per quanto maggiori indicazioni sulla sicurezza siano riportate nell'elaborato allegato al progetto (P.I.S. – Prime Indicazioni sulla Sicurezza), vengono di seguito fornite alcune importanti specifiche.

Per il resto ed eventuali approfondi in merito, si rimanda direttamente agli stessi elaborati citati.

10.1. SINTESI FASI REALIZZATIVE

Dal punto di vista delle tempistiche di lavorazione, gli interventi relativi ai tratti ipotizzati suggeriscono di operare secondo lo schema generale seguente da seguire, previa specifica calibratura, per ciascun intervento previsto:

- a) Predisposizione impianto cantiere;
- b) Taglio vegetazionale generalizzato (ove necessario);
- c) Pulizia e svuotamenti area (tratto 3);
- d) Pulizia alveo;
- e) Temporaneo scavo per ripristino parametri idraulici ottimali e regolarizzazione sezioni di deflusso/scavo di approfondimento (ove previsto);
- f) Laddove previsto, asportazione difese ammalorate;
- g) Laddove previsto, realizzazione scogliere e soglie intasate di calcestruzzo;
- h) Realizzazione rinforzo del fondo tramite posa di lastre lapidee su letto di calcestruzzo;
- i) Realizzazione della briglia in tratto 3;
- j) Ripristini vari e smobilitazione cantiere.

10.2. PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA (D.81/08 e s.m. e i.)

Si sottolinea che, per la tipologia delle lavorazioni e per la localizzazione delle stesse, una problematica da affrontare per tutti gli interventi, sarà il fatto che durante l'esecuzione delle stesse dovrà essere garantito il deflusso delle acque, e ciò comporterà l'impostazione di un arginello di difesa e ripartizione o idonea tubazione da porsi in alveo. Le opere andranno realizzate possibilmente in periodo di magra.

Le prime indicazioni sulla sicurezza, stante la peculiarità degli interventi e la loro localizzazione, dovranno essere concertate a seguito della conferma della scelta sulle priorità da seguire, ma comunque prevedranno la delimitazione di spazi di stoccaggio e manovra appositi e la perimetrazione delle aree di intervento anche a tergo degli stessi argini.

Indicazioni specifiche, come anticipato, sono riportate nell'elaborato relativo allegato al progetto (Elaborato P.I.S.), e comunque ulteriori approfondimenti potranno essere forniti in fase di progettazione avanzata, a livello esecutivo.

11. CONCLUSIONI

Con la realizzazione di quanto previsto, tramite un'importante serie di interventi manutentivi sulle opere esistenti, ci si prefigge di raggiungere una riduzione delle problematiche connesse alla loro vetustà ed al loro stato e contestualmente un aumento della resistenza delle stesse rispetto alla capacità erosiva del torrente, con conseguente minimizzazione del rischio idraulico dell'area in occasione di eventi significativi.

Sono altresì emerse, grazie alle elaborazioni ed allo studio di approfondimento effettuato, alcune importanti criticità come meglio riportato nella descrizione del dissesto.

Per quanto attiene tali criticità, pare tuttavia corretto evidenziare che con la realizzazione di quanto previsto, cioè un'importante serie di interventi manutentivi e di messa in sicurezza sulle opere esistenti e di nuove opere, oltre al consolidamento di alcune, ci si prefigge di raggiungere una riduzione delle problematiche di rischio idraulico/idrogeologico connesse alla loro vetustà ed al loro cattivo stato di conservazione e contestualmente un aumento della resistenza delle stesse rispetto alla capacità erosiva del torrente, con conseguente minimizzazione del rischio idraulico dell'area in occasione di eventi significativi.

Gli interventi previsti consentiranno di migliorare le condizioni di sicurezza e minimizzare le problematiche più impellenti dei segmenti in studio, anche nel pieno rispetto dei franchi, come imposti dalla normativa.

Per queste ragioni, comunque, andrà sempre eseguita una più costante verifica ed eventuale ordinaria manutenzione, incluso l'assolutamente necessaria regolare pulizia della briglia, da effettuarsi con frequenza cadenzata, al fine anche di non vanificare gli interventi di valle e per poter mantenere pressoché nullo il trasporto solido.

12. QUADRO ECONOMICO GENERALE DI SPESA

La stima indicativa dei costi necessari per effettuare gli interventi descritti, valutata sulla base del prezzario regionale impostata sulla base dell'importo complessivo della proposta di finanziamento di partenza, comporta complessivamente il seguente quadro economico:

Opere e lavori

Opere di ripristino Rio Berta	€	189 220,65
-------------------------------	---	------------

Totale opere lavori	€	189 220,65
----------------------------	----------	-------------------

Oneri per la sicurezza:	€	4 230,71
--------------------------------	----------	-----------------

Totale intervento:	€	193 451,36
---------------------------	----------	-------------------

Somme a disposizione dell'Amministrazione:

<i>IVA su lavori (22%)</i>	€	42 559,30
----------------------------	---	-----------

Spese tecniche:

- Ingegnere - Prog/D.L. - CSP/CSE - Contabilità - CRE	€	17 372,42
---	---	-----------

- Geologo	€	2 974,00
-----------	---	----------

Contributi Ing (4%)	€	694,90
---------------------	---	--------

Contributi geologo (2%)	€	59,48
-------------------------	---	-------

Totale spese tecniche	€	21 100,80
-----------------------	---	-----------

IVA (22%) su spese tecniche e contributi	€	4 642,18
--	---	----------

art. 113 DLgs. 50/2016 comma 3 (80% del 2% dei lavori) per personale	€	3 095,22
---	---	----------

art. 113 DLgs. 50/2016 comma 3 (20% del 1% dei lavori) vincolato per acquisto beni strumentali	€	386,90
---	---	--------

totale incentivi per funzioni tecniche art. 113 DLgs. 50/2016 comma 3 (20% del 1% dei lavori) vincolato per acquisto beni strumentali	€	3 482,12
---	---	----------

Procedure espropriative	€	10 000,00
-------------------------	---	-----------

Oneri per ripopolamento fauna ittica	€	1 500,00
--------------------------------------	---	----------

<i>Spese di gara, imprevisti e arrotondamenti</i>	€	13 264,24
---	---	-----------

Totale somme a disposizione dell'Amministrazione	€	96 548,64
---	----------	------------------

TOTALE PROGETTO GENERALE	€	290 000,00
---------------------------------	----------	-------------------

Verbania, agosto 2019

Il Tecnico
Ing. Andrea Isoli

Dott. Ing. ANDREA ISOLI
ALBO INGEGNERI PROV. VCO
N° 212

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA - PROGETTO ESECUTIVO

RIL	Relazione Illustrativa
RID	Relazione Idraulica
RTS	Relazione Tecnico – Strutturale
RGI	Relazione Geologica e Idrologica
CME	Computo Metrico Estimativo
EPU	Elenco Prezzi Unitari
APC	Analisi Prezzi Composti
SCS	Stima Costi Sicurezza
CSA	Capitolato Speciale d'Appalto
PMO	Piano di Manutenzione dell'Opera
TAV1	Inquadramento
TAV2	Planimetria stato di fatto
TAV3	Sezioni stato di fatto
TAV4	Planimetria stato di progetto con individuazione tratti di intervento
TAV4A	Stato di Progetto tratto 1, planimetria, sezioni
TAV4B	Stato di Progetto tratto 2, planimetria, sezioni
TAV4C	Stato di Progetto tratto 3, planimetria, sezioni
TAV5A	Stato di Confronto tratto 1, planimetria, sezioni
TAV5B	Stato di Confronto tratto 2, planimetria, sezioni
TAV5C	Stato di Confronto tratto 3, planimetria, sezioni
TAV6	Particolari costruttivi
TAV7	Piano particellare espropri
TAV8	Sovrapposizione opere in progetto e area occupata alveo attivo