

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI BIELLA

COMUNE DI PRAY

Variante Strutturale Vigente PRGC

APPROFONDIMENTI CIRCA VULNERABILITA'
IDRAULICA E GEOMORFOLOGICA SETTORI
ABITATO RICADENTI IN AREE RME E
SETTORI STABILIMENTO PRODUTTIVO EX
LANIFICIO TONELLA

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E DI SINTESI

ELABORATI
TECNICI

EL.1

Data:

Maggio 2017

I TECNICI INCARICATI:

Studio di Ingegneria Civile ed Ambientale
C.so Roma 17 - VARALLO (VC) - Tel.0163/539999



Dott. Ing. Roberto Mattasoglio
(Ordine Ing. Prov. di Vercelli n° A 566)

Dott. Ing. Donald Agliaudi
(Ordine Ing. Prov. di Biella n° A 246)

Dott. Ing. M. Luisa Gallo
(Ordine Ing. Prov. di Vercelli n° A 1039)

Per i tecnici:

Protocollo:

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E DI SINTESI

1. PREMESSA

L'amministrazione comunale di Pray ha incaricato i sottoscritti professionisti della revisione del fascicolo tecnico riportante le valutazioni sul rischio residuo dell'Area RME presente in fregio al torrente Sessera; fascicolo già redatto nel 2010 a seguito degli interventi di mitigazione realizzati a partire dall'anno 2003 e condiviso nell'ambito del Gruppo Interdisciplinare (ex D.G.R. n. 31-3749 del 06/08/2001) con espressione di parere favorevole all'aggiornamento del "quadro dei dissesti" del PAI del Comune di Pray ed accoglimento della proposta di nuova delimitazione dell'area RME – Zona I del PAI ubicata in sinistra idrografica del torrente Sessera.

La revisione del fascicolo si rende necessaria, poiché nell'ambito istruttorio della proposta tecnica del Progetto Preliminare di Variante Strutturale n. 1 al PRGC vigente, disposta dal Comune di Pray, di cui sono state esperite fin qui due Conferenze di coordinamento, pianificazione e valutazione ai sensi dell'art. 15 bis della L.R. 56/1977 e ss.mm., si sono manifestate da parte degli Enti preposti all'iter autorizzativo alcune richieste di approfondimento degli atti prodotti, in relazione alle previsioni di nuova edificazione in ampliamento di insediamenti produttivi esistenti, che la variante urbanistica propone.

2. RIEPILOGO ESITI STUDI PREGRESSI

Sulla base delle mappature di classificazione delle aree a rischio idraulico ed idrogeologico, oggi elaborate si riscontra quanto segue:

□ **Mappatura del P.A.I.**

La piccola scala di elaborazione della mappatura delle aree in dissesto, non consente definizioni di dettaglio delle stesse, pur tuttavia, relativamente all'esonazione ed ai dissesti morfologici di carattere torrentizio si può rilevare NELLA MAPPATURA DEL P.A.I. una generalizzata classificazione degli ambiti d'intervento di nuova previsione in **Zona I di classe Ee** ovvero come aree a pericolosità molto elevata.

La prima stesura del documento identificava come area a rischio elevato buona parte del fondovalle estendendosi in più porzioni fino a quote assolutamente estranee alla dinamica del T. Sessera. Una successiva mappatura ha recepito le prime modifiche ed integrazioni al suddetto Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, conseguenti agli studi ed osservazioni disposti dagli Enti locali, tra cui in particolare quanto emerso dallo studio idraulico redatto a cura della Provincia di Biella.

In particolare attualmente **l'area classificata Ee**, ovvero a pericolosità molto elevata connessa alla dinamica torrentizia del Sessera, è confinata all'alveo inciso solo in pochi tratti, mentre in gran parte dello sviluppo dell'asta interessa ampie porzioni dei terrazzi di fondovalle coinvolgendo zone urbanizzate a destinazione residenziale ed industriale. Nel dettaglio la mappatura segnala una situazione di elevata pericolosità associata all'esonazione con $Tr = 200$ anni, che interessa una consistente porzione di aree già urbanizzate.

Il limite definito lambisce, con piccole differenze di superficie tra i due studi, l'estremità sud dell'ex-Lanificio Trbaldo Adolfo (ove la variante urbanistica odierna propone uno dei due interventi di ampliamento previsti) e quindi gli edifici residenziali posti immediatamente a valle di esso, il campo sportivo ed infine tutto l'insediamento industriale di proprietà Trbaldo Togna S.p.A.

Sono poi presenti alcune **aree classificate come Em**, ovvero aree a pericolosità media o moderata, ed in particolare in sponda sinistra in corrispondenza dello stabilimento ex Lanificio Trbaldo Adolfo ed in sponda destra, rispettivamente a valle dello stabilimento ex Tonella oggi di proprietà Vitale Barberis Canonico S.p.A. (ove viene previsto dallo strumento

urbanistico in itinere l'altra nuova edificazione) e nell'area urbanizzata immediatamente a monte del ponte in loc. Pianceri.

□ **Studio Provincia di Biella**

Lo studio costituisce elemento di significativo approfondimento rispetto alla mappatura delle aree a rischio definita dal P.A.I., consentendo una miglior messa a fuoco sui tratti a rischio, sia in funzione dell'attivazione di provvedimenti di salvaguardia, sia in termini di pianificazione urbanistica futura.

Sono state definite fasce omogenee di pericolosità (Ee; Eb; Em) definite sostanzialmente a partire dai livelli idrici aventi determinate frequenze di superamento con riferimento ai criteri adottati dall'Autorità di Bacino del fiume Po per la definizione delle fasce di pertinenza idraulica ed effettuando puntuali aggiustamenti della perimetrazione per tener conto di più fattori localmente modificativi delle risultanze del modello di deflusso. E' da segnalare peraltro l'assunzione di un diverso criterio per la definizione della Fascia a pericolosità molto elevata, laddove è stato assunto come valore di piena di riferimento quello corrispondente a $T_r = 30$ anni, poiché ritenuto, in ambiti fluviali montani e collinari, più correttamente rappresentativo.

La mappatura realizzata, si sviluppa dal Comune di Portula, a monte dell'abitato di Masseranga, fino al confine della Provincia verso valle, coincidente con il confine tra il Comune di Crevacuore ed il Comune di Guardabosone.

Le fasce definite dallo studio che assumono rilevanza ai fini della presenza di fabbricati residenziali ed industriali sono la Ee, ovvero a pericolosità elevata, e la Em, ovvero a pericolosità media.

In particolare per quanto riguarda il Comune di Pray va soprattutto sottolineata la criticità costituita dall'estensione della fascia a pericolosità elevata a gran parte del tessuto urbanizzato posto a valle della strada provinciale in sponda orografica sinistra, caratterizzato da importanti insediamenti industriali e residenziali. In destra viene parzialmente interessato lo stabilimento ex Tonella e soprattutto va evidenziata la situazione di rischio posta alla confluenza del T. Ponzone ed ascrivibile alla dinamica della confluenza medesima, laddove alcuni fabbricati vengono ricompresi in fascia a pericolosità molto elevata.

□ **Studio dell'Unione Industriale Biellese**

Lo studio costituisce un ulteriore approccio di valutazione del sistema idraulico dell'asta, con particolare attenzione alla definizione delle problematiche di esondazione e quindi di criticità in tratti particolari a partire dal Comune di Portula in loc. Masseranga, per proseguire nel Comune di Coggiola e fino al Comune di Pray loc. Pianceri, tratti su cui insistono vari insediamenti industriali, per i quali vengono indicate nello studio medesimo situazioni di rischio idraulico connesso all'esondabilità del sito.

L'affinamento topografico localizzato, ai fini di una maggior definizione delle situazioni di criticità relative ad insediamenti industriali specifici, di cui ha potuto giovare lo studio in argomento, unitamente ad una qualche diversità di parametrizzazione idraulica, che ha portato ad alcune differenze nella stima delle portate di calcolo, ha generato talune variazioni nella definizione delle fasce di omogenea esondazione rispetto allo studio precedente. Tali differenze, assumono rilevanza locale, senza tuttavia mutare il panorama generale di criticità delineato dal medesimo.

Lo studio di cui trattasi, ha approfondito l'analisi di alcuni tratti, proprio in funzione dell'attuazione di contromisure di salvaguardia degli insediamenti esistenti e di ciò ha fornito preliminari indicazioni, utili alla formulazione di proposte progettuali.

In particolare in Comune di Pray si rilevavano rischi di esondazione a monte ed a valle dello stabilimento EX-TONELLA ed in corrispondenza dello stabilimento TRABALDO TOGNA.

□ **Studio Idraulico effettuato per la progettazione degli interventi di mitigazione del rischio (in data odierna realizzati)**

L'approccio progettuale alle opere di mitigazione del rischio fin qui realizzate, ha fatto ritenere le mappature di classificazione delle aree a rischio idraulico ed idrogeologico contenute nel P.A.I. e nei successivi studi di approfondimento redatti a cura della Provincia di Biella e dell'Unione Industriale Biellese un'importante base di partenza, ma non esaustiva quale unico strumento di supporto alla progettazione.

Quest'ultima ha richiesto l'elaborazione di una serie di nuove simulazioni idrauliche che, per iterazioni successive, consentissero una corretta definizione degli interventi verificando, di volta in volta, gli effetti indotti sul deflusso idrico dalle varie ipotesi di intervento.

E' stato pertanto allestito un nuovo modello idraulico, i cui esiti hanno fornito innanzitutto un utile parametro di confronto con i risultati degli studi precedenti soprattutto in corrispondenza dei tratti ritenuti più critici, per alcuni dei quali si è ritenuto opportuno l'infittimento delle sezioni di calcolo con un rilievo topografico di dettaglio. Il confronto dei risultati ha assunto connotati di particolare rilievo tecnico essendosi basato, lo studio più recente, su di un codice di calcolo per la modellazione idraulica differente da quello adottato per i due studi precedenti, pur assumendo entrambi i codici le stesse ipotesi alla base dello studio delle correnti monodimensionali in alvei a sezione gradualmente variata.

Presentando i due studi precedenti difformità nella definizione delle portate di piena è stata inoltre condotta una verifica delle stesse con una loro più accurata ridefinizione, più specificatamente integrando lo studio idrologico della Provincia di Biella, ritenuto più cautelativo.

Gli esiti dell'ultimo studio sono stati quindi ritenuti la più esauriente modellazione disponibile ponendo la stessa alla base degli atti progettuali e pianificatori successivi. Ad oggi alcune osservazioni dirette, in occasione degli eventi di piena verificatisi successivamente alla realizzazione delle opere di mitigazione hanno dato buona conferma dell'attendibilità della modellazione idraulica assunta.

In calce alla presente relazione viene riportato un estratto dello studio idraulico utilizzato per la progettazione degli interventi, come nel seguito circostanziati.

3. INTERVENTI REALIZZATI

1) Comuni di Coggiola, Portula e Pray

LAVORI DI INTERVENTI DI SALVAGUARDIA DEGLI INSEDIAMENTI ARTIGIANALI ED INDUSTRIALI ESISTENTI CON RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO, AI FINI DELLA CONSERVAZIONE ED INCREMENTO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE E DEI LIVELLI OCCUPAZIONALI

(rif. elaborato grafico Tav. 1 “Confinamento proprietà ex Tonella con muro spondale”).

Realizzazione (da inizio fase progettuale a collaudo): giugno 2002 – luglio 2004.

Collaudi:

- Collaudo tecnico amministrativo a firma ing. Fabrizio Stanzani con studio in Trivero (BI) in data 12.07.2004;
- Collaudo statico a firma ing. Fabrizio Stanzani con studio in Trivero (BI) in data 12.07.2004.

Descrizione interventi

Si tratta di una serie di interventi realizzati nell'ambito dei tre Comuni della Valle Sessera. L'intervento segnalato nell'ambito del fascicolo tecnico oggetto del presente aggiornamento è quello in Comune di Pray, realizzato a salvaguardia dell'insediamento industriale ex Tonella a valle della vecchia passerella per Flecchia (ora rimossa come si vedrà nel seguito), che ha previsto la prosecuzione di un muro spondale esistente a protezione dal rischio di esondazione nella parte più depressa dello stabilimento verso valle, ed in particolare lungo la sponda per un tratto di circa 70 m e quindi a rientrare lungo il confine di proprietà per ulteriori 170 m circa, fino al raggiungimento di una quota del piano campagna, di per sé sufficiente ad evitare l'esondazione. Tale andamento ha consentito così di conseguire l'obiettivo di salvaguardia dell'insediamento industriale pur consentendo subito a valle del medesimo l'esondazione nell'area golenale che permane a quota campagna più depressa.

L'opera muraria è stata realizzata in conglomerato cementizio armato con paramento a vista in muratura di pietra per la parte verso il torrente, con altezze del fusto comprese tra 5 e 6 m, mentre per la porzione che si è sviluppata a proseguire lungo il confine di proprietà, avente altezze del fusto comprese tra 4,2 e 5 m il rivestimento lapideo non è stato previsto poiché di impatto assai modesto in quanto inserito in contesto diffusamente vegetato e naturalmente mimetizzato rispetto alle visuali possibili. Per quanto attiene la parte in fondazione del tratto spondale assai sollecitata in termini idrodinamici è stato previsto uno zoccolo di rivestimento in massi di rilevante pezzatura così da aumentare la consistenza strutturale del paramento e parimenti la sua scabrezza.



2) Comune di Pray

URBANIZZAZIONE AREE INDUSTRIALI E COMMERCIALI - COSTRUZIONE NUOVO PONTE PER RACCORDO AREE INDUSTRIALI IN SPONDA DESTRA E SINISTRA TORRENTE SESSERA IN COMUNE DI PRAY

(rif. elaborato grafico Tav. 1 “Costruzione nuovo ponte ed eliminazione vecchia passerella in loc. Molino”).

Realizzazione (da inizio fase progettuale a collaudo): Agosto 2002 – Ottobre 2005

Collaudi:

- Certificato di Regolare Esecuzione a firma ing. Egidio Fauda Pichet con studio in Borgosesia (VC) in data 24.10.2005
- Collaudo statico a firma ing. Fabrizio Stanzani con studio in Trivero (BI) in data 16.03.2004

Descrizione interventi

Gli interventi hanno previsto la realizzazione del nuovo ponte in loc. Molino in sostituzione della passerella “Pianca Tonella”, a servizio delle attività presenti nelle aree industriali in sponda destra e sinistra del torrente Sessera e per eliminare il rischio idraulico rappresentato dalla insufficiente sezione di deflusso sottostante il manufatto esistente.

Il nuovo ponte è stato realizzato ad una quota tale da consentire il deflusso delle portate di piena con un franco maggiore di m 1,0, così come richiesto dalla normativa vigente, e contestualmente è stata rimossa la vecchia passerella “Pianca Tonella”.

Le vecchia passerella era costituita da un impalcato transitabile a senso unico alternato solo da autoveicoli leggeri che, in occasione di eventi di piena significativi palesava il pericolo di tracimazione dell'alveo a monte con rischio di allagamento della strada provinciale che porta al centro dell'abitato di Pray.

Per raggiungere la quota di imposta del nuovo impalcato si è reso necessario modificare la livelletta della S.P. Pray-Coggiola, in sinistra Sessera, nel tratto a monte ed a valle del nuovo attraversamento. La strada è stata quindi sopraelevata di circa 3,5 mt e, rispetto ai fabbricati esistenti limitrofi alla sede viaria, è stata impostata ad una quota superiore al loro piano terreno.

La sezione stradale sull'impalcato prevista è di tipo “F” (strada locale in ambito extraurbano), con corsie aventi dimensioni pari a 3,25 m e banchine da 1,00 m.

A monte della stessa è previsto un passaggio pedonale avente ampiezza utile netta sul ponte pari a 1,2 m, mentre a valle si è prevista la realizzazione di una pista ciclabile ad una corsia con ampiezza utile netta sul ponte pari a 1,5 m.

Nel dettaglio il nuovo ponte è costituito da due campate di circa 38 m cadauna, sorrette da due spalle laterali e da una pila centrale. L'impalcato in C.A. gettato in opera sorregge la massicciata stradale e le barriere di protezione sicurvia previste a struttura metallica e poggia su quattro travi ad "I" in calcestruzzo precompresso. Gli interventi hanno contemplato anche gli opportuni raccordi con la viabilità esistente, realizzando rampe di accesso tali da realizzare un innalzamento della quota di scorrimento stradale fino a raggiungere la quota del ponte, ma anche in modo da realizzare un argine a contenimento delle piene i cui livelli, nella situazione pregressa manifestavano la potenziale esondabilità con il conseguente rischio di convogliamento delle acque lungo la strada ed allagamenti fino al centro del capoluogo.

E' stata altresì realizzata un'ampia rotonda di svincolo del ponte dalla strada provinciale.

A corredo dell'opera viaria sono stati eseguiti il ripristino e il consolidamento delle difese spondali a valle dell'attraversamento ove carenti o dissestate.



3) Comune di Pray

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO SU AREA RME – FINANZIAMENTO LEGGE 183

(rif. elaborato grafico Tav. 1 “Realizzazione di argine spondale”).

Realizzazione (da inizio fase progettuale a collaudo): Agosto 2002 – Dicembre 2008

Collaudi:

- Certificato di Regolare Esecuzione a firma ing. Roberto Mattasoglio dello Studio Insieme Ingegneria di Varallo (VC) in data 22.12.2008, approvato con Determinazione del Responsabile del Procedimento del Comune di Pray n. 43 del 15.01.2009;
- Collaudo statico: non necessario.

Descrizione interventi

Il progetto ha previsto la realizzazione di un insieme di opere finalizzate alla mitigazione del rischio idraulico sulla zona classificata a rischio molto elevato posta in Comune di Pray nel tratto compreso tra il nuovo ponte per Flecchia in loc. Molino ed il Rio Carolo in loc. Pianceri.

Nel dettaglio gli interventi eseguiti hanno previsto:

- asportazione di sovralluvionamenti in alveo per un volume complessivo di circa 19.700 mc, di cui circa 10.000 utilizzati nella formazione dell'argine in sponda sinistra, mentre i restanti 9.700 mc come pure quelli derivanti dagli scavi di fondazione ed in esubero dopo il ritombamento degli scavi stessi, utilizzati nell'ambito dell'alveo a colmatatura di buche ed incisioni così da uniformare il piano di scorrimento e limitare la concentrazione di sollecitazioni idrodinamiche;
- riassetto di parte delle difese spondali esistenti realizzate nel corso degli ultimi vent'anni e che in più tratti manifestavano segni di cedimento e dissesto, soprattutto per scalzamento in fondazione. In particolare lungo il tratto d'intervento si sono previste sottomurazioni con grossi massi legati con conglomerato cementizio ad intasamento per uno sviluppo di circa 150 m con approfondimento di 2,00 m e sezione tipo variabile da 3 a 4,5 mc/m, mentre per uno sviluppo di ulteriori m 180 diviso in due tratti è stata realizzata una nuova protezione spondale anche in elevato per 2,00 m di altezza, ove l'elevato medesimo non è stato intasato con cls bensì con terra vegetale e rinverdito mediante innesto di talee di specie arbustive autoctone;
- realizzazione del rilevato d'argine in sinistra orografica, posto ai margini degli insediamenti esistenti, a partire dal nuovo ponte per Flecchia in loc. Molino sino all'intersezione con il Rio Carolo, per una lunghezza di circa m 1.240. Il raccordo tra la sommità arginale ed il piano viabile della strada provinciale è stato integrato con gli

interventi già previsti nell'ambito della realizzazione del nuovo ponte, assicurando il corretto innesto della viabilità ciclabile e pedonale sull'arteria provinciale. Per la realizzazione dell'argine è stata prevista la fornitura di materiale inerte da cava per la quota di circa 3.000,0 mc e per la restante quota di circa 10.000,0 mc l'impiego del materiale alluvionale derivante dalla rimozione dei sovralluvionamenti diffusi lungo il tratto d'alveo considerato, utilizzando le componenti più grossolane degli stessi, unitamente a massi di cava, per la realizzazione della mantellata di protezione del paramento lato fiume, dello spessore di 1 m che si eleva fino al livello di massima piena.

La fondazione della mantellata è stata realizzata con una berma di m 1,0 approfondita in pari misura sotto al piano campagna, con larghezza totale di m 2,0. Poiché il rilevato arginale risulta molto drenante in relazione alla sua composizione prevalente, è stato disposto entro il corpo dell'argine stesso un telo impermeabilizzante in lega di poliolefine armato e protetto dal contatto con il materiale ghiaioso da doppio geotessuto. Detto telo è stato approfondito sotto il piano d'imposta fino alla massima profondità di m 2,50 a maggior garanzia contro fenomeni di sifonamento. La superficie del rilevato è stata rivestita con terra agraria ed inerbita. Il rilevato ha larghezza sommitale di 4,00 m così da consentire il transito a fini manutentivi su una larghezza carrabile di m 2,50 sui quali è stato steso del materiale fine selezionato proveniente dagli scavi di disalveo atto a consentire una viabilità sommitale "trattorabile", a scopo di manutenzione ordinaria e straordinaria, di spessore dopo compattazione di 15 cm, oltre a banchine laterali di m 0,75 per lato. Lungo il lato sinistro della scarpata del rilevato arginale, è stato ricavato un fosso di raccolta delle acque meteoriche di larghezza variabile tra 0,80 m e 3,0 m, rivestito con geostuoia appositamente fissata al terreno sottostante con picchetti e inerbito mediante tecnica dell'idrosemina;

- realizzazione opere accessorie ed interventi di ripristino vari.



4. PROPOSTE DI COMPLETAMENTO NON ATTUATE

1) Comune di Pray

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO SU AREA RME – FINANZIAMENTO LEGGE 183 - COMPLETAMENTO ARGINE IN SPONDA SX TORRENTE SESSERA A VALLE CONFLUENZA RIO CAROLO

(rif. Fascicolo Tecnico – Gennaio 2010 - elaborato grafico Tav.n.3 “Completamento di argine spondale”).

Stato di attuazione: Progettazione preliminare, marzo 2008.

Descrizione opere in progetto

Il progetto faceva seguito al completamento del primo lotto volto alla mitigazione del rischio idraulico relativamente all'area classificata RME dal P.A.I. sul territorio di Pray che ha visto la realizzazione di un'arginatura per uno sviluppo di circa 1200 ml e la ricalibratura delle sezioni d'alveo in corrispondenza dei più marcati depositi ostruttivi.

Le verifiche di deflusso idraulico avevano evidenziato una residua criticità a valle della sezione terminale dell'argine realizzato, ove i deflussi di piena sono contenuti da un muro spondale esistente in fregio all'area produttiva Trabado Togna s.p.a., il cui coronamento non garantiva il franco minimo prescritto rispetto ai livelli idrici calcolati.

Il nuovo lotto in progetto prevedeva dunque un'ulteriore asportazione di sovralluvionamenti in alveo per un volume complessivo di circa 8.000 mc di cui gran parte da riutilizzare nella formazione di un secondo tratto d'argine, di medesima tipologia utilizzata nel precedente progetto, ed in misura minore a colmataura di incisioni in alveo e ricalibratura delle sezioni dell'alveo stesso.

L'opportunità di conservare il più possibile la potenziale esondabilità in sinistra al Torrente Sessera, come pure quella del rio Carolo, aveva indotto ad ipotizzare il prolungamento dell'argine non già in continuità con quello esistente, bensì arretrandolo fino al limite del muro di recinzione dell'area produttiva.

Nel dettaglio l'argine previsto si sarebbe sviluppato per circa 410 m presentando un'altezza variabile in relazione alla variabilità della quota del terreno d'imposta, fino ad un massimo di circa 4,00 m. Il manufatto presenterebbe una sezione trapezia avente larghezza sommitale del rilevato di 4,00 m così da consentire il transito a fini manutentivi su una larghezza carrabile di m. 2,50 oltre a banchine laterali di m 0,75 per lato.

Il materiale utilizzato per la formazione dell'argine, derivante dal disalveo, quindi a matrice sostanzialmente sabbio-ghiaiosa con permeabilità elevata sarebbe stato integrato

analogamente a quanto attuato sull'argine realizzato, dalla stesa entro il corpo dell'argine stesso di un telo impermeabilizzante in lega di polietilene armato e protetto dal contatto con il materiale ghiaioso da doppio geotessuto. Detto telo sarebbe stato approfondito sotto il piano d'imposta fino alla profondità massima di m 2,50 a maggior garanzia contro fenomeni di sifonamento. L'argine sul lato a fiume avrebbe presentato una mantellata in massi lapidei (con selezione degli elementi più grossolani derivanti dallo scavo di disalveo ed integrazione con massi di cava per quanto occorrente) avente funzione antierosiva che si sarebbe elevata fino al massimo livello di piena previsto. La mantellata così costituita sarebbe poi stata ricoperta da terreno vegetale ed inerbita al fine di ridurre l'impatto paesaggistico.



5. PROPOSTE DI FASCIATURA DEL FASCICOLO TECNICO 2010

Sulla base dello studio idraulico e dei livelli idrici calcolati prima e dopo gli interventi realizzati e progettati, il fascicolo tecnico del 2010 proponeva le fasciature esplicitate sulle tavole allegate al fascicolo stesso, secondo due proposte distinte di revisione.

La prima revisione teneva conto degli interventi realizzati ovvero “Confinamento proprietà ex Tonella con nuovo muro spondale”, “Realizzazione di nuovo ponte in loc. Molino”, “Realizzazione di argine spondale”.

La seconda revisione era subordinata alla realizzazione del “Completamento di argine spondale”, rimasto fino ad oggi alla fase di progetto preliminare.

Con riferimento agli elaborati grafici suddetti, la Tav. 2 denominata “SITUAZIONE DELLE FASCIATURE DI RISCHIO IDROGEOLOGICO ALLO STATO ATTUALE” si riferiva alla situazione precedente gli interventi realizzati, in cui la fasciatura evidenziava la criticità di tutta la parte bassa dell'abitato di Pray, strettamente legata ai fenomeni di esondazione e deflusso parallelo, che potevano instaurarsi a valle del nuovo ponte per Flecchia in località Molino, con potenziali inondazioni del fitto tessuto urbanizzato della porzione dell'abitato di Pray posta a valle della strada provinciale, comprendente altresì parte dell'ex Lanificio Trbaldo Adolfo, l'area del campo sportivo e tutto l'insediamento industriale di proprietà Trbaldo Togna S.p.A.

Sempre con riferimento agli elaborati grafici allegati, la prima proposta di revisione, veniva riportata nella Tav. 4a denominata “PROPOSTE DI REVISIONE N. 1 DELLA FASCIATURA DI RISCHIO IDROGEOLOGICO”, e proponeva una fasciatura delle aree a pericolosità molto elevata (Ee) più contenuta, conseguentemente alla realizzazione degli interventi e delimitata lungo la sponda sinistra dalla sagoma del nuovo argine già realizzato, mentre in sponda destra, in corrispondenza dello stabilimento ex Tonella, veniva delimitata dal muro spondale, così come integrato dall'intervento realizzato nel tratto a valle.

Ciò poiché tutti gli interventi realizzati, ovvero il nuovo ponte, l'argine ed il muro spondale in destra, sono stati progettati in modo da costituire il limite invalicabile per eventi di piena fino a $Tr = 200$ anni con un franco di 1 m, con ciò costituendo peraltro limite invalicabile anche alla piena con $Tr = 500$ anni, seppur con franco idraulico leggermente minore.

Inoltre gli interventi realizzati determinano la ridefinizione della superficie di esondazione anche per un tratto a valle della parte terminale dell'intervento, poiché l'argine, precludendo l'esondazione a monte, annulla la possibile intrusione delle acque sull'area a tergo dell'argine fino allo stabilimento Trbaldo Togna S.p.a., potendosi solo verificare allagamenti dell'area

prativa esterna al muro spondale da parte di acque di ritorno a bassa energia ove il livello idrico non è più contenuto dal rilevato arginale.

Presso lo stabilimento stesso permane una moderata criticità in corrispondenza del tratto terminale del muro di delimitazione della proprietà verso il fiume, dal punto ove il muro stesso presenta un salto di quota. In tale tratto, pur non paventandosi tracimazioni per la piena bicentenaria, il franco rispetto ai livelli idrici calcolati si riduce a 20 cm circa.

In termini di “rischio residuo” per l’area a monte dell’argine si poteva tecnicamente affermare nel Fascicolo, che il rischio stesso si riduceva a termini marginali anche con riferimento ad eventi di piena con $Tr = 500$ anni per i quali si riscontrava un franco idraulico attestato mediamente sugli 80 cm, che si riduceva ulteriormente ma solo per un breve tratto a 60 cm circa.

Tale consistente franco, induceva anche ad affermare che l’evento che potrebbe dar luogo a superamento del limite sommitale dell’argine avrà probabilità di accadimento molto bassa, con valori di portata teorica forse superiore ai limiti fisici del bacino.

Si sottolineava anche, come tale catastrofica ipotesi potrebbe determinare effetti negativi molto limitati per la presenza di ulteriore area di laminazione alle spalle dell’argine e di fosso di guardia sviluppato a valle fino alla confluenza nel Rio Carolo, tributario in sinistra del Torrente Sessera.

Permaneva quindi, solo un moderato rischio per la porzione più a valle dello stabilimento Trbaldo Togna S.p.a., per il quale era comunque stata eliminata la principale via d’invasione delle acque.

Il Fascicolo proponeva comunque la conservazione della classificazione Em fino al limite della precedente perimetrazione Ee, non tanto perché supportata da un residuo rischio di esondazione per la piena con $Tr = 500$ anni, quanto per mera “memoria storica” della precedente zonizzazione RME, ovvero quale suggerimento a porre particolare attenzione nella pianificazione dei futuri interventi, sebbene normativamente ammissibili senza vincoli di merito.

In definitiva veniva richiesta la nuova classificazione di rischio del sito eliminandone totalmente la zonizzazione in RME posta dal P.A.I., fatto salvo il permanere di tale classificazione solo per la parte più depressa dello stabilimento Trbaldo Togna S.p.a.

La seconda proposta di revisione, riportata nell’elaborato grafico Tav. 4b allegato al fascicolo, denominato “PROPOSTE DI REVISIONE N. 2 DELLA FASCIATURA DI RISCHIO IDROGEOLOGICO”, proponeva infine una fasciatura conseguente alla realizzazione dell’ulteriore tratto di arginatura con rimozione completa della classificazione Ee in sponda

sinistra dall'area retrostante l'arginatura, salvo il permanere della classificazione Em sempre per mera memoria storica della precedente zonizzazione RME.

Ad ulteriore corredo grafico del Fascicolo, gli elaborati grafici Tav. 5a e Tav. 5b "SEZIONI" riportavano le sezioni d'alveo più significative relative al tratto d'alveo considerato, con i relativi livelli idrici di piena calcolati e associati ad un tempo di ritorno $Tr = 200$ anni.

6. VALUTAZIONI ED AGGIORNAMENTI 2017

Come citato in premessa, le valutazioni e gli elaborati sopra illustrati, discussi e condivisi fin dal 2010, nell'ambito del Gruppo Interdisciplinare (ex D.G.R. n. 31-3749 del 06/08/2001) con espressione di parere favorevole all'aggiornamento del "quadro dei dissesti" del PAI del Comune di Pray ed accoglimento della proposta di modifica della delimitazione dell'area RME – Zona I del PAI in sinistra idrografica del torrente Sessera, hanno trovato seguito nella nuova proposta di Variante generale al PRGC di cui è in corso l'istruttoria della proposta preliminare.

Facendo seguito alle posizioni emerse durante le prime due Conferenze di Copianificazione e Valutazione ai sensi dell'art. 15 bis della L.R. 56/1977 e ss.mm. si è evidenziata la necessità del lavoro di aggiornamento svolto che si è articolato nelle seguenti fasi:

- Esecuzione di rilievi di campagna integrativi e di aggiornamento, comprese valutazioni dell'evoluzione dell'alveo del Torrente Sessera dopo la realizzazione delle opere di mitigazione del rischio dello scorso decennio.
- Analisi morfologica puntuale con verifiche di compatibilità del livello topografico delle aree di nuovo impianto proposte dalla Variante del PRGC, come pure degli insediamenti produttivi e residenziali esistenti, sia sulla base dello scenario attuale come pure nell'ipotesi di attivazione di deflussi secondari, per incompletezza dell'arginatura a valle.
- Verifica del permanere della validità degli scenari già elaborati e contenuti nel fascicolo tecnico condiviso, in relazione all'assetto odierno dell'alveo con riserva di elaborazione di nuove verifiche di deflusso in caso di riscontro di evoluzioni morfologiche significative intervenute.
- Analisi delle opere esistenti con segnalazione di eventuali criticità dello stato di conservazione, in relazione a specifici danneggiamenti e/o più in generale alle tendenze evolutive dell'alveo.

Gli esiti delle indagini e valutazioni sopra indicate vengono compendiate nella presente “Relazione di sintesi” che riassume la situazione pregressa illustrata ai paragrafi precedenti ed espone nei paragrafi seguenti le conclusioni tratte in ordine a:

- Contro deduzioni mirate alle “osservazioni di dettaglio” regionali;
- Conferma di compatibilità sul piano del rischio idrogeologico delle scelte di pianificazione proposte.

Alla presente relazione vengono allegati, a maggior intelligenza dei contenuti esposti, i seguenti atti.

- Tavole nn. 1a-1b--2-3-4a-4b recanti le planimetrie di sintesi, atte a riassumere gli scenari di pericolosità idraulica e geomorfologica e ad evidenziare il rischio residuo;
- Tavole nn. 5a-5b, recanti un corredo di sezioni significative nel tratto esaminato.

6.1 NOTE SUI RILIEVI TOPOGRAFICI INTEGRATIVI ED OSSERVAZIONI SULLA DINAMICA EVOLUTIVA DELL'ALVEO

L'aggiornamento topografico condotto, deriva da un preventivo esame della documentazione già agli atti, verificando le esigenze di integrazione puntuale in relazione alle richieste di maggior dettaglio scaturite dalle conferenze di copianificazione, con particolare riferimento alle aree edificate ed a quelle di previsto ampliamento per esigenze produttive, ovvero le aree contigue agli stabilimenti produttivi ex- Trabaldo Adolfo (in sponda sinistra) e ex-Tonella (oggi Vitale Barberis Canonico S.p.A.) (in sponda destra).

Se ne è dedotta la necessità di disporre di un maggior dettaglio, al fine di circostanziare con più precisione l'effettivo limite fisico di una possibile invasione idrica per il solo fatto di congruenza altimetrica, prescindendo quindi dal contenimento dei deflussi con adeguato franco, posto in essere dalla presenza dei manufatti spondali (argine in sponda sinistra e muro in c.a. in sponda destra).

In altre parole si è inteso ritornare alla valutazione della situazione pregressa alla realizzazione di dette opere, proprio per accertare se le previsioni di ampliamento ipotizzati dalla variante di piano possano considerarsi intrinsecamente sicure o si debba comunque fare appello alla presenza dei manufatti artificiali oggi presenti e quindi se ne debba mettere in conto il mantenimento in efficienza come pure il perdurare di un assetto d'alveo stabile e conforme alla situazione posta alla base delle simulazioni di deflusso.

I rilievi di campagna sono stati dunque infittiti sull'area in sponda sinistra a tergo del manufatto arginale evidenziando meglio i terrazzi morfologici al fine di evidenziare innanzitutto le criticità in essere per i fabbricati esistenti; in subordine è stato rilevato puntualmente il piano campagna in corrispondenza dell'area di ampliamento proposto dei fabbricati facenti capo allo stabilimento ex-Trabaldo Adolfo.

In sponda destra, ovvero in corrispondenza dello stabilimento ex-Tonella (oggi Vitale Barberis Canonico S.p.A.) non vi è stata necessità di integrazione topografica poiché la situazione del piano campagna interna al muro spondale esistente è già ben circostanziata agli atti e non presenta variazioni altimetriche locali che possano evidenziare distinzioni significative ai fini edificatori.

La situazione evolutiva dell'alveo è stata indagata con sopralluogo esplorativo lungo le sponde del corso d'acqua nel tratto in analisi, evidenziando quanto segue:

- la dinamica del corso d'acqua nell'ultimo decennio non ha indotto modificazioni di rilievo e soprattutto modificazioni permanenti nell'assetto dell'alveo. Il medesimo può dirsi sostanzialmente stabile, in relazione alle linee di sponda ormai consolidate, ove permangono alcune tendenze erosive a carico della sponda destra in zona già interessata da difese spondali risalenti al post-alluvione del 1968 e che evidenziano un significativo scalzamento. Tale situazione se non affrontata potrebbe determinare una criticità per la strada provinciale soprastante.
- Si è rilevata qualche evoluzione dello stato dei sedimenti rispetto alla situazione dell'immediato post-interventi di cui al par. 3.3, con tendenza alla ricostituzione dei banchi asportati, la cui potenza tuttavia si mantiene fin qui di modesta entità rispetto alla quota trasversale media dell'alveo. Tale tendenza evolutiva assume già qualche connotato di negatività nelle sezioni d'alveo di minor ampiezza, come nel tratto subito a valle del nuovo ponte, ove alla formazione di depositi ostruttivi centralmente all'alveo, fa riscontro un addossamento dei deflussi alle sponde con incremento delle pressioni idrodinamiche e degli effetti erosivi conseguenti.
- Proprio in tale tratto la sponda destra è delimitata dal muro cementizio che si sviluppa al confine dello stabilimento ex Tonella, attualmente di proprietà Vitale Barberis Canonico S.p.a., che costituisce l'altro polo industriale di potenziale incremento previsto dalla revisione del PRGC. In tal senso la Proprietà si è già attivata per corredare la propria proposta di sviluppo insediativo con verifiche sull'efficienza ed adeguatezza dimensionale e strutturale del manufatto murario che mette in sicurezza l'area degli impianti produttivi rispetto agli eventi di piena del torrente Sessera.

In accordo con quanto suggerito dal Settore regionale OO.PP. di Biella, e' stata prevista dalla Proprietà una campagna di sondaggi ispettivi sulle opere di fondazione del manufatto stesso, volti ai seguenti accertamenti:

- a) buona conservazione dei repellenti trasversali con effetto stabilizzante del fondo alveo, realizzati contestualmente al muro spondale ed attualmente non visibili in quanto ricoperti da sedimenti (sedimenti che peraltro già di per sè darebbero indicazione della presenza ed efficacia di tali soglie di fondo);
- b) livello del piano d'imposta della fondazione del muro in un tratto ove la corrente, che vi si addossa anche in regime di magra, ha determinato un approfondimento del fondo alveo. Ciò al fine di verificare il mantenimento di adeguato franco della quota del piano d'imposta delle fondazioni rispetto al fondo alveo stesso o per contro la necessità di procedere a sottomurazioni.

6.2 NOTE SULLE VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ DEL LIVELLO TOPOGRAFICO DEGLI INSEDIAMENTI ESISTENTI E DELLE PREVISIONI DELLA VARIANTE DI PRGC

6.2.1 Insedimenti esistenti in sponda sinistra

L'edificio esistente sul terrazzo naturale, che a partire dalla strada provinciale degrada in leggerissima pendenza verso la sponda del Sessera, si trova oggi interamente a tergo dell'argine. Il coinvolgimento di tale tessuto urbanizzato da parte dei deflussi di piena, nella situazione attuale, può quindi verificarsi mettendo in conto l'asportazione di un buon tratto del rilevato arginale a partire dalla spalla sinistra del nuovo ponte in loc. Molino. Solo nel caso di tale catastrofica ipotesi si potrebbe immaginare l'attivazione di un deflusso secondario in sinistra in quanto il livello calcolato del colmo di piena supera la quota di campagna in media di 60 cm circa, fino a toccare l'ordine di 1 m.

E' ben ovvio tuttavia che anche in tale ipotesi, si verificherebbe immediatamente una depressione del livello di piena facendo probabilmente rientrare rapidamente l'intero deflusso nell'alveo principale.

Tale scenario non trova riscontro nella simulazione di deflusso in moto permanente adottata dovendo ricorrere ad un ben più complesso modello di calcolo in moto vario.

Quello che si può dire però con certezza è che considerando un deflusso in termini istantanei, anche a tergo dell'argine, ad un livello pari a quello calcolato per l'alveo principale, l'analisi svolta in moto permanente è decisamente a favore di sicurezza.

Ne consegue che, estendendo il livello idrico calcolato sull'alveo principale sezione per sezione a tutta l'area a tergo del rilevato d'argine, è stato individuato il limite massimo di esondazione sulla base di tale teorico e cautelativo scenario.

Come si rileva dalla planimetria allegata (Tavola n. 1, "Planimetria area in studio e perimetrazioni aree esondabili"), l'esondazione si estenderebbe sulla prima porzione dell'area fino alla strada provinciale, rientrando però più a valle e circoscrivendo senza lambirla l'area estrema dell'insediamento ex-Trabaldo Adolfo. Da qui l'onda di piena si addosserebbe al piede di un terrazzo morfologico su cui sorge il rilevato d'argine stesso, per poi riemergere sull'area del campo sportivo e raggiungere il terrazzo superiore alle spalle della strada comunale ove insistono altri fabbricati, che sono quindi indenni, mentre intercetterebbe altre costruzioni più depresse a bordo strada oltre il campo sportivo stesso.

Una diversa ipotesi condotta in ossequio alle osservazioni formulate in sede di conferenza, prende in considerazione la possibile invasione delle acque da valle ovvero a partire dal termine del manufatto arginale ove si interrompe il confinamento del flusso idrico ed il medesimo può riversarsi sul piano campagna fino ad addossarsi al muro dello stabilimento Trabaldo Togna.

In questo caso si è ipotizzata un'onda di riflusso verso monte che tuttavia non potrà nemmeno lambire, per semplice ragione altimetrica, la porzione più a valle del campo sportivo e quindi tanto meno gli edifici a monte dello stesso.

6.2.2 Insediamenti previsti in sponda sinistra

Le richieste di nuova edificazione sull'area di cui trattasi sono molto contenute e si limitano alla previsione di un ampliamento dell'estremità sud di una delle due maniche principali dello stabilimento ex Trabaldo Adolfo, precisamente quella più a valle. L'ampliamento prolungherebbe la manica stessa di circa 20 m, allineandosi sostanzialmente a quella di monte e avrebbe piano d'imposta a quota assolutamente indenne dall'invasione delle acque anche nell'ipotesi del venir meno della protezione arginale sopra descritta.

Su tale presupposto l'insediamento si collocherebbe in un ambito che sotto il profilo di rischio idrogeologico sarebbe assolutamente corretto inserire **in classe II**, e solo la preesistenza di RME può far ritenere assegnabile **una classe III** per puro fatto di memoria della situazione pregressa agli interventi di salvaguardia posti in atto.

Per quanto attiene la situazione dei fabbricati posti in posizione più depressa è stata mantenuta la classe III, con qualche fondamento di maggior ragionevolezza rispetto alla mera

ragione di memoria, estendendo la stessa fino al limite di perimetrazione ottenuto sulla base dei criteri morfologici ed idraulici di cui sopra.

6.2.3 Insediamenti esistenti in sponda destra

L'ambito edificato in sponda destra di rilevanza ai fini delle presenti valutazioni si identifica esclusivamente con l'insediamento industriale della ditta Vitale Barberis Canonico (ex Tonella).

Lo stabilimento, consistente in più fabbricati contigui e collegati, sorge poche decine di metri a valle del nuovo ponte in località Molino e come descritto al precedente capitolo 3 e ripreso al punto 6.1, tutta l'area di proprietà risulta confinata rispetto al Sessera da arginatura e muro spondale cementizio; quest'ultimo integrato nella porzione più a valle, così da precludere qualunque intrusione dei deflussi di piena anche per onde di riflusso. La porzione di muro preesistente è verificata anche al livello di piena con Tr 500 anni, ma in tale fattispecie presenta un breve tratto con franco inferiore al metro (circa 60 cm), tratto che la Proprietà ha già previsto di ricondurre al valore di riferimento con un modesto cordolo di sopralzo, previa autorizzazione di competenza da parte del Settore Tecnico Regionale.

Le valutazioni condotte in questa sede a supporto della sostenibilità delle previsioni di incremento edificatorio richieste dalla proprietà, si subordinano quindi alle risultanze delle verifiche di efficienza delle opere di presidio esistenti ovvero al loro riscontro positivo, o alla loro integrazione, ove se ne riscontrasse la necessità.

Va sottolineato che il complesso delle opere di confinamento dei deflussi di piena nel tratto in analisi, ovvero il muro spondale sopra descritto in sponda destra e l'argine in sponda sinistra, risultano tra loro compatibili ed i livelli di deflusso sono stati verificati nella configurazione d'alveo che contempla la loro presenza.

Come già accennato le verifiche evidenziano l'assenza di tracimazione sommitale di entrambi i manufatti già nella situazione attuale, laddove solo una carenza di franco idraulico (30 cm anziché 100 cm) per la piena avente Tr 500 anni su un tratto del muro (da sez. 197 a valle del ponte di località Molino a sez. 193/a) induce la Proprietà a prevedere il sopralzo sommitale a maggior garanzia di non tracimabilità.

Stante la situazione suddetta, va quindi ben evidenziato che tale modifica non incide sulla sezione utile di deflusso e quindi il previsto sopralzo non determinerà alcun aggravio a carico della sponda opposta.

6.2.4 Insediamenti previsti in sponda destra

Anche in questo caso le previsioni di sviluppo dell'attività industriale si indirizzano all'ampliamento di una porzione di fabbricato esistente e interno all'area già in salvaguardia sopra descritta.

Le valutazioni di compatibilità urbanistica ed idrogeologica devono quindi confrontarsi con una situazione di stabilità dell'area d'insediamento, che in questo caso, a differenza di quanto riscontrabile per la previsione di insediamento in sponda sinistra non può dirsi intrinseca (quindi di buon diritto inseribile in classe II).

Risulterebbe invece giustificato il mantenimento di una classificazione più restrittiva non solo per "memoria storica" della preesistente situazione di rischio, ma anche, con approccio di corretta e doverosa cautela, in quanto la condizione di sicurezza è subordinata alla presenza efficace del manufatto murario ed alla conservazione dell'efficienza della sezione di deflusso nel tratto, condizioni entrambe il cui mantenimento è condizione necessaria alla salvaguardia del sito e che quindi potrebbe essere opportuno convenzionare in qualche forma, quale presupposto all'incremento insediativo.

ALLEGATO

Risultati in forma tabellare delle simulazioni di deflusso
codice di calcolo utilizzato: Mike 11 (Danish Hydraulic Institute)

Portate di piena utilizzate per la simulazione di calcolo del deflusso idrico nel T. sessera		
<i>Comune di Pray (BI)</i>	<i>A monte della confluenza del torrente Ponzone</i>	<i>A valle della confluenza del torrente Ponzone</i>
Tempo di ritorno	Q (m³/s)	Q (m³/s)
30 anni	840	950
200 anni	1140	1290
500 anni	1280	1460

id sezione	dist. progr. (m)	Livelli idrici calcolati (quota assoluta in m)			Livelli idrici calcolati (quota assoluta in m)		
		Stato prima degli interventi di cui al cap. 3			STATO ATTUALE (dopo interventi di cui al cap. 3)		
		Tr=30	Tr=200	Tr=500	Tr=30	Tr=200	Tr=500
198	SESSERA 3455.00	434,21	434,79	435,03	434,18	434,76	435,00
	SESSERA 3505.00	433,64	434,22	434,45	433,58	434,16	435,00
	SESSERA 3555.00	433,08	433,64	433,87	432,98	433,56	433,79
	SESSERA 3605.00	432,51	433,07	433,30	432,38	432,96	433,19
	SESSERA 3655.00	431,93	432,52	432,77	431,75	432,35	432,60
197,1	SESSERA 3705.00	431,35	432,01	432,29	431,08	431,75	432,04
	SESSERA 3745.00	430,87	431,58	431,88	430,50	431,22	431,53
197a	SESSERA 3785.00	430,45	431,16	431,46	429,96	430,74	431,05
197b	SESSERA 3810.00	430,23	431,00	431,31	429,87	430,71	431,04
	SESSERA 3814.00	430,20	430,97	431,29	429,81	430,59	430,90
	SESSERA 3820.00	430,14	430,92	431,25	429,73	430,41	430,70
197b	SESSERA 3843.00	429,89	430,73	431,10	429,52	430,18	430,46
	SESSERA 3863.00	429,85	430,71	431,11	429,26	429,96	430,26
197	SESSERA 3868.00	429,36	430,01	430,28	429,20	429,91	430,21
	SESSERA 3906.67	428,87	429,51	429,77	428,76	429,46	429,75
195	SESSERA 3910.00	428,82	429,46	429,72	428,72	429,41	429,70
194a	SESSERA 3945.33	428,34	428,98	429,22	428,25	428,93	429,21
194,1	SESSERA 3984.00	427,75	428,37	428,60	427,62	428,29	428,57
	SESSERA 4010.00	427,37	427,98	428,20	427,24	427,91	428,18
194	SESSERA 4036.00	427,07	427,67	427,86	427,00	427,64	427,90
	SESSERA 4073.00	426,61	427,14	427,31	426,58	427,17	427,41
193a	SESSERA 4110.00	426,09	426,51	426,66	426,06	426,60	426,81
	SESSERA 4151.50	425,40	425,72	425,85	425,36	425,87	426,05
	SESSERA 4193.00	424,53	424,87	424,99	424,50	424,97	425,15
193	SESSERA 4203.00	424,40	424,75	424,87	424,22	424,77	424,99
	SESSERA 4233.00	424,00	424,29	424,41	423,78	424,32	424,55
192.1a	SESSERA 4263.00	423,64	423,91	424,03	423,47	424,01	424,23
	SESSERA 4301.33	423,17	423,46	423,58	423,08	423,60	423,81
192.1	SESSERA 4313.00	423,03	423,32	423,44	422,95	423,46	423,67
	SESSERA 4339.67	422,71	423,00	423,13	422,65	423,15	423,35
192c	SESSERA 4378.00	422,25	422,54	422,66	422,11	422,61	422,81
192b	SESSERA 4414.00	421,76	422,10	422,22	421,57	422,07	422,27
	SESSERA 4422.67	421,64	422,00	422,12	421,44	421,94	422,14
192a	SESSERA 4467.33	420,95	421,42	421,57	420,76	421,26	421,47
192	SESSERA 4512.00	420,24	420,73	420,90	420,06	420,57	420,78
	SESSERA 4556.50	419,50	419,98	420,12	419,32	419,83	420,04
	SESSERA 4601.00	418,75	419,23	419,36	418,57	419,07	419,28
191.4a	SESSERA 4645.50	417,96	418,44	418,59	417,79	418,28	418,48
191,4	SESSERA 4690.00	417,10	417,57	417,76	416,93	417,40	417,60
	SESSERA 4727.50	416,37	416,87	417,08	416,18	416,66	416,86
191.2a	SESSERA 4765.00	415,85	416,37	416,60	415,56	416,06	416,28
	SESSERA 4805.00	415,37	415,88	416,11	414,98	415,51	415,73

id sezione	dist. progr. (m)	Livelli idrici calcolati (quota assoluta in m)			Livelli idrici calcolati (quota assoluta in m)		
		Stato prima degli interventi di cui al cap. 3			STATO ATTUALE (dopo interventi di cui al cap. 3)		
		Tr=30	Tr=200	Tr=500	Tr=30	Tr=200	Tr=500
191,2	SESSERA 4845.00	414,87	415,38	415,60	414,46	415,00	415,24
	SESSERA 4889.86	414,29	414,82	415,04	413,89	414,45	414,70
191.1a	SESSERA 4914.00	413,98	414,52	414,74	413,59	414,16	414,41
	SESSERA 4934.71	413,71	414,26	414,49	413,33	413,91	414,17
191.1	SESSERA 4979.57	413,12	413,71	413,95	412,78	413,39	413,67
	SESSERA 5009.00	412,75	413,37	413,62	412,42	413,07	413,36
	SESSERA 5024.43	412,55	413,19	413,44	412,25	412,90	413,19
	SESSERA 5069.29	412,03	412,71	412,97	411,77	412,47	412,77
191	SESSERA 5114.14	411,58	412,29	412,59	411,36	412,11	412,42
	SESSERA 5159.00	411,13	411,83	412,14	410,94	411,69	412,02
190.1a	SESSERA 5203.67	410,56	411,25	411,56	410,41	411,14	411,47
	SESSERA 5248.33	410,07	410,77	411,10	409,96	410,68	411,03
190.1	SESSERA 5293.00	409,58	410,30	410,66	409,50	410,23	410,60
	SESSERA 5329.00	409,19	409,94	410,32	409,13	409,88	410,28
190	SESSERA 5337.67	409,09	409,85	410,24	409,04	409,80	410,20
	SESSERA 5382.33	408,61	409,43	409,86	408,57	409,39	409,82
	SESSERA 5427.00	408,16	409,05	409,53	408,10	409,00	409,49
	SESSERA 5474.00	407,78	408,77	409,31	407,70	408,71	409,25
189	SESSERA 5521.00	407,45	408,56	409,15	407,38	408,50	409,11
	SESSERA 5568.00	407,18	408,40	409,03	407,13	408,37	409,01
	SESSERA 5615.00	406,97	408,27	408,93	406,96	408,27	408,93
	SESSERA 5641.00	406,74	408,09	408,78	406,74	408,10	408,79
188	SESSERA 5667.00	406,46	407,84	408,54	406,46	407,84	408,54
	SESSERA 5679.00	406,44	407,82	408,53	406,44	407,82	408,53
	SESSERA 5710.00	404,14	404,69	405,00	404,14	404,69	405,00
	SESSERA 5750.00	403,04	403,53	403,86	403,05	403,53	403,86
	SESSERA 5755.00	403,02	403,10	403,13	403,02	403,10	403,13
	SESSERA 5770.00	403,00	403,00	403,00	403,00	403,00	403,00

Legenda

:

Tr = tempo di ritorno in anni