

SICUREZZA IDROGEOLOGICA E SVILUPPO DEL TERRITORIO NEL PINEROLESE

ALLUVIONE 28 - 29 - 30 - GIUGNO 2008

1. FENOMENOLOGIA DELL'EVENTO

Dopo una prima parte del mese asciutta e moderatamente calda, le condizioni del tempo sono state influenzate dalle depressioni atlantiche centrate tra il Golfo di Biscaglia e le isole britanniche. Perturbazioni ed aria umida sono state convogliate verso le Alpi da correnti provenienti da ovest e sud-ovest, con temporanee estensioni al Mediterraneo.

- Tra il 15 e il 25 maggio le piogge quasi quotidiane accumulano tra i 100 e i 200 mm dalle zone montane alla pianura piemontese.
- Da domenica 25 maggio, la struttura depressionaria presente sul Golfo di Biscaglia subisce poi uno spostamento ed estensione da nord verso sud fino al Marocco, favorendo la risalita di un'onda calda verso l'Italia.
- Tra le due configurazioni si instaura un'intensa corrente meridionale, che trasporta ancora aria umida verso le Alpi occidentali, foriera d'intensi rovesci temporaleschi tra il 26 e il 27 maggio.
- Nel corso della giornata del 27 maggio la depressione presente tra Golfo di Biscaglia e Penisola iberica si approfondisce ulteriormente e nel contempo l'arrivo di un'onda di calore africana porta lo zero termico a 3966 m. Sulle Alpi occidentali l'intenso flusso meridionale favorisce l'innescò di celle temporalesche che per tutta la giornata provocano rovesci di pioggia da forte a molto forte fino a quote elevate; la neve è ormai confinata oltre i 3000 m da più di 24 ore, fatto che contribuisce ad incrementare i deflussi idrici verso valle. Ne risentono tutte le aste fluviali e torrentizie, che rilevano graduali aumenti di portata, rimanendo però al di sotto dei livelli di attenuazione. Sulle zone di pianura l'intervento delle precipitazioni si limita invece a veloci passaggi temporaleschi tra pomeriggio e sera, mentre sul settore alpino occidentale i rovesci sono più persistenti e tendono ad attenuarsi temporaneamente solo verso il tramonto. In serata un sistema temporalesco rigenerante si forma tra le valli Pellice, media Valle di Susa ed alte Valli di Lanzo ed Orco. Tra Pellice, Chisone e Dora Riparia cadono fino a 80 mm in 24 ore.
- Nel corso della notte tra martedì e mercoledì una cella temporalesca tra la Valle di Susa e le alte Valli di Lanzo ed Orco è responsabile di ulteriori apporti (40-50 mm in poche ore). A poche ore dall'inizio di una nuova fase perturbata, con piogge ancora copiose, i bacini piemontesi rilevano cumulate pluviometriche sugli ultimi 3 giorni comprese tra 80 e 200 mm e livelli idrometrici prossimi alla piena ordinaria su Dora Riparia e 20-40 cm al di sotto della piena ordinaria su Orco e Dora Baltea.
- Nel corso del pomeriggio del 28 maggio, una nuova depressione favorisce la formazione di celle temporalesche in rapido sviluppo, con forti rovesci; durante la notte tra mercoledì e giovedì, infatti, lungo le Alpi si verificano piogge con picchi orari fino a 30-50 mm tra le valli pinerolesì, valle di Susa e alta valle di Lanzo. Altri picchi di scroscio si localizzano tra Eporediese e Valle d'Aosta sud-orientale. I pluviometri registrano accumuli di 91 mm a Balme (Arpa Piemonte), 86 mm a Massello (Arpa Piemonte), 82 a Groscavallo, 79 mm a Ceresole (Arpa Piemonte), 70 mm a Pragelato, 57 mm a Bussoleno – Castello Borello (SMI) già alle ore 9.00 di giovedì 29 maggio (Fig. 1). Tali precipitazioni aggravano ulteriormente la situazione nei bacini del torinese, già colmi dopo le piogge dei giorni precedenti; oltre a improvvisi dissesti e allagamenti, soprattutto della rete idrica secondaria, si verifica un ulteriore sensibile innalzamento dei livelli idrometrici, in particolare di Dora Riparia, Pellice e Chisone.
- Nella giornata di venerdì 30 maggio, infine, i livelli idrometrici tornano su valori di attenzione o di moderata criticità, con andamento stazionario o in calo.

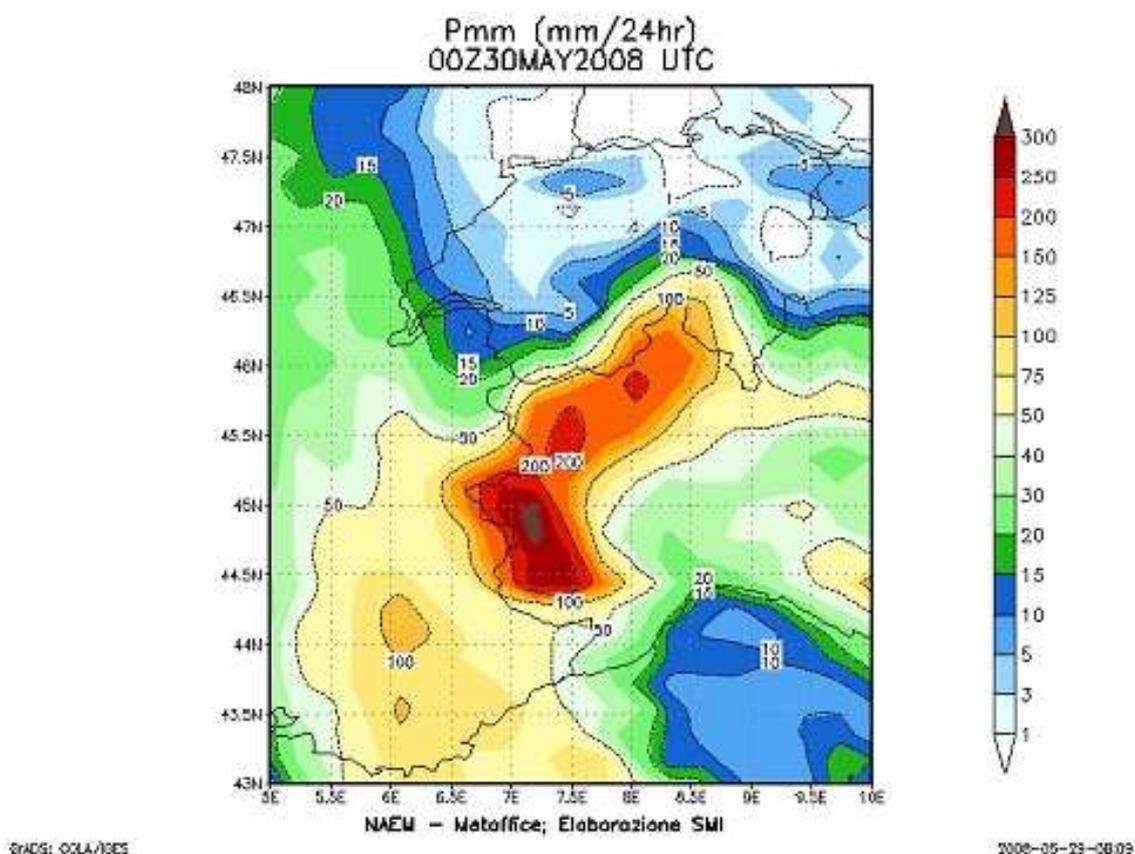


Fig. 1 – Precipitazioni in mm di pioggia alle ore 8:09 di giovedì 29 maggio (Nimbusweb).

Analisi idrologica

I dati di pioggia più significativi per l'interpretazione del recente fenomeno alluvionale sono quelli registrati dall'ARPA Piemonte, mediante i pluviometri di Luserna S. Giovanni, Salbertrand e Torino.

Dai dati ordinati nella seguente Tabella n. 1, si deduce che l'intensità di pioggia caduta tra i giorni 28 e 30 maggio nella provincia di Torino è maggiore sui rilievi occidentali della valle Susa, Chisone e Pellice, rispetto alle aree di fondo valle e pianura.

Stazione pluviometrica	Pioggia cumulata (mm)
Bobbio Pellice	380,2
Massello	255,6
Perrero	161,2
Susa	156,2
Balme	265,8

Ceresole Reale	237,4
Torino	47,8

Tabella n. 1 – Dati pluviometrici

Analisi idraulica

Gli eventi meteorologici sopra citati determinano la formazione di portate al colmo di piena sui principali corsi d'acqua naturali dell'area ovest e nord-ovest della Provincia di Torino (Tavola n. 1).

In particolare, i dati registrati dall'ARPA Piemonte mediante le stazioni idrometriche esistenti, confermano tale localizzazione del fenomeno alluvionale.

I bacini interessati dalla formazione di portate di piena eccezionali sono:

- 1) Bacino del T. Dora Riparia;
- 2) Bacino del T. Chisone;
- 3) Bacino del T. Germanasca;
- 4) Bacino del T. Pellice;
- 5) Bacino del T. Dora Baltea.

Nella Tabella n. 2 sono raccolti i dati morfologici dei suddetti bacini imbriferi, in corrispondenza delle sezioni di chiusura più significative, per l'interpretazione idraulica del fenomeno e per l'analisi del confronto con il precedente evento alluvionale del 13-16 ottobre 2000.

DATI MORFOMETRICI DEI BACINI								
DATI SEZIONE			DATI BACINO					
CODICE SEZIONE	CORSO D'ACQUA	LOCALITA'	SUPERFICIE Km ²	ALTITUDINE MASSIMA m s.l.m.	ALTITUDINE MEDIA m s.l.m.	ALTITUDINE SEZIONE m s.l.m.	LUNGHEZZA ASTA FLUVIALE m	PENDENZA MEDIA ASTA FLUVIALE %
PEL 05	Pellice	Garziagliana	282,00	3.171	1.486	310	40,40	3,00
PEL 06	Pellice	Villafranca Piemonte	928,30	3.171	1.563	260	52,20	2,40
CHS 13	Chisone - Germanasca	Garziagliana	603,00	3.280	1.680	283	70,20	2,30
DRI33	Dora Riparia	Torino	1.250,70	3.570	1.719	221	124,20	0,80
DRB01	Dora Baltea	Tavagnasco	3.255,00	4.810	-	300	88,60	0,60
DRB03	Dora Baltea	Verolengo	3.920,00	4.810	-	150	153,60	0,40
ORC07	Orco	Pineto	695,00	3.894	-	380	67,90	-
SL01	Stura di Lanzo	Robassomero	641,20	3.676	1684	332	52,10	2,40

Tabella n. 2 – dati morfologici dei bacini imbriferi

Nella tabella n. 3 sono riportati i valori delle portate al colmo di piena verificatesi nei suddetti bacini, in corrispondenza delle sezioni di chiusura citate, durante il recente evento alluvionale e l'evento del 13-16 ottobre 2000. Si specifica che i dati relativi all'alluvione del 2000 sono stati estrapolati da studi e documentazione tecnica a disposizione della Provincia di Torino.

PORTATE AL COLMO DI PIENA						
DATI SEZIONE			PORTATE EVENTO 2000		PORTATE EVENTO 2008	
CODICE SEZIONE	CORSO D'ACQUA	LOCALITA'	m ³ /sec	> 500	m ³ /sec	
PEL 05	Pellice	Garziagliana	m ³ /sec	> 500	m ³ /sec	457
PEL 06	Pellice	Villafranca Piemonte	m ³ /sec	1.230	m ³ /sec	1.127
CHS 13	Chisone - Germanasca	Garziagliana	m ³ /sec	980	m ³ /sec	670
DRI33	Dora Riparia	Torino	m ³ /sec	700	m ³ /sec	363
DRB01	Dora Baltea	Tavagnasco	m ³ /sec	3.100	m ³ /sec	1.075
DRB03	Dora Baltea	Verolengo	m ³ /sec	3.000	m ³ /sec	777
ORC07	Orco	Pineto	m ³ /sec	1.700	m ³ /sec	550
SL01	Stura di Lanzo	Robassomero	m ³ /sec	1.800	m ³ /sec	619

Tabella n. 3 – Valori delle portate al colmo di piena

Dalla Tabella n. 3 emerge che i valori di portata massima, relativi ai due eventi di piena considerati, è simile nel caso del bacino del T. Pellice, e in parte del T. Chisone, a conferma dell'elevata intensità del fenomeno, concentratasi sull'area pinerolese della Provincia di Torino.

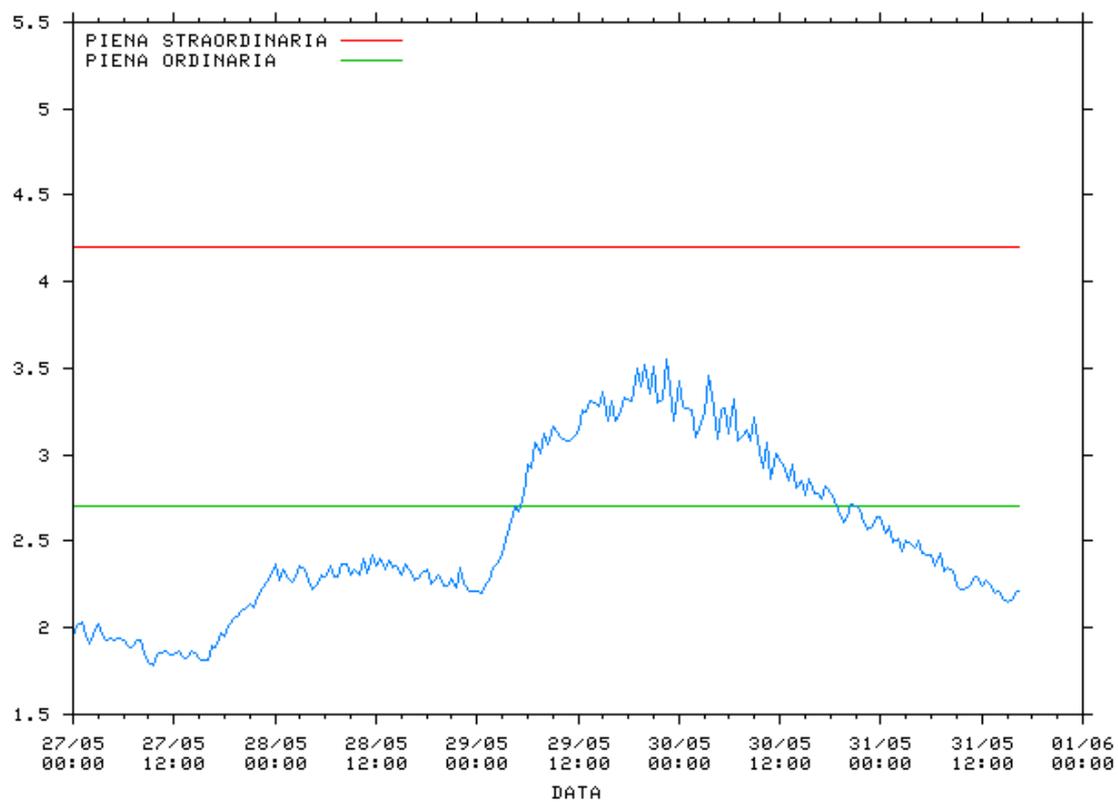
Sui bacini della Dora Riparia, Stura di Lanzo, Orco e della Dora Baltea le portate massime registrate nei giorni 29-30 maggio hanno raggiunto livelli elevati ma non confrontabili con quelli raggiunti nel 2000.

Di seguito sono riportati gli idrogrammi di piena registrati dall'ARPA Piemonte per il T. Chisone a San Martino e il T. Dora Baltea a Tavagnasco, a monte del nodo idraulico di Ivrea: da questi si evince che l'onda di piena si verifica tra la fine del giorno 29 e l'inizio del giorno 30 maggio.

Nel primo caso, la portata massima registrata supera quella di piena straordinaria, nel secondo caso, si ha un significativo avvicinamento.



STAZIONE TAVAGNASCO DORA BALTEA - QUOTA DELLO ZERO IDROMETRICO: 262,52 m s.l.m.
LIVELLO IDROMETRICO [m]



2. I BACINI IDROGRAFICI COINVOLTI

Nei giorni immediatamente successivi all'evento alluvionale, la Provincia di Torino ha effettuato una serie di sopralluoghi nelle valli principalmente interessate dall'evento, finalizzati ad una prima verifica delle tipologie di dissesto e delle loro entità.

I report che seguono descrivono in larga massima le situazioni riscontrate durante i rilievi, supportandole con una documentazione fotografica atta a rendere immediatamente percepibili gli effetti dell'evento sul territorio.

La documentazione non è comunque esaustiva e le versioni successive verranno integrate con i report in corso di elaborazione in questi giorni, anche in collaborazione con Arpa e Regione Piemonte.

2.1 Stato delle conoscenze sul quadro del dissesto nella provincia di Torino ad oggi

Sulla base delle banche dati relative al territorio provinciale (Sistema Informativo Territoriale - S.I.T.), attraverso la georeferenziazione e l'elaborazione di migliaia di informazioni relative al territorio, e in particolare, alla sua idrogeologia, a partire dal 1996 sono stati georeferenziati i dati tratti dai risultati conseguiti con gli studi di bacino che la Provincia ha promosso nell'ambito del: *"Programma di ricerca in tema di manutenzione e ripristino degli alvei dei corsi d'acqua, nonché in materia di protezione idrogeologica e difesa del suolo"*.

Nel corso di questo Programma di Ricerca è stato affrontato lo studio dei bacini dei corsi d'acqua principali della Provincia di Torino e dei loro maggiori affluenti.

PROGRAMMA DI RICERCA IN TEMA DI MANUTENZIONE E RIPRISTINO DEGLI ALVEI DEI CORSI D'ACQUA, NONCHE' IN MATERIA DI PROTEZIONE IDROGEOLOGICA E DIFESA DEL SUOLO

STUDI DI BACINO	AGGIORNAMENTO
T. Chiusella nel tratto a monte di Vistrorio	1998
T. Chiusella - prosecuzione a valle della diga di Gurzia	1998
Aggiornamento post alluvione ottobre 2000	2002
Fiume Dora Baltea nel tratto tra Carema e Mazzè	1998
F. Dora Baltea a valle di Mazzè	1999
Aggiornamento post alluvione ottobre 2000	2001
T Stura di Lanzo nel territorio della Comunità Montana	1998
T Stura di Lanzo a valle di Lanzo	feb-00
Aggiornamento post alluvione ottobre 2000	2002
Rii minori tra T. Stura di Lanzo e T. Malone	1998
T.Chisola	1998
Aggiornamento post alluvione ottobre 2000	2002
T Sangone	1998
Aggiornamento post alluvione ottobre 2000	2002
T. Pellice	1999
Aggiornamento post alluvione ottobre 2000	2002
T. Orco	1999
Aggiornamento post alluvione ottobre 2000	2001
T. Ceronda e Casternone	1999
Aggiornamento post alluvione ottobre 2000	2002
Chierese altopiano di Poirino	feb-00

Rio Ritano	giu-00
T. Lemina	nov-00
Aggiornamento post alluvione ottobre 2000	2002
Rii minori tra F.Dora Riparia e T.Ceronda e T. Casternone	nov-00
Aggiornamento post alluvione ottobre 2000	nov-00
Assetto idrogeologico della valle Sacra	dic-00
Rio Torto e rete idrografica minore	dic-00
T. Malone - tratto di pianura	dic-00
Aggiornamento post alluvione ottobre 2000	2002
T. Chisone e Germanasca	2001
Aggiornamento post alluvione ottobre 2000	
Rogge del Chivassese	2001
Rii minori in destra fiume Po	2002
Aggiornamento post alluvione ottobre 2000	2002
Bacino Sangonetto	2002
Rii minori tra T.Stura di Lanzo e T.Ceronda e Casternone	2002
T.Noce	2002
T.Corrente	2002
T. Malone tratto montano	2000
Aggiornamento post alluvione ottobre 2000	2002
Bacino collinare di Fiorano C.se	2002
T.Dora Riparia alta valle	2002
T. Dora Riparia nel tratto compreso tra Susa e la confluenza Po	2003
Studio idrogeologico del bacino del Rio Gerardo	2003
Studio storico dell'idrografia del Chivassese tra T. Orco e F.Po	2003
Presidio Ospedaliero San Luigi	1998
Basso Pinerolese area compresa tra il T. Lemina ed il T. Chisola	2004

Nel 2002 un'elaborazione incrociata di sintesi di tutti di dati presenti nel S.I.T. ha consentito di redigere una carta di sintesi delle priorità di rischio idrogeologico nel territorio della Provincia di Torino nella quale sono stati individuati 1435 punti critici suddivisi in quattro classi di rischio e rappresentati graficamente con triangoli di colore differente (viola, rosso, arancione e giallo).

Tale carta è stata assunta come base per individuare e localizzare le priorità d'intervento che si auspica possano trovare attuazione e sulla quale, bacino per bacino, si sono ubicati i primi siti colpiti dall'alluvione del maggio 2008.

Dal raffronto emerge emblematica la corrispondenza tra le priorità di intervento individuate su base bibliografica e i siti oggetto degli ultimi sopralluoghi.

2.2 Bacino del T. Chisone e Germansca

2.2.1 Descrizione degli effetti

I danni riscontrati ad una prima indagine si sono verificati principalmente nei territori comunali di Roure e Fenestrelle. Le intense piogge hanno mobilizzato coltri detritiche (Foto 2.1, 2.2 e 2.3) lungo i versanti che si sono in parte tramutate in debris flow e hanno interessato le conoidi di fondo valle. Vi sono state anche frane per crollo, ma non sembra abbiano causato danni evidenti.

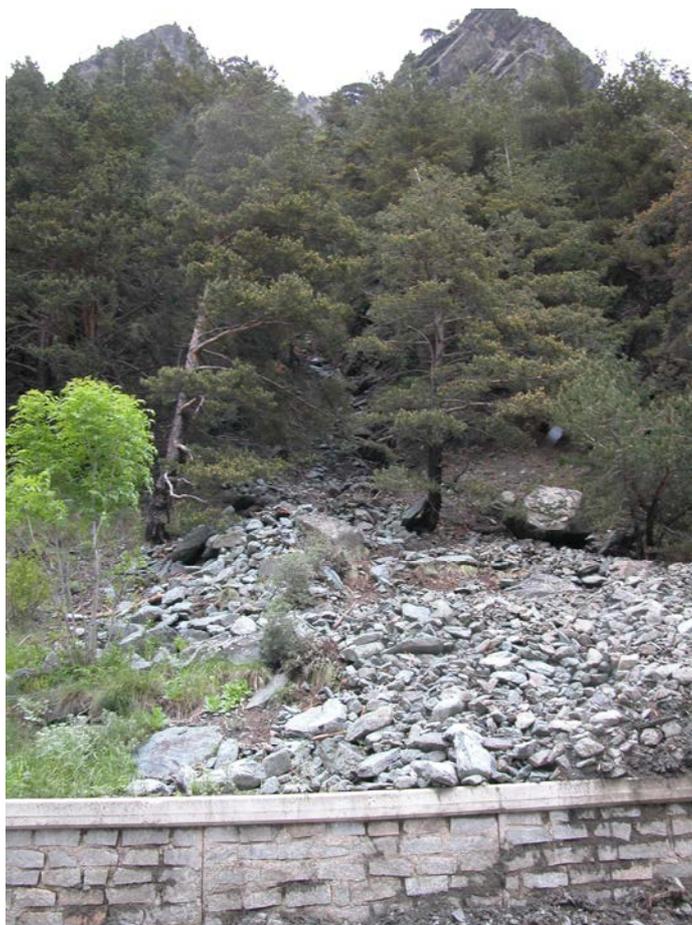


Foto 2.1 - Colata detritica lungo la SR 23 tra Depot e Fenestrelle.



Foto 2.2 - Frangimento del versante a valle della SS 23 tra Mentoulles e Depot, Comune di Fenestrelle.



Foto 2.3 - Debris flow sul conoide del Rio Corbiera a monte di Grange, Comune Fenestrelle.

Nella stessa area il torrente Chisone ha eroso le sponde in parecchi tratti, a volte coinvolgendo le scogliere o espandendosi lateralmente e riconquistando terreni abbandonati o scalzando al piede tratti di versante (Foto 2.4, 2.5 e 2.6).



Foto 2.4 - Erosione spondale in sinistra orografica tra Grange e Mentoulles, Comune di Fenestrelle. Lo scalzamento della scogliera ha provocato il franamento del versante a valle della SS 23.



Foto 2.5 e 2.6 - Erosione spondale in sx orografica del T. Chisone tra Perosa Argentina e Roure. Le immagini riportano due punti in cui il T. Chisone si avvicina pericolosamente alla sede stradale della SS 23.

I danni maggiori sembrano coinvolgere principalmente le strade (Foto 2.7), dove in parecchi punti l'erosione ha provocato danni direttamente al sedime o al rilevato, mentre in altri il torrente, pur non coinvolgendo direttamente l'asse stradale, si è avvicinato pericolosamente allo stesso rendendo necessario quindi interventi di protezione.



Foto 2.7 - Erosione spondale lungo la SS 23 a monte di Loc. Balma, Comune di Roure. L'erosione in sponda sx è causata dal debris flow sull'affluente dx che ha spinto il Chisone verso sx.

In alcuni casi sono stati interessati anche parte degli abitati. A Grange, frazione di Fenestrelle (Foto 2.8) un debris flow ha coinvolto alcune case costruite sul conoide; lo spessore dei materiali depositati è superiore al metro con evidente pericolo per gli abitanti. In Località Depot, Comune di Fenestrelle, il Torrente Chisone ha esondato in sponda sinistra lambendo abitazioni e capannoni industriali (Foto 2.9); nel Comune di Roreto Chisone i supporti della linea del metanodotto sono stati interessati, in alcuni punti, da fenomeni erosionali (Foto 2.10).



Foto 2.8 - Debris flow sul conoide di un rio anonimo tributario destro del T. Chisone a valle di Grange, Comune Fenestrelle; la colata ha coinvolto un paio di abitazioni.



Foto 2.9 - Il Chisone ha esondato in destra orografica in località Depot, Comune di Fenestrelle. Alcuni ponti sono sottodimensionati rispetto alle portate di piena, gli attraversamenti delle strade a volte sono sottodimensionati o sono stati intasati.



Foto 2.10 - Comune di Roreto Chisone: accentuata erosione sulla sponda destra idrografica del Rio Borsetto alla confluenza col Torrente Chisone.

In altri casi risulta evidente la presenza di manufatti sottodimensionati dal punto di vista idraulico (Foto 2.11 e 2.12) che hanno provocato disagi di diversa entità alle strade.



Foto 2.11 - Ponte Palestro nel Comune di Porte sommerso dalla piena. Luce del ponte insufficiente; allagata SS 23 a valle del ponte in sponda sx.



Foto 2.12 e 2.13 - SS 23 bivio per Mentoulles, Comune di Fenestrelle. In seguito all'ostruzione dell'attraversamento sottostrada, un rio anonimo, tributario sinistro del T. Chisone, ha provocato l'allagamento della strada.

2.2.2 Aspetti idraulici: priorità di intervento

Torrente Chisone: tratto Sorgente – Usseaux

Comuni interessati: Sestriere, Pragelato, Usseaux

Descrizione criticità	Tipologia intervento previsto
Ostacolo al deflusso dell'acqua per presenza di vegetazione su alvei minori	Manutenzione periodica alvei con taglio piante su rii minori.
Lungo la viabilità numerosi corsi d'acqua minori, talvolta semplici impluvi privi di bacini topograficamente significativi, dispongono di attraversamenti di sezione inadeguata o ostruitasi nel tempo.	Pulizia e/o ampliamento degli attraversamenti stradali dei rii minori.
Le numerose briglie costruite nei precedenti decenni su numerosi corsi d'acqua richiedono per mantenere la propria efficienza l'esecuzione di interventi di manutenzione sia straordinaria che ordinaria. In particolare i torrenti in cui più urgente è l'opera di manutenzione sono: il Chisone nella Val Tronca, il Cros, il Chisonetto, Comba Pis.	Manutenzione e riparazione di briglie esistenti.
Si ritiene necessaria la costruzione di ulteriori opere trasversali sui rii Cros e Vallonas	Costruzione nel loro complesso di 10 briglie oltre a varie soglie
Si ritiene necessaria la realizzazione del completamento del sistema di difese spondali in sinistra orografica a protezione di alcune frazioni del Comune di Pragelato	Realizzazione di difese spondali
In questo tratto del Chisone si segnalano come potenziali punti di rischio alcune conoidi urbanizzate in cui il canale di deflusso principale scorre in posizione anomala o comunque partendo dal suo apice sono possibili divagazioni ed attivazioni o riattivazioni di canali che possono interessare direttamente aree urbanizzate.	Interventi di sistemazione basati sulla difesa spondale dell'alveo all'apice delle conoidi e sull'adeguamento della sezione

Torrente Chisone: tratto Fenestrelle – Perosa Argentina

Comuni interessati: Fenestrelle, Roure, Perosa Argentina

Descrizione criticità	Tipologia intervento previsto
Ostacolo al deflusso dell'acqua per presenza di vegetazione su alvei minori	Manutenzione periodica alvei con taglio piante su rii minori.
Lungo la viabilità numerosi corsi d'acqua minori, talvolta semplici impluvi privi di bacini topograficamente significativi, dispongono di attraversamenti di sezione inadeguata o ostruitasi nel tempo.	Pulizia e/o ampliamento degli attraversamenti stradali dei rii minori.
Le numerose briglie costruite nei precedenti decenni su numerosi corsi d'acqua richiedono per mantenere la propria efficienza l'esecuzione di interventi di manutenzione sia straordinaria che ordinaria. In particolare i torrenti in cui più urgente è l'opera di manutenzione sono: Villaretto, Balma e Agrevo.	Manutenzione e riparazione di briglie esistenti.
Si ritiene necessaria la costruzione di ulteriori briglie sui rii che scendono dal versante sinistro in Comune di Roure	Costruzione di briglie
Si ritengono necessarie il controllo e la manutenzione ordinaria delle difese spondali in particolare lungo il Chisone a monte di Chambons. Inoltre si ritiene siano necessarie ulteriori difese spondali a Perosa Argentina a difesa di zone residenziali.	Realizzazione di costruzione nuove difese spondali e manutenzione delle esistenti
In questo tratto del Chisone si segnalano come potenziali punti di rischio le conoidi della rio della Draja a Mentoulles, del rio Agrevo e del rio Albona a Perosa Argentina.	Sistemazioni in conoide
In alcuni rii laterali si riscontra l'assoluta inadeguatezza o addirittura l'inesistenza del canale di deflusso nei loro tratti terminali.	Ricostruzione di alvei di rii minori
Erosione spondale recente in sinistra orografica tra Grange e Mentoulles nel Comune di Fenestrelle, scalzamento di scogliera esistente e franamento di versante in sinistra orografica.	Ricostruzione difese spondali
Erosione spondale in sinistra orografica del T. Chisone tra Perosa Argentina e Roure	Realizzazione di nuove difese spondali
Erosione spondale lungo la S.S. 23 a monte di Località Balma nel Comune di Roure	Realizzazione di nuove difese spondali
Debris flow sul conoide di un rio tributario destro del Torrente Chisone a valle di Grange nel Comune di Fenestrelle	Sistemazione in conoide
Erosione spondale in destra orografica del Rio Borsetto alla confluenza con il Torrente Chisone.	Realizzazione di nuove difese spondali

Torrente Chisone: tratto Pinasca – Porte

Comuni interessati: Pinasca, Inverso Pinasca, Villar Perosa, San Germano Chisone, Porte, Pramollo.

Descrizione criticità	Tipologia intervento previsto
Ostacolo al deflusso dell'acqua per presenza di vegetazione su alvei minori	Manutenzione periodica alvei con taglio piante su rii minori.
Lungo la viabilità numerosi corsi d'acqua minori, talvolta semplici impluvi privi di bacini topograficamente significativi, dispongono di attraversamenti di sezione inadeguata o ostruitasi nel tempo. In particolare gli impluvi interessati sono ubicati sul versante sinistro nei comuni di Inverso Pinasca e San Germano Chisone, e in destra nei comuni di Villar Perosa e Porte	Pulizia e/o ampliamento degli attraversamenti stradali dei rii minori.
Lungo il corso del Torrente Chisone si rileva la necessità di realizzare alcuni nuovi tratti di difese spondali e/o arginature, al fine di adeguare il grado di rischio alle condizioni di compatibilità previste nella proposta di fasce fluviali, in particolare si segnala la necessità di realizzare protezioni in sinistra nel comune di Pinasca, e di adeguare e completare le opere di difesa esistenti in sinistra nel comune di Villar Perosa.	Difese spondali
Inadeguatezza idraulica	Adeguamento di manufatti di attraversamento su affluenti minori del Chisone a Villar Perosa, Pinasca e Perosa Argentina

Torrente Germanasca: tratto Sorgente – Pomaretto

Comuni interessati: Prali, Salza di Pinerolo, Massello, Perrero, Pomaretto

Descrizione criticità	Tipologia intervento previsto
Ostacolo al deflusso dell'acqua per presenza di vegetazione su alvei minori	Manutenzione periodica alvei con taglio piante su rii minori.
Lungo la viabilità numerosi corsi d'acqua minori, talvolta semplici impluvi privi di bacini topograficamente significativi, dispongono di attraversamenti di sezione inadeguata o ostruitasi nel tempo.	Pulizia e/o ampliamento degli attraversamenti stradali dei rii minori.
Si ritiene necessario il controllo e nella manutenzione ordinaria delle difese spondali in particolare nelle zone di Prali Ghigo, Prali Villa, Perrero Capoluogo, Perrero Chiotti. Si ritiene inoltre necessario il completamento del sistema di difese spondali esistenti.	Realizzazione di costruzione nuove difese spondali e manutenzione delle esistenti
Le briglie costruite nei precedenti decenni, in particolare sul rio d'Envie necessitano, per mantenere la propria efficienza, di interventi di manutenzione sia straordinaria che ordinaria.	Manutenzione briglie esistenti.
Inadeguatezza idraulica	Miglioramento della laminazione naturale delle piene sul Torrente Germanasca.

2.2.3 Stabilità dei versanti: priorità di intervento

Il quadro sulla condizione di stabilità dei versanti in corrispondenza del settore occidentale del bacino del T.Chisone (dalla testata della Val Troncea fino a Villaretto) si inserisce in un contesto che vede le porzioni inferiori dei versanti sensibilmente acclivi, spesso costituiti da pareti sub-verticali o fortemente inclinate, e le porzioni superiori ad acclività meno accentuata. In questo settore la problematica prioritaria è rappresentata dall'impostarsi nei Calcescisti di fenomeni di lento rilascio del versante conosciuti come **deformazioni gravitative profonde (DGPV)** e più superficialmente, a carico delle coltri di copertura, dall'innescarsi di fenomeni **franosi complessi e di scivolamento lento**.

Il settore centrale (da Villaretto a Perosa Argentina) presenta una sezione trasversale di fondovalle più stretta rispetto al settore occidentale mentre il settore orientale (da Perosa Argentina allo sbocco) presenta versanti meno acclivi e una sezione trasversale di fondovalle ampia che si restringe di nuovo prima dello sbocco in pianura.

Il quadro sulla condizione di stabilità dei versanti dei settori centrale ed orientale della valle Chisone risente dell'aumentata presenza di rocce a comportamento fragile, come quelle metamorfiche (micascisti e gneiss minuti) che costituiscono in questo tratto di valle le dorsali in destra e sinistra orografica. Qui le **DGPV** diminuiscono di numero e assumono rilevanza sia le **frane complesse e di scivolamento** che le **frane di crollo**.

Sulla base di quanto riportato nelle cartografie IFFI (Inventario Fenomeni Franosi in Italia), per offrire un quadro del dissesto non solo qualitativo ed individuare, sebbene in primissima approssimazione, gli interventi da prevedersi è possibile stimare:

AREA	FENOMENI	NUMERO DI	AREE	IPOTESI DI	QUANTITA'
------	----------	-----------	------	------------	-----------

	FRANOSI CONNESSI	FENOMENI PRINCIPALI ATTIVI O POTENZIALI	COINVOLTE (Km2)	INTERVENTO	
SETTORE OCCIDENTALE DALLA VAL TRONCEA A VILLARETTO	DEFORMAZIONI GRAVITATIVE PROFONDE DI VERSANTE	11	44	Studi di approfondimento conoscitivo, reti di monitoraggio	11 Studi di approfondimento conoscitivo 120 Punti di monitoraggio
SETTORE OCCIDENTALE DALLA VAL TRONCEA A VILLARETTO	FENOMENI FRANOSI COMPLESSI E DI SCIVOLAMENTO (MOLTI ALL'INTERNO DELLE DGPV)	10	20	opere di drenaggio superficiale, opere di drenaggio profondo, rimodellamenti, punti di monitoraggio	
SETTORE CENTRALE DA VILLARETTO A PEROSA ARGENTINA				NON SI INDIVIDUANO ESIGENZE DI INTERVENTO SIGNIFICATIVE	
SETTORE ORIENTALE DA PEROSA ARGENTINA ALLO SBOCCO	FENOMENI FRANOSI COMPLESSI E DI SCIVOLAMENTO	3	2	opere di drenaggio superficiale, opere di drenaggio profondo, rimodellamenti, punti di monitoraggio	

La Val Germanasca, in destra orografica è delimitata da rilievi che raggiungono mediamente altezze superiori 2500 m, presenta una sezione trasversale molto stretta ad esclusione del tratto compreso tra Ghigo e Prali dove il fondovalle si presenta relativamente largo e caratterizzata da versanti molto acclivi in roccia metamorfica (micascisti e gneiss minuti) diffusamente fratturata.

Sulla base di quanto riportato nelle cartografia IFFI (Inventario Fenomeni Franosi in Italia), per offrire un quadro del dissesto non solo qualitativo ed individuare, sebbene in primissima approssimazione, gli interventi da prevedersi è possibile stimare:

AREA	FENOMENI FRANOSI CONNESSI	NUMERO DI FENOMENI PRINCIPALI ATTIVI O POTENZIALI	AREE COINVOLTE (Km2)	IPOTESI DI INTERVENTO	QUANTITA'
BACINO DEL T. GERMANASCA	DEFORMAZIONI GRAVITATIVE PROFONDE DI VERSANTE	4	9	Studi di approfondimento conoscitivo, reti di monitoraggio	11 Studi di approfondimento conoscitivo 12 Punti di monitoraggio
BACINO DEL T. GERMANASCA	FENOMENI FRANOSI COMPLESSI E DI SCIVOLAMENTO (MOLTI ALL'INTERNO DELLE DGPV)	10	7,5	opere di drenaggio superficiale, opere di drenaggio profondo, rimodellamenti, punti di monitoraggio	
BACINO DEL T. GERMANASCA	FRANE PER CROLLO	8	2,5	alloggiamento reti paramassi in aderenza e a barriera	12 installazioni

Le **colate detritiche torrentizie** sono fenomeni che, per le loro caratteristiche intrinseche, comportano un elevato grado di rischio per gli abitati frequentemente ubicati nei pressi o al di sopra dei suddetti conoidi. Le ipotesi di intervento nei confronti del dissesto originato da questi fenomeni afferiscono al reticolato idrografico secondario e non vengono trattati in questa sede.

2.3 Bacino del T. Pellice

2.3.1 Descrizione degli effetti

Tutta la Valle Pellice è stata coinvolta fortemente dall'evento alluvionale. A partire da Torre Pellice fino alla testata di valle sono riscontrabili molte frane di versante: tra queste alcune sono la riattivazione di vecchie frane già conosciute mentre molte sono nuove. Queste frane interessano principalmente la viabilità secondaria e hanno provocato interruzioni di molti collegamenti in particolare verso le borgate in quota. In taluni casi hanno interessato anche le abitazioni.

Il torrente Pellice ha divagato rispetto all'alveo ordinario in parecchi tratti, a volte coinvolgendo le scogliere o espandendosi lateralmente e riconquistando terreni abbandonati o scalzando al piede tratti di versante. I danni maggiori dovuti al divagare del torrente sembrano coinvolgere maggiormente le strade secondarie che si trovano sul fondovalle, principalmente come erosione del sedime e danneggiamento di ponti.



Foto 2.16 - Comune di Torre Pellice. Vista verso monte dal ponte di Bibiana dell'alveo del T. Pellice il 30/05/08. Il torrente ha invaso la sponda sinistra espandendosi verso la SP 161, che però non è stata raggiunta dall'acqua.



Foto 2.17 - Comune di Torre Pellice. Vista verso monte dalla strada per Inverso Rolandi del T. Pellice il 30/05/08. Il torrente ha sormontato e distrutto l'attraversamento della strada comunale lasciando isolata la Frazione Rolandi.

I tributari in sinistra orografica hanno riversato ingenti volumi d'acqua sulla SP 161 causando dissesti al sedime stradale e interrompendo la viabilità in diversi punti.



Foto 2.18 - tra Torre Pellice e Villar Pellice. (29/05/08). L'acqua proveniente dal versante, a tratti incanalata in incisioni e a tratti come ruscellamento diffuso, si riversa sulla strada dai barbacani dei muri di sostegno e al di sopra dei muri stessi.



Foto 2.19 - Comune di Torre Pellice. - Frazione Molara. Il sedime stradale è stato danneggiato dall'infiltrazione dell'acqua proveniente da un rio tributario intubato sotto la strada.

Molto frequenti sono stati i debris flow sui conoidi di fondovalle dove a volte cospicue masse di detrito, staccatosi dal versante, sono state trasportate dall'acqua verso valle interessando strade e abitazioni. I danni riscontrati ad una prima indagine si sono verificati principalmente sul versante in sinistra orografica tra Luserna e Villar Pellice.





Foto 2.20, 2.21 e 2.22 - Comune di Villar Pellice. Vista verso monte (20) e verso valle (21-22) del debris flow che ha interessato il rio che attraversa l'abitato a est (Rio Rostad). La massa di detrito ha vistosamente eroso le sponde a monte del ponte sulla SP 161, sormontato il ponte e invaso l'area a valle interessando piccoli edifici.



Foto 2.23 e 2.24 - Comune di Villar Pellice. Vista verso valle del debris flow che ha interessato la frazione di Garin distruggendo un'abitazione in cui risiedevano alcune persone e danneggiando pesantemente (23) le abitazioni circostanti.



Foto 2.25 e 2.26 - Comune di Villar Pellice. Vista verso monte del debris flow che ha interessato la frazione di Garin. Lo spessore del materiale detritico accumulato è stimabile in diversi metri, come si può vedere rispetto alla strada. La sezione dell'attraversamento sulla SP 161 (vista da valle) è visibilmente scarsa.

2.3.2 Aspetti idraulici: priorità di intervento

Individuazione degli interventi di sistemazione idraulica

Al fine di migliorare l'assetto idrogeologico del territorio del bacino, anche in seguito agli effetti del recente evento alluvionale, che in parte hanno determinato danni alle infrastrutture esistenti e in parte incrementato il grado di rischio connesso a preesistenti criticità, si propongono di seguito alcuni interventi di natura idraulica sulle aste del T. Pellice, Chisone e Germanasca, nonché sul reticolo idrografico minore dei rii tributari.

Gli interventi proposti mirano, da un lato, al ripristino dei danni provocati dall'evento di piena sulle aste del bacino e, dall'altro, a realizzare le opere necessarie alla messa in sicurezza delle aree limitrofe, attraverso la riduzione del rischio idraulico connesso.

Gli interventi sono, inoltre, concepiti rispettando i principi di recupero delle condizioni di naturalità del corso d'acqua e della sua funzionale capacità di evoluzione morfologica.

Gli interventi proposti derivano, oltre che dalle verifiche eseguite sul territorio dai tecnici della Provincia di Torino, per la parte riguardante i danni recenti, dall'analisi dei seguenti documenti, inerenti le condizioni più generali di sicurezza idraulica e di assetto idrogeologico dei territori interessati, valutabili fino all'ultimo evento alluvionale del 29-30 maggio 2008:

- 1) "Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) – Interventi sulla rete idrografica e sui versanti - sintesi delle linee di intervento sulle aste fluviali", dell'Autorità di Bacino del Fiume Po;
- 2) "Evento Alluvionale 13-16 ottobre 2000 – Torrente Pellice", studio condotto dalla Provincia di Torino, per identificare e localizzare i possibili interventi di messa in sicurezza idrogeologica e idraulica dell'asta del T. Pellice;
- 3) "Piano di Bacino dei Torrenti Chisone e Germanasca", studio condotto per conto della Comunità Montana Valli Chisone e Germanasca, per l'individuazione delle aree a maggior rischio di dissesto derivante da fenomeni di esondazione dei T. Chisone e Germanasca.

1.1) Bacino del Torrente Pellice

Descrizione criticità	Tipologia intervento previsto
Disarticolazione scogliere in Bobbio Pellice.	Ripristino scogliere.
Erosione, disarticolazione, demolizione parziale scogliera in sx in comune di Villar Pellice.	Ripristino scogliere.
Erosione in sx in comune di Torre Pellice.	Ripristino sponda sx movimentazione di materiale in alveo.
Erosione e danneggiamento scogliere nel territorio del Comune di Luserna S. Giovanni.	Ricucitura e ripristino scogliere.
Erosione in sponda sx e dx nei pressi ponte S.P. Luserna – Rorà.	Ripristini e realizzazione opere di indirizzo della corrente.

Riattivazione di paleo alveo in comune di Luserna S. Giovanni.	Ripristini, disalvei e rinaturalizzazione dell'area limitrofa.
Disarticolazione scogliera in sx in loc. Cascinetta (Bricherasio) con danneggiamento delle difese.	Sistemazione dell'area in loc. Cascinetta nel Comune di Bricherasio con il ripristino di opere idrauliche.
Disarticolazione scogliera sponda sx in loc. Alberetti (Bricherasio e Garzigliana)	Ricucitura scogliera
Erosione spondale in prossimità Ponte SS 589 Garzigliana	Ripristino sponda ed eventuale scogliera.
Dissesto spondale rio Luserna (loc. Martinetto).	Opere di difesa spondale.
Dissesto alveo ed opere idrauliche sui T. Angrogna e Luserna (loc. Martinetto).	Ripristino opere idrauliche e risistemazione morfologica dell'alveo.
Dissesto alveo ed opere idrauliche sui rii minori a Luserna S. Giovanni (loc. Airali).	Ripristino opere idrauliche e risistemazione morfologica dell'alveo.
Riattivazione di paleoalveo in comune di Torre Pellice, loc. Frazione Rolandi, con distruzione di un tratto di strada comunale e relativa opera di attraversamento del corso d'acqua.	Realizzazione nuovo ponte con opere accessorie di difesa spondale e collegamento viario alla rete esistente.
Erosione spondale in prossimità del Ponte di Bibiana	Realizzazione di opere di difesa spondale.
Inadeguatezza della sezione idraulica dell'attraversamento della S.P. 161 in comune di Villar Pellice.	Adeguamento idraulico della sezione dell'attraversamento.
Esondazione e fenomeno di debris flow del Rio Rostad, in comune di Villar Pellice	Risistemazione morfologica e disalveo con realizzazione di opere di difesa spondale.
Inadeguatezza idraulica manufatti di attraversamento sul rio Comba Liussa (Villar Pellice)	Opere di adeguamento manufatti di attraversamento.

2.3.3 Stabilità dei versanti: priorità di intervento

Il quadro sulla condizione di stabilità dei versanti della fascia altimetricamente più elevata del bacino del T. Pellice consente di individuare quale problematica prioritaria, la presenza, estesa a grandi settori di dorsale, dei Calcescisti più o meno filladici coperti da una coltre eluvio-colluviale di spessore metrico-decimetrica. Come già detto, le caratteristiche intrinseche dei calcescisti favoriscono, a grande profondità e per grandissime estensioni, l'impostarsi di fenomeni di lento rilascio del versante conosciuti come **deformazioni gravitative profonde (DGPV)** e più superficialmente, a carico delle coltri di copertura, favoriscono l'innescare di fenomeni **franosi complessi e di scivolamento lento**.

Il quadro sulla condizione di stabilità dei versanti del settore intermedio del bacino del T. Pellice risente dell'aumentata presenza di rocce a comportamento fragile, come quelle metamorfiche (micascisti e gneiss minuti) che costituiscono in questa valle le dorsali in destra e sinistra orografica. In questo settore le **DGPV** lasciano il posto sia alle **frane di crollo** che frequentemente costituiscono potenziale rischio per la viabilità sia alle **frane complesse**.

Sulla base di quanto riportato nelle cartografia IFFI (Inventario Fenomeni Franosi in Italia), per offrire un quadro del dissesto non solo qualitativo ed individuare, sebbene in primissima approssimazione, gli interventi da prevedersi è possibile stimare:

AREA	FENOMENI FRANOSI CONNESSI	NUMERO DI FENOMENI PRINCIPALI ATTIVI O POTENZIALI	AREE COINVOLTE (Km ²)	IPOTESI DI INTERVENTO	QUANTITA'
BACINO DELLA VAL PELLICE DALLA TESTATA A LUSERNA	DEFORMAZIONI GRAVITATIVE PROFONDE DI VERSANTE	3	27	Studi di approfondimento conoscitivo, reti di monitoraggio	3 Studi di approfondimento conoscitivo 9 Punti di monitoraggio
BACINO DELLA VAL PELLICE DALLA TESTATA A LUSERNA	FENOMENI FRANOSI COMPLESSI E DI SCIVOLAMENTO (ALCUNE ALL'INTERNO DELLE DGPV)	5	40	opere di drenaggio superficiale, opere di drenaggio profondo, rimodellamenti, punti di monitoraggio	

BACINO DELLA VAL PELLICE DALLA TESTATA A LUSERNA	FRANE PER CROLLO	7	1,5	alloggiamento reti paramassi in aderenza e a barriera, valli, chiodature	7 installazioni
BACINO DELLA VAL PELLICE DALLA TESTATA A LUSERNA	FRANE SUPERFICIALI PER EROSIONE	4	1	interventi di ingegneria naturalistica	4 interventi

Anche per questo bacino le **colate detritiche torrentizie** per le loro caratteristiche intrinseche, non vengono trattate in questa sede.

2.4 Bacino del T. Dora Riparia e T. Cenischia

2.4.1 Descrizione degli effetti

La Valle di Susa è stata complessivamente interessata dall'evento dalla testata allo sbocco vallivo.

I danni riscontrati ad una prima indagine si sono verificati in seguito a fenomeni di colate detritiche per eccessivo trasporto solido lungo i rii tributari della Dora Riparia, erosioni lungo le strade, fenomeni franosi ed esondazioni della Dora Riparia, in modo particolare a Bussoleno.



Foto 2.27 – Esondazione della Dora Riparia a Bussoleno.

La Dora Riparia ha provocato, nel concentrico di Bussoleno, allagamenti delle abitazioni situate lungo la sponda sinistra del fiume, in particolar modo hanno subito danni i piani terreni e gli scantinati (Foto 2.27, 2.28)



Foto 2.28 - Esondazione della Dora Riparia a Bussoleno, particolare del livello raggiunto dall'acqua in corrispondenza del Ponte vecchio.

Si sono verificate numerose colate lungo le strade con deposito di materiale sulla sede stradale (Foto 2.29 e 2.30).



Foto 2.29 – Colate superficiali lungo la S.P.235 per Rochemolles .



Foto 2.30 – Colata e consistente afflusso di acqua sulla S.P.235 per Rochemolles .

Le piogge intense hanno determinato un ingrossamento di rivoli d'acqua lungo gli impluvi e interruzioni delle strade in corrispondenza degli attraversamenti.



Foto 2.31 – Erosione di sponda lungo la S.S. 24 a Bardonecchia rimasta interrotta a causa della concomitante colata di materiale detritico sulla strada .



Foto 2.32 –S.S. 24 a Bardonecchia colata di materiale detritico e alberi sulla strada .



Foto 2.33 – Concentrico di Bardonecchia. Fenomeno di mobilitazione di materiale solido da parte del Rio Frejus..

Le piogge intense hanno inoltre causato l'innescò di numerose frane sui versanti.



Foto 2.34 e 2.35 – San Giorio di Susa (Rio Angosci) - Fenomeno franoso caratterizzato da mobilitazione del substrato roccioso fortemente alterato e fratturato e della copertura detritico colluviale; nelle foto sono visibili i trench presenti nella zona sommitale.



Foto 2.36 – Sant'Antonino di Susa - Riattivazione dell'accumulo di frana (sinistra orografica del RioTrona).



Foto 2.37 – Sant'Antonino di Susa - Particolare della zona di distacco della frana superficiale (sinistra orografica del Rio Trona).



Foto 2.38 – Laminazione della Dora Riparia.

Le consistenti portate della Dora Riparia hanno determinato fenomeni di laminazione in corrispondenza di allargamenti della valle.

La Valle del T. Cenischia è stata interessata da una consistente concentrazione degli afflussi meteorici con fenomeni di elevato trasporto solido sia del Cenischia che dei suoi tributari. Colate detritiche torrentizie sono state registrate lungo rii Bar, Merderello e Crosiglione.

I danni riscontrati riguardano in particolar modo attraversamenti stradali con pesanti fenomeni di sovralluvionamento.



Foto 2.39 – Attraversamento sulla S.P. 210, fenomeno di ostruzione del ponte con superamento dello stesso e importante mobilitazione di materiale in alveo (Rio Crosiglione).



Foto 2.40 – Attraversamento sul Rio Bar (Novalesa). È visibile il consistente trasporto solido e l'erosione della sponda sinistra.

2.4.2 Aspetti idraulici: priorità di intervento

Fiume Dora Riparia: tratto da Oulx all'ingresso nella forra di Serre la Voute

Comuni interessati: Oulx, Salbertrand, Exilles

Il tronco 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.

Caratteristiche:

- 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.

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; poiché 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.

Tipologia intervento	Intervento previsto
Interventi attivi di riduzione dei livelli – opere interferenti	adeguamento dei ponti in loc. Pont Ventoux
Interventi attivi di riduzione dei livelli – opere interferenti	adeguamento dei ponti ferroviari in comune di Salbertrand
Sistemazione idraulica e rimodellamenti	Reticolo idrografico minore
Si ritengono necessarie il controllo e la manutenzione ordinaria delle difese spondali a difesa di zone residenziali.	Realizzazione di costruzione nuove difese spondali e manutenzione delle esistenti

Fiume Dora Riparia: tratto da ingresso nella forra di Serre la Voute a monte di Susa

Comuni interessati: Exilles, Chiomonte, Gravere, Susa, Giaglione

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.

Caratterisitiche:

- 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).

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.

Tipologia intervento	Intervento previsto
Si ritengono necessarie il controllo e la manutenzione ordinaria delle difese spondali a difesa di zone residenziali.	Realizzazione di costruzione nuove difese spondali e manutenzione delle esistenti
Sistemazione idraulica e rimodellamenti	Reticolo idrografico minore

<p>Le briglie costruite nei precedenti decenni, in particolare due non terminate per problemi amministrativi, necessitano per mantenere la propria efficienza, di interventi di manutenzione sia straordinaria che ordinaria.</p>	<p>Manutenzione briglie esistenti.</p>
---	--

Fiume Dora Riparia: tratto da Susa a Borgone

Comuni interessati: Susa, Bussoleno, S. Giorio di Susa, Chianocco, Bruzolo, S. Didero

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.

Caratteristiche:

- 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.

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 il 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.

Criticità:

- 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.

Tipologia intervento	Intervento previsto
Interventi attivi di riduzione dei livelli – opere interferenti	<ul style="list-style-type: none"> • 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 “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 “località Malpasso” in comune di S. Giorio di Susa.
interventi passivi di contenimento dei livelli	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
sistemazione idraulica e rimodellamenti	<ul style="list-style-type: none"> • Reticolo idrografico minore

<p>interventi attivi di riduzione delle portate – aree di laminazione controllata delle piene</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenzioni e consolidamenti delle aree di laminazione esistenti. • 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).
<p>interventi di manutenzione straordinaria su opere esistenti strategiche</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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;
<p>interventi a carattere locale</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

Fiume Dora Riparia: tratto da Borgone ad Avigliana

Comuni interessati: Villar Focchiardo, S. Antonino di Susa, Vaie, Chiusa di S. Michele, S. Ambrogio di Torino, Borgone di Susa, Condove, Caprie, Villar Dora

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.

Caratteristiche:

- 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 trattidei 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.

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 fornicelli 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 fornicelli sopra citati, si riduce la necessità di protezione di alcune zone edificate, altrimenti coinvolte dall'esonazione della Dora.

Criticità:

- 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

Tipologia intervento	Intervento previsto
Interventi attivi di riduzione dei livelli – opere interferenti	<ul style="list-style-type: none"> • 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 “via Cantore” in comune di S Chiusa S. Michele;
interventi passivi di contenimento dei livelli	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
Sistemazione idraulica e rimodellamenti	<ul style="list-style-type: none"> • Reticolo idrografico minore

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 Giacconera" a monte del ponte sopra citato.

Fiume Dora Riparia: Avigliana all'ingresso nell'area urbanizzata di Torino

Comuni interessati: Avigliana, Buttigliera Alta, Rosta, Rivoli, Alpignano, Collegno, Torino, Pianezza, Caselette

Il tronco 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.

Caratteristiche:

- 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).

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.

Criticità:

- 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.

Tipologia intervento	Intervento previsto
interventi attivi di riduzione delle portate – aree di laminazione controllata delle piene	<p>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).</p>
Interventi attivi di riduzione dei livelli – opere interferenti	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

Fiume Dora Riparia: dall'ingresso nell'area urbanizzata di Torino fino alla confluenza in Po
Comuni interessati: Avigliana, Buttigliera Alta, Rosta, Rivoli, Alpignano, Collegno, Torino, Pianezza, Caselette

Il tronco 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.

Caratteristiche:

- 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.

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.

Tipologia intervento	Intervento previsto
Interventi attivi di riduzione dei livelli	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

2.4.3 Stabilità dei versanti: priorità di intervento

Il quadro sulla condizione di stabilità dei versanti della fascia altimetricamente più elevata del bacino della Dora Riparia consente di individuare quale problematica prioritaria, la presenza, estesa a grandi settori di dorsale, dei Calcescisti più o meno filladici coperti da una coltre eluvio-colluviale di spessore metrico-decimetrica.

I calcescisti sono rocce scistose, cioè rocce che tendono a suddividersi in lamine dello spessore singolo compreso per lo più tra il millimetro e il centimetro, fenomeno reso possibile dalla presenza in quantità di minerali a forma lamellare. Uno di questi, la grafite, può essere presente localmente e la sua presenza in quantità aumenta le caratteristiche di sfaldabilità della roccia. I calcescisti, a causa delle suddescritte caratteristiche, sono rocce che tendono a deformarsi in modo duttile se sottoposte a sollecitazioni di varia natura, cioè tendono a piegarsi e deformarsi invece che fratturarsi. Per gli stessi motivi tendono, nella porzione superficiale, a degradarsi dando origine a spessori anche imponenti di materiali che hanno perso le caratteristiche di roccia e possono essere soggetti a trasporto lungo il versante per effetto della forza di gravità. Il passaggio fra la roccia che ancora mantiene caratteristiche litoidi e tali materiali è nei calcescisti molto graduale e non dà generalmente origine ad una superficie di sovrapposizione unica e ben definita. Le caratteristiche intrinseche dei calcescisti favoriscono, a grande profondità e per grandissime estensioni, l'impostarsi di fenomeni di lento rilascio del versante conosciuti come **deformazioni gravitative profonde (DGPV)**.

Nelle porzioni più superficiali, la produzione di materiale sciolto e la presenza di spessori con caratteristiche intermedie fra il materiale sciolto e la roccia solida favorisce molto spesso l'impostarsi di fenomeni **franosì complessi e di scivolamento lento**.

Sulla base di quanto riportato nelle cartografia IFFI (Inventario Fenomeni Franosi in Italia), per offrire un quadro del dissesto non solo qualitativo ed individuare, sebbene in primissima approssimazione, gli interventi da prevedersi è possibile stimare:

AREA	FENOMENI FRANOSI CONNESSI	NUMERO DI FENOMENI PRINCIPALI ATTIVI O POTENZIALI	AREE COINVOLTE (Km2)	IPOTESI DI INTERVENTO	QUANTITA'
ALTO BACINO DEL T. DORA RIPARIA	DEFORMAZIONI GRAVITATIVE PROFONDE DI VERSANTE	40	110	Studi di approfondimento conoscitivo, reti di monitoraggio	120 Punti di monitoraggio
ALTO BACINO DEL T. DORA RIPARIA	FENOMENI FRANOSI COMPLESSI E DI SCIVOLAMENTO (MOLTI ALL'INTERNO DLLE DGPV)	80	60	opere di drenaggio superficiale, opere di drenaggio profondo, rimodellamenti, punti di monitoraggio	
ALTO BACINO DEL T. DORA RIPARIA	FRANE PER CROLLO	10	1,5	alloggiamento reti paramassi in aderenza e a barriera, valli, chiodature	10 installazioni
ALTO BACINO DEL T. DORA RIPARIA	FRANE SUPERFICIALI PER EROSIONE	14	5	interventi di ingegneria naturalistica	5 interventi

Il quadro sulla condizione di stabilità dei versanti del settore intermedio del bacino del T. Dora Riparia risente dell'aumentata presenza di rocce a comportamento fragile, come quelle meta carbonatiche affioranti estesamente lungo il versante sinistro orografico (marmi, metadolomie), e come quelle ortometamorfiche costituenti la gran parte del versante destro idrografico (gneiss, micascisti, metagraniti) o metamorfiche (metagabbri, prasiniti, serpentiniti) costituenti le fasce altimetricamente più elevate di entrambi i versanti. In questo settore le **DGPV** diminuiscono di numero e assumono rilevanza sia le **frane di crollo** che frequentemente costituiscono potenziale rischio per la viabilità che le **frane complesse** che si impostano lungo le fasce altimetricamente intermedie di versanti e si presentano di una certa rilevanza per estensione ed attività.

AREA	FENOMENI FRANOSI CONNESSI	NUMERO DI FENOMENI PRINCIPALI ATTIVI O POTENZIALI	AREE COINVOLTE (Km2)	IPOTESI DI INTERVENTO	QUANTITA'
BACINO DEL T. DORA RIPARIA SETTORE INTERMEDIO	DEFORMAZIONI GRAVITATIVE PROFONDE DI VERSANTE	20	25	Studi di approfondimento conoscitivo, reti di monitoraggio	60 Punti di monitoraggio
BACINO DEL T. DORA RIPARIA SETTORE INTERMEDIO	FENOMENI FRANOSI COMPLESSI E DI SCIVOLAMENTO	14	14	opere di drenaggio superficiale, opere di drenaggio profondo, rimodellamenti, punti di monitoraggio	

BACINO DEL T. DORA RIPARIA SETTORE INTERMEDIO	FRANE PER CROLLO	16	4,5	alloggiamento reti paramassi in aderenza e a barriera	16 installazioni
BACINO DEL T. DORA RIPARIA SETTORE INTERMEDIO	FRANE SUPERFICIALI PER EROSIONE	6	6	interventi di ingegneria naturalistica	6 interventi

Sia l'alto bacino del T. Dora Riparia che il bacino intermedio sono caratterizzati dalla presenza di numerosissimi conoidi di deiezione attivi o parzialmente attivi, originati dal reticolato idrografico minore che da luogo, con frequenza da annuale a decennale, a colate detritiche torrentizie.

Le **colate detritiche torrentizie** per le loro caratteristiche intrinseche, non vengono trattate in questa sede.

2.5 Valli di Lanzo

2.5.1 Descrizione degli effetti

Le Valli di Lanzo sono state marginalmente interessate dall'alluvione del maggio 2008. Si evidenziano soprattutto fenomeni gravitativi lungo i versanti nella parte medio-alta delle valli e a quote superiori agli 800 m s.l.m. circa.

Fenomeni di caduta massi si sono verificati nel Comune di Cantoira, in loc. Piagni (Foto 2.41), dove sono state minacciate alcuni fabbricati ad uso abitativo; la presenza di blocchi sul versante in precarie condizioni di stabilità era già stata segnalata in una precedente campagna di disaggio, condotta da una ditta specializzata (Foto 2.42).



Foto 2.41 – Fenomeni di caduta massi in località Piagni, Comune di Cantoira; le frecce indicano i punti di distacco dei blocchi.

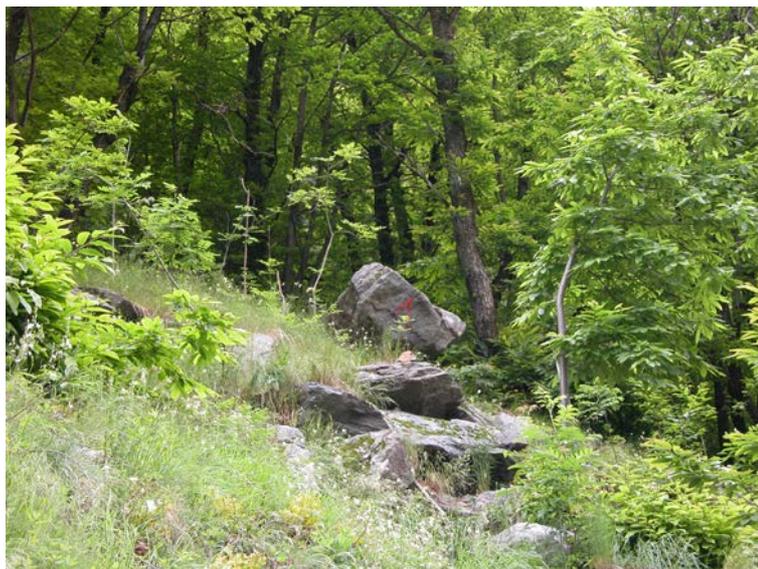


Foto 2.42 – La presenza di blocchi in precarie condizioni di stabilità sparsi sul versante era già stata segnalata nel corso di una campagna di disgaggio condotta in passato da una ditta specializzata; nell'immagine, uno dei massi potenzialmente instabili, contrassegnato con vernice rossa.

Nel concentrico di Usseglio si sono verificati invece fenomeni di allagamento dovuti all'esondazione di un tributario sinistro del T. Stura. Sono state coinvolte alcune abitazioni, che hanno subito danni in seguito all'allagamento dei piani interrati o seminterrati (Foto 2.43).



Foto 2.43 – Fenomeni di allagamento nel concentrico di Usseglio a seguito dell'esondazione di un rio minore, tributario sinistro del T. Stura.

Danni alla viabilità provinciale sono stati registrati in più punti delle tre Valli di Lanzo; le Foto 2.44 e 2.45 riportano, a titolo d'esempio, i danni arrecati alla S.P. 32 da alcune frane legate alla mobilitazione della coltre detritico-colluviale per saturazione della matrice fine.



Foto 2.44 e 2.45 – Comune di Usseglio; nei pressi del Lago di Malciaussia la saturazione della coltre eluvio-colluviale ha innescato una serie di fenomeni gravitativi superficiali, con coinvolgimento della sede stradale della S.P. 32 in più punti.