

## **SOMMARIO**

<b>1. PREMESSA</b>	<b>1</b>
<b>2. MODALITA' PROGETTUALI</b>	<b>2</b>
<b>3. CRONOPROGRAMMA DELLE OPERE DI RIASSETTO</b>	<b>3</b>
<b>3.1 INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLE AREE INTERESSATE DA PROBLEMI     DI NATURA IDROGEOLOGICA</b>	<b>4</b>
<b>3.2 INTERVENTI PREVISTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLE AREE CON     PREDISPOSIZIONE A DISSESTI GRAVITATIVI</b>	<b>17</b>
<b>3.3 INTERVENTI PREVISTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLE AREE CARATTERIZZATE     DA ACCLIVITÀ DA MEDIA AD ELEVATA, O POSTE IN PROSSIMITÀ DI SCARPATE</b>	<b>18</b>

# **CRONOPROGRAMMA DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI DI RIASETTO PER LA MITIGAZIONE DELLA PERICOLOSITA' NELLE AREE ASCRITTE ALLA SOTTOCLASSE IIIB (B2, B3, B4) DELLA ZONIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA DI SUPPORTO AL NUOVO P.R.G.C.**

## **1. PREMESSA**

In ottemperanza a quanto previsto dalla Circolare del Presidente della Giunta Regionale n. 7/LAP dell'8 maggio 1996 «*Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici*» e relativa *Nota Tecnica Esplicativa (dicembre 1999)*, nelle aree appartenenti alla sottoclasse IIIB, l'attuazione di determinati interventi urbanistici viene subordinata alla realizzazione di opere di riassetto, tese all'eliminazione e/o alla mitigazione del rischio.

A tal fine si predispone la stesura di un sintetico "Cronoprogramma" delle opere di riassetto volto ad individuare gli interventi necessari alla protezione delle aree ascritte alla sottoclasse IIIB, attraverso l'eliminazione e/o la mitigazione della pericolosità, esplicandone le finalità. Si precisa a tale proposito, che nel territorio comunale di Vogogna sono state riscontrate in prevalenza situazioni di rischio riconducibili all'azione esercitata dai corsi d'acqua, costituiti tanto dal F. Toce e dal T. Anza, quanto dal reticolo idrografico secondario.

In corrispondenza dei territori antropizzati sono inoltre state evidenziate talune problematiche connesse ad attività di versante o gravitativa, trattate individualmente, e sono stati enucleati in classe IIIB settori di territorio situati in prossimità di scarpate o in corrispondenza di pendii acclivi; per la trattazione di queste ultime aree, in particolare, si rimanda ad apposito paragrafo.

In alcuni casi, gli interventi proposti per la mitigazione del rischio coincidono con alcune opere contenute nel piano d'interventi previsti dall'Amministrazione Comunale: "*Lavori di consolidamento e messa in sicurezza sul territorio comunale a seguito degli eventi alluvionali dell'ottobre 2000*" (di seguito denominato Piano d'Interventi) redatto nel gennaio 2001 dall'ing. F. Brambati. In particolare, tali interventi consistono nella briglia selettiva prevista lungo il Rio Val delle Chiese e gli interventi di sistemazione idraulica in loc. San Carlo (canale di gronda e canalizzazione a cielo aperto).

Sono inoltre stati indicati, negli estratti, anche gli interventi previsti dalla Comunità Montana Valle Ossola, con il *Progetto Esecutivo di Sistemazione Idraulica del Rio Dresio e del Rio Chiesa*, redatto dallo Studio Tecnico Associato dell'arch. Iaria L. e dell'ing. Grandi L. nel febbraio 2002 (soglia con argine lungo il Rio Val delle Chiese e briglie di ritenuta lungo il Rio Dresio).

## 2. MODALITA' PROGETTUALI

Il programma degli interventi proposto risponde a quanto previsto dal D.L. 11.06.1998 n. 180, convertito in legge del 03.08.1998 n. 267 ed, in particolare, recepisce quanto disposto dal D.P.C.M. del 29.09.1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, comma 1 e 2, del decreto legge 11.06.1998 n. 180", il quale prevede le seguenti fasi essenziali:

- fase uno: individuazione delle aree a rischio, operata attraverso l'analisi delle informazioni acquisite circa l'assetto del territorio indagato;
- fase due: perimetrazione e valutazione dei livelli di rischio e definizione delle conseguenti misure di salvaguardia;
- fase tre: programmazione degli interventi per la mitigazione del rischio. Quest'ultima fase, in particolare, coincide con la stesura del Cronoprogramma.

La realizzazione delle opere di riassetto, per la quale è possibile predisporre Piani Tecnici Esecutivi di opere pubbliche, redatti ai sensi dell'art. 47 della L.R. n. 56/77 e s.m.i., sarà gestita direttamente dall'Amministrazione Comunale: le varie fasi esecutive potranno essere condotte dall'Amministrazione Comunale oppure da altri Enti Pubblici o da soggetti privati, eventualmente anche riuniti in consorzio, operanti sotto il controllo e il coordinamento della Amministrazione Comunale stessa.

In ogni caso, ottenuta da parte delle Autorità competenti l'approvazione dei progetti delle opere, a seguito della loro realizzazione sarà compito dell'Amministrazione Comunale eseguire le verifiche ed i controlli necessari a stabilire che le opere assolvano allo scopo di eliminare e/o minimizzare il rischio, ai fini della fruibilità urbanistica delle aree interessate.

In particolare, i progetti delle opere di difesa ai centri abitati e/o agli edifici isolati, predisposti a seguito delle indicazioni contenute nel cronoprogramma, dovranno fare esplicito riferimento in ordine alla concreta ed efficace riduzione del rischio nei confronti dei beni oggetto di difesa.

**Le aree soggette a dissesti di varia natura inserite nelle sottoclassi IIIb sono da considerare inedificabili sino alla realizzazione degli interventi di riassetto necessari all'eliminazione dei pericoli di natura geologica presenti, oppure, nel caso di interventi già realizzati, sino alla verifica della loro efficienza/efficacia.**

Il raggiungimento degli obiettivi previsti per la mitigazione e/o l'eliminazione della pericolosità può comportare tempi piuttosto lunghi, pertanto, **in casi eccezionali, esclusivamente per interventi ritenuti strategici ed esplicitati a cura dell'Amministrazione Comunale**, sarà possibile prevedere l'avvio contemporaneo delle procedure esecutive delle opere di riassetto, delle opere di urbanizzazione e di costruzione con il vincolo di ultimazione e collaudo delle opere di riassetto prima del rilascio del certificato di abilità e utilizzo degli edifici interessati.

**A tale proposito, si richiama la necessità di un'esplicita attestazione dell'effettiva valenza urbanistica delle opere stesse, certificata con idonea documentazione tecnica da parte dell'Amministrazione Comunale.**

### **3. CRONOPROGRAMMA DELLE OPERE DI RIASETTO**

Nell'ambito di ciascuna fascia in fregio ai diversi corsi d'acqua ricadenti nel territorio comunale vengono più sotto indicati, in stretto ordine di priorità di esecuzione, determinata sulla base dei fattori di pericolo attivi o potenziali, gli interventi da realizzare, finalizzati alla minimizzazione e/o eliminazione delle situazioni di rischio nelle aree ascritte alla sottoclasse IIIB (IIIB2, IIIB3 e IIIB4); per ciascun intervento sono riportati, oltre alla sottoclasse di idoneità urbanistica di appartenenza dell'area, i riferimenti alle eventuali opere di riassetto già esistenti, per i dettagli delle quali si rimanda alla *Carta delle Opere di Difesa Idraulica*, scala 1: 5.000 (Elab. GEO 7) e alle relative schede raccolte nell'Allegato 3, nonché la natura del fattore di pericolosità geologica interessante l'area in questione.

Si specifica che per la realizzazione degli interventi è prevista la stesura di progetti esecutivi, con studi di dettaglio, che potranno essere sviluppati anche da privati sotto controllo e coordinamento dell'Amministrazione Comunale. Per la corretta progettazione esecutiva si prevede la necessità di effettuare adeguati rilievi topografici di dettaglio, al fine di poter delimitare con maggiore precisione le aree che risulteranno protette al completamento delle opere.

Si precisa infine, a livello generale, che ciascun intervento di riassetto giunto a completamento dovrà essere inserito, unitamente a quelli già esistenti, in un apposito programma di controllo e manutenzione delle opere, a cura dall'Amministrazione Comunale, il quale preveda la verifica periodica delle loro condizioni funzionali, intensificando i sopralluoghi nei periodi immediatamente successivi ad eventi alluvionali.

### 3.1 INTERVENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLE AREE INTERESSATE DA PROBLEMI DI NATURA IDROGEOLOGICA

#### CONFLUENZA FIUME TOCE-TORRENTE ANZA

Le aree interessate dalla dinamica idraulica del T. Anza ascritte alla classe IIIB ricadono esclusivamente nell'ambito della zona di confluenza col F. Toce: per tale motivo, la loro trattazione viene pertanto sviluppata nel presente paragrafo, facendo riferimento al sistema F. Toce – T. Anza

Stato di fatto: le notevoli portate ed il trasporto solido caratterizzanti il T. Anza durante gli eventi di piena, in concomitanza con le difficoltà di deflusso dovute alla vicinanza della confluenza col F. Toce, risultano tali da comportare l'insorgenza di situazioni di rischio imputabili a dinamica fluviale di medio-alta energia, con possibilità di erosione spondale.

Zonizzazione: sono state enucleate nelle sottoclassi IIIB3 e IIIB4 alcune aree su entrambe le sponde del F. Toce, talune aree in corrispondenza dello sbocco del Rio Dresio, in prossimità del Ponte della Masone ed in sponda idrografica sinistra del T. Anza, tra la S.S. 549 di Macugnaga e le opere di arginatura.

Interventi proposti: ai fini della mitigazione della condizione di rischio esistente dovranno essere previsti una serie di interventi di riassetto globale; a medio-lungo termine, si auspicano pertanto interventi tesi alla protezione delle fasce spondali, garantendo in particolare la manutenzione, l'eventuale ripristino e l'ulteriore potenziamento delle opere già esistenti (*opere idrauliche A\_1, T\_6, T\_12, T\_13, T\_8*), , nonché la realizzazione di una nuova opera di difesa spondale nei pressi della confluenza F.Toce – Rio Dresio.

#### FIUME TOCE – SPONDA SINISTRA

Stato di fatto: si riconoscono situazioni di marcato rischio riconducibili a fenomeni di erosione spondale, trasporto e deposito di materiali e/o esondazione, in concomitanza con eventi di piena successivi ad intensi fenomeni pluviometrici, coinvolgenti le fasce spondali lungo l'intero territorio comunale. In particolare, durante l'evento alluvionale dell'ottobre 2000 si sono registrati intensi fenomeni erosivi in sponda sinistra a sud della Loc. Calami, nella zona di confluenza col Canale Tocetta, dove il notevole innalzamento del livello del F. Toce ha inoltre provocato il rigurgito del canale stesso, con allagamento delle aree limitrofe. Nella zona di confluenza con il T. Anza ed il Rio di Dresio, inoltre, le acque hanno sormontato per un breve tratto le opere di protezione spondale, in fase di costruzione, provocandone il parziale danneggiamento al piede.

Zonizzazione: sono state enucleate in sottoclasse IIIB le sottoelencate porzioni di territorio:

- *Sottoclasse IIIB2*: ampie aree edificate in sponda idrografica sinistra del F. Toce, a valle del rilevato ferroviario della linea Milano-Domodossola;
- *Sottoclasse IIIB3 e IIIB4*: aree poste nei pressi dell'attraversamento ferroviario sul F. Toce della linea Domodossola-Novara;
- *Sottoclasse IIIB3 e IIIB4*: aree di modesta ampiezza, situate nei pressi della confluenza del Rio Dresio con il F. Toce;

Interventi proposti: in considerazione dello stato di fatto, il presente cronoprogramma individua una serie consistente di interventi, in stretto ordine di priorità cronologica così riassumibili:

- verifica della funzionalità e dello stato di conservazione delle opere idrauliche longitudinali esistenti in sinistra idrografica (*opere idrauliche T\_9, T\_10*);
- potenziamento delle opere di difesa spondale in sinistra idrografica (*opera idraulica T-9*), che, a seguito delle verifiche idrauliche lungo il F. Toce, condotte dall'ing. Chiesa (Allegato 7), presenta un franco esiguo (Sez. 7/ter), con conseguente mitigazione del rischio per le aree edificate in Loc. Calami – Boschetto;
- Per tutti gli interventi di nuova costruzione in località Calami, nell'ampia area compresa tra rilevato ferroviario della linea Milano-Domodossola, sponda sinistra del F. Toce e sponda destra del Rio Val delle Chiese (a valle della confluenza del canale Tocetta), è preclusa la realizzazione di locali interrati, inoltre, in corrispondenza delle nuove costruzioni, si dovrà prevedere la riquotatura del attuale piano campagna, per altezze non inferiori a +0.50 m .

#### **FIUME TOCE – SPONDA DESTRA**

Stato di fatto: nella porzione di territorio comunale situata in sponda destra del F. Toce, al confine con i territori di Piedimulera e Pallanzeno (zona stabilimento Eurocolfer), si riconoscono situazioni di rischio riconducibili a fenomeni di esondazione del F. Toce, in concomitanza con eventi di piena catastrofici; il limite esterno della Fascia B di progetto del PAI, è stato fatto coincidere con il piede esterno del rilevato della S.S. n. 33 del Sempione, in quanto, allo stato attuale, presenta una serie di aperture (sottopassi / fornic) che ne interrompono la continuità.

Zonizzazione: sono state enucleate in sottoclasse IIIB le sottoelencate porzioni di territorio:

- *Sottoclasse IIIB2*: ampia area edificata, a valle del confine comunale e del rilevato della S.P. n. 166 della Bassa Ossola;

Interventi proposti: in considerazione che, la pericolosità generale dell'area, potrà diminuire solo dopo la trasformazione del limite di Fascia B di progetto, in limite esterno di Fascia B (ascrivendo i terreni retrostanti degli stabilimenti, alla Fascia C), a seguito del completamento delle opere di difesa esistenti, attuato dall'Agenzia Interregionale per il fiume Po (A.I.PO), unico Ente competente per il F. Toce, la pericolosità dell'area potrà essere solo minimizzata, con accorgimenti nell'ambito del singolo lotto. Ogni intervento, dovrà essere riferito ad una planimetria con piano quotato con quote assolute, verificando la necessità di ricorrere a riquotature del terreno, in maniera da raggiungere una quota di sicurezza, facendo riferimento alle risultanze delle verifiche idrauliche condotte dal Dr. Ing. Alberto Chiesa, relativamente a quest'area (vedi Allegato 7 del P.R.G.C., con relativi elaborati grafici).

## **RIO VAL DELLE CHIESE**

Stato di fatto: la situazione di rischio viene determinata dall'esistenza di punti di criticità idraulica, rappresentati dagli attraversamenti stradali e pedonali V\_A1, V\_A2, V\_A3, a cui si assomma l'inadeguatezza delle dimensioni del canale di deflusso attivo, artificializzato nella tratta medio - alta (*opera idraulica V\_2*), specie in relazione all'altezza delle opere di difesa spondale (*opera idraulica V\_1*). Ad ulteriore aggravamento della situazione si registra la mancanza di briglie di ritenuta a monte della conoide.

Zonizzazione: sono state enucleate in classe IIIB le seguenti porzioni di territorio:

1. *Sottoclasse IIIB4*: aree edificate, latistanti il canale di scarico attivo, su entrambe le sponde;
2. *Sottoclasse IIIB3 e IIIB2*: porzioni di conoide latistanti il canale di scarico attivo, su entrambe le sponde, nei settori retrostanti le aree ascritte alla IIIB4.

Interventi proposti: il presente cronoprogramma prevede la necessità di realizzare una serie di interventi tanto alla scala generale, quanto a livello puntuale, così riassumibili:

- realizzazione di una grossa briglia selettiva per il trattenimento del carico solido, alla stessa quota della Fraz. Genestredo; tale opera, già prevista dall'Amministrazione Comunale nell'ambito del Piano d'Interventi resisi necessari a seguito degli eventi alluvionali dell'ottobre 2000, dovrà essere mantenuta efficiente nel tempo, prevedendone il periodico svuotamento, con il mantenimento della pista da realizzare per la costruzione dell'opera;
- realizzazione di una soglia con argine, in alveo, in corrispondenza del guado lungo la strada vicinale Genestredo-La Rocca. L'opera è già prevista dal *Progetto Esecutivo di Sistemazione Idraulica del Rio Dresio e del Rio Chiesa*;

- pulizia dell'alveo, in particolare nella tratta a monte degli attraversamenti V\_A2, e V\_A3, fino e oltre l'attraversamento V\_A1, con ripristino della vecchia pavimentazione di fondo dove presente; disalveo generalizzato in corrispondenza ed a valle del ponte ferroviario V\_A6;
- rifacimento del muro d'argine in sponda sinistra nella tratta compresa tra l'attraversamento della S.P. (V\_A5) e quello ferroviario (V\_A6);
- ristrutturazione e potenziamento delle opere idrauliche longitudinali su entrambe le sponde, nella tratta compresa tra gli attraversamenti V\_A2 e V\_A4;
- ristrutturazione e potenziamento delle opere longitudinali esistenti nella tratta a monte dell'attraversamento V\_A2 (all'altezza della Chiesa Parrocchiale) e, in sponda destra, a valle dell'attraversamento V\_A5;
- estensione verso valle delle opere di artificializzazione del canale attivo fino all'altezza del ponte ferroviario V\_A6;
- realizzazione di adeguate difese spondali a valle del ponte ferroviario V\_A6, fino alla confluenza con il Canale Tocetta;
- rifacimento degli attraversamenti V\_A1, V\_A2 e V\_A3, con adeguamento della sezione di deflusso.

## **RIO SAN CARLO**

Stato di fatto: si tratta di un modesto corso d'acqua periodico che defluisce per buona parte del suo tracciato in alveo naturale, delimitato lateralmente da muri in pietrame a secco. Si registra l'esistenza di una situazione di rischio imputabile al netto restringimento che la sezione di deflusso subisce in corrispondenza dell'abitato: quest'ultima, infatti, risulta del tutto insufficiente per la presenza dapprima di una tratta scatolare di luce inferiore a  $0.5 \text{ m}^2$ , successivamente di un tubo in PVC di diametro pari a 30 cm direttamente collegato alla tombinatura stradale, con immissione ad angolo retto (*opera idraulica SC\_1*).

Durante gli ultimi eventi alluvionali, non essendo possibile il completo smaltimento attraverso la tratta intubata, l'acqua con il relativo carico solido si è riversata lungo la strada comunale, con conseguente deposito di materiale detritico.

Zonizzazione: sono state inserite nella sottoclasse IIIB3 le aree latitanti il corso d'acqua, mentre sono state ascritte alla sottoclasse IIIB2 alcune zone di modesta estensione areale nei settori retrostanti.

Interventi proposti: per quanto riguarda gli interventi di sistemazione idraulica in loc. San Carlo (canale di gronda, vasca di decantazione e canalizzazione a cielo aperto), contenuti nel

piano predisposto dall'Amministrazione Comunale: "*Lavori di consolidamento e messa in sicurezza sul territorio comunale a seguito degli eventi alluvionali dell'ottobre 2000*", la situazione è la seguente:

- canale di gronda (SC\_3): l'opera è completata;
- vasca di decantazione (SC\_4): l'opera è completata;
- canalizzazione a cielo aperto: l'opera è completata.

Si ritiene che l'insieme di queste opere garantisca una sensibile mitigazione del rischio, sia nella porzione edificata situata al piede del versante, sia lungo la tombinatura esistente.

Il canale (SC\_3), che si sviluppa a valle del nucleo rurale di Giavinello, ha la funzione di captare i deflussi idrici ordinari del Rio S. Carlo e le acque di ruscellamento superficiale all'interno del settore compreso tra detto rio ed il Rio Giavinello, convogliandole nell'alveo di quest'ultimo corso d'acqua lungo il quale esse raggiungeranno la vasca di decantazione di nuova realizzazione (SC\_4).

Da questa le portate ordinarie verranno smaltite lungo l'esistente tratta artificializzata (SC\_2), mentre l'eventuale troppo pieno, a seguito del colmamento della vasca, verrà convogliato nella canalizzazione a valle dell'opera.

Tutte le opere, sia quelle utilizzate sinora, che quelle di recente realizzazione, dovranno essere sottoposte a periodico svuotamento e manutenzione, per mantenere nel tempo un'adeguata efficienza.

## **RIO GIAVINELLO**

Stato di fatto: si tratta di un modesto corso d'acqua che nella tratta lungo il versante defluisce in alveo naturale, mentre in corrispondenza dell'abitato le sue acque vengono convogliate all'interno della vasca di decantazione di nuova realizzazione (SC\_4); da questa le portate ordinarie verranno smaltite lungo l'esistente tratta artificializzata (SC\_1 e SC\_2), mentre l'eventuale troppo pieno, a seguito del colmamento della vasca, verrà convogliato nella canalizzazione a valle dell'opera.

*Zonizzazione*: sono state ascritte alla classe IIIB le seguenti porzioni di territorio:

1. *Sottoclasse IIIB3*: aree latitanti del corso d'acqua;
2. *Sottoclasse IIIB2*: due modeste aree retrostanti quelle ascritte alla IIIB3, all'altezza della vasca di decantazione.

Interventi proposti: ai fini della mitigazione del rischio, è stata completata la vasca di decantazione in cls (SC\_4) già prevista dall'Amministrazione Comunale nell'ambito del Piano d'Interventi resi necessari a seguito degli eventi alluvionali dell'ottobre 2000; le portate ordinarie intercettate verranno smaltite lungo l'esistente tratta artificializzata (SC\_2).

La realizzazione del piano di riassetto, è stata ultimata con la realizzazione, a valle della suddetta vasca, di una canalizzazione a cielo aperto, in grado di smaltire l'eventuale troppo pieno della vasca, convogliandolo nella cunetta latistante la S.P.

Tutte le opere, sia quelle utilizzate sinora, che quelle di recente realizzazione, dovranno essere sottoposte a periodico svuotamento e manutenzione, per mantenere nel tempo un'adeguata efficienza

## **RIO DI DRESIO**

Stato di fatto: all'interno del bacino imbrifero del Rio di Dresio si evidenzia una situazione di rischio piuttosto elevato, riconducibile alla presenza di rilevanti depositi lapidei risultanti da lavorazioni di cave. Tali forme di accumulo, attualmente sostenute e protette da muri in pietrame, in occasione di importanti eventi alluvionali, come quello registratosi il 7 agosto 1978<sup>1</sup>, hanno fornito abbondante materiale clastico all'attività torrentizia.

Lungo il canale di scarico attivo sono presenti una serie di opere di difesa trasversale, completamente o parzialmente interrite e talora ammalorate (*opere idrauliche D\_B1 – D\_B5*), ed opere di protezione spondale, costituite, nella parte medio-alta, da muri in c.a. localmente ammalorati (*opera idraulica D\_2*), nella parte medio-inferiore, da muri in blocchi di pietrame cementato in buone condizioni (*opera idraulica D\_3*).

Un'ulteriore protezione della sponda sinistra, in apice di conoide, è garantita dalla presenza di un vecchio argine in terra, contenuto da due muri in pietrame (*opera idraulica D\_1*).

La tratta medio-inferiore del canale di scarico attivo in conoide è artificializzata con pavimentazione in pietrame parzialmente cementata (*opera idraulica D\_4*); il rivestimento dell'alveo si presenta localmente danneggiato o addirittura completamente asportato (ad esempio in un punto a monte del doppio attraversamento S.P./ linea ferroviaria Milano-Domodossola).

Durante l'evento alluvionale dell'ottobre 2000, in corrispondenza della zona di immissione nel F. Toce si è registrato un fenomeno di rigurgito delle acque del Rio di Dresio, causato dalla dinamica fluviale e dall'alto livello raggiunto dal corso d'acqua ricettore.

---

<sup>1</sup> Archivio Processi-Effetti Banca Dati Geologica (BDG), scheda 90405

La possibile insorgenza di ulteriori problematiche va ricondotta alla presenza di attraversamenti nella tratta in conoide (*opere idrauliche D\_A1, D\_A2*): questi ultimi sono infatti tali da poter costituire ostacolo al libero deflusso delle acque.

Zonizzazione: sono state enucleate in classe IIIB le seguenti porzioni di territorio:

1. *Sottoclasse IIIB4*: aree edificate, latistanti il canale di scarico attivo, su entrambe le sponde;
2. *Sottoclasse IIIB3 e IIIB2*: le porzioni di territorio di pertinenza della conoide, latistanti il canale di scarico attivo su entrambe le sponde.

Interventi proposti: in considerazione dello stato di fatto precedentemente descritto, il presente cronoprogramma individua una serie di interventi, così riassumibili:

- realizzazione di due briglie di ritenuta, in alveo, indicativamente tra le quote di 460 e 520 m s.l.m.. Tali opere sono già previste dal *Progetto Esecutivo di Sistemazione Idraulica del Rio Dresio e del Rio Chiesa*;
- pulizia generalizzata dell'alveo dalla vegetazione infestante e rimozione dei blocchi lapidei superiori a 0.50÷0.70 mc, in modo da regolarizzare il letto del corso d'acqua lungo tutto il canale di scarico attivo in conoide;
- ripristino dell'efficienza delle 4 briglie presenti a monte della conoide (*opere idrauliche D\_B1-D\_B4*) e della sequenza di briglie in conoide (*opera idraulica D\_B5*); gli interventi in oggetto dovranno in particolare prevedere lo svuotamento e la manutenzione, oltre che l'eventuale ristrutturazione, delle strutture attualmente interrite e/o ammalorate, in modo da poter garantire la corretta funzione di trattenimento di materiali detritici in caso di piena;
- risanamento della tratta di fondo artificializzata (*opera idraulica D\_4*), attualmente ammalorata, con ripristino del rivestimento in pietrame cementato;
- risanamento dei muri d'argine (*opere idrauliche D\_2 e D\_3*) localmente scalzati o ammalorati;
- risanamento, manutenzione e/o potenziamento delle opere longitudinali (*opere idrauliche D\_1-D\_3*) presenti lungo il canale di scarico attivo.

#### **RIO SENZA NOME TRA IL RIO DRESIO E LA LOCALITÀ CASTELLA**

Stato di fatto: si tratta di un modesto corso d'acqua, ad andamento pressoché rettilineo, che scorre tra il Rio di Dresio e la loc. Castella. In corrispondenza della strada per Colorie l'attraversamento del corso d'acqua è reso possibile grazie alla presenza di un tubo in cls (*opera idraulica Ct\_A1*) di sezione insufficiente ( $\varnothing$  80 cm); a valle il corso d'acqua attraversa un'area

edificata, dapprima defluendo tra due muri in pietrame a secco (*opera idraulica Ct\_1*), quindi in un cunettone in calcestruzzo (*opera idraulica Ct\_2*), per immettersi, infine, ad angolo retto in una tratta tombinata (*opera idraulica Ct\_A2*), costituita da uno scatolare con spalle in pietrame.

Esistono pertanto numerosi punti critici, costituiti nella fattispecie dalla tratta intubata in corrispondenza dell'attraversamento stradale per Colorie e dalla zona di immissione ad angolo retto nella tombinatura.

Zonizzazione: sono state inserite nelle sottoclasse IIIB3 e IIIB2 le aree latitanti il corso d'acqua, nella zona precedente l'immissione nella tratta tombinata.

Interventi proposti: ai fini della mitigazione del rischio si propone la sostituzione della tubazione in c.a. con cui la strada per Colorie attraversa il corso d'acqua, adottando una soluzione che rispetti l'ampiezza dell'alveo naturale (ad esempio con uno scatolare a sezione rettangolare). Si propone inoltre di migliorare l'immissione al sottopasso della S.P., eliminando la deviazione a gomito e, dove possibile, la tratta tombinata, a vantaggio di una canalizzazione a cielo aperto.

#### **RIO SENZA NOME IN LOCALITÀ CASTELLA**

Stato di fatto: si tratta di un corso d'acqua che s'immette nel fondovalle in corrispondenza dell'abitato di Castella. Nella tratta a monte, in corrispondenza della strada per Colorie, il rio è intubato in un manufatto in cls di sezione insufficiente ( $\varnothing$  80 cm); quindi, immediatamente prima di giungere all'abitato, si rileva la presenza di una briglia, completamente interrita. L'abitato viene oltrepassato con una tratta intubata fino alla S.P., nel punto in cui la canalizzazione si unisce alla tombinatura del rio precedentemente descritto.

I punti critici sono individuabili nella tratta intubata in corrispondenza dell'attraversamento stradale per Colorie e nella tombinatura esistente tra l'abitato di Castella e la S.P.

Zonizzazione: sono state inserite nella sottoclasse IIIB3 le aree latitanti la tratta tombinata.

Interventi proposti: nell'ambito delle aree suddette si ritiene di poter garantire un'apprezzabile diminuzione del rischio attraverso la realizzazione dei seguenti interventi:

- ripristino dell'efficienza e manutenzione della briglia situata a monte dell'abitato, mediante il suo periodico svuotamento;
- sostituzione della tubazione in c.a. con cui la strada per Colorie attraversa il corso d'acqua, adottando una soluzione che rispetti l'ampiezza dell'alveo naturale (ad esempio con uno scatolare a sezione rettangolare);

- eliminazione, dove possibile, della tratta tombinata, a vantaggio di una canalizzazione a cielo aperto.

## **RIO GROTTO VALEGGIA**

Stato di fatto: il corso d'acqua in analisi, che solca il versante tra l'Alpe Marona e la zona di Ponte Masone, all'imbocco nel fondovalle compie una deviazione verso sinistra lambendo un'area edificata. In particolare, un edificio residenziale ubicato in destra idrografica risulta direttamente interessato dalla dinamica torrentizia, costituendo il medesimo parte integrante delle opere di protezione spondale, rappresentate in questo settore da muri in pietrame cementato (*opera idraulica GV\_1*).

Gli attraversamenti stradale (*opera idraulica GV\_A1*) e ferroviario (*opera idraulica GV\_A2*) sono costituiti da ponti ad arco in pietrame cementato, con il fondo interrito.

Si ravvisa l'esistenza di un punto di criticità rappresentato dallo sbocco del corso d'acqua nella zona edificata, da porsi in relazione alla presenza di un edificio in fregio al medesimo nel punto in cui compie una marcata deviazione verso sinistra. Si registra inoltre la tendenza del corso d'acqua al trasporto di materiale solido ghiaioso-sabbioso.

Zonizzazione: sono state enucleate in classe IIIB le seguenti porzioni di territorio:

1. *Sottoclasse IIIB4*: aree latitanti l'alveo, con il settore in sponda destra, che potrebbe essere interessata direttamente da un evento di piena, maggiormente esteso;
2. *Sottoclasse IIIB3*: area situata a valle della precedente, in destra idrografica.
3. *Sottoclasse IIIB2*: aree in sinistra idrografica, ubicate all'esterno della zona potenzialmente interessata dagli eventi di piena.

Interventi proposti: ai fini della mitigazione del rischio si propongono i seguenti interventi:

- pulizia e disalveo della tratta canalizzata (*opera idraulica GV\_1*), compresi i settori posti in corrispondenza dei sottopassi (*opere idraulice GV\_A1, GV\_A2*);
- realizzazione, a monte della zona urbanizzata, di una briglia di ritenuta per il trattenimento del carico solido in caso di evento alluvionale e sua manutenzione nel tempo.

## **RIO DI CAMPOALBINO**

Stato di fatto: si tratta di un modesto impluvio, che unitamente ad altri, drena il versante a monte del nucleo edificato di Campoalbino. In particolare, il corso d'acqua in oggetto sottopassa la S.P. e la linea ferroviaria mediante un doppio attraversamento (*opera idraulica CA\_A5*).

A monte del nucleo abitato, l'alveo naturale, poco inciso, compie una leggera deviazione verso destra, contenuto a valle da una sorta di antico terrapieno; quest'ultimo, costituito da materiale accumulato lungo la sponda sinistra dell'alveo, non garantisce un'adeguata protezione spondale nel caso di evento di piena.

Zonizzazione: l'area edificata di Campoalbino è stata inserita nella sottoclasse IIIB3.

Interventi proposti: ai fini della mitigazione del rischio si propongono i seguenti interventi:

- realizzazione di adeguate opere di arginatura a monte della zona edificata, in luogo dell'attuale terrapieno.

## **RIO CAMANA**

Stato di fatto: si tratta di un corso d'acqua che, unitamente ad altri impluvi, drena il versante a monte del nucleo edificato di Cantone. In particolare, il Rio Camana attraversa un'area edificata defluendo all'interno di un cunettone rettilineo coperto da griglie metalliche (*opera idraulica C\_1*) che permettono la viabilità stradale. Il canale in analisi, che al momento dei rilievi non assicurava la completa impermeabilità, necessita di interventi di manutenzione al fondo.

Più a valle, il corso d'acqua sottopassa la linea ferroviaria Milano-Domodossola e la S.P. con una tratta intubata lunga 50 m (*opera idraulica C\_A2*).

Si segnala quale punto di criticità il settore in cui la tratta artificializzata si interrompe: la tubazione presente a valle di questo settore potrebbe infatti ostruirsi in caso di rilevante trasporto solido, in relazione ad eventi alluvionali particolarmente intensi.

Zonizzazione: è stata ascritta alla sottoclasse IIIB4 l'area edificata attraversata dal corso d'acqua, ed alle sottoclassi IIIB3 e IIIB2 quelle retrostanti.

Interventi proposti: la situazione descritta può essere risanata prevedendo la realizzazione dei seguenti interventi:

- manutenzione del cunettone rettilineo coperto da griglie metalliche (*opera idraulica C\_1*);
- realizzazione, a monte della zona urbanizzata di una briglia di ritenuta per il trattenimento del carico solido in caso di evento alluvionale; tale opera dovrà essere mantenuta efficiente nel tempo, prevedendone il periodico svuotamento.

## **RIO SENZA NOME TRA LA LOCALITÀ CANTONE E LA FRAZIONE DI PRATA**

Stato di fatto: si tratta di un corso d'acqua che da Pianezza scende fino ad attraversare il nucleo edificato di Cantone. In particolare il rio in oggetto, dopo aver attraversato la parte

settentrionale dell'abitato, sottopassa la S.P. e la linea ferroviaria Milano-Domodossola con uno scatolare in cls (*opera idraulica C\_A1*).

L'imbocco dell'opera, in corrispondenza della S.P., è protetto da una grata che, in occasione dell'alluvione dell'ottobre 2000, ha bloccato il materiale solido trasportato, provocando l'allagamento della sede stradale. Si riscontra pertanto la necessità di impedire nuovi fenomeni di intasamento e di garantire il libero deflusso delle acque verso valle, realizzando in particolare interventi lungo l'asta torrentizia mirati ad una sensibile riduzione del trasporto solido.

Zonizzazione: l'area edificata è stata inserita nelle sottoclassi IIIB4 (fascia di rispetto del corso d'acqua) e IIIB3.

Interventi proposti: in relazione alle problematiche sopra esposte si propone la realizzazione, a monte della zona urbanizzata, di una briglia di ritenuta per il trattenimento del carico solido in caso di evento alluvionale, garantendo il periodico svuotamento e la manutenzione della stessa.

## **RIO CRER**

Stato di fatto: si tratta di un corso d'acqua che drena il versante a Sud del Rio di Prata, originato dalla confluenza di tre impluvi che, defluendo dapprima all'interno di cunettoni, si immettono successivamente in una vasca di deposito con grata di protezione (*opera idraulica Cr\_P1*). La presenza di una tubazione in cls avente  $\varnothing = 80$  cm, lunga oltre 200 m (*opera idraulica Cr\_A1*), raccordante la vasca di deposito con la tratta canalizzata situata a valle della S.P., è tale da determinare una evidente situazione di rischio.

Ad ulteriore aggravamento della situazione si registra la tendenza delle aste torrentizie a un rilevante trasporto di materiale solido che può portare ad ostruzioni della tratta intubata e, nella tratta canalizzata, a rigurgiti ed allagamenti dalla zona a valle della S.P.

Zonizzazione: sono state enucleate in classe IIIB le sottoelencate porzioni di territorio:

1. *Sottoclasse IIIB4*: aree edificate, comprese nella fascia di rispetto del corso d'acqua;
2. *Sottoclasse IIIB3*: area edificata, ubicata nei pressi della vasca di deposito e d'imbocco della tratta intubata;
3. *Sottoclasse IIIB2*: porzioni di territorio latitanti la tratta intubata (in posizione distale rispetto al punto d'imbocco) e canalizzata (a valle della S.P.).

Interventi proposti: in considerazione dello stato di fatto, il presente cronoprogramma individua una serie di interventi che, in stretto ordine di priorità cronologica, sono così riassumibili:

- pulizia e manutenzione periodica dei cunettoni e della vasca di deposito;

- pulizia e manutenzione della tratta canalizzata a valle della S.P., compreso l'attraversamento ferroviario scatolare (*opera idraulica Cr\_A2*);
- potenziamento della vasca di deposito (*opera idraulica Cr\_P1*), con adeguamento della larghezza dei cunettoni di afflusso;
- adeguamento dell'altezza del muro spondale (lato strada) di uno dei due cunettoni (*opera idraulica Cr\_P1 b*), attualmente più basso rispetto all'omologo in sponda destra;
- ripristino, laddove possibile, della canalizzazione a cielo aperto in luogo della tratta intubata.

#### **RIO SENZA NOME TRA IL RIO DI PRATA ED IL RIO CRER**

Stato di fatto: il canale di scarico in oggetto, normalmente in secca, defluisce a Sud del Rio di Prata lambendo l'abitato con una tratta scatolare (*opera idraulica P\_A3*), costituita da muretti in pietrame a secco e coperta da lastroni lapidei. Il letto del corso d'acqua si riduce più a valle ad una bassa incisione con fondo naturale, disperdendosi in un prato interessato da periodici allagamenti. Superato l'abitato all'interno di una tratta intubata, il corso d'acqua si scarica infine, attraverso una tratta in parte canalizzata, ed in parte tombinata, nel Rio Crer.

Le situazioni di rischio sono localizzate:

- all'imbocco della tratta intubata (*opera idraulica P\_A4*) posta al termine del prato, che tende frequentemente ad allagarsi per la parziale ostruzione del punto d'immissione;
- in corrispondenza della tratta tombinata e canalizzata a valle della S.P. che, nel caso in cui l'opera idraulica (*Cr\_A2*) non riesca a smaltire le portate liquide, non garantisce lo scarico delle acque allagando la zona sottostante la sede stradale.

Zonizzazione: sono state enucleate le sottoelencate porzioni di territorio:

1. Sottoclasse *IIIB4*: aree edificate comprese nella fascia di rispetto del corso d'acqua;
2. Sottoclasse *IIIB2*: porzioni di territorio latitanti la tratta intubata (distale rispetto al punto d'imbocco).

Interventi proposti: in considerazione della situazione descritta, il presente cronoprogramma individua una serie di interventi di carattere generale così riassumibili:

- pulizia e manutenzione periodica delle tratte artificializzate;
- creazione di una zona di deposito del materiale solido a monte dell'abitato (vasca o briglia);
- artificializzazione del raccordo tra la tratta canalizzata (*opera idraulica P\_A3*) e la tratta intubata (*opera idraulica P\_A4*).

## RIO DI PRATA

Stato di fatto: all'interno del bacino imbrifero in analisi si riscontra la presenza di versanti interessati in passato da dissesti gravitativi per saturazione e fluidificazione dei depositi superficiali<sup>2</sup>, o potenzialmente soggetti a frane per crollo di porzioni lapidee. Il canale di scarico compie inoltre, nella tratta immediatamente a monte dell'apice di conoide, una stretta curva ad "S".

Lungo l'alveo, nella zona dell'apice della conoide ed in quella che immediatamente la precede, sono presenti una serie di opere di difesa trasversale, completamente o parzialmente interrite in seguito all'evento alluvionale dell'ottobre 2000 (*opere idrauliche P\_S1*). Il corso d'acqua, inoltre, che defluisce per circa 70 m all'interno di una tratta artificializzata con presenza di pavimentazione in pietrame cementato (*opera idraulica P\_6*), è contenuto lateralmente in maniera discontinua da opere di protezione spondale di vario genere (*opere idrauliche P\_1-P\_5*).

In taluni settori del canale di scarico attivo, come ad esempio nell'ambito della fascia spondale a monte dell'attraversamento sulla S.P., si è notata la tendenza ad accumulare materiali di scarto o comunque di provenienza antropica (cataste di legname, fioriere).

A valle del ponte della S.P., mentre in sponda destra è presente un'opera di protezione spondale in pietrame, a difesa di una strada di accesso privata (*opera idraulica P\_7*), in sinistra è stato necessario creare un argine (*opera idraulica P\_8*) a protezione di una zona morfologicamente depressa, sede di una vecchia cava d'inerti.

Zonizzazione: sono state ascritte alle sottoclassi IIIB4, IIIB3 e IIIB2 porzioni di territorio di pertinenza della conoide, latitanti il canale di scarico attivo su entrambe le sponde.

Interventi proposti: un apprezzabile attenuamento delle condizioni di rischio può essere garantito attraverso la realizzazione dei seguenti interventi

- pulizia generalizzata dell'alveo e delle sponde dalla vegetazione infestante e da eventuali accumuli di materiale;
- manutenzione delle briglie (*opere idrauliche P\_S1*) presenti nella tratta apicale della conoide;
- completamento delle opere di protezione spondale lungo l'intera tratta in conoide, dall'apice all'attraversamento ferroviario della linea Milano-Domodossola;
- risanamento, manutenzione e/o potenziamento delle opere longitudinali presenti lungo il canale di scarico attivo.

### 3.2 INTERVENTI PREVISTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLE AREE CON PREDISPOSIZIONE A DISSESTI GRAVITATIVI

#### VOGOGNA – ZONA A MONTE DI VICOLO VALLEGGIA

Stato di fatto: sono state riconosciute situazioni di rischio connesse alla presenza di una parete in roccia ad elevato grado di acclività, nel recente passato sede di un episodio di frana, al piede della quale si sviluppa un'area edificata (scheda n°29- *Elab. G13 - Allegato 1: Ricerca storica dei danni legati a dissesti idrogeologici*).

Zonizzazione: la fascia edificata al piede del versante, individuato come potenzialmente a rischio, è stata ascritta alla sottoclasse IIIB3 e IIIB2.

Interventi proposti: il grado di rischio dovrà essere mitigato erigendo difese passive (barriere paramassi) o attive (posa in opera di reti d'acciaio in aderenza), scegliendo la tipologia di intervento più idonea a seconda del singolo caso.

#### LOCALITÀ S. ZENO

Stato di fatto: in tale settore si riscontra l'esistenza di situazioni di rischio riconducibili alla presenza di una frana avvenuta nell'ambito di una cava dismessa nel novembre 1998, a causa del ribaltamento di porzioni rocciose dai fronti di scavo (scheda n°27- *Elab. G13 - Allegato 1: Ricerca storica dei danni legati a dissesti idrogeologici*).

Zonizzazione: la fascia edificata al piede del versante, individuato come potenzialmente a rischio è stata ascritta alla sottoclasse IIIB3.

Interventi proposti: una sensibile mitigazione del grado di rischio per le aree suddette potrà essere ottenuta provvedendo ad erigere una difesa passiva a protezione da eventuali ulteriori crolli; la struttura potrà consistere in un muro in blocchi, costruito utilizzando parte delle porzioni lapidee che attualmente ingombrano il piazzale di cava; per la realizzazione dell'opera potranno essere impiegati i blocchi più regolari ed idonei allo scopo.

---

<sup>2</sup> Archivio Processi-Effetti Banca Dati Geologica (BDG), scheda 90195

### **3.3 INTERVENTI PREVISTI PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLE AREE CARATTERIZZATE DA ACCLIVITÀ DA MEDIA AD ELEVATA, O POSTE IN PROSSIMITÀ DI SCARPATE**

Sono state inserite nelle sottoclassi IIIB3 e IIIB2 una serie di aree, localizzate in corrispondenza di versanti da mediamente ad accentuatamente acclivi o in prossimità di scarpate, per le quali non si prevede nel presente cronoprogramma una trattazione individuale: non avendo riscontrato situazioni di particolare gravità, e data la natura ben definita del rischio, vengono infatti proposti in questa sede una serie di interventi che si possono ritenere validi in linea generale e sufficienti a garantire un apprezzabile miglioramento della sicurezza per tutti i settori enucleati. Nella fattispecie, e con criterio di priorità temporale per le aree ascritte alla classe IIIB3, sarà innanzitutto necessario provvedere alla manutenzione dei muri di terrazzamento antropici, ove esistenti, ed a garantire con interventi periodici la loro conservazione nel tempo; accanto agli stessi dovrà essere prevista la costruzione di ulteriori opere di contenimento, la cui tipologia specifica dovrà essere adeguata alla singola situazione; infine, allo scopo di contrastare il degrado del versante nel tempo, sarà necessario nei casi più critici provvedere ad attuare interventi, anche leggeri, di regimazione delle acque ruscellanti superficiali sin dalle prime forme, o di difesa del suolo mediante interventi di ingegneria naturalistica.