



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
PARMA

Progetto di Variante del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Fiume Dora Riparia

Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter e succ. modif. e integr.

Relazione tecnica

Allegato alla deliberazione n. 12/2006 del 5 aprile 2006



Autorità di bacino del fiume Po

Indice

1. Quadro di riferimento	3
1.1. Pianificazione e programmazione ordinarie	3
1.2. Pianificazione e programmazione straordinarie	3
1.3. Collocazione del «Progetto di Variante al PAI» nell'ambito delle attività di pianificazione e programmazione svolte o in corso.....	4
2. Contenuti del Progetto di Variante al PAI.....	6
3. Criteri generali per la definizione dell'assetto di progetto del corso d'acqua e delle fasce fluviali	7
4. Assetto attuale e di progetto del corso d'acqua.....	9
4.1. Tronco omogeneo n°1.....	10
4.1.1. Assetto di progetto.....	11
4.2. Tronco omogeneo n°2.....	13
4.2.1. Assetto di progetto.....	13
4.3. Tronco omogeneo n°3.....	14
4.3.1. Assetto di progetto.....	14
4.4. Tronco omogeneo n°4.....	18
4.4.1. Assetto di progetto.....	18
4.5. Tronco omogeneo n°5.....	21
4.5.1. Assetto di progetto.....	21
4.6. Tronco omogeneo n°6.....	24
4.6.1. Assetto di progetto.....	25
5. Fasce fluviali	26



1. Quadro di riferimento

1.1. Pianificazione e programmazione ordinarie

Il Progetto di Variante al PAI è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter della legge 18 maggio 1989, n. 183, quale piano stralcio del piano generale per il bacino idrografico del Po. Il Progetto di Variante contiene interventi a carattere strutturale e non strutturale per l'asta della Dora Baltea compresa fra Aymavilles e confluenza Po, che integrano quelli contenuti nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (D.P.C.M. 28 luglio 1998), nel Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (D.P.C.M. 24 maggio 2001) e nel Piano Stralcio di Integrazione al PAI - Nodo idraulico di Ivrea e di Casale.

Il Progetto di Variante fa pertanto propri i riferimenti generali alla pianificazione e alla programmazione ordinarie contenuti nei piani sopra richiamati, a cui si rimanda.

Accanto ai contenuti della legge, costituiscono riferimento generale per la redazione del Piano stralcio gli atti di indirizzo definiti a supporto metodologico dell'attuazione della legge 183/89, tra cui si ricordano i seguenti:

- D.P.C.M. 23 marzo 1990 "Atto di indirizzo e coordinamento ai fini della elaborazione e della adozione degli schemi previsionali e programmatici di cui all'art. 31 della legge 183/89";
- DPR 7 gennaio 1992 "Atto di indirizzo e coordinamento per determinare i criteri di integrazione e di coordinamento tra le attività conoscitive dello Stato, delle Autorità di bacino e delle Regioni per la redazione dei piani di bacino di cui alla legge 183/89";
- DPR 18 luglio 1995 "Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei Piani di bacino".

1.2. Pianificazione e programmazione straordinarie

Le disposizioni previste dalla legge 183/89 sono state modificate e integrate dal D. L. 11 giugno 1998, n. 180, coordinato con la legge di conversione 3 agosto 1998, n. 267, successivamente modificato dal D. L. 13 maggio 1999, n. 132, coordinato con la legge di conversione 13 luglio 1999, n. 226 e dal D. L. 12 ottobre 2000, n. 279, coordinato con la legge di conversione 11 dicembre 2000, n. 365.

Sulla base di tali disposizioni i piani stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico devono contenere "in particolare l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia, nonché le misure medesime". I criteri di individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico e di definizione delle misure di salvaguardia sono contenuti nell'Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, approvato con D.P.C.M. 29 settembre 1998.

Ai fini dell'adozione dei piani stralcio per l'assetto idrogeologico, la legge 365/2000, all'art. 1-bis, commi 3 e 4, prevede la convocazione da parte delle regioni di una "conferenza programmatica, articolata per sezioni provinciali, o per altro ambito territoriale deliberato dalle regioni stesse, alle quali partecipano le province e i comuni interessati, unitamente alla regione e ad un rappresentante dell'Autorità di bacino; la conferenza esprime un parere sul progetto di piano con particolare riferimento alla integrazione a scala provinciale e comunale dei contenuti del piano, prevedendo le necessarie prescrizioni idrogeologiche ed urbanistiche. Il parere tiene luogo di quello di cui all'art. 18, comma 9, della legge 18 maggio 1989, n. 183. Il comitato istituzionale, di cui all'art. 12, comma 2, lettera a), della legge 18 maggio 1989, n. 183, sulla base dell'unitarietà della pianificazione di bacino, tiene conto delle determinazioni della conferenza, in sede di adozione del piano".

1.3. Collocazione del «Progetto di Variante al PAI» nell'ambito delle attività di pianificazione e programmazione svolte o in corso

La redazione del Piano di bacino è proceduta attraverso stralci funzionali, sia in attuazione della legge 183/89, sia in attuazione di leggi straordinarie intervenute in seguito ai principali eventi alluvionali dell'ultimo decennio.

Ad oggi, lo stato di avanzamento della pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico, secondo l'ordine cronologico che comprende sia la pianificazione ordinaria sia quella straordinaria, è costituito dai seguenti atti.

- *“Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, alla eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione” (PS 45) (deliberazione del Comitato Istituzionale n. 9 in data 10 maggio 1995). Si tratta di uno strumento straordinario approvato, in deroga alle procedure previste dalla*



- legge 183/89, ai sensi dell'art. 4, comma 5, del D. lgs. 24 novembre 1994 n. 646, convertito, con modificazioni, in legge 21 gennaio 1995, n. 22. Il Piano contiene la programmazione degli interventi più urgenti per i territori colpiti dall'alluvione del 1994 nonché i criteri guida e le norme per la redazione dei progetti relativi agli interventi strutturali.
- “*Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)*” (DPCM 24 luglio 1998), relativo alla delimitazione delle fasce fluviali e alla disciplina d'uso dei relativi territori per la rete idrografica principale del sottobacino del Po sotteso alla confluenza del Tanaro (territorio delle regioni Piemonte e Valle d'Aosta) e, per la restante parte del bacino, per l'asta del Po e per gli affluenti emiliani e lombardi, limitatamente ai tratti arginati. Si tratta di un piano ordinario approvato ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter della legge 18 maggio 1989, n. 183.
 - “*Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)*” (DPCM 24 maggio 2001), relativo all'intero bacino idrografico, con esclusione del territorio del Delta. Il Piano contiene la delimitazione delle fasce fluviali degli affluenti emiliani e lombardi non interessati dal precedente PSFF; riguarda inoltre la porzione montana del bacino, per la quale è stato elaborato l'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Inventario dei centri abitati collinari/montani esposti a pericolo, comprensivo della delimitazione delle aree in dissesto. Contiene inoltre, a livello di singolo sottobacino, le linee generali di assetto idraulico e idrogeologico nonché il quadro degli interventi e il programma finanziario.
 - “*Piano straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato (PS 267)*” (deliberazione di Comitato Istituzionale n. 14 in data 26 ottobre 1999). Il Piano, relativo all'intero territorio del bacino idrografico, contiene la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato per l'incolumità delle persone e la sicurezza delle infrastrutture e del patrimonio ambientale e culturale, a cui sono associate misure di salvaguardia; comprende inoltre le aree a rischio idrogeologico per le quali è stato dichiarato lo stato di emergenza, ai sensi dell'art. 5 della legge 24 febbraio 1992, n. 225, nonché il programma degli interventi urgenti. Il PS 267 è stato approvato, in deroga alla legge n. 183/89, ai sensi del comma 1-bis dell'art. 1 del D.lgs. 11 giugno 1998, n. 180, convertito con modificazioni dalla legge 3 agosto 1998, n. 267, come modificata dal D.lgs. 13 maggio 1999, n. 132, coordinato con la legge di conversione 13 luglio 1999, n. 226.
 - “*Piano Stralcio di Integrazione al PAI (PSI)*”. Il Piano Stralcio integra ed aggiorna i contenuti degli strumenti di pianificazione di bacino vigenti in

seguito all'evento alluvionale dell'ottobre 2000 per i nodi idraulici critici di Ivrea, di Casale e di Torino.

2. Contenuti del Progetto di Variante al PAI

Il Progetto di Variante si riferisce al fiume Dora Riparia nel tratto compreso fra Olux e la confluenza in Po ed è il risultato di approfondimenti conoscitivi e di analisi condotti a seguito della piena dell'ottobre 2000 che hanno permesso una delimitazione di maggior precisione delle fasce fluviali nel tratto compreso tra Susa e la confluenza in Po, una estensione della delimitazione nel tratto compreso tra Olux e Susa e complessivamente una più puntuale individuazione delle linee di intervento strutturali.

Il Progetto di variante al PAI è costituito dai seguenti elaborati:

- Relazione tecnica;
- Cartografia di delimitazione delle fasce fluviali;



3. Criteri generali per la definizione dell'assetto di progetto del corso d'acqua e delle fasce fluviali

Lo scopo del presente progetto di variante, come già sopra richiamato, è quello di pervenire ad una puntuale individuazione degli interventi necessari per il raggiungimento degli obiettivi previsti dal "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)" del fiume Dora Riparia, che in termini generali possono essere riassunti nei seguenti punti:

- riduzione del rischio idraulico a livelli compatibili con l'uso del suolo attuale;
- recupero della naturalità della regione fluviale finalizzata al conseguimento di migliori condizioni ecologiche;
- mantenimento o ripristino della fascia di mobilità funzionale del corso d'acqua compatibilmente con l'uso del suolo attuale (insediamenti ed infrastrutture).

La procedura seguita per la definizione dell'assetto di progetto si è basata sulle risultanze delle attività di indagine e conoscitive svolte nell'ambito dello studio di fattibilità che hanno consentito, in primo luogo, di definire un aggiornato, puntuale e dettagliato quadro conoscitivo in relazione agli aspetti idrologici, morfologici, idraulici ed ambientali dell'intera regione fluviale e successivamente una sintesi delle attuali condizioni del sistema difensivo e dell'assetto ecologico del sistema fluviale.

In particolare sono state analizzate le condizioni di funzionalità dell'attuale sistema difensivo nei confronti del pericolo di esondazione delle piene e di instabilità planoaltimetrica dell'alveo inciso. Inoltre sono state verificate le condizioni di compatibilità dei numerosi ponti presenti lungo il corso d'acqua in relazione alla capacità di deflusso della piene e del corrispondente franco idraulico.

Inoltre sono state identificate le porzioni di territorio in deficit e in surplus di sicurezza definite mediante il confronto fra la richiesta di protezione associata all'uso del suolo e alle principali previsioni urbanistiche e le attuali condizioni di esondabilità per gli eventi con vario tempo di ritorno. Sono in particolare state definite:

1. **Aree con grado di sicurezza adeguato** : ossia aree in cui la frequenza prevista per le piene reali coincide con la probabilità (tempo di ritorno) dell'evento compatibile;
2. **Aree con deficit di sicurezza**: ossia aree in cui la frequenza prevista per le piene reali risulta maggiore della probabilità (tempo di ritorno) dell'evento compatibile;

3. **Aree con surplus di sicurezza:** ossia aree in cui la frequenza prevista per le piene reali risulta minore della probabilità (tempo di ritorno) dell'evento compatibile;

Nei casi in cui si è riscontrata la necessità di ridurre l'attuale campo di esondazione della piena bicentenaria in corrispondenza di aree in deficit di sicurezza, il limite di allagamento è stato definito, come meglio descritto nel seguito, tramite il tracciamento della fascia B di progetto.

Si ritiene importante sottolineare il fatto che nell'assetto di progetto – per evitare confusione relativamente alle località nelle quali sono previsti gli interventi di adeguamento – si sono indicate le fasce B di progetto solo in prossimità dei siti in cui verranno effettivamente realizzate opere di contenimento dei livelli. Caso particolare riguarda:

- l'area di laminazione controllata a monte di Alpignano in cui il limite della fascia B è stato delimitato di progetto per tutto il perimetro dell'area medesima;
- il tratto a valle dell'area di laminazione in cui alcuni limiti di fascia B di progetto sottendono un'attuale inadeguatezza del sistema difensivo che trova soluzione con l'intervento di laminazione di Alpignano, altri invece sottendono anche la necessità di interventi di difesa locali oltre che naturalmente la laminazione di monte.

L'assetto di progetto del corso d'acqua prevede inoltre la necessità di adeguamento di numerose infrastrutture di attraversamento che attualmente costituiscono ostacolo al deflusso delle piene incrementando localmente le condizioni di pericolosità idraulica.

Coerentemente con quanto definito dalle norme di attuazione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF), il tracciamento della fascia B è stato condotto secondo i seguenti criteri:

- il limite di fascia è stato esteso fino al punto in cui le quote del terreno risultavano superiori ai massimi livelli idrici corrispondenti al passaggio della piena di riferimento (T=200 anni) ovvero sino alle opere idrauliche deputate al controllo delle esondazioni (argini) dimensionate per la stessa portata;
- la delimitazione sulla base dei livelli idrici è poi stata integrata tenendo conto anche degli aspetti geomorfologici (aree sede di potenziale riattivazione delle forme fluviali relitte non fossili ancora correlate dal punto di vista morfologico, paesaggistico ed ecosistemico alla dinamica fluviale che le ha generate).



Per quanto concerne il tracciamento della fascia A si è scelto di adottare il criterio più restrittivo, ovvero quello che comporta il tracciamento di una fascia più ampia, tra i criteri definiti dal PSFF (regione fluviale entro cui defluisce l'80% della portata duecentenaria, regione fluviale entro cui la velocità risulta superiore a 0.4 m/s. limite esterno delle forme fluviali potenzialmente attive per la portata con TR 200 anni). Si è prestata attenzione ad includere in fascia A anche quelle porzioni di territorio soggette a rischio idraulico in relazione alla loro localizzazione all'interno dei meandri, ma che risultano di difficile caratterizzazione dal punto di vista della probabilità di accadimento. In tali casi, infatti, i criteri sopra elencati sono stati integrati con un'analisi volta a definire le modalità di evoluzione dei meandri su un orizzonte temporale di 50 anni; dette evoluzioni, infatti, potrebbero - nel tempo - produrre l'allagamento di aree che oggi risulterebbero esterne al limite di fascia A tracciato con i predetti criteri. Si fa riferimento, in particolare, al tratto di corso d'acqua localizzato in comune di Collegno a monte dell'area urbanizzata di Torino.

Parallelamente alla definizione delle possibili opzioni di intervento si è proceduto alla verifica, mediante il calcolo del profilo di corrente, delle variazioni introdotte in relazione alle modalità di deflusso della piena.

I riscontri numerici forniti dal modello di simulazione hanno infatti consentito di valutare – tratto per tratto – quale fosse l'effetto prodotto dagli interventi previsti in termini di trasferimento verso valle delle onde di piena.

In particolare, mediante il modello numerico di simulazione si è potuto valutare il funzionamento idraulico del corso d'acqua in corrispondenza degli interventi previsti a monte di Alpignano per incrementare l'efficienza di laminazione delle aree golenali. Detti interventi, come meglio precisato nel seguito, sono stati progettati principalmente al fine di ridurre i valori di portata al colmo in ingresso alla città di Torino.

4. Assetto attuale e di progetto del corso d'acqua

Poiché, la regione fluviale della Dora Riparia si presenta con una significativa variabilità di caratteristiche lungo il suo sviluppo spaziale, le attività di definizione dell'assetto di progetto del corso d'acqua sono state precedute dalla necessità di suddividere il corso d'acqua in tronchi, all'interno dei quali i parametri più significativi ai fini della caratterizzazione della regione fluviale potessero ritenersi all'incirca costanti.

Nel caso specifico in esame, si sono ritenuti significativi, allo scopo di delimitare i singoli tronchi omogenei, i seguenti parametri:

1. la tipologia di formazione e propagazione delle piene (in sostanza si è ritenuto opportuno differenziare comportamenti di piena di tipo torrentizio da quelli più marcatamente di tipo fluviale);
2. le caratteristiche morfologiche dell'alveo ordinario (si è ritenuto corretto dover differenziare tratti di corso d'acqua con alveo a fondo mobile tendenzialmente pluricursale, dai tratti con alveo monocursale inciso);
3. lo stato di regimazione del corso d'acqua, con particolare riguardo alle caratteristiche di continuità, discontinuità o assenza di linee di difesa.

Sulla base di quanto sopra e come esposto nel dettaglio nei successivi paragrafi, l'asta del fiume Dora Riparia oggetto di studio è risultata suddivisibile in sei successivi tronchi omogenei e precisamente:

- Tronco omogeneo n°1 : da Oulx all'ingresso nella forra di Serre la Voute.
- Tronco omogeneo n°2 : dall'ingresso nella forra di Serre la Voute a monte di Susa
- Tronco omogeneo n°3 : da Susa a Borgone
- Tronco omogeneo n°4 : da Borgone ad Avigliana
- Tronco omogeneo n°5 : da Avigliana all'ingresso nell'area urbanizzata di Torino
- Tronco omogeneo n°6 : dall'ingresso nell'area urbanizzata di Torino fino alla confluenza in Po.

I tronchi così individuati sono risultati sostanzialmente coincidenti (in numero e in collocazione spaziale) con quelli definiti in sede di stesura del Piano di Assetto Idrogeologico. Rispetto a quest'ultimi, però, si è ritenuto necessario, al fine di tener conto delle loro caratteristiche particolari, di considerare tronchi omogenei a se stanti la forra di Serre la Voute e il tratto di Dora Riparia che scorre interamente all'interno dell'area urbanizzata di Torino.

4.1. Tronco omogeneo n°1

Il tronco omogeneo n°1 risulta localizzato tra il centro urbano di Oulx, che rappresenta l'estremo di monte dell'area di indagine e l'ingresso nella forra di Serre la Voute. Più precisamente il tronco si sviluppa per una lunghezza complessiva di 8,95 chilometri, tra la progressiva chilometrica 31.600 (sezione di rilievo n° 141) e la progressiva chilometrica 40.650 (sezione di rilievo n°125).

I comuni presenti sono:

- sponda destra: Oulx;



- sponda sinistra: Oulx, Salbertrand.

Da un punto di vista generale il tronco è caratterizzato da :

- una tipologia di formazione e propagazione delle piene fortemente influenzata dalle componenti cinematiche della corrente (in sostanza un comportamento di piena quasi torrentizio);
- un alveo ordinario tendenzialmente pluricursale e modellato da significativi fenomeni di trasporto e deposito di materiale solido;
- un assetto influenzato da opere di regimazione e linee arginali presenti in modo sporadico.

4.1.1. Assetto di progetto

L'assetto idraulico della prima parte del tratto, ovvero quella che attraversa l'abitato di Oulx, risulta influenzato in maniera determinante dalla localizzazione sul conoide di deiezione; poichè l'analisi idraulico geomorfologica del conoide, è strettamente legata alle condizioni del bacino a monte dell'ambito territoriale oggetto di studio, la definizione dell'assetto di progetto del corso d'acqua è stata data a partire da valle dell'abitato di Oulx, in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario della linea Torino-Bardonecchia che si può far coincidere con il limite del conoide e l'inizio della piana alluvionale. Il tronco d'alveo in oggetto risulta oggi caratterizzato da una saltuaria presenza di sistemi difensivi artificiali volti al contenimento dei livelli idrici. Proprio per la tendenza alla mobilità dell'alveo inciso ed alle caratteristiche pluricursali del corso d'acqua, le suddette arginature, oltre che contenere i livelli di piena, svolgono anche funzione di contenimento dell'instabilità planimetrica risultando, in più punti, realizzate in frodo o nelle immediate vicinanze della sponda incisa. Il corso d'acqua nel tratto in esame non possiede vere e proprie aree golenali; l'alveo inciso può infatti spostarsi – tra una piena e l'altra – occupando, di fatto, l'intera fascia di fondo valle, salvo che in corrispondenza degli attraversamenti, dove il fiume è costretto a mantenere l'assetto attuale.

Sulla base delle analisi condotte non risulta che allo stato attuale siano presenti aree in deficit di sicurezza lungo il tratto analizzato ad eccezione di un'area posta in sponda sinistra della Dora in comune di Salbertrand che risulta classificata come "area per attività industriali-commerciali" entro la quale, tuttavia, si osserva esclusivamente la presenza di un deposito di materiale delle ferrovie. Viceversa si segnalano alcuni attraversamenti inadeguati a garantire il passaggio della piena di riferimento in condizioni di sicurezza. Nella definizione dell'assetto di progetto si è quindi prevista la ristrutturazione di detti attraversamenti.

La presenza di insediamenti antropici e, soprattutto, di infrastrutture di primaria importanza nelle aree limitrofe al corso d'acqua, richiede il mantenimento e, in alcuni casi, il consolidamento delle attuali linee difensive

In definitiva dall'insieme delle analisi svolte, l'attuale assetto difensivo del tronco della Dora compreso tra Oulx e la forra di Serre la Voute appare sostanzialmente in buone condizioni di sicurezza con l'esclusione delle criticità sopra elencate.

Complessivamente le opere da prevedersi lungo il tratto in esame sono le seguenti:

interventi attivi di riduzione dei livelli – opere interferenti:

- adeguamento dei ponti in loc. Pont Ventoux;
- adeguamento dei ponti ferroviari in comune di Salbertrand;



4.2. Tronco omogeneo n°2

Il tronco omogeneo n°2 corrisponde alla stretta gola denominata Serre la Voute. Più precisamente il tronco si sviluppa per una lunghezza complessiva di 13,94 chilometri, tra la progressiva chilometrica 40,65 (sezione di rilievo n° 125) e la progressiva chilometrica 54,59 (sezione di rilievo n° 112).

I comuni presenti sono:

- sponda destra: Exilles, Chiomonte, Gravere, Susa;
- sponda sinistra: Salbertrand, Exilles, Chiomonte, Giaglione.

Da un punto di vista generale il suddetto tronco è caratterizzato da :

- una tipologia di formazione e propagazione delle piene fortemente influenzata dalle componenti cinematiche della corrente (comportamento torrentizio);
- un alveo ordinario monocursale, fortemente inciso e costretto ad una stabilità planimetrica dalle dimensioni estremamente ridotte del fondo valle;
- un assetto privo di linee arginali con opere di regimazione volte al consolidamento altimetrico dell'alveo (briglie) ed alla mitigazione degli effetti erosivi ai piedi dei versanti (difese di sponda).

4.2.1. Assetto di progetto

Come per il tratto precedente, anche in questo caso non sono state rilevate particolari situazioni di criticità legate alla propagazione della piena di riferimento.

I rischi connessi al tratto in oggetto risultano essenzialmente correlati all'attivazione di fenomeni gravitativi di consistenti dimensioni che potrebbero produrre la temporanea occlusione della valle e la conseguente formazione di invasi temporanei.

In quest'ottica appare importante confermare le opere di difesa oggi presenti (briglie, soglie e difese di sponda) prevedendone il ripristino qualora – a seguito di eventi di piena - se ne riscontrasse il parziale dissesto.

Nello specifico si osserva che allo stato attuale nella parte alta della forra di Serre la Voute è presente un sistema di by-pass costituito da cinque briglie cave e da una tubazione in subalveo in grado di convogliare una portata di 100 m³/s. L'opera in oggetto dovrà essere completata con l'ultimazione di ulteriori due briglie la cui esecuzione (il progetto della regione Piemonte risale al 1993) risulta sospesa a causa di vicissitudini di carattere amministrativo.

4.3. Tronco omogeneo n°3

Il tronco omogeneo n°3 risulta localizzato tra gli abitati di Susa e S. Giorio di Susa. Più precisamente il tratto si sviluppa per una lunghezza complessiva di 14,62 chilometri, tra la progressiva chilometrica 54,59 (sezione di rilievo n° 112) e la progressiva chilometrica 69,21 (sezione di rilievo n° 89).

I comuni presenti sono:

- sponda destra: Susa, Bussoleno, S. Giorio di Susa;
- sponda sinistra: Susa, Bussoleno, Chianocco, Bruzolo, S. Didero.

Da un punto di vista generale il suddetto tronco è caratterizzato da :

- una tipologia di formazione e propagazione delle piene influenzata dalla capacità di laminazione delle aree golenali del corso d'acqua (in sostanza un comportamento di piena caratteristico dei tratti di dei fiume di pianura);
- un alveo ordinario monocursale, rettilineo e la cui possibilità di divagazione è limitata dalla presenza di centri abitati;
- un assetto per lunghi tratti contenuto da opere di sponda e rigidamente canalizzato negli attraversamenti dei centri abitati.

4.3.1. Assetto di progetto

Nel tratto in esame si osserva come la fascia di allagamento che si genera in corrispondenza del passaggio della piena duecentenaria abbia una larghezza variabile tra i 300 ed i 500 metri. Tale condizione risulta compatibile con l'attuale uso del suolo solo all'esterno dei centri abitati dove la presenza di edifici risulta sporadica.

Nell'attraversamento dei centri abitati di Susa e Bussoleno, viceversa, detta condizione rappresenta un fattore di criticità notevole soprattutto considerando l'ampiezza delle aree urbane coinvolte dall'allagamento.

Le cause alla base della situazione in atto sono da individuarsi innanzi tutto nella "strozzatura" generata nell'alveo di piena dalla presenza di muri arginali ed edifici realizzati direttamente sulle sponde dell'alveo inciso nei tratti di attraversamento degli abitati e, secondariamente, dalla presenza di numerose opere interferenti (ponti e traverse di derivazione) che contribuiscono in modo determinante ad incrementare i livelli idrici durante il passaggio delle piene.

Per ovviare alla suddetta situazione di incompatibilità, lungo tronco in oggetto sono state individuate numerose opere di adeguamento sia di tipo "passivo" –



come l'innalzamento delle quote di ritenuta delle sponde – sia di tipo “attivo”, con la previsione di ristrutturazione dei ponti e delle traverse inadeguati.

Nella definizione dei suddetti interventi di progetto si è cercato di minimizzare, per quanto possibile, la riduzione delle aree golenali oggi interessate da allagamento durante il passaggio della piena bicentenaria garantendo, nel contempo, un'adeguata protezione agli insediamenti antropici presenti.

All'interno dei centri abitati si è necessariamente dovuto contenere il limite di esondazione entro le sponde dell'alveo inciso; all'esterno dei centri urbani, viceversa, il tracciato dei nuovi tratti di arginatura è stato mantenuto il più possibile distante dal corso dell'alveo inciso, compatibilmente con le ovvie esigenze di funzionalità delle opere idrauliche.

Dal punto di vista della propagazione delle onde di piena, le opere in progetto non generano modificazioni significative a livello di asta fluviale: le variazioni riguardano infatti, essenzialmente i livelli idrici che si osservano - localmente - in prossimità degli interventi previsti.

La riduzione di area allagabile, così come la riduzione dei volumi di invaso durante la propagazione della piena di riferimento, non producono apprezzabili variazioni né in termini di portata al colmo né in termini di “forma” dell'idrogramma di piena.

Nel tronco di corso d'acqua compreso tra l'abitato di Susa e S. Giorio di Susa si evidenziano criticità in diversi tratti che, in particolare, interessano:

- il tratto di attraversamento dell'abitato di Susa su entrambe le sponde;
- il tratto immediatamente a monte di Bussoleno, in sponda sinistra;
- il tratto di attraversamento dell'abitato di Bussoleno;
- un'area industriale a valle di Bussoleno;
- un'area residenziale in comune di S. Giorio di Susa;
- alcuni tratti delle infrastrutture stradali e ferroviarie presenti sul territorio, come meglio specificato nel seguito.

Complessivamente le opere in progetto da prevedersi lungo il tratto in esame sono le seguenti:

interventi attivi di riduzione dei livelli – opere interferenti:

- adeguamento del ponte “S. Rocco” in comune di Susa;
- adeguamento del ponte “S. Rocco” in comune di Susa;
- adeguamento del ponte “Corso Stati Uniti” in comune di Susa;

- adeguamento della traversa di derivazione "110T" in comune di Susa;
- adeguamento del ponte "Degli Alpini" in comune di Susa;
- adeguamento del ponte "Carlo Alberto Dalla Chiesa" in comune di Susa;
- adeguamento del ponte "collegamento SS.24 SS 25" in comune di Susa;
- adeguamento del ponte "svincolo Susa 1" in comune di Susa;
- adeguamento del ponte "località Coldimosso" in comune di Susa-Bussoleno;
- adeguamento dei ponti "ferroviari" in comune di Bussoleno;
- adeguamento del ponte "stazione" in comune di Bussoleno;
- adeguamento del ponte "vecchio" in comune di Bussoleno;
- adeguamento della traversa di derivazione "96-1T" in comune di Bussoleno;
- adeguamento del ponte "Guido Cambursano" in comune di Bussoleno;
- adeguamento del ponte "frazione Vernetto" in comune di S. Giorio di Susa;
- adeguamento del ponte "SP 206" in comune di S. Giorio di Susa;
- adeguamento del ponte "località Malpasso" in comune di S. Giorio di Susa;

interventi passivi di contenimento dei livelli

- opere di adeguamento del sistema difensivo di Susa, caratterizzate principalmente da interventi di adeguamento delle quote di ritenuta dei muri e delle arginature esistenti e dalla ristrutturazione di quattro ponti ed una traversa;
- realizzazione di una nuova linea arginale, sponda sinistra, in comune di Bussoleno, in prossimità dello scalo ferroviario esistente a monte dell'abitato. La linea arginale, dimensionata per il contenimento della piena con T=200 anni, sarà posta a difesa di aree residenziali ed industriali localizzate a tergo della ferrovia ed a difesa della ferrovia stessa;
- opere di adeguamento del sistema difensivo di Bussoleno, caratterizzate principalmente da interventi di adeguamento delle quote di ritenuta dei muri e delle arginature esistenti e dalla ristrutturazione di quattro ponti ed una traversa;
- realizzazione di una nuova linea arginale, in sponda sinistra, al confine tra i comuni di Bussoleno e Chianocco a difesa di un nucleo industriale-commerciale retrostante, in prossimità della sponda della Dora;



- realizzazione di una nuova linea arginale sponda destra, in comune di S. Giorio di Susa, dimensionata per il contenimento della piena con T=200 anni, posta a difesa di aree residenziali limitrofe dell'omonimo comune.

interventi di manutenzione straordinaria su opere esistenti strategiche:

- opere di adeguamento di un tratto di arginatura esistente a monte di Bussoleno consistenti nella realizzazione di un sovrizzo del manufatto atto a garantire la sicurezza delle aree retrostanti;

interventi a carattere locale

Per quanto concerne il territorio interno al limite di fascia B si segnala quanto segue:

- opere di riduzione della vulnerabilità di due aree classificate come "aree industriali commerciali" in sponda destra della Dora, poco a valle dell'abitato di Susa;
- opere di riduzione della vulnerabilità di un'area classificata come "tessuto urbano discontinuo", in sponda destra della Dora, anch'essa situata poco oltre l'abitato di Susa;
- opere di riduzione della vulnerabilità di parti del tracciato della S.S. 24 , in sponda destra, e di parti del tracciato della S.S. 25, in sponda sinistra, tra gli abitati di Susa e Bussoleno;
- opere di riduzione della vulnerabilità di una stazione di servizio (benzinaio) in sponda sinistra poco a valle dell'abitato di Susa, lungo la S.S. 25;
- opere di riduzione della vulnerabilità di parte del tracciato della ferrovia Torino-Susa, in sponda sinistra, tra gli abitati di Susa e Bussoleno;
- opere di riduzione della vulnerabilità di alcune aree classificate come "tessuto urbano discontinuo", in sponda sinistra della Dora, situate in prossimità del limite di fascia B, presso lo svincolo autostradale di Susa;
- necessità di apertura di un fornice nel rilevato stradale di accesso al ponte della SP 206 che collega S.Giorio di Susa a Chianocco e che attraversa l'area golenale.

Si ritiene importante sottolineare che, benché gli interventi sopra elencati siano stati individuati sulla base di analisi approfondite e a seguito di successive attività di rilievo e di sopralluogo dei siti interessati, il dettaglio raggiunto nell'ambito del presente studio è quello di norma richiesto nell'ambito di una progettazione preliminare. In fase esecutiva sarà quindi necessario integrare il livello conoscitivo dei siti con puntuali verifiche dello stato dei luoghi soprattutto per quanto riguarda gli aspetti difficilmente valutabili in questa sede quali, ad



esempio, l'esistenza di problematiche a carattere puntuale (sconnessioni e/o locali dissesti delle opere idrauliche).

4.4. Tronco omogeneo n°4

Il tronco omogeneo n°4 risulta localizzato tra Borgone di Susa ed Avigliana. Più precisamente il tronco si sviluppa, per una lunghezza complessiva di 14,230 chilometri, tra la progressiva chilometrica 69.21 (sezione di rilievo n° 089) e la progressiva chilometrica 83,44 (sezione di rilievo n° 071 – loc. Ponte S. Ambrogio).

I comuni presenti sono:

- sponda destra: Villar Focchiardo, S. Antonino di Susa, Vaie, Chiusa di S. Michele, S. Ambrogio di Torino;
- sponda sinistra: Borgone di Susa, Condove, Caprie, Villar Dora.

Da un punto di vista generale il suddetto tronco è caratterizzato da :

- una tipologia di formazione e propagazione delle piene influenzata dalla capacità di laminazione delle aree golenali del corso d'acqua (in sostanza un comportamento di piena caratteristico dei tratti di dei fiume di pianura);
- un alveo ordinario prevalentemente monocursale, per lo più rettilineo, con una debole tendenza - nel tronco tra S. Antonino e la confluenza col torrente Gravio - al pluricursale con isole;
- un assetto con opere di regimazione (linee arginali) a carattere discontinuo e presenza di difese longitudinali.

4.4.1. Assetto di progetto

Come prima accennato, il tratto in oggetto risulta caratterizzato dalla presenza di opere di regimazione (linee arginali) a carattere discontinuo poste a difesa dei principali nuclei abitati.

Le criticità riscontrate riguardano la presenza di aree soggette ad allagamento all'interno dei centri abitati di Borgone di Susa, Vaie, Chiusa S. Michele, Caprie, S. Ambrogio di Torino ed Avigliana.

Per ovviare alla suddetta situazione di incompatibilità, lungo tronco in oggetto sono state individuate opere di adeguamento di tipo "passivo", costituite dall'adeguamento di rilevati arginali esistenti e dalla realizzazione di nuovi argini.



Nella definizione dei suddetti interventi di progetto si è cercato di minimizzare, per quanto possibile, la riduzione delle aree golenali oggi interessate da allagamento durante il passaggio della piena bicentenaria garantendo, nel contempo, un'adeguata protezione agli insediamenti antropici presenti.

Il tracciato dei nuovi tratti di arginatura è stato infatti mantenuto il più possibile distante dal corso dell'alveo inciso, compatibilmente con le ovvie esigenze di funzionalità delle opere idrauliche.

In particolare nel tratto compreso tra Chiusa S. Michele ed Avigliana si è previsto il mantenimento della possibilità di allagamento ampie aree golenali a tergo del rilevato della A32, prevedendo opere di protezione solo in prossimità delle aree edificate presenti ai margini esterni della gola stessa e la realizzazione di alcuni fornici che ripristinino il collegamento tra alveo e aree golenali.

Dal punto di vista della propagazione delle piene, le opere in progetto generano modeste modificazioni a livello di asta fluviale: le portate circolanti nelle golene, infatti, risultano di piccola entità rispetto ai corrispondenti valori di portata che transitano nel canale principale ed i volumi invasati non risultano sufficienti a garantire un significativo effetto di laminazione dell'onda di piena di riferimento. A livello locale, tuttavia, si ottiene il beneficio di mantenere l'area golenale come area di "pertinenza" fluviale e, grazie alla realizzazione dei fornici sopra citati, si riduce la necessità di protezione di alcune zone edificate, altrimenti coinvolte dall'esondazione della Dora.

Nel tronco di corso d'acqua in esame si evidenziano criticità in diversi tratti che, in particolare, interessano:

- la frazione S. Valeriano, in comune di Borgone di Susa, in sponda sinistra;
- aree edificate residenziali ed industriali, in sponda destra, dei comuni di Vaie e Chiusa S. Michele;
- aree edificate residenziali ed industriali, in sponda destra, del comune di S. Ambrogio di Torino;
- aree edificate residenziali, in sponda sinistra, del comune di Caprie, frazione Cascina;
- aree edificate residenziali ed industriali, in sponda destra, del comune di Avigliana;

Complessivamente le opere in progetto da prevedersi lungo il tratto in esame sono le seguenti:

interventi attivi di riduzione dei livelli – opere interferenti:

- adeguamento del ponte “SS.25 del Moncenisio” in comune di Villar Focchiardo;
- adeguamento del ponte “via Nazionale” in comune di Villar Focchiardo;
- adeguamento del ponte “ferroviario” in comune di S. Antonino di Susa;
- adeguamento del ponte “SP 201” in comune di S. Antonino di Susa;
- adeguamento del ponte “SP 200” in comune di Chiusa S. Michele;
- adeguamento del ponte “via Cantore” in comune di S Chiusa S. Michele;

interventi passivi di contenimento dei livelli

- realizzazione di una nuova linea arginale in sponda destra, nei comuni di Vaie e Chiusa S. Michele. La linea arginale, dimensionata per il contenimento della piena con T=200 anni, sarà posta a ridosso della linea ferroviaria Torino-Bardonecchia a protezione delle aree retrostanti all’infrastruttura;
- realizzazione di una nuova linea arginale in sponda destra, in comune di S. Ambrogio di Torino, ai margini esterni dell’area golenale limitrofa. La linea arginale, dimensionata per il contenimento della piena con T=200 anni, sarà posta a difesa di aree residenziali ed industriali retrostanti;
- realizzazione di una nuova linea arginale in sponda sinistra, in comune di Caprie, ai margini esterni dell’area golenale limitrofa alla frazione Cascina. La linea arginale, dimensionata per il contenimento della piena con T=200 anni, sarà posta a difesa di aree residenziali ed industriali retrostanti;
- realizzazione di una nuova linea arginale, in sponda destra, in comune di Avigliana a difesa dell’abitato retrostante;

interventi di manutenzione straordinaria su opere esistenti strategiche:

- opere di adeguamento di un tratto di arginatura esistente in sponda sinistra in prossimità della frazione S. Valeriano, in comune di Borgone di Susa consistenti nella realizzazione di un sovrizzo del manufatto e nella realizzazione di una protezione del petto e del piede arginale atto a garantire la sicurezza delle aree retrostanti;
- opere di adeguamento di un tratto di arginatura esistente nei comuni di Villar Focchiardo e S. Antonino di Susa, in sponda destra, consistenti nella realizzazione di una protezione del petto e del piede arginale atto a garantire la sicurezza delle aree retrostanti.

interventi a carattere locale



- opere di riduzione della vulnerabilità di un'area classificata come "area industriale commerciale", in sponda destra della Dora, situata in prossimità del confine comunale tra i comuni di S. Giorio di Susa, Bruzolo e S. Didero;
- opere di riduzione della vulnerabilità di parti del tracciato della S.S. 24 , in sponda sinistra, in prossimità degli abitati di Condove, e di Caprie;
- opere di riduzione della vulnerabilità di tre piccole aree classificate come "aree industriali commerciali", due in sponda sinistra ed una in sponda destra della Dora, situate in prossimità di Avigliana;
- necessità di apertura di fornicci nel rilevato stradale di accesso al ponte della SS 25 del Moncenisio che collega Villar Focchiardo a Borgone di Susa e che attraversa l'area golenale e di sovrizzo di circa 50 cm di un muro di recinzione in prossimità della località "La Giaconera" a monte del ponte sopra citato.

4.5. Tronco omogeneo n°5

Il tronco omogeneo n°5 risulta localizzato tra Avigliana e l'ingresso nella città di Torino. Più precisamente il tronco si sviluppa per una lunghezza complessiva di 30,750 chilometri, tra la progressiva chilometrica 83,44 (sezione di rilievo n° 071) e la progressiva chilometrica 114,19 (sezione di rilievo n° 014-1P).

I comuni presenti sono:

- sponda destra: Avigliana, Buttigliera Alta, Rosta, Rivoli, Alpignano, Collegno, Torino;
- sponda sinistra: Avigliana, Caselette, Alpignano, Pianezza, Collegno, Torino.

Da un punto di vista generale il suddetto tronco è caratterizzato da :

- una tipologia di formazione e propagazione delle piene influenzata da una significativa capacità di laminazione delle aree golenali del corso d'acqua (comportamento di piena caratteristico dei tratti di dei fiume di pianura);
- un alveo ordinario monocursale, inciso e stabile;
- un assetto con presenza discontinua di opere di regimazione (linee arginali).

4.5.1. Assetto di progetto

Nel tratto in esame si osserva la presenza di aree golenali su entrambe le sponde del corso d'acqua. A causa dell'andamento sinuoso dell'alveo inciso, l'ampiezza di dette aree risulta molto variabile da punto a punto.

Lungo il tratto in oggetto si rileva la pressoché totale assenza di criticità salvo situazioni locali nei comuni di Rosta e Collegno.

Il tratto in oggetto risulta caratterizzato dalla presenza di sporadiche opere di regimazione (linee arginali) poste a difesa dei principali nuclei abitati.

Per ovviare alle suddette situazioni di incompatibilità, lungo tronco in oggetto sono state individuate opere di adeguamento di tipo "passivo", costituite dalla realizzazione di nuovi argini.

Trattandosi di interventi locali di modesta dimensione, dal punto di vista della propagazione delle piene, le opere in progetto non generano significative modificazioni a livello di asta fluviale.

Dal punto di vista dell'assetto di progetto l'elemento più significativo è rappresentato dal fatto che, all'interno del presente tratto, si è individuata la possibilità di realizzare delle opere in grado di incrementare significativamente la capacità di laminazione delle onde di piena per ottenere una riduzione delle portate al colmo necessaria per la salvaguardia della città di Torino.

Come meglio precisato nel seguito, infatti, le criticità evidenziate lungo il tratto di attraversamento di Torino non sono eliminabili solo con interventi locali ma richiedono necessariamente l'esecuzione di opere a monte, in grado di ridurre i valori di portata al colmo in ingresso alla città.

Il sito ottimale per la realizzazione di dette opere è rappresentato dalla piana esistente a monte di Alpignano all'interno della quale già oggi – in modo naturale - si produce l'allagamento di un'ampia area golenale.

Le opere in oggetto prevedono la realizzazione di un sistema di arginature golenali in grado di incrementare l'efficienza di laminazione delle golene senza modificare significativamente l'area attualmente allagata naturalmente.

Nel tronco di corso d'acqua in esame le criticità evidenziate, in particolare, interessano:

- una piccola area industriale in sponda destra in comune di Rosta;
- l'area industriale corrispondente al depuratore di Collegno, in sponda destra;
- un'area residenziale e industriale in prossimità del Parco Carraro, alle porte di Torino.

Complessivamente le opere in progetto da prevedersi lungo il tratto in esame sono le seguenti:

interventi attivi di riduzione delle portate – aree di laminazione controllata delle piene:



realizzazione di opere volte ad incrementare significativamente la capacità di laminazione naturale dell'alveo costituite da un sistema di arginature golenali che consentano l'allagamento dell'area, attraverso determinate soglie, solo quando i valori di portata nella Dora superano una certa soglia, pari a circa 400 m³/s; le acque confluite in golena verranno restituite all'alveo principale solo dopo il passaggio del colmo della piena, grazie ad un sistema di rilevati trasversali in serie che, inseriti nelle golene, verranno sormontate mano a mano che il volume invasato crescerà.

Le opere suddette verranno completate con la realizzazione di una sezione ristretta nella Dora che, creando una sconnessione idraulica nel profilo di corrente, consentirà di ottenere una scala di deflusso univoca in corrispondenza delle soglie sfioranti attraverso le quali verrà alimentata la golena.

All'interno delle aree golenali interessate dagli interventi saranno previste opere per la riqualificazione ed il recupero ambientale dell'area.

L'intervento complessivo consentirà di laminare la piena con tempo di ritorno duecentennale fino ad un valore al colmo di circa 530 m³/s che risulta compatibile con il sistema difensivo di valle (città di Torino).

interventi attivi di riduzione dei livelli – opere interferenti:

- adeguamento del ponte "S. Ambrogio- SP 198" in comune di S. Ambrogio;
- adeguamento del ponte "SP 177 via 1 Maggio" in comune di Alpignano;
- adeguamento della passerella pedonale in comune di Alpignano;
- adeguamento del ponte "via Pianezza" in comune di Alpignano;
- adeguamento del ponte "Martiri del XXX Aprile" in comune di Collegno;
- adeguamento del ponte "Parco Carrara 2" in comune di Torino;

interventi passivi di contenimento dei livelli

- realizzazione di una nuova linea arginale in sponda destra, in comune di Collegno, in prossimità del depuratore di Collegno. La linea arginale, dimensionata per il contenimento della piena con T=200 anni, sarà posta sul limite della sponda dell'alveo all'interno del meandro entro cui è realizzato il depuratore;
- realizzazione di una nuova linea arginale sponda destra, in comune di Torino, in prossimità del area a verde pubblico esistente (Parco Carraro). La linea arginale, dimensionata per il contenimento della piena con T=200 anni, sarà posta a difesa di aree residenziali ed industriali retrostanti.

interventi di manutenzione straordinaria su opere esistenti strategiche:

- opere di adeguamento di un muro perimetrale esistente in prossimità di un'area industriale in comune di Rosta in sponda destra.

interventi a carattere locale

- realizzazione di una coppia di fornici entro il rilevato autostradale, in sponda destra, in prossimità dell'area industriale del comune di Rosta, per facilitare il deflusso delle acque dalla golena all'alveo;
- opere di riduzione della vulnerabilità di un'area classificata come "tessuto urbano discontinuo", in sponda sinistra della Dora, anch'essa situata a monte della stretta di Alpignano (si tratta di un ristorante);
- opere di riduzione della vulnerabilità di un'area classificata come "area industriale commerciale" in sponda sinistra della Dora, situata all'interno di un meandro in prossimità dell'abitato di Pianezza;
- opere di riduzione della vulnerabilità di un'area classificata come "area industriale commerciale" in sponda destra della Dora, situata all'interno di un meandro in comune di Rivoli, in prossimità del confine con il comune di Collegno.

4.6. Tronco omogeneo n°6

Il tronco omogeneo n°6 risulta localizzato all'interno nell'area urbanizzata del comune di Torino, tra il ponte di Viale Regina Margherita e la confluenza in Po. Più precisamente il tronco si sviluppa, per una lunghezza complessiva di 8,780 chilometri, tra la progressiva chilometrica 114,19 (sezione di rilievo n° 014-1P) e la progressiva chilometrica 122,97 (sezione di rilievo n° 001).

Il solo comune presente, su entrambe le sponde, è Torino.

Da un punto di vista generale il suddetto tronco è caratterizzato da:

- una tipologia di propagazione delle piene tipica di un alveo canalizzato, influenzata dal passaggio nell'area urbanizzata di Torino;
- un alveo ordinario monocursale inciso con assenza di aree golenali allagabili;
- un assetto completamente regimato.



4.6.1. Assetto di progetto

Il tratto in oggetto risulta caratterizzato dalla presenza di notevoli criticità a causa degli ampi allagamenti che si generano entro l'abitato di Torino.

Le cause alla base della situazione in atto sono da individuarsi sia nelle insufficienti dimensioni dell'alveo, delimitato da muri arginali, sia dalla presenza di numerose opere interferenti (ponti) che contribuiscono in modo determinante ad incrementare i livelli idrici durante il passaggio delle piene.

Trattandosi di un tratto totalmente inserito nel tessuto urbano di una grande città e di un alveo pressoché cilindrico delimitato da muri arginali continui, nella definizione dell'assetto di progetto si è necessariamente dovuto tenere conto della grande difficoltà di prevedere significative modificazioni della geometria del corso d'acqua e delle opere interferenti (ponti).

La ricalibratura della sezione di deflusso risulterebbe, infatti, un'operazione di enorme complessità e di costo elevatissimo, richiedendo, in pratica, la demolizione di un gran numero di edifici e la modifica del sistema viario senza tenere conto delle decine di sottoservizi presenti in un ambito urbano quale quello in esame che dovrebbero essere spostati.

Analogamente appare di estrema difficoltà la proposta di ristrutturazione dei ponti inadeguati: il piano viario non può essere modificato e, in ogni caso, si dovrebbero affrontare disagi e costi enormi per modificare – anche solo temporaneamente - la viabilità locale

Per ovviare alla suddetta situazione di incompatibilità, si sono quindi dovute individuare opere di adeguamento di tipo "attivo", costituite principalmente dalla realizzazione del un sistema di laminazione dei colmi di portata da prevedersi a monte di Alpignano di cui si è fatto cenno in precedenza.

La riduzione del valore di portata al colmo ottenibile con le opere sopra descritte consente infatti di ridurre decisamente le problematiche entro la città di Torino limitando gli interventi di adeguamento nella città ad alcuni brevi tratti del corso d'acqua.

In particolare l'assetto di progetto prevede la realizzazione di interventi di sovrizzo delle sponde lungo tre tratti per una lunghezza complessiva di circa 1200 metri e la ristrutturazione di due salti di fondo che verrebbero arretrati rispetto alla posizione attuale.

Con la realizzazione delle opere sopra citate, i livelli d'acqua in corrispondenza del deflusso della piena duecentenaria risulterebbero contenuti entro le quote di sponda con un franco residuo di circa un metro.



Per quanto riguarda i ponti, permarranno alcune situazioni di inadeguatezza idraulica (con alcuni manufatti che avranno un funzionamento in pressione) che, tuttavia, si ritiene che possano essere accettate prevedendo un opportuno sistema di monitoraggio e sorveglianza durante il passaggio delle piene più gravose, soprattutto per intervenire tempestivamente nel caso in cui si verificano fenomeni di occlusione per effetto del materiale trasportato dalla corrente.

Gli interventi "locali" che sono stati individuati per incrementare l'attuale capacità di deflusso della Dora nel tratto cittadino sono i seguenti:

interventi attivi di riduzione dei livelli

- ristrutturazione di una soglia esistente in prossimità di una derivazione ormai in disuso poco a monte del ponte "Parco Regio" (sez. 004-1P) da realizzarsi mediante un abbassamento del ciglio dell'opera di circa 1.40 m per una larghezza di circa 40 metri e adeguamento delle quote di ritenuta mediante la sostituzione del parapetto esistente in pilastri di pietra con un parapetto chiuso per un tratto di circa 500 metri su entrambe le sponde;
- ristrutturazione di una soglia esistente a valle del ponte "Filiberto di Savoia" da realizzarsi mediante un abbassamento del ciglio dell'opera di circa 1.40 m per una larghezza di circa 20 metri e adeguamento delle quote di ritenuta a monte del ponte "Carlo Emanuele I" per un tratto di circa 150 metri su entrambe le sponde.

interventi a carattere locale

- interventi di adeguamento locale di tratti di sponda a monte del ponte di Corso Potenza, per alcuni metri.

5. Fasce fluviali

Le nuove fasce fluviali delimitate secondo i criteri definiti al precedente capitolo 3 e coerentemente con l'assetto di progetto descritto al capitolo 4, sono rappresentate nella cartografia allegata e sono caratterizzate da superfici significativamente superiori a quelle sottese dalle fasce del PAI.

Riferendosi al solo tratto lungo il quale il PAI individua oggi le fasce fluviali, a livello globale si osserva un incremento delle superfici delimitate sia dalla fascia A, che dalla fascia B, che dalla fascia C.

In particolare si rileva un incremento percentualmente più marcato per il territorio delimitato dalla fascia A, pari al 49% circa, rispetto all'incremento



dell'area interna alla fascia B (comprendente quindi anche le superfici in fascia A), pari al 33% circa ed all'incremento dell'area interna alla fascia C (comprendente quindi anche le superfici in fascia A e B), pari al 10% circa.

Più specificatamente si osserva che il territorio entro il limite di fascia A passa da una superficie pari a circa 5.50 km² ad una superficie pari a circa 8.20 km², il territorio compreso tra il limite di fascia A e il limite di fascia B passa da una superficie pari a circa 11.2 km² ad una superficie pari a circa 14.1 km² mentre il territorio compreso tra il limite di fascia B e il limite di fascia C passa da una superficie pari a circa 23.2 km² ad una superficie pari a circa 21.8 km².

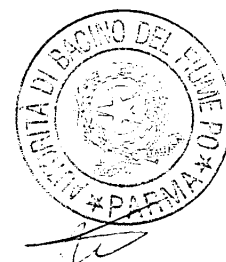
La tabella riportata nel seguito esplica tali risultati nel tratto compreso fra Susa e la confluenza in Po.

	Superficie complessiva [km ²]		Variazione %
	PAI	Progetto	
Territorio interno al limite di fascia A	5.50	8.21	+49%
Territorio interno al limite di fascia B	16.72	22.31	+33%
Territorio interno al limite di fascia C	39.88	44.09	+10%
Territorio compreso tra il limite di fascia A e il limite di fascia B	11.22	14.09	+25%
Territorio compreso tra il limite di fascia B e il limite di fascia C	23.16	21.78	-0.6%

Il significativo incremento dell'area interna alla fascia A è in parte da attribuire al fatto che – per il tracciamento di detto limite - si è scelto di adottare il criterio più restrittivo, ovvero quello che comporta il tracciamento di una fascia più ampia, tra i criteri definiti dal PSFF (regione fluviale entro cui defluisce l'80% della portata duecentenaria, regione fluviale entro cui la velocità risulta superiore a 0.4 m/s. limite esterno delle forme fluviali potenzialmente attive per la portata con TR 200 anni), come già precedentemente ricordato.

A monte dell'abitato di Susa le fasce di progetto individuate nel presente studio sottendono rispettivamente un'area pari a 1.66 km² (fascia A), 2.87 km² (fascia B) e 3.76 km² (fascia C). Il territorio compreso tra il limite di fascia A e il limite di fascia B risulta pari a 1.21 km² mentre il territorio compreso tra il limite di fascia B e il limite di fascia C risulta pari a 0.89 km².

Con riferimento al limite di fascia B di progetto a valle della cassa di Alpignano, la tabella di seguito allegata definisce le necessità di intervento strutturale per la mitigazione delle attuali condizioni di allagamento a tergo di detto limite.



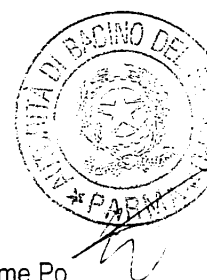
Limite di fascia B di progetto che sottende solamente la necessità dell'intervento di laminazione di monte		Limite di fascia B di progetto che sottende la necessità dell'intervento di laminazione di monte e la necessità di interventi di difesa locali	
In sx	da sez. 003.2 a sez. 004.1	In dx e sx	da sez. 002.3 a sez. 003
In dx	da sez. 004.3 a sez. 005	In dx e sx	da sez. 004.1 a sez. 004.3
In sx	da sez. 004.3 a sez. 007	In dx	da sez. 017.1 a sez. 0.18
In dx	da sez. 005.1 a sez. 006.2	In dx	da sez. 019 a sez. 0.20
In sx	da sez. 010.3 a sez. 013		
In dx	da sez. 010.3 a sez. 011.1		
In dx	in corrispondenza sez. 014.1		
In sx	da sez. 014.1 a sez. 016.1		
In dx	da sez. 018 a se. 019		

Le portate della piena con tempo di ritorno duecento anni nell'assetto di progetto sotteso dalle nuove fasce fluviali differiscono in modo sostanziale da quelle dell'attuale assetto solamente per il tratto a valle dell'area di laminazione di Alpignano in cui la portata di circa 650 m³/s viene laminata a 530 m³/s.

Nella tabella allegata sono riportate per alcune sezioni significative le portate con TR 200 anni nell'assetto attuale ed in quello di progetto.

Località	Portata Stato di fatto(m ³ /s)	Portata di Progetto (m ³ /s)
Oulx	310	310
a valle confluenza con Dora di Bardonecchia	450	450
ingresso forra di Serre la Voute	430	430
Susa	530	530
valle immissione Cenischia	580	580
Bussoleno	540	540
Borgone di Susa	530	530
Rosta (a monte area laminazione)	680	690
Alpignano (a valle area laminazione)	650	530
ingresso Torino (valle Ponte Regina Margherita)	630	530

Nella tabella allegata sono riportati infine i livelli idrici della piena con tempo di ritorno 200 anni nell'assetto del corso d'acqua definito dalle nuove fasce fluviali.



Sez,	Progr.	Livello (TR=200 anni)
N°	[km]	[m s.l.m.]
138	33,09	1060,50
137	33,94	1050,13
136	34,24	1048,14
135	34,68	1044,19
134-2P	34,79	1044,00
134	35,35	1035,71
133	36,3	1027,10
132	36,78	1022,91
131	37,24	1020,01
130	37,84	1017,93
129-2P	38,02	1016,90
129	38,63	1006,75
128-1P	38,8	1004,11
128	39,07	1000,12
127-1P	39,56	997,52
127	39,76	997,46
126	39,99	997,45
125-2P	40,47	997,40
125-1P	40,55	997,23
125	40,65	996,31
112	54,56	507,20
111-1P	54,91	505,15
111	55,22	499,68
110-1P	55,39	497,35
110	55,66	493,10
109-3P	55,93	490,48
109-2P	56,12	488,00
109-1	56,22	486,71
108-1P	56,41	484,61
108	56,93	481,65
107	57,49	477,70
106-2P	57,5	477,49
106	58,11	472,00
105-2P	58,19	472,05
105-1P	58,45	468,31
105	58,63	466,82
104	59,21	461,90
103	60,24	454,40
102	61,27	449,19
101-1P	61,35	448,31
101	61,89	445,84
100-2P	61,9	445,84
100-1P	61,94	444,36
100	62,61	441,43
99-1P	62,75	440,19
99	62,89	437,97
98	63,37	436,60
97-1P	63,42	435,86
96-2P	63,77	435,12
96-1P	64,15	431,60
96	64,2	431,30
95	64,95	427,32

Sez,	Progr.	Livello (TR=200 anni)
N°	[km]	[m s.l.m.]
94-1P	65,39	424,59
94	65,67	423,29
93-2P	66,05	420,83
93-1P	66,3	420,04
93	66,4	420,38
92-1P	66,58	419,53
92	67,18	413,20
91	67,92	410,60
90	68,45	410,20
89-1P	68,65	410,15
89	69,21	403,68
88	70,07	399,80
87	70,98	396,13
86-1P	71,09	396,13
86	71,6	394,26
85-1P	71,89	393,99
85	72,35	390,37
84	72,69	389,48
83-1P	73,26	387,51
83	73,38	385,28
82-1P	73,88	384,06
82	74,12	382,07
81-2P	74,15	382,36
81-1P	74,45	381,22
81	74,81	378,51
80	75,37	376,82
79	76,1	373,98
78	77,01	371,62
77	78,03	368,27
76-3P	78,31	367,88
76-2P	78,44	366,95
76-1P	78,45	366,76
76	78,82	364,92
75-1P	79,42	363,22
75	79,87	361,03
74	81,3	357,30
73	81,81	356,00
72	82,59	354,01
71-1P	83,32	351,71
71	83,44	350,90
70-1P	83,66	350,63
70	83,89	350,47
69	84,32	347,26
68	84,65	345,49
67	85,21	344,12
66	85,71	343,08
65	86,32	341,82
63-2P	86,71	341,03
63-1P	86,92	335,24
63	87,03	334,69
62	87,47	333,81
61	87,94	332,14

Sez,	Progr.	Livello (TR=200 anni)
N°	[km]	[m s.l.m.]
60-1P	88,01	332,03
60	88,23	331,51
59	88,53	331,49
58	89,06	330,97
57	89,45	330,28
56	89,71	329,88
55	90,05	329,53
54	90,21	329,15
53-1P	90,34	328,92
53	90,47	329,01
52	91,01	327,98
51	91,29	327,34
50	91,48	327,02
49-1P	91,63	326,65
49	91,98	326,39
48	92,54	325,74
47	92,75	325,59
46	93,01	325,44
45	93,53	324,61
44	93,82	324,07
43	94,13	323,31
42	94,56	322,64
41	94,94	322,06
40	95,52	321,39
39	96,31	319,14
38	96,86	318,10
37	97,63	316,80
36	97,8	316,36
35	98,2	313,07
33-1P	98,75	308,82
32-3P	99,03	308,19
32-2P	99,1	307,35
32-1	99,39	305,73
31-1P	99,76	304,51
31-2P	100,16	304,18
31	100,21	300,83
30	100,63	299,18
29-1	100,85	298,40
29	101,44	295,80
28-1	101,87	291,67
28	102,31	289,15
27	102,84	286,83
26-1P	103,1	284,85
26	103,44	283,42
25-2P	103,47	283,02
25-1	104,1	278,99
25	104,54	277,09
24-2P	104,98	275,79
24-1P	105,15	274,96
24	105,2	274,47
23-2	105,61	272,83
23-1	106,15	271,31

Sez,	Progr.	Livello (TR=200 anni)
N°	[km]	[m s.l.m.]
23	106,67	269,78
22	107,27	267,95
21	108,66	262,66
20	110,3	257,78
19-1P	110,85	256,78
19	111,59	253,70
18	112,4	252,15
17-1P	112,54	251,62
17	112,72	251,93
16-2P	112,84	251,92
16-1P	113,36	244,92
16	113,8	244,13
15-1P	113,82	244,04
15	114,16	243,37
14-1P	114,19	243,47
14	114,28	242,51
13-2	114,88	242,08
13-1P	114,9	242,15
13	115,13	240,08
12	115,23	239,69
11-1P	115,3	239,98
11	115,64	240,04
10-3P	115,79	239,97
10-1	116,55	233,69
9-1P	117,01	232,47
8-2P	117,6	230,85
8-1P	117,63	230,26
7-2P	118,17	229,07
7-1P	118,18	229,07
7	118,47	227,99
6-2P	118,6	228,04
6-1P	118,88	226,58
6	118,99	225,42
5-2P	119,12	225,88
5-1P	119,24	225,58
5	119,43	225,07
4-4P	119,45	225,42
4-3P	119,5	224,83
4-2	119,77	224,05
4-1P	119,98	223,91
4	120,12	223,54
3-2P	120,27	223,51
3-1	120,61	221,47
3	121,1	220,72
2-5P	121,12	220,81
2-4	121,48	218,81
2-3P	121,62	218,40
2-2	121,96	216,85
2-1P	122,34	216,27
2	122,36	215,86
1-1P	122,71	215,68
1	122,97	215,54



Handwritten signature