



AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
PARMA

**LINEE GENERALI DI ASSETTO IDROGEOLOGICO E QUADRO DEGLI INTERVENTI
BACINO DELLA DORA RIPARIA**

17. Linee generali di assetto idraulico e idrogeologico nel bacino della Dora Riparia

17.1 Caratteristiche generali

17.1.1 Inquadramento fisico e idrografico

Il bacino della Dora Riparia ricade per il 90% della sua superficie in territorio italiano, pari a circa 1.210 km² (1,7% del bacino del Po). Di questi, l'87% ricade a sua volta in ambito montano.

Il fiume Dora Riparia percorre tutta l'asta valliva della Valle di Susa fino allo sbocco nella pianura torinese.

Il corso d'acqua trae origine da due rami: la Dora di Cesana e la Dora di Bardonecchia; la prima riceve i torrenti Thurax, Ripa e Piccola Dora, mentre nella seconda confluiscono i torrenti Melezet, Rho, Frejus e Rochemolles. I due rami confluiscono nella piana di Oulx, dove il corso d'acqua tende a divagare nella grande massa di detriti trasportati e depositati. Nel tratto successivo la pendenza del corso d'acqua aumenta e l'alveo si fa più ristretto, sino ad assumere la conformazione di una stretta gola incisa nello sperone roccioso che sbarrava la valle a monte di Susa. In questo tratto la Dora Riparia riceve in sinistra i torrenti Clarea, proveniente dal massiccio della Rocca d'Ambin, e Cenischia, emissario dei laghi del Moncenisio.

Dopo Susa la valle assume la forma caratteristica ad U, propria della sua origine glaciale, e si sviluppa in modo rettilineo in direzione est-ovest.

Ad Avigliana la Dora Riparia riceve lo scarico dei due omonimi laghi posti sull'antico percorso del torrente Sangone e, ad Alpignano, si rinserra tra le formazioni moreniche della collina di Rivoli prima di uscire nella pianura torinese, formata dal suo antico conoide di deiezione.

L'asta principale della Dora Riparia è suddivisibile in tre tratti, distinti per caratteristiche morfologiche, morfometriche e per comportamento idraulico: il tratto montano fino a Susa, quello di fondovalle fino a Sant'Ambrogio e quello prettamente di pianura fino alla confluenza in Po a Torino. Il primo tratto sottende il sottobacino a monte di Susa, il secondo tratto il sottobacino della bassa Valle di Susa e della Val Cenischia. L'andamento dell'alveo è monocursale rettilineo da Susa a Castello di Camerletto (Caselette), diventa

sinuoso fino a all'ingresso in Torino per poi essere rettilineo, contenuto da muri di sponda continui nell'attraversamento della città.

Nel bacino sono presenti serbatoi di regolazione dei deflussi finalizzata alla produzione di energia idroelettrica. Le principali caratteristiche degli invasi presenti sono riportate in Tab. 17.1.

Tab. 17.1 Caratteristiche degli invasi presenti nel bacino della Dora Riparia

Serbatoio	Bacino idrografico	Superficie diretta sottesa allo sbarramento	Capacità complessiva	Capacità utile
		km ²	Milioni di m ³	Milioni di m ³
Rochemolles	Dora Riparia	26	3,8	3,8
Moncenisio	Dora Riparia	51,4	-	320,7

Il bacino della Dora Riparia è distinguibile in due ambiti territoriali: la zona collinare-montana a ovest, che lo interessa quasi integralmente (circa il 90%), e la zona di pianura localizzata nel settore est.

Ai fini delle analisi conoscitive e della successiva delimitazione degli interventi di Piano, il bacino idrografico viene qui suddiviso nelle due componenti: asta principale e sottobacini montani.

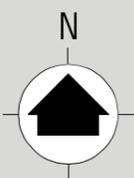
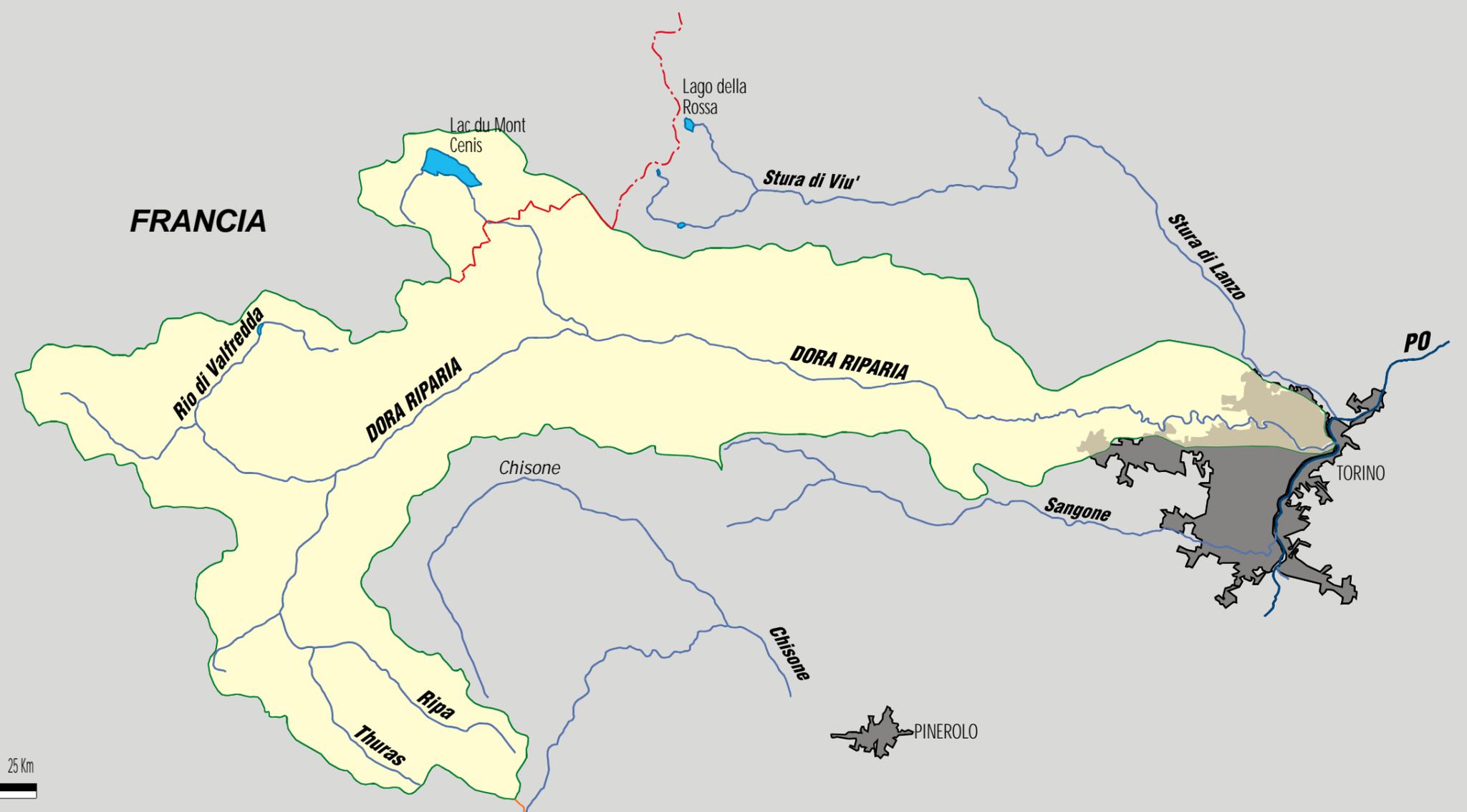
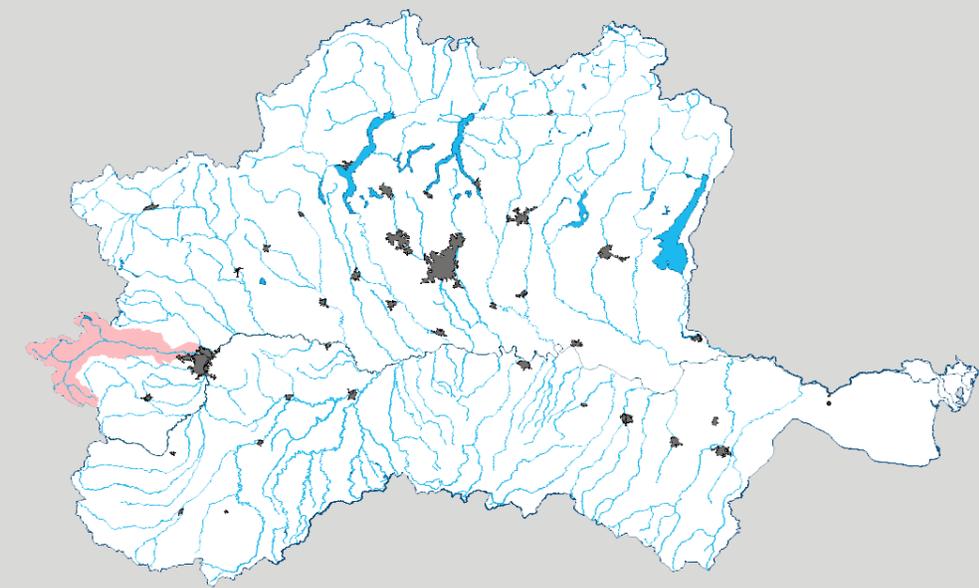
Il quadro conoscitivo e di valutazione della pericolosità e del rischio è riferito complessivamente al bacino della Dora Riparia.

17.1.2 Caratteri generali del paesaggio naturale e antropizzato

Il bacino della Dora Riparia, nel tratto montano, è un territorio di grande interesse ambientale e paesistico. Le serie forestali più diffuse e significative sono quelle del larice - pino cembro e dell'abete - picea, anche se sui versanti esposti a sud il pino silvestre forma boschi stabili. Nella parte bassa e media del bacino le escursioni termiche sono più limitate e, grazie alla mitezza delle temperature medie dei mesi più freddi, si possono osservare numerose specie mediterranee in oasi xerothermiche.

Insieme a vere e proprie emergenze (mandorlo selvatico, leccio, ecc.), sono infatti presenti tipi di vegetazione ascrivibili alla serie sub-mediterranea orientale della roverella e della rovere e alla serie meso-termofila del faggio, quest'ultima solo in esposizione nord e nei valloni riparati del versante sinistro idrografico; il pino silvestre è presente come specie pioniera nei boschi di roverella.

**FIG. 17.1. BACINO DELLA DORA RIPARIA:
AMBITO FISIOGRAFICO**



Il tratto di fondovalle e di pianura, in cui l'asta fluviale è caratterizzata da un alveo piuttosto inciso, è interessato da un'elevata infrastrutturazione di antichissima origine, trattandosi di strade già in uso per il divallamento in epoca romana, successivamente ampliata e modificata, come pure una intensa urbanizzazione storicamente consolidata, allargatasi a macchia d'olio intorno ai principali centri e alla metropoli torinese, in particolare nel periodo a cavallo degli anni '60 e '70, che contende lo spazio alle residue aree boscate e specialmente a quelle agricole, in passato molto consolidate.

L'elevata altimetria del territorio valsusino, pur fortemente antropizzato nel suo fondovalle fino alle sommità, ha consentito la conservazione di un esteso territorio montano allo stato naturale, solo a tratti contrastato dagli impianti di risalita e dalle piste di discesa per la pratica dello sci alpino.

Al contrario nel tratto di pianura, come precedentemente accennato, le aree naturali esistenti oggi sono alquanto esigue e frammentate, proprio a causa del forte e diffuso livello di pressione antropica e dei fattori di inquinamento e degrado.

Vale comunque la pena di sottolineare che il tratto montano del bacino risulta essere in parte già inserito nel sistema delle aree protette regionali (Parco Naturale Gran Bosco di Salbertrand, Riserva Naturale Orrido e stazione di Leccio di Chianocco, Parco Naturale dei Laghi di Avigliana, una parte del Parco Naturale Orsiera-Rocciavré), a cui si affiancano le segnalazioni di aree, con elevato interesse naturalistico-ambientale, che sono state inserite nell'elenco dei biotopi regionali proposti; viceversa nel tratto di pianura non risultano segnalazioni di aree con elevato interesse naturalistico-ambientale, fatta eccezione per una brevissima zona, in prossimità della immissione nel Po, inserita nel sistema delle aree protette regionali.

Si segnala in particolare il Parco Naturale Gran Bosco di Salbertrand, istituito dalla Regione Piemonte nel 1980, che si estende su un territorio di circa 35 km², con formazioni vegetazionali a latifoglie (frassini, betulle, ontani) e a conifere (pini silvestri, abeti, larici, cembri), che costituisce uno degli ambiti naturalistici del Piemonte più intatti e protegge molte specie animali tipiche dell'arco alpino (marmotte, camosci, cervi, scoiattoli ecc.).

Le presenza di biotopi di particolare rilevanza naturalistica e di stazioni vegetazionali è estremamente diffusa nella valle di Susa. Di queste si segnala la Riserva Naturale dell'Orrido e stazione di Leccio di Chianocco, istituita con legge regionale, che comprende ed abbraccia una profonda incisione, con pareti a picco, scavata dal torrente Prebech nella bancata calcarea zoccolo

della valle. Sulle ripide pendici dell'orrido è presente l'unica stazione spontanea di leccio (*Quercus ilex*) esistente in Piemonte; inoltre si segnala una ricca e varia popolazione avifaunistica stanziale.

La vallata del Dora Riparia nel suo complesso è una delle più importanti dell'intero arco alpino occidentale proprio a causa della conformazione morfologica e dei collegamenti fisici e funzionali che tale conformazione nei secoli le ha permesso di sviluppare.

In corrispondenza del centro storico di Susa, punto nodale fin dall'epoca romana (antica Segusium), la valle si biforca ricevendo in sinistra idrografica la valle Cenischia, percorsa dal torrente medesimo, che risale verso il colle del Moncenisio. Il ramo principale della valle segue invece un andamento rivolto ad ovest lungo il corso del torrente Dora Riparia, costeggiando lo spartiacque alpino fino ad Oulx; prosegue quindi dopo aver ricevuto in sinistra idrografica la valle laterale di Bardonecchia culminante nel recente traforo del Frejus, verso Cesana dove nuovamente si biforca nelle due vallette della Piccola Dora e della Ripa.

La conformazione morfologica e la posizione della valle hanno da sempre facilitato ed incentivato l'insediamento antropico e il suo uso come naturale corridoio di collegamento e di superamento dell'arco alpino, quale antichissimo collegamento viario con le Gallie, attraverso i due valichi naturali del Moncenisio e del Monginevro, passando per il nodo obbligatorio del centro di Susa. In tempi molto più recenti a essi si è aggiunto il traforo del Frejus nella valle di Bardonecchia, inizialmente solo ferroviario e attualmente veicolare.

La facilità dei collegamenti internazionali, intervallivi (con la val Chisone), con Torino e la forte vocazione naturalistica hanno reso l'alta valle luogo privilegiato dal turismo con evidenti effetti di compromissione ambientale e di dissesto idrogeologico

Le antiche strade storiche sono rimaste come segni indelebili dell'infrastrutturazione storica del territorio. Le attuali vie di transito, pur non potendo percorrere l'antico sedime, ne seguono l'andamento e lungo di esse la ricchezza di informazioni e di tracce degli antichi insediamenti è tutt'oggi un elemento che caratterizza in modo particolare dal punto di vista archeologico i versanti della valle di Susa.

Gli insediamenti storici si localizzano con maggiore frequenza nel tratto compreso tra Susa e Rivoli, privilegiando ovviamente il piede dei versanti ed escludendo il fondovalle, storicamente e idrologicamente più a rischio, per diffondersi fino a circa 800/1000 m. s.m..

In alta valle i centri storici si fanno più radi (Choimonte, Exilles, Ulzio, Cesana e Bardonecchia), di importanza relativamente minore in rapporto a quelli della bassa valle, mentre diventano interessanti, anche in relazione alla loro integrità tipologica mantenuta nel tempo, i nuclei alpini minori diffusi e legati in sistema insediativo consolidato.

Nella parte montana del bacino del Chisone le serie forestali del castagno e del faggio sono molto rappresentate, come pure risultano abbastanza estesi i lariceti. L'avifauna non appare particolarmente ricca, oltre che scarsamente caratterizzata, mentre nell'entomofauna si segnalano endemismi anche a livello di genere. Per quanto riguarda le aree protette, gli elementi di maggiore interesse sono rappresentati dal Parco Naturale della Val Troncea e dal Parco Naturale Orsiera-Rocciavrè.

Ad essi vanno aggiunte le segnalazioni relative ai biotopi di recente individuazione: la Pla e Col Basset; bosco di pino uncinato di Inverso Laval; sorgenti e primo tratto del torrente Chisone; area boscata nel versante orografico destro tra Pourrieres e Bergerie Meys.

Nel Parco Naturale Val Troncea le formazioni forestali sono prevalentemente costituite dal larice, talora in associazione con il cembro, che tuttavia è sporadico e generalmente presente solo come novellame, il che farebbe pensare a un passato utilizzo pressochè totale di questa specie legnosa. Di rilevante interesse è il bosco di pino uncinato, quasi puro, presente sopra l'abitato di Seytes.

Il sottobosco è generalmente costituito da prati cui talora si sostituiscono formazioni a rododendro e mirtillo nero che, nelle zone più umide, lasciano il posto all'ontano verde, al salice elvetico ed altre specie arbustive.

Nel Parco sono presenti numerose specie di mammiferi, tipici dell'arco alpino, ed in particolare camosci, stambecchi, cervi, caprioli, cinghiali, marmotte e molte altre specie.

Il Parco Naturale Orsiera-Rocciavrè, istituito nel 1980, è esteso prevalentemente in un ambiente di alta montagna su una superficie di circa 11.000 ha, ed è caratterizzato dalla scarsa presenza di boschi, se rapportata all'estensione dei prati-pascoli e delle praterie alpine.

Le formazioni forestali sono costituite da pinete a pino silvestre in val Chisone e lariceti ben rappresentati sempre in val Chisone e scarsamente presenti in val Sangone, faggete in val di Susa e val Sangone, boschi misti di latifoglie caratterizzate dalla presenza di faggi, betulle, saliconi, e maggiociondoli che

tendono a cenosi a dominanza di faggio, e rimboschimenti su ridotte superfici di abeti, larici, ecc.

Il Parco presenta inoltre numerose specie di uccelli e mammiferi, tra quelli più tipici della fauna alpina.

17.1.3 Aspetti geomorfologici e litologici

La geolitologia del bacino viene analizzata con particolare attenzione verso quei litotipi che per le proprie caratteristiche geomeccaniche manifestano alti gradi di erodibilità e/o propensione a dissesti gravitativi; la sigla del litotipo fa riferimento alla cartografia geolitologica, alla scala 1:250.000, contenuta nell'elaborato di Piano n.6.

La distribuzione percentuale dei dissesti legati a movimenti gravitativi, è legata alle caratteristiche geotecniche delle litologie affioranti. Le rocce con buone caratteristiche di resistenza e durezza (LDM) sono talora interessate da frane di crollo anche di grandi dimensioni, quando interessate da sistemi di frattura; sono presenti inoltre frane complesse e fenomeni gravitativi profondi.

I litotipi maggiormente rappresentati nell'area in oggetto sono i termini litoidi metamorfici fratturati (LDM), seguiti dalle formazioni litoidi massicce (LMM, LMI, LMS), dai depositi glaciali (DGL), dalle formazioni sedimentarie fratturate (LDS) e dai depositi alluvionali e lacustri (AFL, TCO).

Il complesso maggiormente rappresentato è costituito da termini metamorfici fratturati (LDM); ulteriori affioramenti di litologie metamorfiche massicce si trovano in media Valsusa tra Susa e Condove (in sinistra) e in destra all'altezza di Condove. Tra le rocce massive seguono per importanza i termini sedimentari (LMS) presenti nel margine occidentale del bacino e in particolare nel sottobacino della Dora di Bardonecchia e come nucleo del R. del Bucher a sud di Sestriere; tali formazioni costituiscono inoltre le pendici del C.Vallonetto in sinistra Dora all'altezza di Oulx.

I depositi glaciali (DGL) sono molto diffusi in tutto il bacino e allo sbocco in pianura della valle principale, dove formano il grande anfiteatro morenico di Rivoli-Avigliana. Depositi eterogenei di versante (DEV) sono presenti soprattutto in Valsusa.

Importanti depositi alluvionali si rinvengono nei tratti pianeggianti di fondovalle e allo sbocco delle vallate principali, in particolare in Valsusa nella piana di Oulx, alla confluenza della Dora di Bardonecchia e a valle di Susa. Nei pressi dei laghi di Avigliana si trovano giacimenti di torbe (TCO).

17.1.4 Aspetti idrologici

17.1.4.1 Caratteristiche generali

Il bacino della Dora Riparia è classificabile tra i “bacini alpini interni”. Appartengono a tale tipologia le vallate poste nelle zone più interne della catena alpina, che protegge dall'arrivo diretto di aria umida dall'Atlantico o dal Mediterraneo e fa sì che le altezze annue e l'intensità di precipitazione risultino piuttosto modeste. Inoltre, per la presenza di ampie zone al di sopra dei 2000 m s.m., le precipitazioni si manifestano nella maggior parte dell'anno prevalentemente sotto forma nevosa e non contribuiscono alla formazione delle piene.

Le piene si verificano generalmente tra la fine della primavera e l'inizio dell'autunno, quando le precipitazioni nevose sono in proporzione scarse. Talora, in particolare a fine primavera, la presenza di un manto nevoso ancora consistente provoca un importante incremento del contributo di piena per effetto dello scioglimento della neve. In questo ambito territoriale, tipico dei bacini alpini interni, spesso il verificarsi delle piene critiche non corrisponde ai valori di massima intensità di pioggia registrati alle stazioni pluviometriche, ma alla coincidenza di una serie di fattori negativi che (oltre alla elevata intensità delle precipitazioni) comprende essenzialmente il manifestarsi di rialzi termici anomali e la presenza di una coltre nevosa consistente.

Nei bacini secondari si verificano frequentemente piene provocate da rovesci o temporali di grande intensità ma di scarsa estensione. In questi casi si possono verificare rilevanti fenomeni di trasporto solido, con danni notevoli soprattutto nel caso di riattivazione di conoidi.

Nel bacino idrografico le precipitazioni medie variano da 800 mm/anno in pianura a poco oltre 1000 mm/anno.

17.1.4.2 Portate di piena e piene storiche principali

Nel bacino idrografico della Dora Riparia le stazioni di misura per le quali sono disponibili valori storici delle portate di piena sono elencate in Tab. 17.2.

Tab. 17.2. Valori delle portate di piena storiche nel bacino della Dora Riparia

Sezione	Superficie km ²	Hmedia m s.m.	Hmin m s.m.	Qmax m ³ /s	qmax m ³ /s.km ²	Data
Dora Riparia a Beaulard	203	2150	1140	47.8	0.24	09/06/37
Dora Riparia a Oulx	262	2169	1071	300	1.15	14/06/57
Dora Riparia a S. Antonino	1048	1613	384	200	0.19	14/06/57
Dora Riparia a Torino	1163	1450	217	502	0.43	15/06/57

I principali eventi alluvionali che hanno interessato il bacino idrografico sono evidenziati in sintesi nella Tab. 17.3.

Tab. 17.3. Principali eventi alluvionali che hanno interessato il bacino della Dora Riparia

Piena	Caratteristiche	Aree interessate	Note
mag. 1947 - set. 1947 set. 1948 - mag. 1949 set. 1953 ago 1972 giu. 1973	piena del rio Gerardo e di corsi d'acqua minori limitrofi con elevato trasporto solido	comune di Bussoleno	
mag. 1948	il torrente Thuras, tributario della Dora Riparia, alluviona la frazione Bousson	Cesana Torinese	
set. 1947 mag. 1951 giu. 1955 lug. 1963	piena del Perilleux	Dora di Bardonecchia	
giu. 1955	Il torrente Prebec alluviona e danneggia opere idrauliche.	comune di Chianocco	
giu. 1957	nell'alta valle i torrenti Thuras e Ripa ostruiscono tutti i ponti della frazione Bousson; si ripetono le piene del rio Gerardo e del Prebec.	Cesana Torinese	Portata al colmo della Dora a Torino 502 m ³ /s (massimo storico)
mag. 1973	nubifragio nell'alta valle con piena del rio Perilleux. A Bardonecchia si riattiva la grande frana di Millaures		
lug. 1973	nella bassa Valle la piena dei torrenti Messa e Vangeirone	Avigliana	
feb. 1974	frana sulla ferrovia Torino-Modane	Chiomonte	
mag. 1977	esondazioni sulla Dora e sui rii minori; dissesti di versante; a Salbertrand ed Exilles si verifica una grave compromissione degli argini della Dora Riparia;	Bardonecchia, Cesana, Sauze d'Oulx, Graverè, Giaglione, Mompantero, Venaus, Novalesa, Susa, Meana, Bussoleno, Chianocco	
ago. 1981	piena in alta valle nei piccoli tributari presso Beaulard e Rochemolles, con fenomeni di trasporto di mass	Bardonecchia e Oulx	
dic. 1985	interruzione per frana della ferrovia Torino-Modane tra Meana di Susa e Chiomonte		
lug. 1987	esondazioni localizzate sul torrente Gorge e rii minori	Bardonecchia	
lug. 1987	frane presso Exilles con possibilità di ostruzione alveo Dora R.		

17.1.4.3 Trasporto solido

La caratterizzazione del bacino in rapporto al trasporto solido nell'asta principale è definita dai seguenti elementi:

- la quantità di sedimenti mediamente prodotta dal bacino montano in funzione delle specifiche caratteristiche geologico-geomorfologiche e climatiche,
- la capacità media di trasporto solido dell'asta principale in funzione delle caratteristiche idrologiche, geometriche, granulometriche del materiale d'alveo e idrauliche.

Per il primo punto si fa riferimento alla formulazione teorico-sperimentale di Gavrilovich, mentre per il secondo parametro il valore medio annuo è stato stimato impiegando la formulazione di Engelund-Hansen.

Le Tab. 17.4 e Tab. 17.5 rappresentano i dati numerici relativi alla quantità di sedimento media prodotta dal bacino montano e alla capacità di trasporto dell'asta principale.

Tab. 17.4. Caratteristiche del trasporto solido del bacino montano

Sottobacino montano	Superficie km ²	Quota media m s.m.	Precipitaz. media annua mm	Trasporto solido 10 ³ m ³ /anno	Erosione specifica mm/anno
Dora Riparia	1.208	1.450	858	121,6	0,10

Rispetto a un valore totale di produzione del trasporto solido a scala di intero bacino montano del Po (superficie considerata di 28.440 km²) pari a 3,35 milioni di m³/anno, il trasporto solido prodotto rappresenta il 3,63%, a fronte di un 4,25% di estensione territoriale; nel complesso quindi il bacino si colloca su valori circa medi di erosione, come per altro illustrato dal valore di erosione specifica rispetto al valore medio a scala di intero bacino pari a 0,12 mm/anno.

Tab. 17.5. Caratteristiche del trasporto solido dell'asta fluviale

Asta fluviale	Capacità di trasporto al fondo 10 ³ m ³ /anno	Capacità di trasporto in sospensione 10 ³ m ³ /anno	Capacità di trasporto totale 10 ³ m ³ /anno
Dora Riparia	65,4	68,1	133,5

Il confronto tra la capacità di trasporto solido dell'asta e il volume di materiale solido prodotto dal bacino montano permette di valutare, pur nell'approssimazione dei valori medi utilizzati e della scala di dettaglio delle valutazioni stesse, la tendenza al deposito ovvero all'erosione.

17.1.5 Assetto morfologico e idraulico

17.1.5.1 Caratteristiche generali

La Dora Riparia è stata interessata in misura modesta dalle piene recenti ('93 e '94). Le caratteristiche di insieme di natura morfologica e idraulica sono di seguito sinteticamente elencate.

Nel *tratto dalla sorgente a Susa* il corso d'acqua si presenta prevalentemente in deposito, solo a tratti in erosione; da Oulx a Susa l'asta l'alveo ha andamento sinuoso, in regime deposizionale da Oulx alla stretta di Serre la Vouthe, mentre a valle prevalgono l'erosione o il trasporto.

Nel *tratto Susa - Borgone* l'alveo è monocursale rettilineo, per lunghi tratti contenuto da opere di sponda; la presenza di centri abitati e infrastrutture limita in modo accentuato la possibilità di divagazione; in particolare nei tratti di attraversamento dei centri abitati (Susa, Bussoleno) è rigidamente canalizzato. Immediatamente a monte di Borgone, acquista tendenza a forme di tipo pluricursale.

Nel *tratto Borgone - Avigliana* l'alveo è prevalentemente monocursale, per lo più rettilineo, con una debole tendenza, nel tronco tra S. Antonino e la confluenza del torrente Gravio, al pluricursale con presenza di isole. Per estese parti le opere di sponda costituiscono un elemento di contenimento a carattere pressochè continuo (a Condove a S. Ambrogio); a valle di S. Ambrogio la tipologia tende a essere a rami multipli.

Nel *tratto Avigliana - confluenza in Po* l'andamento è monocursale, dapprima rettilineo e poi meandrizzato sino all'attraversamento di Torino, in cui le sponde sono per lo più delimitate da muri.

17.1.5.2 Fenomeni di erosione spondale

Lungo l'intero corso d'acqua i depositi di barra laterale sono poco significativi; in alcuni tratti (S. Giorio-Borgone, S. Ambrogio-Avigliana, Alpignano-Collegno) sono presenti isole fluviali. Il corso d'acqua non risulta interessato da fenomeni di erosione spondale significativi, a eccezione del tratto Condove-Borgone, dove sono coinvolte entrambe le sponde nel settore immediatamente a valle dell'abitato di S. Antonino di Susa, e di un paio di tratti, lunghi circa 1.5 km, in sponda destra a monte del ponte di Condove. Nel periodo 1929-1991 il corso d'acqua non ha subito variazioni di rilievo a eccezione di un lieve restringimento della sezione d'alveo conseguente a una intensa sistemazione spondale e alla reincisione dell'alveo. Nel tratto Avigliana-Alpignano, i lavori di sistemazione

conseguenti alla costruzione dell'autostrada Torino-Bardonecchia hanno condotto alla disattivazione delle barre laterali. I processi di erosione spondale non rappresentano una causa di criticità per i centri abitati e infrastrutture, a eccezione del tratto Borgone-Condove dove interessano le infrastrutture autostradali. Il corso d'acqua è fiancheggiato localmente da scarpate di erosione fluviale. Forme di modellamento fluviale interpretabili come alvei abbandonati sono poco conservate; in particolare si possono osservare nel tratto Borgone-Condove e nella zona a monte di Alpignano. Nel tratto di valle l'intensa urbanizzazione ha cancellato qualsiasi traccia di forma relitta.

17.1.5.3 Tendenza evolutiva del fondo alveo

Le variazioni altimetriche del fondo alveo non sono valutabili in dettaglio in quanto le sezioni disponibili non sono confrontabili tra loro. Si può comunque denotare la generale tendenza a un approfondimento, confermata dai segni di abbassamento in corrispondenza dei ponti localizzati nel tratto superiore, in particolare tra Borgone e Avigliana.

17.2 Quadro dei dissesti

17.2.1 Quadro dei dissesti sull'asta della Dora Riparia

Le maggiori criticità sulla Dora Riparia sono individuabili in corrispondenza:

- della gola di Serre La Voute, formata da un antico ammasso di frana, posta a chiusura della piana di Oulx; il brusco cambio di pendenza e di sezione idraulica in prossimità dell'imbocco della gola provocano in occasione di eventi di piena fenomeni di dissesto generalizzato con rischio di crollo di notevoli volumi di materiale;
- del tratto da Borgone a S. Antonino di Susa, del tratto urbano di Torino fino alla confluenza nel fiume Po, a rischio di esondazione per piene gravose.

L'area di potenziale esondazione comprende superfici generalmente agricole o boschive e molti laghi di cava; alcuni centri abitati sono interessati in modo più o meno significativo: Borgone, Villarfocchiardo, S. Antonino di Susa, S. Valeriano, Novaretto, Grangia e Pertusera. Fenomeni di dissesto possono interessare in alcuni punti la linea ferroviaria Torino-Modane. Il restringimento delle sezioni di deflusso in corrispondenza di opere di attraversamento concorre ad aumentare l'estensione delle aree soggette a esondazioni.

17.2.2 Quadro dei dissesti sui versanti e sulla rete idrografica minore

Come indicatori di dissesto vengono presi in considerazione i fenomeni gravitativi che interessano i versanti e i processi fluvio-torrentizi sui corsi d'acqua; rientrano nel primo caso le frane e le valanghe mentre per il secondo caso si fa riferimento alle esondazioni, ai processi di erosione lungo i corsi d'acqua e ai fenomeni di sovralluvionamento e/o di trasporto di massa in corrispondenza delle conoidi.

La Tab. 17.6 evidenzia i valori che esprimono, in sintesi, e caratterizzano i diversi fenomeni di dissesto. Si nota in particolare l'elevata superficie interessata dalla franosità dei versanti, fenomeno che interessa tutti i sottobacini e in particolare la porzione a monte di Susa.

Tab. 17.6. Superfici in dissesto relative a conoidi, esondazioni, frane, corsi d'acqua soggetti ad erosione e/o sovralluvionamento, numero dei corridoi di valanga (valori riferiti al settore montano)

Sottobacino	Superficie	Superficie settore montano	Conoide	Esondazione	Erosione Sovralluvion. aste	Franosità osservata	Franosità potenziale	Valanghe
	km ²	km ²	km ²	km ²	km	km ²	km ²	Numero
Dora Riparia	1.213	1.059	21	22	208	202	55	419

I fenomeni franosi maggiormente frequenti sono rappresentati da deformazioni gravitative profonde (circa il 50% dei casi), che sono predominanti sui settori meridionali e occidentali del bacino. Altre tipologie di frane, quali in particolare quelle per saturazione e fluidificazione di terreni sciolti superficiali (circa un quarto), interessano abbastanza diffusamente il bacino, soprattutto sui versanti in sinistra Dora Riparia a Oulx, nel settore nord-ovest a Venaus e nel basso settore occidentale a Condove e a Rubiana.

I fenomeni valanghivi interessano in particolare l'alta Val Cenischia a Venaus.

I dissesti lungo i corsi d'acqua minori, e in particolare i fenomeni di sovralluvionamento, sono presenti solo localmente, concentrati soprattutto nel settore mediano del bacino a monte di Susa, nell'alta Val Cenischia e nel settore mediano del basso bacino montano, all'altezza di Susa.

I fenomeni di trasporto di massa in corrispondenza delle conoidi, al contrario, interessano soprattutto il settore occidentale del bacino con particolare riferimento ai sottobacini della Dora di Bardonecchia e della Val Cenischia.

Per quanto riguarda infine i fenomeni di esondazione dei territori di fondovalle, oltre a quelli già descritti nel precedente paragrafo per tutto quanto attiene il

corso della Dora Riparia, si segnalano alcune situazioni puntuali nel settore dell'alto bacino lungo la Dora Riparia a monte della confluenza della Dora di Bardonecchia e lungo quest'ultimo corso d'acqua.

17.2.3 Stima della pericolosità a livello comunale

La Tab. 17.7 riporta il numero e la percentuale di Comuni per classe di pericolosità.

Tab. 17.7 Numero e percentuale di Comuni per classe di pericolosità

Classe di pericolosità	No Comuni	Moderata		Media		Elevata		Molto elevata	
		No	%	No	%	No	%	No	%
Sottobacino									
Dora Riparia	42	2	4,8	9	21,4	19	45,2	12	28,6

La valutazione delle diverse pericolosità rispecchia la situazione che deriva dal censimento e dall'analisi dei dissesti: due terzi dei comuni sono soggetti a livelli di pericolosità elevati e molto elevati, causata dalla concomitante presenza di diversi fenomeni di dissesto.

Circa un terzo di comuni è soggetto a esondazioni, che si localizzano quasi esclusivamente lungo l'asta principale; i fenomeni di sovralluvionamento in corrispondenza delle conoidi e i dissesti lungo il reticolo idrografico minore di versante interessano in forma diffusa gran parte dei comuni del bacino, come pure le frane che gravano soprattutto sui comuni del settore a monte di Susa.

17.3 Livello di protezione esistente sull'asta principale

Il fondovalle de corso del fiume fino ad Avigliana presenta un elevato livello di antropizzazione, soprattutto per densità di infrastrutture viarie e ferroviarie longitudinali e trasversali.

Da Avigliana ad Alpignano il fiume è meno condizionato, essendo i centri abitati e le infrastrutture mediamente più distanti dall'alveo.

Il tratto terminale, da Pianezza alla confluenza in Po, è ovviamente ancor più vincolato del primo a causa dell'attraversamento di Torino, canalizzato per la maggior parte del percorso.

Procedendo da monte a valle, si riconosce un livello di artificializzazione proporzionalmente crescente all'aumento dell'intensità di presenza dei centri abitati e delle infrastrutture. Le opere di difesa sono essenzialmente

rappresentate dagli argini di piccole dimensioni, discontinui nel tratto di monte, e da difese spondali, concentrate nell'attraversamento di Torino dove assolvono anche il compito di contenimento dei livelli idrici.

Opere di stabilizzazione del profilo di fondo alveo sono presenti tra Susa e Bussoleno e tra Avigliana e Alpignano, perlopiù in corrispondenza dei manufatti di attraversamento.

17.4 Individuazione degli squilibri

17.4.1 Gli squilibri sul corso d'acqua principale e nei territori di fondovalle

La parte montana del corso d'acqua, fino a Susa, non denota particolari criticità, anche se in alcuni tratti nelle aree adiacenti all'alveo si ha una presenza significativa di infrastrutture. I maggiori problemi sono da porre in relazione prevalentemente a fenomeni di erosione e trasporto solido.

Nel tratto di valle le situazioni più gravose sono da riferire soprattutto ai pesanti condizionamenti indotti sull'assetto morfologico e idraulico dell'asta dalla elevata infrastrutturazione del fondovalle, la cui viabilità stradale, autostradale e ferroviaria costituisce un fattore di vincolo e contenimento sia delle modificazioni morfologiche che delle possibilità di laminazione.

Le caratteristiche idrologiche del bacino sono tali da dare luogo a un regime di portate di piena relativamente poco gravose; va osservato d'altro canto che le rilevanti modificazioni recentemente indotte sulle condizioni di uso del territorio possono aver portato a un aggravio delle condizioni di deflusso della piena di non semplice valutazione preventiva; non si sono per altro avuti recentemente eventi di gravosità tale da costituire una parametro di valutazione e confronto.

Complessivamente pertanto gli elementi di criticità sono da ricondurre ai seguenti punti:

- condizioni di deflusso in piena critiche o gravose in corrispondenza degli attraversamenti urbani (principalmente, a partire da monte, Susa, Bussoleno e Torino) in ragione dello stretto condizionamento dell'alveo, in termini di tracciato e di livelli idrici massimi, da parte delle opere di contenimento e di protezione di sponda in funzione della presenza degli insediamenti circostanti;
- possibilità di esondazioni che coinvolgono parzialmente abitati e insediamenti lungo il fondovalle;

- elevato contenimento planimetrico della sezione attiva dell'alveo, collegato alla riduzione delle aree di esondazione e laminazione della piena conseguenti al forte condizionamento causato dalla viabilità; i rischi conseguenti sono connessi all'aumento dei livelli di piena a scala locale e nei tratti a valle;
- interferenze sia locali che relativamente estese con le opere viarie di attraversamento e con i relativi rilevati, con possibilità di danni e amplificazioni degli effetti negativi connessi ai fenomeni di piena.

17.4.2 *Gli squilibri nei territori collinari e montani*

Le principali condizioni di squilibrio connesse ai fenomeni di dissesto che interessano il reticolo idrografico minore nella parte montana del bacino della Dora Riparia sono da mettere in relazione a fenomeni di erosione nei tratti di monte e di sovralluvionamento procedendo verso il fondovalle e la pianura. L'elevato trasporto solido dei rii laterali dell'alta valle, tra cui i torrenti Thuras e Piccola Dora, rappresenta la principale causa di esondazione in corrispondenza di centri abitati a valle.

Molteplici, estese e potenzialmente pericolose sono le conoidi situate allo sbocco dei rii laterali, tra cui i rii Perilleux, Champeyron, il rio di Beaulard, nonché i tributari della Dora a valle di Oulx, quali i rii di Valle Stretta, del Vallone della Rho e della Valle del Frejus. Problemi di deflusso derivanti dall'eccessivo sovralluvionamento si verificano anche lungo i corsi d'acqua secondari del settore medio del bacino, quali il Prebech e il Cenischia, che assumono particolare rilevanza in corrispondenza dei centri abitati di Novalesa, Venaus e Susa. I corsi d'acqua maggiormente interessati sono la Dora di Bardonecchia e i torrenti Ripa, Thuras, Cenischia e Messa Vecchia.

Fenomeni erosivi di sponda determinano in alcuni tratti lo scalzamento al piede del versante, con il conseguente rischio di crollo e di occlusione dell'alveo. Tali situazioni si rilevano per esempio lungo il torrente Ripa, tra Cesana e Sauze di Cesana.

Per quel che concerne i versanti le condizioni di squilibrio sono da correlare a un diffuso dissesto idrogeologico e idraulico-forestale che caratterizza molti settori, quali quelli dei sottobacini della Dora di Bardonecchia e dei torrenti Ripa, Thuras e Piccola Dora, e comporta rischi per la sicurezza degli abitati e delle infrastrutture maggiormente esposte (abitati di Bardonecchia, Beaulard, Oulx, Cesana e Claviere, posti su conoidi molto attive).

Le deformazioni gravitative profonde localmente attive appaiono quelle in corrispondenza di Serre la Voute, Millares e Plagnols, anche se caratterizzate da movimenti generalmente lenti. Un grave dissesto generalizzato interessa i versanti del Monte Chaberton, sovrastanti centri abitati e infrastrutture quali Claviere, Cesana e la S.S. 24 del Monginevro.

La caduta di valanghe, fenomeno diffusamente presente in tutto il territorio, espone localmente a rischio i centri abitati e le infrastrutture viarie. Le situazioni maggiormente critiche si individuano in corrispondenza di Claviere e Susa.

Nel settore medio-basso del bacino prevalgono i fenomeni di dissesto idrogeologico diffuso; frane di tipo più complesso, con interessamento del substrato roccioso più o meno alterato e disgregato, rivestono carattere locale come pure i fenomeni di crollo, spesso innescati dall'erosione al piede a opera dei corsi d'acqua. I fenomeni valanghivi che interessano direttamente infrastrutture o abitazioni sono individuati essenzialmente sul versante destro della Val Cenischia.

Nel complesso le aree interessate dalla maggiore concentrazione di situazioni di squilibrio sono collocate soprattutto nel settore occidentale del sottobacino della Dora di Bardonecchia, in quello settentrionale dell'alta Val Cenischia e per buona parte della bassa Val di Susa.

Nel settore montano del bacino si contano circa 170 situazioni puntuali di dissesto che interessano poco più dei due terzi dei Comuni dell'intero bacino; circa 60 sono i centri abitati interessati da tali dissesti i quali danno anche luogo ad una novantina di interferenze con infrastrutture di viabilità.

17.4.3 Stima del rischio totale a livello comunale

La Tab. 17.8 riporta il numero dei Comuni soggetti a rischio. Si osserva che circa l'88% dei Comuni del bacino risultano a rischio da elevato a molto elevato, e in particolare i Comuni del sottobacino della Dora di Bardonecchia e quelli della media ed alta Val di Susa.

Tab. 17.8. Numero e percentuale di Comuni per classe di rischio

Classe di rischio	No Comuni	Moderato		Medio		Elevato		Molto elevato	
		No	%	No	%	No	%	No	%
Sottobacino	42	2	4,8	3	7,1	22	52,4	15	35,7
Dora Riparia	42	2	4,8	3	7,1	22	52,4	15	35,7

17.5 Linee di intervento sull'asta della Dora Riparia

17.5.1 Linee di intervento strutturali

Le linee di intervento di seguito indicate rappresentano l'applicazione alla situazione del bacino idrografico della Dora Riparia, quale emerge dalle analisi conoscitive e dalle elaborazioni condotte, dei criteri generali definiti a scala di intero bacino idrografico del Po, espressi nella Relazione generale, a cui si rimanda. Gli interventi strutturali sull'asta principale sono coerenti con l'assetto di progetto definito nell'ambito del Piano stralcio delle fasce fluviali, cui si rimanda. Lo stesso Piano stralcio contiene la regolamentazione dell'uso del suolo nella regione fluviale, che rappresenta il più importante intervento a carattere non strutturale per i corsi d'acqua principali.

L'assetto di progetto del corso d'acqua è definito in linea generale dalla delimitazione delle fasce fluviali. Nel tratto Susa-Bussoleno-San Giorio, la fascia B è per lo più condizionata dai centri abitati e dalle infrastrutture viarie e ferroviarie; a valle di San Giorio fino alla confluenza con il torrente Frangerello in destra orografica, coincide con l'area di esondazione naturale. Analogamente tra Borgone, Condove e Sant'Ambrogio è limitata, almeno fino a valle dell'abitato di Sant'Antonino, in modo rilevante dalle opere di difesa e dall'autostrada; la fascia si amplia nella zona di confluenza del torrente Gravio di Condove, conglobando la parte terminale della conoide. Nel tratto Sant'Ambrogio-Avigliana, in destra orografica, il tracciato della fascia B è principalmente condizionato dalla difesa di Avigliana; in sinistra la delimitazione coincide con il tracciato dell'autostrada. Tra Avigliana e Torino (Ponte Pellerina) la fascia B pertanto coincide per lo più con le aree naturalmente esondabili, comprendendo la zona del parco di Castelpasserino; unici punti di contenimento artificiale sono a Pianezza e immediatamente a monte di Torino, per la presenza di insediamenti. In quest'ultimo tratto la fascia ingloba alcune zone interne ai meandri anche se non esondabili, e l'intera area del Parco Carrara, in Torino. L'attraversamento della città di Torino infine risulta completamente sistemato con muri di sponda; pertanto la fascia B coincide con il loro tracciato.

In coerenza con l'assetto indicato, si definiscono le seguenti opere strutturali da realizzare:

- a) contenimento dei livelli di piena con tempo di ritorno di 200 anni tramite realizzazione di nuovi argini, ovvero adeguamento e completamento di quelli esistenti, da Susa alla confluenza in Po (la quasi totalità delle opere risulta concentrata nel primo tratto fino ad Avigliana). Ciò è determinato dalla

elevata antropizzazione dell'alto corso del fiume e dalla presenza di numerose infrastrutture stradali e ferroviarie. In particolare si riconoscono gli argini continui su entrambe le sponde tra Susa e Bussoleno e tra Borgone e S. Antonino di Susa e, in destra, da S. Ambrogio ad Avigliana. Più a valle i rilevati di progetto sono attestati in destra idraulica; ad Avigliana e Pianezza per la protezione di alcuni insediamenti produttivi e a Torino per la vasta area urbanizzata ubicata tra la località Paracchi e il ponte di C.so Telesio; in specifico i principali interventi da realizzare sono localizzati nei seguenti punti:

- fraz. S. Giuliano di Susa, in sinistra,
 - in prossimità di Bussoleno, a monte ed a valle del ponte ferroviario, su entrambe le sponde, a protezione della linea ferroviaria internazionale e della S.S. 25,
 - in loc. S. Giorio in sinistra orografica, a difesa della S.S.25,
 - in loc. Borgone in sinistra orografica, a monte del ponte;
 - in loc. Condove in sinistra,
 - in loc. Vaie - Chiusa S. Michele in destra,
 - in loc. Novaretto, in sinistra, a difesa della SS.24,
 - in loc. Avigliana in destra.
 - in loc. Ferrere di Avigliana in destra, a protezione di insediamenti produttivi,
 - in loc. Manifattura, a Pianezza, in destra.
- b) incremento della capacità di deflusso dell'alveo attivo tramite interventi di ricalibratura a carattere puntuale nel tratto da Borgone a Avigliana;
- c) interventi di manutenzione straordinaria, adeguamento e nuova realizzazione di opere di difesa spondale con funzione di contenimento dei fenomeni di divagazione trasversale dell'alveo inciso e per la stabilizzazione al piede delle sponde a carattere sporadico;
- d) interventi di sistemazione e recupero ambientale tramite riconnessione all'ambito fluviale e rinaturazione di aree nel tratto San Giorio-Borgone;
- e) mantenimento dell'attuale capacità di laminazione naturale lungo tutta l'asta;
- f) intervento integrato sul nodo di Serre la Voute, finalizzato alla protezione dei centri abitati a valle (Susa, Bussoleno), per la riduzione del rischio idraulico

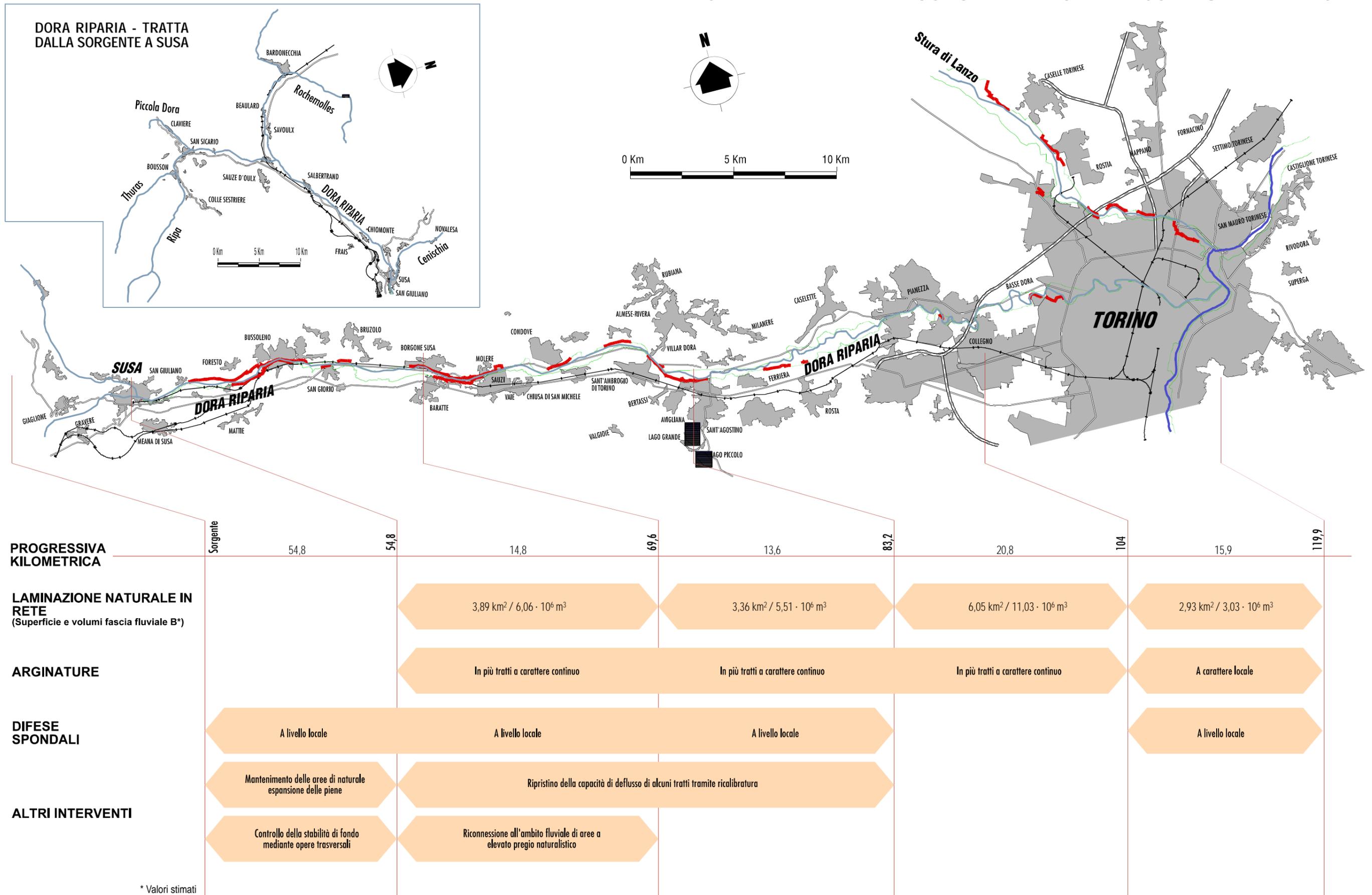
derivante dai dissesti prodotti dal corso d'acqua sui versanti della gola. Le azioni da realizzare sono costituite da:

- eliminazione dei punti singoli di ostacolo al deflusso mediante adeguamento o revisione di infrastrutture viarie interferenti a monte del nodo,
 - mantenimento delle aree di espansione attuali al fine della laminazione della piena, in particolare sulla Dora di Bardonecchia,
 - mantenimento dell'assetto del corso d'acqua mediante opere di stabilizzazione del fondo alveo e regolazione del trasporto solido,
 - controllo delle variazioni planimetriche dell'alveo a mezzo di localizzate opere di protezione spondali per il consolidamento al piede del versante,
 - sistemazione delle aree in frana a mezzo di opere di drenaggio e regimazione delle acque di ruscellamento,
 - sistemazione idraulica del reticolo idrografico minore;
- g) intervento integrato sul tratto di attraversamento urbano di Torino finalizzato all'aumento della capacità di deflusso e alla diminuzione del rischio idraulico, costituito da:
- mantenimento delle aree di espansione e libera divagazione del corso d'acqua secondo le linee precedentemente richiamate del Piano Fasce,
 - controllo delle variazioni planimetriche dell'alveo mediante manutenzione, consolidamento e/o nuova realizzazione di protezioni spondali nel tratto a monte dell'ingresso in città (località Paracchi),
 - adeguamento delle arginature a monte del ponte di C.so Bernardino Telesio, in destra.

17.5.2 Linee di intervento non strutturali

Il quadro degli interventi strutturali sopra evidenziato va integrato con interventi a carattere non strutturale collegati allo specifico sistema di difesa progettato lungo l'asta fluviale.

FIG. 17.2. SINTESI DEL QUADRO DEGLI INTERVENTI SULL'ASTA DELLA DORA RIPARIA DALLA SORGENTE FINO ALLA CONFLUENZA IN PO



Come detto in precedenza, la delimitazione delle fasce fluviali e le modalità di uso del suolo nelle aree ricomprese, costituenti la regione fluviale, sono definite dal Piano stralcio delle fasce fluviali e sono coerenti con l'assetto difensivo individuato.

Nel tratto di monte fino a Susa, escluso dalla delimitazione del Piano Fasce, si individua l'esigenza di mantenere le attuali aree di esondazione naturale ai fini della protezione delle piene. La precisa delimitazione delle zone interessate e l'eventuale apposizione di specifici vincoli è demandata agli Enti locali in sede di attuazione del Piano.

Ai fini delle esigenze di monitoraggio di previsione in tempo reale degli eventi di piena, le caratteristiche idrologiche del corso d'acqua richiedono di integrare le reti di misura esistenti in modo da poter disporre di:

- previsioni di eventi critici per il tratto alto dell'asta sulla base di valori di precipitazioni;
- previsioni di livelli idrometrici e portate al colmo lungo l'asta da Susa alla confluenza.

17.6 Linee di intervento sui versanti e sulla rete idrografica minore

Il bacino non è stato particolarmente interessato dagli eventi alluvionali recenti e pertanto le condizioni di dissesto emergenti non sono aggravate dagli effetti di eventi meteorici gravosi. Le linee di intervento indicate sono di conseguenza riferite a opere strutturali a carattere preventivo.

Le tipologie di intervento, in funzione degli obiettivi di controllo dello stato di dissesto in atto ai fini del conseguimento di un livello di rischio compatibile per gli abitati, le infrastrutture e in generale il territorio antropizzato sono le stesse indicate nel capitolo introduttivo e sinteticamente rappresentate nella cartografia di supporto.

Nel seguito vengono evidenziate le linee generali di assetto da conseguire nei sottobacini indicati, in coerenza con le linee generali di intervento sui versanti e sulle rete idrografica minore delineate a scala di intero bacino idrografico.

Per i fenomeni di dissesto di versante e sulla rete idrografica minore, oltre agli interventi a carattere strutturale, le Norme di attuazione contengono gli indirizzi circa la regolamentazione dell'uso del suolo, con particolare riferimento agli aspetti urbanistici, individuati in funzione dello stato di rischio riscontrato.

Tab. 17.9. Linee generali di assetto da conseguire nel sottobacino della Dora Riparia

Linee generali di assetto	Versanti			Rete idrografica minore									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<p>Rete idrografica minore</p> <p>Nei tratti di monte prevalgono fenomeni di erosione, mentre procedendo verso il fondovalle e la pianura prevale la tendenza al sovralluvionamento. L'elevato trasporto solido dei rii laterali dell'alta valle, tra cui i torrenti Thuras e Piccola Dora, rappresenta la principale causa di esondazione in corrispondenza di centri abitati a valle. Le capacità di trattenuta a monte sono infatti limitate dalle cattive condizioni in cui versano la maggior parte delle opere trasversali. Molteplici, estese e potenzialmente pericolose sono le conoidi situate allo sbocco dei rii laterali, tra cui i rii Perilleux, Champeyron, il rio di Beaulard, nonché i tributari della Dora a valle di Oulx, quali i rii di Valle Stretta, del Vallone della Rho e della Valle del Frejus. Problemi di deflusso derivanti dall'eccessivo sovralluvionamento si verificano anche lungo i corsi d'acqua secondari del settore medio del bacino, quali il Prebech e il Cenischia, che assumono particolare rilevanza in corrispondenza dei centri abitati di Noalesa, Venaus, Susa. Risulta essenziale garantire la funzione di laminazione, sia con interventi di manutenzione straordinaria per la rimozione delle alluvioni sia nel mantenere le aree libere da insediamenti. I corsi d'acqua maggiormente interessati sono la Dora di Bardonecchia e i torrenti Ripa, Thuras, Cenischia e Messa Vecchia. Fenomeni erosivi di sponda determinano in alcuni tratti lo scalzamento al piede del versante, con il conseguente rischio di crollo e di occlusione dell'alveo. Tali situazioni si rilevano per esempio lungo il torrente Ripa, tra Cesana e Sauze di Cesana.</p>													
<p>Versanti</p> <p>Un diffuso dissesto idrogeologico e idraulico-forestale caratterizza molti settori, quali quelli dei sottobacini della Dora di Bardonecchia e dei torrenti Ripa, Thuras e Piccola Dora e richiede la messa in sicurezza degli abitati e delle infrastrutture maggiormente esposte al rischio, tra cui gli abitati di Bardonecchia, Beaulard, Oulx, Cesana e Claviere, posti su conoidi molto attive. Le deformazioni gravitative profonde presenti nell'alto bacino risultano generalmente stabilizzate; localmente attive appaiono quelle in corrispondenza di Serre la Voute, Millaires e Plagnols, anche se caratterizzate da movimenti generalmente lenti. Risultano altresì stabilizzate antiche paleofrane come quella di Sauze d'Oulx. Un grave dissesto generalizzato interessa i versanti del Monte Chaberton, sovrastanti centri abitati e infrastrutture quali Claviere, Cesana e la S.S. 24 del Monginevro. La caduta di valanghe, fenomeno diffusamente presente in tutto il territorio, espone localmente a rischio i centri abitati e le infrastrutture viarie. Le situazioni maggiormente critiche si individuano in corrispondenza di Claviere e Susa.</p> <p>Nel settore medio-basso del bacino prevalgono i fenomeni di dissesto idrogeologico diffuso; frane di tipo complesso, con interessamento del substrato roccioso più o meno alterato e</p>													

Linee generali di assetto	Versanti			Rete idrografica minore									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
disgregato, rivestono carattere locale come pure i fenomeni di crollo, spesso innescati dall'erosione al piede a opera dei corsi d'acqua. I fenomeni valanghivi che interessano direttamente infrastrutture o abitazioni sono individuati essenzialmente sul versante destro della Val Cenischia.													

17.7 Fattori naturalistici, storico-culturali ed ambientali

Le linee di intervento strutturale del Piano tengono conto delle caratteristiche ambientali dei diversi bacini idrografici, nel rispetto degli ambiti di rilevanza naturalistica e paesaggistica e del patrimonio monumentale esistenti sul territorio.

In particolare, nel bacino della Dora Riparia le aree di interesse naturalistico sono le seguenti:

- i Parchi regionali Parco Naturale Gran Bosco di Salbertrand, Riserva Naturale Orrido e stazione di leccio di Chianocco, Parco Naturale Laghi di Avigliana, Area attrezzata Arrivore e Colletta);
- i Biotopi di rilevanza naturalistica:
 - di interesse floristico-vegetazionale: "vallone della Ripa", "valle Thuras", "Champlas-Colle Sestriere", "pendici del monte Chaberton", "stagno di Oulx", "oasi xerothermiche della Val di Susa", "monte Musinè";
 - di interesse faunistico: "Les Arnauds e Punta 4 Sorelle", "oasi xerothermica di Puys di Beaulard", "oasi xerothermica di Oulx-Amazas", "oasi xerothermica di Oulx-Auberge",
 - di interesse naturalistico-ambientale della fascia fluviale complessiva;

Inoltre, per gli aspetti storico-culturali e paesaggistici, su un totale di 231 beni storico-culturali considerati circa il 56% appartiene alla categoria dei centri storici e dei nuclei alpini (131).

Tra gli edifici a carattere monumentale risultano prevalenti le tipologie religiose (49). Meno numerose le tipologie civili (20) e militari (24). Quasi del tutto assenti gli esempi di archeologia industriale (2) mentre si rilevano 5 aree di ritrovamenti archeologici e 3 areali di interesse paesaggistico.