



# POLITECNICO DI TORINO

Area dell'Architettura

**Corso di Laurea Magistrale in**

**Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico Ambientale**

**Classe LM - 48**

Tesi di Laurea Magistrale

## **Analisi pianificatoria propedeutica alla realizzazione di interventi per la riduzione del rischio idraulico nel Bacino del Torrente Pellice**

Relatore:

Prof. Stefano Ferrari

Correlatori:

Dott.ssa Gianna Betta

Dott. Gabriele Papa

Candidata

**Floriana Leonardo (231383)**

A.A 2017-2018

## RINGRAZIAMENTI

Ricordo ancora il giorno in cui ho deciso di affrontare la mia prima esperienza universitaria lontana dalla mia terra e dalla mia famiglia. Le paure erano tante, ma queste non mi hanno mai scoraggiata in quanto ero certa di poter raggiungere, un giorno, l'obiettivo che mi ero prefissata. Ecco quel giorno è arrivato e, pur la premessa, ci tenevo a ringraziare coloro che in questi anni mi hanno supportata, ma soprattutto sopportata, durante questo percorso.

Un grazie al mio relatore, il Professore Stefano Ferrari, che con carisma e capacità di trasmettere le sue conoscenze mi ha permesso di abbracciare tematiche a me sconosciute, tanto da suscitare in me una particolare curiosità, tale da condurmi ad elaborare la presente tesi.

Un grazie particolare al mio correlatore Gabriele, che non estrema dolcezza, ma soprattutto professionalità, mi ha accompagnata, senza mai abbandonarmi e credendo nelle mie capacità, in questo lavoro di tesi. Ringrazio anche il team del Servizio Risorse Idriche della Città Metropolitana di Torino, Gianna, Claudia, Luca, Nuna e Chiara, che con grande disponibilità mi hanno dato consigli per poter strutturare al meglio il lavoro finale.

Un doveroso ringraziamento alla mia famiglia che con grande amore e sacrificio mi hanno permesso di affrontare questa grande esperienza. Hanno sempre creduto in me e questo traguardo lo dedico a loro in segno di riconoscimento per gli sforzi sostenuti, non solo finanziari.

Lo dedico ad Alessio, colui con la quale condivido la mia vita. A te devo tanto perché con amore, pazienza e fiducia mi hai sostenuta dandomi forza, quando pensavo di non farcela. Tu ci sei stato e continui ad esserti.

Un grazie alle mie grandi amiche Valeria, Maria Rosaria e Giorgia, che come sempre mi regalano grandi emozioni e che hanno dato quel tocco di spensieratezza che delle volte non fa male.

Un grazie a Martina, collega e amica trovata, con la quale inizialmente non ci capivamo, ma che proprio dalle incomprensioni è nata una grande amicizia. Un'amicizia che non ha mai avuto bisogno di grandi dimostrazioni di affetto, ma costruita sulla certezza di esserci, l'una per l'altra, nei momenti difficili ma soprattutto belli. Infatti ci tengo a ringraziarti, perché in questi giorni, presa dalla disperazione e dalla confusione, non mi hai mollata nemmeno per un attimo dandomi sempre la forza di andare avanti .

Infine ringrazio me stessa, per aver creduto, dopo tutto, in me, regalandomi questa esperienza che mi ha fatto crescere e che porterò per sempre nel mio cuore.

Grazie a tutti

Floriana

# Indice

<b>Introduzione</b> .....	1
<b>PARTE PRIMA</b> .....	3
<b>1. DISSESTO IDROGEOLOGICO</b> .....	3
1.1. Opere idrauliche .....	4
1.2. Casse di espansione .....	8
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL BACINO DEL TORRENTE PELLICE</b> .....	13
2.1. Inquadramento fisiografico.....	13
2.2. Inquadramento morfologico.....	16
2.3. Inquadramento litologico.....	18
2.4. Inquadramento climatico e idrologico .....	20
2.5. Uso del suolo.....	22
2.6. Cronistoria degli eventi alluvionali.....	25
2.7. Inquadramento dell'area di studio.....	33
2.7.1. Cronistoria degli eventi alluvionali dell'area di studio .....	36
2.7.2. Evoluzione storica planimetrica e caratteristiche morfologiche del tratto in esame.....	39
2.7.3. Classificazione secondo la geomorfologia fluviale.....	40
<b>PARTE SECONDA</b> .....	52
<b>3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	52
3.1. Normativa Comunitaria.....	52
3.1.1. Direttiva Acqua.....	52
3.1.2. Direttiva Alluvione .....	54
3.2. Normativa Nazionale .....	56
3.2.1. Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152: "Norme in Materia ambientale" .....	56
3.2.2. Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico del Bacino del Po (PdG Po).....	59
3.2.3. Piano di Bacino .....	64
3.2.4. Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Po (PAI) .....	65
3.2.5. Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA).....	73
3.2.6. Programma di Gestione dei Sedimenti degli alvei (PGS).....	76
3.3. Normativa Regionale.....	78
3.3.2. Piano Paesaggistico Regionale (PPR) .....	83

3.3.3.	Piano di Tutela delle Acque (PTA).....	90
3.4.	Pianificazione a livello Provinciale.....	97
3.4.1.	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).....	97
3.5.	Pianificazione a livello Locale.....	102
3.5.1.	Contratti di Fiume.....	102
3.5.2.	Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC).....	106
<b>PARTE TERZA</b>	.....	<b>108</b>
<b>4. ANALISI DELL'AREA DI STUDIO</b>	.....	<b>108</b>
4.1.	Misure Individuali del PdG Po relative all'area di studio.....	108
4.2.	Misure degli strumenti urbanistici vigenti .....	112
4.3.	Piano d'Azione del Contratto di Fiume del Torrente Pellice .....	115
4.4.	Pericolosità e rischio dell'area di studio .....	125
4.5.	Pre-valutazione idraulica delle casse di espansione.....	126
<b>CONCLUSIONI</b>	.....	<b>129</b>
<b>RIFERIMENTI</b>	.....	<b>132</b>
	Bibliografia .....	132
	Documentazione.....	134
	Tesi.....	134
	Sitografia.....	135

## **Introduzione**

L'acqua rappresenta una risorsa essenziale per la vita dell'uomo sia dal punto di vista economico che ambientale. L'importanza dell'acqua ha fatto sì che l'uomo potesse insediarsi proprio lungo le rive dei fiumi e delle coste. Nella storia non sempre si è tenuto conto dei fenomeni meteorologici e delle conseguenti naturali dinamiche fluviali, che caratterizzano ogni corso d'acqua e che possono compromettere la sicurezza idraulica in termini di danno a beni e persone.

Il tema del rischio idrogeologico nasce per rispondere alle problematiche legate ai fenomeni sempre più ordinari di pericolosità naturale. L'obiettivo principale del tema è quello di affrontare il principio di resilienza, in modo tale che le comunità possano riuscire a convivere con gli effetti del rischio, accompagnato da interventi, possibilmente di basso impatto ambientale, che possano difendere i territori.

Inoltre la ricerca ha condotto le comunità, a livello nazionale e internazionale, ad adottare una metodologia condivisa che possa qualificare e quantificare le cause che generano tali eventi di rischio.

La presente tesi, realizzata in collaborazione con il "Servizio Risorse Idriche" e l'ufficio geologico del "Servizio Assistenza Tecnica Enti Locali" della Città Metropolitana di Torino, nasce dalle istanze di azioni sulla sicurezza idraulica emerse in sede di consultazione con gli amministratori locali, durante il processo di Contratto di Fiume. In particolare si è voluto focalizzare l'attenzione sui possibili interventi per la laminazione delle piene del Pellice a protezione della porzione sud dell'edificato della Città di Torino. Grazie al lavoro pregresso di funzionari della Città Metropolitana, sono state già individuate diverse aree nel tratto di pianura del Bacino, tra la confluenza del Chisone col Pellice e la confluenza del Pellice col Po, potenzialmente idonee allo scopo.

L'obiettivo del lavoro di tesi è quello di analizzare, dal punto di vista pianificatorio, la situazione territoriale nella quale potrebbero ricadere gli interventi in via di definizione.

Lo studio si suddivide in tre parti.

Nella prima parte viene descritto il concetto di Rischio Idrogeologico e le possibili azioni da mettere in atto per la mitigazione dello stesso, con relativa analisi del contesto territoriale portata avanti grazie alla consultazione di norme, piani e studi idraulici e geologici, e all'utilizzo del software Qgis per la gestione dei dati geo-spaziali per l'elaborazione cartografica di ogni tematica affrontata.

La seconda parte viene dedicata all'analisi degli strumenti normativi, dei piani e dei programmi a carattere urbanistico e ambientale che insistono nell'ambito indagato a livello comunitario, nazionale, regionale, provinciale e locale. In particolare sono state consultate le Norme di Attuazione, con relative Relazioni Illustrative, e riportati gli articoli considerati più interessanti al fine del lavoro di tesi.

Nella terza parte sono state evidenziate, nello specifico, le misure tecniche di mitigazione del rischio previste e la relativa verifica della congruenza delle stesse con la pianificazione territoriale di settore. A questo scopo sono state quantificate le capacità di invaso dell'inviluppo delle aree di laminazione previste nell'ottica di ridurre la dimensione delle aree inondabili nel tratto di Po che attraversa la Città di Torino.

## PARTE PRIMA

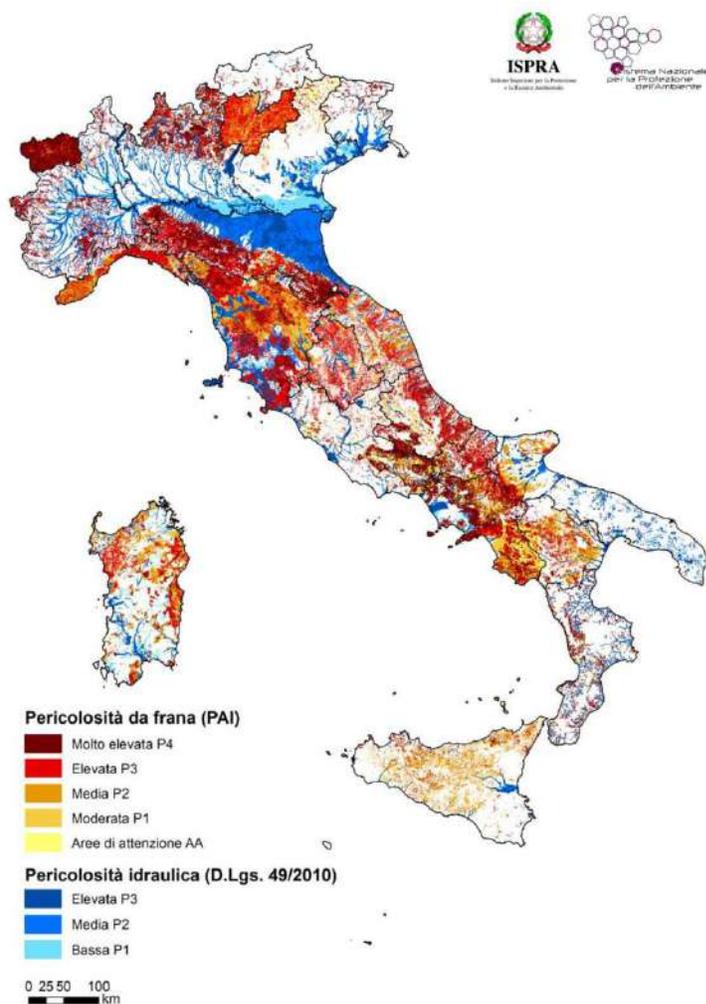
### 1. DISSESTO IDROGEOLOGICO

Il dissesto idrogeologico, termine istituzionalizzato nel 1984 in seguito alla creazione del Gruppo nazionale per la difesa delle catastrofi idrogeologiche (GNDCI), negli ultimi anni, viene considerato tra le tematiche più rilevanti a livello mondiale. Esso viene definito come *“qualsiasi disordine o situazione di squilibrio che l’acqua produce nel suolo e/o nel sottosuolo”*. Il dissesto idrogeologico è diffuso in modo capillare e si manifesta o a causa di fattori esterni, quali eventi calamitosi dovuti ai cambiamenti climatici e geomorfologici, e di fattori antropici.

Dal punto di vista geomorfologico e geologico il nostro paese è caratterizzato da piccoli bacini e da una complessa orografia. Infatti l’intervallo di tempo, che intercorre tra l’inizio delle precipitazioni e l’insorgere della sua piena nei corsi d’acqua, è abbastanza breve, tale da scaturire fenomeni violenti e difficilmente controllabili in così breve tempo. Per quanto concerne i fattori antropici, essi hanno categoricamente determinato lo squilibrio idrogeologico del terreno. Sicuramente le cause sono: l’abusivismo che ha dato vita ad una pianificazione urbanistica poco sostenibile, la cementificazione anche di sistemi idrici naturali tali da originare il problema dell’impermeabilizzazione dei suoli, l’abbandono delle aree montane, i continui disboscamenti e l’agricoltura intensiva e poco rispettosa dell’ambiente. I fenomeni del dissesto, ad esempio nel caso del Bacino del Torrente Pellice, possono manifestarsi in modo differente da monte verso valle. Infatti a monte si possono verificare le colate di detrito, note anche come *debris flows*. Esse rappresentano miscugli di acqua e sedimenti che si muovono per effetto gravitazionale in modo impulsivo. Si collocano tra le frane e le esondazioni, poiché rispetto alle prime hanno un contenuto d’acqua maggiore, mentre rispetto alle seconde hanno maggiore densità e capacità di trasporto solido. Nella parte collinare e di pianura del bacino, invece si verificano fenomeni di erosione, di inondazione e cambio di sezione di deflusso dei corsi d’acqua.

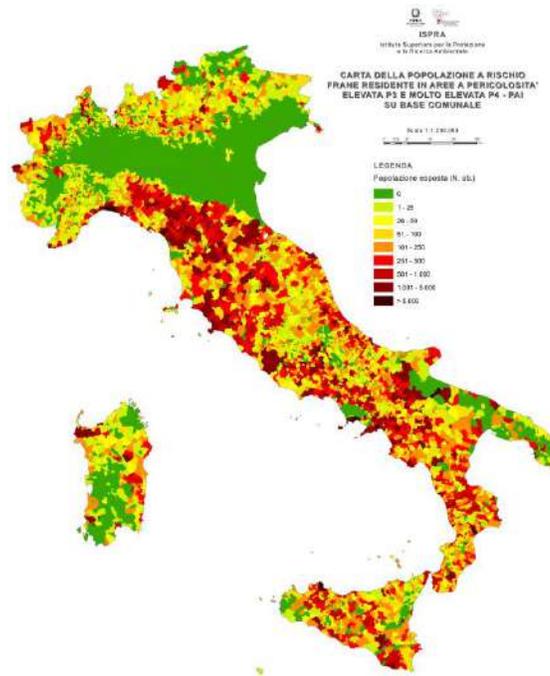
## 1.1. Opere idrauliche

Secondo il Rapporto sul dissesto idrogeologico in Italia del 2018, elaborato dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), 7275 comuni del territorio nazionale sono a rischio per frane e/o alluvioni (Figura 1).

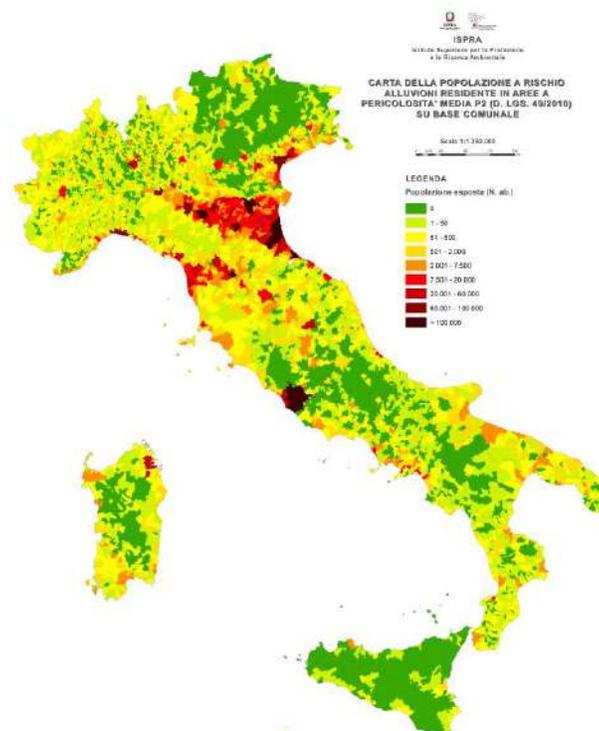


**Figura 1** Aree a pericolosità da frana (PAI) e idraulica (Scenari D.lgs. 49/2010) – elaborazione 2017- Rapporto sul dissesto idrogeologico in Italia. Fonte: ISPRA, 2018

Nello specifico il 16,6% del territorio nazionale è considerato a maggiore pericolosità, dove 1,28 milioni di abitati sono a rischio frane e oltre 6 milioni a rischio alluvioni (Figure 2 e 3)



**Figura 2** Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata P3 e molto elevata P4 PAI. Fonte: ISPRA, 2018



**Figura 3** Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità idraulica media P2 su base comunale (n. ab.)<sup>24</sup> – elaborazione 2018. Fonte: ISPRA, 2018.

La battaglia contro il dissesto idrogeologico può e deve essere portata avanti attraverso una buona e ottima pianificazione a scala di bacino, che vede uniti cittadini e amministrazioni con l'unico obiettivo di raggiungere un'ottima conoscenza e cultura del territorio. Di conseguenza sono fondamentali tre attività in particolare:

1. Previsione;
2. Prevenzione;
3. Mitigazione.

La fase di previsione permette, attraverso un sistema di indagine e monitoraggio e grazie alla ricerca scientifica, di individuare degli scenari di rischio con differenti dimensioni.

La fase di prevenzione permette, grazie alla fase precedente, di individuare le misure e gli interventi da mettere in atto. Dal punto di vista legislativo, vengono definiti dei limiti d'uso del suolo, mentre dal punto di vista pratico vengono realizzate opere idrauliche per mitigare i possibili danni.

E bene precisare che gli interventi per la mitigazione del rischio si suddividono in interventi non strutturali e interventi strutturali. I primi rappresentano i provvedimenti legislativi riguardo la prevenzione del rischio, che verranno trattati in maniera approfondita al capitolo 3, mentre gli interventi strutturali altro non sono le opere e gli interventi di manutenzione per:

- *“la difesa delle pianure e relativi insediamenti dalle inondazioni fluviali;*
- *difesa di città vallive e costiere da allagamenti e alluvionamenti causati dalle piene dei torrenti tributari;*
- *consolidamento degli alvei e stabilizzazione dei versanti a difesa di centri abitati, insediamenti produttivi e infrastrutture lineari;*
- *difesa degli invasi da materiali solidi trasportati.”<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Atlante delle opere di sistemazione fluviale- Linee guida. Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT), 2007.

Esistono diverse tipologie di intervento per la mitigazione del rischio, le quali variano in base all'esigenze, ma tutte devono garantire una sezione utile per il deflusso delle piene con relative aree inondabili. Tra queste:

1. opere per la stabilizzazione dell'asta;
2. opere per il contenimento delle piene;
3. opere per la riduzione della portata.

Per la stabilizzazione dell'asta fluviale ci si serve di muri di sponda, briglie e rivestimenti. I muri di sponda vengono utilizzati per proteggere le sponde dei fiumi dall'instabilità gravitativa ed il loro impatto è minimo rispetto al regime della corrente. Le briglie, invece sono opere tipicamente trasversali all'asse del fiume e presentano un impatto più significativo rispetto alle mura di sponda, in quanto attraversando il corso d'acqua apportano delle modifiche al regime di deflusso. Queste possono variare in base alla forma, al materiale utilizzato e al modo di resistenza. I rivestimenti mirano a proteggere le sponde e il fondo degli alvei dall'erosione. L'impatto sul regime di deflusso varia in base al tipo di materiale che è stato utilizzato per la loro realizzazione.

Per migliorare il contenimento delle piene e difendere le aree inondabili ci si serve degli argini. Essi si classificano in longitudinali e trasversali. I primi (Figura 4), vengono disposti lungo le sponde in modo continuo, impedendo all'acqua di raggiungere i territori limitrofi e la loro altezza viene valutata in base alla portata massima delle piene.



**Figura 4** Sezione trasversale di un alveo di un fiume con argini longitudinali, goleni e maestri

I secondi, invece *“vengono disposti a coppia in direzione circa normale alla corrente. La corrente obbligata a passare fra le teste delle successive coppie di argini viene centralizzata, e nei periodi di piena le acque alte stendendosi come in altrettanti bacini nelle zone comprese fra ciascuna coppia di argini e la successiva, danno luogo ad abbondanti depositi e si ha di conseguenza un graduale sopralzo della golena rispetto all'alveo.”*<sup>2</sup>

Per ridurre la portata ci si serve di tre tipologie di opere: serbatoi di piena, scolmatori e casse di espansione (che verranno descritti al paragrafo successivo). I serbatoi di piena possono essere dei tipici laghetti utilizzati per scopi prettamente agricoli oppure delle vasche dette “di prima pioggia”, solitamente interrato, a servizio di immobili di natura residenziale o commerciale, in grado di mantenere la cosiddetta invarianza idraulica, trattenendo una parte delle acque di scorrimento superficiale e rilasciandole lentamente. Anche se non nascono propriamente per scopi di difesa idraulica, le dighe in calcestruzzo sbarrano la valle e trattengono le acque. Gli scolmatori vengono collocati nella parte medio-bassa del bacino idrografico e la loro funzione è quella di sottrarre una certa quantità d'acqua dall'alveo attivo per poi restituirla a valle, nel medesimo corso d'acqua “diversivi” o in un altro. Essi presentano dei fattori positivi e negativi, in quanto pur essendo tecnicamente facili da realizzare, in realtà possono generare casi di *“sovralluvionamento a valle della derivazione a causa della diminuzione della velocità dell'acqua con conseguenti rischi di esondazione nelle aree che si devono proteggere”*<sup>3</sup>.

## **1.2. Casse di espansione**

Le casse di espansione sono opere idrauliche il cui obiettivo è ridurre, durante i periodi di piena, la portata dell'acqua attraverso un invaso temporaneo di una parte

---

<sup>2</sup> Atlante delle opere di sistemazione fluviale- Linee guida. Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT), 2007.

<sup>3</sup> Atlante delle opere di sistemazione fluviale- Linee guida. Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT), 2007.

del volume dell'onda di un bacino. Esse si servono di due manufatti idraulici: opere di presa e di scarico, posizionate rispettivamente all'imbocco e allo sbocco della cassa stessa. Il processo che caratterizza queste vasche è costituito da tre fattori principali: dalla capacità d'invaso, dalla morfologia delle vasche e dalle caratteristiche idrauliche dello scarico.

Esistono due tipologie di casse: in linea e in derivazione (o in parallelo).

Le casse in linea (Figura 5), se la morfologia lo consente, vengono posizionate all'interno dell'alveo stesso del fiume che si intende laminare. Sono costituite da uno sbarramento, in genere una briglia o una traversa munita di luci a stramazzo o battente, che provocando un ritorno dell'acqua permette di riempire la cassa, e da organi che invece rilasciano, una volta raggiunta la normalità, la quantità d'acqua precedentemente invasata



**Figura 5** Schema di cassa di espansione in linea. Fonte: Parco della Lura (<http://www.parcolora.it>)

Le casse in derivazione (Figura 6), sfruttando le aree limitrofe non direttamente appartenenti all'alveo ma comunque di pertinenza fluviale, vengono posizionate parallelamente all'alveo e collegate ad esso tramite sistemi idraulici, quali sifoni o sfioratori laterali. Tali sistemi idraulici garantiscono un valore accettabile della

frequenza in caso di piena e inoltre che la portata massima che defluisce non superi quella ammissibile dell'alveo. Secondo tale organizzazione la cassa potrà registrare casi di allagamento qualora la portata superi il valore di soglia. La loro installazione avviene qualora il fiume fosse arginato o pensile, poiché " *solo in questi casi parte dell'onda di piena può sversarsi nella cassa e ritornare in alveo attraverso un manufatto idraulico diverso dallo sfioratore laterale.*"<sup>4</sup>



**Figura 6** Schema di cassa di espansione in derivazione. Fonte: Parco della Lura (<http://www.parcollura.it>)

A prescindere dalla tipologia, il processo di funzionamento di tali casse viene valutato attraverso *l'equazione di continuità*:

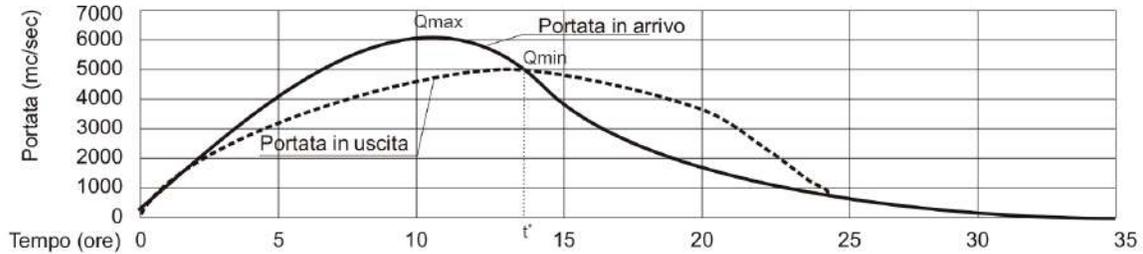
$$Q_i(t) - Q_u(t) = \frac{dW(t)}{dt}$$

dove  $Q_i(t)$  rappresenta la portata in entrata al tempo  $t$ ,  $Q_u(t)$  la portata in uscita al tempo  $t$  e  $W(t)$  il volume invasato allo stesso tempo.

---

<sup>4</sup>Primo Forum nazionale Rischio idraulico e assetto della rete idrografica nella pianificazione di bacino: questioni, metodi, esperienze a confronto- capito le casse di espansione a cura di Ugo Maione p. 229-264, 2003

L'idrogramma in Figura 7, rappresenta l'andamento della portata in entrata e in uscita di una vasca di espansione in linea.



**Figura 7** Idrogrammi in ingresso e in uscita di una cassa di laminazione in linea

È noto osservare che al tempo  $t^*$  la portata in uscita è inferiore a quella in entrata. L'area compresa, nell'intervallo di tempo  $t^0$  e  $t^*$ , tra i due idrogrammi è pari al volume totale invasato, il quale viene calcolato con la seguente formula:

$$W = \int_{t^0}^{t^*} (Q_i(t) - Q_u(t)) dt$$

I parametri di cui si servono le casse per il loro funzione sono: il rapporto e l'efficienza di laminazione.

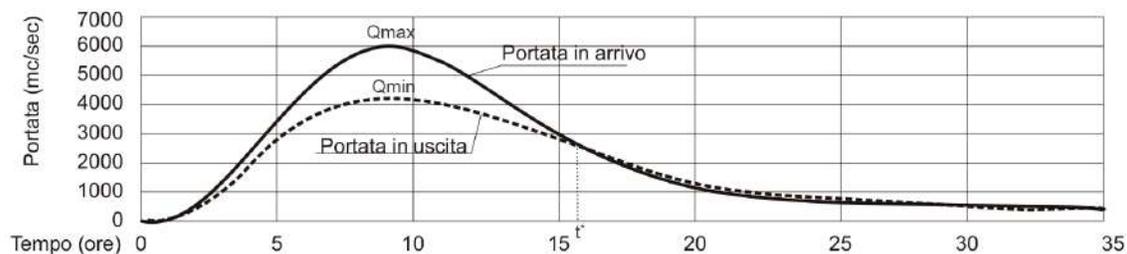
Il *rapporto di laminazione* è dato dal rapporto tra la portata massima in uscita ( $Q_{max u}$ ) e la portata massima in entrata ( $Q_{max i}$ )

$$e = \frac{Q_{max u}}{Q_{max i}}$$

mentre, l'efficienza di laminazione è data dalla seguente formula

$$\varepsilon = 1 - \frac{Q_{max u}}{Q_{max i}}$$

In Figura 8 viene riportato l'andamento delle portate di una cassa in derivazione.



**Figura 8** Idrogrammi in ingresso e in uscita di una cassa di laminazione in derivazione

È possibile osservare che le vasche in derivazioni sono più efficienti grazie all'utilizzo degli organi di scarico che riescono a diminuire la portata in uscita in modo graduale.

Mettendo a confronto queste due tipologie è possibile indicare i relativi fattori positivi e negativi. Tra i fattori positivi le casse in linea presentano un basso impatto sul territorio dal punto di vista paesaggistico, in quanto costituite da pochi organi idraulici e sono localizzate lungo l'asse del corso d'acqua. Tra i fattori negativi da citare la bassa efficienza di laminazione e un alto impatto ambientale in quanto modificano l'equilibrio morfologico dell'alveo.

Le casse in derivazione, invece come fattore negativo presentano un alto impatto sul territorio, poiché occupano un'ampia area e sono costituite da molti organi idraulici. Tra i fattori positivi una potenziale massima efficienza di laminazione e un basso impatto sull'equilibrio del corso d'acqua, come per i casi delle casse di espansione dei fiumi Belbo (Figura 9), in Piemonte, e Secchia (Figura 10), in Lombardia, dove quest'ultimo ha acquisito valenza naturalistica di grande interesse.



**Figura 9** Casse di espansione del fiume Belbo

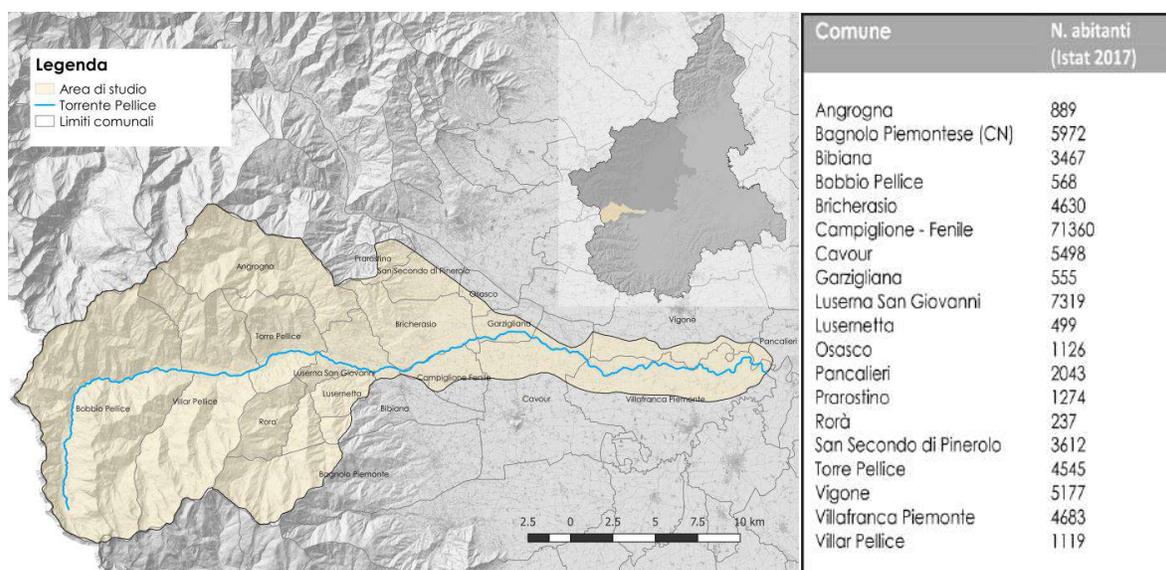


**Figura 10** Riserva Naturale Regionale Casse di espansione del Fiume Secchia (foto [www.claudiochiossi.it](http://www.claudiochiossi.it))

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL BACINO DEL TORRENTE PELLICE

### 2.1. Inquadramento fisiografico

Il bacino idrografico del Torrente Pellice è situato nel settore Sud occidentale della Città Metropolitana di Torino, fra la Val Chisone, la Valle Po e le Alpi Cozie, rispettivamente a nord, sud ed ovest. Esso occupa una superficie pari a 378 Km<sup>2</sup>, includendo al suo interno, dal punto di vista amministrativo, diciannove Comuni, di cui diciotto in Provincia di Torino ed uno (Bagnolo Piemonte) in Provincia di Cuneo.



**Figura 11** Confini territoriali del Bacino del Torrente Pellice

Per una corretta analisi ed in base alle caratteristiche che connotano il bacino, esso può essere suddiviso in due ambiti territoriali omogenei: il primo è costituito da quello montano mentre il secondo da quello di pianura. L'ambito montano si estende a partire dal confine italo-francese fino alla confluenza dei torrenti Luserna e Angrogna, in prossimità dell'abitato di Luserna San Giovanni e Ponte di Bibiana (frazione di Bricherasio) occupando una superficie pari a 264 Km<sup>2</sup>. L'ambito di pianura occupa, invece, una superficie pari a 114 Km<sup>2</sup> sviluppandosi dall'abitato di Ponte di Bibiana fino alla sezione di chiusura del torrente Pellice, in corrispondenza della confluenza in Po.

Il Torrente Pellice presenta le caratteristiche tipiche degli affluenti laterali alpini del fiume Po, in quanto la morfologia e la pendenza dell'alveo determinano un notevole trasporto solido da monte verso valle.

Esso nasce alle falde del Monte Granero ad una quota pari a 2387 m s.l.m., attraversando il lungo pianoro del Prà per circa 6 Km fino ad arrivare a Villanova con direzione sud-nord. *In questo tratto entrambe le sponde sono fiancheggiate da un sistema costituito da due ordini di superfici terrazzate, delle quali la superiore è sospesa di circa 50 metri sull'alveo attuale; sulla superficie inferiore sono conservate, principalmente in sinistra, forme di modellamento fluviale interpretabili come alvei abbondanti, alcuni dei quali risultano in parte riutilizzati da corsi d'acqua secondari*<sup>5</sup>. Da quest' ultima località il corso d'acqua assume direzione ovest-est fino alla confluenza col fiume Po. Il torrente nel tratto Bobbio Pellice- Ponte di Bibiana scorre all'interno di un fondovalle di dimensioni notevoli assumendo un andamento appena sinuoso tale da registrare fenomeni di sovralluvionamento, infatti proprio per questo motivo in tale tratto si ha la presenza di barre laterali e isole fluviali. A differenza del tratto precedente quello da Bibiana alla confluenza del fiume Po il corso d'acqua presenta un andamento sinuoso sub-rettilineo, ciò contribuisce alla riattivazione dei canali solo in condizioni di piena, con fenomeni di erosione spondale e di fondo.

Nello specifico il torrente in esame durante il suo percorso riceve altri affluenti sia in riva sinistra che in destra. Nello specifico i principali affluenti in sinistra orografica sono: Rio Crosenna, Rio Pissai, Rio Garanandau, T. Cruello, T. Subiasco, T. Bignone, T. Angrogna, T. Gambro, T. Chiamogna e T. Chisone; mentre quelli in destra sono: T. Ghicciard, T. Liusso, T. Luserna e Rio Serbial. Sicuramente tra questi i più importanti, in riferimento all'estensione e di conseguenza agli apporti idrici, sono il Torrente Angrogna che confluisce a Torre Pellice, il Torrente Luserna che confluisce a Luserna San Giovanni ed il Torrente Chisone che costituisce l'affluente più importante. Complessivamente l'asta del Pellice presenta un'estensione di circa 53 Km.

Lungo tutto il suo corso il Torrente Pellice è affiancato da una fitta rete idrografica minore e artificiale.

---

<sup>5</sup> Contratto di Fiume del Bacino del Torrente Pellice- Dossier Preliminare, 2014 (Fonte: Città Metropolitana di Torino)

Per quanto concerne la rete idrografica minore, il Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte definisce il Bacino del Pellice come sottobacino principale e a sua volta altri quattro sottobacini:

- Pellice a Bobbio Pellice,
- Pellice a Torre Pellice,
- Pellice Luserna San Giovanni,
- Pellice a Garzigliana

con le seguenti caratteristiche fisiografiche:

<b>Sottobacino idrografico principale</b>								
Sottobacino	Codice sezione PTA	Superficie totale [ Km2]	Perimetro [Km]	Orientamento prevalente	Quota (m.s.m.)			Pendenza media [%]
					max	min	media	
PELLICE CONF.PO	3007-5	974	179	SE	3.226	239	1498	44,3

<b>Sottobacini idrografici</b>								
Sottobacino	Codice sezione PTA	Superficie totale [ Km2]	Perimetro [Km]	Orientamento prevalente	Quota (m.s.m.)			Pendenza media [%]
					max	min	media	
PELLICE A BOBBIO PELLICE	1602-1	54	38	NE	3.136	801	2.002	59,3
PELLICE A TORRE PELLICE	1608-1	168	57	NE	3.136	503	1.702	55,4
PELLICE A LUSERNA D. GIOVANNI	1612-1	269	72	NE	3.136	420	1.541	51,7
PELLICE A GARZIGLIANA	3007-2	291	90	NE	3.136	312	1.454	48,1

Ogni sottobacino idrografico è caratterizzato da una sezione di chiusura le cui caratteristiche principali sono le seguenti :

Corpo idrico	Lunghezza asta km	Pendenza media asta	Densità drenaggio Km/km2
PELLICE A BOBBIO PELLICE	15	15,6	2,65
PELLICE A TORRE PELLICE	25	7,4	2,39
PELLICE A LUSERNA D. GIOVANNI	28	8,0	2,34
PELLICE A GARZIGLIANA	36	6,6	2,28
PELLICE CONF.PO	53	4,6	2,41

Riguardo invece alla rete idrografica artificiale, che costituisce la rete irrigua della porzione agricola pianeggiante, è stato possibile riscontrare la presenza di elementi più significativi, quali bealere e canali, che risultano essere :

Denominazione	Monitoraggio	Codice ARPA	Corpo idrico naturale alimentatore	Corpo idrico naturale recettore	Tipo utenza	Gestore	Portata media di concessione [m3/s]	Tipologia di rivestimento	Rinaturalizzazione [%]
BEALERA DI CAVOUR	-	-	PELLICE	n.d	Irr-idr-igien	CONSORZIO CANALE DI CAVOUR	1,95	n.d	n.d
CANALE COMUNALE DI BRICHERASIO	-	-	PELLICE	n.d	irr	CONSORZIO IRRIGUO CANALE PELLICE DI BRICHERASIO	1,5	n.d	n.d
CANALE DI BIBINA	-	-	PELLICE	n.d	irr-idr-ind	CANALE CONSORZIALE DI BIBIANA	2,45	n.d	n.d
CANALE DI FENILE	-	-	PELLICE	n.d	irr-idr	COMUNE DI CAMPIGLIONE FENILE	0,95	n.d	n.d

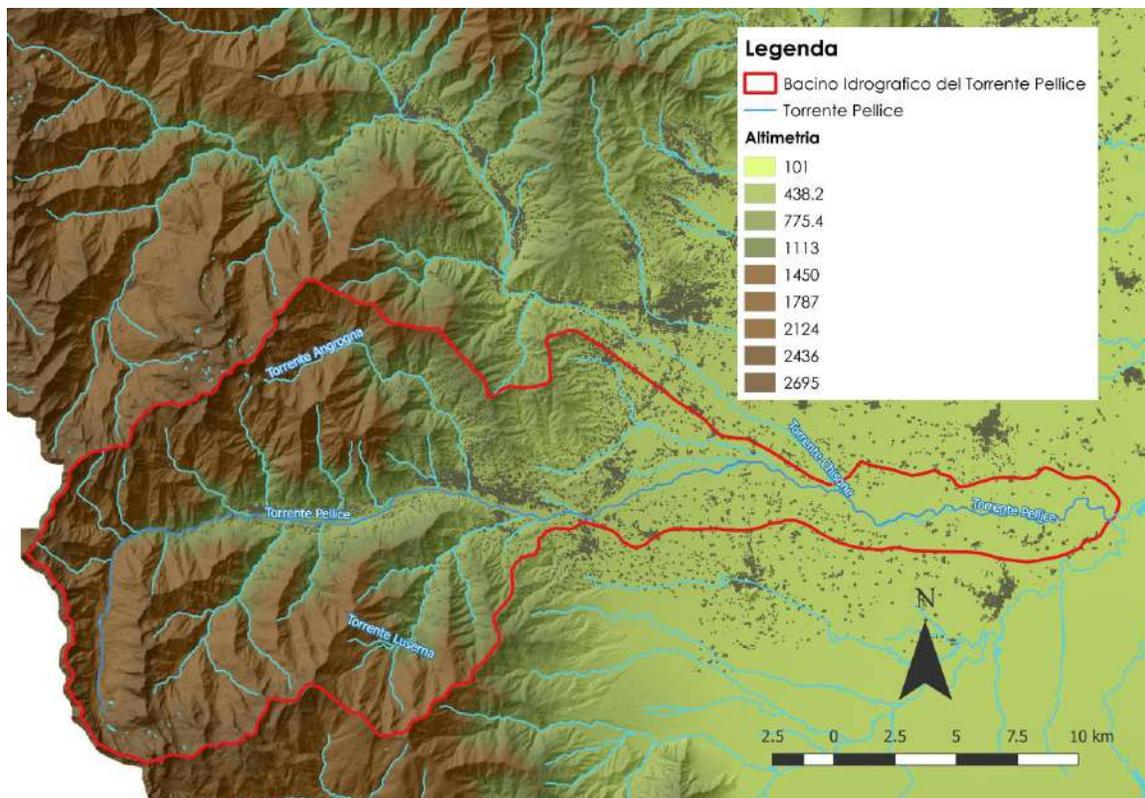
Altri elementi che costituiscono la rete idrografica superficiali sono i laghi di origine glaciale quali il Lungo Granero e il Laus, presenti nella parte montana del bacino.

## 2.2. Inquadramento morfologico

L'assetto geomorfologico è funzione di una serie di variabili morfodinamiche legate alle caratteristiche litologiche e geostrutturali di quel determinato substrato geologico, in altri termini l'assetto geomorfologico e l'evoluzione del paesaggio mutano in funzione della variabile tempo. *Le caratteristiche geomorfologiche del bacino del torrente Pellice sono tipiche dei bacini montani alpini, con morfologia glaciale, con valli laterali sospese rispetto al fondo valle e versanti laterali molto acclivi<sup>6</sup>.* Il settore montano presenta un fondovalle incassato nel substrato roccioso, caratterizzato da fenomeni di erosione sia sul fondo che sulle sponde, tali da mobilitare massi di elevata dimensione. L'erosione laterale produce l'instabilità dei versanti provocando dissesti localizzati e frane di crollo, tali da aumentare il carico solido nelle acque torrentizie. Più verso valle l'attività erosiva e di trasporto si alternano ad un'attività deposizionale tendente a costituire depositi grossolani nella fascia di pertinenza dell'alveo, successivamente reincisi del corso d'acqua. Il settore di pianura, invece presenta un progressivo allargamento del fondo valle, nel quale

<sup>6</sup> Programma generale di gestione dei sedimenti (PGS) per i corsi d'acqua piemontesi – Torrente Pellice e Torrente Chisone, 2006

vengono a formarsi barre e isole quando il torrente è in regime di magra; mentre quando questo si trova in regime di piena si verificano, soprattutto fino alla confluenza del torrente Chisone, fenomeni di sovralluvionamento con possibilità di esondazioni, tali da coinvolgere insediamenti agricoli. In questi casi un elemento critico è dato sicuramente dalle infrastrutture che condizionano il deflusso stesso, ad esempio il ponte ferroviario della linea Bricherasio-Barge ed il ponte della S.R. 589. Proprio nel tratto dalla confluenza del Chisone fino alla confluenza col Po i fenomeni di esondazione interessano alcuni insediamenti nei comuni di Luserna San Giovanni, Campiglione Fenile, Cavour, Garzigliana, Vigone e Villafranca Piemonte. Per mettere in luce, quanto precedentemente espresso si rimanda alla Figura 12 che illustra le caratteristiche plano altimetriche del Bacino del Torrente Pellice ed i suoi principali affluenti.



**Figura 12** Carta geomorfologica (Fonte: Città metropolitana di Torino)

### 2.3. Inquadramento litologico

Lo schema litologico è tratto dal Programma generale di gestione dei sedimenti (PGS) per i corsi d'acqua piemontesi – Torrente Pellice e Torrente Chisone (2006), il quale evidenzia sistematicamente le rocce che caratterizzano il territorio, oggetto di analisi (Figura13). Partendo dalla zona alpina, affiorano rocce appartenenti alle unità geologiche-strutturali del Complesso dei Calcescisti con pietre Verdi, Serpentinini (che rappresentano l'antica crosta oceanica) e del Complesso Dora-Maira, il cui contatto tettonico si sviluppa, con direzione Nord-Sud nell'alta valle, ad Ovest di Bobbio Pellice. La Zona Piemontese è costituita dal **Complesso dei Calcescisti con Pietre Verdi** il quale rappresenta l'unità composita affiorante con continuità lungo l'arco alpino occidentale, caratterizzato essenzialmente da metasedimenti torbiditici e da rocce ofiolitiche di origini oceaniche.

I Calcescisti, nello specifico, *sono rocce che rappresentano il prodotto metamorfico di sedimenti calcareo-argillosi depositi in parte su fondo di bacino oceanico. Il litotipo principale, di colore grigio, presenta una marcata scistosità e, talora, vene o lenti carbonatiche di spessore millimetrico. Nell'area di interesse affiorano ad Ovest di Bobbio Pellice.*<sup>7</sup>

Le serpentinini e le altre pietre verdi costituiscono gli antichi fondali oceanici metamorfosati.

**Il Complesso Dora-Maira**, *affiora nel settore interno della catena alpina nel tratto compreso tra la Valle Maira e la Valle Susa, limitata a Ovest e a Nord dalla Zona Piemontese e ad Est dai depositi, quaternari della Pianura Padana. Dal punto di vista geologico-strutturale rappresenta una porzione di crosta continentale di pertinenza paleoeuropea appartenente alle unità del Dominio Pennidico superiore*<sup>8</sup>. Esso è caratterizzato da gneiss minuti e gneiss occhiadini, rispettivamente collocati in sinistra e destra idrografica del Torrente Pellice. Nello specifico gli gneiss minuti *sono rocce polimetamorfiche a grana molto fine e marcatamente scistose. Sono costituite da quantità variabili di quarzo, feldspato (albite), mica bianca (muscovite), mica bruna*

<sup>7</sup> Essebi Ingegneria, GEODATA, Studio tecnico forestale, 1998" Studio di sistemazione idrogeologica del Torrente Pellice"

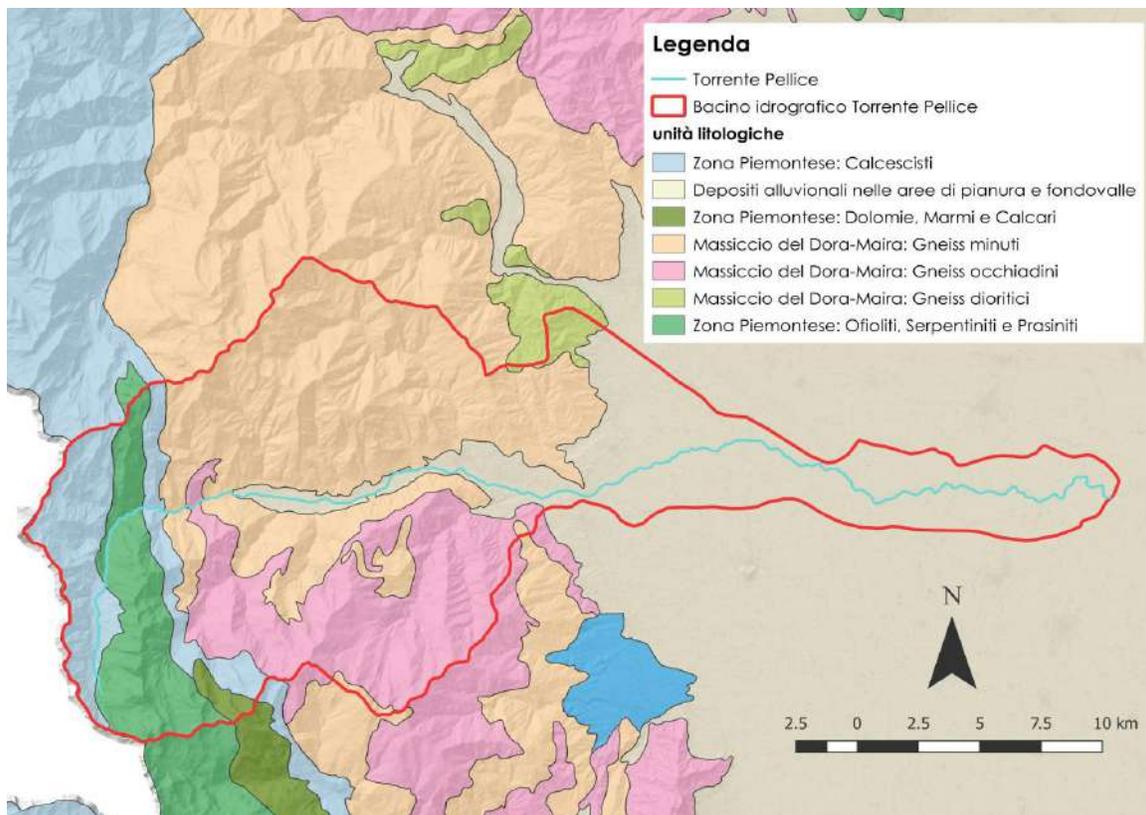
<sup>8</sup> Autorità di Bacino del Fiume Po, Progetto di Piano stralcio per l'Assetto idrogeologico (PAI)

(biotite) e clorite; talora abbonda il granato i cui cristalli possono raggiungere dimensioni quasi centimetriche. Gli gneiss minuti sono sempre associati a micascisti verso i quali sfumano con passaggi graduali<sup>9</sup>; mentre gli gneiss occhiadini sono sempre rocce metamorfiche caratterizzate dalla presenza di grossi cristalli di feldspato potassico, che costituiscono i caratteristici "occhi chiari", per i quali la roccia viene denominata gneiss occhiadino. Queste rocce possono anche presentarsi molto laminate con tessitura a bande millimetriche alternativamente di colori chiaro e scuro. Degli gneiss occhialini fa parte la Pietra di Luserna, "prodotto della trasformazione metamorfica e strutturale alpina di una originaria roccia magmatica di età tardo-ercinica, con chimismo leucogranitico", cavata nei comuni di Luserna S. G., Rorà e Bagnolo Piemonte.<sup>5</sup>

La zona pedemontana, dal Ponte di Bibiana fino alla confluenza col fiume Po, è caratterizzata da depositi quaternari di natura alluvionale, detritica e glaciale. Nello specifico i depositi alluvionali si distinguono in attuali e medio-recenti. I depositi alluvionali attuali altro non sono che *gli attuali depositi del Pellice caratterizzati nel settore di monte da ghiaie eterometriche, ciottoli e massi con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa che aumenta verso valle; sono localmente presenti lenti sabbiose e sabbioso-limose con ciottoli e blocchi di potenza metrica; procedendo verso valle si passa gradualmente da sabbie grossolane a fini e limose con livelli o lenti di ghiaie medio-fini<sup>5</sup>*; mentre i depositi alluvionali medio-recenti sono *ghiaie eterometriche, ciottoli e massi con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa anche abbondante, con presenza di lenti di sabbia e sabbia-limosa con ghiaia, sospese di pochi metri sugli alvei attuali. Come di consueto la frazione fine aumenta verso valle e anche la granulometria generale diminuisce gradualmente da sabbie a limi<sup>5</sup>*.

---

<sup>9</sup> Pellice e Drac si parlano: histoire d'eau. Programma ALCOTRA 2007-2013



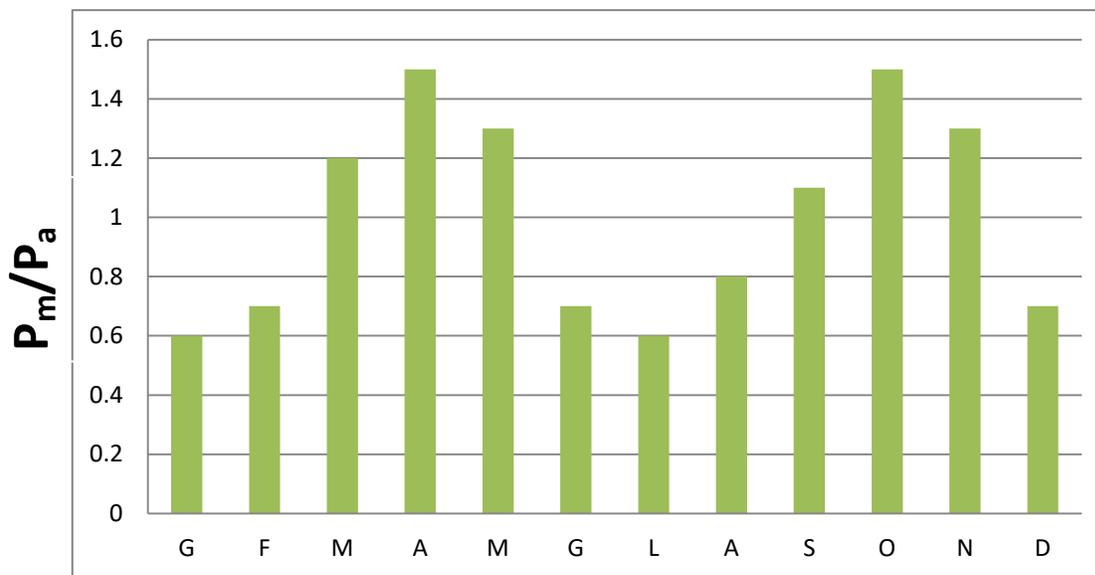
**Figura 13** Carta delle unità litologiche (Fonte: ARPA Piemonte)

## 2.4. Inquadramento climatico e idrologico

Il clima è *l'insieme delle condizioni metereologiche medie che caratterizzano una località*<sup>10</sup>, quali: la temperatura dell'aria, l'umidità le precipitazioni, che, in base alla loro combinazione e in base alla variazione dei loro valori, condizionano determinate zone della superficie terrestre. Il bacino del Torrente Pellice si colloca nella zona nord-occidentale della penisola italiana, nonché nella zona caratterizzata da un regime pluviometrico intermedio tra Sublitoraneo Alpino e Appenninico. In tale regime, a differenza del regime alpino, si registrano picchi di pioggia solo nel periodo primaverile e autunnale, periodo in cui si verificano maggiormente le piene , in quanto

<sup>10</sup>FORNERIS G., PASCALE M., PEROSINO G.C., ZACCARA P. Lezioni di idrobiologia (le acque continentali). CREST (To), 2008.

all'apporto pluviometrico si associano anche i deflussi provenienti dallo scioglimento del manto venoso.<sup>11</sup>(Tabella 1)



**Tabella 1** Ietogramma Mensile Tipo del regime pluviometrico

Le precipitazioni medie variano da 800 mm/anno a poco oltre 1400 mm/anno in pianura, infatti *per consistenti settori del proprio territorio questo bacino non è protetto dalla catena alpina e le piogge sono decisamente più intense, gli apporti nevosi minori e, di conseguenza, si registrano portate specifiche nettamente più elevate*<sup>12</sup>.

Per quanto concerne l'afflusso medio annuo altro non è che *il volume d'acqua totale di precipitazione caduta in un anno sul territorio del bacino imbrifero*<sup>13</sup>. Durante il suo percorso all'interno del bacino parte di essa viene persa attraverso il fenomeno dell'evapotraspirazione, ovvero la somma tra la quantità d'acqua persa dal suolo per evaporazione e dalle piante per traspirazione. In questo caso l'afflusso medio annuo è di 966 mm, con temperatura media pari a 6°C ed una evapotraspirazione media annua di 364 mm (Tabella 2).

<sup>11</sup> Contratto di Fiume del Bacino del Torrente Pellice- Dossier Preliminare, 2014 (Fonte: Città Metropolitana di Torino)

<sup>12</sup> Contratto di Fiume del Bacino del Torrente Pellice- Dossier Preliminare, 2014 (Fonte: Città Metropolitana di Torino)

<sup>13</sup> FORNERIS G., PASCALE M., PEROSINO G.C., ZACCARA P. Lezioni di idrobiologia (le acque continentali). CREST (To), 2008.

	Sottobacino	Afflusso medio annuo [mm]	Temperatura media annua [°C]	Evapotraspirazione potenziale media annua [mm]
<b>Sottobacino principale</b>	PELLICE CONFLUENZA PO	966	6	364
<b>Sottobacini minori</b>	PELLICE A BOBBIO PELLICE	981	3	
	PELLICE A TORRE PELLICE	1.044	6	305
	PELLICE A LUSERNA S. GIOVANNI	1.087	6	358
	PELLICE A GARZIGLIANA	1.086	6	380

**Tabella 2** Caratterizzazione climatica/meteorologica (Fonte: PTA Regione Piemonte, REV. 03, 2007)

Il volume d'acqua rimanente, che attraversa l'intero bacino fino alla sezione di chiusura dello stesso, è il deflusso; per i vari periodi di osservazione viene calcolata la portata media, dove quest'ultima varia in base alle precipitazioni e alle dimensioni del bacino. Di seguito vengono riportati tali valori in corrispondenza delle varie sezioni di chiusura identificate dal PTA:

Corpo idrico	DMV [m <sup>3</sup> /s]	Portata media [m <sup>3</sup> /s]	Deflusso medio annuo [mm]	Q10 [m <sup>3</sup> /s]	Q91 [m <sup>3</sup> /s]	Q162 [m <sup>3</sup> /s]	Q274 [m <sup>3</sup> /s]	Q365 [m <sup>3</sup> /s]
PELLICE A BOBBIO PELLICE	0.23	1.4	625	5.1	1.8	0.9	0.5	0.3
PELLICE A TORRE PELLICE	0.77	4.3	812	14.6	5.5	2.9	1.5	1.0
PELLICE A LUSERNA S. GIOVANNI	1.26	5.9	814	22.7	8.8	4.7	2.7	1.7
PELLICE A GARZIGLIANA	1.32	7.3	790	23.7	9.3	4.9	2.9	1.7
PELLICE CONFLUENZA PO	4.00	20.6	672	63.5	26.5	14.9	8.7	5.1

**Tabella 3** Caratteristiche del regime idrologico a livello di sottobacino idrografico minore (Fonte: PTA Regione Piemonte, REV. 03, 2007)

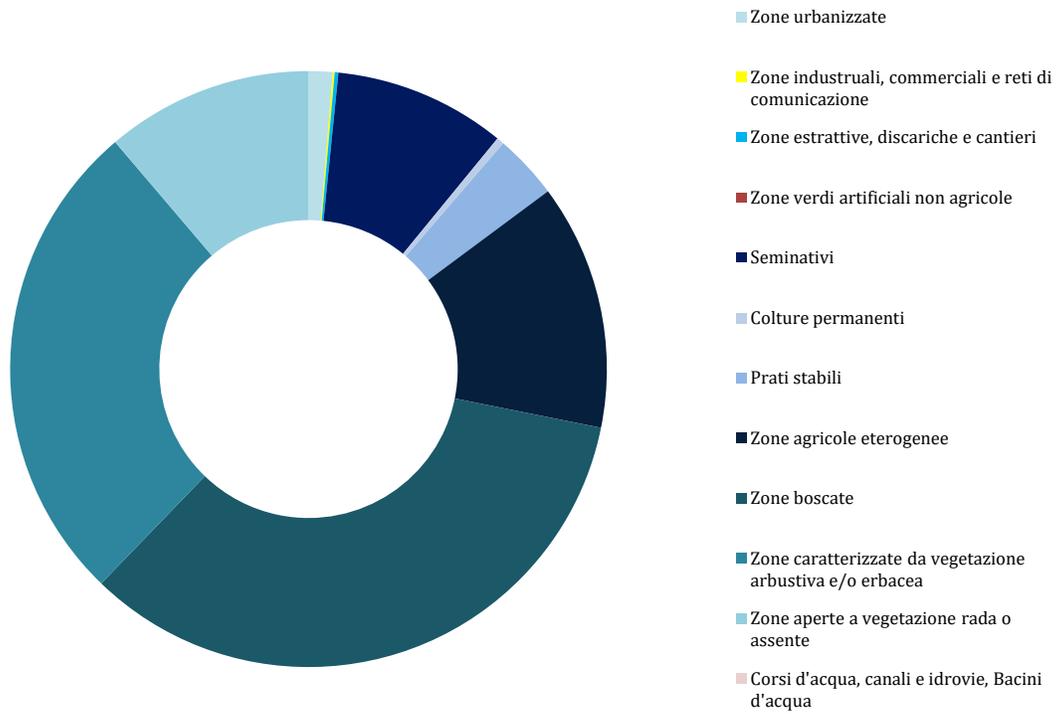
## 2.5. Uso del suolo

Il suolo compreso all'interno dei limiti geografici del Bacino del Torrente Pellice è determinato da due settori, uno prettamente montano ed uno di pianura. Grazie all'analisi effettuata attraverso l'utilizzo del software QGIS (Quantum GIS), resa possibile dal rilascio di informazioni da parte dell'Amministrazione della Città Metropolitana, e attraverso un'attenta analisi del PTA della Regione Piemonte, è stato possibile evidenziare che le zone che più caratterizzano tale superficie sono

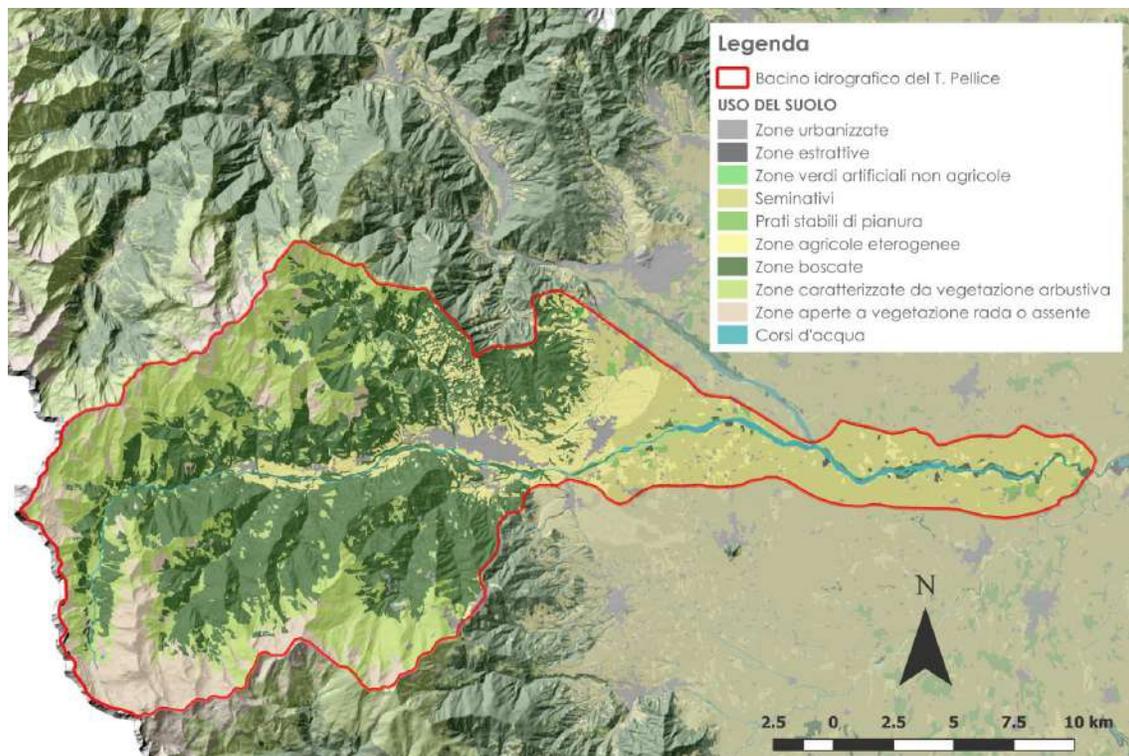
sicuramente quelle boscate e quelle costituite da una vegetazione arbustiva e/o erbacea, che si sviluppano in modo significativo nel settore montano. In quest'ultimo, nello specifico, i boschi sono costituiti da lariceti, da faggeti e da castagneti, rispettivamente localizzati da monte verso valle. Il settore di pianura, invece, è contraddistinto da seminativi, nel contesto di un' area a vocazione agricola. Sempre nella media e bassa valle ritroviamo le zone boscate che si sviluppano solo lungo le fasce fluviali, anche se non in modo continuo, ma alternandosi a terreni occupati per l'agricoltura. Questa alternanza limita, però, la naturale funzione di questa vegetazione, ovvero quella di contenere i fenomeni di erosione in caso di piene. Di seguito vengono riportate le classi di uso del suolo ed i rispettivi valori riguardanti le superfici che occupano (Tabella 4, Figura 14, Figura 15).

Classi di uso del suolo	Superficie	
	[Km2]	[%]
Zone urbanizzate	4.9	1.3
Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione	0.3	0.1
Zone estrattive, discariche e cantieri	0.8	0.2
Zone verdi artificiali non agricole	0.1	0.0
Seminativi(escluse le risai)	34.4	9.3
Colture permanenti	1.4	0.4
Prati stabili	12.9	3.5
Zone agricole eterogenee	49.4	13.3
Zone boscate	126.0	34.0
Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	98.2	26.5
Zone aperte a vegetazione rada o assente	41.5	11.2
Corsi d'acqua, canali e idrovie, Bacini d'acqua	0.1	0.0
Totale	370.1	100.0

**Tabella 4** Uso del suolo (Fonte: PTA Regione Piemonte, REV. 03, 2007)



**Figura 14** Uso del suolo (Fonte: PTA Regione Piemonte, REV. 03, 2007)



**Figura 15** Carta dell'uso del suolo (Fonte: Carta forestale e delle altre coperture del territorio, Geoportale Regione Piemonte)

## 2.6. Cronistoria degli eventi alluvionali

Come riportato dal Programma Operativo *“Interreg IIC Italia Francia (2001): “Gestione del territorio e prevenzione delle inondazioni. Descrizione dei principali eventi alluvionali del Piemonte, della Liguria e della Spagna nord orientale”*; nel corso del XX secolo il bacino del Torrente Pellice è stato protagonista di una serie di fenomeni alluvionali; tra i più importanti ricordiamo, in ordine cronologico, quelli del 1977, 2000, 2008 e del 2016.

L'evento idrometeorologico che ha colpito il Piemonte occidentale tra il **18 e il 20 maggio del 1977**, ha interessato in modo significativo le valli pinerolesì, tra cui la Val Pellice. Dal punto di vista pluviometrico, dal primo giorno, si registrarono degli aumenti significativi; tanto che a Luserna San Giovanni la precipitazione giornaliera registrata era di 129 mm con tempo di ritorno stimato inferiore a 10 anni, mentre a Pra del Torno era di 205 mm, ma nel giro di 37 ore essa raggiunse un valore pari a 276 mm. Dal punto di vista idrometrico le piene hanno generato portate specifiche comprese tra 2,6 e 5,8 m<sup>3</sup>/s Km<sup>2</sup>, infatti a tal proposito al Ponte di Bibiana la piena ebbe una portata massima di 900 m<sup>3</sup>/s. Tale evento alluvionale provocò ingenti danni sia dal punto di vista ambientale ma anche dal punto di vista strutturale.

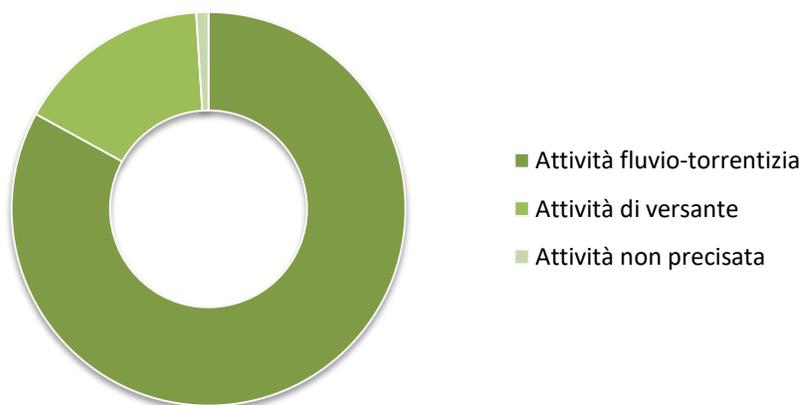
Importante fu il contributo in termini di trasporto solido da parte dei corsi d'acqua tributari di ordine inferiore, materiale alluvionale che, almeno in parte, fu preso in carico dal T. Pellice. Infatti la sezione dell'alveo aumentò principalmente in pianura, tanto che nei pressi del comune di Bricherasio essa si triplicò, allagando 2250 ettari. Furono riattivati alvei da tempo abbandonati, il corso d'acqua assunse in pieno la caratteristica pluricursalità. Dal punto di vista strutturale, la forte pressione esercitata dalle piene e le esondazioni verificatisi, associate a fenomeni franosi (in forma di colate di fango e detriti), provocarono: l'alluvionamento della zona industriale nei pressi di Torre Pellice, a causa dell'azione congiunta dei torrenti Angrogna e Pellice; il crollo del ponte fra Bricherasio e Bibiana (Figura16); il crollo del ponte Blancio e del ponte ferroviario sul torrente Angrogna.



**Figura 16** Crollo del Ponte di Bibiana (Fonte: Interreg IIC “Assetto del territorio e prevenzione delle inondazioni”)

L'evento idrometeorologico verificatosi tra il **13 e il 16 ottobre del 2000** ha colpito diverse zone del territorio piemontese, tra cui quella del biellese, cuneese e dell'astigiano, che in realtà risultano essere meno interessate a differenza di quella torinese, che invece riporta ingenti danni, legati alle dinamiche fluviali, riguardo la viabilità, i terreni agricoli e gli edifici. Grazie alle analisi effettuate dalla Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione della Regione Piemonte, è stato possibile segnalare circa 1150 siti (areali e puntuali) che hanno subito dei danni. Tra questi ricordiamo tra quelli più significativi gli edifici per il 30%, la viabilità per il 29% e gli attraversamenti per il 13%. Tali danni derivano da diverse attività, quali fluvio-torrentizia, di versante e non precisata (Grafico 1).

### Tipologia attività rilevate



**Grafico 1** Tipologia attività rilevate (Fonte: Rapporto sull'evento alluvionale del 13-16 Ottobre 2000 - Effetti sulle aree antropizzate : Quadro Preliminare, Regione Piemonte , 2000)

Il torrente Pellice ha registrato una portata massima pari a 700 m<sup>3</sup>/s, in corrispondenza della sezione idrografica di Luserna San Giovanni, manifestando un'ingente piena, tale da riuscire a modificare la sezione del proprio alveo, ampliandola e riattivando rami relitti. Sicuramente i danni riportati da tale evento si riferiscono a casi di erosione spondale sia in sinistra che in destra orografica, demolizioni di scogliere ed estesi fenomeni di esondazione. In particolare, nel Comune di Torre Pellice, si segnalano fenomeni di esondazioni tali da riportare gravi danni alle infrastrutture. Infatti nei pressi del Ponte Albertenga il torrente è esondato occupando ed erodendo intere superfici, mentre procedendo verso valle, più precisamente in sponda sinistra prima della confluenza col Torrente Angrogna, è stato asportato *un tratto di scogliera a difesa del palaghiaccio ed il conseguente cedimento della struttura stessa*<sup>14</sup>.



**Figura 17** Il palaghiaccio del Filatoio, a Torre Pellice, abbattuto dal torrente (foto di Daniele Arghittu).  
Fonte: l'ora del Pellice

---

<sup>14</sup> Servizio assistenza tecnica ai comuni, Lavori di sistemazione idraulica del torrente Pellice nel comune di Luserna San Giovanni, loc. confluenza T. Angrogna-campi sportivi; Progetto preliminare (2010)

Nei pressi nel ponte di Luserna le opere di difesa sono state danneggiate e/o distrutte e gli impianti sportivi limitrofi a quell'area sono stati in parte danneggiati. In Comune di Bricherasio, più precisamente in località Castagnetta, il fiume esondando ha attivato nuovi canali e danneggiato le colture agricole presenti; mentre in località Cascina l'America si è registrato un grande sovralluvionamento occupando l'intera area del vecchio letto del fiume.

L'evento idrometeorologico verificatosi tra il **28 e il 30 maggio del 2008**, a differenza di quello del 2000, non ha particolarmente compromesso grandi aree del territorio piemontese, ma, come si evince dalla carta elaborata dalla Regione Piemonte in Figura 18, esso ha coinvolto la fascia alpina e prealpina della regione.

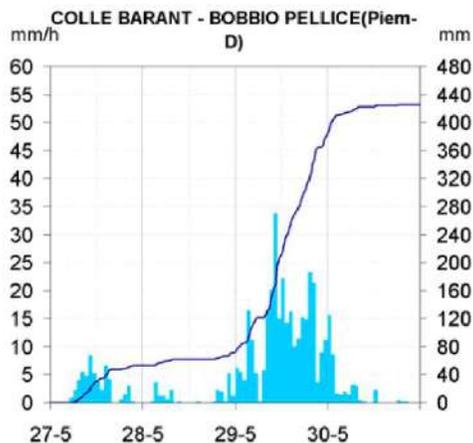
Secondo le analisi effettuate dall'Arpa Piemonte sul rapporto preliminare di tale evento alluvionale, le intense precipitazioni hanno generato, nei tratti montani della Valli Chisone, Susa, Germanasca e Pellice, l'aumento del livello idrico dei corsi d'acqua e frane sui versanti, con conseguenti fenomeni di

inondazione ed erosione; infatti varie stazioni, per tutta la durata dell'evento, hanno registrato oltre i 200 mm di pioggia.

In particolar modo nel Bacino del Torrente Pellice in località Colle Barant (Bobbio Pellice) sono caduti 425,8 mm (Figura 19). Dal punto di vista idrometrico la piena del Torrente Pellice ha raggiunto il colmo alla stazione di Villafranca con portata stimata di 1100 m<sup>3</sup>/s e un livello idrico pari e 3,82 m (Figura 20).



**Figura 18** Aree interessate dall'evento alluvionale (Fonte: Regione Piemonte)



**Figura 19** Andamento della precipitazione.  
(Fonte: Arpa Piemonte)



**Figura 20** Idrogramma di livello registrato dalla stazione idrometrica di Villafranca Piemonte. (Fonte: Arpa Piemonte)

La piena è stata così significativa che conseguenzialmente il Torrente Pellice ha riattivato rami laterali e secondari, determinando così il cambiamento della direzione della corrente, causando fenomeni di erosione laterale e di fondo, generando a sua volta ingenti danni alle infrastrutture e agli edifici. Nello specifico, nei pressi del ponte Albartenga, lungo la Strada Comunale Bertenga in Comune di Torre Pellice, a causa dell'ampliamento della sezione di deflusso, il ponte è stato seriamente danneggiato (Figura 19). Lo stesso accadde tra il ponte Albartenga e il ponte Blancio, causando fenomeni erosivi a monte e a valle della presa esistente. Superando la confluenza del Torrente Pellice con l'Angrogna, non si sono verificate grandi criticità, in quanto le opere spondali, pur avendo subito dei danni, hanno svolto la loro funzione a protezione degli edifici prospicienti il corso d'acqua, avvantaggiati da una piena che non è stata molto significativa ma ha interessato il solo alveo a piene rive. Sicuramente uno dei casi più tragici che vede interessato il bacino del Torrente Pellice è quello che si verificò in località Borgata Garin (Villar Pellice), che vide il coinvolgimento della Strada Provinciale e alcuni edifici (Figura 20), di cui due distrutti e tre danneggiati, e la morte di quattro persone. Ciò è stato scaturito dal trasporto e deposizione di materiale detritico proveniente dal Rio Cassarot (costituito da granulometrie variabili, dai massi alle sabbie), nell'ambito del conoide di pertinenza (Figura 21).



**Figura 22** Asportazione alla strada di accesso del Ponte Albartenga. Fonte: Arpa Piemonte



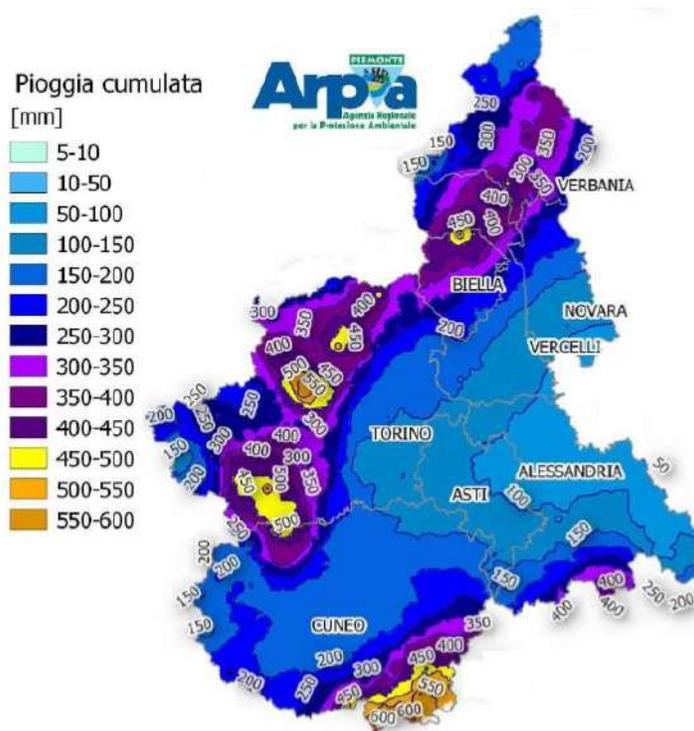
**Figura 21** Edificio lesionato e parzialmente sommerso in località Borgata Garin. Fonte: Arpa Piemonte



**Figura 23** Massa di fango e detriti provenienti dal Bacino del Rio Cassarot Fonte: Regione Piemonte

L'evento idrometeorologico verificatosi tra il **21 e il 26 novembre del 2016** che ha coinvolto l'intera regione piemontese, presenta caratteristiche comuni ad altri eventi passati. Le forti precipitazioni che hanno interessato dapprima, tra il 22 e il 23 novembre l'area del cuneese e dell'alessandrino, e successivamente, dal 24, le aree del vercellese, biellese e alto torinese, hanno causato gravi danni, dal punto di vista ambientale, sociale e logistico. Si sono così generati fenomeni di allagamento a causa della rete idrografica secondaria con conseguente interruzione di molte vie di comunicazione viaria e ferroviaria; fenomeni franosi che hanno coinvolto anche qui la viabilità e, in particolari episodi, anche alcuni edifici; fenomeni di dissesto che hanno

causato l'interruzione di servizi primari per la collettività, tali da considerare e mettere in atto l'evacuazione di circa 1800 persone tra i vari comuni interessati. Tra le criticità più significative ricordiamo la piena del Torrente Tanaro per il livello dell'acqua prossimo alla sommità dell'argine ed il caso di Perosa Argentina in Val Chisone con gravi fenomeni di versante e attività torrentizia che hanno causato la morte di una persona. Secondo le analisi effettuate dell'Arpa Piemonte, le precipitazioni più significative sono state registrate il 24 ed il 25 novembre (Figura 24). Il Bacino Idrografico del Pellice, durante tale evento, ha registrato un totale di 378,9 mm di pioggia, ma tra i valori medi areali giornalieri quello più significativo è proprio quello del 24 con 220 mm. Tra le stazioni pluviometriche presenti sul territorio del Pellice ricordiamo: Vaccere (Comune di Angrogna), Luserna San Giovanni (Comune di Luserna S. Giovanni) e Villafranca Pellice (Comune di Villafranca Piemonte), con valore di pioggia totale rispettivamente pari a 580,4 mm, 452,4 mm e 240,8 mm.



**Figura 24** Precipitazioni cumulate totali del periodo 21-25 novembre 2016. Fonte: Arpa Piemonte

Tali precipitazioni hanno facilitato l'aumento del livello idrico dei corsi d'acqua. I bacini a sud di Torino, nella giornata del 24, hanno registrato incrementi significativi.

il Bacino del Torrente Pellice, insieme al Chisone, ha superato il limite massimo di pericolo, infatti la stazione Villafranca Pellice (Villafranca Piemonte) ha rilevato una portata di 1300 m<sup>3</sup>/s con massimo incremento del livello di 3,33 m e un *tempo di ritorno*<sup>15</sup> compreso tra i 20 e 50 anni (Figura 25)



**Figura 25** Idrogramma della stazione idrometrica che ha registrato il colmo. Fonte: Arpa Piemonte

Il Bacino del Torrente Pellice, insieme alle valli occidentali della Provincia di Torino, è stato maggiormente interessato da attività a carattere torrentizio che hanno dato origine a diversi fenomeni, in particolar modo, franosi. Tra questi ricordiamo il fenomeno avvenuto nel territorio comunale di Rorà che ha travolto un'abitazione generando ingenti danni con conseguente dichiarazione di inagibilità della stessa. Altri danni sono invece legati alla viabilità, ad esempio ricordiamo la rete stradale di Bricherasio, la strada Provinciale 258 di Villar Pellice chiusa per frana, nel Comune di Cavour lungo la Strada Provinciale 152 è stato asportato il guado sul Torrente Pellice, mentre nel Comune di Lusernetta si registra l'attivazione di due conoidi con depositi d'acqua di circa 50 cm ed infine, più a valle, il Comune di Vigone è stato interessato da allagamenti.

<sup>15</sup> Tempo di ritorno(Tr): l'intervallo di tempo misurato in anni in cui un dato valore di una grandezza idrologica (portata, precipitazione) viene mediamente uguagliato o superato una sola volta

## 2.7. Inquadramento dell'area di studio

L'area oggetto di studio si colloca all'interno del Bacino del Torrente Pellice, interessando nello specifico il tratto medio-basso, dalla confluenza del Chisone col Pellice alla confluenza del Pellice col Po.

Tale tratto si configura come un territorio prettamente pianeggiante, che interessa in particolar modo i Comuni di Villafranca Piemonte e Vigone. Esso, a causa della sua tendenza alla discontinuità tra alveo inciso e le aree golenali, registra diverse condizioni di dissesto idrogeologico, quali:

- *alveo attivo che ha subito una consistente attività erosiva diffusa, con abbassamento di fondo e ampliamento della sezione di deflusso;*
- *incidenza molto elevata delle opere di sponda (tronchi 2, 3 e 4) che contrastano la divagazione naturale e la presa in carico di materiale solido da parte della corrente di piena;*
- *permanenza di una elevata tendenza all'erosione di sponda e di fondo, confermata dai fenomeni manifestatisi nel corso della piena del maggio 2008;*
- *capacità di deflusso dell'alveo inciso dell'ordine di grandezza della piena con tempo di ritorno di 200 anni (totalmente anomala rispetto a corrette modalità di deflusso sia per gli aspetti locali che per gli effetti a valle).<sup>16</sup>*

Tali condizioni generano le seguenti criticità:

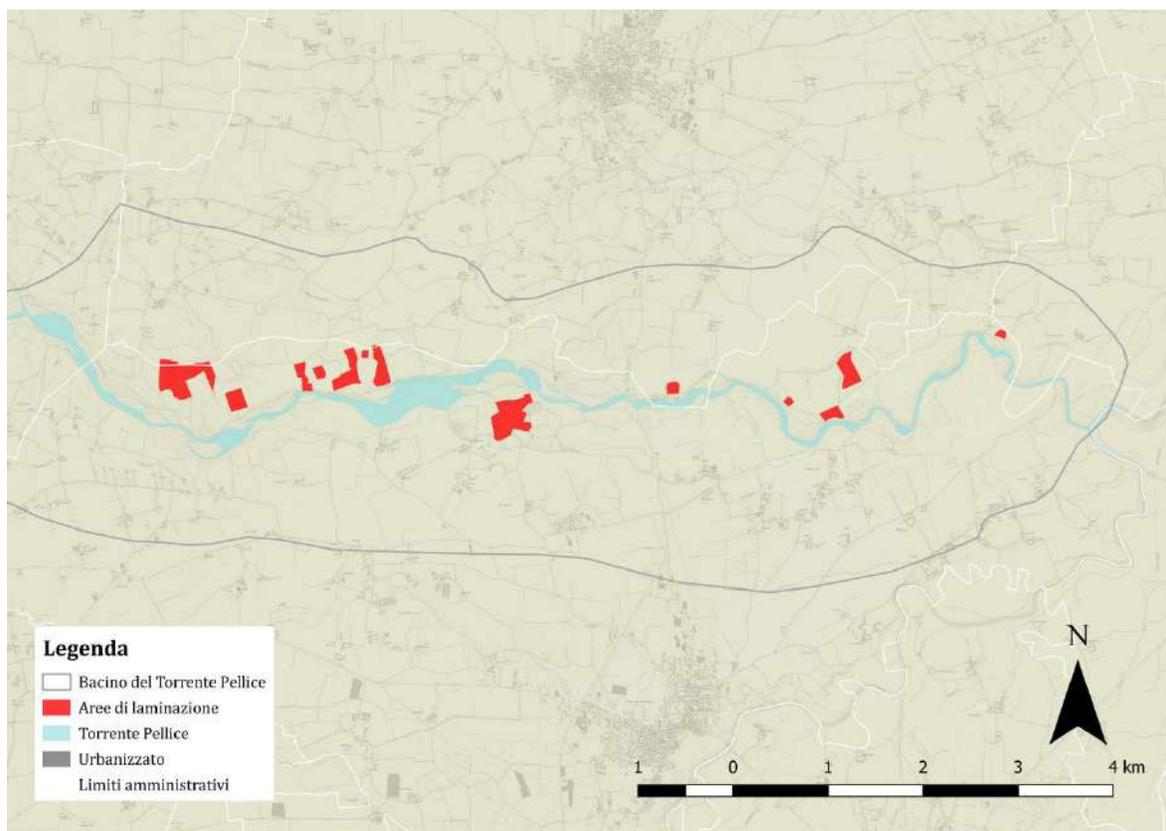
- *elevate sollecitazioni idrodinamiche sulle difese di sponda, per gran parte scalzate al piede e non in grado di contenere la tendenza alla divagazione dell'alveo; effetti manifestatisi anche nel corso della piena del maggio 2008*
- *l'elevata vulnerabilità del ponte della SP 139 Vigone-Villafranca, in relazione ai fenomeni di sifonamento della soglia di protezione delle fondazioni;*

---

<sup>16</sup> Relazione del PGS per i corsi d'acqua piemontesi- Torrente Pellice e Torrente Chisone, 2006

- *la pensilità, rispetto alla piena di riferimento, delle aree golenali in sinistra, con rischio elevato di fenomeni impulsivi di inondazione per cedimento dei rilevati in prossimità della sponda incisa;*<sup>17</sup>
- *assenza di laminazione in alveo, con sensibile incremento dei colmi di piena e della velocità di propagazione a valle.*

L'inviduazione delle possibili aree per la laminazione, portata avanti dall'ufficio geologico del "Servizio Assistenza tecnica Enti Locali" della Città Metropolitana di Torino, nasce dal rilevamento di alcuni terrazzamenti di ex cave e di vecchie bonifiche localizzate sia in destra che in sinistra orografica (Figura 26). Per ragioni di sicurezza il terrazzamento in destra orografica non viene tenuto in considerazione poiché, a causa della sua immediata vicinanza all'urbanizzato, apporterebbe un aumento del rischio in quel tratto.

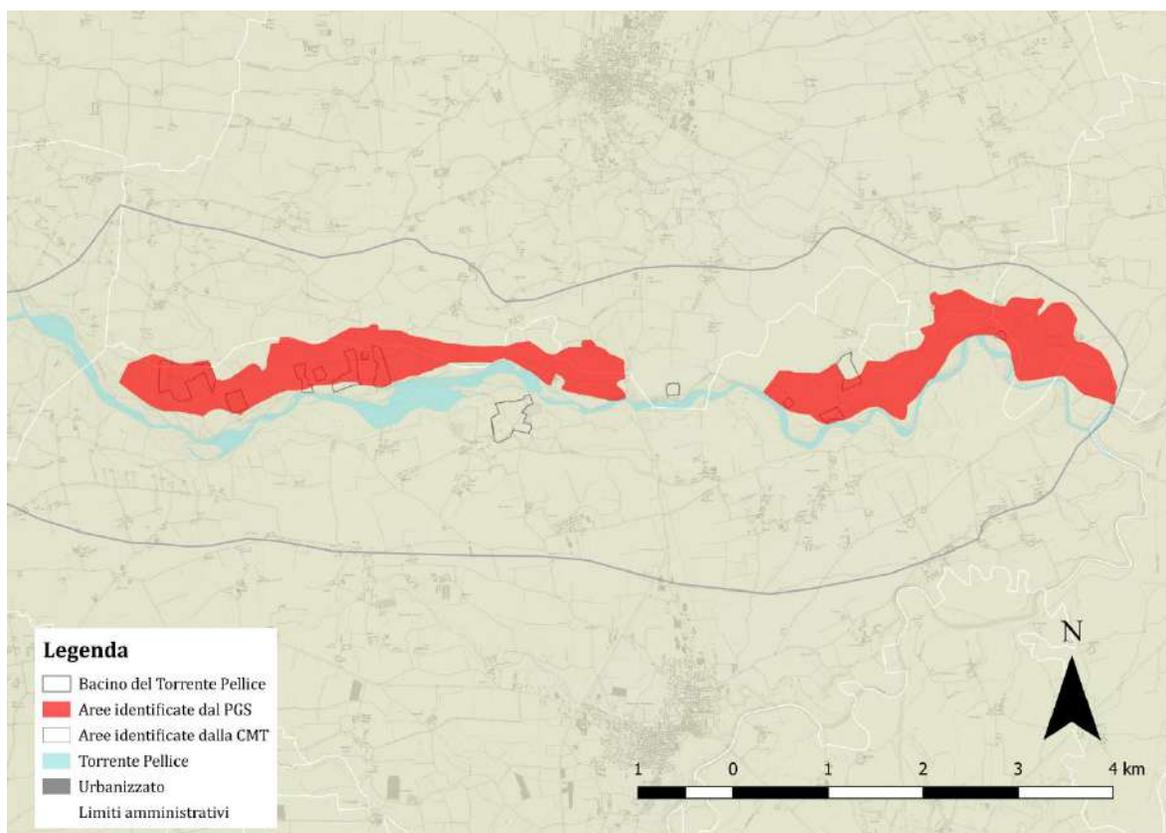


**Figura 26** Inquadramento delle aree individuate dalla Città Metropolitana

<sup>17</sup> Relazione del PGS per i corsi d'acqua piemontesi- Torrente Pellice e Torrente Chisone, 2006

Il PGS individua in sinistra orografica, in virtù delle criticità che caratterizzano questo tratto del fiume Pellice, due casse di espansione (Figura 27) con le seguenti caratteristiche:

- *destinata dal PAI al deflusso e all'invaso della piena con tempo di ritorno di 200 anni*
- *attualmente coinvolta in misura molto limitata in corso di piena a causa dell'abbassamento e dell'allargamento dell'alveo inciso e delle quote di piano campagna più elevate in prossimità della sponda, per gran parte del tratto;*
- *presenza diffusa di cave a fossa di estrazione di materiale inerte, in parte dismesse, che comportano dislivelli altimetrici significativi;*
- *sostanziale assenza di insediamenti;*
- *utilizzazione prevalentemente agricola, con colture e zone boscate di scarso pregio.<sup>18</sup>*



**Figura 27** Inquadramento delle aree individuate dal PGS

<sup>18</sup> Relazione del PGS per i corsi d'acqua piemontesi- Torrente Pellice e Torrente Chisone, 2006

Dalla Figura 27 è possibile notare che il PGS comprende all'interno delle due vasche le singole aree che sono state rilevate dai tecnici della Città Metropolitana di Torino. La scelta di ampliare le superfici di tali aree, collegandole tra loro in uniche vasche, nasce proprio dall'esigenza di aumentare le loro capacità di invaso, in modo da riuscire a rispondere alle problematiche legate al rischio idraulico.

Inoltre per comprendere tale area è stata effettuata un'analisi dei dati censuari rispetto alle proprietà che ricadono all'interno dei comuni interessati. Ciò ha permesso di evidenziare le proprietà pubbliche e private per avere un'idea molto più chiara rispetto alle aree individuate e successivamente definire una possibile strategia di azione. Naturalmente la realizzazione di alcuni interventi strutturali di difesa idraulica nei territori di monte rispetto a Torino significa anche "sacrificare" porzioni di territorio di Comuni che beneficerebbero solo in parte di mitigazioni del rischio idraulico. Sarebbe pertanto indispensabile predisporre compensazioni ai Comuni interessati attraverso ad esempio lo strumento dell'Accordo di Programma oppure una Convezione ad hoc. In ogni caso i terreni da utilizzare per realizzare le casse di espansione sono, per lo più, privati ad uso agricolo. Occorrerà pertanto prevedere idonee misure di compensazione per i proprietari dei fondi.

### **2.7.1. Cronistoria degli eventi alluvionali dell'area di studio**

A suffragio di quanto affrontato al paragrafo 2.6. viene riportata la Tabella 1, che evidenzia una cronistoria degli eventi alluvionali a partire dagli inizi del XX secolo, in riferimento all'area oggetto di studio.

<b>Anno</b>	<b>Data</b>	<b>Comune</b>	<b>Località</b>	<b>Descrizione</b>
1920	11 Maggio	Villafranca P.	San Michele	Esondazione del Pellice con pericolo per la frazione San Michele.
1928	Primavera	Villafranca P.	Airaudi	Forte Alluvione con esondazione del Torrente Pellice, con notevoli danni alle opere di difesa e ai terreni circostanti.
1930	27 Maggio	Villafranca P.	San Michele	Esondazione del Pellice con pericolo per la frazione San Michele

				e riattivazione di un alveo secondario nel Torrente Pellice.
1934	11 Maggio	Villafranca P.	Airaudi	Forte alluvione con esondazione del Torrente Pellice, con notevoli danni alle opere di difesa e ai terreni circostanti.
1936	5-6-7 Giugno	Villafranca P.	Madonna degli Orti	Esondazione del Pellice e del Po con danni alle coltivazioni e ai terreni.
1937	14-15-16 Maggio	Villafranca P.	Madonna Orti	Esondazione del Pellice e del Po con danni alle coltivazioni e ai terreni.
1941	Ott-Nov	Villafranca P.	Gunia	Danni alle difese in sponda sinistra.
	Ott-Nov	Villafranca P.	Gunia	Asportato un tratto di difesa in località Borgata Ruota.
	Ott-Nov	Villafranca P.	Benne	Il torrente ha deviato decisamente verso la sponda destra lasciando notevoli depositi di materiale in sponda sinistra.
1945	Autunno	Villafranca P.	Bellina	Piena del Pellice, esondazione nei pressi del bosco della nazione.
	30 Ott-1 Nov	Villafranca P.	Cascina Allesia	Esondazione del Torrente Pellice, apertura di canali secondari con danni al fabbricato.
	30 Ott-1 Nov	Villafranca P.	SP 139 (Ponte)	Sommersione delle Strada Provinciale.
1946	Mar- Giug	Villafranca P.	SP 130 (Madonna Orti)	Erosione in sponda destra del Torrente Pellice con danni alla Strada Provinciale.
1947	Settembre	Villafranca P.	Cascina Allesia	Apertura di un nuovo alveo, in località Cascina Allesia a confine con Villafranca e Vigone.
1948	14-15 Maggio	Villafranca P.	San Michele	Ramo secondario minaccia la borgata San Michele.
1949	Maggio	Villafranca P.	San Luca	Esondazione del Torrente Pellice in sponda destra con pericolo per le borgate San Luca e San Michele
	Maggio	Villafranca P.	Isola del Ponte Pellice	Piena straordinaria, erosioni e formazione di un nuovo alveo in sponda sinistra.

	2-5 Maggio	Villafranca P.	San Michele	Recente alluvione che ha depositato sabbia e sedimenti su prati e campi coltivati e ha eroso ingenti porzioni di terreno. Danni ad un rilevato arginale esistente.
	21 Maggio	Villafranca P.	San Luca	Alluvione con esondazione di sabbia e ghiaia su estesi tratti di terreno coltivato. Il Pellice tende ad erodere la sponda destra.
1951	7 Marzo	Cavour	Cavour	Ampia erosione della sponda sinistra
	19 Ottobre	Cavour	Borgata Malano	Per effetto della piena succedutesi 1945-1951, anche la sponda destra è stata fortemente erosa.
	Novembre	Villafranca P.	Revelle	Allargamento e approfondimento del ramo secondario del Torrente Pellice
	Novembre	Villafranca P.	Madonna Orti	Alluvione del Torrente Pellice con distruzione della SP 130 e grandi erosioni spondali.
1953	Giugno	Villafranca P.	Madonna Orti	Forti erosioni in sponda destra, di fronte borgata Madonna Orti.
	8-9 Giugno	Villafranca P.	Ruota Pellice	Piena del Torrente Pellice con corrosione della sponda destra che ha messo in pericolo la stabilità del ponte di legno.
	8-9 Giugno	Villafranca P.	SP 139 (Ponte)	A monte del ponte della SP Villafranca-Torino e dell'ex ponte ferroviario Torino-Cuneo. Il Pellice ha corrosa la sponda sinistra con rottura delle gabbionate esistenti.
	8-9 Giugno	Villafranca P.	Gora Mottura	Alluvione che ha causato un forte abbassamento della quota dell'alveo, con totale distruzione delle opere di difesa esistenti.
	8-9 Giugno	Villafranca P.	Revelle	Eccezionale alluvione del Torrente Pellice. Esondazione su entrambe le sponde con ingente depositi di ghiaie.
1957	Giugno	Villafranca P.	San Luca	La corrente ha formato una larga ansa, asportando mediamente una larghezza di 50 m di terreno per una fascia lunga 800 m.

1967	5 Marzo	Villafranca P.	Cascina Allesia	Apertura di un nuovo alveo, con aggiramento delle opere di difesa già esistenti.
1981	31 Marzo	Cavour	Zucchea	Asportato il ponte passerella che collega l'abitato di Cavour con località Zucchea in Comune di Vigone.
2000	10 Marzo	Villafranca P	Zucchea- Ruota	Tratto d'alveo compreso tra il guado di Zucchea e località Ruota. Nel tratto in esame l'alveo risulta essere fortemente sovr-alluvionato, in alcuni settori l'alveo è pensile.
2009	25-29 Aprile	Cavour	SP 152	Distrutto il guado sul Torrente Pellice della SP 152, con conseguente chiusura della stessa.

Come si nota, i maggiori danni alle infrastrutture, nonché i pericoli per le abitazioni esistenti, sono ubicati in destra orografica per questo motivo si suggerisce di utilizzare la sinistra orografica, come sede per le aree di laminazione controllata.

### **2.7.2. Evoluzione storica planimetrica e caratteristiche morfologiche del tratto in esame**

Per comprendere come il Torrente Pellice, a causa degli eventi alluvionali e delle azioni antropiche, ha cambiato la sua sezione di deflusso è stata eseguita un'analisi sull'evoluzione storica planimetrica e morfologica del torrente nel tratto oggetto di studio (Allegati 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4). Tale analisi deriva dalla consultazione delle carte storiche dell'Istituto Geografico Militare del 1880, 1920 e 1960, della Carta Tecnica Regionale del 1990, dalle foto aeree del 2000 (materiale fornito interamente dalla Città Metropolitana di Torino) e della Base Cartografica del 2017 (elaborazione propria del dato cartografico). A partire dalle foto aeree è possibile notare la presenza, in sinistra orografica del torrente, di aree depresse con determinate ondulazioni del terreno le quali rappresenterebbero gli antichi alvei del Torrente Pellice. Tali aree, di pertinenza fluviale, devono mantenersi inedificate, poiché, in caso di piena e di esondazione, il fiume deve avere la possibilità di sfruttarle per il suo deflusso e dato

che proprio quelle aree in passato erano alvei attivi, ciò non nega che potrebbero esserlo in futuro. L'analisi condotta ha permesso di riscontrare che l'area in esame, essendo collocata in alta pianura, è soggetta a continue divagazioni del corso d'acqua. Infatti qui sussiste l'instabilità assoluta del tratto d'alveo attivo, in quanto defluisce liberamente ed ha l'attitudine a spostarsi continuamente. Infatti i sub-tratti analizzati 1A, 1B, 1C E 1D, pur presentando variazioni differenti, anche a causa della presenza di difese spondali (ad esempio per il subtratto 1C -Allegato 2.3) e dell'altimetria del terreno, manifestano la condizione precedentemente descritta.

### **2.7.3. Classificazione secondo la geomorfologia fluviale**

Rispetto alle diverse morfologie fluviali , l'attribuzione al tratto, oggetto di analisi, del Torrente Pellice è stata eseguita secondo il quadro metodologico indicato dall'ISPRA nel manuale IDRAIM, in merito all' analisi, alla valutazione post-monitoraggio e alla definizione delle misure di mitigazione degli impatti ai fini della pianificazione integrata prevista dalla Direttiva 2000/60/CE e 2007/60/CE.

Tale fase vede realizzarsi attraverso tre step:

1. Definizione dell'unità fisiografica;
2. Definizione del grado di confinamento;
3. Definizione della morfologia dell'alveo.

#### **2.7.3.1. Definizione dell'unità fisiografica**

La definizione dell'unità fisiografica è il risultato della combinazione di vari fattori, quali topologici e geologici. In ambito nazionale è stata fatta una suddivisione in base alle aree geografiche: Settore Alpino- Pianura Padana e Settore Appenninico e isole.

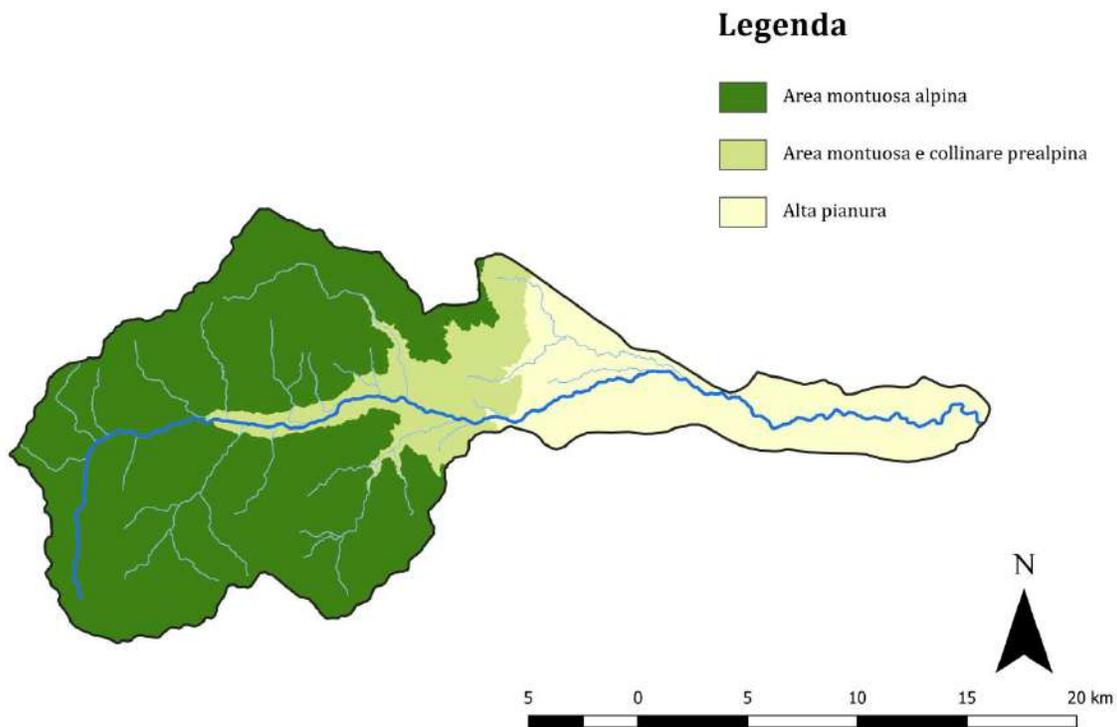
Il Bacino del Torrente Pellice si colloca all'interno del Settore Alpino, il quale, a sua volta, si suddivide in :

- Area montuosa alpina;
- Area montuosa e collinare prealpina;
- Alta pianura.

L'area montuosa alpina è costituita *da quote elevate con valli frequentemente ereditate da forme glaciali*.

L'area montuosa e collinare prealpina comprende *la fascia montuosa e collinare prealpina, inclusi i rilievi collinari corrispondenti agli apparati morenici (anfiteatri morenici)*.

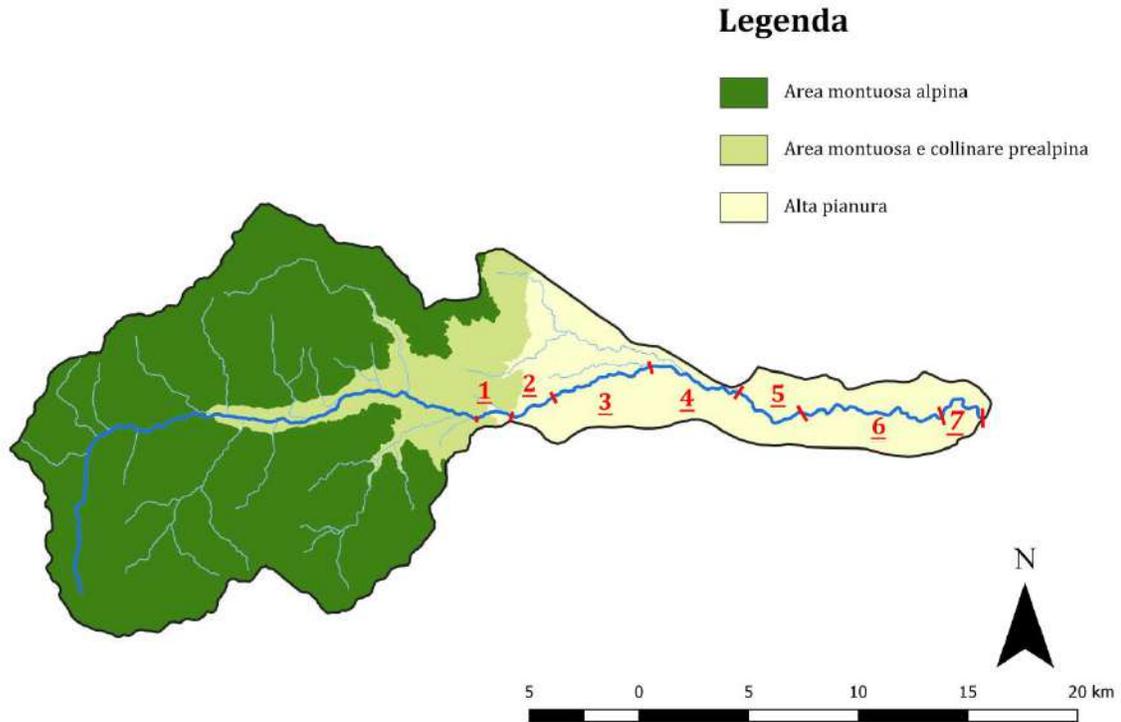
L'alta pianura, invece, *comprende la fascia pedemontana a partire dagli apici dei conoidi*. (Figura 28)



**Figura 28** Suddivisione del Bacino del Torrente Pellice in unità fisiografiche (Elaborazione propria  
 Per i fini del lavoro di tesi viene considerata l'unità fisiografica dell'alta pianura. Tale unità è stata suddivisa in sette sub-tratti omogenei (Figura 29), seguendo la suddivisione eseguita dalla Dott.ssa Chiara Audisio<sup>19</sup> nel suo Dottorato di ricerca in

<sup>19</sup> Chiara Audisio, Città Metropolitana di Torino "Servizio Risorse Idriche"

Progettazione ed Ingegneria del sottosuolo e dell'ambiente costruito, "Analisi e modellazione delle variazioni morfologiche lungo i corsi d'acqua. Casi di studio nell'Italia settentrionale" (2012).



**Figura 29** Suddivisione dell'unità fisiografica in sub-tratti omogenei (Elaborazione propria)

Nello specifico verranno analizzati i tratti 5, 6 e 7, in quanto rappresenta il tratto interessato dalle opere idrauliche previste.

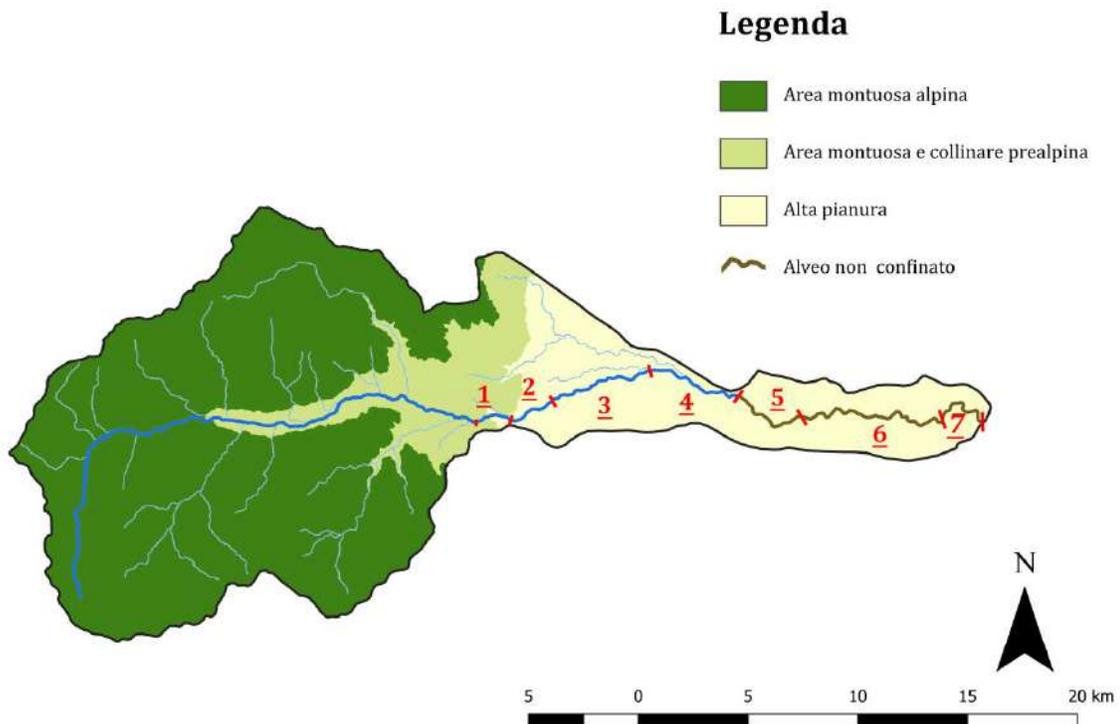
### 2.7.3.2. Definizione del grado di confinamento

Il grado di confinamento (GC), a scala di bacino e di tratto, rappresenta la percentuale di lunghezza di un tratto in cui si verifica o meno la condizione di confinamento. In base al grado di confinamento vengono distinti tre casi:

1. Alveo confinato, se  $GC > 90\%$ ;

2. Alveo semiconfinato, se  $10\% < GC < 90\%$ ;
3. Alveo non confinato, se  $GC < 10\%$ .

Nel caso oggetto di studio i tratti presentano un grado di confinamento pari a zero, in quanto non presentano elementi che possano impedire la mobilità laterale e di conseguenza un indice di confinamento pari, anch'esso, a zero (Figura 30).



**Figura 30** Confinamento dei tratti 5, 6 e 7 (Elaborazione propria)

### 2.7.3.3. Definizione della morfologia dell'alveo

Per la definizione della morfologia fluviale dell'alveo di tipo non confinato si fa riferimento a tre indici:

1. Indice di sinuosità;
2. Indice di intrecciamento;
3. Indice di anabranching.

## 1. Indice di sinuosità

L'indice di sinuosità è dato dal rapporto tra la lunghezza misurata lungo il corso d'acqua ( $l_a$ ) e la lunghezza misurata per lo stesso tratto seguendo la direzione del tracciato planimetrico complessivo del corso d'acqua ( $l_1+l_2+l_3+...+l_n$ ).

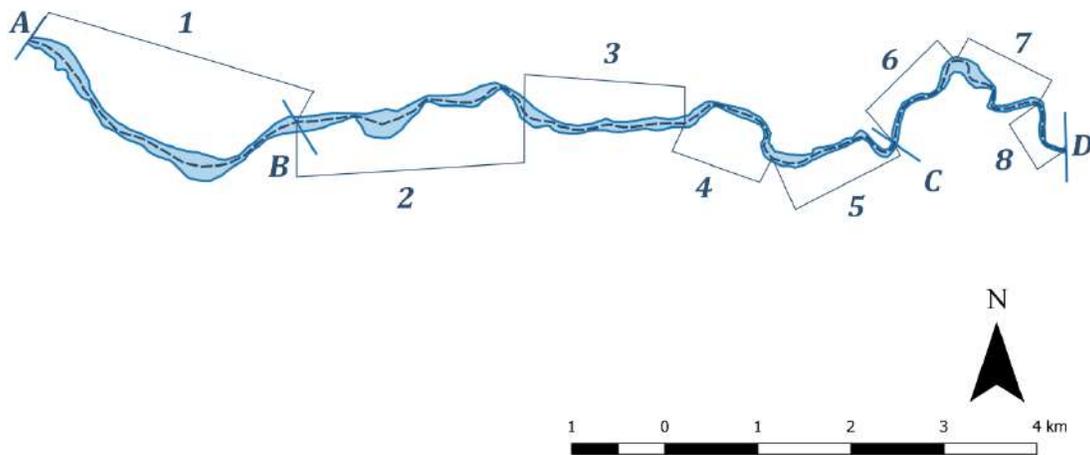
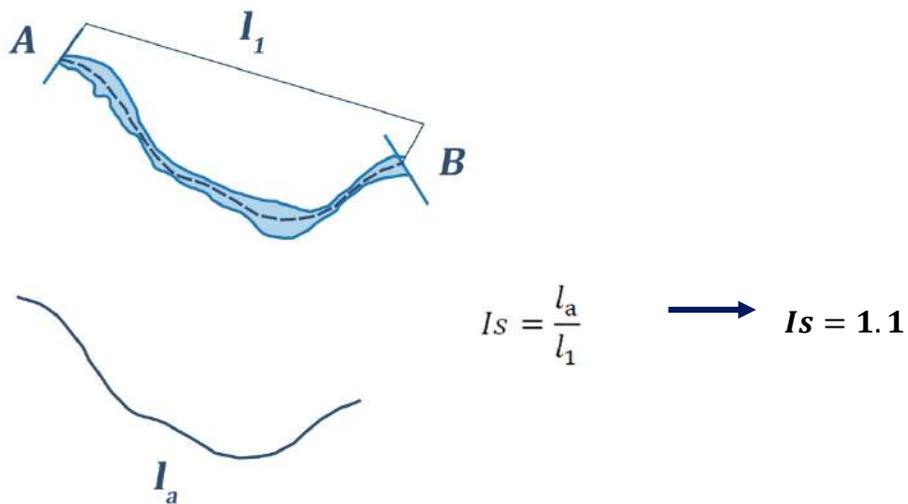
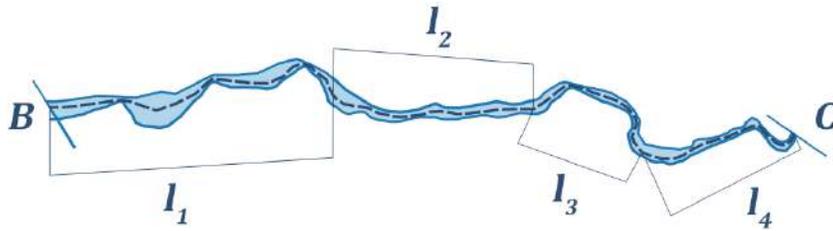


Figura 31 Misura dell'indice di sinuosità del tratto oggetto di analisi (Elaborazione propria)

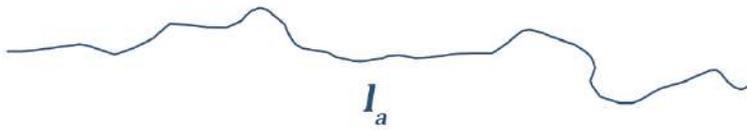
### TRATTO 5 (A-B)



### TRATTO 6 (B-C)

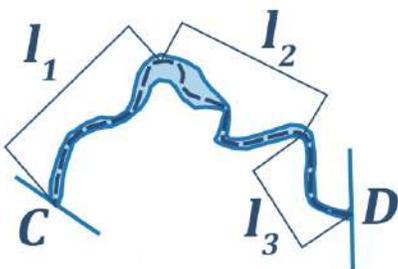


$$I_s = \frac{l_a}{l_1 + l_2 + l_3 + l_4}$$

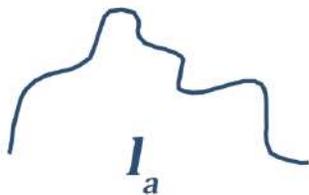


↓  
 $I_s = 1.2$

### TRATTO 7 (C-D)



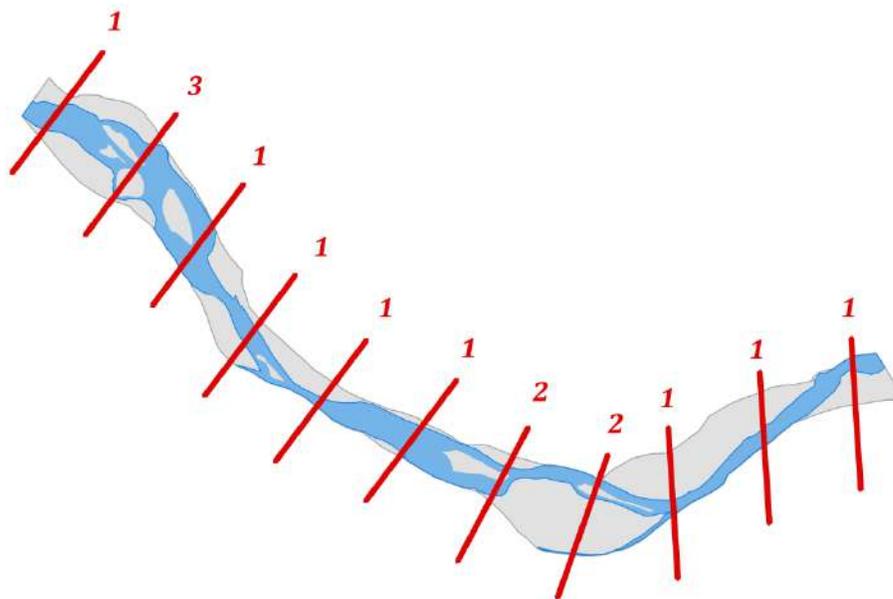
$$I_s = \frac{l_a}{l_1 + l_2 + l_3} \longrightarrow I_s = 1.3$$



## 2. Indice di intrecciamento

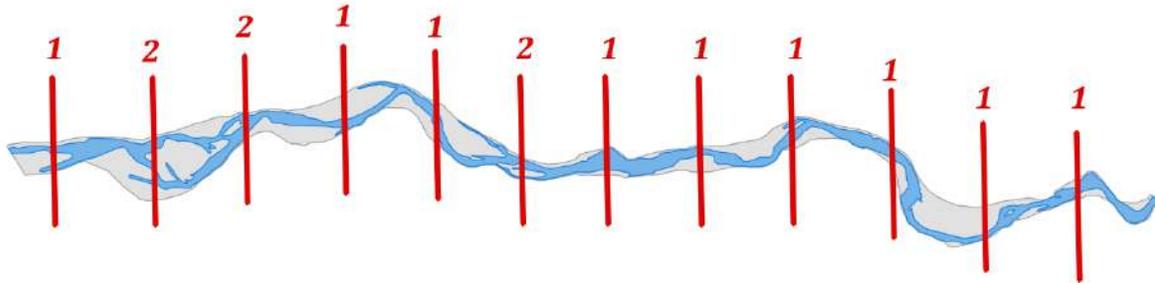
L'indice di intrecciamento viene definito come il numero di canali attivi separati da barre . Per il calcolo di tale indice sono state stabilite, lungo l'asse dell'alveo, una serie di sezioni, per la quale in ognuna di essa è stato quantificato il numero di canali attivi. L'indice di intrecciamento è dato dal rapporto tra la somma degli alvei attivi, rilevati per ogni sezione, e la somma totale delle sezioni stesse. Il valore finale corrisponde al valore medio delle misure effettuate nel tratto analizzato.

### TRATTO 5 (A-B)



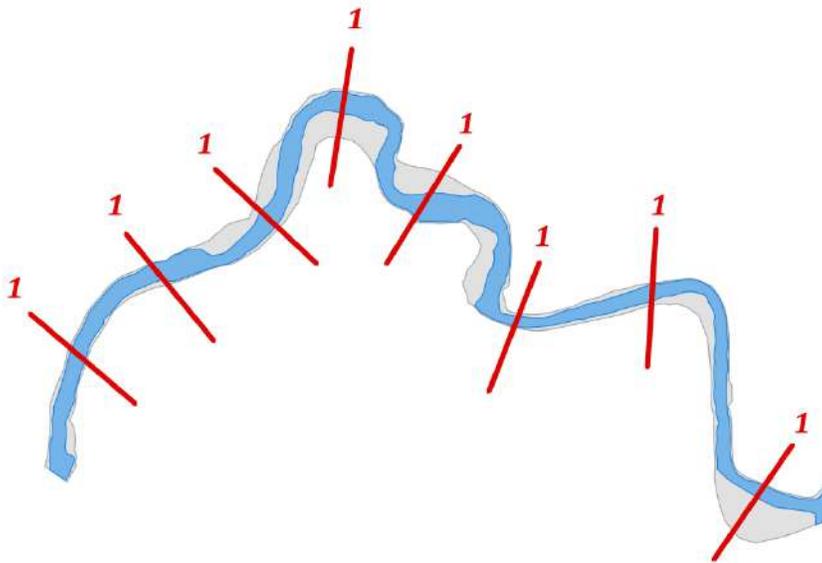
$$Ii: \frac{1+3+1+1+1+1+2+2+1+1+1}{11} = 1.4$$

## TRATTO 6 (B-C)



$$li: \frac{1+2+2+1+1+2+1+1+1+1+1+1}{12} = 1.3$$

## TRATTO 7 (C-D)

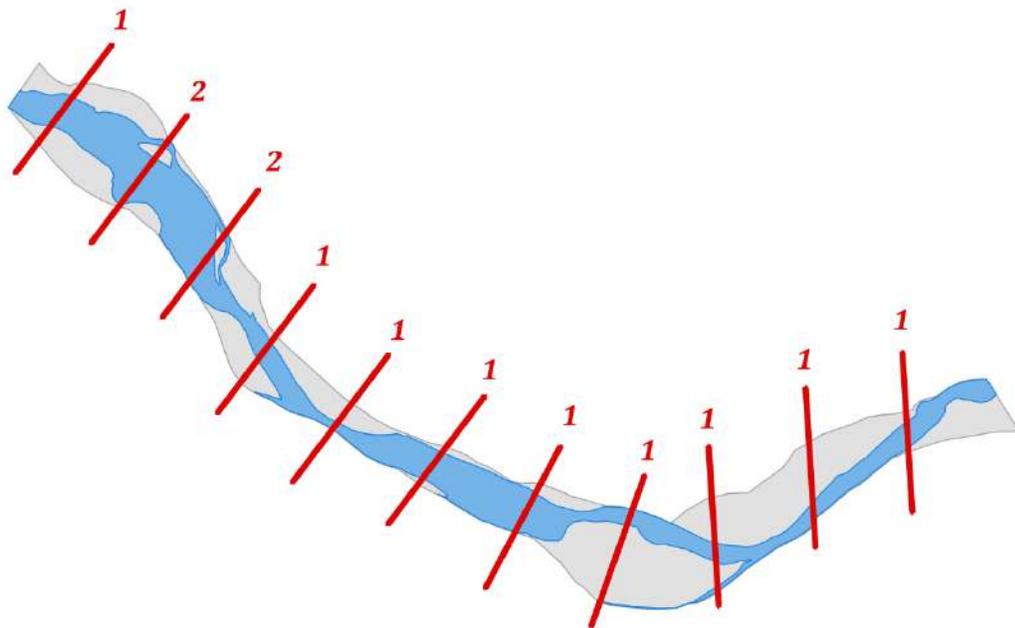


$$li: \frac{1+1+1+1+1+1+1+1}{8} = 1$$

### 3. Indice di anabranching

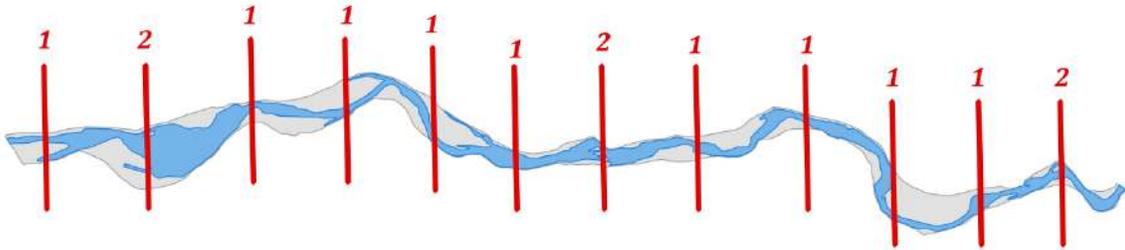
L'Indice di anabranching (o di anastomizzazione) si definisce come il numero di canali attivi separati da isole fluviali. Per il calcolo di tale indice è stato utilizzato lo stesso criterio applicato nell'indice precedente. Esso quindi è dato dal rapporto tra la somma degli alvei attivi, rilevati per ogni sezione, e la somma totale delle sezioni stesse. Il valore finale corrisponde al valore medio delle misure effettuate nel tratto analizzato.

#### TRATTO 5 (A-B)



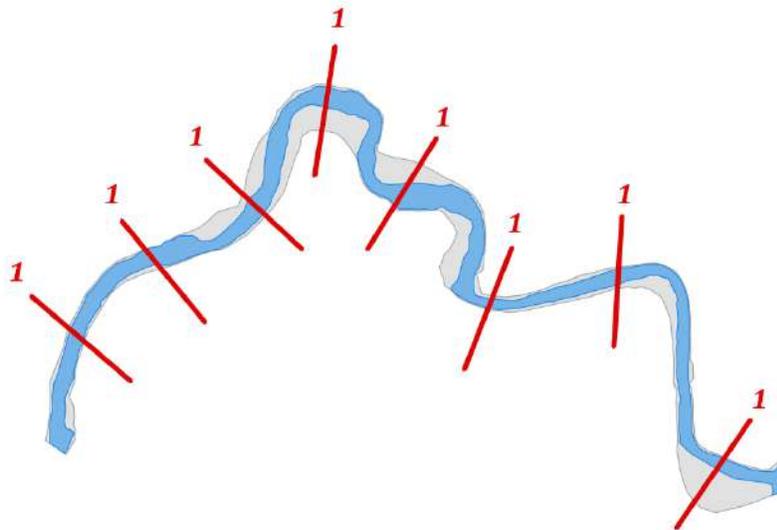
$$I_a: \frac{1+2+2+1+1+1+1+1+1+1+1}{11} = 1.2$$

## TRATTO 6 (B-C)



$$Ia: \frac{1+2+1+1+1+1+2+1+1+1+1+2}{12} = 1.2$$

## TRATTO 7 (C-D)



$$Ia: \frac{1+1+1+1+1+1+1+1}{8} = 1$$

Di seguito vengono riportati, in formato tabellare, i valori dei vari indici rispetto ai tratti analizzati.

<b>Tratto (non confinato)</b>	<b>Indice di sinuosità</b>	<b>Indice di intrecciamento</b>	<b>Indice di anabranching</b>
TRATTO 5 (A-B)	1.1	1.4	1.2
TRATTO 6 (B-C)	1.2	1.3	1.2
TRATTO 7 (C-D)	1.3	1	1

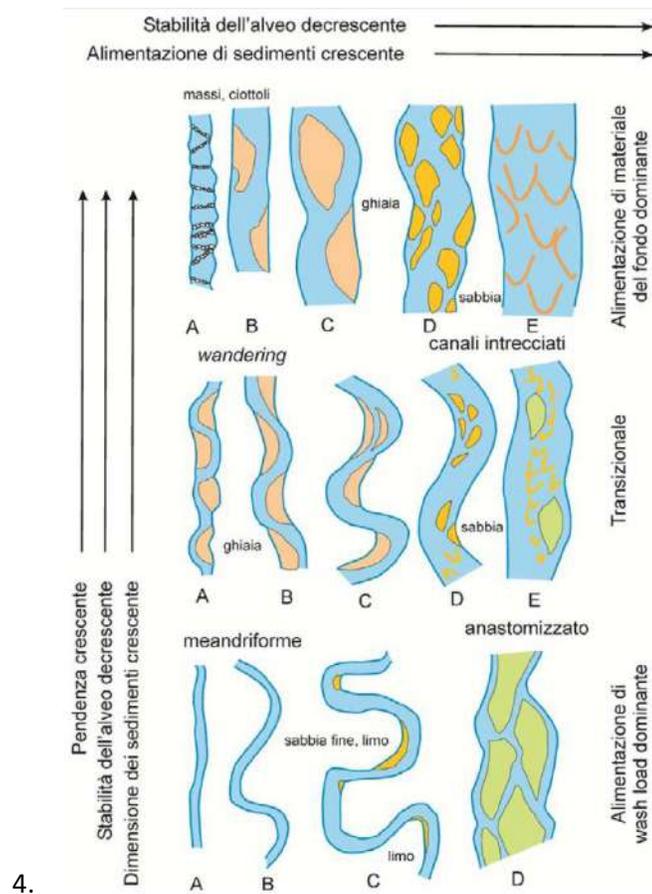
Sulla base dei tre indici calcolati per tre tratti è possibile attribuire la configurazione morfologica secondo lo schema riportato in tabella 1.:

<b>TIPOLOGIA</b>	<b>INDICE DI SINUOSITA'</b>	<b>INDICE DI INTRECCIAMENTO</b>	<b>INDICE DI ANABRANCHING</b>
Rettilinei (R)	$1 \leq I_s < 1.5$	$1 \div 1.5$ (di norma pari o prossimo ad 1)	$1 \div 1.5$ (di norma pari o prossimo ad 1)
Sinuosi (S)	$1.05 \leq I_s < 1.5$	$1 \div 1.5$ (di norma pari o prossimo ad 1)	$1 \div 1.5$ (di norma pari o prossimo ad 1)
Meandriiformi (M)	$\geq 1.5$	$1 \div 1.5$ (di norma pari o prossimo ad 1)	$1 \div 1.5$ (di norma pari o prossimo ad 1)
Sinuosi a barre alterne (SBA)	$< 1.5$	Prossimo a 1	Prossimo a 1
Wandering (W)	$< 1.5$	$1 < I_i < 1.5$	$1 < I_a < 1.5$
Canali intrecciati (CI)	Qualunque (di norma basso)	$\geq 1.5$	$< 1.5$
Anabranching	Qualunque (anche $> 1.5$ )	$1 \div 1.5$	$\geq 1.5$

Bensì i tre tratti individuati rientrano nella tipologia transizionale, morfologie che presentano caratteristiche intermedie tra le principali tipologie (sinuosi, meandriiformi, canali intrecciati, anabranching), è possibile attribuire ai tratti 5 e 6

una morfologia di tipo wandering<sup>20</sup>, poiché presentano un alveo relativamente largo e caratterizzato da casi di intrecciamento (con indice compreso tra 1 e 1.5) e anabranching, mentre al tratto 7 una morfologia di tipo sinuoso a barre alterne. Quest'ultimo presenta caratteristiche simili ai tratti precedenti, ma una sostanziale differenza è che la larghezza dell'alveo è ridotta e registra minori casi di intrecciamento.

Secondo lo schema proposto da Church in Figura 32, i tratti 5 e 6 si collocano nella tipologia wandering di tipo B, mentre il tratto n.7 nella tipologia meandriforme di tipo B, in quanto la pendenza diminuisce e la stabilità aumenta.



**Figura 32** Classificazione delle morfologie fluviali secondo Church (Fonte: IDRAIM Manuale e linee guida. ISPRA, 2014)

<sup>20</sup> Termine introdotto da Church nel 1983 per indicare una situazione di transizione tra alvei anabranching e meandriforme, anche se successivamente adottato preferibilmente per indicare forme transizionali tra meandriformi e canali intrecciati

## **PARTE SECONDA**

### **3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Ai fini del lavoro di tesi, per poter constatare la fattibilità pianificatoria, è stato opportuno consultare la principale normativa di settore a livello comunitario, nazionale, regionale, provinciale e locale. Inoltre è stato possibile evidenziare come la risorsa dell'acqua viene tutelata sia dal punto di vista qualitativo che quantitativa, ma soprattutto come viene trattata la tematica della prevenzione al rischio a seguito di eventi alluvionali.

#### **3.1. Normativa Comunitaria**

##### **3.1.1. Direttiva Acqua**

Si è sempre più consapevole che l'acqua, considerata una risorsa primaria, è caratterizzata da un degrado sempre più in evoluzione e per questo motivo deve essere tutelata, cercando di garantire una certa disponibilità, in termini quantitativi e soprattutto qualitativi, che possa soddisfare la comunità senza compromettere le generazioni future. Infatti l'Unione Europea ha introdotto un approccio integrato ed eco sistemico, nonché innovativo, nella legislazione comunitaria proprio in materia di acque, istituendo la Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE. Essa promuove la gestione e la protezione delle acque sotterranee<sup>21</sup>, di transizione e interne<sup>22</sup>, sia superficiali che di costiera per migliorare i vari ecosistemi e ridurre l'inquinamento attraverso l'utilizzo sostenibile di tale risorsa, favorendo l'integrazione delle normative rilevanti. Affiora così il termine, "sviluppo sostenibile", già reso noto nel 1992 alla Dichiarazione di Rio su Ambiente e Sviluppo, ritenuto uno degli obiettivi principali della Direttiva

---

<sup>21</sup> «acque sotterranee»: tutte le acque che si trovano sotto la superficie del suolo nella zona di saturazione e a contatto diretto con il suolo o il sottosuolo

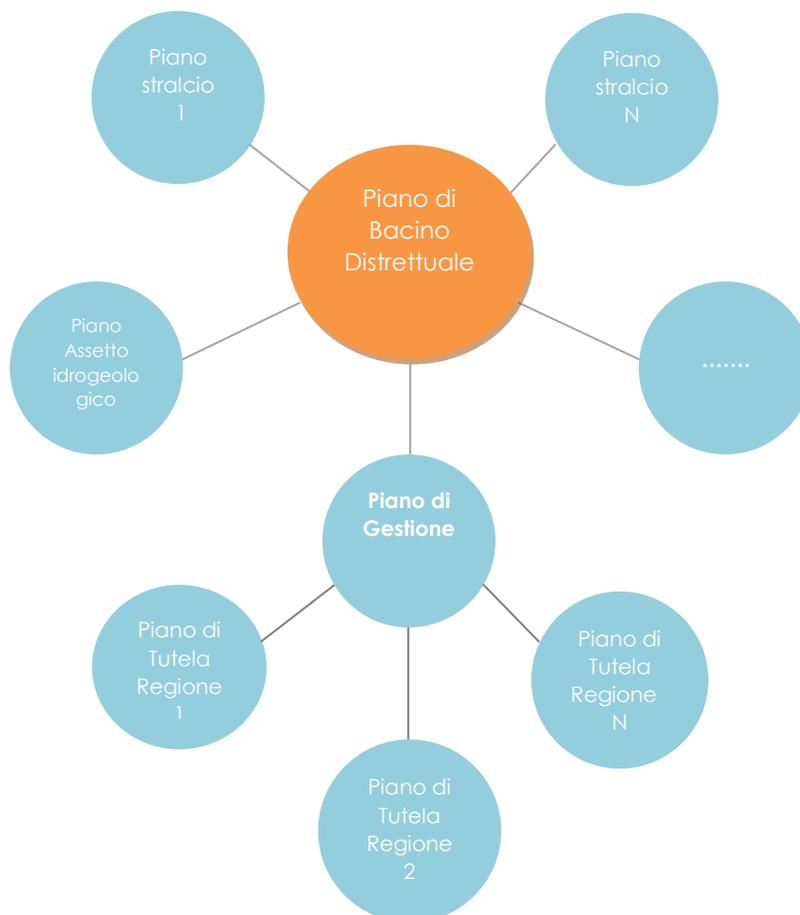
<sup>22</sup> «acque interne»: tutte le acque superficiali correnti o stagnanti, e tutte le acque sotterranee all'interno della linea di base che serve da riferimento per definire il limite delle acque territoriali;

insieme alla prevenzione del deterioramento qualitativo e quantitativo e miglioramento dello stato delle acque. Questi obiettivi vanno perseguiti ovviamente ampliando la protezione delle acque, gestendo le risorse idriche sulla base di bacini idrografici e rendendo partecipi i cittadini sulle scelte adottate in materia. La Direttiva stabilisce che ogni Stato Membro debba affrontare la tematica inerente la tutela delle acque a livello di “ bacino idrografico<sup>23</sup>” la cui principale unità territoriale per la sua gestione di riferimento è il “distretto idrografico”, identificato come “area di tutela costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle corrispettive acque sotterranee e di costiera” (Art3 comma 1). Ogni distretto, a sua volta, deve elaborare un programma di misure che verranno inserite all’ interno dei Piani di Gestione, considerato lo strumento di programmazione/attuazione secondo la quale si intende perseguire gli obiettivi definiti dalla seguente Direttiva, come ad esempio il raggiungimento dello “stato buono” delle acque entro il 2015. In Italia il decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, recante “norme in materia ambientale”, recepisce gli obblighi di tale Direttiva definendo gli obiettivi e gli strumenti da utilizzare. Con l’art. 64 il territorio nazionale viene ripartito in otto distretti idrografici, attribuendo, ad ognuno di essi, le competenze alle Autorità di Distretto Idrografico. Questo perché la direttiva abbandona la prospettiva settoriale per una più unitaria in cui vengono superati i limiti amministrativi dei Comuni, delle Provincie, delle Regioni e degli Stati per osservare il ciclo dell’acqua e gestire tale risorsa attraverso una “pianificazione a scala di bacino” che vede la realizzazione dei Piani di Bacini Distrettuale. Quest’ultimo rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo con la quale vengono pianificate e programmate le azioni da mettere in atto per la conservazione, la difesa del suolo e la corretta utilizzazione dell’acqua. Esso viene redatto per stralci, dove il Piano di Gestione è uno di questi e affronta le problematiche di quel determinato distretto. Per la realizzazione dei Piani di Gestione ci si serve di uno strumento previgente che rappresenta il punto di partenza: il Piano di Tutela delle

---

<sup>23</sup> È definito bacino idrografico una porzione di territorio il cui deflusso idrico superficiale viene convogliato verso una fissata sezione di un corso d’acqua che è definita sezione di chiusura del bacino (vedi testo). In un bacino idrografico si possono individuare vari sottobacini di ordine inferiore drenati dai vari affluenti e subaffluenti del corso d’acqua principale. I vari bacini idrografici vengono delimitati da linee dette di spartiacque o di displuvio. (Fonte: Buone pratiche di gestione del corso d’acqua, linee guida. Regione Piemonte 2001)

Acque, dove ogni Regione, con l'art.121 del D.lgs. 152/2006, è obbligato a redigerlo per il proprio territorio, i cui contenuti coincidono con quelli del Piano di Gestione.



**Figura 33** Schema esemplificativo della Pianificazione a scala di bacino

### 3.1.2. Direttiva Alluvione

Le alluvioni sono fenomeni naturali talora di difficile o impossibile previsione e provocano l'allagamento temporaneo di un terreno che abitualmente non è coperto d'acqua. La Comunità Europea, caratterizzata essa stessa da varie tipologie di alluvioni, istituisce la Direttiva Europea 2007/60/CE, nota anche come Direttiva Alluvioni e recepita nel diritto italiano col D.lgs. n.49 del 23 febbraio 2010. Lo scopo di tale Direttiva è quello di definire *“un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi*

di alluvioni, volto a ridurre le conseguenze negative...” (art.1). Essa obbliga gli Stati Membri a dotarsi di tale quadro e di un Piano di Gestione dei rischi di alluvione (PGRA) “...per la salvaguardia della salute umana, l’ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche” (art.1). La direttiva inoltre promuove il coinvolgimento dei cittadini e di tutti gli stakeholder, attraverso una partecipazione di tipo attiva, durante le fasi di elaborazione, aggiornamento e revisione del PGRA. Essa definisce un processo di pianificazione che si articola in tre fasi, le quali si ripetono ciclicamente ogni 6 anni (Figura 34):

1. valutazione preliminare dei rischi di alluvione
2. predisposizione di mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni
3. redazione di un Piano di Gestione del rischio di alluvioni.



**Figura 34** Scema esemplificativo del processo ciclico di pianificazione secondo le tre fasi

Per quanto concerne la prima fase, prevista dall’art. 4 della Direttiva Alluvioni, gli Stati Membri svolgono per ogni distretto idrografico la valutazione preliminare dei rischi di alluvione. In Italia la valutazione preliminare non viene elaborata, in quanto nella pianificazione di bacino e nei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) tale fase è stata sufficientemente trattata, pertanto si è proceduto direttamente all’elaborazione delle

mappe di pericolosità e di rischio alluvioni – seconda fase. Quest’ultime vengono previste dall’art. 6 della suddetta Direttiva e dall’art. 6 del D.lgs. 49/2010.

La terza fase, quella di elaborazione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, previsto dall’art. 7 del D.lgs. 49/2010 e dall’art. 7 della Direttiva 2007/60/CE, mira a ridurre le conseguenze negative generate dai vari fenomeni naturali nei confronti dei vari elementi esposti ad essi. Il PGRA elabora tutte le misure da mettere in atto attraverso le fasi di prevenzione, protezione e preparazione. Esso è considerato un vero e proprio piano strategico, in quanto attraverso un’analisi dello stato di fatto riesce a definire degli obiettivi da raggiungere in un determinato tempo (t). Tali obiettivi devono essere, ovviamente, in linea agli obiettivi di sostenibilità previsti alla Comunità Europea.

## **3.2. Normativa Nazionale**

### **3.2.1. Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152: “Norme in Materia ambientale”**

Il Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 trae origine da una “legge delega” del Parlamento, nonché dalla Legge n. 308 del 15 dicembre 2004. Tale D.lgs., definito Testo Unico Ambientale, nasce per unificare i vari decreti legislativi settoriali che altrimenti il legislatore avrebbe dovuto emanare. Esso contiene le principali norme che regolano la disciplina ambientale, il cui obiettivo è di promuovere livelli di qualità della vita umana attraverso la salvaguardia e il miglioramento delle condizioni ambientali ed il giusto e razionale utilizzo delle risorse naturali (Art.2 comma 1). Il Decreto è stato suddiviso in sei parti, con l’aggiunta successiva di altre due:

- Parte Prima: “*Disposizioni comuni e principi generali*” (artt.1-3 sexies);
- Parte Seconda: “*Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d’impatto ambientale (VIA) e per l’autorizzazione ambientale integrata (IPPC)*” (artt. 4-52);

- Parte Terza: “*Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche*” (artt.53-176);
- Parte Quarta: “*Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati*” (artt. 177-266);
- Parte Quinta:” *Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera*” (artt. 267-298);
- Parte Quinta bis: “*Disposizioni per particolari installazioni*” (artt. 298 bis)
- Parte Sesta: “*Norme in materia di tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente*” (artt. 298 bis-318)
- Parte Sesta bis: “*Disciplina sanzionatoria degli illeciti amministrativi e penali in materia di tutela ambientale*” (artt. 318 bis-318 octies).

Nella prima parte vengono definiti i principi generali in tema di tutela dell'ambiente, ai quali le Regioni e gli Enti Locali devono fare riferimento in merito “*all'adozione degli atti normativi, di indirizzo e di coordinamento e nell'emanazione dei provvedimenti di natura contingibile e urgente*” (art 3-bis, comma2).

La parte più interessante per il lavoro oggetto della presente tesi di laurea è la parte terza del decreto. Infatti essa (art.53) detta disposizioni in termini di “*tutela e di risanamento del suolo e del sottosuolo, di risanamento idrogeologico del territorio tramite la prevenzione dei fenomeni di dissesto, la messa in sicurezza delle situazioni a rischio e la lotta alla desertificazione*”<sup>24</sup>.

In particolare l'Art 56 -***Attività di pianificazione, di programmazione e di attuazione***”

1. *Le attività di programmazione, di pianificazione e di attuazione degli interventi destinati a realizzare le finalità di cui all'articolo 53 riguardano, ferme restando le competenze e le attività istituzionali proprie del Servizio nazionale di protezione civile, in particolare:*

---

<sup>24</sup> Art 53 “Finalità” del D.lgs. 152/2006

- a) *la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini idrografici, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico-forestali, idraulico-agrari, silvo-pastorali, di forestazione e di bonifica, anche attraverso processi di recupero naturalistico, botanico e faunistico;*
- b) *la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua, dei rami terminali dei fiumi e delle loro foci nel mare, nonché delle zone umide;*
- c) *la moderazione delle piene, anche mediante serbatoi di invaso, vasche di laminazione, casse di espansione, scaricatori, scolmatori, diversivi o altro, per la difesa dalle inondazioni e dagli allagamenti;*
- d) *la disciplina delle attività estrattive nei corsi d'acqua, nei laghi, nelle lagune ed in mare, al fine di prevenire il dissesto del territorio, inclusi erosione ed abbassamento degli alvei e delle coste;*
- e) *la difesa e il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i movimenti franosi, le valanghe e altri fenomeni di dissesto;*
- f) *il contenimento dei fenomeni di subsidenza dei suoli e di risalita delle acque marine lungo i fiumi e nelle falde idriche, anche mediante operazioni di ristabilimento delle preesistenti condizioni di equilibrio e delle falde sotterranee;*
- g) *la protezione delle coste e degli abitati dall'invasione e dall'erosione delle acque marine ed il rifacimento degli arenili, anche mediante opere di ricostituzione dei cordoni dunosi;*
- h) *la razionale utilizzazione delle risorse idriche superficiali e profonde, con una efficiente rete idraulica, irrigua ed idrica, garantendo, comunque, che l'insieme delle derivazioni non pregiudichi il minimo deflusso vitale negli alvei sottesi nonché la polizia delle acque;*
- i) *lo svolgimento funzionale dei servizi di polizia idraulica, di navigazione interna, nonché della gestione dei relativi impianti;*
- l) *la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere e degli impianti nel settore e la conservazione dei beni;*
- m) *la regolamentazione dei territori interessati dagli interventi di cui alle lettere precedenti ai fini della loro tutela ambientale, anche mediante la determinazione*

*di criteri per la salvaguardia e la conservazione delle aree demaniali e la costituzione di parchi fluviali e lacuali e di aree protette;*  
*n) il riordino del vincolo idrogeologico.*

2. *Le attività di cui al comma 1 sono svolte secondo criteri, metodi e standard, nonché modalità di coordinamento e di collaborazione tra i soggetti pubblici comunque competenti, preordinati, tra l'altro, a garantire omogeneità di:*
  - a) *condizioni di salvaguardia della vita umana e del territorio, ivi compresi gli abitati ed i beni;*
  - b) *modalità di utilizzazione delle risorse e dei beni, e di gestione dei servizi connessi.*

### **3.2.2. Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico del Bacino del Po (PdG Po)**

Il Piano di Gestione del Distretto Idrografico, previsto dall'art. 13 della Direttiva 2000/60/CE<sup>25</sup> e recepito in Italia con l'art. 117 del D.lgs. 152/2006<sup>26</sup>, rappresenta *“lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le misure finalizzate a garantire, [...] il perseguimento degli scopi e degli obiettivi ambientali stabiliti ai sensi degli articoli 1 e 4 della direttiva 2000/60/CE”*<sup>27</sup>. Quest'ultima mira a perseguire tali obiettivi:

- *ampliare la protezione delle acque, sia superficiali che sotterranee;*
- *raggiungere lo stato di “buono” per tutte le acque entro il 31 dicembre 2015;*
- *gestire le risorse idriche sulla base di bacini idrografici indipendentemente dalle strutture amministrative;*

---

<sup>25</sup> Art. 13 *“Piani di gestione dei bacini idrografici”*: [1] Per ciascun distretto idrografico interamente compreso nel suo territorio, ogni Stato membro provvede a far predisporre un piano di gestione del bacino idrografico.

<sup>26</sup> Art. 117 *“Piani di gestione e registro delle aree protette”*: [1] Per ciascun distretto idrografico è adottato un Piano di gestione, che rappresenta articolazione interna del Piano di bacino distrettuale di cui all'articolo 65. Il Piano di gestione costituisce pertanto piano stralcio del Piano di bacino...

<sup>27</sup> Art 3, comma 2 del DPCM del 27/10/2016 *“Approvazione del secondo Piano di Gestione delle acque del distretto idrografico Padano”*

- *procedere attraverso un'azione che unisca limiti delle emissioni e standard di qualità;*
- *riconoscere a tutti i servizi idrici il giusto prezzo che tenga conto del loro costo economico reale;*
- *rendere partecipi i cittadini delle scelte adottate in materia.*<sup>28</sup>

Gli Stati membri, di conseguenza, una volta suddiviso il territorio in bacini idrografici, dovranno redigere per ognuno di essi un Piano di Gestione Idrografico, il quale dovrà:

- *“impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico”;*
- *“agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili”;*
- *“mirare alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie”;*
- *“assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e impedirne l'aumento”;*
- *“contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità”.*<sup>29</sup>

Il conseguimento di tali obiettivi generali garantirà, ai vari distretti idrografici, attraverso un processo ciclico trifasico sessennale di pianificazione (2009-2015, 2015-2021, 2021-2027), di raggiungere lo stato ambientale buono, per i vari corpi idrici, garantendo al col tempo l'integrazione alle varie scale di pianificazione.

I PdG presentano dei fattori innovativi, tra cui il coinvolgimento da parte di tutti gli stakeholder nel processo di pianificazione, il quale porta ad una crescita culturale che non si limita più ad un approccio locale/distrettuale ma europeo. Ciò accade in quanto

---

<sup>28</sup> Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. *“Attuazione Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE”*

<sup>29</sup> Art 1” Scopo”. *Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE*

viene maturata una consapevole responsabilità verso le esigenze europee. Altro fattore innovativo è il processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), con la quale il piano è costantemente monitorato nelle fasi di preparazione e attuazione, al fine di renderlo più efficace possibile. La responsabilità, nel redigere tali piani, viene affidata, con l'art. 3-bis della legge n. 13 del 2009, alle Autorità di Bacino, le quali *“provvedono, [...], a coordinare i contenuti e gli obiettivi dei piani [...] all'interno del distretto idrografico di appartenenza”*, effettuando a loro volta:

- *un'analisi delle caratteristiche del distretto;*
- *un esame dell'impatto provocato dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee;*
- *un'analisi economica dell'utilizzo idrico.*<sup>30</sup>

Inoltre ogni distretto deve indicare un programma di misure, che possa mettere in atto gli obiettivi stabiliti dalla Direttiva. Con l'art. 64 del D.lgs. 152/2006, il territorio nazionale è stato suddiviso in otto distretti idrografici (Alpi Orientali, Padano, Appennino Settentrionale, Serchio, Appennino Centrale, Appennino Meridionale, Sardegna e Sicilia) e successivamente ridotti a sette distretti con la legge n. 221 del 2015, entrata in vigore dal 2 febbraio 2016 (Vedi Figura 35)

---

<sup>30</sup> Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. *“Attuazione Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE”*



**Figura 35** Distretti idrografici (Elaborazione propria)

In riferimento al Distretto Padano, il PdG Po è stato redatto sulla base di altri strumenti, quali: Piani di tutela delle acque regionali (PTA), Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e Programmi di sviluppo rurale (PSR). Esso è stato adottato, per il primo ciclo, con deliberazione del Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino del Po n. 1 del 24 febbraio 2010. Riesaminato e aggiornato, per il secondo ciclo 2015-2021, il Piano è stato adottato, con deliberazione n.7/2015, il 17 dicembre 2015 e successivamente approvato il 3 marzo 2016, con deliberazione n.1/2016.<sup>31</sup>

*“Il PdG Po contiene al suo interno la valutazione dello stato morfologico dei principali corsi d'acqua appartenenti al bacino del fiume Po, definendo azioni ed interventi volti a migliorare lo stato morfologico dei corpi idrici del bacino. Presenta, inoltre, una stima dei costi di attuazione di tali azioni ed interventi sia per il bacino del fiume Po che per ogni sottobacino degli affluenti principali del Po stesso.”<sup>32</sup>*

Rispetto al piano precedente, esso fornisce un quadro sullo stato ecologico e chimico di tutti i corpi idrici superficiali e delle acque sotterranee. Quando queste risultano

<sup>31</sup> Art.13, par. 7 Direttiva 200/60/CE del 23 ottobre 2000, n.60 e artt.65 ss. e 117 del Decreto Legislativo 23 aprile 2006, n.152 e s. m. i. – *Approvazione del «Piano di Gestione del Distretto idrografico del fiume Po. Riesame e aggiornamento al 2015 per il ciclo di pianificazione 2015 - 2021»*

<sup>32</sup> Tesi di Laurea di Torchio Giulia: *“Il Piano delle Compensazioni Ambientali. Analisi e presentazione del nuovo strumento in rapporto al tema del Contratto di Fiume”*, Politecnico di Torino, Facoltà di Architettura, Corso di laurea in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico – Ambientale, anno accademico 2012-2013

essere inquinate e causa di rischio per la salute dell'uomo e degli ecosistemi, per migliorare la loro qualità ambientale ci si serve di un *Programma di Misure* (PoM). In esso vengono riportate le misure da mettere in atto per raggiungere gli obiettivi stabiliti dalla Direttiva Quadro Acque. Quanto riportato dall'Elaborato 7 "Programma di misure del PdG Po 2015", le misure possibili possono essere suddivise in quattro pilastri di intervento:

- *DEPURAZIONE: potenziamento del trattamento delle acque reflue urbane (Direttiva 91/271/CEE) e riduzione dell'inquinamento chimico;*
- *NITRATI e AGRICOLTURA: protezione delle acque dall'inquinamento dei nitrati di origine agricola (Direttiva 91/676/CEE) e integrazione con le priorità fissate da PAC e PSR;*
- *BILANCIO IDRICO: riequilibrio del bilancio idrico (art. 145 del D.lgs. 152/2006);*
- *SERVIZI ECOSISTEMICI: manutenzione del territorio collinare e montano e riqualificazione dei corsi d'acqua (strategia per migliorare la qualità idromorfologica dei corpi idrici, per arrestare la perdita di biodiversità e per aumentare la capacità di auto depurazione dei corpi idrici a livello distrettuale)."<sup>33</sup>*

Mentre, a seguito dell'adozione del PdG Po è stata intrapresa l'elaborazione del *Programma Operativo*, che si suddivide in Programma Operativo di Distretto (POD) e in Programma Operativo Regionale (POR). Questi due documenti sono parte integrante del PdG Po, in quanto illustrano i costi applicati alle relative misure, i tipi di finanziamenti, i tempi di attuazione e le autorità responsabili. Il POD, redatto dalle Autorità di Bacino, indica le misure a livello di distretto e contiene al suo interno strumenti di analisi economica e informativi, azioni per tutelare la funzionalità ecologica e mantenere i territori collinari e montani dei corsi d'acqua. Il POR, invece, redatti dalla Regione, indica le misure a livello di sottobacino, già indicate nel PTA e nel PSR; esse riguardano il completamento di azioni già programmate e la mitigazione

---

<sup>33</sup> Elaborato 7 del PdG Po 2010, pag. 4 pubblicato nell'area web:  
[http://www.adbpo.it/PianoAcque2015/Elaborato\\_07\\_Misure\\_3mar16/PdGPo2015\\_Elab\\_7\\_ProgrammaMisure\\_3mar16.pdf](http://www.adbpo.it/PianoAcque2015/Elaborato_07_Misure_3mar16/PdGPo2015_Elab_7_ProgrammaMisure_3mar16.pdf)

dei possibili effetti sullo stato morfologico dei corpi idrici. Grazie a questo si è potuto verificare l'effettiva fattibilità dei vari interventi previsti dal Piano di Gestione. Elemento comune a tali documenti sono sicuramente le attività di governance e di partecipazione, che hanno permesso una politica di integrazione nelle fasi del processo di pianificazione.

### **3.2.3. Piano di Bacino**

Il Piano di Bacino *“ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ed alla corretta utilizzazione della acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato”*.<sup>34</sup> L'unità territoriale di riferimento è il bacino idrografico, inteso come *“il territorio nel quale scorrono tutte le acque superficiali attraverso una serie di torrenti, fiumi ed eventualmente laghi per sfociare al mare in un'unica foce, a estuario o delta”*.<sup>35</sup> Il Piano di Bacino viene redatto, ai sensi dell'art 65 comma 2 del D.lgs. 152/2006, dalle Autorità di Bacino<sup>36</sup>, oggi autorità distrettuali, per attuare gli obiettivi della legge, in base agli indirizzi, modalità e criteri indicati dalla stessa. Esso può essere redatto e approvato per sottobacini e per stralci (ad esempio il piano stralcio per l'assetto idrogeologico-PAI). Viene attuato attraverso programmi triennali di intervento, i quali assegnano almeno il 15% dei finanziamenti ad interventi per la manutenzione ordinaria, per la pulizia idraulica e per l'aggiornamento dei piani di bacino. Il D.lgs. 152/2006 funge da coordinamento normativo tra i diversi strumenti di pianificazione e programmazione territoriale ai diversi livelli istituzionali di competenza (Stato, Autorità di Bacino, Regioni e Provincie).

---

<sup>34</sup> Art. 65, comma 1 del D.lgs. 152/2006

<sup>35</sup> Art 54, comma 1 lettera r) del D.lgs. 152/2006

<sup>36</sup> Autorità di Bacino: ente pubblico non economico che opera in conformità agli obiettivi della presente sezione ed uniforma la propria attività a criteri di efficienza, efficacia, economicità e pubblicità, istituita per ciascun distretto idrografico dall'art 12 delle leggi 18 maggio 1989, n. 183.

### **3.2.4. Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Po (PAI)**

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Po (PAI), ha come obiettivo quello di *assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale*<sup>37</sup>. Il PAI, approvato con DPCM del 24 maggio 2001, rappresenta uno dei principali strumenti, in tema di pianificazione, che mira alla difesa del suolo, del rischio idraulico e idrogeologico, attraverso la messa in atto di vincoli, direttive e opere strutturali; infatti esso deve:

- *garantire un livello di sicurezza adeguato sul territorio;*
- *conseguire un recupero della funzionalità dei sistemi naturali (anche tramite la riduzione dell'artificialità conseguente alle opere di difesa), il ripristino, la riqualificazione e la tutela delle caratteristiche ambientali del territorio, il recupero delle aree fluviali a utilizzi ricreativi;*
- *conseguire il recupero degli ambiti fluviali e del sistema idrico quale elementi centrali dell'assetto territoriale del bacino idrografico;*
- *raggiungere condizioni di uso del suolo compatibili con le caratteristiche dei sistemi idrografici e dei versanti, funzionali a conseguire effetti di stabilizzazione e consolidamento dei terreni e di riduzione dei deflussi di piena*

*Le linee di intervento strategiche perseguite dal Piano tendono in particolare a:*

- *proteggere centri abitati, infrastrutture, luoghi e ambienti di riconosciuta importanza rispetto a eventi di piena di gravosità elevata, in modo tale da ridurre il rischio idraulico a valori compatibili;*
- *mettere in sicurezza abitati e infrastrutture interessati da fenomeni di instabilità di versante;*
- *salvaguardare e, ove possibile, ampliare le aree naturali di esondazione dei corsi d'acqua;*

---

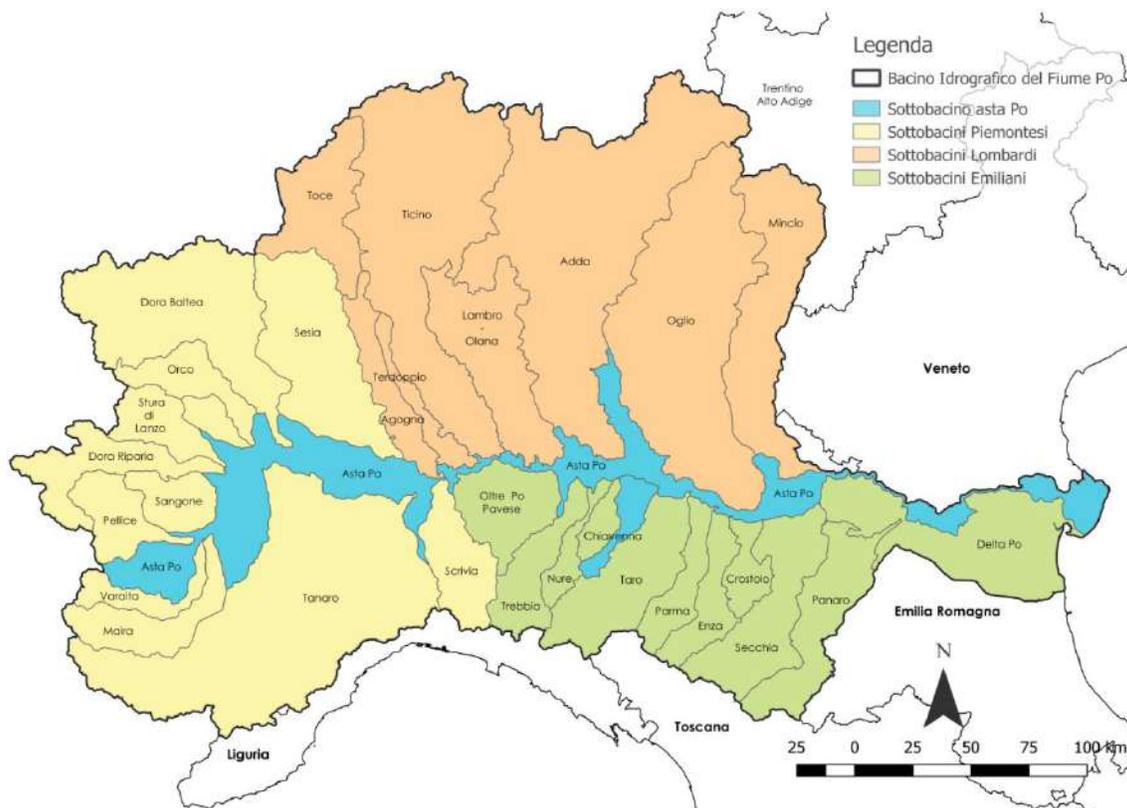
<sup>37</sup> Relazione di sintesi del PAI, Regione Piemonte

- *limitare gli interventi artificiali di contenimento delle piene a scapito dell'espansione naturale delle stesse, e privilegiare, per la difesa degli abitati, interventi di laminazione controllata, al fine di non aumentare il deflusso sulle aste principali e in particolare sull'asta del Po;*
- *limitare i deflussi recapitati nella rete idrografica naturale da parte dei sistemi artificiali di drenaggio e smaltimento delle acque meteoriche delle aree urbanizzate;*
- *promuovere interventi diffusi di sistemazione dei versanti con fini di aumento della permeabilità delle superfici e dei tempi di corrivazione;*
- *promuovere la manutenzione delle opere di difesa e degli alvei, quale strumento indispensabile per il mantenimento in efficienza dei sistemi difensivi e assicurare affidabilità nel tempo agli stessi;*
- *promuovere la manutenzione dei versanti e del territorio montano, con particolare riferimento alla forestazione e alla regimazione della rete minuta di deflusso superficiale, per la difesa dai fenomeni di erosione, di frana e dai processi torrentizi;*
- *ridurre le interferenze antropiche con la dinamica evolutiva degli alvei e dei sistemi fluviali.<sup>38</sup>*

Il territorio in cui vengono attuati i principi del PAI, coincide con l'intero bacino idrografico del fiume Po (Figura 36). Esso presenta una superficie totale di 74.000 Km<sup>2</sup>, comprendendo al suo interno 3210 comuni, appartenenti a sette Regioni italiane (Emilia Romagna, Liguria, Lombardia, Piemonte, Toscana, Valle d'Aosta e Veneto) e alla Provincia Autonoma di Trento.

---

<sup>38</sup> Relazione di sintesi del PAI, Autorità di Bacino distrettuale del fiume Po



**Figura 36** Delimitazione del Bacino Idrografico del Fiume Po con relativi sottobacini (Fonte: Autorità di Bacino distrettuale del Fiume Po)

L'unità territoriale di riferimento per la classificazione del rischio idraulico e idrogeologico è il confine amministrativo comunale. Tale classificazione viene stimata in base alla valutazione della pericolosità<sup>39</sup> (in riferimento alle varie tipologie di dissesto<sup>40</sup>), ai beni e ai valori esposti<sup>41</sup> (a seguito di tali fenomeni) e in base alla relativa vulnerabilità<sup>42</sup>. Secondo l'art 7 comma 2 delle Norme di attuazione del PAI, il rischio può essere quindi suddiviso in quattro classi (Figura 37):

<sup>39</sup> Pericolosità: "probabilità di accadimento, all'interno di una certa area e in certo intervallo di tempo, di un fenomeno naturale di assegnata intensità". Vengono assegnati quattro classi di pericolosità: P1 (moderata), P2 (media), P3 (elevata) e P4 (molto elevata). (Documento conclusivo del tavolo tecnico Stato- Regioni. D.lgs. n. 49/2010, Ministero dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare, gennaio 2013)

<sup>40</sup> Tipologie di dissesto: attività di trasporto di massa sulle conoidi, esondazioni, dissesti lungo le aste torrentizie, frane e valanghe

<sup>41</sup> Valori esposti: "persone e/o beni (abitazioni, strutture, infrastrutture, ecc....) e/o attività (economiche, sociali, ecc....) esposte" (Documento conclusivo del tavolo tecnico Stato- Regioni. D.lgs. n. 49/2010, Ministero dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare, gennaio 2013)

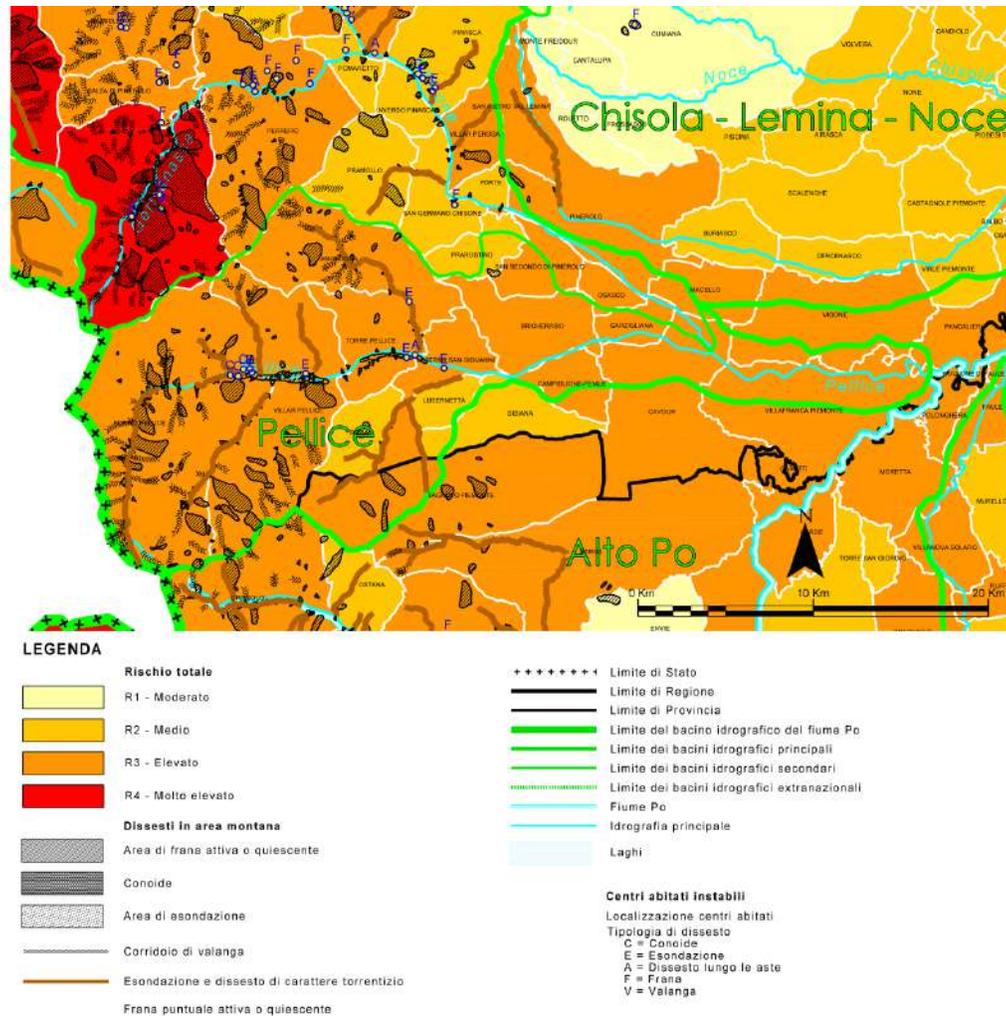
<sup>42</sup> Vulnerabilità: "grado di capacità (o incapacità) di un sistema/elemento a resistere all'evento naturale" può essere espressa con numero compreso tra 0 e 1, 0= nessun danno 1= perdita totale (Documento

1. **R4** (rischio molto elevato): per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio - economiche;
2. **R3** (rischio elevato): per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio - economiche e danni relativi al patrimonio ambientale;
3. **R2** (rischio medio): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
4. **R1** (rischio moderato o nullo): per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.<sup>43</sup>

---

conclusivo del tavolo tecnico Stato- Regioni. D.lgs. n. 49/2010, Ministero dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare, gennaio 2013)

<sup>43</sup> Documento conclusivo del tavolo tecnico Stato- Regioni. D.lgs. n. 49/2010, Ministero dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare, gennaio 2013 (par. 4.10 "Mappatura del rischio idraulico")



**Figura 37** Rischio idraulico e idrogeologico, zoom area di studio. Fonte PAI, Tavola 6.1, 2001

Come riporta l'art 8 delle Nda:

[1] *Il Piano individua, all'interno dell'ambito territoriale di riferimento, le aree interessate da fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico. Le aree sono distinte in relazione alle seguenti tipologie di fenomeni prevalenti:*

- frane;
- esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua (erosioni di sponda, sovraincisioni del thalweg, trasporto di massa);
- trasporto di massa sui conoidi;

- valanghe.<sup>44</sup>

Le aree inondabili, nei tratti di pianura e fondovalle, vengono delimitate, insieme all'alveo in piena, attraverso una valutazione delle possibili modalità di deflusso delle portate di piena considerando i seguenti tempi di ritorno: 20, 100, 200 e 500 anni. Tale analisi ha dato la possibilità di:

- *migliorare la stima del rischio idraulico nella regione fluviale;*
- *valutare il livello di protezione delle opere idrauliche esistenti e individuare la necessità di nuove opere;*
- *delimitare le fasce fluviali.*<sup>45</sup>

In merito alla delimitazione delle fasce fluviali è bene spiegare che il PAI fonda due strumenti precedentemente approvati:

- il PS 45 *“Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell’assetto idraulico, alla eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione”*
- il PSFF *“Piano Stralcio delle Fasce Fluviali”*.

In riferimento a quest'ultimo strumento di pianificazione, il PAI delimita le fasce fluviali attraverso un metodo (approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino con deliberazione n. 19/1995) che decreta una suddivisione in tre fasce (Figura 38):

1. ***Fascia A*** o *Fascia di deflusso della piena*; dal punto di vista morfologico è costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena. Dal punto di vista idraulico fissato in 200 anni il tempo di ritorno (TR) della piena di riferimento e determinato il livello idrico corrispondente, si assume come delimitazione convenzionale della fascia la porzione ove defluisce almeno l'80% di tale portata.

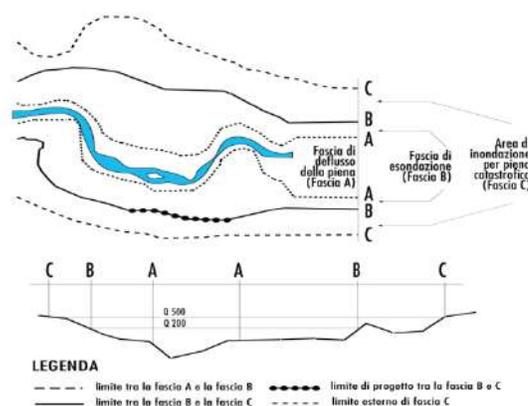
---

<sup>44</sup> Art.8 Nda del PAI

<sup>45</sup> Relazione di sintesi del PAI, Autorità di Bacino distrettuale del fiume Po

2. **Fascia B** o Fascia di esondazione; esterna alla precedente, dal punto di vista morfologico è costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento. Dal punto di vista idraulico si assume come portata di riferimento la piena con TR di 200 anni. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata. Il Piano indica con apposito segno grafico, denominato "limite di progetto tra la fascia B e la fascia C", le opere idrauliche programmate per la difesa del territorio. Allorché dette opere saranno realizzate, i confini della Fascia B si intenderanno definiti in conformità al tracciato dell'opera idraulica eseguita e la delibera del Comitato Istituzionale di presa d'atto del collaudo dell'opera varrà come variante automatica del piano stralcio delle fasce fluviali, per il tracciato di cui si tratta;

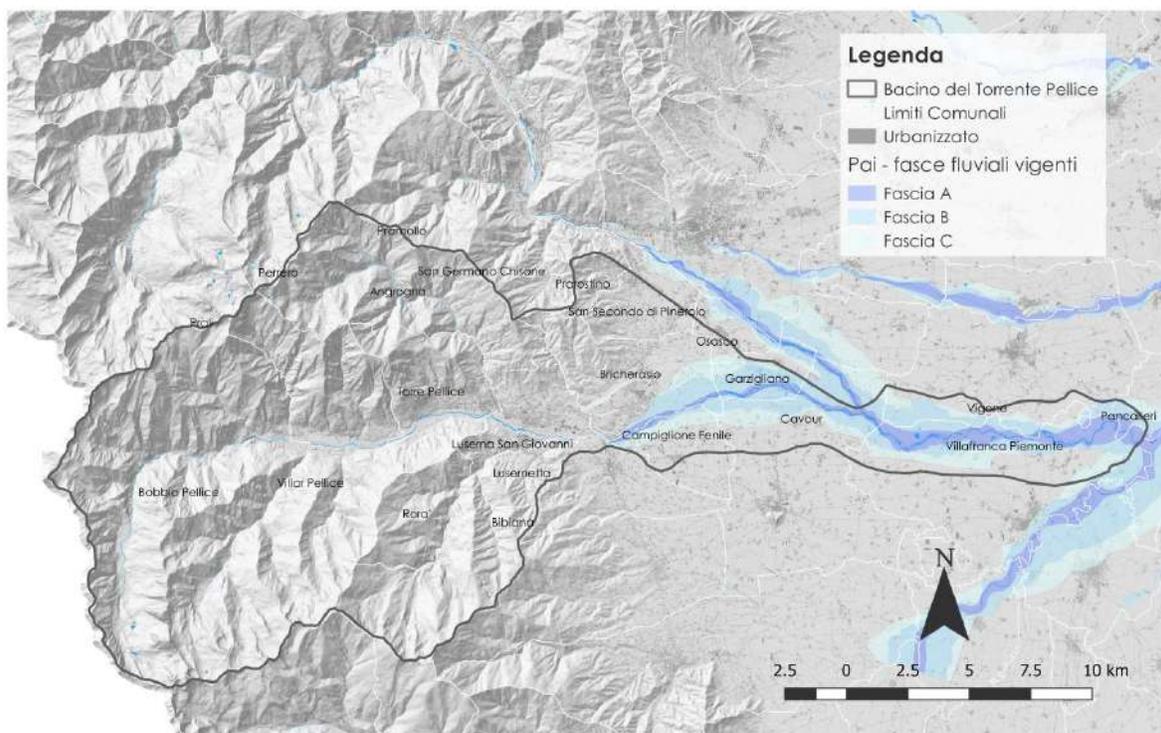
3. **Fascia C** o Area di inondazione per piena catastrofica; dal punto di vista morfologico è costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente, che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento.<sup>46</sup> Dal punto di vista idraulico si assume come portata di riferimento la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un TR superiore a 200 anni, o in assenza di essa, la piena con TR di 500 anni.



**Figura 38** Schema esemplificativo per la definizione delle fasce fluviali (Fonte: Relazione Sintetica PAI)

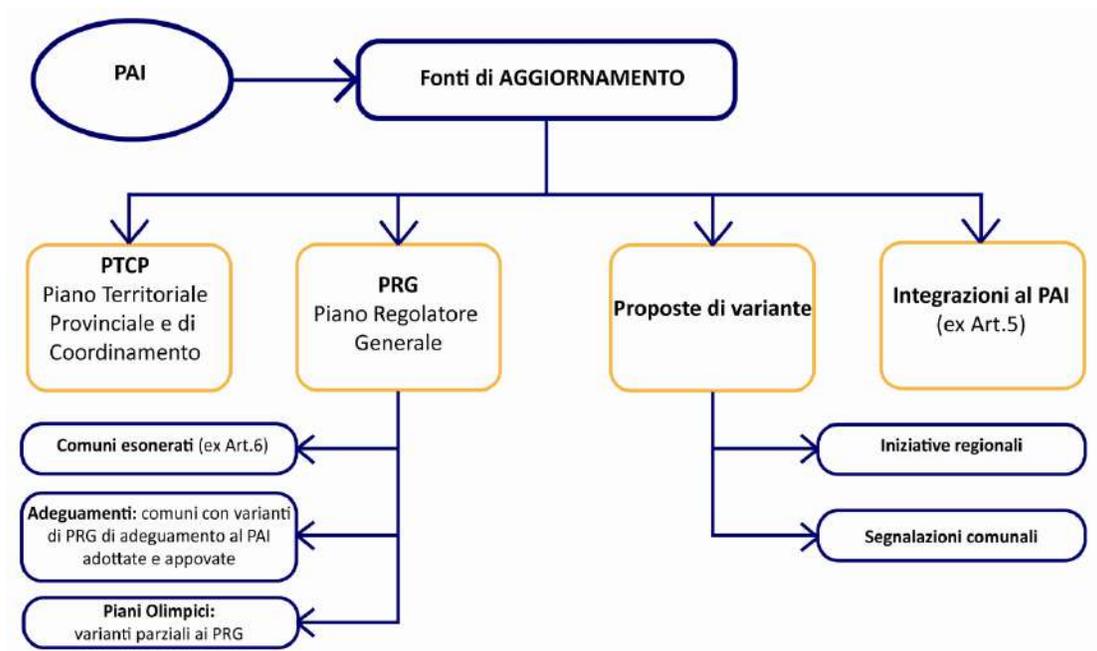
<sup>46</sup> Relazione di sintesi del PAI, Autorità di Bacino distrettuale del fiume Po

Di seguito sono riportate su base cartografiche le fasce fluviali vigenti presenti all'interno del Bacino del Torrente Pellice (Figura 39).



**Figura 39** Fasce fluviali vigenti, zoom area di studio. (Elaborazione propria)

In ultimo si sottolinea che il PAI, con il coinvolgimento dei Comuni e delle Provincie, obbliga i vari livelli di pianificazione all'adeguamento dello stesso attraverso verifiche di compatibilità, in relazione all'effettivo stato di dissesto. Così lo strumento urbanistico comunale gioca un ruolo fondamentale in questo processo pianificatorio, in quanto, grazie all'elaborazione di analisi geomorfologiche e idrauliche, può addirittura modificare e integrare i contenuti del PAI. Quest'ultimo così delinea le varie fasi di aggiornamento secondo tale schema (Figura 40):



**Figura 40** Fasi di aggiornamento del PAI. (Fonte: PAI, Regione Piemonte)

### 3.2.5. Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto del Po è stato adottato, con deliberazione n. 4/2015, il 17 dicembre 2015 e approvato, con deliberazione n. 2/2016, il 3 marzo 2016 dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino del fiume Po, per poi essere approvato con D.P.C.M. il 27 ottobre 2016. Questo strumento di pianificazione è stato introdotto dall’art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e recepita in Italia con l’art. 7 del citato D.lgs. 49/2010, con lo scopo di limitare gli impatti negativi dei fenomeni alluvionali sulla salute, sull’ ambiente e sull’ economia di un territorio, restituendo contemporaneamente, una ricostruzione ed una stima post-evento. Esso deve essere elaborato per ogni distretto idrografico e deve definire obiettivi e azioni di sicurezza e priorità di intervento.

Il PGRA definisce così cinque obiettivi principali:

1. **Migliorare la conoscenza del rischio**, aggiornando e migliorando la conoscenza del pericolo e del rischio di inondazione, sensibilizzando il cittadino a tale tematica;

2. **Migliorare la performance dei sistemi difensivi**, adeguando strutturalmente e funzionalmente i sistemi difensivi, predisponendo piani di manutenzione dei territori fluviali, proteggendo le aree di espansione naturale delle piene, soprattutto a monte;
3. **Ridurre l'esposizione al rischio**, riducendo l'interferenza dei manufatti di attraversamento e trasversali con il deflusso delle piene, mediante analisi di vulnerabilità dei territori;
4. **Assicurare maggior spazio ai fiumi**, preservando le aree esterne all'alveo inciso compatibili con l'espansione e la laminazione della piena di riferimento, riattivando così la funzionalità idraulica, ambientale e idromorfologica dei corsi d'acqua mediante interventi di riqualificazione;
5. **Difesa delle città e delle aree metropolitane**, riducendo la pericolosità in corrispondenza dei centri edificati e delle infrastrutture mediante la previsione di interventi strutturali e l'attuazione di politiche di governance per una gestione globale del bacino.

Tali obiettivi possono essere raggiunti grazie all'attuazione di misure di tipo strutturali e non strutturali. Le prime riguardano la difesa del suolo attraverso la realizzazione di opere di difesa e di sistemazione idraulica. Le seconde, invece, riguardano il controllo e la regolamentazione dell'uso del suolo. Il PGRA si suddivide in due parti: la prima vede la collaborazione fra Autorità di Bacino e le Regioni interessate; la seconda parte vede la collaborazione tra le Regioni e la Protezione Civile. Infatti, è possibile affermare che il PGRA nasce per coordinare ed integrare, in modo del tutto sinergico, la pianificazione e la programmazione in merito all'assetto idrogeologico (PAI) e la Pianificazione di Emergenza della Protezione Civile, gestendo, a sua volta, le varie fasi del rischio: previsione, prevenzione, protezione e gestione dell'emergenza. L'elaborazione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni prende il via dall'individuazione delle criticità presenti in territorio, reso possibile dalla realizzazione delle *Mappe di pericolosità e del rischio alluvioni* (previste dall'art. 6 del D.lgs. 49/2010).

Nello specifico le mappe della pericolosità da alluvione indicano la perimetrazione di quelle aree probabilmente interessate da alluvioni in riferimento a tre possibili scenari: alluvioni rare (Scenario H), poco frequenti (Scenario L) e frequenti (Scenario M). Mentre le mappe del rischio di alluvioni segnalano le possibili conseguenze negative per tutti quegli elementi (popolazione, infrastrutture, strutture, attività economiche...) esposti nelle aree pericolose, definite dai precedenti scenari. Esse vengono realizzate dopo un'attenta consultazioni di studi idraulici, condotti dai seguenti enti: Autorità di Bacino, Regioni e Comuni interessati; ma il contributo essenziale è dato dal MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), il quale ha predisposto un modello digitale del terreno, tale da definire con esattezza le aree allagabili per i diversi tempi di ritorno (50, 200, 500 anni). In definitiva esse rappresentano l'esito finale di tre elementi fondamentali, nonché le aree allagabili, i diversi scenari di pericolosità e gli elementi esposti catalogandoli in classi di danno.

Il rischio (R), definito "entità del danno atteso in una data area e in un certo intervallo di tempo in seguito al verificarsi di un particolare evento calamitoso ", viene valutato secondo tale formula:

$$R = P * D_p$$

dove:

P: la **pericolosità** che è data dalla probabilità che possa verificarsi un evento disastroso in una determinata area e in un determinato periodo di tempo.

D<sub>p</sub>: il **danno potenziale** indica le possibili perdite e danni in seguito ad evento alluvionale. Esso è dato dal rapporto tra la vulnerabilità (**V**), che indica la capacità di sopportare gli effetti dell'evento naturale, e il valore esposto (**E**), ovvero l'elemento esposto a tale rischio (vite umane, attività economiche...). Il danno viene stimato attribuendo un valore che varia da 1 a 4, in relazione al valore dell'uso del suolo (maggiore per il tessuto residenziale e minore per le attività estensive).

In definitiva, il rischio è dato dalla combinazione di tali parametri, che hanno portato all'elaborazione di una matrice (Figura 41):

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'		
		P3	P2	P1
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R4	R2
	D3	R4	R3	R2
	D2	R3	R2	R1
	D1	R1	R1	R1

**Figura 41** Classi di rischio (Fonte: Elaborato 2A del PGRA 2015/2021- “Mappatura pericolosità e rischio”. Autorità di Bacino, 2015).

Inoltre, il PGRA individua le Aree a Rischio Significativo (ARS), nonché nodi critici in cui le condizioni di rischio coinvolgono insediamenti di grande rilevanza, le quali vengono categorizzate in base ai tre livelli di gestione (distrettuale, regionale e locale). Il Distretto del Po è caratterizzato da 21 ARS distrettuali, 63 ARS regionali e le rimanenti ARS riguardano l’ambito locale. Nello specifico la Regione Piemonte riconosce 8 ARS distrettuali e 20 regionali, dove quest’ultime sono state indeterminate considerando gli scenari di pericolosità e le aree a rischio.

### 3.2.6. Programma di Gestione dei Sedimenti degli alvei (PGS)

Il Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino ha adottato, con deliberazione n.9 del 5 aprile 2006, la “Direttiva tecnica per la programmazione degli interventi di gestione dei sedimenti degli alvei dei corsi d’acqua”. Nasce così l’esigenza di predisporre un Programma Generale di Gestione dei Sedimenti (PGS), con competenza alle Regioni, che regolarizza gli interventi di manutenzione e sistemazione dei corsi d’acqua. Per manutenzione fluviale si intende “ *l’insieme delle misure di prevenzioni, non strutturali, da attuare in modo programmato e ciclico nel tempo,..., ai fini della riduzione del rischio idraulico*”<sup>47</sup>. Essa, a sua volta, deve sostenere uno stato di equilibrio del trasporto

<sup>47</sup> “DIRETTIVA PER LA MANUTENZIONE DEGLI ALVEI E LA GESTIONE DEI SEDIMENTI ARTT. 13 E 15 DELLE N. A. DEL PIANO STRALCIO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO DELLA SARDEGNA (P.A.I.)” ,

solido al fine di garantire condizioni di funzionalità idraulica, stabilità delle sponde ed efficienza delle opere idrauliche. Il PGS, in definitiva, rappresenta lo strumento fondamentale in grado di mettere in atto uno degli obiettivi principali del PGRA, ovvero quello di assicurare maggiore spazio al fiume. Esso viene redatto a scala di bacino idrografico e la sua elaborazione parte dall'analisi dello stato attuale, di quel determinato fiume, rispetto al fattore idraulico, geomorfologico e ambientale, i quali permettono di effettuare una valutazione rispetto alla tendenza evolutiva nei casi di alveo attivo o in piena (tenendo presente anche la dinamica dei sedimenti oltre all'assetto geomorfologico). Il Programma Generale di Gestione dei Sedimenti del Fiume Po è stato approvato per stralci:

1. Stralcio "intermedio", da confluenza Tanaro a confluenza Arda all'incile del Po di Goro, adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 20 del 5 aprile 2006;
2. Stralcio "di valle", da confluenza Arda all'incile del Po di Goro, adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n.1 del 24 gennaio 2008;
3. Stralcio "di monte" da confluenza Stura di Lanzo a confluenza Tanaro, adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 18 marzo 2008.

Nell'ambito piemontese, invece, sono stati elaborati tre Programmi Generali di Gestione dei Sedimenti:

1. Programma di gestione dei sedimenti del torrente Orco da Cuornè a Chivasso;
2. Programma di gestione dei sedimenti del torrente Pellice da Bibiana a confluenza Po e del torrente Chisone da Miradolo a confluenza Pellice;
3. Programma di gestione dei sedimenti del torrente Maira da Acceglio alla confluenza in Po.

Nello specifico, il PGS dei torrenti Pellice Chisone è stato approvato con D.G.R. n. 49-3640 del 28 marzo 2012. Le linee d'intervento per questi torrenti sono state elaborate

in base alla suddivisione degli stessi in tronchi omogenei, ai quali corrispondono obiettivi morfologici e idraulici.

Essi riguardano:

- *“adeguamenti/integrazioni delle opere di sponda (opere strategiche) funzionali alla protezione degli abitati e delle infrastrutture presenti;*
- *riconversione delle opere che non hanno funzione di protezione idraulica (opere non strategiche) nel tratto a valle delle confluenze del Chisone, finalizzata all’impegno delle aree golenali a funzioni di laminazione;*
- *miglioramenti locali dell’assetto morfologico dell’alveo (aperture di nuovi rami, adeguamenti della ripartizione trasversale) finalizzati a miglioramenti locali delle condizioni di deflusso;*
- *adeguamento della golena in sponda sinistra del Pellice, nel tratto a valle della confluenza del Chisone, a funzioni di laminazione controllata dell’onda di piena;*
- *attuazione di procedure di monitoraggio della morfologia dell’alveo, finalizzate a controllarne l’evoluzione in relazione al trend attuale e agli effetti degli interventi progressivamente realizzati”<sup>48</sup>*

### **3.3. Normativa Regionale**

I grandi centri urbani europei negli ultimi vent’anni sono stati travolti da una serie di trasformazioni che hanno portato inevitabilmente all’elaborazione di nuovi strumenti di pianificazione strategica a livello territoriale, proprio per far fronte alle varie problematiche sociali, economiche e spaziali. Tra i nuovi strumenti sicuramente ritroviamo il **Piano Territoriale Regionale** (Ptr) ed il **Piano Paesaggistico Regionale** (Ppr), strumenti complementari che mirano al riconoscimento, alla gestione, salvaguardia, valorizzazione e riqualificazione a livello territoriale. Infatti il *Ptr costituisce atto di indirizzo per la pianificazione territoriale e settoriale di livello*

---

<sup>48</sup> Relazione del *Programma Generale di Gestione dei Sedimenti (PGS) per i corsi d’acqua piemontesi – Torrente Pellice e Torrente Chisone*. Fonte Regione Piemonte, 2008. [Aggiornamento aprile 2009. Gruppo di lavoro (IPO, Regione Piemonte, Autorità di Bacino del Fiume Po)]

regionale, sub-regionale, provinciale e locale per un governo efficiente e sostenibile delle attività sul territorio<sup>49</sup>, mentre il Ppr costituisce riferimento per tutti gli strumenti di governo del territorio, dettando regole e obiettivi per la conservazione e la valorizzazione dei paesaggi e dell'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio<sup>50</sup>.

### 3.3.1. Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale viene approvato dal Consiglio Regionale del Piemonte con DCR n. 122-29783 del 21 luglio 2011, sostituendo, in parte, il PTR approvato nel 1997. Esso riprende i principi definiti dallo Schema di sviluppo europeo e dalle politiche di coesione sociale, sviluppando tre concetti chiave: coesione territoriale, sviluppo policentrico e copianificazione. Infatti, con tale strumento, la Regione gioca un ruolo centrale, sempre nel rispetto del principio di sussidiarietà, lasciando agli enti locali l'attuazione degli obiettivi e delle strategie fissati dal Ptr stesso.

Quest'ultimo individua cinque strategie, alle quali vengono associati, ad ognuno di esse, obiettivi generali e specifici; esse riguardano:

- 1 Riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio
- 2 Sostenibilità ambientale, efficienza energetica
- 3 Integrazione territoriale delle infrastrutture di mobilità, comunicazione,
- 4 Ricerca, innovazione e transizione economico-produttiva
- 5 Valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali

Il Ptr ha suddiviso l'intero territorio regionale in 33 Ambiti di Integrazione Territoriale (AIT), definiti *sistemi territoriali e funzionali di livello regionale, che hanno*

<sup>49</sup> Norme e tecniche di attuazione, Art,4 comma 3 del PTR Piemonte del 2011

<sup>50</sup> Norme e tecniche di attuazione, Art,4 comma 4 del PTR Piemonte del 2011

*lo scopo di favorire una visione integrata a scala locale di tutto ciò che il PTR intende governare. Essi costituiscono perciò un elemento di supporto alle fasi diagnostiche, valutative e strategiche del Piano per quanto riguarda le implicazioni locali delle scelte, riferimenti indispensabili per la promozione di azioni e progetti integrati coerenti con i caratteri dei territori interessati.* <sup>51</sup>

Per ogni Ambito vengono formulate cinque tematiche:

- 1 Valorizzazione del territorio
- 2 Risorse e produzioni primarie
- 3 Ricerca, tecnologia e produzioni industriali
- 4 Trasporti e logistica
- 5 Turismo

Esse prendono spunto dalle strategie precedentemente citate alle quali vengono associati degli indirizzi per attuare le politiche di sviluppo di ciascun ambito.

I temi riguardanti l'acqua e la mitigazione del rischio, nel lavoro di tesi, giocano un ruolo centrale.

Secondo l'articolo 35 comma 1 delle Norme di attuazione del Ptr Piemonte 2011, *l'acqua è un diritto e un patrimonio comune essenziale per tutti gli esseri viventi, per l'ambiente e per il progresso economico e sociale, da proteggere, condividere e utilizzare in modo sostenibile*; a tal fine la Regione Piemonte definisce una politica di gestione di tale risorsa. Infatti essa si serve del Piano di Tule delle Acque che intende valorizzare e proteggere l'intero sistema idrico regionale. Secondo il comma 2, dello stesso articolo, ci si rifà in particolare al titolo II *"Misure di tutela qualitativa"* ed il titolo III *"Misure di tutela quantitativa"*.

---

<sup>51</sup>Norme e tecniche di attuazione, Art.5, comma 1, lettera a) del PTR Piemonte del 2011

A livello di bacino e sottobacino idrografico vengono promossi nuovi strumenti di programmazione negoziata: i Contratti di Fiume e di Lago, i quali, secondo il comma 3, *permettono lo sviluppo di sinergie con gli strumenti di pianificazione territoriale provinciale e locale, ... e sono orientati a definire un percorso di condivisione in itinere con tutti gli attori interessati al fine di favorire l'integrazione delle diverse politiche* (comma 4). Quanto riportato al comma 7, *gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica considerano i contenuti dei Contratti di fiume o di lago; a tal fine le province e i comuni nel redigere gli strumenti di loro competenza recepiscono le politiche condivise, tra i diversi soggetti istituzionalmente competenti, all'interno dei Contratti di fiume o di lago.*

Riguardo, invece, alla mitigazione del rischio ci si rifà all'articolo 32 denominato "La difesa del suolo":

[1] *Il PTR riconosce la valenza strategica delle tematiche inerenti la difesa del suolo e la prevenzione del rischio geologico ed idrogeologico quali componenti indispensabili per un consapevole governo del territorio.*

[2] *PTR, a tal fine, promuove azioni finalizzate alla conoscenza del territorio regionale, all'attuazione di interventi, strutturali e non, per la mitigazione del rischio, il recupero della qualità idromorfologica e per la valorizzazione degli ambienti naturali oltre che alla definizione di indirizzi e azioni di pianificazione coerenti con le caratteristiche di vulnerabilità presenti sul territorio regionale.*

[3] *Le azioni di cui al comma 2, con particolare riferimento alle tematiche più complesse (attività estrattive, gestione dei sedimenti, manutenzioni del territorio e dei corsi d'acqua, mitigazione e monitoraggio dei fenomeni franosi) interagiscono direttamente con il territorio, ed incidono significativamente su questo imponendo, prioritariamente, l'esigenza di correlare le problematiche di fragilità dei domini fluviali e dei territori montani e collinari con le linee strategiche di sviluppo del territorio. In questo contesto dovranno privilegiarsi le opzioni di sostenibilità e di basso impatto ambientale.*

[4] *La pianificazione territoriale a livello provinciale e comunale costituisce lo strumento attraverso il quale dare attuazione alle politiche di difesa del suolo e di*

*prevenzione del rischio idrogeologico, in coerenza con gli obiettivi del PTR e del Piano di bacino.*

*[5] Le province devono conseguire le Intese con la Regione e con l’Autorità di bacino del Po sul proprio piano territoriale (ai sensi del d.lgs. 112/1998 e della l.r. 44/2000):*

- a) condividendo le conoscenze e le criticità locali in forma di copianificazione;*
- b) approfondendo e analizzando il territorio interpretandone le peculiarità con criteri di univocità per ogni bacino o sottobacino;*
- c) definendo obiettivi, azioni e progetti per uno sviluppo sostenibile, anche da attuare attraverso i piani locali.*

*[6] Tutti i piani di settore, fin dalla fase preliminare della loro predisposizione, devono confrontarsi con le caratteristiche geomorfologiche e idrauliche del territorio sul quale andranno a incidere, considerandone la vulnerabilità, valutando i possibili impatti e adeguando, in base a questi, le proprie azioni, prevedendo altresì interventi di mitigazione e compensazione qualora dette azioni aggravino la vulnerabilità dei beni esposti o il rischio sul territorio.*



*così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni"* (Art.1, lett a). Tale Convenzione, sottoscritta a Firenze nel 2000 da 45 Paesi membri (con ratifica nel 2006 con legge n. 14), impegna gli stessi Paesi membri a *"riconoscere giuridicamente il paesaggio in quanto componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità"*. In Italia tali principi vengono recepiti col D.lgs. 42/2004 noto come *"Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio"*. Esso, con l'art 1 comma 2, intende *"tutelare e valorizzare il patrimonio culturale e preservare la memoria della comunità nazionale... e promuovere lo sviluppo della cultura"* nell'ottica di un sistema di pianificazione complementare e condiviso, considerando a sua volta che il *patrimonio culturale è costituito da beni culturali e beni paesaggistici* (art.2, comma 1). Questi ultimi, in base all'art 135, vengono tutelati e sottoposti a specifica normativa d'uso attraverso piani paesaggistici. A questi viene riconosciuto un ruolo strategico tra i vari strumenti di tutela e devono essere elaborati dalle varie regioni in collaborazione con il Ministero. Il Piano paesaggistico regionale (Ppr) del Piemonte viene approvato con D.C.R. n 233-35836 del 3 ottobre 2017. È stato l'esito di un lungo percorso formativo, che ha visto il coinvolgimento delle varie Province piemontesi in un Protocollo d'intesa (previsto dall'art. 143, comma 2 del Codice) con il Ministero del bene delle attività culturali e del turismo (MiBACT), sottoscritto prima il 28 marzo 2008, e dopo il 14 marzo 2017, a seguito di una revisione.

L'obiettivo principale è di mettere in atto il concetto di sviluppo sostenibile, migliorare la qualità ambientale e migliorare la fruizione dei vari beni naturali e culturali della regione.

Esso svolge tre funzioni in particolare: conoscitiva, regolativa e strategica.

La funzione conoscitiva, mira al rapporto tra paesaggio e quadri ambientali, facendo riferimento a temi di tipo ambientale (carta natura, aree protette, difesa del suolo, rischio idrogeologico...) e a temi del patrimonio culturale.

Mentre, la funzione regolativa, in relazione ai cambiamenti socio-economici, mira a rendere le norme, in merito al paesaggio e all'ambiente, meno flessibili e più rigide.

Infine, la funzione strategica, sollecitata dalla CEP, di rifà a tutte quelle politiche che in un modo o nell'altro incidono sull'ambiente, richiedendo così la collaborazione da parte di tutti i vari soggetti coinvolti.

*La formazione del Ppr è stata avviata congiuntamente, e in piena coerenza, con il nuovo Piano territoriale regionale, giunto ad approvazione nel 2011. Il coordinamento dei due strumenti è avvenuto attraverso la definizione di un sistema di strategie e obiettivi generali comuni; il processo di valutazione ambientale strategica, condotto in modo complementare sotto il profilo metodologico, ha garantito la correlazione tra tali obiettivi e la connessione tra i sistemi normativi dei due strumenti.*

*Le finalità di entrambi i Piani si strutturano quindi secondo cinque strategie:*

- **strategia 1: riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio**, tesa a sostenere l'integrazione tra la valorizzazione del patrimonio ambientale e storico-culturale e le attività imprenditoriali a essa connesse;
- **strategia 2: sostenibilità ambientale, efficienza energetica**, indirizzata a promuovere l'eco-sostenibilità di lungo termine della crescita economica, perseguendo una maggiore efficienza nell'utilizzo delle risorse;
- **strategia 3: integrazione territoriale delle infrastrutture di mobilità, comunicazione, logistica**, finalizzata a rafforzare la coesione territoriale e lo sviluppo locale del nord -ovest nell'ambito di un contesto economico e territoriale a dimensione europea;
- **strategia 4: ricerca, innovazione e transizione produttiva**, che individua le localizzazioni e le condizioni di contesto territoriale più adatte a rafforzare la competitività del sistema regionale;
- **strategia 5: valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali**, che coglie le potenzialità insite nella capacità di fare sistema tra i diversi soggetti interessati alla programmazione/pianificazione attraverso il processo di governance territoriale.

*Da tali strategie discendono obiettivi comuni a entrambi gli strumenti che sono poi articolati in obiettivi specifici, pertinenti alle specifiche finalità di ciascun Piano.<sup>53</sup>*

Il Ppr suddivide il territorio regionale in 12 macroambiti, articolati in 76 “ambiti di paesaggio”(quanto previsto dall’art 135 del Codice)<sup>54</sup>, categorizzandoli in base alle caratteristiche geografiche, insediative e identitarie. L’allegato B, delle Norme di attuazione di tale piano, riporta per ogni ambito gli obiettivi e le linee guida da perseguire. Per tutelare al meglio il paesaggio, nella sua totalità, bisogna considerare le varie componenti che lo costituiscono:

- Naturalistico-ambientale;
- Storico-culturale;
- Percettivo-identitarie;
- Morfologico-insediativo.

Ai fini del lavoro di tesi è bene soffermarsi sui seguenti articoli:

***“Art. 1- Finalità ed oggetto del Ppr***

*[...]*

*[5]. Il Ppr comprende:*

*[...]*

*f) l’analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio ai fini dell’individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo vigenti;*

*[...]*

*h) l’individuazione delle misure necessarie al corretto inserimento degli interventi di trasformazione del territorio nel contesto paesaggistico, che dovranno costituire riferimento per le azioni finalizzate allo sviluppo sostenibile delle aree interessate;*

---

<sup>53</sup> Fascicolo illustrativo dei principali contenuti del Ppr, Regione Piemonte

<sup>54</sup> Art 135: “...i piani paesaggistici, con riferimento al territorio considerato, ne riconoscono gli aspetti e i caratteri peculiari, nonché le caratteristiche paesaggistiche, e ne delimitano i relativi ambiti”

*i) la definizione degli obiettivi di sostenibilità ambientale e paesaggistica in riferimento alle azioni prefigurate e dei criteri di valutazione per verificarne la corretta applicazione nei piani e nei programmi alle diverse scale;*

### **Art. 3- Ruolo del Ppr e rapporti con i piani e i programmi territoriali**

*[...]*

*[3]. Il Ppr, per quanto attiene alla tutela del paesaggio, contiene altresì previsioni cogenti e immediatamente prevalenti per tutti gli strumenti generali e settoriali di governo del territorio alle diverse scale, compresi i piani d'area delle aree protette, che prevalgono sulle disposizioni eventualmente incompatibili, fatte salve le disposizioni normative e le previsioni dei piani finalizzate a garantire la riduzione del rischio idrogeologico dei luoghi e la sicurezza delle persone.*

### **Art. 14 - Sistema idrografico**

*[1]. Il Ppr riconosce il sistema idrografico delle acque correnti, composto da fiumi, torrenti, corsi d'acqua e dalla presenza stratificata di sistemi irrigui, quale componente strutturale di primaria importanza per il territorio regionale e risorsa strategica per il suo sviluppo sostenibile. In coerenza con gli strumenti della pianificazione di bacino e con il Piano di tutela delle acque regionale, esso delinea strategie di tutela a livello di bacino idrografico e individua le zone fluviali d'interesse paesaggistico direttamente coinvolte nelle dinamiche dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua, assoggettandole a specifiche misure di tutela, e i sistemi irrigui disciplinati dall'articolo 25.*

*[2]. Il Ppr individua nella Tavola P4 le zone fluviali, distinguendole in zone fluviali "allargate" e zone fluviali "interne"; la delimitazione di tali zone è stata individuata tenendo conto: a. del sistema di classificazione delle fasce individuate dal Piano di Assetto Idrogeologico – PAI – (A, B e C); b. delle aree che risultano geomorfologicamente, pedologicamente ed ecologicamente collegate alle dinamiche idrauliche, dei paleoalvei e delle divagazioni storiche dei corsi d'acqua, con particolare riguardo agli aspetti paesaggistici; c. delle aree tutelate ai sensi dell'articolo 142, comma 1, lettera c., del Codice.*

[...]

### **Indirizzi**

[7]. Per garantire il miglioramento delle condizioni ecologiche e paesaggistiche delle zone fluviali, fermi restando, per quanto non attiene alla tutela del paesaggio, i vincoli e le limitazioni dettate dal PAI, nonché le indicazioni derivanti da altri strumenti di pianificazione e programmazione di bacino, nelle zone fluviali “interne” i piani locali, anche in coerenza con le indicazioni contenute negli eventuali contratti di fiume, provvedono a: a. limitare gli interventi trasformativi (ivi compresi gli interventi di installazione di impianti di produzione energetica, di estrazione di sabbie e ghiaie, anche sulla base delle disposizioni della Giunta regionale in materia, di sistemazione agraria, di edificazione di fabbricati o impianti anche a scopo agricolo) che possano danneggiare eventuali fattori caratterizzanti il corso d’acqua, quali cascate e salti di valore scenico, e interferire con le dinamiche evolutive del corso d’acqua e dei connessi assetti vegetazionali;

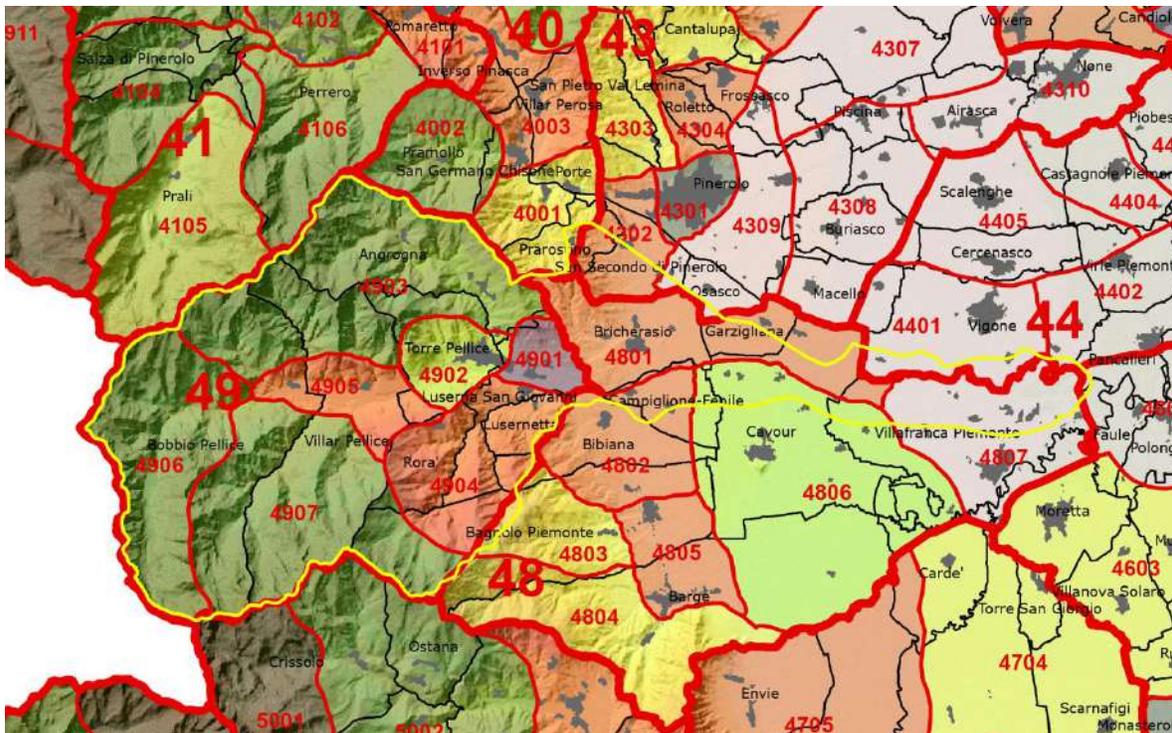
### **Art. 17. Aree ed elementi di specifico interesse geomorfologico e naturalistico**

[...]

[2]. Il Ppr, inoltre, individua sinteticamente nella Tavola P1 le conoidi, costituite in seguito a processi di deposizione fluviale e leggibili nella loro morfologia soprattutto agli sbocchi di valle, le morene, costituite in seguito a processi di deposizione glaciale e gli orli di terrazzo, ove rilevanti per la pendenza elevata.”<sup>55</sup>

---

<sup>55</sup> Norme di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale del Piemonte 2017, Regione Piemonte.



## Legenda

Tipologie normative delle Unità di paesaggio (art.11 Nda)			
	Bacino del Torrente Pellice		1. Naturale integro e rilevante
	Ambiti di Paesaggio		2. Naturale/rurale integro
	Unità di Paesaggio		3. Rurale integro e rilevante
	Confini Comunali		4. Naturale/rurale alterato episodicamente da insediamenti
	Edificato		5. Urbano rilevante alterato
			6. Naturale/rurale o rurale a media rilevanza e buona integrità
			7. Naturale/rurale o rurale a media rilevanza e integrità
			8. Rurale/insediato non rilevante
			9. Rurale/insediato non rilevante alterato

**Figura 43** Stralcio tavola P3 “Ambiti e unità di paesaggio” del Ppr Piemonte 2017, Regione Piemonte

### 3.3.3. Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque, approvato dal Consiglio Regionale del Piemonte con D.C.R. n. 117-10731 il 13 Marzo 2007, rappresenta lo strumento con la quale si intende proteggere e valorizzare “*il sistema idrico piemontese nell’ambito del bacino di rilievo nazionale del fiume Po e nell’ottica dello sviluppo sostenibile della comunità*”<sup>56</sup>, in coerenza con l’evoluzione della politica comunitaria in atto. Il PTA, concorde alle linee strategiche del Piano di Bacino del Po, ne riprende i principi e i criteri fondamentali:

- **“principio di globalità:** *occorre riconoscere la rilevanza globale e indivisibile del sistema idrico del bacino, ai fini della sicurezza e della qualità della vita per le attuali e future generazioni, recuperando, in particolare, la centralità dei fiumi e dei sistemi delle acque;*
- **principio del limite:** *occorre riconoscere che l’utilizzazione e domesticazione antropica dei sistemi naturali non può intensificarsi senza limiti; la gestione del suolo e delle acque, in particolare, devono rispettare, assai più di quanto si sia fatto nel recente passato, la libertà evolutiva degli ecosistemi fluviali;*
- **principio del risparmio o della gestione conservativa:** *il suolo, le acque e le altre risorse primarie devono essere gestite come risorse scarse, d’importanza vitale per l’uomo e la biosfera; la loro quantità e qualità devono essere continuamente salvaguardate; in particolare con politiche volte non soltanto a contenere o limitare ma piuttosto a ridurre e, ove possibile, azzerare sprechi, distruzioni e processi d’inquinamento e di degrado;*
- **principio di funzionalità e stabilità ecosistemica:** *i sistemi delle acque e le risorse naturali ad essi connesse svolgono un ruolo insostituibile nella strutturazione e nel funzionamento dei processi vitali; tale ruolo deve essere adeguatamente riconosciuto e salvaguardato nelle politiche di intervento trasformativo, evitando e rimuovendo ogni frattura, ostacolo o barriera determinata da sviluppi infrastrutturali, insediativi o produttivi;*

---

<sup>56</sup> Art 1, comma 2 delle Norme d’attuazione del PTA 2007, (Fonte: Regione Piemonte)

- **principio di utilità sociale:** *le risorse idriche, le fasce fluviali e gli spazi naturali rappresentano risorse preziose per la vita delle comunità, esse svolgono o possono svolgere una molteplicità di funzioni importanti, per i consumi umani, la depurazione dei reflui, la ricreazione e lo sport, la cultura e la fruizione estetica;*
- **principio di responsabilità:** *azioni efficaci di difesa del suolo e di governo delle acque comportano un'ampia assunzione di responsabilità da parte della pluralità dei soggetti, pubblici e privati, che operano sul territorio; occorre a tal fine promuovere la gestione cooperativa e la pianificazione concertata dei soggetti istituzionali;*
- **principio d'interdipendenza:** *alla base delle politiche d'intervento deve esserci la piena consapevolezza della complessità delle interdipendenze che legano i cicli delle acque e i processi idrologici all'organizzazione e all'uso del territorio;*
- **principio di integrazione:** *l'efficienza delle azioni di tutela e intervento è tanto maggiore quanto più esse si fondano sull'integrazione intersettoriale e sul coordinamento trans-scalare;*
- **principio di prevenzione:** *è necessario spostare il più possibile l'intervento pubblico per la gestione delle acque dalle azioni di emergenza, contenimento o riparazione dei danni, che presentano costi economici, sociali ed ambientali sempre più insostenibili, alle azioni di prevenzione, riqualificazione ambientale e stabilizzazione ecosistemica, basate sulla pianificazione strategica, su accordi e patti territoriali e su progetti organici e integrati;*
- **principio di precauzione e di rischio compatibile:** *tenendo conto che le conoscenze di cui si dispone sono sempre limitate, e che non è peraltro possibile azzerare i rischi ambientali, è necessario escludere ogni intervento i cui effetti non siano preventivamente verificabili in base alle conoscenze date o che comporti rischi residuali inaccettabili.”<sup>57</sup>*

Tali principi si declinano nei seguenti obiettivi, stabiliti dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po, ai quali il PTA fonda le sue radici:

---

<sup>57</sup> Relazione illustrativa del PTA 2007 (pag. 69). Fonte: Regione Piemonte

- *“le concentrazioni massime ammissibili di fosforo totale nella sezione strategica di Isola Sant’Antonio e nel lago Maggiore, per il controllo della trofia delle acque;*
- *le concentrazioni massime ammissibili di BOD5, COD e azoto ammoniacale nella sezione strategica di Isola Sant’Antonio, per il mantenimento o il miglioramento delle condizioni quali-quantitative delle acque superficiali del bacino padano;*
- *i criteri di regolazione delle portate in alveo, finalizzati alla quantificazione del deflusso minimo vitale dei corsi d’acqua del bacino padano e alla regolamentazione graduale e progressiva dei rilasci delle derivazioni da acque correnti superficiali.”<sup>58</sup>*

Il Piano di Tutela delle Acque suddivide l’intero territorio regionale in “unità sistemiche”, costituite a loro volta dal comparto superficiale e sotterraneo, le cui aree presentano caratteristiche simili, rispetto alla tipologia idrografica, amministrativa e geomorfologica; infatti, secondo l’art. 16 delle Nda *“costituiscono unità sistemiche di riferimento del Piano di tutela delle acque le aree ... distinte in:*

*a) per quanto concerne le acque superficiali:*

*1) sottobacini e aree idrografiche;*

*2) laghi;*

*b) per quanto concerne le acque sotterranee:*

*1) aree idrogeologicamente separate dell’acquifero superficiale;*

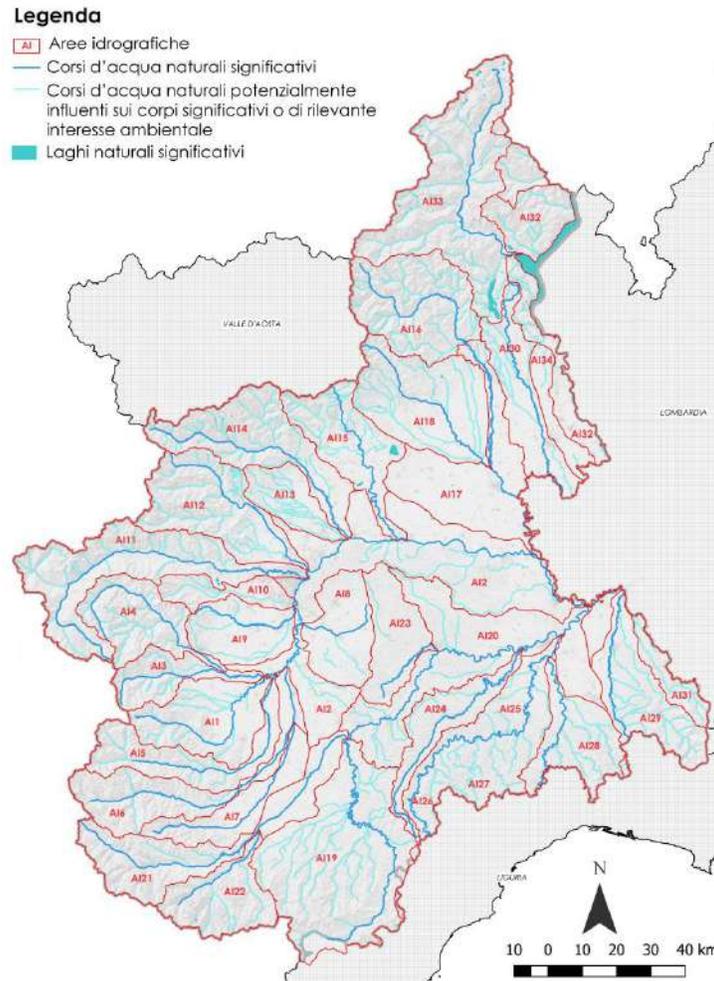
*2) macroaree idrogeologiche di riferimento dell’acquifero superficiale;*

*3) macroaree idrogeologiche di riferimento dell’acquifero profondo.”*

Il PTA ha identificato così: 34 aree idrografiche, per le acque superficiali (Figura 44), 14 macroaree idrologiche, per l’acquifero superficiale, 5 macroaree idrologiche, per gli acquiferi profondi e 8 laghi naturali.

---

<sup>58</sup> Art 4, comma 1 delle Nda del PTA 2007. (Fonte: Regione Piemonte)



**Figura 44** Unità sistemiche per le acque superficiali- Aree idrografiche

Nello specifico il PTA deve mettere in atto un processo che possa assicurare il raggiungimento degli obiettivi di protezione e riqualificazione delle risorse idriche e della sostenibilità idrologico-ambientale degli usi, previsti a loro volta sia dalla Direttiva 2000/60/CE che dal D.lgs. 152/99. Per essere raggiunti si deve cercare di mantenere in equilibrio tempi e risorse disponibili per la fuori uscita di un piano più efficace possibile. Esso si prefissa così due traguardi temporali:

- entro il 2008 le acque superficiali devono ottenere uno stato ambientale “sufficiente”
- entro il 2016 tutte le acque devono ottenere uno stato ambientale “buono” e mantenere uno stato “elevato” se preesistente.

Lo stato quali-quantitativo attuale e futuro è possibile definirlo grazie all'istallazione di una rete di monitoraggio, che per le acque superficiali essa di compone di punti manuali e automatici; dove i primi controllano lo stato ecologico e ambientale dei corsi d'acqua, mentre i secondi mirano alla conoscenza del livello idrometrico e quindi ai valori di portata degli stessi.

Il D.lgs. 152/99 definisce 5 classi di stato ambientale:

1. **Elevato**: nessuna alterazione dei valori di qualità rispetto alla variabile biologica e chimico-fisica di quel determinato corpo idrico rispetto all'ecotipo in condizioni non disturbate;
2. **Buono**: bassi livelli di alterazione del valore di qualità biologica rispetto all'ecotipo in condizioni non disturbate;
3. **Sufficiente**: moderati livelli di alterazione dei valori di qualità biologica rispetto all'ecotipo in condizioni non disturbate;
4. **Scadente**: considerevoli livelli di alterazione dei valori di qualità biologica rispetto all'ecotipo in condizioni non disturbate;
5. **Pessimo**: gravi livelli di alterazione dei valori di qualità biologica rispetto all'ecotipo in condizioni non disturbate.

Secondo le analisi effettuate, in definitiva, il sistema idrico piemontese presenta uno stato complessivo insufficiente.

Le strategie di intervento vengono elaborate a seguito di un'analisi inerente alle pressioni (prelievi, regolazioni, recapiti di acque reflue, inquinamenti da fonti diffuse, inquinamento accidentale e alterazioni di natura fisica), allo stato e alle azioni e come queste interagiscono tra di loro per ciascuna unità sistemica. Per l'erborazione delle azioni ci si serve di due momenti:

- 1) *la disaggregazione dell'obiettivo di qualità idrologico-ambientale complessivo in "stati-bersaglio", rispetto ai quali stabilire giudizi di valore (indicatori);*
- 2) *l'identificazione delle "opzioni portanti" in grado di generare la linea di intervento del PTA, e lo studio di queste in termini di effettiva capacità di miglioramento.* <sup>59</sup>

La disaggregazione dell'obiettivo di qualità presenta i seguenti "stati-bersaglio":

- ❖ qualità chimico-fisica-biologica delle acque superficiali;

---

<sup>59</sup> Relazione di sintesi del PTA (pag.19). Fonte: Regione Piemonte

- ❖ qualità chimico-fisica delle acque sotterranee;
- ❖ regime idrologico (quantitativo);
- ❖ ecosistema, paesaggio, valore sociale;
- ❖ usi sostenibili della risorsa idrica;
- ❖ cultura, comportamenti sociali, organizzazione;

dove i primi tre costituiscono elemento principale della politica di gestione della risorsa.

Mentre le opzioni portanti, che costituiscono la parte progettuale, sono i seguenti:

- ❖ riequilibratura del regime idrologico fluviale;
- ❖ riduzione/riqualificazione dei prelievi da acque sotterranee;
- ❖ intensificazione del processo organizzativo e attuativo sul servizio idrico integrato (SII);
- ❖ sviluppo SII di fase avanzata (carichi inquinanti da dilavamento urbano) (ridestinazione acque di scarico trattate);
- ❖ riduzione/controllo dell'inquinamento idrico da fonti diffuse (essenzialmente agricoltura);
- ❖ razionalizzazione dei sistemi irrigui;
- ❖ razionalizzazione idrica nell'industria e nella produzione di energia;
- ❖ modulazione idrologica (orientamento multiobiettivo regole operative invasi esistenti) (trasferimento di risorse su scala regionale);
- ❖ riqualificazione/valorizzazione degli ecosistemi e del paesaggio-ambiente;
- ❖ miglioramento della conoscenza, controllo-monitoraggio e supporto alle decisioni;
- ❖ informazione/comunicazione.

Il PTA definisce un quadro di misure articolato in 4 parti:

1. conoscenza, ricerca, monitoraggio, DSS;
2. comunicazione, promozione;
3. regolamentazione, organizzazione;
4. infrastrutturazione.

Una volta valutata l'alterazione dello stato qualitativo e quantitativo e definite le misure da mettere in atto, sono stati sviluppati quattro scenari:

- scenario "0", assenza di realizzazione del PTA;
- scenario "1", interventi prioritari e/o di fattibilità relativamente agevole e efficacia/prestazione media: applicazione deflusso minimo vitale e altre regolamentazioni (quale l'ottimizzazione della gestione degli invasi esistenti), intensificazione piani di ATO sul SII, riqualificazioni prelievi da acque sotterranee;
- scenario "1+2", include interventi di fattibilità più complessa e efficacia/prestazione medio-alta: razionalizzazione sistemi irrigui, razionalizzazione prelievi industria-energia, concezione eventuali grandi infrastrutture;
- scenario "1+2+3", include interventi di sostegno e diretti sull'ambiente idrico: miglioramento della gestione, informazione-comunicazione, riqualificazione degli ecosistemi e relativa valorizzazione.

In merito al lavoro di tesi lo scenario 1+2 definisce la realizzazione di nuovi invasi artificiali di connotazione strategica. Tra questi ritroviamo, la sicurezza e il soccorso irriguo la possibile realizzazione di vasche per la laminazione delle piene, seguendo regole ben precise. Infatti esse vengono predisposte per i periodi più critici, nei quali si verificano differenti eventi di piena, e devono riuscire ad invasare più volumi possibile al fine di proteggere idraulicamente le infrastrutture collocate a valle.

Altro importante punto per il lavoro di tesi riguarda l'art.40 delle Nda "Riequilibrio *del bilancio idrico*":

[1] *Il riequilibrio del bilancio idrico concorre alla tutela quali-quantitativa delle acque ed è perseguito attraverso una serie coordinata di azioni volte a consentire un consumo idrico sostenibile, riguardanti in via prioritaria:*

*a) il riordino irriguo;*

*b) la revisione dei titoli di concessione;*

*c) l'uso, temporaneo e compatibile, delle acque sotterranee di falda freatica in funzione di soccorso dell'irrigazione;*

*d) la revisione delle regole operative degli invasi esistenti;*

e) il ricorso ai trasferimenti di acqua in rapporto agli usi strategici della risorsa;

f) la realizzazione di nuove capacità di invaso;

g) i protocolli di gestione dinamica delle criticità quantitative stagionali.

[2] ...

[6] Le disposizioni di attuazione del presente piano definiscono procedure, anche negoziate, di revisione delle regole operative degli invasi esistenti in funzione dell'uso plurimo e in particolare del coordinamento della produzione di energia elettrica con le esigenze dell'agricoltura di valle e della laminazione delle piene, ove tecnicamente utile.

[7] ...

### **3.4. Pianificazione a livello Provinciale**

#### **3.4.1. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)**

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, previsto dall'art 20 del D.lgs. n. 267/2000 "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali", rappresenta lo strumento principale di pianificazione territoriale d'area vasta e funge da connessione tra la pianificazione e programmazione regionale e locale.

Secondo il suddetto articolo, le province sono tenute a determinare norme e indirizzi generali di assetto del territorio e in particolare il Piano (PTC) definisce:

- a) *le diverse destinazioni del territorio in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti;*
- b) *la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture e delle principali linee di comunicazione;*
- c) *le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque;*
- d) *le aree nelle quali sia opportuno istituire parchi o riserve naturali.*

Il PTC della Provincia di Torino, denominato PTC1, è considerato un piano di indirizzi, il quale ha definito temi, percorsi e processi. A causa dei nuovi cambiamenti, dal punto

di vista economico-sociale e ambientale, che si sono verificati sul territorio è stato necessario effettuare un aggiornamento ed elaborare una Variante ai sensi dell'art. 10 della legge regionale n. 56/77 smi, secondo le procedure di cui all'art. 7. Subentra così il PTC2, pubblicato sul B.U.R. n. 32 del 11 agosto 2011 e approvato dalla Regione con deliberazione del Consiglio Regionale n. 121-29759 del 21 luglio 2011. Esso *“intende concorrere ad affrontare queste sfide, indirizzando il sistema territoriale a politiche anti-recessive, orientando interventi di riorganizzazione del territorio basati sul “riuso” limitando il consumo di suolo fertile ed agricolo, sviluppando, sul modello americano, insieme all'ammodernamento del sistema delle infrastrutture, un green new deal su tematiche quali produzione di energia “pulita” e risparmio energetico, sicurezza idrogeologica e qualificazione ambientale.”*<sup>60</sup> Elemento fondamentale del PTC2 è quello di dare alla **“Città Diffusa”**, composta da 316 enti locali, una propria identità e una visione unitaria eliminando la frammentazione del territorio provinciale dando pari opportunità di crescita.

*“Il Piano territoriale di coordinamento provinciale, come normato all'art. 5 della Legge urbanistica regionale n. 56/77 smi, in conformità con il Piano territoriale regionale, definisce:*

- a) Le porzioni di territorio da sottoporre a particolare disciplina ai fini della tutela delle risorse primarie, della difesa del suolo dal dissesto idrogeologico, della prevenzione e difesa dall'inquinamento, definendo, nel rispetto delle competenze statali, i criteri di salvaguardia;*
- b) Le porzioni di territorio da sottoporre a particolare disciplina ai fini della tutela e della valorizzazione dei beni storico-artistici ed ambientali, dei parchi e delle riserve naturali, delle aree di interesse paesaggistico e turistico;*
- c) I criteri localizzativi per le reti infrastrutturali, i servizi, le attrezzature e gli impianti produttivi di interesse regionale, con particolare attenzione ai trasporti, alle reti telematiche ed alle attività produttive e commerciali di livello sovracomunale;*

---

<sup>60</sup> Relazione illustrativa del PTC2 della Provincia di Torino, agosto 2011 (pag. 12-13). Fonte: Città Metropolitana di Torino

- d) *I criteri, gli indirizzi e le principali prescrizioni, che devono essere osservati nella formazione dei piani a livello comunale o di settore, precisando le eventuali prescrizioni immediatamente prevalenti sulla disciplina urbanistica comunale vigente e vincolanti anche nei confronti dei privati;*
- e) *I casi in cui la specificazione o l'attuazione del Piano territoriale sono subordinate alla formazione di Progetto territoriale operativo.*"<sup>61</sup>

Il PTC2 è caratterizzato da tre componenti fondamentali:

1. **Componente strutturale**, la quale individua le caratteristiche del territorio riconoscendone le potenzialità e le risorse tali da delineare dei possibili scenari di trasformazione da poter mettere in atto in termini di conservazione, valorizzazione e riqualificazione.
2. **Componente strategica**, la quale, attraverso il modello di co-pianificazione che vede la collaborazione tra i vari enti nei processi decisionali, definisce i contenuti delle politiche che la Provincia intende condurre, declinandoli in obiettivi e strategie.
3. **Componente operativa**, la quale programma gli interventi, le azioni e i progetti di trasformazione, regolando le modalità, la valutabilità e la concorrenzialità.

Le politiche, gli obiettivi, le strategie e le azioni concorrenti all'attuazione del Piano fanno riferimento a quattro macro-sistemi di riferimento:

1. **Sistema insediativo**, composto a sua volta dal sistema residenziale (residenza ed ERP), dal sistema economico (commercio, turismo, energia e agroforestale), da funzioni specializzate (formazione, salute) e da trasformazioni territoriali strategiche;
2. **Aree libere dal costruito e aree verdi**, nonché parchi, aree di pregio, SIC...;
3. **Sistema dei collegamenti**, infrastrutture materiali e immateriali;
4. **Pressioni ambientali, salute pubblica e difesa del suolo**, che si declina in diverse tematiche quali: l'aria ed atmosfera, risorse idriche, infrastrutture ed impianti (derivazioni idroelettriche, siti da bonificare, rifiuti, industrie a rischio

---

<sup>61</sup> Relazione illustrativa del PTC2 della Provincia di Torino, agosto 2011. Fonte: Città Metropolitana di Torino

di incidente rilevante e attività estrattive), salute pubblica e rischio idrogeologico e difesa del suolo.

In merito al rischio idrogeologico e alla difesa del suolo gli obiettivi principali mirano a:

- Ridurre la quantità di popolazione esposta al rischio idrogeologico e sismico(o59);
- Garantire la tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei (o60).

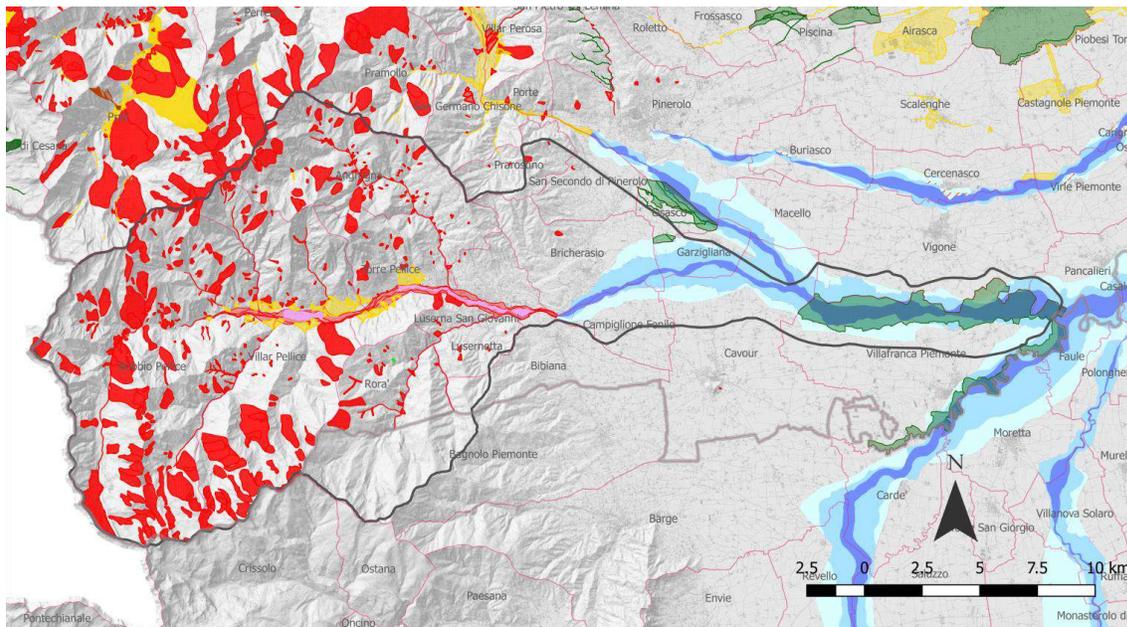
Questi sono declinate da strategie e azioni, in particolare:

- recepire e aggiornare il PAI - Specificare e attuare le norme di difesa del suolo;
- valutare le opere/infrastrutture di carattere strategico, costruire opere di difesa, anche in funzione del loro impatto sulle risorse idriche;
- prevenire le situazioni di rischio idrogeologico e sismico;
- programmare ed eseguire interventi per la messa in sicurezza del territorio e delle infrastrutture;
- mantenere in buono stato ed efficienza idraulico ambientale gli alvei fluviali, in buone condizioni di equilibrio i versanti ed in efficienza le opere idrauliche e di sistemazione idrogeologica esistenti;
- promuovere la realizzazione di progetti a scala sovra-locale, regionale e sovra-regionale per la messa in sicurezza dei territori esposti;
- identificare programmi di gestione del corso d'acqua che integrino gli obiettivi di qualità ambientale con quelli di sicurezza del territorio;
- aggiornare il quadro della conoscenza (verificare e attualizzare i vincoli in relazione ad eventuali interventi di riassetto territoriale realizzati - coordinare e rendere omogenee le conoscenze);
- monitorare l'attuazione del Piano.

Di conseguenza il PTC2 elabora tre le altre una normativa per limitare l'uso del suolo coinvolto da diverse tipologie di dissesto che insistono sulla provincia torinese. Tale normativa nasce dopo un'attenta analisi riguardo le criticità di tipo geomorfologico e idraulico, descritte nel "*Quadro del dissesto idrogeologico in Provincia di Torino*", e le tematiche affrontate sono:

- rischio connesso all'instabilità dei versanti;
- rischio idraulico;
- rischio valanghivo;
- rischio sismico.

Sulla base di quanto precedentemente espresso, viene illustrata la tavola 5.1 del PTC2 riguardante il quadro del dissesto idrogeologico con relativi abitati da trasferire e consolidare (Figura 45)



**Figura 45** Quadro del dissesto idrogeologico, dei Comuni classificati sismici e degli abitati da trasferire e consolidare, zoom area di studio. Fonte: PTC2, tavola5.1, 2011

Il superamento della frammentazione territoriale e della disparità tra gli enti locali rispetto alle differenti opportunità è possibile da raggiungere attraverso la

perequazione territoriale, prevista dall'art 12 delle norme d'attuazione dello stesso piano. *La perequazione territoriale è attuata attraverso appositi accordi fra enti locali; essa è applicabile alla realizzazione di aree ed interventi intercomunali.*<sup>62</sup>

### **3.5. Pianificazione a livello Locale**

#### **3.5.1. Contratti di Fiume**

Dopo l'adozione della Direttiva 2000/60/CE, a marzo del 2000 a L'Aja durante il 2° Forum Mondiale dell'Acqua viene proposta una nuova forma partecipata di gestione locale dell'acqua. Vengono così identificati i Contratti di Fiume (CdF), *“quali strumenti che permettono di adottare un sistema di regole in cui i criteri di utilità pubblica, rendimento economico, valore sociale, sostenibilità ambientale intervengono in modo paritario della ricerca di soluzioni efficaci per la riqualificazione di un bacino idrografico”*<sup>63</sup>.

A seguito della Direttiva, la Regione Lombardia, prima in Italia, ha introdotto nella propria legislazione regionale lo strumento dei Contratti di Fiume. La Regione Piemonte, invece, li ha introdotti all'art. 10 delle Norme di Piano del Piano di Tutela delle Acque, quali strumenti di programmazione negoziata. Infatti, i Contratti di Fiume *“sono strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che perseguono la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale”*.<sup>64</sup> Essi vedono la partecipazione di diversi attori, pubblici e privati, i quali definiscono gli obiettivi che si intendono perseguire e le strategie da mettere in atto, col fine di realizzare un Piano d'Azione condiviso attraverso la sottoscrizione di un accordo in cui viene garantito il loro impegno. Gli obiettivi principali dei CdF sono:

---

<sup>62</sup> Art. 12, comma 3

<sup>63</sup> Dossier preliminare del Contratto di Fiume del Bacino del Torrente Pellice, febbraio 2014. Fonte: Città Metropolitana di Torino.

<sup>64</sup> Tavolo nazionale Contratti di Fiume

(<http://nuke.a21fiumi.eu/Cos%C3%A8unContrattodifiume/tabid/56/Default.aspx>)

- *“la riduzione dell’inquinamento delle acque e salvaguardia dell’ambiente acquatico e degli ecosistemi ad esso connessi;*
- *l’uso sostenibile delle risorse idriche;*
- *il riequilibrio del bilancio idrico;*
- *la riqualificazione e la valorizzazione dei sistemi ambientali e paesistici afferenti ai corsi fluviali;*
- *miglioramento della fruizione turistico-ambientale del fiume/lago;*
- *coordinamento delle politiche urbanistiche ed insediative dei territori comunali coinvolti;*
- *la condivisione delle informazioni e la diffusione della cultura dell’acqua.”*<sup>65</sup>

Secondo le *“Linee Guida Regionali per l’attuazione dei Contratti di Fiume e di Lago”* esiste una metodologia che vede quattro fasi distinte:

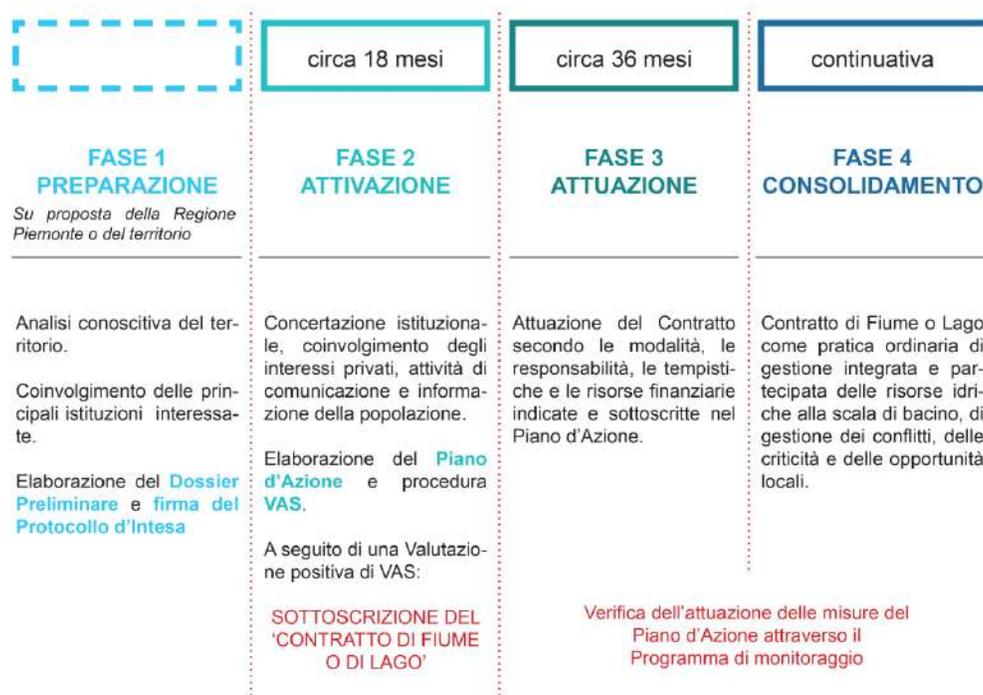
- Fase di Preparazione
- Fase di Attivazione
- Fase di Attuazione
- Fase di Consolidamento

Di seguito viene riportato lo schema esemplificativo delle Linee Guida (Figura 46) in cui vengono indicate le varie fasi e i tempi ad esse correlate:

---

<sup>65</sup> Linee Guida Regionali per l’attuazione dei Contratti di Fiume e di Lago (DGR n° 16 – 2610 del 19 settembre 2011).

Fonte: Regione Piemonte



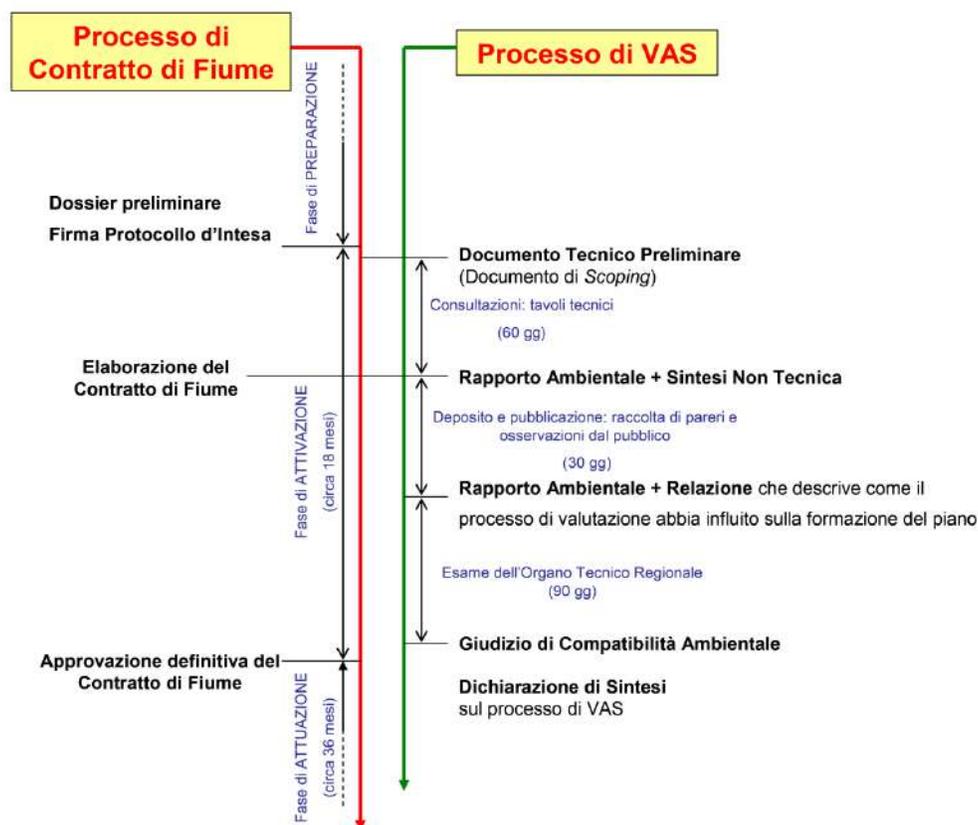
**Figura 46** Fasi del Contratto di Fiume. Fonte: Linee Guida Regionali per l'attuazione dei contratti di Fiume e di Lago

Essendo strumenti di programmazione strategica e negoziata, essi devono essere sottoposti a Valutazione Ambientale Strategica (VAS), poiché possono generare effetti, sia negativi che positivi, sull'ambiente. Scopo di tale valutazione è inoltre valutare la coerenza con gli altri piani e programmi vigenti sul territorio oggetto d'esame. La VAS si compone di tre fasi:

1. *“una verifica preventiva per determinare la necessità di sottoporre o no a valutazione ambientale il piano o programma;*
2. *una fase preliminare di definizione dei contenuti del rapporto ambientale detta fase di Specificazione (o scoping) e conseguente predisposizione di un Documento Tecnico Preliminare;*
3. *la redazione di un Rapporto Ambientale con allegata Sintesi Non Tecnica in cui sono prodotte le informazioni previste dal comma 4 dell'art 13 del D.lgs. del 3*

aprile 2006, n. 152 e s.m.i, e, più specificatamente, dall'allegato VI alla parte seconda del medesimo disposto legislativo.”<sup>66</sup>

Di seguito viene riportato lo schema esemplificativo (Figura 47) di dove e come la procedura VAS si inserisce all'interno dell'intero processo di elaborazione dei Contratti di Fiume:



**Figura 47** Procedura VAS all'interno delle fasi del Contratto di Fiume, Rapporto Ambientale del Contratto di Fiume del Bacino del Torrente Pellice, marzo 2016. (Fonte: Città Metropolitana di Torino)

La procedura può ritenersi conclusa quando la Regione comunica il giudizio di compatibilità ambientale e se positivo il Contratto di Fiume può essere sottoscritto.

<sup>66</sup> Dossier Preliminare del Contratto di Fiume del Bacino del Torrente Pellice, febbraio 2014. (Fonte: Città Metropolitana di Torino)

### 3.5.2. Piano Regolatore Generale Comunale (PRGC)

Come scrisse Nicola Giuliano Leone nel suo libro *“Elementi della città e dell’urbanistica”*, *“l’urbanistica è la disciplina che studia e determina i modi attraverso cui prende forma e si costruisce la città e, secondo l’urbanistica moderna, lo strumento attraverso cui essa intende controllare la città e il piano”*.

L’urbanistica moderna nasce per risolvere le problematiche scaturite dallo sviluppo capitalistico, dal punto di vista formale (struttura fisica) e funzionale (gli usi). È bene precisare che il periodo che intercorre tra l’Unità d’Italia e la seconda Guerra Mondiale è caratterizzato da piani la cui formazione non avveniva secondo norme stabilite ma venivano approvati con legge dello Stato. Nel 1942 si ha la prima Legge urbanistica (Lu) a livello nazionale n. 1150, in cui scopo è quello di disciplinare *“l’assetto e l’incremento edilizio dei centri abitati e lo sviluppo urbanistico”*<sup>67</sup>.

Essa prevede che la disciplina urbanistica si attui a livello comunale, intercomunale e territoriale attraverso i seguenti strumenti:

- piani territoriali di coordinamento (Ptc);
- piani regolatori comunali: intercomunale (Pic), generali (PRG) e attuativi (Pue);
- norme regolatrici dell’attività edilizia: regolamenti edilizi (Re).

Nello specifico il Piano Regolatore Generale, previsto dall’art. 8 della suddetta legge e successivamente modificata con la legge n. 765/1967, rappresenta lo strumento più significativo *“attraverso cui il potere centrale offre alle municipalità locali l’opportunità di muovere i primi passi nel processo di decentramento del controllo del territorio”*<sup>68</sup>

Infatti con l’art.1 della legge n. 756/1967 lo stato attribuisce ai Comuni *“la facoltà di formare il piano regolatore generale del proprio territorio”*.

Il PRG definisce il regime dell’uso del suolo considerando i vincoli operanti, le richieste abitative, i servizi e le attività produttive.

---

<sup>67</sup> Art. 1 della legge n. 1150/1942

<sup>68</sup> Leone N.G. (2004). *Elementi della città e dell’urbanistica*. Palermo: G.B. Palumbo & C. Editore

Inoltre, con l'art. 1 della legge n. 1187/1968<sup>69</sup>, esso deve indicare essenzialmente :

1. *la rete delle principali vie di comunicazione stradali, ferroviarie e navigabili e dei relativi impianti;*
2. *la divisione in zone del territorio comunale con la precisazione delle zone destinate all'espansione dell'aggregato urbano e la determinazione dei vincoli e dei caratteri da osservare in ciascuna zona;*
3. *le aree destinate a formare spazi di uso pubblico o sottoposte a speciali servitù;*
4. *le aree da riservare ad edifici pubblici o di uso pubblico nonché ad opere ed impianti di interesse collettivo o sociale;*
5. *i vincoli da osservare nelle zone a carattere storico, ambientale, paesistico;*
6. *le norme per l'attuazione del piano". Art. 2.*

Con la modifica del Titolo V della Costituzione viene affidata alla Regioni l'autonomia in materia urbanistica, in quanto cambiano le esigenze, tali da valutare una "*forma di pianificazione di area vasta che possa restituire una veduta più ampia rispetto a quella dei singoli comuni*"<sup>70</sup>.

Infatti la formazione del Piano Regolatore Generale viene regolata dalle leggi regionali. Nello specifico la Legge Regionale del Piemonte n. 56 del 5 dicembre del 1977, con l'art.12 comma 1 prevede che il Piano regolatore debba adeguarsi alle previsioni del Piano Territoriale. Qualora i comuni intendono effettuare delle varianti strutturali al PRG anche solo per l'adeguamento al PAI, essi devono tenere presenti le procedure e formazione e approvazione delle varianti stesse, previste dall' art. 31 ter. Ovviamente esso deve contenere, oltre alla relazione illustrativa, agli elaborati tecnici, alle norme di attuazione e le tavole del piano, le analisi e gli elaborati di carattere geologico richiesti dal punto 4 della Circolare PGR n. 7/LAP del 1996, inclusa la carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica prima dell'adozione del progetto preliminare.

---

<sup>69</sup> Modifiche ed integrazioni alla legge urbanistica 17 agosto 1942, n. 1150.

<sup>70</sup> Leone N.G. (2004). Elementi della città e dell'urbanistica. Palermo: G.B. Palumbo & C. Editore

## **PARTE TERZA**

### **4. ANALISI DELL'AREA DI STUDIO**

Rispetto al capitolo precedente, nel quale sono stati analizzati gli strumenti utili di pianificazione a livello comunitario, nazionale, regionale, provinciale e locale, nel seguente capitolo invece verranno trattati nello specifico gli obiettivi e le misure previste nell'area oggetto di tesi. Ciò ha permesso di evidenziare dal punto di vista pianificatorio che esiste una reale fattibilità, rispetto alla realizzazione di casse di laminazione per contrastare e mitigare il problema del dissesto idrogeologico. Inoltre si è ritenuto opportuno indicare, attraverso l'utilizzo di dati forniti dalla Regione Piemonte, quali territori, nei quali ricadrebbero le aree sottoposte a laminazione, sono di proprietà pubblica, e qualora non lo fossero considerare la possibilità di un'eventuale acquisizione.

#### **4.1. Misure Individuali del PdG Po relative all'area di studio**

Come già accennato al paragrafo 3.2.2, il Programma di Misure del PdG Po contenuto all'interno dell'Elaborato 7 del Piano di Gestione, fornisce le misure da mettere in atto per il secondo ciclo di pianificazione 2015-2021, quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE. Esso inoltre fornisce l'elenco delle Misure Individuali per ciascuna KTM<sup>71</sup> (Key Type Measure), avendo tenuto in considerazione pressioni/impatti e stato dei corpi idrici. Le Misure Individuali sono state identificate prendendo in considerazione tutti quei corpi idrici che al 2015 non avevano raggiunto dal punto vista qualitativo lo stato buono, solo perché giustificati da motivate proroghe temporali previste dall'art. 4 commi 4 e 5 della Direttiva 2000/60/CE. Nello specifico, in questo paragrafo sono state riportate le misure relative all'area oggetto di studio, localizzata nella zona di pianura del Bacino del Torrente Pellice, dalla confluenza del

---

<sup>71</sup> KTM: tipologie generali di azioni individuate dalla Commissione Europea e di riferimento per l'elaborazione dei Piani di Gestione di tutti gli Stati Membri.



				Reg. UE 808/2014]
32	2.2. Diffuse	Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	<b>KTM02-P2-a009</b>	Realizzazione di fasce tampone/ecosistemi filtro lungo il reticolo naturale ed artificiale di pianura
40	2.2. Diffuse	Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	<b>KTM03-P2-B015</b>	Azioni per la mitigazione dell'impatto agricolo da correlare alla misura prevista dai PSR per "indennità direttiva acqua" e "indennità direttiva habitat" (specificare i singoli interventi)
11			<b>KTM26-P5-a107</b>	Attivazione e attuazione dei contratti di fiume, lago e delta
3	2.2. Diffuse	Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	<b>KTM02-P2-a008</b>	Aggiornamento delle zone vulnerabili ai nitrati da origine agricola e applicazione e riesame dei Programmi di Azione ai sensi della direttiva 91/676/CEE e della direttiva 2000/60/CE
7	4.5.1 Alterazioni morfologiche	Altro- Modifiche della zona riparia dei corpi idrici	<b>KTM06-P4-b027</b>	Realizzazione di interventi integrati di mitigazione del rischio idrogeologico, di tutela e riqualificazione degli ecosistemi e della biodiversità (integrazione dir. Acque, Alluvioni, habitat, Uccelli, ecc.)

53	2.2. Diffuse	Dilavamento terreni agricoli (Agricoltura)	KTMyy-P2-a112	Applicazione delle misure dell'ambito dei Programmi di Sviluppo Rurale (PSR 2014-2020) [specificare tipologia di sottomisura ai sensi del Reg. UE 808/2014]
----	--------------	--	---------------	---

**Tabella 5** Corpo idrico 06 SS3F364PI ed indicazione delle misure individuali – Fonte: PdG Po, 2015

Le misure evidenziate si ritengono le più interessanti rispetto al caso studio.

Le Misure KTM 26, definite “Governance”, mirano alla tutela favorendo l'integrazione tra le varie pianificazioni a livello territoriale. Infatti i Contratti di Fiume e di Lago risultano essere indispensabili per risolvere le problematiche che condizionano vari corpi idrici, poiché adottano una metodologia che vede la partecipazione e la gestione integrata e condivisa delle risorse idriche a scala locale. La collaborazione tra i vari utenti permette di raggiungere gli obiettivi comuni per migliorare la qualità dell'acqua e la gestione del rischio.

Le Misure KTM 6 (Miglioramento delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici), considerate Misure Individuali “win-win”, presentano un legame con le misure del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), infatti esse includono gli interventi previsti dal PGRA in merito ai corpi idrici che ricadono nelle Aree a Rischio Significativo (ARS).

Entrambi gli strumenti:

- *“mirano a “dare più spazio ai fiumi”, ad esempio tramite la riconnessione delle piane alluvionali che favorisca la capacità di laminazione naturale delle piene;*
- *per effetto di una progettazione innovativa e ambientalmente sostenibile riescono a tener conto degli obiettivi e degli obblighi della direttiva quadro, in particolare quelle relative alle migliori opzioni ambientali (DQA articoli 4.3b e 4.7d);*

- *riducono le inondazioni nei contesti urbani attraverso l'aumento delle capacità di ritenzione ed il rispetto dell'invarianza idrologica e idraulica.*<sup>72</sup>

## **4.2. Misure degli strumenti urbanistici vigenti**

La Normativa del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), prevede che ogni Comune, in fase di adozione ed eventuali varianti, predisponga nei propri strumenti urbanistici l'adeguamento al PAI, conformando le loro previsioni in base alle condizioni di dissesto delimitate della cartografia dell'Elaborato 2 del PAI " *Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici- Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo*". Inoltre i Comuni sono tenuti a verificare la compatibilità delle loro previsioni dal punto di vista idraulico e idrogeologico, facendo riferimento alle attuali o future condizioni di dissesto.

È possibile constatare che entrambi i Comuni di Vigone e Villafranca Piemonte sono dotati di Variante Strutturale al PRG mediamente recente, rispettivamente del 2009 e del 2016. In riferimento a quanto previsto dalla Circolare Presidente Giunta Regione Piemonte dell'8 maggio 1996, n. 7/LAP, entrambi i comuni contengono all'interno dei loro piani un'analisi geologica accompagnata da una Tavola di Sintesi, la quale riporta la classificazione del territorio rispetto alle diverse pericolosità geomorfologiche. È bene precisare che la Circolare 7/LAP definisce tre classi di pericolosità (classe I, II e III) e relative sottoclassi, dove quest'ultime possono variare in base alle caratteristiche peculiari di ogni territorio.

Le aree oggetto di tesi che si collocano all'interno dei limiti amministrativi dei comuni di Villafranca Piemonte e di Vigone, vengono identificate dal PGRA come " Aree a pericolosità media e molto elevata". La Circolare 7/LAP traduce a scala locale i piani sovraordinati, identificando queste aree in classe III. Tale classe comprende le porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dalla urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne

---

<sup>72</sup> Elaborato 7 del PdG Po 2015

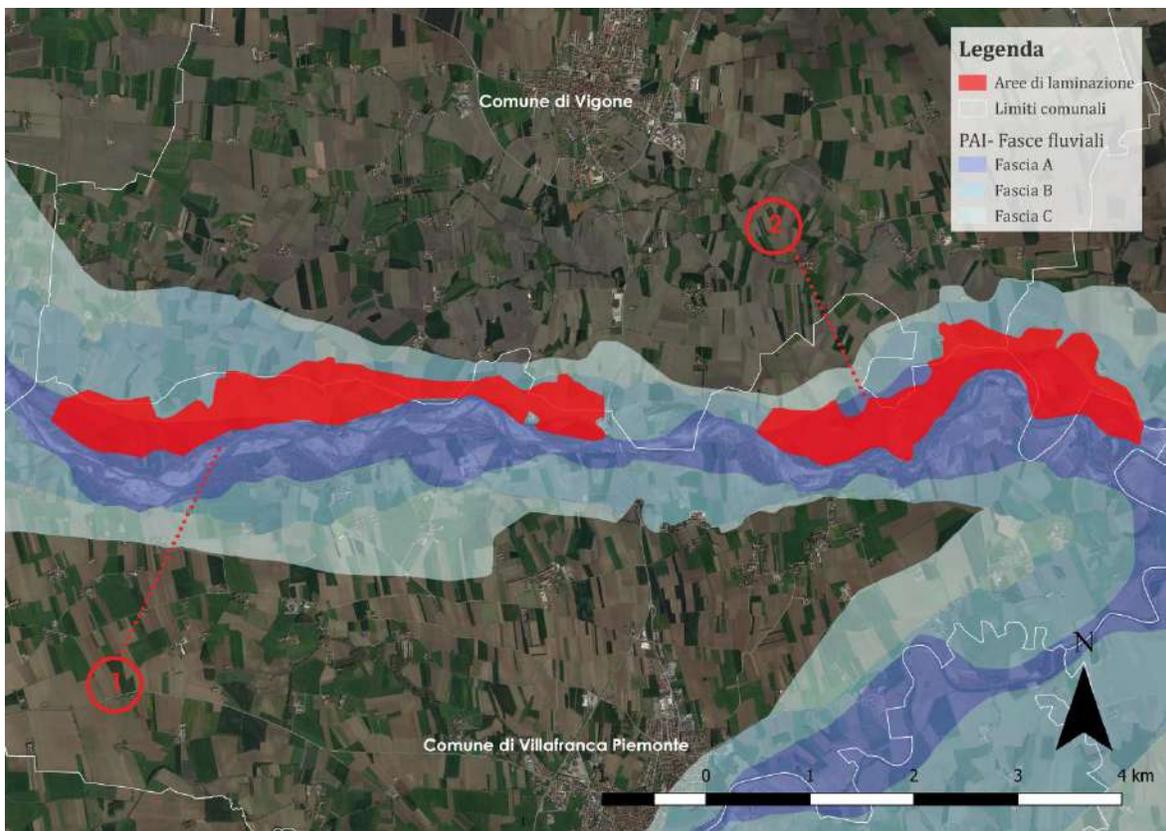
l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo, viceversa, la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente. Nello specifico, per il Comune di Vigone, esse rientrano in Classe IIIa-FF, in cui vengono comprese porzioni di territorio inedificate o con edifici isolati all' interno delle fasce A e B del Torrente Pellice. Mentre per il Comune di Villafranca Piemonte, tali aree rientrano in Classe IIIa, porzioni di terreno inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti. L'area, nella quale prevedere la presenza di casse di laminazione, precisamente ricade in fascia A e B come definite dal PAI. In fascia A si devono *“garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra”*<sup>73</sup>. Mentre in fascia B si devono *“mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali”*<sup>74</sup>. Infatti in tale area sono consentite, secondo l'art. 30 comma 3 lett. a) delle norme di attuazione del PAI, *interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia.*

Alla luce di quanto sopra esposto è possibile attribuire per ogni area la reale fattibilità delle casse di laminazione dal punto di vista della pianificazione territoriale. Di seguito verrà riportata su base cartografica la collocazione di tali aree con relativa tabella in cui verrà attribuito per ognuna di essa la fattibilità o meno relativamente alla possibile realizzazione delle casse dal punto di vista normativo.

---

<sup>73</sup> Art. 29, comma 1 delle Nda del PAI

<sup>74</sup> Art.30, comma 1 delle Nda del PAI



Cassa di espansione	Comune	Fascia PAI	Classe di pericolosità	Fattibilità pianificatoria
1	Villafranca P. Vigone	A/B	IIIa	😊
2	Villafranca P. Vigone	A/B	IIIa	😊

In merito alle due casse identificate viene riscontrata la fattibilità rispetto alle misure previste dal PAI e dai comuni nei loro PRGC.

Inoltre in ragione del fatto che tali aree rappresenterebbero interventi di difesa idraulica di pubblica utilità, data la loro estensione, per l'obiettivo stabilito potrebbero essere identificate, secondo l'art 38 delle Nda del PAI, opere pubbliche non altrimenti localizzabili. A tal proposito la loro realizzazione, su autorizzazione degli enti competenti, è consentita previa verifica di compatibilità con la tutela dei valori ambientali e con i caratteri geomorfologici ed ecosistemici delle aree.

### 4.3. Piano d’Azione del Contratto di Fiume del Torrente Pellice



**Figura 48** Logo ufficiale del Contratto di Fiume del Bacino del Torrente Pellice realizzato da Silvia De Stefanis del Liceo Artistico di Pinerolo, classe 5° Arti figurative.

Il Contratto di Fiume del Bacino del Torrente Pellice nasce in occasione del progetto europeo “*Pellidrac- Pellice e Drac si parlano: Histoire d’Eau*”, che vide la collaborazione tra il Politecnico di Torino e il Conseil Général Hautes Alpes. Tale progetto ha focalizzato la sua attenzione su due tratti dei fiumi Drac (francese) e Pellice (italiano), analizzandone le loro caratteristiche idrauliche, geologiche e naturalistiche per comprendere al meglio le tipologie d’intervento realizzate in

termini di prevenzione al rischio, a causa degli intensi fenomeni alluvionali che hanno investito negli ultimi anni i due versanti. L’obiettivo di tale progetto è stato anche quello di rendere partecipi i cittadini nelle scelte di pianificazione, nella gestione e nel recupero dei corsi d’acqua. Grazie alla collaborazione degli attori territoriali sono emerse le seguenti esigenze:

- *“ottimizzare le risorse finanziarie investire per gli interventi di messa in sicurezza del territorio*
- *pervenire ad una pianificazione degli interventi basata su di un approccio interdisciplinare e comparativo in relazione agli obiettivi di mitigazione del rischio e di riqualificazione ambientale;*
- *pervenire ad una gestione integrata delle risorse idriche”.*<sup>75</sup>

Così il Contratto di Fiume venne ritenuto lo strumento più adeguato per soddisfare tali esigenze.

La Provincia di Torino (oggi Città Metropolitana di Torino), la Regione Piemonte e la Comunità Montana del Pinerolese hanno dato il via al processo del CdF del Torrente

---

<sup>75</sup> Rapporto Ambientale del Contratto di Fiume del Bacino del Torrente Pellice, marzo 2016. (Fonte: Città Metropolitana di Torino)

Pellice. Tra aprile e luglio del 2014 sono stati organizzati degli incontri di progettazione partecipata, in cui sono stati identificati tre ambiti tematici:

1. Riqualificazione delle sponde e dei territori fluviali e mitigazione del rischio idraulico;
2. Tutela della qualità e quantità delle acque
3. Fruizione e sviluppo locale sostenibile.

A questi sono stati associati obiettivi e azioni, che consequenzialmente costituiranno il Piano d'Azione. Di seguito viene riportato, per Ambiti Tematici, l'Abaco delle Azioni con relativi obiettivi generali e specifici.

**AMBITO TEMATICO** → **Riqualificazione delle sponde e dei territori fluviali e mitigazione del rischio idraulico**

**Obiettivo generale: A) Migliorare la sicurezza idraulica e la capacità di convivenza delle comunità locali con il rischio**

OBIETTIVI SPECIFICI	AZIONI	SOTTOAZIONE
A.1 Incrementare la laminazione a scala di bacino	A.1.1 Analizzare le condizioni di fattibilità e promuovere l'utilizzo delle cave esistenti come sistema di supporto per aumentare la capacità di laminazione (vedi Programma di Gestione dei Sedimenti - P.G.S.)	
	A.1.2 Individuazione e delimitazione delle attuali aree di esondazione da mantenere	
A.2 Revisionare l'attuale assetto normativo e pianificatorio di settore	A.2.1. Analizzare le condizioni di fattibilità e sperimentare la riduzione del valore fiscale dei terreni agricoli in fascia PAI	
	A.2.2. Analizzare le condizioni di fattibilità e sperimentare la "servitù di allagamento" da monetizzare per i terreni agricoli oppure forme di compensazione economiche/assicurative tramite ad esempio il PSR	
	A.2.3. Valutare possibilità e modalità di revisione della normativa che prevede che il frazionamento a seguito dell'occupazione da parte del corso d'acqua di terreni privati sia a carico del proprietario del fondo	
A.3 Garantire la sicurezza dei centri	A.3.1. Valutazione tecnica	A.3.1.1 Prevedere interventi di

abitati	dell'adeguatezza e della funzionalità delle opere di difesa idraulica esistenti	manutenzione delle difese idrauliche esistenti
	A.3.2. Analizzare i rapporti tra rete irrigua ( es. Canale Angiale a Pancalieri) e reticolo idrografico naturale in condizioni di portate di piena al fine di prevenire criticità idrauliche	
	A.3.3. Estendere gli studi e la modellizzazione del progetto europeo TT:CoCo agli altri affluenti secondari	
A.4 Rilocalizzare e/o proteggere i beni esposti a rischio	A.4.1 Effettuare una ricognizione territoriale finalizzata ad evidenziare eventuali beni esposti a rischio da delocalizzare sul Pellice e sui principali affluenti	
A.5 Favorire le attività di manutenzione del territorio	<p>A.5.1. Elaborazione di un piano di gestione e di monitoraggio della vegetazione perifluviale e in alveo con le seguenti finalità:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- riduzione di situazioni locali di rischio idraulico;</li> <li>- tutela/incremento della fascia perifluviale e della sua funzionalità (protezione dall'erosione spondale; creazione di habitat per l'ittiofauna; filtro dei nutrienti...);</li> <li>- semplificazione dell'iter burocratico per gli eventuali interventi di taglio</li> </ul>	A.5.1.1. Coinvolgere i soggetti presenti sul territorio nell'attuazione del piano (es. agricoltori)
A.6. Mantenere la funzionalità delle opere di presa irrigue esistenti	A.6.1. Valutazione delle soluzioni tecniche per la tutela delle opere di presa delle derivazioni esistenti, ad integrazione del PGS	
A.7. Contrastare il fenomeno diffuso di abbassamento del fondo dell'alveo del Pellice	A.7.1. Redazione ed estensione del PGS al tratto di monte del bacino	
	A.7.2. Attuare il PGS dove esistente	
	A.7.3. Avviamento di un monitoraggio morfologico a lungo termine dell'alveo (Osservatorio delle modificazioni dell'alveo)	
A.8. Contrastare i fenomeni di sovralluvionamento	A.8.1 Redazione ed estensione del PGS al tratto di monte del bacino	
	A.8.2. Attuare il PGS dove esistente	A.8.2.1 Valutare la necessità di intervenire in modo puntuale (es. in corrispondenza di ponti e/o sezioni critiche) con rilocalizzazione di materiale d'alveo
	A.8.3. Avviamento di un monitoraggio morfologico a lungo termine dell'alveo (Osservatorio delle modificazioni dell'alveo)	
A.9. Migliorare la comunicazione tra	A.9.1. Condivisione delle conoscenze	A.9.1.1. Organizzazione di eventi

enti competenti e comunità locali	tecniche tra enti	seminariali tematici (es. su PGS, rischio idraulico, gestione della vegetazione...)
		A.9.1.2. Organizzazione di corsi di aggiornamento rivolti ai tecnici degli enti locali
		A.9.1.3. Incontro di informazione sulle buone pratiche messe in atto dal Comune di Villar Pellice per la delocalizzazione di abitati in aree a rischio
	A.9.2. Valutare le modalità di condivisione dei dati e delle attività connesse alla gestione del rischio idraulico tra gli enti territoriali	A.9.2.1. Individuare un referente territoriale con funzioni organizzative degli incontri (es. Unione dei Comuni?)
	A.9.3. Aprire un confronto tra gli enti competenti sulla possibilità di semplificare alcune procedure burocratiche per l'autorizzazione di interventi in ambito fluviale	
A.9.4. Identificare delle modalità di condivisione delle informazioni legate al rischio idraulico dedicate ai cittadini	A.9.4.1. Realizzazione di un video didattico e divulgativo sul rischio idraulico	
	A.9.4.2. Attività di educazione ambientale negli Istituti scolastici del territorio	

## Obiettivo generale: B) Riquilibrato e riequilibrio dell'ambiente fluviale

OBIETTIVI SPECIFICI	AZIONI	SOTTOAZIONE
B.1. Favorire il ripristino dell'equilibrio geomorfologico	B.1.1. Redazione ed estensione del PGS al tratto di monte del bacino	
	B.1.2. Attuare il PGS dove esistente	B.1.2.1. Individuazione di ambiti nei quali valutare le soluzioni tecniche per favorire la ricarica dei sedimenti (es. esperienza francese sul Drac)
	B.1.3. Avviamento di un monitoraggio morfologico a lungo termine dell'alveo (Osservatorio delle modificazioni dell'alveo)	
	B.1.4. Aprire un confronto tra gli enti competenti sulla possibilità di allineare le previsioni del Piano Cave con la necessità di creare aree di divagazione naturale del corso d'acqua	
B.2. Mantenere/favorire la dinamica laterale e mantenere/favorire/ripristinare la pluricursività (nei casi in cui non vi siano)	B.2.1. Redazione ed estensione del PGS al tratto di monte del bacino	
	B.2.2. Attuare il PGS dove esistente	

rischi per la popolazione)		
B.3. Contrastare l'artificializzazione dell'alveo ai fini della diminuzione del rischio idraulico	B.3.1. Redazione ed estensione del PGS al tratto di monte del bacino	
	B.3.2. Attuare il PGS dove esistente	
B.4. Favorire la funzionalità e lo sviluppo di una fascia di vegetazione perfluviale	B.4.1. Piano di gestione della vegetazione (vedi azione A.5.1.)	
	B.4.2. Redazione ed estensione del PGS al tratto di monte del bacino	
	B.4.3. Attuare il PGS dove esistente	
B.5. Conservazione e valorizzazione degli habitat naturali e delle dinamiche morfologiche dei corsi d'acqua	B.5.1. Favorire il ripristino e la conservazione di aree umide naturali	B.5.1.1. Ripristino a fini naturalistici/didattici di una zona umida in località Bersaglio (Luserna San Giovanni), in prossimità dell'incubatoio ittico di valle
		B.5.1.2. Ripristino a fini naturalistici/didattici di una zona umida in località Bocciardino (Luserna San Giovanni)
	B.5.2. Riperimetrazione del SIC IT1110033: Myricaria germanica	Attività di informazione alla popolazione sul valore del SIC
	B.5.3. Individuare alcuni tratti significativi dei corsi d'acqua minori da mantenere ambientalmente integri, al fine di una loro valorizzazione dal punto di vista scientifico, didattico e ricreativo	
B.6. Tutela della comunità ittica del torrente Pellice, in particolare nel tratto compreso tra la confluenza con il torrente Angrogna e l'immissione in Po		
B.7. Mitigazione degli impatti dei lavori in alveo	B.7.1. Redazione di specifiche tecniche per il ripristino ambientale sull'esecuzione dei lavori in alveo da allegare ai capitolati delle gare di appalto	

## AMBITO TEMATICO → Tutela della qualità e quantità delle acque

### Obiettivo generale: C) Perseguire il riequilibrio del bilancio idrico sui corpi idrici superficiali e sotterranei

OBIETTIVI SPECIFICI	AZIONI	SOTTOAZIONE
Assicurare un deflusso idrico in alveo sufficiente a limitare i periodi di asciutta e contenere l'abbassamento delle falde acquifere	Incentivazione di interventi gestionali e strutturali per aumentare l'efficienza delle reti irrigue	Organizzazione di un tavolo tecnico di approfondimento sulla situazione delle derivazioni irrigue
	Incentivazione di interventi strutturali rivolti all'ammodernamento dei sistemi	

	di irrigazione, ove possibile, verso nuove tecnologie in grado di garantire il risparmio idrico	
	Incentivazione della conversione delle colture favorendo quelle meno idroesigenti, laddove tecnicamente fattibile	
	Valutazione l'opportunità e la fattibilità di realizzazione di invasi per la raccolta delle acque piovane da integrare nei sistemi irrigui	
	Potenziamento dei controlli sui prelievi e sui rilasci idrici a servizio di usi irrigui ed idroelettrici	
	Inserire il criterio di tutela delle sorgenti nella definizione di una zonazione territoriale di cui all'azione....	
	Potenziamento della rete di monitoraggio idrometrica provinciale al fine della misurazione delle portate nei periodi di magra	
	Valutazione della opportunità di effettuare un monitoraggio quantitativo delle falde sotterranee per valutarne l'effettivo abbassamento	

**Obiettivo generale: D) Contrastare le criticità dovute a fenomeni localizzati di crisi di approvvigionamento idropotabile del bacino idrografico**

OBIETTIVI SPECIFICI	AZIONI	SOTTOAZIONE
Assicurare l'approvvigionamento idropotabile nella porzione di bacino montano anche nella fase di esaurimento dei deflussi sorgivi	Razionalizzazione dei prelievi idropotabili in funzione alle potenzialità produttiva dell'acquifero	Convocazione di un tavolo tecnico con tutti i soggetti competenti in materia
	Valutazione delle possibilità di integrazione idropotabile da altre fonti	
	Valutazione e quantificazione della situazione relativa alle perdite d'acqua della rete di distribuzione dell'acqua potabile	
Promuovere un utilizzo razionale della risorsa idrica destinata all'uso idropotabile	Prevedere campagne di sensibilizzazione per promuovere un consumo sostenibile della risorsa idrica per usi civili	

**Obiettivo generale: E) Garantire e migliorare lo stato di qualità ambientale  
“buono” nel bacino idrografico del Torrente Pellice**

OBIETTIVI SPECIFICI	AZIONI	SOTTOAZIONE
E.1. Garantire un efficace sistema di collettamento e depurazione delle acque reflue nel bacino	E.1.1. Valutazione della fattibilità tecnica della realizzazione di micro-impianti di depurazione delle acque reflue efficienti, ambientalmente compatibili e innovativi che possano restituire le acque con brevi tratti sottesi	
	E.1.2. Verifica dell'efficienza degli scarichi e del corretto funzionamento degli impianti di depurazione fognari	
E.2. Diminuire l'impatto delle derivazioni idroelettriche	E.2.1. Valutazione della possibilità di razionalizzare ed integrare le opere di presa, ovvero che possano servire a più utenze	E.2.1.1. Costituire un tavolo con tutti i portatori di interesse per la condivisione e l'integrazione delle informazioni, delle conoscenze relative allo stato derivazioni idroelettriche
	E.2.2. Monitorare in tempo reale con l'impiego di tecnologie la quantità di acqua captata dalle derivazioni	
	E.2.3. Definizione di una proposta di zonazione territoriale relativamente all'utilizzo idroelettrico della risorsa idrica (pre pianificazione), a fini naturalistici, didattici e ricreativi	E.2.3.1. Costituzione di un tavolo tecnico di lavoro
	E.2.4. Inserimento nei disciplinari di nuove concessioni e di rinnovi del rilascio di maggiori portate in periodi specifici, in funzione di precise esigenze (es. emergenza idrica, attività di fruizione nei week end...)	
	E.2.5. Potenziamento dei controlli sui prelievi e sui rilasci idrici a servizio di usi idroelettrici (DMV, scale di risalita ittiofauna, ecc.)	
E.3. Diminuire l'impatto delle derivazioni irrigue su acque superficiali e sotterranee	E.3.1. Promozione dell'ammodernamento tecnologico degli impianti esistenti	
	E.3.2. Potenziamento dei controlli sui prelievi e sui rilasci idrici a servizio di usi irrigui	
E.4. Favorire il confronto con il mondo agricolo per l'individuazione di buone pratiche per la riduzione degli apporti di nutrienti	E.4.1. Promuovere e incentivare buone pratiche di produzione agricola nelle zone ripariali e di conservazione ambientale nell'ambito delle misure del PSR 2014-2020 per favorire recepimento della "Direttiva Nitrati" in pianura, per la riduzione degli apporti fitosanitari (fosforo/azoto)	

**AMBITO TEMATICO → Promozione dello sviluppo locale**

**Obiettivo generale: F) Promuovere la valorizzazione dal punto di vista turistico-ricreativo del bacino idrografico del Torrente Pellice**

OBIETTIVI SPECIFICI	AZIONI	SOTTOAZIONE
F.1. Favorire il coordinamento delle politiche turistiche locali	F.1.1. Creazione di un coordinamento tra gli Enti Locali che accolga e valuti le proposte di valorizzazione turistica a livello di bacino idrografico	F.1.1.1. Organizzazione di seminari informativi rivolti ad Enti locali, volti alla valorizzazione turistica del territorio, con esempi di realtà esistenti in altri ambiti territoriali
	F.1.2. Creazione di una "vetrina" di promozione attraverso la realizzazione di un sito web dedicato di promozione turistico agroalimentare, artigianale	
	F.1.3. Elaborazione di un Catalogo (web e cartaceo) delle risorse da valorizzare e di censimento delle attività ricettive del bacino, di sentieri (naturalistici, storici, archeologici, equestri, ciclabili), i musei, le attività culturali, ludico, sportive e i numeri di telefono utili	F.1.3.1. Divulgazione e distribuzione negli uffici turistici di promozione turistica di valle e dei Comuni del torinese
	F.1.4. Realizzazione di un video volto alla valorizzazione ambientale, anche con finalità turistiche	
F.2. Individuare una strategia comune di sviluppo turistico che riguardi la Val Pellice e l'intero territorio di riferimento del bacino idrografico del Torrente Pellice	F.2.1. Raccogliere ed analizzare i Piani di sviluppo turistico precedentemente elaborati	F.2.1.1. Promuovere il coordinamento con Il Piano di Sviluppo Locale del GAL Escartons e Valli Valdesi
F.3. Migliorare i trasporti e la viabilità	F.3.1. Avviare un confronto con la Regione e la Città metropolitana per definire un programma di azioni e interventi volti al potenziamento della rete del Trasporto pubblico locale integrata ed efficiente Torino-Pinerolo-Torre Pellice	
	F.3.2. Favorire una mobilità sostenibile e lenta all'interno del bacino (con l'uso di bicicletta/cavallo/navette elettriche), finalizzata alla tutela ambientale e alla valorizzazione turistica	

**Obiettivo generale: G) Favorire l'identificazione dell'area fluviale come elemento di identità territoriale e diffondere modelli di sviluppo sostenibile**

OBIETTIVI SPECIFICI	AZIONI	SOTTOAZIONE
G.1. Favorire la valorizzazione delle aree fluviali e perfluviali da parte degli enti locali		
G.2. Incentivare la formazione, e la sensibilizzazione delle comunità locali	G.2.1. Coinvolgere le aziende agrituristiche in azioni di educazione ambientale	
	G.2.1. Coinvolgimento degli istituti scolastici del territorio per la produzione di contenuti tecnici volti alla valorizzazione turistica ed alla divulgazione delle tematiche collegate alla tutela ambientale	
G.3. Ottimizzare le opportunità di fruizione del torrente e del territorio del bacino idrografico	G.3.1. Realizzazione di un bacino artificiale per attività fruibili en plein air legate all'acqua a Luserna S.G (sul modello el Plan d'Eau di Saint Bonnait ...)	
	G.3.2. Favorire a definizione e implementazione di modelli di fruizione per la pesca e i pescatori che non sia di carattere "mordi e fuggi" ma che abbia ricadute più importanti a livello locale (su aziende agricole, ricettività, commercio)	
	G.3.3. Realizzare aree informative lungo i torrenti del bacino collegate da percorsi a piedi o in bicicletta	
	G.3.4. Elaborare e attuare un programma integrato di azioni e interventi per favorire l'accessibilità sostenibile alle aree fluviali e perfluviali	
	G.3.5. Prevedere per ogni intervento di valorizzazione a carattere fruitivo un'azione di riqualificazione morfologica o ambientale	
	G.3.6. Definire e sperimentare percorsi fruitivi e formare guide sulla Cultura Valdese	
G.4. Promuovere il coinvolgimento del mondo agricolo nel costruire un piano di sviluppo turistico locale	G.4.1. Organizzare un programma di incontri/ seminari (da svolgere presso diverse località della Valle — o dell'ambito territoriale ottimale per la promozione dello sviluppo locale) su buone pratiche di economia locale	
	G.4.2. Sostenere ed integrare tra le azioni del CdF l'iniziativa Bio-distretto	
	G.4.3. Promuovere azioni e iniziative per rafforzare, riqualificare, ripristinare il tessuto della cooperazione locale	

	G.4.4. Promuovere una mappatura delle realtà: aziende agricole, artigiani, agriturismi, ecc. [vedi azione specifica M.1]	
	G.4.1. Promozione della vendita diretta dei prodotti agricoli	
	G.4.5. Valutazione della possibilità di integrare la produzione di energia elettrica da altre fonti, in particolare nella stagione estiva, ad esempio fotovoltaico su edifici	
	G.4.6. Promuovere la diffusione, commercializzazione e consumo di produzioni biologiche a KM zero	
	G.4.7. Riconvertire antiche colture	
	G.4.8. Promuovere una mappatura delle opportunità di sviluppo locale sostenibile legate alle aree agricole incolte e/o abbandonate da riutilizzare a fini agricoli, ricettivi di tipo sostenibile e sociale	
G.5. Favorire la messa in rete delle valenze territoriali e naturalistiche locali	G.5.1. Ripristino funzionale e architettonico del sistema di regimentazione delle acque di versante della Alta valle ai fini storici, turistici, agricoli.	
	G.5.2. Creare un ambito territoriale integrato (o un parco) che permetta lo sviluppo di attività di educazione ambientale e naturalistica alla scala di bacino — o dell'ambito territoriale ottimale per la promozione dello sviluppo locale sostenibile e della tutela integrata	
	G.5.3. Creare una zona "canale" verde intorno al fiume che possa dare accesso al fiume	
	G.5.4. Favorire la ricostruzione di zone verdi intorno ai canali irrigui	
	G.5.5. Ricostruire una zona per la ripopolazione degli uccelli anche in funzione di contrasto di tipo biologico.	
	G.5.6. Verificare le condizioni di fattibilità del ripristino di "toumpi" storici, patrimonio condiviso di diverse generazioni, sulla base dei nuovi equilibri idromorfologici che si sono stabiliti dopo il 1977 (data in cui si sono colmati diversi siti)	
G.6. Promuovere lo sviluppo turistico ed economico locale in chiave sostenibile	[Vedi azioni dei precedenti obiettivi in particolare G.4, G.2, G.3, G.4]	
	[Vedi azioni dei precedenti obiettivi in particolare G.1]	

Successivamente sono state effettuate tre tipologie di valutazione (Allegati 2, 3 e 4 del Rapporto Ambientale del Contratto di Fiume del Torrente Pellice):

1. Valutazione esterna;
2. Valutazione interna;
3. Valutazione degli effetti sulle componenti ambientali.

La prima valuta la conformità del Contratto di Fiume rispetto alla normativa vigente (comunitaria, nazionale, regionale, provinciale, di Bacino e locale); la seconda permette di rilevare possibili incompatibilità all'interno del Piano stesso; infine, la terza valuta i possibili effetti delle azioni previste al CdF sull'ambiente, classificati in: effetti positivi, nessuno effetto, effetti negativi mitigabili ed effetti negativi non mitigabili.

Rispetto al lavoro di tesi è stato ritenuto opportuno considerare l'ambito tematico *“Riqualificazione delle sponde e dei territori fluviali e mitigazione del rischio idraulico”*. Nello specifico l'obiettivo generale A1 *“Incrementare la laminazione a scala di Bacino”* promuovendo l'utilizzo delle vecchie cave esistenti per aumentare la capacità d'invaso. Considerando le valutazioni precedenti, tale obiettivo è sinergico rispetto alla normativa analizzata al capitolo 3 e non presenta contraddizioni con le azioni previste, ma soprattutto non apporta effetti negativi all'ambiente, in quanto il riutilizzo di vecchie cave diminuirebbe il rischio idraulico e gioverebbe alla salute umana.

#### **4.4. Pericolosità e rischio dell'area di studio**

Negli Allegati 3 e 4 vengono rispettivamente riportate le mappe di pericolosità, con tre scenari, e del rischio alluvioni, con relative classi di rischio, secondo quanto previsto dal PGRA dell'Autorità di distretto del Fiume Po.

La mappa della pericolosità evidenzia che le ipotetiche aree sottoposte alla laminazione della piena, si collocano tra la pericolosità media ed elevata. La mappa del rischio evidenzia che le ipotetiche aree si collocano tra il rischio elevato e molto elevato.

Data l'elevata probabilità, con tempo di ritorno di 10/20 anni, di allagamento e le varie classi di rischio che caratterizzano quest'area, la realizzazione di tali casse di espansione giustificerebbe, attraverso la loro capacità di invaso, un ridimensionamento delle aree sottoposte a rischio più a valle.

Come si evidenzia dagli allegati 5 e 6, tanto le aree soggette a pericolosità idraulica, quanto le aree soggette a rischio idrogeologico collocate più a valle, in particolare presso la città di Torino, potrebbero sensibilmente essere ridotte in seguito alla realizzazione delle casse di espansione.

#### **4.5. Pre-valutazione idraulica delle casse di espansione**

A seguito dell'individuazione delle possibili aree, collocate in Fascia A e B con tempo di ritorno di 200 anni, il PGS ha condotto un'analisi, dal punto di vista idrologico e idraulico, sulla fattibilità di tale intervento.

Date le caratteristiche di tale area, i vantaggi possono essere rilevati sia a livello locale sia più a valle, vedi Torino.

A livello locale si avrà una riduzione dei livelli idrici, una riduzione della velocità di deflusso e di conseguenza la riduzione del rischio. Mentre, a livello di asta del Po si avrà una diminuzione della portata, di cui beneficerà la porzione sud dell'edificato della Città di Torino.



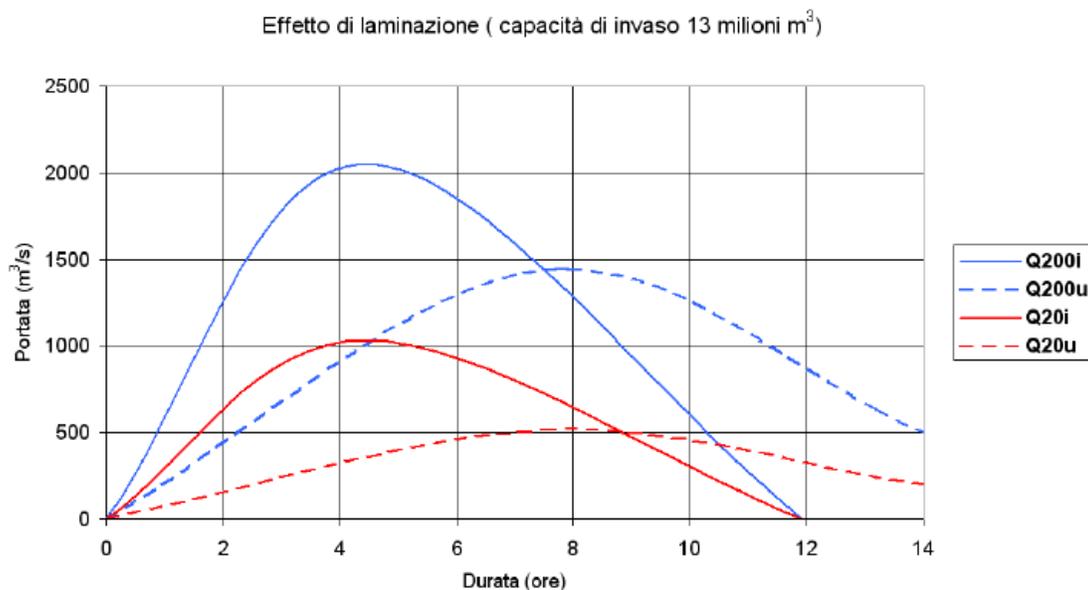
**Figura 49** Aree destinate alla laminazione (Elaborazione propria)

Le aree di laminazione interessano un tratto dell'alveo di 15 Km, occupando una superficie pari a 3,5 Km<sup>2</sup>, con capacità massima di 13 milioni di m<sup>3</sup>.<sup>76</sup>

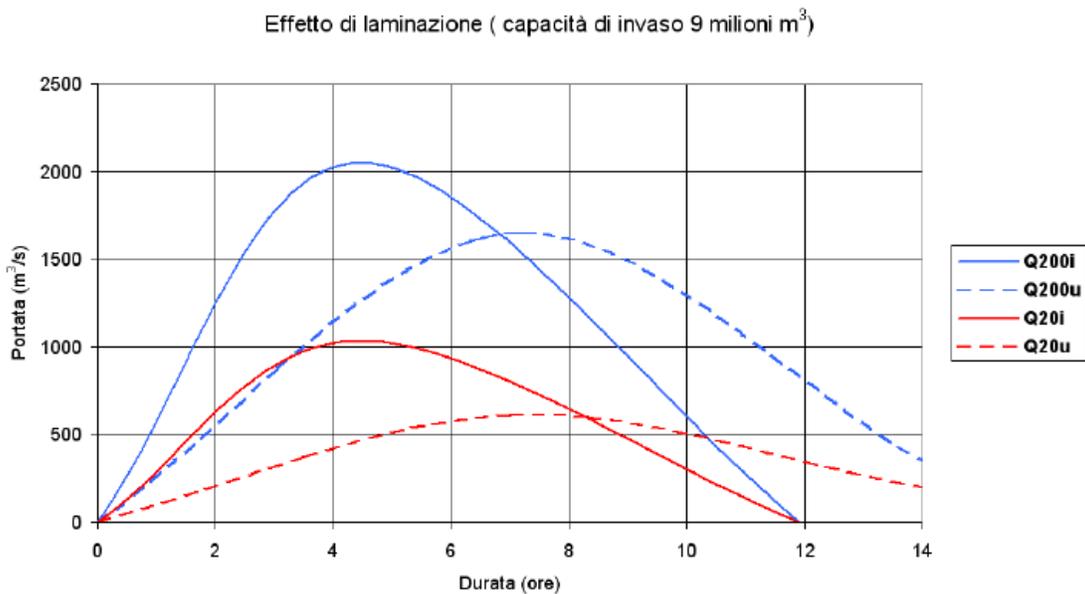
Per la valutazione degli effetti, ma soprattutto della capacità di invaso di tali aree sono stati presi in considerazione due possibili scenari di invaso: 13 milioni m<sup>3</sup> e 9 milioni <sup>3</sup>, rispetto alle portate di piena del Pellice (riprese dalla Direttiva "Piene" dell'Autorità di Bacino del fiume Po) con tempo di ritorno di 200 e 20 anni.

Tempo di ritorno (anni)	Portata in ingresso (m <sup>3</sup> /s)	Volume di invaso (mil. m <sup>3</sup> )	Portata in uscita (m <sup>3</sup> /s)	Riduzione colmo (%)
200	2.050	13	1437	30
20	1.030	13	516	50
200	2.050	9	1642	20
20	1.030	9	610	40

**Tabella 6** Fonte: Relazione del PGS per il corsi d'acqua piemontesi- Torrente Pellice e Torrente Chisone, 2006



<sup>76</sup> Valore stimato attraverso il DTM del rilievo fotogrammetrico della Provincia di Torino del 2005, in cui si è tenuto conto del piano quotato disponibile per la golena



**Figura 50** Stime teoriche degli effetti di laminazione sugli idrogrammi di piena (Fonte :PGS del Torrente Pellice e del Torrente Chisone, 2006)

Da tali valori è possibile constatare una significativa riduzione della portata al colmo, considerando che nel caso di massima capacità di invaso si avrà una riduzione del 30 % (circa 600 m<sup>3</sup>/s) per la piena duecentennale e del 50 % (circa 500 m<sup>3</sup>/s) per la piena ventennale.

Per quanto concerne a livello di asta del Po, il Pellice rappresenta uno degli affluenti che apporta maggiori incrementi della portata, in quanto quest'ultima, con tempo di ritorno di 200 anni, aumenta da circa 1900 m<sup>3</sup>/s, alla confluenza del Pellice, a 2600 m<sup>3</sup>/s, alle porte di Torino. Questo spiegherebbe il positivo contributo delle aree di laminazione, che riuscirebbero, anche grazie agli interventi ipotizzati per la Dora Riparia (con riduzione del colmo di 150 m<sup>3</sup>/s) e per il Sangone (con riduzione del colmo di 170 m<sup>3</sup>/s), altri affluenti che confluiscono nel Po in città di Torino e nel hinterland , ad apportare effetti significativi al Po e di conseguenza all'edificato torinese. Gli effetti di laminazione attesi sono del 20-30 % nel tratto locale del Pellice e del 15 % del tratto urbano torinese per il sistema Pellice-Po.

## CONCLUSIONI

Come abbiamo potuto riscontrare, la mitigazione del rischio idrogeologico è una delle principali emergenze nel territorio nazionale e in quanto tale necessita di grande attenzione.

L'argomento della tesi di riferisce ad opere per la possibile mitigazione del rischio di esondazione del fiume Po, particolarmente grave nel territorio torinese, in ragione dei numerosi insediamenti residenziali.

L'approccio tramite opere di arginatura e/o di contenimento delle piene lungo i tratti urbani del corso d'acqua non può essere la sola risposta.

Così l'attenzione è stata spostata sui territori a monte, nel bacino del Torrente Pellice, uno dei maggiori affluenti del Po.

L'analisi svolta dimostra come la possibile realizzazione di alcune casse di espansione nel Bacino del Pellice, costituiscano un' interessante possibilità, sia a livello locale ma soprattutto di valle, per mettere in atto gli obiettivi cardine della mitigazione del rischio, diminuendo la portata di piena del Pellice e, di conseguenza del Po, nei momenti critici. Infatti gli effetti di laminazione attesi sono del 20-30 % nel tratto locale del Pellice e del 15 % del tratto urbano torinese per il sistema Pellice-Po.

Inoltre l'analisi svolta nella tesi evidenzia che si intende intervenire su zone che già di natura hanno la propensione di essere luogo di invaso, in quanto precedentemente erano parte del corso d'acqua, come testimonia la presenza di antichi alvei.

È utile precisare che dal punto di vista normativo e pianificatorio tali aree, pur sottraendole al proprio uso, sono idonee all'installazione di siffatte opere idrauliche. Infatti sia il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) il cui obiettivo è quello di limitare gli impatti negativi dei fenomeni alluvionali attraverso l'attuazione di misure strutturali e non strutturali, assegna tali aree ad ambiti di pericolosità media ed elevata e conseguentemente le pone nelle classi a rischio elevato e molto elevato. La

realizzazione di tali casse aumenta quindi il volume di acqua invasabile in aree già naturalmente allagate e motiva la riduzione delle aree sottoposte a rischio più a valle.

Nel dettaglio, la Circolare 7/LAP della Regione Piemonte identifica tre classi di pericolosità, che ogni Comune nelle tavole di sintesi del proprio strumento urbanistico deve utilizzare per la classificazione del territorio rispetto alle diverse pericolosità geomorfologiche.

I Comuni di Villafranca Piemonte e Vigone collocano le aree sottoposte ad analisi in Classe IIIa, in cui vengono comprese porzioni di territorio inedificate all'interno delle fasce A e B, identificate dal PAI. In ragione del fatto che le casse di laminazione previste rappresenterebbero interventi di difesa idraulica di pubblica utilità, potrebbero essere identificate come opere pubbliche non altrimenti localizzabili.

Naturalmente la realizzazione di alcuni interventi strutturali di difesa idraulica nei territori di monte rispetto a Torino significa anche "sacrificare" porzioni di territorio di Comuni che in sostanza non di mitigazioni del rischio idraulico.

Sarebbe pertanto indispensabile predisporre compensazioni ai Comuni interessati attraverso ad esempio lo strumento dell'Accordo di Programma oppure una Convezione ad hoc. In ogni caso i terreni da utilizzare per realizzare le casse di espansione sono, per lo più, privati ad uso agricolo. Occorrerà pertanto prevedere idonee misure di compensazione per i proprietari dei fondi.

Dal punto di vista della storia del corso d'acqua, è stato possibile riscontrare delle criticità, nell'ambito delle quali si invita, in un'ottica di pianificazione propedeutica per la progettazione di queste vasche, a considerare due possibili scenari.

Il primo è quello di collocare le casse di espansione ad una certa distanza dalle possibili evoluzioni planimetriche dell'alveo del Torrente Pellice.

Il secondo è quello di collocare le casse di espansione proprio in corrispondenza degli alvei storici, ma riattivabili, del corso d'acqua. In tal senso, tali strutture potrebbero essere interessate da eventi alluvionali molto più frequentemente rispetto al primo scenario e quindi necessiterebbero di una maggiore cautela costruttiva.

Questo lavoro di tesi sicuramente non si prefigge il compito di fornire delle risposte dal punto di vista idraulico e costruttivo, ma cerca di far riflettere, anche grazie alle analisi effettuate sulla morfologia che caratterizza tale area, sulle possibili condizioni, in riferimento ai due scenari, che possono verificarsi nella pianificazione territoriale futura dei territori interessati.

Un altro aspetto di rilievo che si desume dal lavoro effettuato per lo sviluppo della presente tesi, è legato alla cosiddetta pianificazione a scala di bacino. Infatti risulta evidente che la messa in sicurezza del territorio, rispetto al rischio idrogeologico, passa attraverso una pianificazione che prescinde dal singolo Comune, ma tocca ampie porzioni del bacino idrografico se non l'intero bacino. Ne abbiamo un esempio con interventi come quelli presentati che, realizzati nei Comuni di Villafranca Piemonte e Vigone, sono in grado di mitigare il rischio idraulico della Città di Torino, lontana diversi chilometri.

## RIFERIMENTI

### Bibliografia

- AA.VV. (2016), *“Guida all’ambiente- Analisi e commento del D.lgs. n. 152/2006”*, Ambiente e Sicurezza, Milano.
- AA.VV.(1998), Interreg IIC Italia Francia: *“ Descrizione dei principali eventi alluvionali che hanno interessati la regione Piemonte, Liguria e nella Spagna Nord Orientale”*
- AA.VV. (2011), Progetto Pellidrac – *“Pellice e Drac si parlano: histoire d’eau”* – Relazione Tecnica, Torino
- APAT (2004), *“Manuale e Linee Guida - Atlante delle opere di sistemazione fluviale”*, 27/2003, Roma.
- Betta G. et Al., (2008) – *“Manuale per il censimento delle opere in alveo”*, - Provincia di Torino, Regione Piemonte.
- Bertolo B., Puma F., (2012)- *“Il piano di gestione del distretto del fiume Po”*, in *“Ecoscienza”*, n. 6, pp. 75-77.
- Bravero (2003), *“Eventi alluvionali e pianificazione urbanistica: alcune riflessioni sulla realtà piemontese”*, in *Eventi alluvionali in Piemonte – Contributi specifici*, pp. 319-327, Arpa Piemonte, Torino.
- Civita M., (2005)- *“Idrogeologia applicata e ambientale”*- Casa Editrice Ambrosiana, Bologna.
- Claps P., Laio F., Miotto F. (2006), *“Metodologie speditive per la valutazione dell’effetto di laminazione dei grandi invasi”*, XXX° Covegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, IDRA
- Del Giudice G., Rasulo G., Siciliano D. , *“Metodi speditivi per il dimensionamento di sistemi di vasche di laminazione a scala di bacino”*, in , pp. 90-106 (tratto da *“[http://www.cesbim.it/wp-content/uploads/2014/10/M1920-Campania-Bonifiche-Volume-Sicurezza-Idrogeologica\\_DEF\\_1\\_pagina-104.pdf](http://www.cesbim.it/wp-content/uploads/2014/10/M1920-Campania-Bonifiche-Volume-Sicurezza-Idrogeologica_DEF_1_pagina-104.pdf)”*)

- De Vito L. (2010), *“La normativa comunitaria in materia di acqua”* in Amministrazione in cammino, rivista elettronica di diritto dell’economia e di scienza dell’amministrazione a cura del Centro di ricerca sulle amministrazioni pubbliche “Vittorio Bachelet”
- Forneris G., Pascale M., Perosino G.C., Zaccara P., *“Lezioni di idrobiologia (le acque continentali)”*, CREST (To)
- ISPRA (2018), *“Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio”*, seconda edizione, Roma.
- ISPRA (2014), *“Manuale linee guida: IDRAIM- Sistemi di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d’acqua”*, revisione Settembre 2015, Roma.
- Jacok M. (2009), *“Il paesaggio”*, Società Editrice il Mulino.
- Leone N.G. (2004), *“Elementi della città e dell’urbanistica”*, G.B. Palumbo & C. Editore, Palermo.
- Maione U. (2003), *“Le casse di espansione”*, in Primo Forum nazionale. Rischio idraulico e assetto della rete idrografica nella pianificazione di bacino: questioni, metodi, esperienze a confronto, pp. 229-264, Ferrucci E.M., Rimini.
- Provincia di Torino (Novembre 2010), *“Buone pratiche di gestione del corso d’acqua. Linee guida”*.
- Provincia di Torino (Febbraio 2014), *“Contratto di Fiume del Torrente Pellice – Dossier Preliminare”*.
- Quadri E. (2016), *“La tutela delle acque nell’UE: la Direttiva Quadro Acque e la Direttiva Acqua Potabile”*, in Gentes, anno III, pp. 97-108
- Regione Piemonte, (2010) - *“Piano di gestione del distretto idrografico del fiume Po. Programma operativo regionale”*.

## Documentazione

- Arpa Piemonte (2016), *“Analisi preliminare dell’evento 21-26 novembre 2016”*, Torino
- Arpa Piemonte (2008), *“ Rapporto Preliminare sell’evento alluvionale del 28-30 Maggio 2008”* ,Torino.
- Autorità di Bacino del fiume Po (2016), *“Primi chiarimenti in ordine alla disciplina normativa ed alle misure di salvaguardia applicabili alle aree individuate nell’ambito delle Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni del Piano di Gestione del rischio di Alluvioni del bacino del Po (PGRA)”*, Parma.
- Città Metropolitana di Torino (2016), *“Relazione sintetica sull’evento Alluvionale del 23-26 novembre 2016”*.
- Essebi Ingegneria (1998), Studio tecnico forestale- *“Studio di sistemazione idrogeologica del Torrente Pellice”*, Torino.
- Provincia di Torino (2010), *“Lavori di sistemazione idraulica del Torrente Pellice nel Comune di Luserna San Giovanni Località confluenza Torrente Angrogna- Campi sportivi”*, Progetto Preliminare, Relazione tecnico-illustrativa idrologica e idraulica”, Torino.
- Regione Piemonte (2011), *“Linee guida regionali per l’attuazione dei Contratti di Fiume ed di Lago”*, Approvato con DGR n° 16-2610 del 19 settembre 2011, Torino.
- Regione Piemonte (2000), *“Rapporto sull’evento alluvionale del 13-16 ottobre 2000”*- Quadro preliminare.

## Tesi

- Audisio C. (2012), *“Analisi e modellazione delle variazioni morfologiche lungo i corsi d’acqua. Casi di studio nell’Italia settentrionale”*. Università degli Studi “G. d’Annunzio” Chieti-Pescara.

- Scotti A. (2011), *“Studio idraulico e geomorfologico dell’asta del Torrente Sangone, nell’ambito del Contratto di Fiume”*, Politecnico di Torino, Torino.
- Soatto F. (2014), *“ Le Colate di detrito- Creazione di una interfaccia tra FV Shock e un GIS per simulare due evnti avvenuti nel bacino del rio Lazer (TN) e di Cancia (BL)”*, Università degli Studi di Padova, Padova.
- Tennani N. (2014), *“Progetto e verifica del funzionamento della cassa d’espansione di Caldogno (VI)”*, Università degli Studi di Padova, Padova.
- Torchio G. (2013), *“Il Piano delle Compensazioni Ambientali. Analisi e presentazione del nuovo strumento in rapporto al tema del Contratto di Fiume”*. Politecnico di Torino, Torino.

## **Sitografia**

### **Arpa Piemonte**

<http://www.arpa.piemonte.it/>

### **Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po**

<http://www.adbpo.gov.it/>

### **Carta nazionale dei Contratti di Fiume**

[http://www.a21italy.it/wp-content/uploads/2014/06/CARTA\\_CONTRATTI\\_DI\\_FIUME\\_2010.pdf](http://www.a21italy.it/wp-content/uploads/2014/06/CARTA_CONTRATTI_DI_FIUME_2010.pdf)

### **Circolare Presidente Giunta Regione Piemonte 8 maggio 1996, n.7/LAP: “Specifiche tecniche per l’elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici”.**

[http://www.regione.piemonte.it/prevenzione\\_geologico/dwd/circolare-7lap.pdf](http://www.regione.piemonte.it/prevenzione_geologico/dwd/circolare-7lap.pdf)

### **Città Metropolitana di Torino**

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/index.php>

### **Contratto di Fiume del Bacino del Torrente Pellice**

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/ambiente/risorse-idriche/progetti-ris-idriche/contratti/pellice/pellice>

### **Convenzione europea del paesaggio**

[http://www.convenzioneeuropeapaesaggio.beniculturali.it/uploads/2010\\_10\\_12\\_11\\_22\\_02.pdf](http://www.convenzioneeuropeapaesaggio.beniculturali.it/uploads/2010_10_12_11_22_02.pdf)

### **Interreg IIC Francia Italia**

<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/geologia-e-dissesto/pubblicazioni/immagini-e-files/interregitafra>

### **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152: "Norme in materia ambientale"**

[http://www.bosettiegatti.eu/info/norme/statali/2006\\_0152.htm](http://www.bosettiegatti.eu/info/norme/statali/2006_0152.htm)

### **Decreto Legislativo 26 febbraio 2010, n. 49: " Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni"**

<http://www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/10049dl.htm>

### **Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 112: "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n.59"**

<http://www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/98112dl.htm>

### **Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE**

[http://www.direttivaacque.minambiente.it/documenti/Direttiva\\_2000-60-CE.pdf](http://www.direttivaacque.minambiente.it/documenti/Direttiva_2000-60-CE.pdf)

### **Direttiva Alluvioni 2007/60/CE**

<http://eur->

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:IT:PDF](http://lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:IT:PDF)

### **Geoportale ISPRA Piemonte**

<http://geoportale.isprambiente.it/sfoggia-il-catalogo/>

### **Geoportale Piemonte**

<http://www.geoportale.piemonte.it/cms/>

### **Legge 6 agosto 1967, n.765: "Modifiche ed integrazioni alla legge urbanistica 17 agosto 1942, n.1150"**

<http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1967/08/31/067U0765/sg>

### **Legge 8 giugno 1990, n.142: "Ordinamento delle autonomie locali"**

<http://www.comune.jesi.an.it/MV/leggi/l142-90.htm>

### **Piano di Bacino**

<http://www.adbpo.gov.it/it/piani-di-bacino>

### **Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdGPO)**

<http://pianoacque.adbpo.it/piano-di-gestione-2015/>

### **Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA)**

<http://pianoalluvioni.adbpo.it/il-piano/>

**Piano di Tutela delle Acque (PTA)**

<http://www.regione.piemonte.it/ambiente/acqua/pianoTAcque.htm>

**Piano Paesaggistico Regionale (PPR)**

<http://www.regione.piemonte.it/territorio/pianifica/ppr.htm>

**Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**

<http://pai.adbpo.it/index.php/documentazione-pai/>

**Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP2)**

<http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/territorio-urbanistica/pianificazione-territoriale/ptc2-vigente>

**Piano Territoriale Regionale (PTR)**

[http://www.regione.piemonte.it/territorio/pianifica/nuovo\\_ptr.htm](http://www.regione.piemonte.it/territorio/pianifica/nuovo_ptr.htm)

**Programma di gestione dei sedimenti (PGS)**

<http://www.regione.piemonte.it/difesa-suolo/cms/pianificazione/pai/programmi-di-gestione-sedimenti-pgs.html>

**PRGC Comune di Vigone**

[http://www.comune.vigone.to.it/ita/piano\\_regolatore.asp](http://www.comune.vigone.to.it/ita/piano_regolatore.asp)

**PRGC Comune di Villafranca Piemonte**

[http://www.comune.villafrancapiemonte.to.it/ita/piano\\_regolatore.asp](http://www.comune.villafrancapiemonte.to.it/ita/piano_regolatore.asp)

**SINAnet Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale**

<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/download-mais>

**Regione Lombardia**

<http://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale>