



Autorità di Bacino
Distrettuale del Fiume Po



VARIANTE AL PAI

Torrente Chisola da Cumiana a confluenza in Po

RELAZIONE TECNICA

Dicembre 2022

Sommario

1. Premessa	3
2. Ambito territoriale della Variante e pianificazione di bacino vigente	4
3. Nuove conoscenze – Studi e progetti di riferimento	5
4. Eventi di piena	7
4.1 Evento 21-25 novembre 2016.....	7
4.2 Evento 1-2 settembre 2002	8
4.3 Evento Ottobre 2000.....	9
4.4 Eventi di piena dal XIX al XX secolo	9
5. Assetto idraulico, morfologico, aspetti ambientali e quadro delle criticità e squilibri	11
5.1 Tronco 1 – dal ponte di via Chisola – Cumiana al ponte di Regione Barboschi – Piossasco	12
5.2 Tronco 2 – dal ponte di Regione Barboschi – Piossasco al ponte della SP 140 – None e Candiolo.....	13
5.3 Tronco 3 – dal ponte della SP 140 – None e Candiolo al ponte SP 143 – Vinovo.....	15
5.4 Tronco 4 – dal ponte SP 143 – Vinovo alla confluenza in Po – Moncalieri	16
6. Caratteristiche idrauliche degli attraversamenti sul torrente Chisola	18
7. Assetto di progetto.....	19
7.1 Tronco 1 – dal ponte di via Chisola (Cumiana) al ponte di Regione Barboschi (Piossasco).....	20
7.2 Tronco 2 – dal ponte di Regione Barboschi (Piossasco) al ponte della SP 140 (None e Candiolo)	20
7.3 Tronco 3 – dal ponte della SP 140 (None e Candiolo) al ponte SP 143 (Vinovo)	22
7.4 Tronco 4 – dal ponte SP 143 (Vinovo) alla confluenza in Po (Moncalieri).....	24
8. Aggiornamento della delimitazione delle fasce fluviali	26
8.1 Tronco 1 – dal ponte di via Chisola (Cumiana) al ponte di Regione Barboschi (Piossasco).....	30
8.2 Tronco 2 – dal ponte di Regione Barboschi (Piossasco) al ponte della SP 140 (None e Candiolo)	32
8.3 Tronco 3 – dal ponte della SP 140 (None e Candiolo) al ponte SP 143 (Vinovo)	34
8.4 Tronco 4 – dal ponte SP 143 (Vinovo) alla confluenza in Po (Moncalieri).....	36
9. Aggiornamento della delimitazione delle aree allagabili del PGRA.....	38
10. Aggiornamento delle portate e dei profili di piena.....	39

1. Premessa

Negli anni successivi all'entrata in vigore del Piano per Assetto Idrogeologico - PAI (2001), il torrente Chisola e i suoi principali affluenti sono stati oggetto di studi che hanno analizzato in forma sistematica e completa le caratteristiche topografiche, geologiche, morfologiche, idrologiche e idrauliche dei territori e delle aste, al fine di individuare le principali condizioni di pericolosità e rischio. Nello specifico, la base conoscitiva di riferimento è riconducibile essenzialmente allo Studio Idraulico commissionato dall'AIPO (2021) e relativo a *“Lavori di realizzazione dell'invaso con funzioni di laminazione controllata del colmo di piena sul Torrente Chisola alla confluenza del rio Torto - Approfondimenti idraulici asta Torrente Chisola e progettazione preliminare opere di mitigazione del rischio nodo idraulico di Volvera - None - Airasca”*.

Sulla base delle nuove conoscenze, degli eventi recenti, in particolare quelli del 2016, 2002, 2000, 1994, e in continuità con gli atti di pianificazione già adottati (PGRA) sono stati definiti:

- l'assetto di progetto da conseguire attraverso la modifica delle fasce fluviali;
- i conseguenti interventi strutturali e non, finalizzati alla mitigazione del rischio.

La presente relazione contiene la descrizione dell'assetto morfologico e idraulico del corso d'acqua, del quadro delle criticità e degli squilibri, delle portate e dei profili di piena, l'assetto di progetto proposto, l'aggiornamento delle fasce fluviali e l'individuazione delle aree inondabili a tergo dei limiti B di progetto.

La presente Variante, tenendo conto dello Studio Idraulico AIPO di cui sopra, ha lo scopo di aggiornare la delimitazione delle fasce fluviali contenute nel PAI e le delimitazioni del PGRA relativamente alle aree di pericolosità idraulica (RP).

La presente Variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI 2001) e al Piano di Gestione del Rischio di alluvioni (PGRA) riguarda pertanto il torrente Chisola da Cumiana fino alla sua confluenza nel fiume Po.

In particolare, riguarda:

- l'aggiornamento delle fasce fluviali sul torrente Chisola nell'Elaborato 8 del PAI;
- l'aggiornamento delle aree allagabili del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del RP- Reticolo Principale;

I Comuni interessati dalla presente Variante al PAI e al PGRA sono: Cumiana, Piossasco, Airasca, Volvera, None, Piobesi, Candiolo, Vinovo, La Loggia e Moncalieri.

2. Ambito territoriale della Variante e pianificazione di bacino vigente

La delimitazione delle fasce fluviali del torrente Chisola interessa il tratto compreso dal ponte di via Chisola, in comune di Cumiana, alla confluenza nel fiume Po, in comune di Moncalieri, per una lunghezza complessiva di circa 40 km (misurata lungo la traccia del canale). Lo stesso tratto è interessato dalla delimitazione delle aree di pericolosità idraulica di cui al PGRA, articolate per i tre scenari di piena frequente (H - P3), poco frequente (M-P2) e rara (L - P1).

Il corso del torrente Chisola si snoda a sud-ovest della Città di Torino, è affluente di sinistra del fiume Po, nasce dalla confluenza di due rami che scendono il primo dal Monte Freidour (1.445 m s.l.m.), il secondo tra il Monte Brunello e i Tre Denti (1.343 m s.l.m.) e si sviluppa interamente nel territorio della città metropolitana di Torino.

La lunghezza complessiva del torrente Chisola è di circa 47 km.

La superficie complessiva del bacino idrografico è di 537 km²; la sua porzione montana è di circa 70 km².

Nella pianura, il Chisola scende gradualmente dalla quota 260.0 m s.l.m. all'ingresso del T. Noce fino ai 214.0 m s.l.m. prima della confluenza in Po, con pendenza media inferiore al 2%.

Sul corso d'acqua in questione, oltre al PAI, gli strumenti di pianificazione di bacino vigenti sono i seguenti:

- Mappe di pericolosità e rischio alluvioni di cui all'art. 6 del D.lgs. 49/2010, pubblicate con Decreto del Segretario Generale 122/2014 a seguito della presa d'atto del Comitato Istituzionale avvenuta con Deliberazione n.03/2013 e successivi aggiornamenti;
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) adottato nella seduta di Comitato Istituzionale del 17 dicembre 2015, con deliberazione n.4/2015, e successivamente approvato nella seduta di Comitato Istituzionale del 3 marzo 2016, con deliberazione n.2/2016 e successivi aggiornamenti.

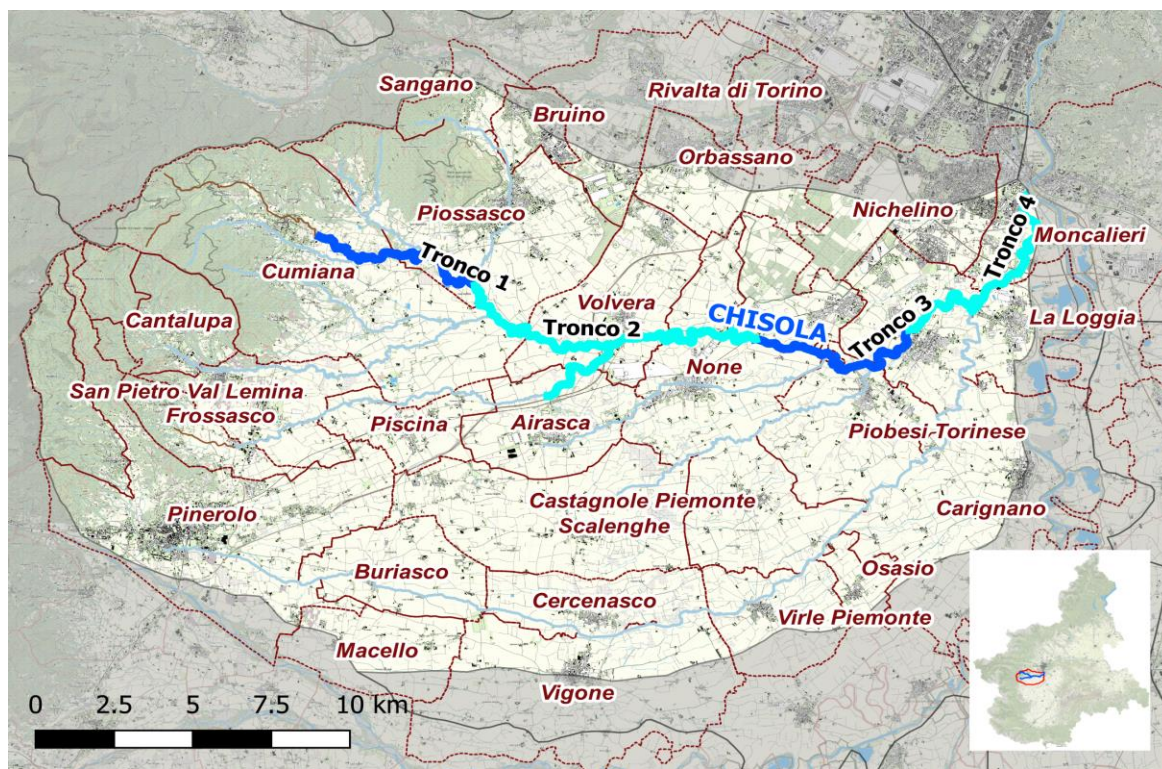


Figura 1: Inquadramento geografico del bacino del torrente Chisola e tronchi omogenei utilizzati per la modellazione idraulica.

3. Nuove conoscenze – Studi e progetti di riferimento

Di seguito sono elencati i principali studi relativi al T. Chisola di interesse per la Variante.

- Comune di None, (2002) - Progetto definitivo degli interventi di messa in sicurezza dell'area artigianale a seguito delle inondazioni del T Chisola.
- Provincia di Torino, (2003), Progetto esecutivo delle opere di sistemazione idrogeologica dell'area a monte della confluenza rio Torto – torrente Chisola adibita ad area di espansione controllata.
- Provincia di Torino (2003) - Studio della rete idrica e dei deflussi superficiali nell'area compresa tra il T. Lemina e il T. Chisola, interessata dall'evento dell'1- 2 settembre 2002: analisi conoscitiva e proposte di intervento.
- Provincia di Torino (2003) - Primo programma provinciale di previsione e prevenzione.
- Regione Piemonte, Hydrodata (rev. Luglio 2004) - Indagini e studi finalizzati alla predisposizione del Piano di tutela delle acque di cui al d. lgs. 152/1999.
- Università degli Studi di Parma (2006) - Studio su Modello fisico realizzato presso il polo scientifico di Boretto volto a verificare il funzionamento e l'efficienza della cassa di espansione progettata da parte dell'Amministrazione Prov.le di Torino – AIPO.
- Università di Parma - DICATeA (2015) - Studio modellistico mono-bidimensionale del Torrente Chisola, avente ad oggetto le dinamiche di esondazione nel tratto di confluenza con il Rio Torto e la definizione delle opere necessarie alla difesa idraulica del territorio circostante – AIPO.
- Agenzia Interregionale per il Po (2021) - Lavori di realizzazione dell'invaso con funzioni di laminazione controllata del colmo di piena sul Torrente Chisola alla confluenza del rio Torto - Approfondimenti idraulici asta Torrente Chisola e progettazione preliminare opere di mitigazione del rischio nodo idraulico di Volvera - None - Airasca.

Complessivamente gli studi condotti da AIPO hanno riguardato la valutazione delle principali grandezze idrologiche dell'intero bacino, la modellazione idraulica di propagazione dell'onda di piena e l'esame della fattibilità della casse di espansione nel nodo idraulico Airasca - None - Volvera.

Oltre agli studi sopra citati, per il corso d'acqua in questione sono disponibili varie pubblicazioni relative agli eventi alluvionali più significativi

- Regione Piemonte (1998) - Eventi alluvionali in Piemonte: 2-6 novembre 1994, 8 luglio 1994, 7-10 05 ottobre 1996¹.
- Arpa Piemonte (2003) - Eventi alluvionali in Piemonte - Evento alluvionale regionale del 13-16 ottobre 2000².
- Arpa Piemonte (2002) - Evento alluvionale del 1° settembre 2002- Effetti al suolo³
- Regione Piemonte (2003) - Evento alluvionale del 1 – 2 settembre 2002 Analisi Meteoidrologica⁴

¹ <https://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/geologia-e-dissesto/pubblicazioni/immagini-e-files/ev9496/ev9496>

² <http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/geologia-e-dissesto/pubblicazioni/immagini-e-files/evott2000>

³ http://www.arpa.piemonte.it/pubblicazioni-2/relazioni-tecniche/analisi-eventi/eventi-2016/rapporto-preliminare-novembre-2016-def.pdf/at_download/file

- Provincia di Torino (2003) - Studio della rete idrica e dei deflussi superficiali nell'area compresa tra il T. Lemina e il T. Chisola, interessata dall'evento dell'1 – 2 settembre 2002: analisi conoscitiva e proposte di intervento
- Arpa Piemonte, Regione Piemonte (2018) - Gli eventi alluvionali in Piemonte - Evento del 21 - 25 novembre 2016⁵

Sempre in riferimento agli eventi più significativi che hanno interessato il torrente Chisola di recente, sono disponibili le seguenti cartografie d'evento.

- Evento novembre 1994, stralci cartografici disponibili nei Piani Regolatori Generali dei comuni di Candiolo e Volvera.
- Evento ottobre 2000, stralcio cartografico disponibile nel Piano Regolatore Generale del comune di Volvera.
- Evento Settembre 2002, stralcio cartografico disponibile nel Piano Regolatore Generale del comune di Volvera.
- Evento Settembre 2002, cartografia in: Arpa Piemonte (2002) Evento alluvionale del 1° settembre 2002- Effetti al suolo⁶.
- Evento Novembre 2016 Arpa Piemonte - Regione Piemonte (2018)⁷.

⁴ <http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/idrologia-e-neve/neve-e-valanghe/relazioni-tecniche/analisi-eventi-meteorologici/analisi-eventi-meteorologici-meteorologici/eventi-2002/settembre2002.pdf>

⁵ <http://www.arpa.piemonte.it/pubblicazioni-2/gli-eventi-alluvionali-in-piemonte>

⁶ http://www.arpa.piemonte.it/pubblicazioni-2/relazioni-tecniche/analisi-eventi/eventi-2016/rapporto-preliminare-novembre-2016-def.pdf/at_download/file

⁷ <https://webgis.arpa.piemonte.it/Geoviewer2D/index.html?webmap=e60084dec90847f2bc9e04c7b32e5216>

4. Eventi di piena

Nei capitoli seguenti si riporta la descrizione degli effetti al suolo e dei danni associati relativa agli ultimi eventi di piena significativi. In forma tabellare si riportano le informazioni relative agli eventi di piena storici (verificatisi tra il XIX e il XX secolo).

4.1 Evento 21-25 novembre 2016

L'evento alluvionale del 21-25 novembre 2016 è stato particolarmente significativo per il torrente Chisola. La piena ha raggiunto il livello storico di 7,41 metri all'idrometro di La Loggia (TO). La portata è stata stimata in corrispondenza dell'idrometro in 440m³/s (Arpa Piemonte).

Estese inondazioni hanno interessato l'intero tratto fasciato del corso d'acqua, dal ponte di via Chisola, in comune di Cumiana, alla confluenza in Po, in comune di Moncalieri.

Le aree inondate sono state generalmente più ampie della vigente Fascia B del PAI e localmente anche della Fascia C. Ciò ha evidenziato la necessità di rivedere l'intero assetto di progetto del corso d'acqua nonché di aggiornare gli scenari di pericolosità individuati dal PGRA, derivati sostanzialmente dalla delimitazione delle fasce PAI, ad eccezione di limitate modifiche locali nel tratto finale arginato del corso d'acqua.

Gli abitati maggiormente colpiti dall'evento del 2016 sono stati Volvera, Candiolo e Moncalieri.

In comune di Piossasco i deflussi hanno interessato la centrale elettrica della TERNA. Il piano di imposta della centrale rialzato sul piano campagna di circa un metro ha evitato l'allagamento della stazione elettrica. I deflussi hanno coinvolto tutto il sedime di proprietà della TERNA, provocando il sifonamento di un tratto significativo del muro di recinzione posto a sud.

Gli allagamenti che hanno interessato il concentrico di Volvera hanno sostanzialmente confermato la necessità di dare attuazione agli interventi strutturali di contenimento delle piene previsti dal PAI.

I forni presenti nel rilevato autostradale hanno consentito alle acque di esondazione del torrente Chisola e del rio Torto di defluire a valle interessando il concentrico di Volvera, alcune cascine sparse e parte dei parcheggi dello stabilimento Fiat Ricambi Group.

Il ponte della SP 141 ha costituito un ostacolo al deflusso delle acque ma non è stato tracimato; il livello massimo è stato raggiunto intorno alle ore 3:00 del 25 novembre 2016.

A monte del ponte della SP141, allagamenti significativi hanno coinvolto gli edifici ad uso prevalentemente residenziale ubicati in via Airasca e in via Piscina. I deflussi sono arrivati a lambire via San Rocco senza interessare l'abitato, in quanto posto a quota più rilevata rispetto al piano stradale.

Sono stati coinvolti dalle inondazioni circa 700 residenti.

In sponda sinistra, i deflussi esondati a monte del ponte della linea ferroviaria Torino-Pinerolo e veicolati dal rilevato ferroviario in direzione nord-est verso l'abitato di Candiolo hanno determinato allagamenti più estesi di quelli verificatisi nell'evento del novembre 2002 e decisamente più ampi della Fascia C del PAI.

Il fornice della SP 142 per Piobesi ha consentito il passaggio dei deflussi verso il concentrico di Candiolo. Dai passaggi a livello di via Europa e della Stazione le acque sono defluite verso il centro storico. Via Orbassano, via Altinetti, via Nino Costa e numerose altre vie del centro storico sono state allagate con tiranti dell'ordine di 0.4 – 0.8 m e sono state interessate dalle inondazioni circa 1650 persone.

I rilevati arginali realizzati nel 2010 e nel 2012 a None e a Vinovo, in attuazione delle linee di intervento previste dal PAI, hanno assolto la loro funzione di contenimento dei livelli anche, se talvolta, in assenza del franco idraulico del metro (argine destro di None).

Procedendo verso valle, il territorio comunale di Moncalieri è stato pesantemente interessato dalle inondazioni del Chisola. Le aree più gravemente colpite sono state quelle di Borgata Tetti Piatti e Tagliaferro, in sinistra idrografica del Chisola.

Il Chisola è esondato presso località Tetti Caglieri nella mattinata del 25 novembre lungo un tratto non arginato inondando verso valle le aree prevalentemente agricole di Tetti Rolle, con battenti generalmente inferiori a 0.5 metri. Impedita nel deflusso dalle arginature longitudinali e dal rilevato della tangenziale sud di Torino, l'onda di piena, ha tracimato arginature lungo entrambe le sponde per poi dirigersi verso nord e superare la tangenziale sfruttando i sottopassi esistenti in corrispondenza di Strada Tetti Piatti, Strada Carignano e del Canale Scaricatore, causando danni agli insediamenti residenziali e alle attività commerciali.

Nel pomeriggio del 25 novembre, verso le ore 15.30, il cedimento dell'argine sinistro a monte e a valle del ponte di strada Barauda ha determinato pesanti inondazioni. Dalla rotta di monte, i deflussi hanno tracimato strada Barauda quindi, unendosi alle acque provenienti dalla rotta di valle, hanno tracimato strada Carignano intorno alle ore 17 del pomeriggio del 25 novembre, allagando Località Badia con tiranti anche superiori al metro. Procedendo verso nord l'inondazione ha poi coinvolto la borgata Moncalieri Sangone, dove localmente i livelli hanno raggiunto altezze di circa 1.70 metri e la borgata Santa Maria.

In conclusione, l'evento del 2016 nel solo comune di Moncalieri ha interessato più di cinquemila persone e circa 1400 edifici.

4.2 Evento 1-2 settembre 2002

Precipitazioni localizzate a carattere temporalesco e di forte intensità hanno interessato la fascia pedemontana e la pianura sud-occidentale della Provincia di Torino dalla tarda serata del primo settembre 2002. In particolare, sono stati coinvolti i bacini dei torrenti Chisola e Sangone.

I danni sono stati causati soprattutto da fenomeni di inondazione ad opera della rete idrografica secondaria (Airasca Candiolo).

A Volvera si sono osservate esondazioni nei pressi della zona di confluenza tra il T. Chisola e il Rio Torto e sono stati chiusi al traffico lo svincolo autostradale e il ponte sulla strada provinciale.

L'area posta ad Ovest di None e a Est, tra None e Piobesi, è stata sostanzialmente allagata dal reticolo minore ed irriguo. La concentrazione delle acque provenienti dal settore Ovest di None, confinata a Nord dal rilevato ferroviario e dallo stabilimento FIAT ha attraversato l'abitato di None allagandolo e successivamente si è riversata nel territorio comunale di Piobesi fino a confluire nel Rio Essa che ha agito da corso d'acqua ricettore drenando le acque e permettendone lo smaltimento.

Il T. Chisola ha causato limitati allagamenti tra l'abitato di Volvera e gli stabilimenti ex-INDESIT di None e nel settore di cascina La Motta (Comune di Candiolo).

A Vinovo si sono registrate esondazioni del Chisola soprattutto in sinistra idrografica. Il ponte per Piobesi è stato chiuso a causa della piena del T. Chisola. Tra Vinovo e Moncalieri sono state inondate superfici agricole e localmente, la provinciale tra i due abitati.

A Piobesi è stato interessato da allagamenti il centro cittadino e, nel territorio comunale, alcune cascine e la Frazione Tetti Cavalloni.

A Moncalieri si sono verificate inondazioni ad opera del Chisola presso Borgata Barauda e Tetti Piatti; la strada vecchia La Loggia – Moncalieri è stata interrotta. Sono stati evacuati degli abitanti da un edificio.

4.3 Evento Ottobre 2000

Evento particolarmente significativo per il Piemonte nord occidentale.

Per quanto riguarda l'area oggetto della presente Variante, a Volvera si sono registrati allagamenti ad opera del Rio Torto e del torrente Chisola, con coinvolgimento soprattutto di aree agricole.

A None si sono verificate esondazioni del Chisola in corrispondenza dell'attraversamento della SP 23 (in destra e sinistra) che hanno determinato l'interruzione della stessa.

A Vinovo il torrente Chisola è esondato a monte (in sinistra), a valle del ponte della SP 143 e lungo la SP 144 Vinovo-Candiolo. In sinistra idrografica tra i comuni di Vinovo e Piobesi gli allagamenti sono stati alquanto estesi.

4.4 Eventi di piena dal XIX al XX secolo

La tabella riporta sinteticamente le informazioni relative ai danni indotti dalle piene del XIX e XX secolo del torrente Chisola in base alla documentazione disponibile.

Tabella 1: eventi di piena dal XIX al XX sec.

Data evento	Comuni interessati	Descrizione
1833	Moncalieri	Si segnala l'avanzamento della confluenza del torrente Chisola.
1839, ottobre	Moncalieri	Inondazioni con altezza delle acque anche di 4,5 m, erosioni di sponda.
1843, febbraio	Moncalieri	Erosioni di sponda con danni ad opere di difesa idraulica, inondate zone agricole.
1879, maggio	Cumiana, Moncalieri	Una frana travolge un edificio in Borgata Raimondi di Cumiana e causa 4 vittime. Inondata la frazione Barauda di Moncalieri dalle piene del Chisola e del Po.
1892, marzo	None, Candiolo	Asportato un tratto di ferrovia tra None e Candiolo.
1901, settembre - ottobre	Volvera, None, Candiolo, Vinovo, Moncalieri	Piene tra il 26 settembre e il 4 ottobre. A Volvera si sono verificate esondazioni del Chisola e del rio Torto con coinvolgimento di superfici agricole in sponda destra e di edifici da parte del Torto. I deflussi si sono diretti verso l'abitato di None inondandolo; asportato il ponte ferroviario e il ponte dell'attuale SP140 a Candiolo; inondato l'abitato di Candiolo da deflussi che si sono incanalati verso il centro abitato dal rilevato di Via Pinerolo (attuale SP 140); inondazioni presso C.na Motta a Candiolo; inondazione di aree agricole a Vinovo; rottura arginale e inondazione della frazione Tetti Piatti di Moncalieri. Evento significativo che ha interessato anche Po, Sangone, Banna, con inondazione delle località Borgo Mercato, Borgo Aie, Vallere di Moncalieri; per quanto riguarda il Chisola e il rio Torto, le dinamiche di inondazione ricordano quelle del 2016.
1907, novembre	Airasca, None	Esondazioni del rio Torto nel territorio di Airasca e allagamenti in territorio di Airasca e None; interrotta la linea ferroviaria Torino Pinerolo.
1908, agosto	Cumiana	Piena del Chisola con danni gravi a monte di Cumiana; allagata in Piazza Berti a Cumiana dalla rete irrigua.
1930 - gennaio	Moncalieri	Inondazioni associate al Chisola per sormonto arginale nelle zone attraversate dall'attuale strada Freyla; interessata dai deflussi anche la frazione Barauda.
1937, giugno	None, Candiolo, Moncalieri	Inondazioni tra None e Candiolo con interessamento dell'attuale SP23; erosioni spondali a Moncalieri.
1949, maggio	Cumiana, None, Vinovo	La piena del Chisola interessa un edificio a Cumiana; a None, in località San Ponzo (nei pressi del ponte della SP23), il Chisola inonda aree significative; a Vinovo sono segnalati danni all'opera di presa del Canale dei Molini.

Data evento	Comuni interessati	Descrizione
1949, settembre	Cumiana, Vinovo	Seconda piena del Chisola dell'anno che a Cumiana causa danni strutturali gravi a edifici, strade e infrastrutture; a Vinovo viene asportata l'opera di presa del Canale dei Molini (già danneggiata durante l'evento di maggio) con conseguenti inondazioni.
1951, novembre	Cumiana Piobesi Moncalieri	Piena del Chisola a Cumiana e allagamenti di terreni in comune di Piobesi; in comune di Moncalieri, una rotta arginale nei pressi del ponte dell'attuale SP 20 causa l'inondazione delle delle frazioni Tetti Piatti, Tagliaferro, Carpice e Borgo Mercato.
1957, giugno	Cumiana, Vinovo	Piena del Chisola a Cumiana asporta un mulino in località Mulino Superiore; danni a opere viarie a Vinovo.
1959, settembre	Cumiana	Segnalazioni di danni a Cumiana.
1960, dicembre	Volvera, None	Piena del Chisola con inondazione dell'area compresa tra Volvera e None e interessamento anche dello stabilimento Indesit nei pressi del ponte della SP 23; a None segnalati danni all'opera di presa della Gora del Molino; a Moncalieri, presso Tetti Rolle, erosioni spondali operate dal Chisola causano danni a opere di difesa idraulica.
1962, novembre	None, Moncalieri	Nuovamente interessata dagli effetti di una piena del Chisola la zona industriale nei pressi del ponte della SP 23; a Moncalieri, presso il ponte dell'attuale via Freyla Mezzi, erosioni spondali operate dal Chisola causano danni a opere di difesa idraulica.
1964, aprile	None	Interrotta a SP 23 e nuovamente interessata dalla piena del Chisola la zona industriale di None. Prevista la realizzazione di arginature.
1968, novembre	None	Nuovamente interrotta la SP 23.
1969, aprile	None Piobesi	Segnalati allagamenti e generici danni alla viabilità; interessati dalle piene del Chisola e del rio Essa terreni agricoli nelle località Respaglie e Respagliette di Piobesi.
1972, febbraio	Volvera	Il Chisola esonda a Volvera.
1986, aprile	Moncalieri	Inondata dalle piene di Chisola e Po la zona compresa tra i due corsi d'acqua. Minacciata la frazione Barauda di Moncalieri.
1992, ottobre	Volvera, None Piobesi, Vinovo La Loggia Moncalieri	Esondazione del Chisola a Volvera, interrotta la SP 23, danni causati da erosioni spondali ai muri di recinzione; allagamenti di parti di edifici (soprattutto cantine per cattivo drenaggio rete smaltimento acque bianche); allagamenti causati dal Chisola nella zona industriale di None presso il ponte della SP 23. A Piobesi coinvolto il campo sportivo. Allagamenti a Vinovo e a La Loggia in sponda destra per tracimazione dell'argine in corrispondenza del ponte della tangenziale.
1994, novembre	Cumiana, Piovasco Volvera La Loggia.	Piena del Chisola e del torrente Noce con allagamenti di terreni in località Marsaglie di Cumiana. Piena del Sangonetto con coinvolgimento di edifici nella frazione Villaggio Nuovo di Piovasco, della SP 589 e di strade comunali presso la località Barboschi. A Volvera esondano il Torto e il Chisola, interessando parte del centro abitato tra il tratto urbano della SP 139 e via S. Giovanni Bosco. Il Chisola esonda anche a Candiolo (interessate C.na Baraccone e C.na Moretta).

5. Assetto idraulico, morfologico, aspetti ambientali e quadro delle criticità e squilibri

Il bacino del T. Chisola è costituito per più dell'85% dell'estensione da depositi alluvionali di età quaternaria, mentre il basamento cristallino affiora solo nei settori posti a nord-ovest di Piossasco e di Cumiana. Una fascia di raccordo tra la parte montuosa del bacino e la pianura principale è modellata in forme d'accumulo costituite da elementi eterometrici, sovente alterati a scarsa classazione e diverso grado di arrotondamento, in matrice sabbioso-argillosa e da limi e sabbie fini limose con locali intercalazioni di sabbie grossolane e ghiaietto (valori di acclività compresi tra 10/20%).

La Pianura principale che comprende il tratto con fasce fluviali del torrente Chisola presenta superfici terrazzate costituite da ghiaie grossolane in abbondante matrice limoso-sabbiosa e sensibile alterazione superficiale (depositi di origine fluviale e fluvioglaciale).

Le aree per lo più soggette alla dinamica fluviale si snodano entro le superfici più antiche e sono rappresentate da depositi alluvionali olocenici poco sospesi rispetto agli alvei e fortemente rimaneggiati da pratiche agricole. Questi settori sono soggetti essenzialmente al deflusso delle piene e, lungo l'alveo, a fenomeni di erosione caratteristici degli alvei ad andamento sinuoso irregolare quale quello del T. Chisola.

Il processo di espansione urbana e di industrializzazione degli anni '70 ha alterato pesantemente lo storico sistema di drenaggio delle acque producendo vere e proprie occlusioni urbane attorno agli antichi nuclei con conseguenti esondazioni critiche: a None la bealera dei Calzolari e il fosso del Molino; a Volvera la bealera del Mulino; ad Airasca la bealera del Filonetto; a Piobesi il rio Essa e la sua derivazione verso la gora Chisoletta; a Candiolo la Bealera del Mulino; a Vinovo il canale Grivassola.

A partire soprattutto dagli anni '60 del XX secolo si è osservata una progressiva riduzione del numero delle aziende agricole e un conseguente aumento dell'estensione dei seminativi a discapito del prato stabile e del bosco; l'aumento delle dimensioni degli appezzamenti ha determinato una pesante alterazione della rete dei fossi di guardia tra strade e cortili con alterazione del tradizionale paesaggio agricolo e diminuzione della sicurezza idraulica del territorio.

Le dinamiche dei deflussi di piena del torrente Chisola sono fortemente condizionate dalla presenza di antiche direttrici, attualmente occupate dalla rete idrografica artificiale, con coinvolgimento di centri abitati anche in posizione distale rispetto agli alvei e alle zone di esondazione.

La trasformazione urbanistica avvenuta in pochi decenni ha portato a inglobare lunghi tratti del reticolo secondario nelle aree urbane. Il conseguente tombamento dei corsi d'acqua ne ha mutato la funzione passando da adduttore irriguo a collettore di acque reflue con peggioramento della qualità delle loro acque.

Importanti criticità sono quindi rappresentate dai deflussi che dal T. Chisola e dal rio Torto si riversano in bealere, canali irrigui, colatori di bonifica. Le alterazioni e il cattivo stato di manutenzione della rete drenante, che presenta colli di bottiglia nei tratti urbani, rappresentano fattori di rischio significativi.

Un ultimo e importante elemento di criticità è rappresentato da numerosi ponti che presentano luce ridotta o insufficiente rispetto al deflusso delle piene di riferimento.

A seguire vengono riassunte le principali caratteristiche del sistema ambiente - corso d'acqua per tronchi idraulicamente omogenei.

La base topografica degli stralci cartografici è: *Regione Piemonte - allestimento cartografico di riferimento bdtre 2021 colori 1:25.000 (CC BY 4.0)*.

5.1 Tronco 1 – dal ponte di via Chisola – Cumiana al ponte di Regione Barboschi – Piosasco

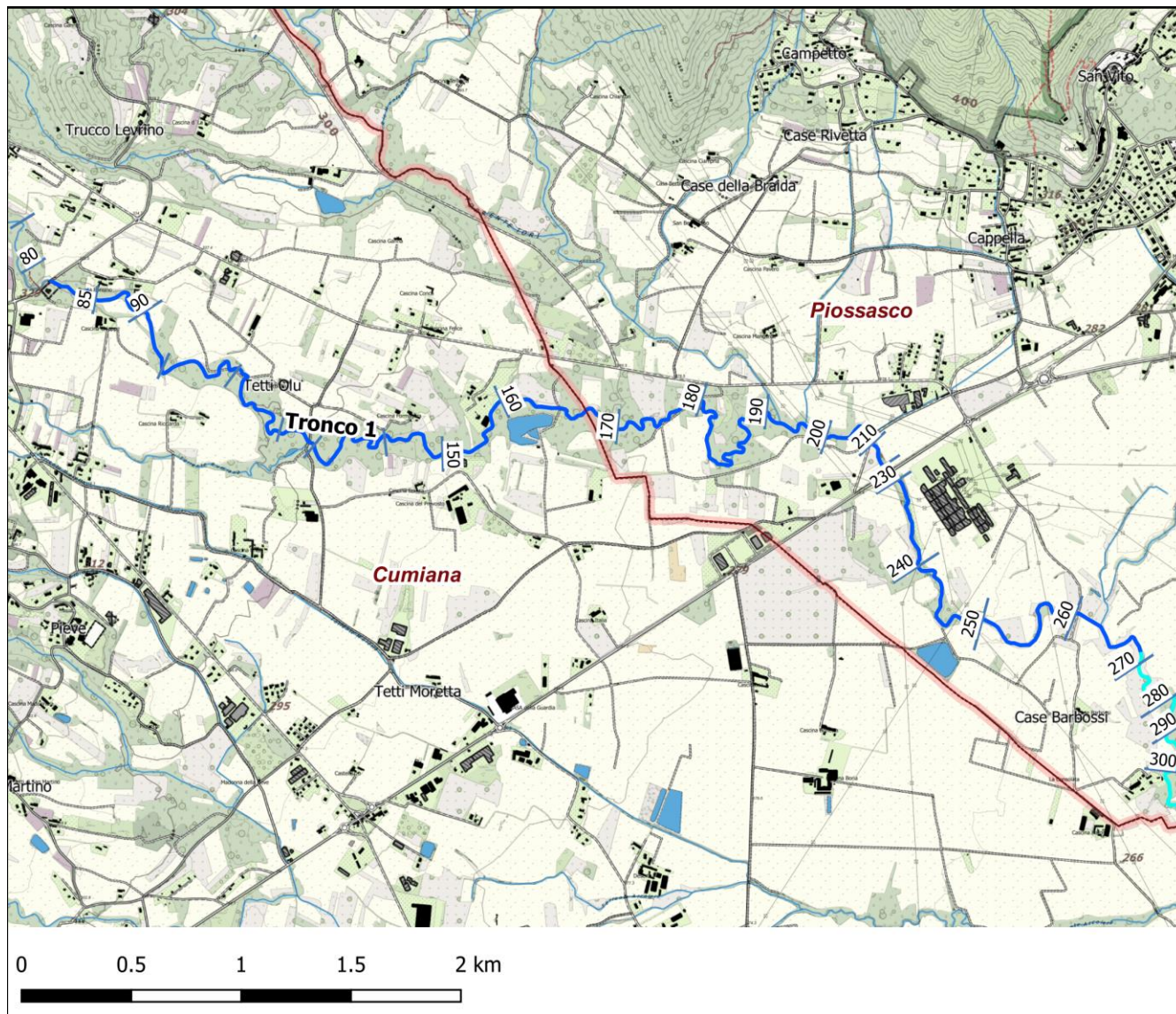


Figura 2: Tronco 1 torrente Chisola e sezioni trasversali (tratto e numero)

Tratto di lunghezza di circa 9 km e pendenza media circa del 1 % fino alla sezione 180 (a monte della SP 589) e dello 0.25% tra la sezione 180 e la chiusura del tratto alla sezione 270 (Case Barboschi). Si immettono nel Chisola lungo questo tratto da monte verso valle il rio Rumiano (destra idrografica), il rio Tori (sinistra idrografica).

L'alveo del Chisola si presenta sinuoso, ampio e si sviluppa entro superfici terrazzate ben definite che delimitano un'area con sezione nei valori massimi di 150 - 200 metri e pendenza media di 1.15 % a monte della confluenza del Rumiano. A valle della SP 589 il Chisola presenta un alveo inciso ampio poche decine di metri entro alluvioni recenti con pendenza lungo l'asse di valle inferiore a 0.3 %.

In occasione dell'evento 2016 erosioni di sponda e riattivazioni di canali secondari hanno determinato ampliamenti dell'alveo attivo. Localmente le anse di erosione sono state successivamente rimaneggiate con ricostituzione della sponda precedente la piena.

Lungo questo tratto sono presenti soprattutto aree boschive o agricole, con pochi insediamenti: la percentuale delle aree edificate rispetto al totale è poco più di un punto e mezzo in percentuale. Tra le infrastrutture significative, è da segnalare la centrale elettrica della TERNIA in corrispondenza della fine del tratto con necessità di difese, essendo stata interessata dalla piena del 2016.

5.2 Tronco 2 – dal ponte di Regione Barboschi – Piosasco al ponte della SP 140 – None e Candiolo

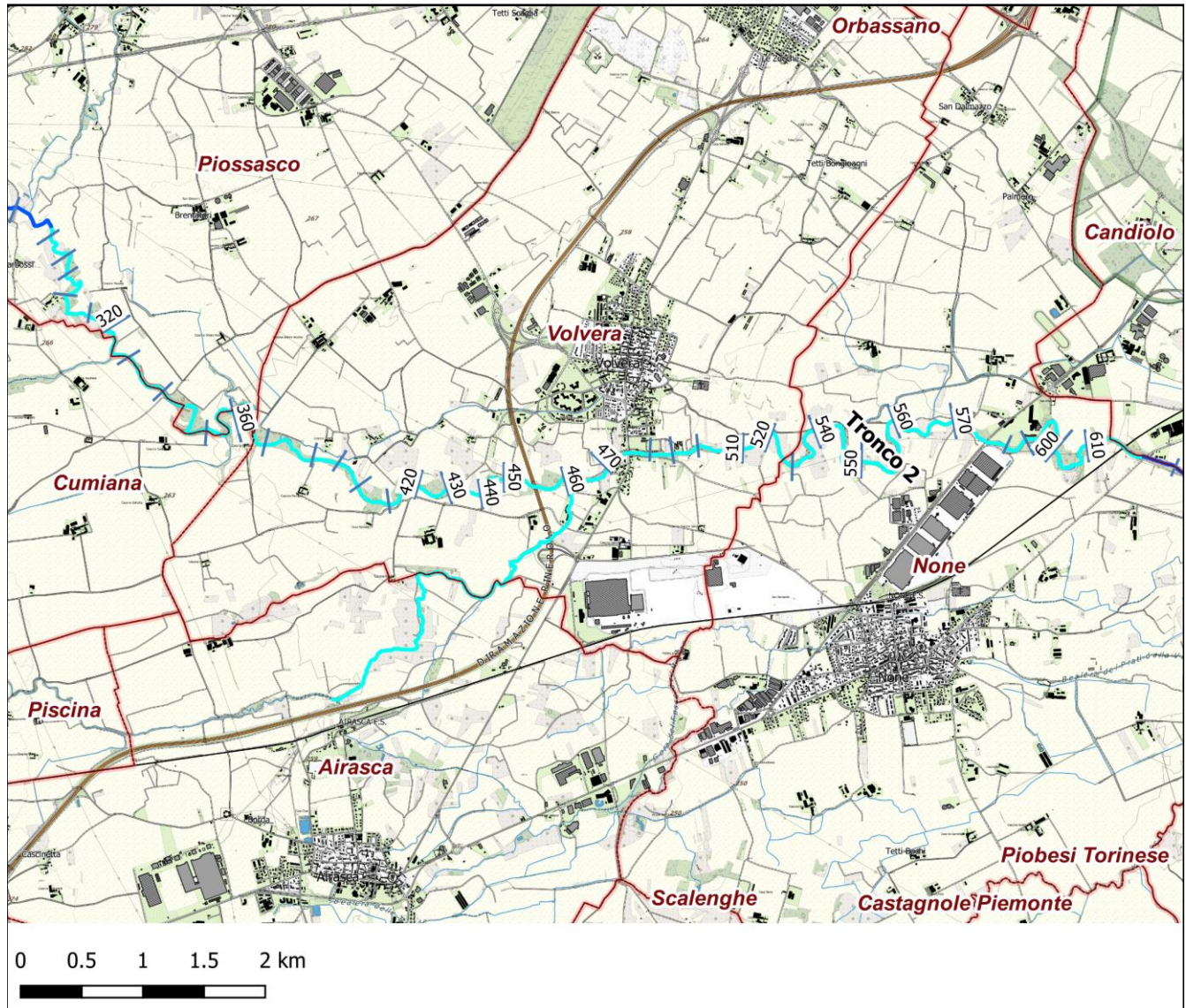


Figura 3: Tronco 2 torrente Chisola e sezioni trasversali (tratto, numero)

Tratto di lunghezza di 15 km e pendenza media del 0.19%; da monte verso valle, gli affluenti principali del Chisola sono: in destra idrografica, il torrente Noce e il rio Torto, in sinistra, il rio Sangonetto.

Lungo il tratto a monte di Volvera è presente, lungo l'alveo, una copertura a robineti, mentre a valle di Volvera le coperture arboree sono pressochè assenti fino alla SP 23, per poi ricomparire fino alla fine del tratto.

L'alveo del torrente Chisola si presenta ampio da 20 a 30 m, inciso da 4 a 7 m e sinuoso. Come per il tratto precedente l'alveo attuale è ricollegabile ai modellamenti associati alla piena del novembre 2016 e ai successivi interventi di manutenzione.

Nella parte finale del tronco, in corrispondenza dell'area industriale di None e precisamente tra la SP 23R e la SP149, l'analisi delle foto aeree del volo GAI (1955) ha evidenziato come il canale disegnasse un'ansa in sponda sinistra (rispetto all'andamento attuale) in un'area attualmente occupata da un insediamento produttivo.

Lungo questo tratto le dinamiche dei deflussi di piena del torrente Chisola sono fortemente condizionate dalla presenza di antiche direttrici, attualmente occupate dalla rete idrografica artificiale con coinvolgimento di centri abitati come Volvera (1994, 2000, 2002, 1996) e None (2002).

In sponda sinistra, poco a valle della confluenza del torrente Noci (a valle della sezione 360), le portate esondate dal torrente Chisola sono dapprima intercettate dai fossi irrigui che scendono da nord-est verso sud-ovest, per poi ricongiungersi ai deflussi del Chisola convogliati nella Bealera del Mulino e causando allagamenti verso l'abitato di Volvera.

Volvera è interessata anche dai deflussi che esondano dal Chisola in sponda sinistra a valle del rilevato autostrale con interessamento di parte del concentrico (San Rocco, Cittadella, Ghiacciaia). Edifici sono inondati anche in destra idraulica del torrente Chisola (Località Casa Gerbino) da deflussi che, una volta superata la SP139, si riuniscono a quelli esondati dal rio Torto.

Il Rio Torto ha un ruolo importante nelle dinamiche di inondazione delle aree comprese tra Volvera e None (sponda destra).

Le esondazioni del rio Torto nel tratto compreso tra Casevecchie (comune di Piscina) e la confluenza nel Chisola interessano le aree a tergo del rilevato autostradale della A55. Superato il rilevato autostradale attraverso i numerosi fornicci, a sud dell'area industriale, i deflussi sono convogliati dalla rete irrigua verso None dove esondano nell'abitato, mentre a nord del complesso industriale, in parte si espandono nelle aree agricole delimitate verso nord dal canale attivo del Chisola e in parte defluiscono verso None lungo la SP 141, posta tra il muro perimetrale dell'area industriale e l'argine esistente in destra idraulica del T. Chisola. Pur presentando un franco non adeguato l'argine a protezione dell'abitato di None conterrebbe i deflussi della piena di riferimento, ma è aggirato dalle acque provenienti all'esondazione del rio Torto. Per questa ragione sono necessari interventi di completamento e innalzamento dell'opera.

Infine, per questo tratto, un significativo elemento di criticità è rappresentato dai numerosi ponti che si presentano sottodimensionati (estradosso senza franco idraulico o anche inferiore al livello della piena) per i livelli della piena di riferimento (ponte via Airasca a Volvera, ferrovia Torino Pinerolo, A55 Torino – Pinerolo, SP140). Per alcuni di essi, tali criticità permarrebbero anche con l'assetto di progetto, essendo risolvibili solo con interventi strutturali sui ponti e sui rilevati d'accesso.

In totale l'estensione delle aree urbanizzate potenzialmente interessate dalle piene è di 0.8 km²; di queste, 0.3 km² sono ad uso residenziale (circa 2000 edifici), il resto ad uso prevalentemente industriale (132 edifici). L'ingombro complessivo dei territori antropizzati (comprese le reti trasportistiche) potenzialmente interessate da eventi di piena (da ordinari a eccezionali) ha un'estensione complessiva di 5.4 km².

Il rilevato dell'autostrada A55 rappresenta quindi una linea di separazione tra un'area a monte senza grandi necessità di interventi di difesa/regimazione, e un settore a valle del rilevato medesimo che necessita di una serie di interventi per la protezione dei numerosi beni esposti (residenziali, produttivi, scuole, caserme, beni culturali).

5.3 Tronco 3 – dal ponte della SP 140 – None e Candiolo al ponte SP 143 – Vinovo

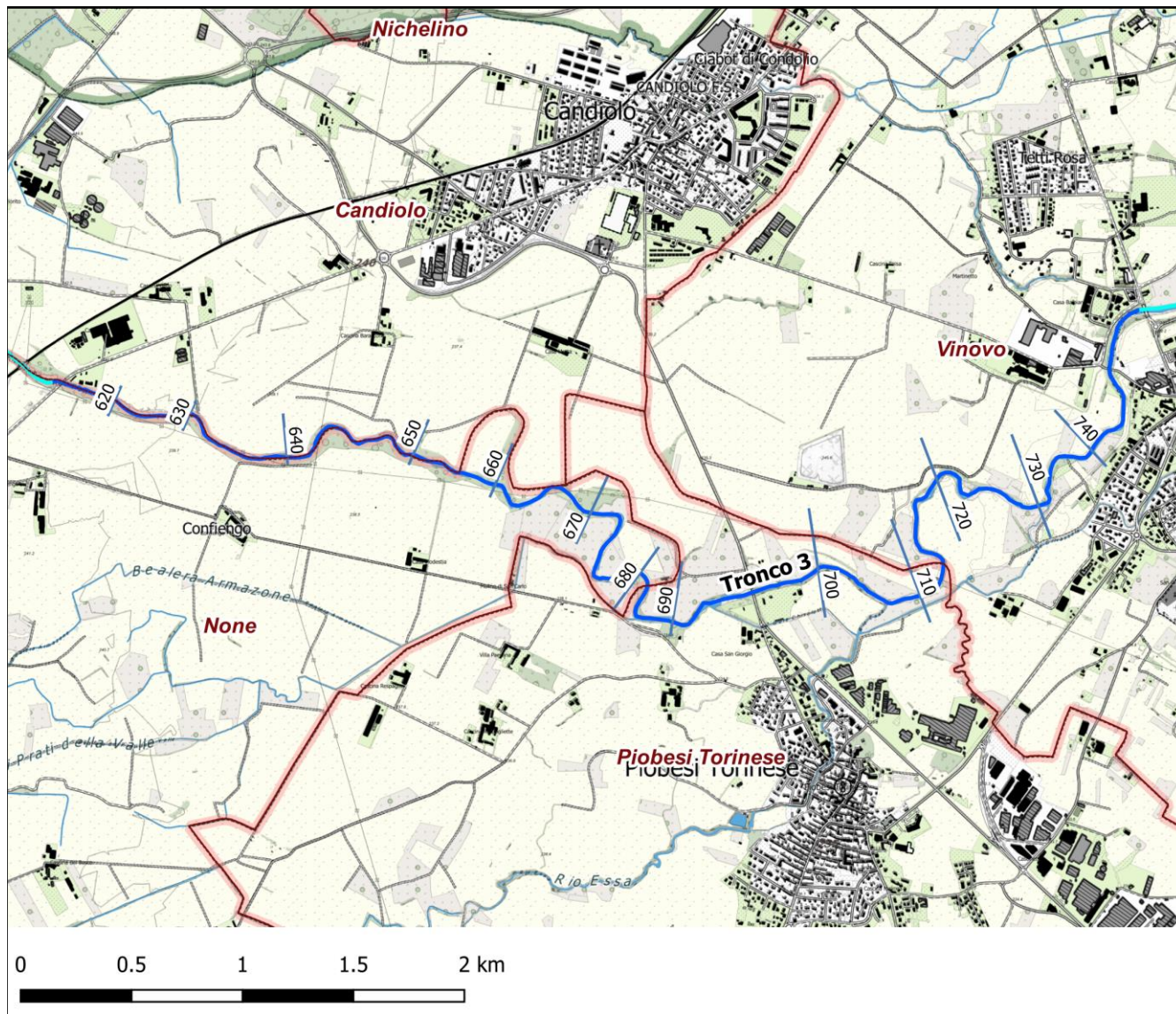


Figura 4: Tronco 3 torrente Chisola e sezioni trasversali (tratto, numero)

Il tratto ha una lunghezza di circa 8 km e pendenza media dello 0.13% fino alla sezione 640 (all'altezza di cascina Baraccone di Candiolo) e del 1.5-1.7% per la restante lunghezza. Gli affluenti principali sono da monte verso valle la Bealera dei Prati e il rio Essa (destra idrografica, presso Piobesi).

Il canale attivo si presenta subrettilineo alternato a tratti sinuosi, andamento probabilmente frutto nel tempo di continui interventi di canalizzazione. A tale riguardo, si osservano tra le sezioni 650 e 660 i resti di una stretta ansa probabilmente tagliata tra gli anni '80 del XIX secolo e gli anni '30 del XX; l'ansa è ancora evidenziata dal limite tra i comuni di None e Candiolo.

Procedendo verso valle, l'andamento del canale si fa tortuoso, a tratti artificializzato, entro orli di terrazzo che delimitano una fascia di divagazione ampia da un centinaio di metri fino a circa 500, per il tratto compreso tra le sezioni 700 – 730 (tra Piobesi e Vinovo).

Dal punto di vista della vegetazione, una stretta fascia di robineti (una cinquantina di metri sommando le due sponde) circonda il canale attivo fino al tratto compreso tra Molino San Carlo in sponda destra e Casa Motta in sponda sinistra (sez 670), per poi ridursi ulteriormente verso valle a poco di più singole linee ripariali.

Per questo tronco, l'estensione totale degli edifici potenzialmente interessati dalle piene è di 0.7 km². Di questi, 0.5 km² ad uso residenziale (circa 2800 edifici), il resto prevalentemente produttivo/commerciale (160 edifici). L'ingombro complessivo dei territori antropizzati (comprese le reti trasportistiche) potenzialmente interessati da eventi di piena (da ordinari a eccezionali) associati a questo tratto fluviale è di 4 km².

5.4 Tronco 4 – dal ponte SP 143 – Vinovo alla confluenza in Po – Moncalieri

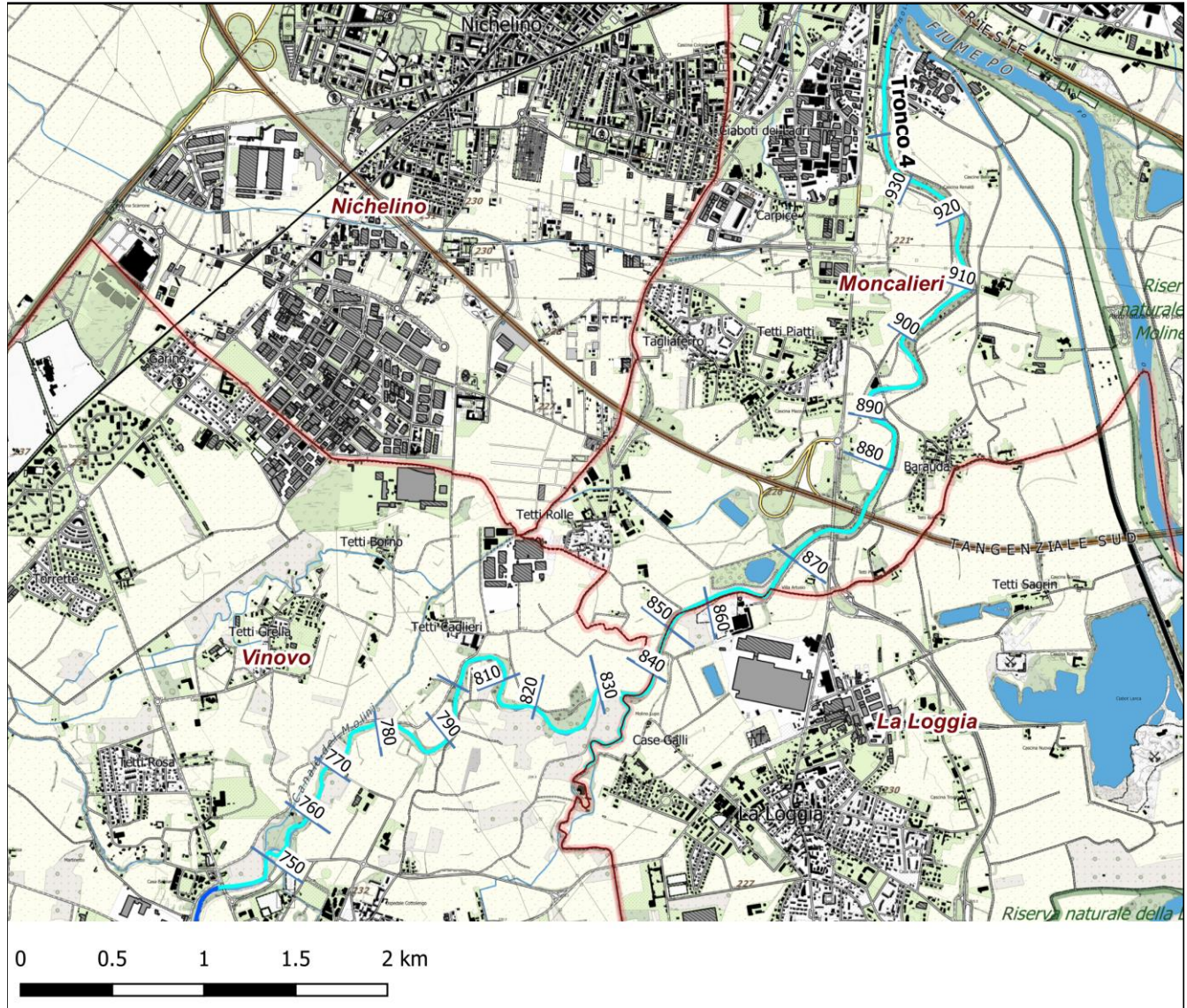


Figura 5: Tronco 4 torrente Chisola e sezioni trasversali (tratto, numero)

Questo tronco si chiude con la confluenza del torrente Chisola nel fiume Po. Ha una lunghezza di 9 km e una pendenza media dello 0.4% fino a poco a valle della sezione 760 (0.8 km a valle della SP 143), mentre fino alla sezione 890 la pendenza media è intorno allo 0.1%, per poi diminuire per il tratto finale (0.03%).

Poco a monte di La Loggia è presente la confluenza del principale affluente del Chisola: il torrente Oitana. Il corso d'acqua nasce dai monti del Talucco sopra Pinerolo col nome di Lemina, poi nella zona di Virle prende il nome di Ramà (in piemontese: corrente d'acqua), infine, dopo la Borgata Oitana (Comune di Castagnole Piemonte), ne mutua il nome che mantiene fino alla confluenza.

Il canale attivo del torrente Chisola si presenta sinuoso fino alla confluenza dell'Oitana, mentre verso valle è per lo più rettilineo, con un andamento probabilmente dovuto a continui interventi di canalizzazione. A titolo di

esempio, uno degli ultimi interventi risale agli anni '80: un'ansa in corrispondenza di Tetti Rolle venne tagliata per permettere l'estrazione di inerti da una cava a fossa, attualmente colmata e non più in esercizio.

A valle del rilevato della E70 il torrente Chisola scorre con andamento subparallelo rispetto al fiume Po, per circa tre chilometri, prima della confluenza posta tra l'abitato di Moncalieri e un'importante centrale termoelettrica dell'IREN.

In tale tratto, il Chisola presenta argini in froldo lungo entrambe le sponde.

Tra l'alveo del fiume Po e quello del torrente Chisola si trova il canale derivatore della centrale che si dirama dal Po poco a monte della confluenza del torrente Banna ed entra nel torrente Chisola in corrispondenza della confluenza di quest'ultimo in Po.

Sezioni trasversali costruite attraverso le alluvioni recenti mostrano come non esista una netta separazione topografica tra le aree interessate dalle dinamiche del torrente Chisola e quelle interessate dal Po, caratteristica della quale gli interventi proposti per l'assetto di progetto del torrente Chisola dovranno assolutamente tener conto.

L'estensione totale degli edifici potenzialmente interessati dalle piene è di 1.1 km², di cui circa la metà è ad uso residenziale (oltre 3200 edifici), il resto prevalentemente produttivo/commerciale (300 edifici circa). L'ingombro complessivo dei territori antropizzati (comprese le reti trasportistiche) potenzialmente interessati da eventi di piena associati a questo tratto fluviale (da ordinari a eccezionali) è di poco più di 6 km².

6. Caratteristiche idrauliche degli attraversamenti sul torrente Chisola

Gli elementi conoscitivi derivanti dallo Studio Idraulico commissionato dall'AIPO hanno consentito la valutazione della compatibilità idraulica dei ponti presenti sul torrente Chisola. E' stata assunta a riferimento la piena con tempo di ritorno di duecento anni. Sono stati evidenziati in rosso gli attraversamenti che presentano franco negativo e risultano quindi fortemente inadeguati.

Tabella 2: Franco idraulico degli attraversamenti sul torrente Chisola rispetto ai livelli idrici dell'assetto di progetto

N.	Località	Sezione	Comune	H 200 (m3/s)	Quota intradosso s.l.m) (m)	Franco (m)
1	Via Chisola/ Ruata Ponsino	CH_Av	Cumiana	320,90	322,93	2,03
2	SP193 Strada Bertasi	CH_B	Cumiana	297,41	297,64	0,23
3	SS 589 Strada Torino	CH_D	Piosasco	274,44	274,76	0,32
4	Strada Comunale	CH_E	Piosasco	267,94	268,26	0,32
5	A55	CH2p	Volvera	253,01	254,49	1,48
6	SP139 Via Airasca	CH4p	Volvera	251,03	251,34	0,31
7	SP23	CH6p	None	245,01	244,73	-0,28
8	FS To-Pinerolo	CH9p	None/Candiolo	242,53	241,62	-0,91
9	SP140	CH10p	None/Candiolo	241,95	241,87	-0,08
10	SP142	C12p	Piobesi Torinese	233,42	234,31	0,89
11	P143 Via Stupinigi	C14p	Vinovo	228,98	229,13	0,15
12	SR20 Strada Carignano	C16p	Moncalieri	224,15	227,18	3,03
13	A55 Tangenziale Sud	C17p	Moncalieri	224,07	224,28	0,21
14	Strada Barauda	C18p	Moncalieri	223,74	222,55	-1,19
15	Strada Freyilia Mezzi	C19p	Moncalieri	222,20	222,62	0,42
16	Teleriscaldamento 3GT	C20p	Moncalieri	222,02	226,77	4,75
17	Teleriscaldamento 2GT	C21p	Moncalieri	222,05	222,70	0,65

7. Assetto di progetto

L'attuale assetto di progetto del torrente Chisola è stato definito a seguito degli eventi alluvionali del 1994, 2000 e 2002. Gli studi e le indagini condotte immediatamente a seguito di tali eventi hanno portato, oltre alla individuazione e alla realizzazione delle opere di riassetto e di difesa idraulica più urgenti, anche alla definizione di un assetto di progetto generale che è stato recepito nel PAI, approvato con DPCM del 24/05/2001.

Infatti, a seguito delle piene del 1994 e del 2000, i cui effetti hanno interessato in modo significativo la zona compresa tra i comuni di None e Volvera, il PAI ha definito, anche per il torrente Chisola, le aree di pertinenza fluviale individuando interventi strutturali laddove gli allagamenti risultavano essere incompatibili con l'uso del suolo. Limiti B di progetto venivano programmati a protezione dell'area industriale di None e di Vinovo.

A seguito dell'evento alluvionale del 2002, i cui effetti sono stati più diffusi nel comune di None e in misura minore nei comuni di Piobesi, Vinovo, Volvera e Candiolo, è emersa la necessità di prevedere un'area di espansione controllata a monte della confluenza rio Torto – torrente Chisola. La Variante delle fasce fluviali, adottata dal Comitato Istituzionale con Delibera n.16 del 5 ottobre 2004 e approvata con DPCM del 13/11/2008, ha rivisitato l'assetto di progetto del corso d'acqua prevedendone infatti l'inserimento.

L'assetto di progetto del torrente Chisola proposto nella presente Variante aggiorna l'assetto individuato dal PAI nonché i valori delle portate di piena e introduce i corrispondenti livelli idrometrici per i diversi tempi di ritorno TR20, 100, 200 e 500 anni. Il nuovo assetto deriva sostanzialmente dai risultati dell'analisi idrologica e idraulica dello studio di AIPO (2021) e dall'analisi degli effetti delle principali piene degli ultimi decenni, in particolare, di quella del novembre 2016, significativa per portate ed effetti al suolo. Tale piena è stata oggetto di rilevamento da parte del Settore Difesa del Suolo della Regione Piemonte, con realizzazione di cartografie numeriche e specifiche pubblicazioni (Arpa Piemonte, Regione Piemonte, 2018).

L'assetto di progetto è definito, come noto, dall'insieme delle componenti che fanno riferimento all'assetto morfologico dell'alveo, alle opere idrauliche di controllo della sua evoluzione, alla protezione dalle esondazioni in condizioni di piena delle aree insediate e delle infrastrutture e, per ultime, ma non per importanza, dalle componenti naturali presenti nella regione fluviale.

In funzione degli obiettivi di contenimento del rischio idraulico entro i valori di compatibilità assegnati dal PAI, ed in particolare al rispetto delle massime portate al colmo di riferimento per le situazioni di valle, l'assetto di progetto sull'asta del torrente Chisola è definito secondo i seguenti criteri generali:

- mantenere o potenziare (laddove possibile) le aree utili alle funzioni di espansione delle piene;
- difendere dalle esondazioni i centri abitati e i loro abitanti e, in generale, le infrastrutture significative;
- ridurre la vulnerabilità dei siti produttivi o degli insediamenti di modesta estensione areale, la cui protezione con opere idrauliche risulterebbe incompatibile con le caratteristiche morfologiche-idrauliche del corso d'acqua;
- definire le opere di difesa/contenimento esistenti da considerare come strategiche e le nuove opere da realizzare per assicurare le condizioni di protezione delle aree a tergo, congruentemente alla delimitazione della fascia di mobilità compatibile dell'alveo e all'uso del suolo in atto.

In estrema sintesi, le modifiche salienti all'assetto di progetto vigente riguardano:

- la previsione di non realizzare la cassa di laminazione a monte della confluenza Rio Torto – Chisola, in quanto è sufficiente la laminazione naturale nelle fasce che viene potenziata;
- l'arretramento delle arginature nel tratto terminale per dare più spazio al corso d'acqua.

Sono riassunti di seguito, suddivise per tronco omogeneo, le principali linee di intervento per il conseguimento dell'assetto di progetto previsto.

7.1 Tronco 1 – dal ponte di via Chisola (Cumiana) al ponte di Regione Barboschi (Piossasco)

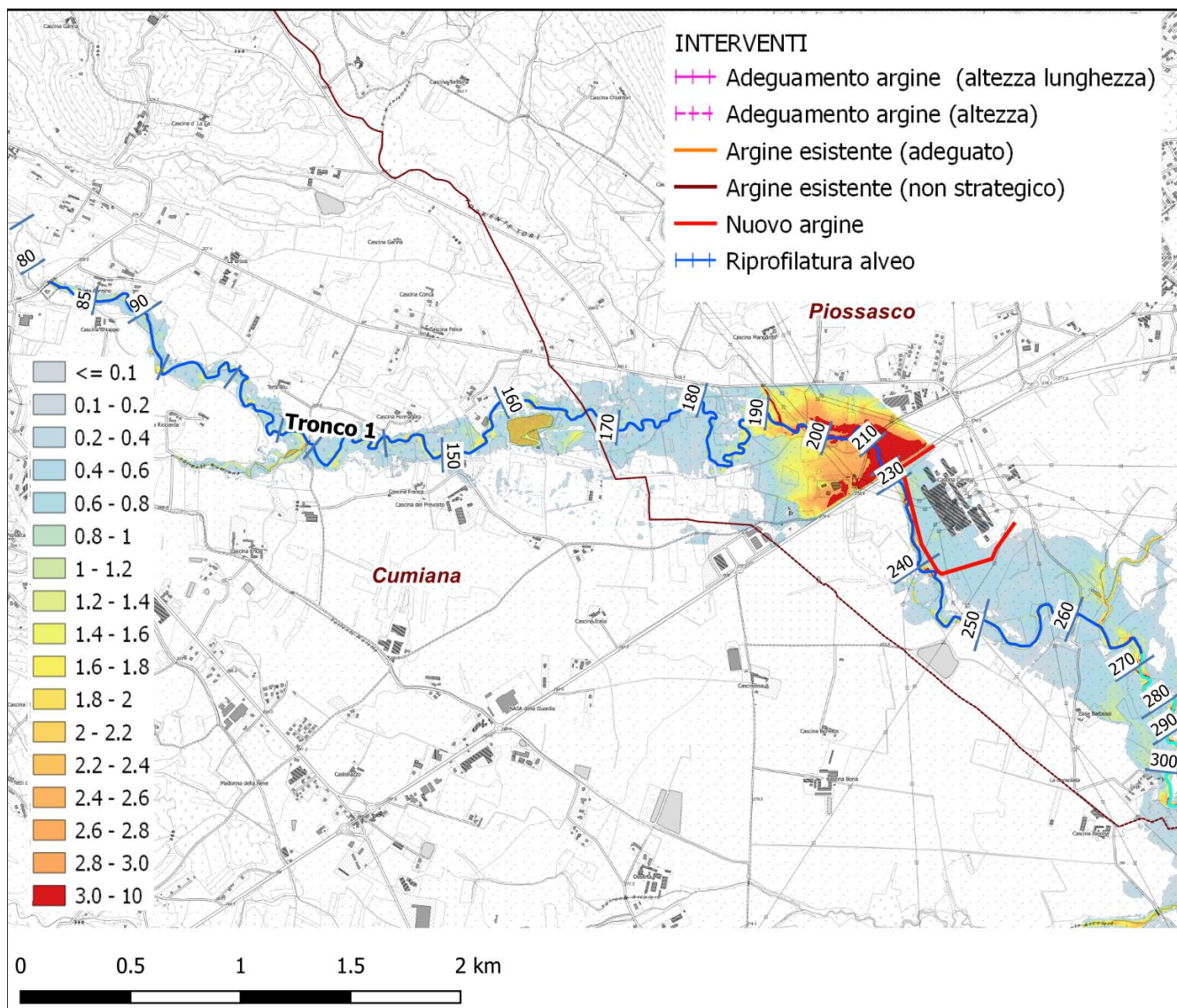


Figura 6: Tronco 1 - traccia degli interventi previsti e aree inondabili per la piena con TR200 da modellazione idraulica - stato di fatto (tiranti idrici - metri)

Per questo tratto l'obiettivo di assetto è quello di massimizzare la laminazione naturale garantendo la protezione delle aree produttive e/o urbanizzate. L'unico intervento strutturale previsto è quello finalizzato alla protezione della centrale elettrica della TERNA posta in sponda sinistra del T. Chisola presso la SP589: si prevede la realizzazione di una nuova opera di contenimento dei livelli per evitare il coinvolgimento della struttura e il sormonto della rampa sinistra del ponte per la piena di riferimento.

7.2 Tronco 2 – dal ponte di Regione Barboschi (Piossasco) al ponte della SP 140 (None e Candiolo)

Caratteristica di questo tratto è la netta differenza nella densità degli elementi esposti a monte del rilevato

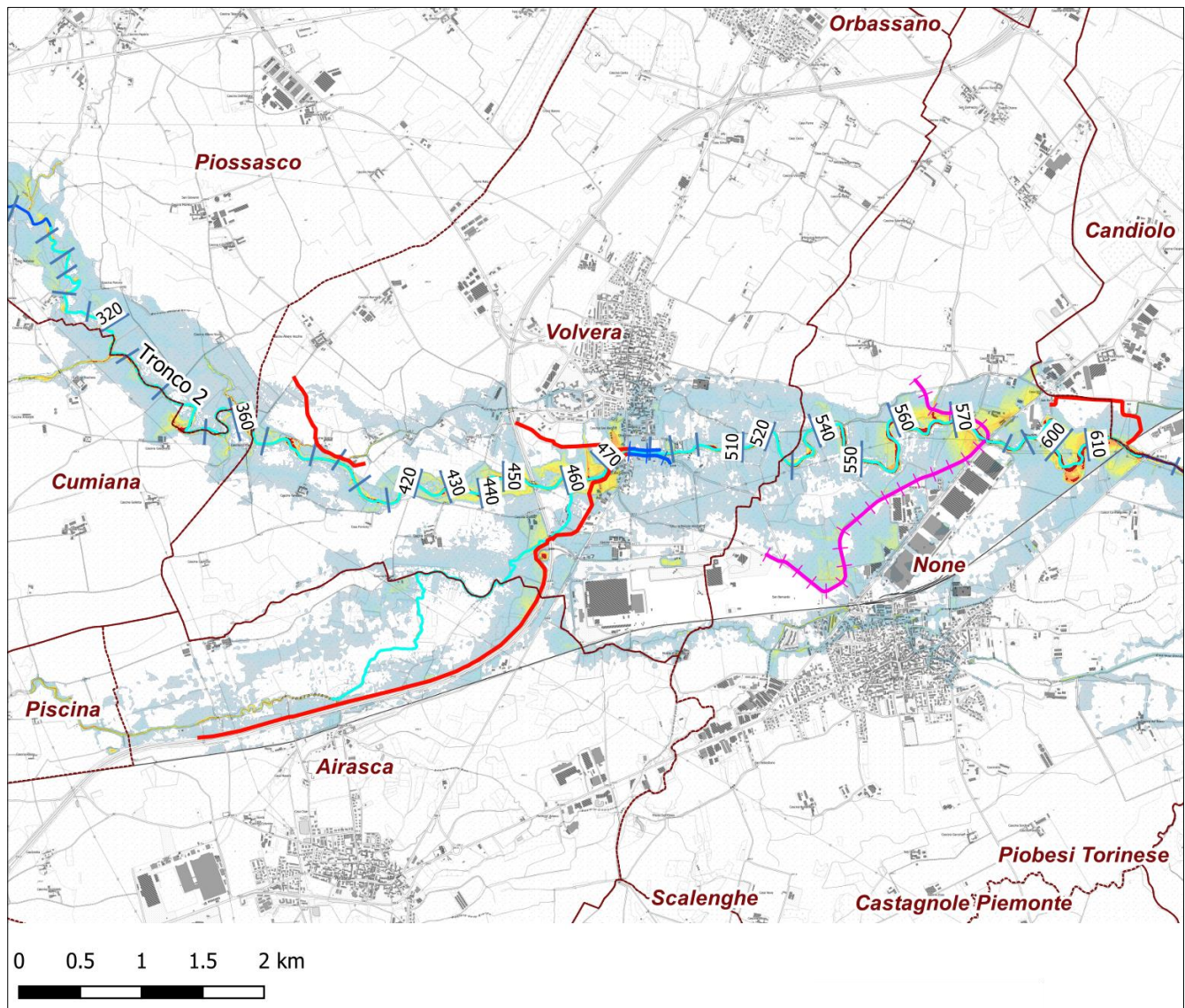


Figura 7: Tronco 2 - traccia degli interventi previsti e aree inondabili per la piena con TR200 da modellazione idraulica - stato di fatto (tiranti idrici – metri, cfr figura Tronco 1)

dell'autostrada A55 e a valle di esso. Le aree a monte del rilevato hanno una vocazione essenzialmente agricola, per questa ragione non sono previsti interventi di contenimento dei deflussi sia del Chisola sia del Rio Torto. Sono invece stati individuati degli interventi strutturali a protezione delle aree densamente antropizzate ubicate a valle (centri abitati di Volvera, None e aree industriali). Per le cascate presenti a monte del rilevato autostradale che costituiscono criticità locali dovranno essere previsti degli interventi alla scala locale finalizzati alla riduzione della vulnerabilità del singolo edificio, in quanto trattasi di edifici e/o attività isolate presenti all'interno dell'area di allagamento le cui condizioni di pericolosità non vengono mitigate dagli interventi strutturali individuati nel nuovo assetto.

A seguito dell'evento alluvionale del 2002 è emersa la necessità di prevedere un'area di espansione controllata a monte della confluenza rio Torto – torrente Chisola. La Variante delle fasce fluviali, approvata con DPCM del 13/11/2008, ha rivisitato l'assetto di progetto del corso d'acqua prevedendone l'inserimento.

La modellazione idraulica dello studio di AIPO del 2021 a cui si rimanda, ha dimostrato che la realizzazione dell'opera non migliora la capacità di laminazione delle piene a causa delle caratteristiche penalizzanti stimate per gli idrogrammi di progetto (forme geometriche degli idrogrammi estremamente appiattite nell'intorno dei valori di colmo, volumi complessivi degli idrogrammi decisamente elevati). Tale intervento è risultato infatti

essere assai poco efficace a fronte di un vistoso costo di investimento. Nella presente Variante, in alternativa all'area di espansione, per la difesa di Volvera e di None e, più in generale, degli insediamenti a valle del rilevato autostradale, sono previsti gli interventi di seguito elencati e descritti partendo da quelli a monte del rilevato autostradale.

In sponda sinistra, a monte del rilevato autostradale, a difesa di Volvera dai deflussi provenienti dal Chisola anche attraverso la Roggia del Mulino è prevista la costruzione di un argine di circa un chilometro di lunghezza con una chiavica in corrispondenza della roggia stessa.

In sponda destra del torrente Chisola, per intercettare i deflussi che superano il rilevato autostradale attraverso i numerosi fornici sono previsti una linea arginale che segue il rilevato autostradale a partire dal ponte sul rio Torto e si sviluppa verso monte per circa due chilometri, interventi di protezione dei sottopassi autostradali e chiusura/regolazione attraverso chiaviche dei numerosi fornici che sottopassano il rilevato. In corrispondenza dell'attraversamento del canale irriguo consortile che dalla presa di derivazione sul rio Torto defluisce verso le aree a valle dell'autostrada è prevista la realizzazione di una chiavica con paratoia manuale.

A valle del rilevato autostradale, a completamento delle opere, sono previsti argini in sinistra Chisola e in destra Torto e un intervento di ricalibratura dell'alveo del torrente Chisola in corrispondenza del ponte di Via Airasca (Volvera) per un tratto di 500 metri circa, finalizzato a ridurre significativamente nell'abitato l'altezza dei livelli di piena di progetto.

Procedendo verso valle, in destra Chisola, l'argine a difesa dell'abitato di None che si chiude al ponte della SP23R contiene i deflussi ma senza franco idraulico e può anche essere aggirato da monte. Per questa ragione sono previsti interventi di adeguamento in quota fino al raggiungimento del franco idraulico e di completamento verso monte.

In sponda sinistra, l'argine che dal ponte della SP23 si estende verso monte per circa 500 metri, viene aggirato dai deflussi della piena duecentennale attraverso una chiavica e un varco tra la chiusura dell'arginatura e il rilevato stradale, in corrispondenza del ponte. Le portate defluiscono verso un'area produttiva e, superato il rilevato della SP23, si ricongiungono con quelli che esondano tra il rilevato della SP 23 e il rilevato ferroviario, per poi raggiungere l'abitato di Candiolo.

L'assetto di progetto prevede il prolungamento verso monte dell'argine esistente in sponda sinistra (chiuso alla SP23), la regolazione delle chiaviche e la chiusura del varco verso valle, compatibilmente con la presenza del ponte che risulta sottodimensionato per il passaggio della piena di progetto.

Per contenere i deflussi che determinano l'inondazione di Candiolo è prevista la realizzazione di un argine parallelo alla strada comunale che collega la SP23 alla SP140. La progettazione dell'opera dovrà valutare le interferenze con la linea ferroviaria e dovranno essere previste eventuali opere di minimizzazione della vulnerabilità del complesso di logistica posto tra la SP140 e la linea ferroviaria, qualora in fase di approfondimento a livello progettuale ne emergesse la necessità. La modellazione idraulica dello studio AIPO nello stato di progetto indica, infatti, la possibilità che il rilevato ferroviario venga trascinata seppur con battenti molto bassi (circa 10 cm).

Come riportato al capitolo precedente, in questo tratto sono presenti numerosi attraversamenti che risultano inadeguati rispetto alla piena di riferimento. Queste criticità dovranno essere risolte con interventi di adeguamento, a seguito di specifica verifica di compatibilità idraulica dell'opera, a cura dell'ente gestore dell'infrastruttura.

7.3 Tronco 3 – dal ponte della SP 140 (None e Candiolo) al ponte SP 143 (Vinovo)

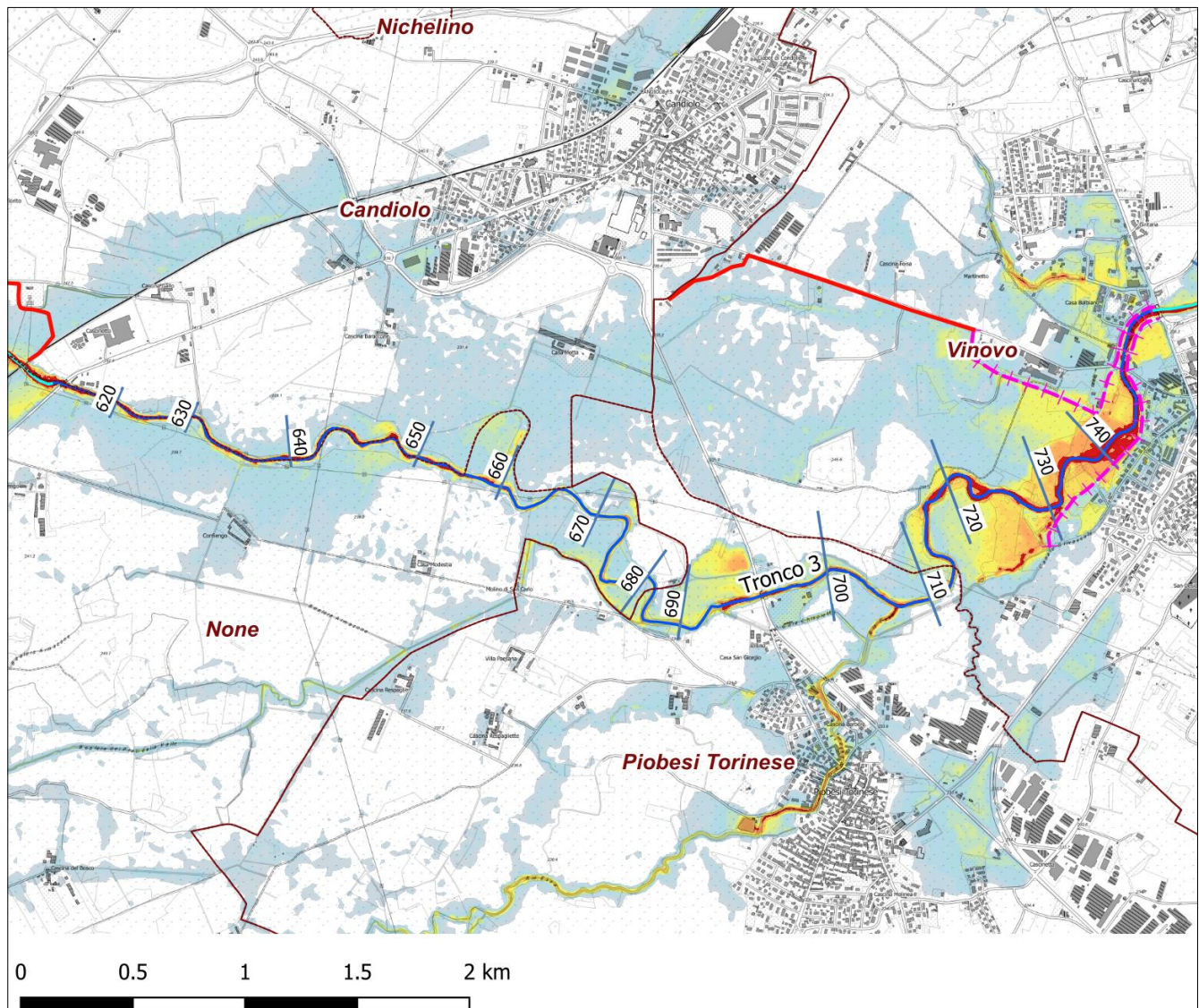


Figura 8: Tronco 3 - interventi previsti (cfr figura Tronco 1) e aree inondabili per la piena con TR200 da modellazione idraulica - stato di fatto (tiranti idrici – metri, cfr figura Tronco 1). I deflussi che interessano il centro abitato di Piobesi sono associati al Rio Essa

L'obiettivo dell'assetto di progetto per questo tratto è principalmente conseguito attraverso opere di difesa locale degli abitati. Questo tratto é compreso tra i ponti della SP 140 (Candiolo) e il ponte della SP 143 (Vinovo) che, dalle risultanze delle simulazioni contenute nello studio di AIPO, risultano avere l'estradosso posto a quote inferiori rispetto al livello idrometrico associato alla piena di riferimento. Il ponte della SP 142 di Piobesi invece, sottodimensionato rispetto ai livelli idrici della piena duecentennale nella modellistica idraulica relativa allo stato di fatto, risulta essere adeguato e con franco idraulico nella simulazione dello stato di progetto.

Per il tratto in questione sono previsti interventi a difesa di Vinovo.

In sponda destra del torrente Chisola le opere di contenimento non risultano adeguate per la difesa di Vinovo, per questa ragione sono previsti interventi di adeguamento dell'argine e delle chiaviche esistenti.

In sponda sinistra, la modellazione idraulica ha evidenziato che l'argine che si sviluppa per circa 500 metri dal ponte verso monte potrebbe essere aggirato anche se con bassi tiranti e velocità limitate. In via cautelativa, si è

previsto l'allungamento verso monte dell'argine medesimo, rimandando alla fase di progettazione il corretto dimensionamento dell'intervento.

Per Piobesi Torinese la modellazione idraulica relativa all'assetto di progetto del torrente Chisola indica che le esondazioni per la piena duecentennale sono contenute entro terrazzi naturali, pertanto, non sono previsti interventi di difesa per l'abitato.

Il territorio comunale di Piobesi e lo stesso centro abitato sono invece interessati dagli effetti delle esondazioni del rio Essa. Eventuali interventi in progetto finalizzati alla mitigazione delle condizioni di pericolosità nell'abitato di Piobesi Torinese interessato dagli allagamenti del rio Essa dovranno essere compatibili con l'assetto di progetto individuato dalla presente Variante.

7.4 Tronco 4 – dal ponte SP 143 (Vino) alla confluenza in Po (Moncalieri)

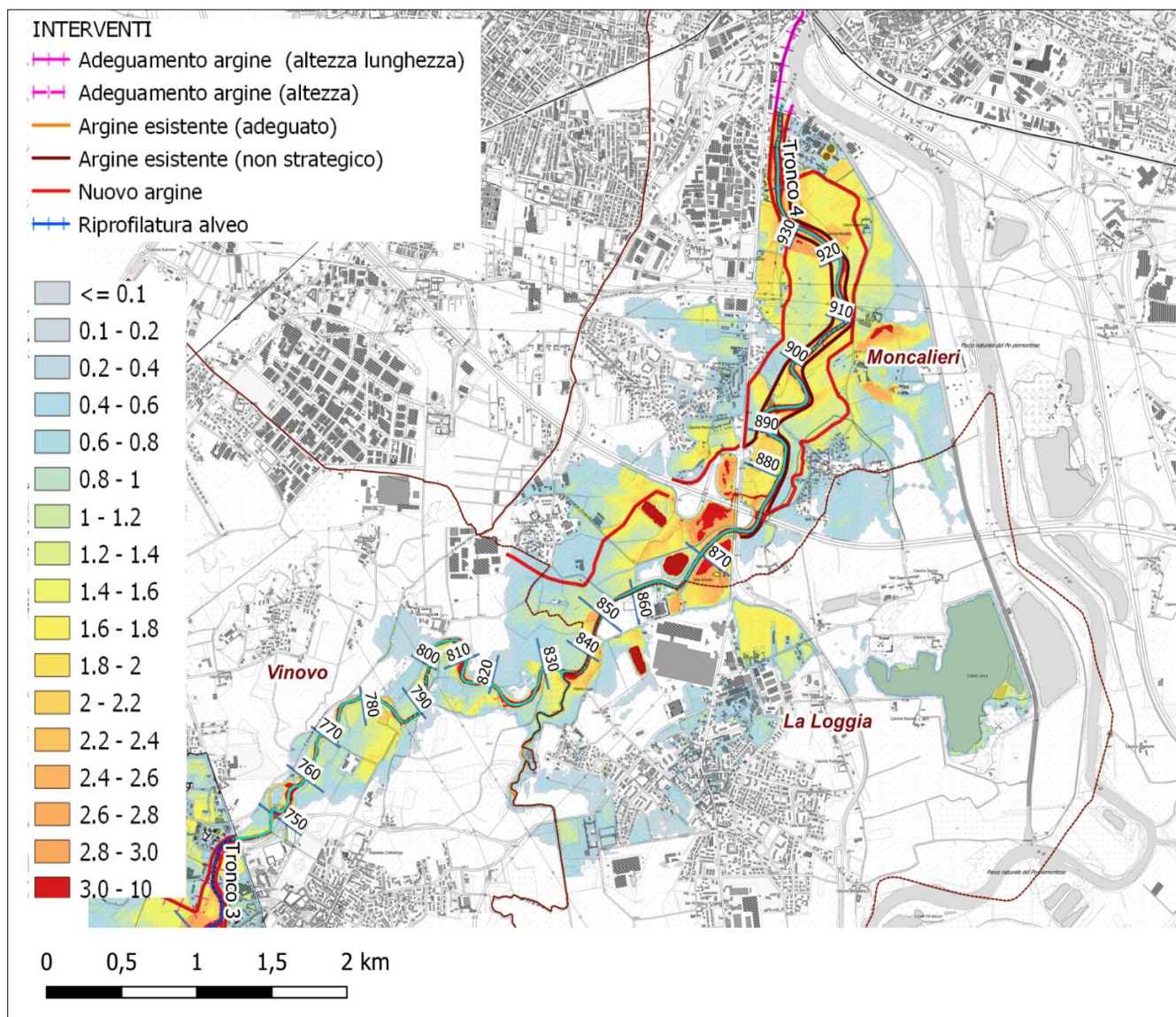


Figura 9: Tronco 4 - interventi previsti (cfr figura, Tronco 2) e aree inondabili per la piena con TR200 da modellazione idraulica - stato di fatto

Per l'assetto di progetto del tratto in questione, l'obiettivo principale è il contenimento dei deflussi in quanto trattasi di un tratto densamente urbanizzato.

Tra l'alveo del fiume Po e quello del torrente Chisola si trova il canale derivatore della centrale termoelettrica dell'IREN che si dirama dal Po poco a monte della confluenza del torrente Banna e termina nel torrente Chisola in corrispondenza della confluenza del Chisola in Po. Tale tratto terminale risente delle dinamiche di piena sia del Po sia del Chisola.

Di seguito sono elencati gli interventi proposti per il torrente Chisola.

Lungo la sponda sinistra, tra il ponte della SP 143 e località Tetti Rolle, in base alla modellazione idraulica relativa allo stato di fatto, la piena duecentennale risulterebbe contenuta entro naturali elementi topografici, quindi, non sono previsti interventi di contenimento.

A partire dal complesso produttivo prossimo a Tetti Rolle invece è prevista una linea arginale che si sviluppa fino al rilevato della E70, prosegue in prossimità del rilevato fino allo svincolo di monte E70 - SR20, per continuare, a valle della E70, fino alla confluenza nel fiume Po. La nuova linea arginale dovrà essere spazialmente collocata in modo da permettere ai deflussi di occupare le aree inedificate comprese tra la Strada Carignano e il torrente Chisola. L'arginatura in frodo esistente in sponda sinistra non è adeguata al contenimento della piena duecentennale. Pertanto, contestualmente alla realizzazione degli argini di progetto, potrà essere valutata la dismissione degli argini esistenti.

Per quanto riguarda gli interventi in sponda destra, l'assetto di progetto deve evidentemente tener conto anche delle dinamiche di inondazione associate alle piene del fiume Po.

In destra Chisola, a valle della E70, a difesa della frazione Barauda, dei vari insediamenti sparsi e del canale di derivazione della centrale termoelettrica dell'IREN, è prevista un'arginatura in arretramento rispetto all'esistente, in frodo e non adeguata a contenere la piena duecentennale, pertanto potrà essere valutata la sua dismissione, contestualmente alla costruzione della nuova linea arginale.

In merito al ruolo che potrebbe avere il canale derivatore nel convogliare le acque del fiume Po verso la centrale, è necessario far presente che la derivazione è dotata di paratie mobili che in caso di piene dovranno essere adeguatamente regolate e gestite.

8. Aggiornamento della delimitazione delle fasce fluviali

La revisione dei limiti delle fasce fluviali del torrente Chisola è stata condotta sulla base dei risultati di analisi multidisciplinari, idrologiche e idrauliche derivate essenzialmente dallo studio di AIPO richiamato in premessa, quali:

- aggiornamento delle stime idrologiche relative alle portate al colmo e agli idrogrammi di piena con assegnato tempo di ritorno;
- simulazioni idrauliche in condizioni monodimensionali e bidimensionali riferite ad una geometria recente dell'alveo di piena;
- indagini geomorfologiche sulle caratteristiche attuali degli alvei, sulle forme fluviali storiche, le relative condizioni di stabilità morfologica, le tendenze evolutive ipotizzabili, l'influenza delle opere di difesa;
- effetti degli eventi alluvionali principali di cui si conoscono i limiti delle inondazioni, in particolare del novembre 1994, del settembre 2002, del novembre 2016 e di eventi alluvionali passati per i quali sono disponibili solamente informazioni testuali sugli effetti e sui danni indotti.

Sono stati adottati i criteri di delimitazione delle fasce definiti dal PAI (Allegato 3 al Titolo II delle Norme di Attuazione, "Metodo di delimitazione delle fasce fluviali"), ai quali si rimanda⁸.

Di seguito si elencano le assunzioni generali alla base delle proposte di aggiornamento delle fasce fluviali vigenti:

- Assunzioni generali per la delimitazione della fascia A. Secondo quanto definito dalle NdA del PAI, per la piena di riferimento (TR 200), la fascia A è la porzione di territorio fluviale sede prevalente del deflusso della corrente ovvero, quella costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena. All'esterno di tale fascia la velocità della corrente deve essere minore o uguale a 0.4 m/s (criterio prevalente nei corsi d'acqua mono o pluricursali). La fascia A proposta per il torrente Chisola è stata definita sulla base degli esiti della modellazione idraulica, include sia le aree interessate dalla portata TR 200 in cui la velocità dei deflussi è maggiore di 0.4 m/s sia le aree interessate da allagamenti per portate associate ad un TR 20 anni (P3) derivate dallo studio medesimo;

Ove possibile, e in particolare per le fasce B e C, i limiti sono stati posti lungo elementi morfologici e topografici evidenti

- Assunzioni generali per la delimitazione della fascia B. Secondo quanto definito dalle NdA del PAI, la fascia B è costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazioni al verificarsi dell'evento di piena di riferimento (TR200 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 indicata o sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento) associate alla piena di riferimento duecentennale. La fascia B proposta per il torrente Chisola è stata definita sulla base degli esiti della modellazione idraulica e include sostanzialmente le aree interessate da allagamenti per portate associate ad un TR 200 anni (P2). Essa è stata integrata con:
 - le aree sede di potenziale riattivazione di forme fluviali relitte non fossili, cioè ancora correlate, dal punto di vista morfologico, paesaggistico ed ecosistemico alla dinamica fluviale che le ha generate;
 - le aree di elevato pregio naturalistico e ambientale, di interesse storico, artistico e culturale strettamente collegate all'ambito fluviale.

⁸ [ps://pai.adbpo.it/index.php/documentazione-pai/](https://pai.adbpo.it/index.php/documentazione-pai/)

- le aree interessate da eventi di piena significativi (in particolare le piene del, 1994, 2002, 2016);
- le aree ricomprese nello scenario M (P2) – alluvioni poco frequenti (TR100-200 anni) del PGRA.

La fascia B proposta tiene anche conto delle dinamiche evolutive definite nell'assetto di progetto del corso d'acqua.

- Assunzioni generali per la delimitazione del limite B di progetto. Il limite B di progetto indica la necessità di realizzare opere idrauliche a protezione di aree con un uso del suolo incompatibile con il passaggio della piena duecentennale. Trattasi essenzialmente della realizzazione di nuove linee arginali nei tratti lungo i quali le analisi condotte hanno evidenziato un'evidente incompatibilità tra i limiti di allagamento che si generano durante il passaggio della portata di riferimento e l'uso del suolo in atto. Tale limite è utilizzato sia per indicare la necessità di realizzare nuovi interventi strutturali sia per indicare la necessità di adeguare opere idrauliche esistenti ma non idonee al contenimento dei livelli associati alla piena di riferimento. In linea generale i limiti B di progetto:
 - sono stati confermati ove presenti aree urbanizzate o infrastrutture strategiche che potrebbero essere coinvolte dalle inondazioni, oppure, in presenza di arginature, se queste necessitano di interventi di completamento (chiusura/protezione fornici; costruzione di opere di regimazione canali, innalzamento in quota per mancanza di franco, ecc.);
 - sono stati sostituiti da limiti di fascia B naturale ove sono state costruite nel frattempo le opere di difesa adeguate al contenimento dei nuovi livelli associati alla piena duecentennale;
 - non sono stati confermati, ma è stato ampliato il limite della fascia B qualora non siano presenti aree urbanizzate; nel caso di interferenze con infrastrutture viarie si rimanda agli Enti gestori la definizione degli interventi e delle modalità di realizzazione delle opere finalizzate alla mitigazione di criticità locali;
 - sono stati previsti nuovi limiti a difesa di aree urbanizzate o infrastrutture strategiche che potrebbero essere coinvolte dai deflussi della piena di riferimento, secondo i risultati della modellistica idraulica e in base a quanto verificatosi in occasione degli eventi alluvionali recenti;
 - non sono stati previsti, anche se in presenza di aree urbanizzate, qualora sussista la possibilità che le opere di contenimento possano aumentare il rischio in relazione ad altri fenomeni naturali (peggioramento generale delle condizioni di rischio in rapporto ai fenomeni naturali complessivi).
- Assunzioni generali per la delimitazione delle aree inondabili a tergo dei limiti B di progetto. Le aree inondabili a tergo dei limiti B di progetto sono costituite da ambiti coinvolti dai deflussi della piena duecentennale fino alla realizzazione o adeguamento delle opere idrauliche previste. Gli areali ricompresi entro la campitura *aree inondabili* devono infatti intendersi come aree esposte ad un rischio di esondazione più intenso rispetto a quello proprio della fascia C sino alla realizzazione/adeguamento delle opere strutturali previste dalla presente Variante. Per la delimitazione di tali aree sono stati presi in considerazione i risultati della modellistica idraulica relativa allo stato di fatto e di quanto verificatosi in occasione degli eventi per i quali sono disponibili cartografie derivate da rilievi (1994, 2002, 2016).
- Assunzioni generali per la delimitazione della fascia C. Secondo quanto definito dalle NdA del PAI, la fascia C è costituita dalla porzione di territorio che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli duecentennali. La fascia C del torrente Chisola è stata definita sulla base degli esiti della modellazione idraulica e include le aree di deflusso per portate con TR 500 anni e le aree P1/L del PGRA vigente. Per il tratto finale del torrente Chisola (Tronco 4), il limite della fascia C proposto è stato definito in funzione delle formazioni geologiche quaternarie e comprende le alluvioni attive o recenti. La scelta di ampliare significativamente la fascia C rispetto alle aree inondate dalla piena cinquecentennale deriva dalla possibilità che le condizioni al contorno imposte nella modellistica idraulica abbiano falsato la reale estensione delle inondazioni. Cautelativamente, essendo l'area fortemente urbanizzata, si è preferito ampliare il limite della fascia su basi geologiche.

Sono di seguito sommariamente descritte le principali variazioni dei limiti delle fasce fluviali vigenti per tratto omogeneo.

Anche tenendo conto di quanto richiesto dalle Direttive europee⁹ e dei cambiamenti climatici che stanno determinando un aumento delle frequenze degli eventi estremi, la logica generale seguita, è stata quella di favorire l'evoluzione a medio/lungo termine dell'espansione delle piene in contesti a bassa antropizzazione, a vantaggio degli insediamenti urbani (Volvera, Airasca, None, Candiolo, Vinovo, Moncalieri), delle aree produttive e delle infrastrutture strategiche esistenti.

Tabella 3: Variazioni di superficie delle fasce fluviali della proposta di Variante PAI nel tratto del torrente Chisola compreso da Cumiana alla confluenza in Po

Tipo fascia fluviale	PAI vigente (area km ²)	Proposta di Variante PAI (area km ²)
Fascia A	3.7	14
Fascia B	22.5	25.3
Fascia C	36.5	63.6
	PAI Vigente (km)	Proposta di Variante PAI (lunghezza km)
Limite B di progetto	8.36	21.3

Tabella 4: Localizzazione e modalità attuative dei limiti B di progetto

N.	Comune/località	Sponda	Localizzazione del limite Bpr	Modalità attuative per superare le criticità
1	Piovasco	SX	Da sez. 81 a sez.79 PAI: da SP 589 al muro perimetrale meridionale della centrale TERNA	Realizzazione nuova linea arginale a protezione della centrale TERNA e finalizzata anche ad evitare il sormonto della rampa sinistra di accesso al ponte della SP 589
2	Volvera	SX	Da sez. 71 a sez.69 PAI: da Strada Cascina Albere Vecchie a Regione Serafini	Realizzazione nuova linea arginale finalizzata anche ad impedire l'alimentazione della Bealera del Molino da parte delle acque del Chisola
3	Volvera	SX	Da sez. 67 a sez.65 PAI: dal rilevato A55 al ponte di Via Airasca	Realizzazione nuova linea arginale dotata di chiavica in corrispondenza di un cavo irriguo
4	Volvera	SX- DX	Da sez. 65 a sez. 62 PAI: dal ponte di Via Airasca per una lunghezza di circa m 350.	Riprofilatura alveo Chisola e realizzazione di due nuove difese spondali su entrambe le sponde; realizzazione di nuovo argine in sponda destra.
5	Airasca, Volvera	DX	Dal ponte di Via Airasca (sez 64 PAI), lungo il rilevato A55	Realizzazione di una nuova linea arginale dotata di chiaviche per la chiusura dei fornic lungo

⁹ Direttiva 60/2000 CE – Direttiva Acque, Direttiva 60/2007 CE Direttiva Alluvioni.

N.	Comune/località	Sponda	Localizzazione del limite Bpr	Modalità attuative per superare le criticità
			per uno sviluppo complessivo di 5 km circa	il rilevato A55 a protezione delle aree urbanizzate (Volvera, None e aree industriali)
6	None	DX	Da sez. 58 a sez. 51 PAI: da Via Aldo Moro al ponte SP23R	Completamento verso monte per evitare l'aggiramento ed adeguamento in quota dell'argine esistente
7	None	SX	Da sez. 54 a sez. 51 PAI: dal ponte SP23R per uno sviluppo verso monte di circa 850 metri	Adeguamento in quota e in lunghezza dell'argine esistente
8	None, Candiolo	SX	Da sez. 48 a sez. 42 PAI: da località S. Ponzio (None) al ponte ferroviario linea Torino - Pinerolo	Realizzazione nuova linea arginale a difesa dell'abitato di Candiolo
9	Vinovo	SX	Da sez. 31 a sez. 22 PAI: da SP 142 al ponte SP 143	Adeguamento in quota e in lunghezza dell'argine esistente
10	Vinovo	DX	Da sez. 27 a sez. 22 PAI: dal ponte SP 143 per uno sviluppo verso monte di circa 1250 metri	Adeguamento in quota dell'argine esistente
11	Moncalieri	SX	Da sez. 16 a sez. 11 PAI: dalla località Tetti Rolle al rilevato della Tangenziale Sud di Torino	Realizzazione nuova linea arginale
12	Moncalieri	SX	Da sez. 11 a sez. 2 PAI: dal rilevato della Tangenziale Sud di Torino fino alla confluenza in Po	Realizzazione nuova linea arginale anche in arretramento rispetto all'esistente che a seguito del collaudo della nuova opera verrà smantellata
13	Moncalieri	DX	Da sez. 11 a sez. 2 PAI: dal rilevato della Tangenziale Sud di Torino fino alla confluenza in Po	Realizzazione nuova linea arginale anche in arretramento rispetto all'esistente che a seguito del collaudo della nuova opera verrà smantellata

8.1 Tronco 1 – dal ponte di via Chisola (Cumiana) al ponte di Regione Barboschi (Piossasco)

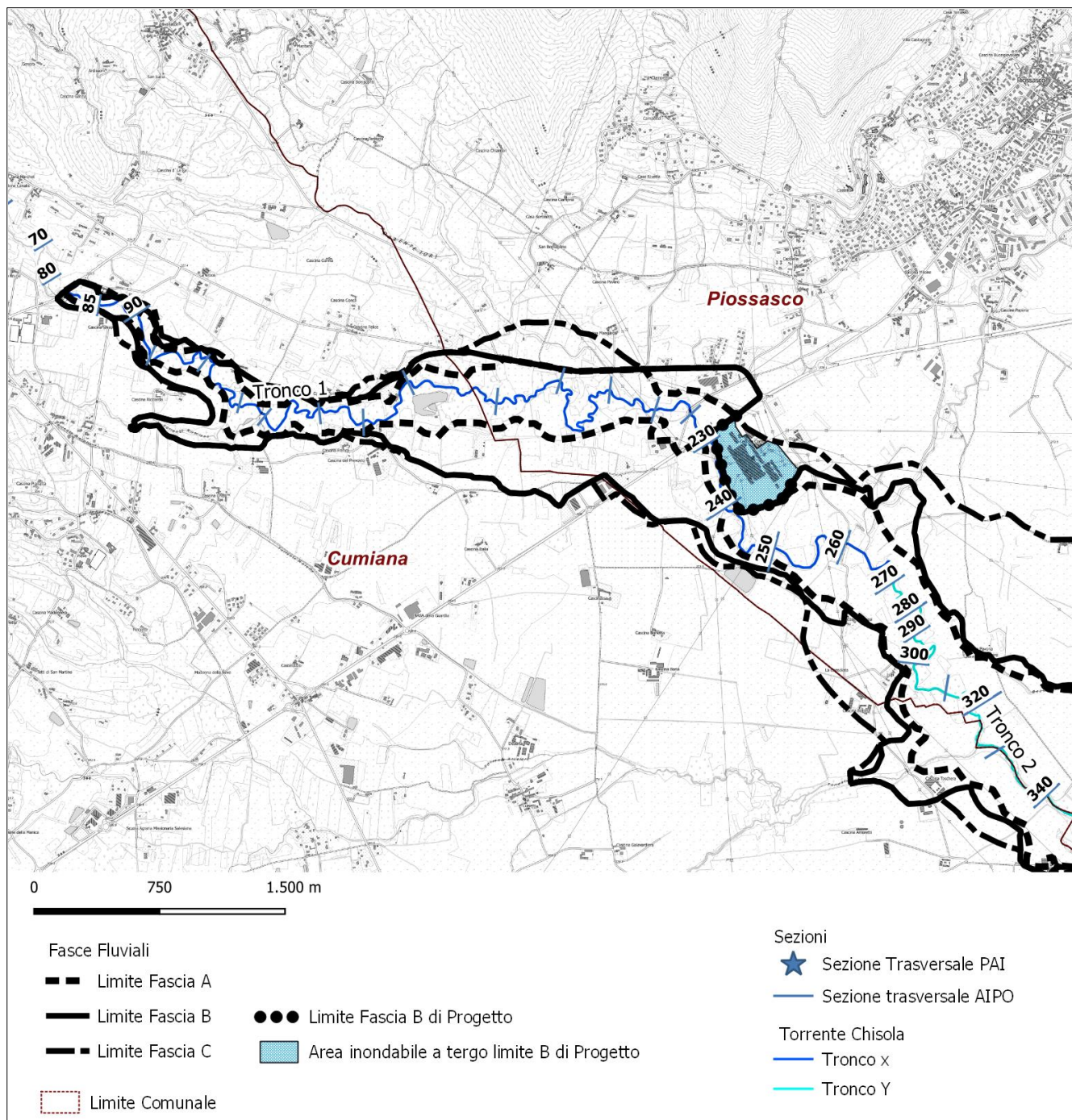


Figura 10: Tronco 1 – confronto tra le fasce fluviali vigenti e proposte

Per la definizione delle fasce fluviali sono stati utilizzati i risultati della modellazione idraulica dello studio AIPO 2021 congiuntamente, ove ritenuto necessario, a considerazioni di carattere geomorfologico e storico.

Fascia A proposta - La fascia A vigente per questo tratto segue grossomodo il canale attivo o l'involuppo delle anse, ove il corso d'acqua si fa più sinuoso. La fascia A proposta è invece più ampia per tutto questo tratto e contiene le aree inondabili dalla piena di riferimento con velocità uguali o maggiori a 0.4 m/s e le aree allagabili per Tr 20 anni in base ai risultati della modellistica idraulica e in accordo con le aree P3/H del PGRA vigente.

Fascia B proposta - I parametri utilizzati per l'individuazione dei limiti proposti sono i risultati della modellazione idraulica per portate con TR 200, i limiti delle aree interessate dagli effetti della piena del novembre 2016 e l'assetto topografico.

Il limite B proposto è generalmente più ampio del vigente, ad eccezione del tratto in sponda destra compreso tra la sezione 150 (Via Borgata Visconti - comune di Cumiana) e il rio Tori (comune di Piossasco – tra le sezioni 190 e 200), dove continua a essere impostato lungo il rilevato della SP199.

Per il tratto compreso tra la Cascina Prevosto (Cumiana - sezione 150) fino a valle del rilevato della SR 589 (sezione 240), in sponda sinistra, significativi ampliamenti dei limiti proposti della fascia B sono connessi alla presenza di una direttrice dei deflussi evidenziata dalla modellazione idraulica, seppur con tiranti di modesta entità.

Il rilevato della SR 589 indicativamente tra la ciclostrada Bruino - Pinerolo 22, in sponda destra e la SP 193 in sponda sinistra non è tracinato dalla piena di riferimento, determinando in tal modo un innalzamento dei tiranti a monte di 3-4 metri; in sponda destra il piano stradale invece viene tracinato lungo la direttrice prima citata, anche se con tiranti inferiori ai 0.2 metri.

A valle del rilevato della SR 589, in sponda sinistra idraulica è presente un'importante stazione elettrica della TERNA che necessita di opere di difesa (limite B di progetto). In occasione della piena del novembre 2016 il muro perimetrale pressoché in froldo al torrente è stato asportato in un paio di punti per erosione della sponda. Le acque del Chisola sono entrate nell'area circostante l'impianto attraverso il varco e, defluendo verso valle, hanno sifonato in più punti il muro perimetrale posto ortogonalmente ai deflussi stessi. Portate esondate in corrispondenza del ponte hanno tracinato il basso muro perimetrale che delimita l'area dell'impianto parallelamente alla SR 589.

Poiché la criticità dell'area è confermata anche dagli esiti della modellazione idraulica è stata prevista un'opera di contenimento (limite B di progetto) a protezione dell'impianto. La TERNA SPA, proprietaria dell'impianto, provvederà a realizzare l'intervento.

Anche valle del rilevato della SR 589 i limiti della fascia B proposti sono decisamente più ampi dei vigenti, in accordo con i risultati della modellistica idraulica.

Fascia C proposta - Anche la fascia C è stata tracciata in base ai risultati della modellistica idraulica dello studio di AIPO per la piena con tempo di ritorno cinquecentennale ed alle aree inondabili a pericolosità P1/L del PGRA vigente.

8.2 Tronco 2 – dal ponte di Regione Barboschi (Piossasco) al ponte della SP 140 (None e Candiolo)

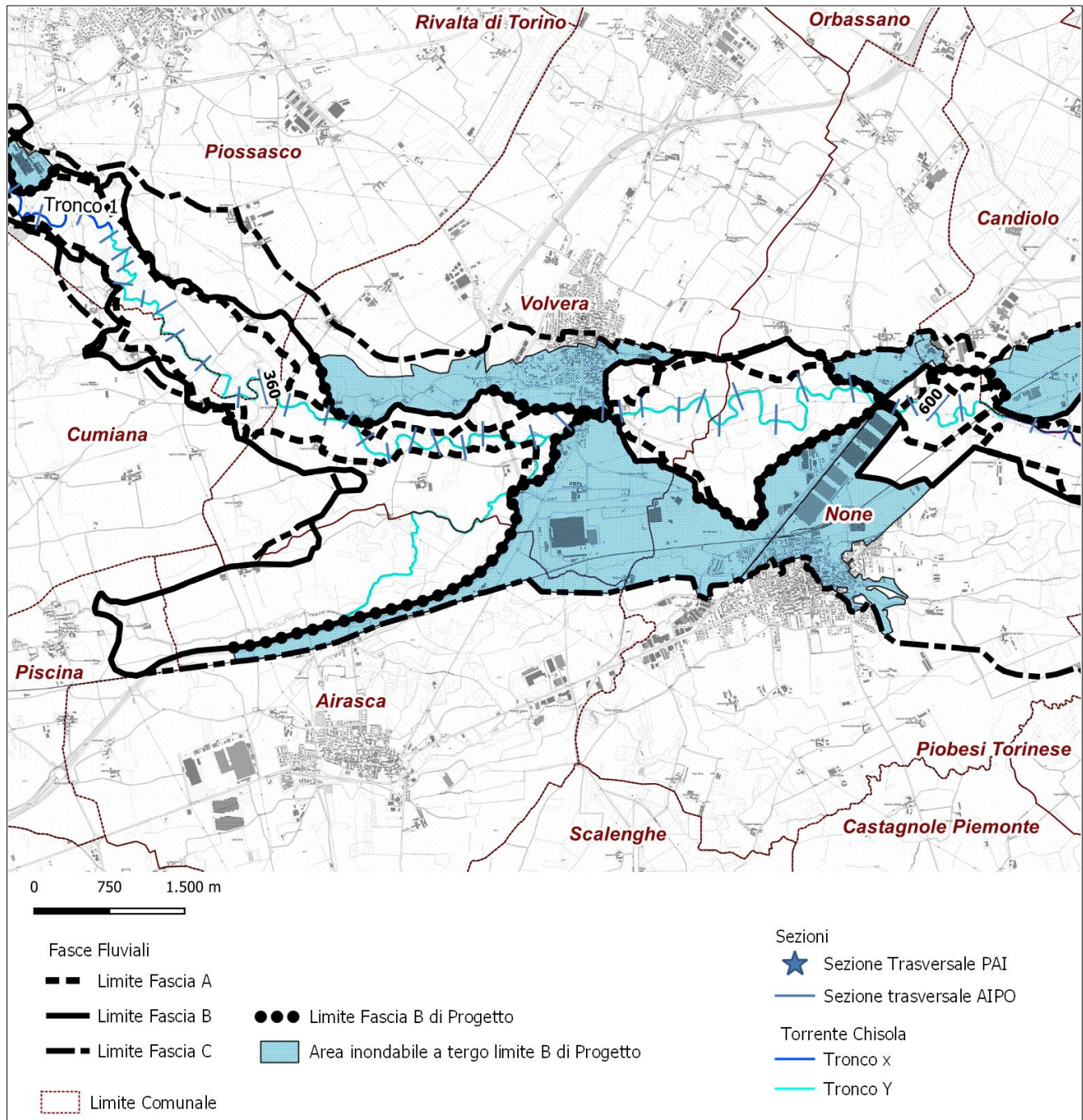


Figura 11: Tronco 2 – confronto tra le fasce fluviali vigenti e proposte

Per la definizione delle fasce fluviali sono stati utilizzati i risultati della modellazione idraulica dello studio AIPO 2021, congiuntamente, ove ritenuto necessario, a considerazioni di carattere geomorfologico e storico.

Fascia A proposta - La fascia A proposta contiene le aree con velocità uguale o maggiore a 0.4 m/s in base ai risultati della modellistica idraulica e amplia significativamente quella vigente per il tratto di monte, per poi ridursi entro terrazzi naturali verso il rilevato autostradale a Volvera. In corrispondenza del ponte di Via Airasca i

limiti della fascia A e B di progetto coincidono. A valle di Volvera e fino a fine tratto, la fascia A proposta è molto ampia, proprio per favorire una certa naturalità del corso d'acqua in aree a vocazione prettamente agricola.

Fascia B proposta - Anche per questo tratto i limiti proposti sono decisamente più ampi di quelli vigenti.

L'ampiezza della fascia B proposta è condizionata dagli apporti dei tributari e, in particolare, da quelli del rio Torto che attraverso la rete irrigua causa allagamenti delle aree a valle del rilevato dell'autostrada A55, superandolo attraverso i numerosi fornici presenti.

Partendo da monte nella descrizione della fascia B proposta, un apporto importante alle inondazioni è dato dal torrente Sangonetto che si immette nel Chisola all'inizio del tratto. La modellazione idraulica evidenzia come deflussi esondati in corrispondenza della località Albere Vecchie raggiungano Volvera seguendo antichi percorsi ora occupati da fossi irrigui, in particolare dalla roggia del Mulino, che entra nel centro abitato dopo aver superato attraverso un fornice il rilevato autostradale.

Per il contenimento dei deflussi è pertanto previsto un limite B di progetto a difesa sia dell'abitato di Volvera sia degli insediamenti sparsi ma che occupano senza soluzione di continuità le aree a monte del rilevato autostradale.

Sempre in sponda sinistra, i deflussi provenienti dal Chisola da monte del rilevato autostradale, sommandosi a quelli esondati a valle del rilevato medesimo interessano gli isolati meridionali del centro di Volvera, fino al cimitero comunale, anch'esso in parte interessato dagli allagamenti. Da ciò emerge la necessità di opere di contenimento dei livelli il cui tracciato è individuato da un limite B di progetto e da interventi lungo l'alveo del torrente Chisola di ampliamento della sezione idraulica che favoriscano il deflusso, oltre ad interventi di adeguamento degli attraversamenti presenti.

In sponda destra invece le aree urbanizzate sono interessate da inondazioni dovute ai deflussi del Chisola esondati sia a monte sia a valle del rilevato autostradale cui si sommano anche le portate del rio Torto. La necessità di contenimento dei deflussi è indicata da un limite B di progetto lungo circa quattro chilometri a protezione degli abitati presenti. A protezione di None, l'opera idraulica da realizzare dovrà essere dotata di opportuni manufatti di regolazione dei deflussi del rio Torto convogliati dalla rete irrigua.

A valle di Volvera la fascia B proposta si amplia grossomodo fino alla fascia C vigente per permettere una naturale espansione della piena di riferimento in aree poco urbanizzate. Come già dettagliatamente esposto nel capitolo precedente dedicato all'assetto di progetto, la necessità di opere di contenimento dei deflussi è indicata da due limiti B di progetto che si chiudono in corrispondenza del ponte della SR23, in destra idrografica a difesa dell'insediamento industriale di None, in sinistra a difesa dell'area artigianale.

Nel tratto compreso tra il ponte della SR23 e il ponte ferroviario, la necessità di contenere i deflussi che interessano una vasta area fino a raggiungere l'abitato di Candiolo è indicata da un limite B di progetto di circa m 1300.

Fascia C proposta - La Fascia C proposta è stata tracciata in base ai risultati della modellistica idraulica per la piena con tempo di ritorno cinquecentennale dello studio di AIPO e delle aree inondabili per piene rare del PGRA vigente; essa ha un'estensione decisamente più ampia di quella vigente.

8.3 Tronco 3 – dal ponte della SP 140 (None e Candiolo) al ponte SP 143 (Vinovo)

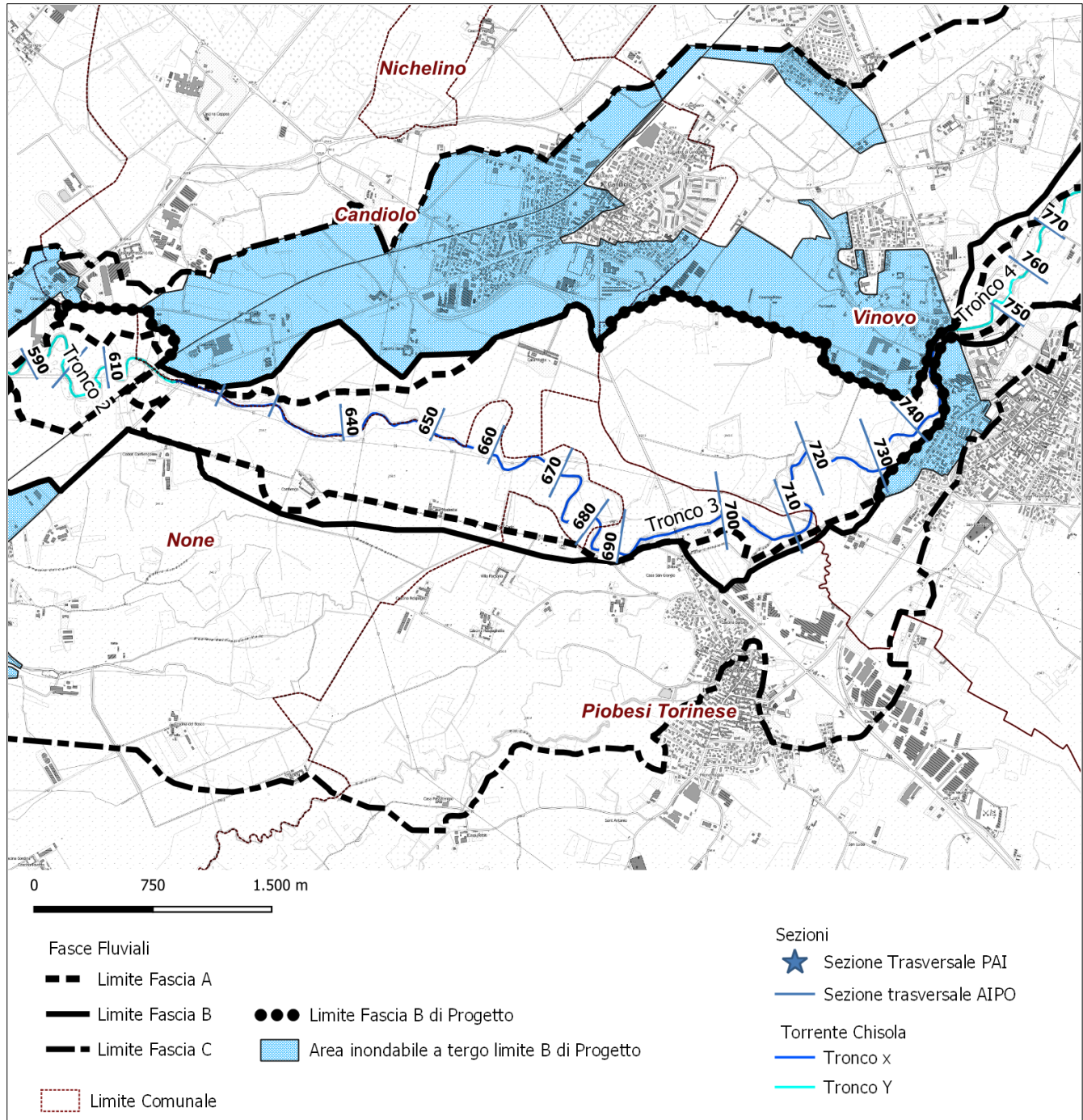


Figura 12: Tronco3 – confronto tra le Fasce Fluviali vigenti e proposte

Per la definizione delle fasce fluviali sono stati utilizzati i risultati della modellazione idraulica dello studio AIPO 2021 congiuntamente, ove ritenuto necessario, a considerazioni di carattere geomorfologico e storico.

Fascia A proposta - La fascia A è stata definita essenzialmente in base alla modellazione idraulica ed è significativamente più ampia della vigente, fino anche a coincidere con i limiti della fascia B proposta. All'interno di tale delimitazione sono presenti situazioni locali di criticità idraulica caratterizzate dalla presenza di edifici e/o attività isolate (Casa Motta, Casa Confiengo, Casa Modestia, Molino San Carlo, per citare i

principali). Interventi di riduzione della vulnerabilità (o di delocalizzazione) relativi a tali situazioni locali, potranno essere valutati caso per caso dalle Amministrazioni locali.

Fascia B proposta - Anche questo tronco è caratterizzato da ampi territori a vocazione agricola che permettono di ampliare i limiti della fascia B a vantaggio delle aree maggiormente urbanizzate a valle.

In sponda sinistra, la modellazione idraulica indica una necessità di contenimento dei deflussi della piena di riferimento (limite B di progetto) a difesa dei quartieri di Vinovo: l'argine attuale risulta essere aggirato verso monte e superato.

In sponda destra il limite della fascia B si amplia rispetto al vigente fino a Vinovo, dove le arginature risultano non adeguate per la difesa dell'abitato ed è stato quindi confermato il limite B di Progetto.

Il Chisola riceve due tributari presso Piobesi: la Roggia dei Prati e il Rio Essa. In particolare, il torrente Essa causa allagamenti che interessano parti dell'edificato. In tale tratto il limite B proposto segue terrazzi naturali in grado di contenere i deflussi della piena duecentennale del Chisola. Come già ribadito nei capitoli precedenti, eventuali interventi sul torrente Essa volti alla mitigazione della pericolosità nell'abitato di Piobesi Torinese dovranno essere compatibili con l'assetto di progetto individuato dalla presente Variante.

Fascia C proposta - La fascia C proposta ha un'estensione decisamente più ampia di quella vigente, ed è stata tracciata essenzialmente sui risultati della modellistica idraulica per la piena con tempo di ritorno cinquecentennale dello studio di AIPO.

8.4 Tronco 4 – dal ponte SP 143 (Vino) alla confluenza in Po (Moncalieri)

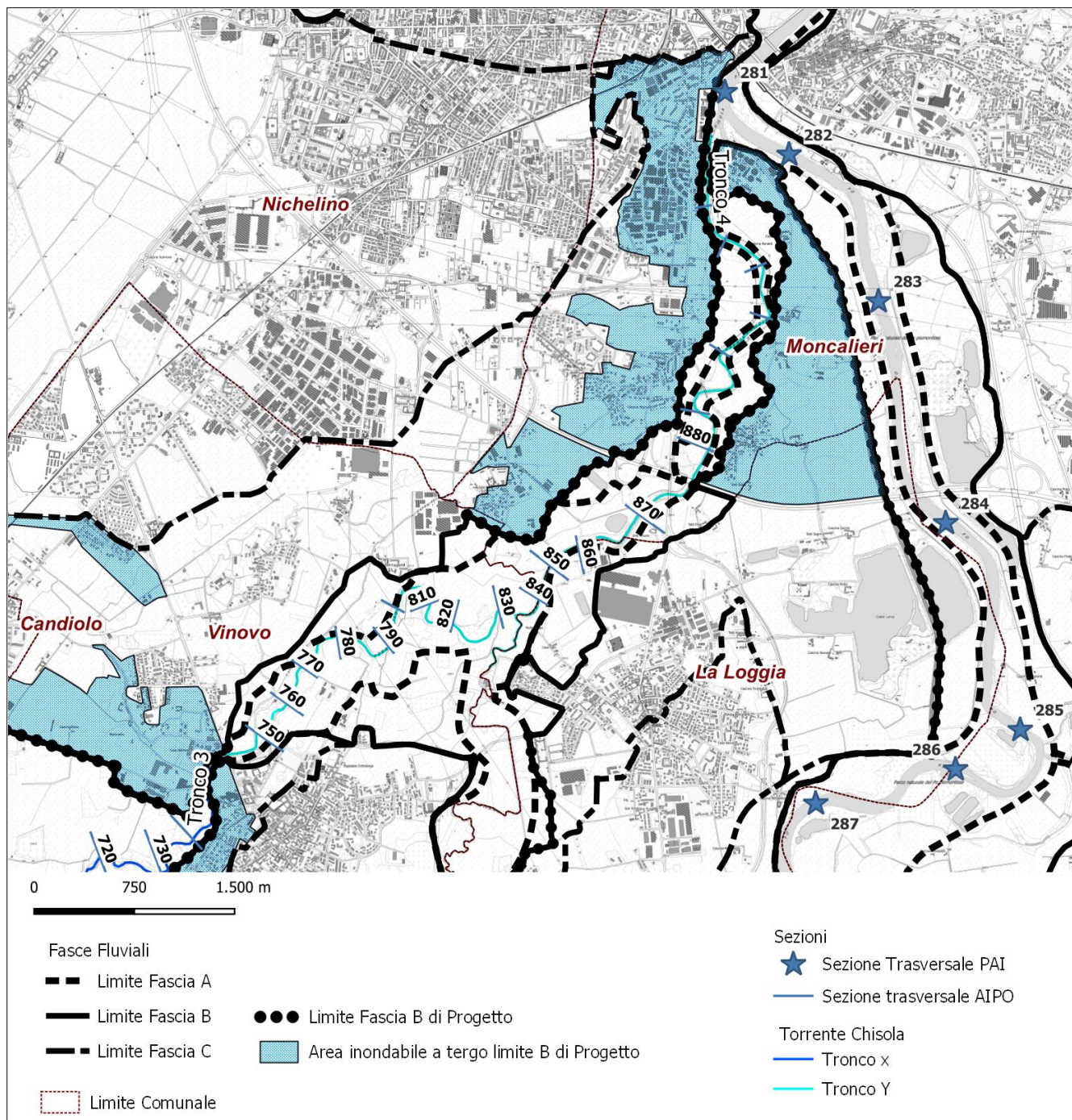


Figura 13: Tronco 4 – confronto tra le Fasce Fluviali vigenti e proposte

Per la definizione delle fasce fluviali sono stati utilizzati i risultati della modellazione idraulica riferita dello studio AIPO 2021, congiuntamente, ove ritenuto necessario, a considerazioni di carattere geomorfologico e storico.

Fascia A proposta - Tra il ponte della SP 143 e il rilevato autostradale, i limiti proposti della fascia A derivati dalla modellistica idraulica si ampliano rispetto ai vigenti, mentre a valle del rilevato autostradale il limite proposto segue le arginature esistenti.

Fascia B proposta - A monte del rilevato della E70 le aree interessate dai deflussi della piena duecentennale sono a vocazione essenzialmente agricola e con pochi insediamenti, per questa ragione i limiti della fascia B proposti sono ampliati rispetto ai vigenti.

In sponda destra, in prossimità dell'abitato di La Loggia, i limiti proposti della fascia B si ampliano per contenere le aree interessate dalla piena duecentennale, andandosi ad attestare sui vigenti limiti del Lemina.

Sempre in sponda destra, a valle del rilevato della E70, il Chisola scorre pressoché parallelo al Po, prima della confluenza. Qui sono presenti arginature in frodo lungo il Chisola insufficienti a contenere la piena duecentennale. Viene pertanto proposto un limite B di progetto a difesa della frazione Barauda (400 abitanti), degli edifici isolati e del canale di derivazione della centrale termoelettrica dell'IREN funzionale al servizio di teleriscaldamento della Città di Torino.

In sponda sinistra a difesa di aree fortemente urbanizzate, si evidenzia la necessità di opere di contenimento dei deflussi attraverso un lungo limite B di progetto, a partire dalla località Tetti Rolle fino a Moncalieri - confluenza in Po. Il rilevato autostradale è superato dai deflussi attraverso fornici che dovranno essere chiusi definitivamente o temporaneamente in condizioni di allerta meteo.

Fascia C proposta - Lungo la sponda sinistra, il limite della fascia C proposto è stato definito in funzione delle formazioni geologiche quaternarie e comprende le alluvioni attive o recenti. La scelta di ampliare significativamente la fascia C rispetto alle aree inondate dalla piena cinquecentennale deriva dalla possibilità che le condizioni al contorno imposte abbiano falsato la reale estensione delle inondazioni. Cautelativamente, essendo l'area fortemente urbanizzata, si è preferito ampliare il limite della fascia su basi geologiche.

Anche in sponda destra il limite proposto è più ampio del vigente e, dal concentrico di La Loggia coincide con il limite C del fiume Po.

9. Aggiornamento della delimitazione delle aree allagabili del PGRA

Il tratto del torrente Chisola da Cumiana alla confluenza Po, interessato dalla presente Variante è già interessato dalla delimitazione delle aree di pericolosità idraulica, articolate per i tre livelli relativi alle alluvioni frequenti (H - P3), poco frequenti (M - P2) e alluvioni rare (L - P1) del PGRA.

Oltre alle fasce fluviali, il torrente Chisola è stato oggetto anche di una revisione della delimitazione delle aree di pericolosità idraulica rappresentate nel PGRA vigente sulla base dei risultati delle simulazioni idrologico-idrauliche contenute nello studio AIPO (2021) *“Lavori di realizzazione dell'invaso con funzioni di laminazione controllata del colmo di piena sul Torrente Chisola alla confluenza del rio Torto - Approfondimenti idraulici asta Torrente Chisola e progettazione preliminare opere di mitigazione del rischio nodo idraulico di Volvera - None - Airasca”*, articolate per i tre livelli relativi alle alluvioni frequenti (H), poco frequenti (M) e alluvioni rare (L) del PGRA. Solamente l'area allagabile per alluvioni rare (L) dell'ultimo tronco risulta essere più estesa rispetto ai risultati della simulazione in quanto, come fatto per la fascia C del medesimo tratto, essendo prossimi alle condizioni al contorno del modello idraulico ed essendo l'area fortemente urbanizzata, cautelativamente, si è preferito ampliare il limite su basi geologiche.

Nella cartografia *“Aggiornamento della delimitazione delle aree allagabili del PGRA del torrente Chisola (RP)”* sono rappresentate le aree allagabili P1 – P2 – P3.

10. Aggiornamento delle portate e dei profili di piena

L'allegato "Profili di Piena" contiene i valori di portata al colmo nelle sezioni più significative del torrente Chisola per i tempi di ritorno rispettivamente di 20, 200 e 500 anni.

Contiene inoltre il profilo di piena per la portata con il tempo di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni.